



Güçlü ve Zayıf Yönlerimi Nasıl Fark Ederim?: Öğretmen Adaylarının Yansıtıcı Günlüklerden Faydalanarak Girişimci FeTeMM Ders Planları Geliştirmesi

Serhan BOZAN¹ , Sıla KAYA-CAPOCCI² 

Öz: Son yıllarda sosyal, ekonomik ve teknolojik alanlarda görülen değişiklikler ile birlikte girişimcilik ve FeTeMM'in önemi giderek artmaktadır. Bunun için, okullarda ve üniversitelerde açıklayıcı, pratik ve yenilikçi öğretim pratikleri kullanılarak verilecek, girişimci FeTeMM eğitime ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bağlamda, yansıtıcı düşünme uygulamalarından faydalanılarak öğrenme süreçleri, ön bilgiler, beklentiler ve tecrübeler analiz edilip daha etkili ders planları geliştirilerek girişimci FeTeMM eğitimi desteklenebilir. Eğitimde yansıtıcı düşünme, öğrenme sürecinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. Bu çalışmanın amacı, öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme seviyelerini artırmalarını, farklı pedagojik bakış açılarına sahip olmalarını ve ders planlarını geliştirmelerini desteklemektir. Bu nitel araştırma çalışması, son sınıf fen bilgisi öğretmen adayları ile Türkiye'de yürütülmüştür. Yansıtıcı düşünme günlükleri ve yarı yapılandırılmış görüşmeler kullanılarak 2021-2022 akademik takviminin ilk döneminde veriler toplanmıştır. Verilerin analizinde yansıtıcı düşünmenin evreleri olan (a) süreç üzerinde düşünme, (b) mevcut sorunları belirleme, (c) bu sorunlara çözüm bulma ve (d) süreci gözden geçirip yeniden düzenleme kullanılmıştır. Verilerin analizi rubrik ve içerik analizi ile gerçekleştirilmiş ve elde edilen sonuçlar alanyazın göz önünde bulundurularak tartışılmıştır. Bu çalışma yansıtıcı düşünmenin daha etkili ders planı geliştirme sürecindeki önemini ortaya çıkararak ve öğretmen adaylarının mesleki donanımlarına katkı sağlamaktadır.

Anahtar Kelimeler: FeTeMM eğitimi, girişimcilik, öğretmen eğitimi, yansıtıcı düşünme, yansıtıcı günlük

How Can I Realise My Strengths and Weaknesses? Preservice Teachers' Entrepreneurial STEM Lesson Plan Development Through Reflective Diaries

Abstract: In recent years, the importance of entrepreneurship and STEM has been increasing due to the changes in social, economic, and technological fields. Therefore, entrepreneurial STEM education needs to be facilitated at schools and universities through instructional, practical, and innovative teaching practices. Within this context, entrepreneurial STEM education can be supported by developing efficient lesson plans

Geliş tarihi/Received:27/04/2022

Kabul Tarihi/Accepted: 06/09/2022

Makale Türü: Araştırma Makalesi

¹ Arş. Gör. Dr., Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü, syalcin@agri.edu.tr, ORCID No: 0000-0003-3858-2387

² Dr. Öğr. Üyesi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Fen Bilgisi Öğretmenliği Bölümü, silakaya@agri.edu.tr, ORCID No: 0000-0002-2653-855X

Atıf için/To cite: Bozan, S., & Kaya-Capocci, S. (2022). Güçlü ve zayıf yönlerimi nasıl fark ederim?: Öğretmen adaylarının yansıtıcı günlüklerden faydalanarak girişimci Fetemm ders planları geliştirmesi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 19(3), 760-779. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1109425>

through analysing preservice teachers' existing knowledge, assumptions, and experiences using reflective thinking. Reflective thinking in education is used to evaluate the learning process. The goal of this paper is to support the increase in preservice teachers' reflective thinking levels, development of different perspectives, and improvement of entrepreneurial STEM lesson planning. This qualitative exploratory study was conducted with final year science teachers in Turkey. Reflective journals and semi-structured interviews were used to collect data during the first semester of the 2021-2022 academic calendar. The reflective thinking phases that were used for the data analysis were: (a) contemplating the process, (b) identifying the current issues, (c) identifying solutions to the issues, and (d) reorganising the process after review. A rubric and content analysis were used to analyse the data, and the results are discussed based on the literature. Contributions of this paper to the field include highlighting the role of reflective thinking in developing effective lesson plans and making suggestions that help students become better-equipped teachers.

Keywords: Entrepreneurship, reflective journal (reflective diary), reflective thinking, STEM education, teacher education

Giriş

Günümüzde dijitalleşme, küreselleşme, sosyal ve çevresel değişimlerle birlikte disiplinler arası eğitiminin, özellikle girişimcilik ve FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitiminin önemi giderek artmaktadır (Jones, 2010; Kaya-Capocci, 2022; Kuschel vd., 2020; McLoughlin vd., 2020). Bu iki kavram son yıllarda beraber kullanıldığı ve bireylerin çok yönlü gelişimine destek olduğu görülmektedir. Literatüre bakıldığında girişimcilik ve FeTeMM eğitimi ile ilgili farklı tanımlar bulunmaktadır. Bybee (2013) çalışmasında, FeTeMM eğitimi tanımlayan dokuz farklı bakış açısı tespit etmiştir. Bu bakış açıları arasında, yalnızca bir FeTeMM disiplinine odaklananlar, disiplinleri ikili veya üçlü kombinasyonlar şeklinde ele alanlar ve dört disiplinin tümünü bir araya getirenler yer almaktadır. Hangi bakış açısı kabul edilirse edilsin, FeTeMM eğitimi bakıldığında genel olarak öğrencilerin günlük hayatta karşılaştıkları sorunları fark edip, bu sorunları çözerken farklı bakış açıları bulmaları konusunda yardımcı olmayı hedefleyen bir yaklaşım karşımıza çıkmaktadır (Çepni, 2017; Johnson vd., 2015; Li vd., 2020; McLoughlin vd., 2020; Nadelson & Seifer, 2019). Benzer şekilde girişimcilik de farklı bakış açılarıyla alinyasında yerini almıştır. Örneğin, Rindova vd. (2009) girişimciliği yeni bir şey ortaya koyma çabası olarak görürken ve Hisrich ve Peters (2002) girişimciliğin yeni fikirleri pratik uygulamalara dönüştürme özelliğine odaklanmakta ve Bruyat ve Julien (2001) girişimciliği yeni bir iş kurmak için fırsatların sağlaması olarak görmektedir. Eğitimdeki yerine bakıldığında ise, girişimcilik günümüz dünyasında gerekli olan bir yetkinlik olarak algılanmaktadır (Department of Education and Skills, 2016; European Commission, 2011, 2014). Girişimcilik esas olarak öğrencilerin yaratıcılık, problem çözme, risk alma ve yeni durumlara uyum sağlama gibi becerilerini geliştirirken, onların alışılmışın dışında düşüncelerini sağlar ve ileri görüşlü birey olmalarına yardımcı olur (Adatepe vd., 2021). Girişimci bir zihniyete sahip olmak, öğrencilerin FeTeMM içeriğini ve yeterliliklerini farklı bağlamlara uygulayarak FeTeMM' in günlük yaşamda kullanımını fark etmelerine ve hayatı daha iyi anlamalarına yardımcı olabilir (Kaya-Capocci & Uçar, 2022). Girişimci FeTeMM uygulamaları öğretmen veya öğretmen adaylarının karar verme, analitik düşünme, yaratıcı düşünme, iletişim, takım çalışması becerilerine, araştırma becerilerine, yenilikçi düşünme, risk alma, psikomotor ve problem çözme becerilerine olumlu yönde katkı sağladığı bilinmektedir (Deveci, 2019).

FeTeMM eğitimi ile girişimciliği bir araya getiren girişimci FeTeMM eğitimine olan ilgi son yıllarda giderek artmaktadır (Deveci, 2018; KaiJin vd., 2014; Kaya-Capocci & Uçar, 2022; Uçar, 2019, 2020; Winkler vd., 2015). Örneğin, Kaya-Capocci ve Peters-Burton'un (yayın aşamasında) editörlüğünü yaptığı girişimci bakış açısının FeTeMM alanlarında geliştirilmesini konu alan kitabında, yaklaşık dokuz farklı ülkede bu alanda yapılmış 18 çalışma yer almaktadır. Bu çalışmalar genel olarak girişimci bakış açısının FeTeMM eğitiminde neden ve nasıl geliştirilmesi gerektiğini ele almaktadır. Dünya da olduğu gibi ülkemizde de öğrencilerin, disiplinler arasındaki ilişkileri fark ederek daha anlamlı öğrenmeler gerçekleştirmeleri üzerinde durulmaktadır. Öğrencilerin kavramlar arasındaki ilişki kurabilme yeteneğinin gelişmesi de bu noktada önemlidir (Elmalı & Balkan-Kıyıcı, 2017). Girişimci FeTeMM eğitiminde, FeTeMM eğitimi içeriği girişimci bir bakış açısıyla uygulamaya dönüştürülür. Bu şekilde teoriden pratiğe bir geçiş sağlanmış olur. Girişimci FeTeMM eğitimi birçok konuda öğrencilere katkı sağlar; öğrencilerin yaratıcı düşünme yoluyla sorunlara yenilikçi çözümler bulmalarını destekler (Deveci & Çepni, 2014), yeni fırsatları fark etmelerine, yeni işler yaratmalarına ve kariyerlerinde ilerlemelerine yardımcı olur (Alvarez & Barney, 2007), 21. yüzyıl becerilerini kullanarak günlük hayattaki sorunları çözüme ve üstesinden gelme konusundaki yeteneklerini geliştirmelerini destekler (Jang, 2016; Kaya vd., 2018) ve gerçek potansiyellerini keşfetmelerine yardımcı olur (Volkman vd., 2009). Uzun dönemdeki faydalarına bakıldığında ise, girişimci FeTeMM eğitimi FeTeMM temelli bilgi, ürün ve hizmetlerin akademiden endüstri alanlarına ve sonra da topluma aktarılması yoluyla ülkelerin ekonomik, sosyal ve bilimsel alanlarda gelişmesine katkı sağlamaktadır (Ezeudu vd., 2013; Kaya, 2019). Tüm bunlara bakarak, öğrencilerin gelecekteki kariyer gelişimlerini desteklemek için FeTeMM eğitiminde girişimci yetkinliklerin geliştirilmesine duyulan ihtiyaç açıkça gözlemlenebilir (Forawi, 2014).

FeTeMM eğitimi ve girişimcilik gibi disiplinler arası yaklaşımlar, Türkiye'deki ortaokul fen bilgisi ders müfredatında ve öğretmen yetiştirme programlarında yer almaktadır. Örneğin, ortaokul ders müfredatında girişimcilik bir yaşam becerisi olarak yer almakta ve fen bilgisi ve matematik gibi FeTeMM derslerinin içeriğine katılarak bu beceri kazandırılmaya çalışılmaktadır (Talim ve Terbiye Kurulu, 2013). 2021-2022 eğitim-öğretim yılı öğretmen yetiştirme programlarında ise "Disiplinlerarası Fen Eğitimi" adlı zorunlu bir ders yer almaktadır. Bu dersin içeriğinde fen bilimlerinin diğer disiplinlerle olan disiplinlerarası ilişkilerinin incelemesi yer almaktadır. Ancak, FeTeMM eğitimi ve girişimciliğin FeTeMM eğitimine entegrasyonu konusunda öğretmen adaylarının yeterli donanımı yoktur. Bu nedenle, öğretmen adaylarına teorik bilgi ne kadar verilirse verilsin, bu alanda eğer bir çalışma yapılmazsa, öğretmen adaylarının bu konuları staj yaptıkları okullarda ve gelecekte öğretmenlik yapacakları sınıflarda uygulamakta zorlanmaları kaçınılmaz olacaktır. Bu sorunun önüne geçmede, öğretmen yetiştirme programlarında bu konuyu öğretimlerine verimli bir şekilde yansıtılabilmeleri ve etkili bir dersi nasıl planlayacaklarını ve uygulayacaklarını öğrenmelerinin önemi büyüktür. Derslerin öğretiminin nasıl yapılacağı ve sınıflarda nasıl uygulanacağı öncelikli olarak ders planı ile belirlendiği için (Çilek, 2019), etkili öğretimde ders planlarının rolü yadsınamaz. Ders planları, bir öğretmenin pedagojik ve mesleki yeterliliğinin bir göstergesi olmasının yanı sıra, hedeflenen öğrenme çıktılarına ulaşılmasında önemli bir rol oynamaktadır (Muklas, 2021). Ayrıca ders planlarını kullanmak, öğretmenlerin yetersizliklerini fark etmelerine ve üzerinde çalışmalarına yardımcı olur ve böylece öğretimlerine yönelik özgüvenlerini geliştirir (Hafid & Amran, 2017). Ders planlarının etkili öğretimdeki önemi yapılan çalışmalarda ortaya konulmuştur. Bu noktada, öğretmen adaylarının ders planlamalarını geliştirmeleri için nasıl desteklenebileceği sorusu üzerinde

düşünülmelidir. Ders planı geliştirme sürecini incelemek için yansıtıcı düşünme tekniklerinin kullanılması oldukça faydalı olacaktır.

Yansıtıcı düşünme, kişinin kendini daha fazla geliştirebilmek için deneyim ve eylemlerini analiz etmesidir. Bu üst düzey düşünme becerisi, öğrenme süreçlerinin değerlendirilmesini kolaylaştırdığından ve anlamlı kişisel deneyimleri gözden geçirmeye ve yorumlamaya ve yenilerini oluşturmaya yardımcı olduğundan öğretmen adaylarının ders planlamalarını geliştirmelerine destek olmak için kullanılabilir (Dewey, 1991; Gencel & Saraçoğlu, 2018; Ghanizadeh, 2017). Yansıtıcı düşünmenin aşamaları, süreç hakkında düşünme, mevcut sorunları belirleme, bu sorunlara çözüm bulma ve süreci yeniden planlamayı içerir (Ünver, 2003). Yansıtıcı düşünme geliştirilebilir bir düşünme becerisi olduğu için eğitimde öğretme ve öğrenmenin etkinliğini artırmak için kullanılabilir. Bu beceriyle öğrenci kendi öğrenmesinin sorumluluğunu alabilir, öğrenme süreçlerini değerlendirip var olan sorunlara müdahale edebilir. Öğrencinin öğrenmesi ile ilgili karşılaştığı zorlukları fark etmesi ve sorunun çözümünü de kendisinin bulması ile öğrenme süreci hız kazanır. Ayrıca öğrenilen bilgilerin üzerinde düşünülmesi, kavramlar arasındaki ilişkilerinin analiz edilerek anlamlı öğrenmelerin meydana gelmesine olanak sağlar (Doğan-Dolapçioğlu, 2007; Lin & Liu, 2012). Öğretmen adaylarına yansıtıcı düşünme becerisi eğitimi verilerek farklı durumların öğrenme üzerindeki olumlu ve olumsuz yönlerini daha iyi fark etmeleri sağlandığı için, öğretmen olduklarında bu eğitimin mesleki gelişimlerine katkı sağlaması beklenmektedir (Gürbüz & Bozan, 2018; Hatton & Smith, 1995; Keskinkılıç & Yumuşak, 2017). Öğretmen adayları yansıtıcı düşünme becerilerini kullanarak mevcut bilgilerini, tahminlerini ve deneyimlerini gözden geçirebilir ve bu sayede sınıfta neyin daha etkili uygulandığını ve neyi uygulamanın daha zor olduğunu düşünerek ders planlarını daha da geliştirebilirler. Öğretmen adaylarının öğrenme süreçlerini analiz ettikleri yansıtıcı düşünme sorunların tespitini kolaylaştırarak, öğretimi daha akıcı hale getirir (Çam-Aktaş, 2016). Görüldüğü gibi, yansıtıcı düşünmenin öğrenme üzerindeki etkisi üzerine araştırmalar olmasına rağmen, alanyazında yansıtıcı düşünme günlüklerinin girişimci FeTeMM ders planlarının geliştirilmesi üzerindeki potansiyel etkisine dair herhangi bir araştırmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışma, öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme yoluyla daha etkili girişimci FeTeMM ders planlamaları hazırlamalarına yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Çalışmanın amacına ulaşmak için, öğretmen adayları geliştirdikleri girişimci FeTeMM ders planlarında yaşadıkları süreç ile ilgili olarak yansıtıcı düşünme günlükleri tutmuşlardır. Yansıtıcı günlüklerin analizinde tespit edilen bilişsel değişikliklerden yola çıkarak, yansıtıcı günlüklerin girişimci FeTeMM ders planlarını geliştirme konusundaki etkisi araştırılmıştır. Çalışmanın sonuçları, öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme yoluyla daha etkili ders planları geliştirmelerine ne derece yardımcı olacağı konusunda bizlere bilgi vererek alana katkı sağlamaktadır.

Yöntem

Bu araştırma, öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünce düzeylerini ve yansıtıcı düşünme günlüklerinin kullanımına dair görüşlerini incelediği için nitel bir çalışma olarak yürütülmüştür. Nitel araştırmalar insanların dünyayı nasıl algıladıklarını anlamayı ve bir durum ile ilgili düşüncelerini ortaya çıkarmayı amaçlar (Bryman, 2012; Creswell, 2017). Başka bir deyişle, bu araştırma yöntemi, insanların duygu, düşünce ve davranışlarının yanı sıra sosyal dünyayı nasıl yorumlayıp deneyimlediklerini belirlemeye ve açıklamaya yardımcı olur (Sandelowski, 2004; Thorne, 2000). Nitel araştırma yöntemlerinden birisi olan durum çalışmaları ise, örnek bir durum

üzerine odaklanıp olayın ayrıntılarına inerek elde edilen verileri yorumlar ve bu konuda bir sonuca varmayı amaçlar (Adelman vd., 1980; Cohen vd., 2011). Yıldırım ve Şimşek'e (2013) göre durum çalışmasında, "Ne? Neden? ve Nasıl?" sorularının cevabı araştırılır. Böylelikle duruma farklı bir açıdan bakılması sağlanır. Öğretmen adaylarının girişimci FeTeMM eğitimi ders planları geliştirme sürecindeki algıları ve deneyimleri üzerine yansıtıcı günlük kullanmanın etkisinin araştırılması nedeniyle, bu çalışma nitel araştırma yöntemlerinin bir parçası olan durum çalışması olarak gerçekleştirilmiştir.

Durum çalışması olarak yürütülen bu çalışmada aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmaktadır;

1. Çalışmanın öncesinde ve sonrasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme düzeyleri arasında bir fark var mıdır?
2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci FeTeMM ders planları geliştirme sürecinde yansıtıcı günlüklerin etkisine ilişkin görüşleri nelerdir?

Durum çalışmalarında, daha derin ve detaylı verilerin elde edilebilmesi için yarı yapılandırılmış veya yapılandırılmamış görüşmeler, gözlemler, hikâye anlatımı, serbest yazılar, dokümantasyon ve günlükler veri toplama araçları olarak sıklıkla kullanıldığı için (Büyüköztürk, 2016; Cohen vd., 2011; Karasar, 2004), bu çalışmanın verileri yansıtıcı günlükler, ders planları ve ön ve son görüşmeler aracılığıyla toplanmıştır.

Araştırma İçeriği ve Katılımcılar

Çalışma, Türkiye'de bir devlet üniversitesinde "Disiplinlerarası Fen Öğretimi" adlı bir zorunlu ders sırasında yürütülmüştür. Bu ders, 2021-2022 eğitim-öğretim yılı, güz döneminde Türkiye'de fen bilgisi öğretmenliği programının bir parçası olarak verilmektedir. Seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden uygun örnekleme yöntemi ile belirlenen katılımcılar, araştırmaya katılmaya gönüllü olan üç dördüncü sınıf fen bilgisi öğretmen adaydır. Katılımcılar çalışma başlamadan önce çalışma ile ilgili bilgilendirilmiştir ve gönüllülük onay formunu imzalamışlardır.

Veri Toplama Araçları

Bu çalışmanın verileri yansıtıcı günlükler, ders planları ve ön ve son görüşmeler kullanılarak elde edilmiştir. Veri toplama araçları aşağıda özetlenmiştir:

Yansıtıcı günlükler, yansıtıcı düşünme becerilerini geliştirmek için en yaygın olarak kullanılan en etkili yöntemlerden biridir. Katılımcılar günlüklerde eğitim sürecine ilişkin deneyimlerini paylaşırlar ve bu deneyimlerin değerlendirilmesi sonucunda sonraki eğitim süreçlerini planlarlar (Kazu & Demiralp, 2012; Wilson & Jan, 1993). Yansıtıcı günlükler öğrencilerin öğrenme süreçleriyle ilgili ayrıntılı bilgilere ulaşmalarını sağlar ve bu süreci anlamlandırmaları konusunda yardımcı olur (Malthouse & Roffey-Barentsen, 2013). Başka bir deyişle yansıtıcı günlükler öğrencilere, öğrenmelerini geliştirmeleri için rehberlik eder.

Ders planı, öğretmenin sahip olduğu yetkinlikleri gösterir ve öğrenme sürecinin düzenlenmesine yardımcı olur. Pedagojik ve mesleki donanımına sahip bir öğretmenin hedeflenen öğrenme çıktılarını elde etme şansı daha yüksektir (Muklas, 2021). Milli Eğitim Bakanlığı tarafından geliştirilen ve öğretmen adaylarının öğretmenlik uygulamaları sırasında kullandıkları örnek bir ders planı şablonu vardır. Bu çalışmada, bu ders planı şablonu girişimci FeTeMM içeriklerine göre güncellenerek katılımcılarla birlikte kullanılmıştır.

Yarı yapılandırılmış görüşmeler, araştırmalarda katılımcıların bir konu ile ilgili görüşlerini öğrenmeyi hedefleyen hazır sorulardan oluşan ve araştırmacıya konu ile ilgili anında ve önceden yapılandırılmamış soru sorma imkânı veren bir tekniktir. Bozan (2021)' dan uyarlanmış olan yarı yapılandırılmış görüşmede, ön görüşme toplam yedi sorudan oluşmaktadır; dördü ders planlarıyla ve üçü yansıtıcı düşünmeyle ilgilidir. Yarı yapılandırılmış görüşmelerin doğası gereği öğrencilerin cevaplarına göre bazı ek sorular da sorulmuştur. Son görüşmede toplam 16 soru yer almaktadır; yedisi ön görüşme soruları ile aynıdır, üçü ders planı ile ve altısı da yansıtıcı düşünme ile ilgilidir. Görüşme soruları çalışma öncesinde beş öğretmen adayı ile pilot olarak uygulanmıştır.

Verilerin Toplanması ve Veri Analizi

Veri toplama sürecinin en başında fen bilgisi öğretmen adaylarına araştırma ile ilgili bilgi verilmiştir. Bilgilendirme formunu okuduktan sonra gönüllü olan fen bilgisi öğretmen adayları onay formunu imzalayarak bu çalışmaya katılmayı kabul etmişlerdir. Gönüllü olan fen bilgisi öğretmen adayları bu çalışmada katılımcı olarak adlandırılacaktır. Katılımcılarla, ders planları hakkındaki ön bilgilerini ve yansıtıcı düşünme algılarını belirlemek için ön görüşmeler yürütülmüştür. Daha sonra katılımcılara, yansıtıcı düşünme ile ilgili açıklamalar yapılmış ve yansıtıcı günlüklerin nasıl yazılabileceği konusunda eğitim verilmiştir. Katılımcılar ilk olarak bir deneme günlüğü yazmış, sonraki haftalarda çalışmanın bir parçası olan yansıtıcı günlükleri yazmaya devam etmişlerdir. Katılımcılar dersin bir parçası olarak girişimcilik ve FeTeMM anlayışlarını ve bu yaklaşımların birbirine ve ders planlarına nasıl entegre edilebileceğini tartışmışlardır. Yansıtıcı günlük eğitimi ve girişimci FeTeMM tartışmalarından sonra, katılımcılar her hafta girişimci FeTeMM ders planları hazırlamaya başlamıştır. Katılımcılar evde hazırlayıp getirdikleri ders planlarını, derste dersin hocası ve arkadaşlarıyla incelemiş, ders sonunda yansıtıcı günlüklerini yazmış ve hazırladıkları planları gözden geçirerek sonraki hafta dersin hocasına getirmişlerdir. Yedi hafta boyunca devam eden bu sürecin sonunda son görüşmeler yapılmıştır. Görüşmeler ses kaydına alınmış ve sonrasında yazılı transkriptleri oluşturulmuştur. Elde edilen bu veriler içerik analizi kullanılarak analiz edilmiştir. Yansıtıcı günlüklerin analizinde Moon (2009) tarafından geliştirilen bir rubriğin bir uyarlaması kullanılmıştır. Yansıtıcı günlüklerin yansıtma düzeyini değerlendirmeye yardımcı olan rubrik, Tablo 1'e sunulmuştur.

Tablo 1

Yansıtıcı Düşünme Değerlendirme Rubriği (Moon'dan (2009) uyarlanmıştır)

Düzye	Ortalama Yansıtma Puanları	Kategori	Kategorik Davranış Açıklaması
1	1.00-1.75	Tanımlayıcı Yazma	Yazılan ürünlerde az miktarda yansıtma vardır. Öğrenme süreci ile ilgili değerlendirmeler yoktur, öğrenme sürecinde izlenen sıra anlatılmaktadır.
2	1.76-2.50	Biraz Yansıtma İçeren Tanımlayıcı Yazma	Fazla yansıtma içermeyen yazı ürünleridir. Genellikle sorulan bir sorunun cevabı verilmiş gibi tanımlamalar içerir. Öğrenme sürecine yönelik değerlendirmeler yetersizdir.

3	2.51-3.25	Yansıtıcı Yazma	Öğrencinin öğrenme sürecine ilişkin farkındalığı oluşmaya başlamıştır. Konu ile ilgili bazı fikirleri vardır ama bu fikir bütün bir süreci değil, sadece belirli aşamaları içermektedir. Öğrencinin bazı durumlara karşı ilgili olması, dikkat etmesi vb. nedeniyle yansıtma içeren yazılar vardır. Bu aşamalara yönelik öğrenci süreç ile ilgili analizler ve yansıtıcı değerlendirmeler yapmış ancak kapsamlı bir değerlendirme söz konusu değildir.
4	3.26-4.00	İleri Seviye Yansıtıcı Yazma	Öğrenme sürecini analiz ederek, karşılaştığı problemlerin çözümü için farklı yolları üretmiş ve buna yönelik bir değerlendirmelerin olduğu yazılardır. Yazı ürünlerinde derin bir yansıtma vardır ve üst biliş stratejileri aktif olarak kullanılır. Önceki deneyimler, yeni durumlara rehberlik eder.

Verilerin elde edilmesinde üçleme yöntemi kullanıldığından daha geçerli ve güvenilir sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca geçerlik ve güvenilirliği artırmak için veriler iki bağımsız araştırmacı tarafından analiz edilmiştir.

Bulgular

Yansıtıcı günlüklerden, ders planı ve görüşmelerden elde edilen verilerin bulguları bu bölümde sunulmuştur. Öncelikle birinci araştırma sorusuna cevap aranmış, sonra ikinci araştırma sorusu ile ilgili bulgular sunulmuştur.

Araştırma Sorusu-1. Çalışmanın öncesinde ve sonrasında, fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme düzeyleri arasında bir fark var mıdır?

Birinci araştırma sorusunu cevaplamak için, disiplinler arası fen eğitimi derslerinin sonunda her katılımcıdan toplanan yansıtıcı günlükler Moon' dan (2009) uyarlanan yansıtıcı düşünme değerlendirme rubriği (bkz. Tablo 1) ile analiz edilmiştir. Katılımcıların yazdıkları günlüklerin bu analiz sonucunda elde edilen haftalık derecelendirilmiş hali Tablo 2'de gösterilmiştir. Katılımcıların bir yandan gizliliğini korurken bir yandan katılımcıları ayırt edebilmek için tabloda katılımcılar K1, K2 ve K3 olarak adlandırılmıştır.

Tablo 2

Katılımcıların Yansıtıcı Puanları ve Puan Ortalamaları

	K1	K2	K3	Ortalama
1. Hafta	2	2	3	2,33
2. Hafta	2	2	2	2

3. Hafta	3	3	3	3
4. Hafta	2	2	2	2
5. Hafta	3	1	2	2
6. Hafta	3	2	2	2,33
7. Hafta	-	2	2	2
Ortalama	2,33	2	2,28	

Tablo 2'ye bakıldığı zaman, genel olarak katılımcıların genelde tanımlamalar ve bazen de yansıtma içeren ikinci seviyede yansıtma yapabildiği görülmektedir. Yazılan günlüklerin %65' inin 2. derece yansıtma seviyesi olan "Biraz Yansıtma İçeren Tanımlayıcı Yazma" kategorisinde yer almaktadır. Bu günlüklerin %30'u 3. derece yansıtma seviyesi olan "Yansıtıcı Yazma" seviyesinde bulunurken, %5'i 1. derece yansıtma seviyesi olan "Tanımlayıcı Yazma" seviyesinde tespit edilmiştir. Elde edilen günlüklerde katılımcıların "İleri Seviye Yansıtıcı Yazma" (4. Seviye) kategorisinde yansıtma yapmadıkları belirlenmiştir.

Yedinci hafta derse katılmadığı halde yansıtıcı günlüklerde en yüksek yansıtma ortalamasına (2,33) sahip olan K1' in genel olarak az da olsa ilerleme göstermeye başladığı Tablo 2'de gözlemlenebilir. K1' in altıncı haftadaki günlüğünde K1' in sürece ilişkin bir fikri olduğu, süreç ile ilgili analizlerde bulunduğu ve yansıtıcı değerlendirmeler yapmaya başladığı gözlenirse de K1' in oluşturduğu farkındalık belirli aşamalarla sınırlı kalmıştır. Bu durum aşağıdaki alıntıda gözlemlenebilir:

K1: "Ders planı hazırladık ve bu ders planları üzerinden birbirimize geri bildirimde bulduk. Aynı zamanda hoca eksikliklerimizi ifade etti. Benim başarı kriterinde eksiklikler vardı, o hatalarımı çok iyi bir şekilde gördüm. Ders planı revizyonunu hazırlarken bu eksikliği göz önünde bulundurup hazırlayacağım. Ders planı revizyonu benim açımdan çok faydalı oldu çünkü yaptığım hataları düzeltiyorum ve bunun beni geliştirdiğini düşünüyorum. İlk hazırladığımız ders planı ile şimdiki hazırladığım ders planı arasında çok büyük fark var. Ders planı hazırladıktan sonra eksiklerimi fark ediyorum, bunları düzeltiyorum. Aynı zamanda arkadaşlarımdan yapmış olduğum hataları da görmek bu hataları bir daha yapmamam için yardımcı oluyor." (6. Hafta)

En düşük yansıtma seviyesi K2' nin beşinci hafta yazmış olduğu yansıtma günlüğünde gözlemlenmiştir. K2 o hafta hasta olduğunu belirttiği için bu durumu dış etkenlerin olumsuz yönde etkilediği düşünülmektedir. Katılımcıların yazdıkları günlüklerin genel ortalamasınının 1.76 - 2.50 puan aralığında olması, aynı seviyede yansıtma yaptıklarını göstermiştir. Katılımcılardan hiçbiri araştırma süreci boyunca yansıtma seviyelerini ileri düzeye taşıyamamışlardır.

K2 en düşük seviyede bulunduğu beşinci hafta yazdığı günlüğünde genel olarak ders sürecine ilişkin değerlendirme yapmak yerine ders sürecindeki olaylara sıra ile anlatmıştır. Aşağıda

örneği verilen alıntıda gözlemlenebileceği gibi yok denilebilecek kadar az miktarda yansıtma içermektedir:

K2: “Hocamız dersin başında bizden ders planı hazırlamamızı istedi. Hepimiz öğretim programında yer alan bir konuyu seçtik ve ders planımızı oluşturmaya başladık. Daha sonra plan tamamlanmadan hocamız plan ile ilgili bizden fikir almak istedi, ders planında kullanacağımız yöntem ile ilgili bizler düşüncelerimizi söyledikten sonra hocamızda bizim daha yaratıcı ve farklı düşünmemiz için elindeki kaynaklardan fikir vererek yardımcı oldu.” (5. Hafta)

K3’ün ise başlarda üçüncü seviyede yansıtma yaparken son haftalarda yansıtma seviyesinde düşünüş gözlenmiştir. K3’ün beşinci ve altıncı haftalarda yazmış olduğu yansıtıcı günlük fazla yansıtma içermemekte ve genel olarak dersin sürecini tanımlamaktadır. Yansıtma seviyesinin ikinci seviyede kaldığı günlüklerde aşağıdaki alıntılarda görüldüğü gibi öğrenme sürecine yönelik yeterli analiz bulunmamaktadır.

K3: “Ders planına ilk başladığımda aklımda çok farklı şeyler yoktu. Kitapları incelediğimde kafamda çok farklı tasarımlar oluştu. Yabancı bir siteyi de öğrenmiş olduk. Simülasyonlara ulaşmak çok kolay oldu. Benim ve arkadaşlarımda ders planlarında kahlışmış anlatım yöntemleri var. Bunlardan kurtulup farklı ve daha yaratıcı öğretim yöntemlerine geçmemiz gerekiyor.” (5. Hafta)

K3: “Hocanın bilgisayarında ders planlarının değerlendirmesini yaptık. Sunumu en son ben yaptığım için arkadaşlarıma yapılan değerlendirmeleri iyi analiz edip kendi eksik ve yanlışlarımı daha iyi gördüm. Sunumu ilk yapan kişi üzerinden yapılan dönütler hem ayrıntılı hem de uzundu.” (6. Hafta)

Genel olarak hafta ortalamalarına bakıldığında katılımcıların ortalamalarında bir dalgalanma gözlemlenirken, ortalamalara katılımcı bazında bakıldığında katılımcıların yansıtma seviyeleri arasında önemli bir fark tespit edilememiştir.

Araştırma Sorusu-2: Fen bilgisi öğretmen adaylarının girişimci FeTeMM ders planları geliştirme sürecinde yansıtıcı günlüklerin etkisine ilişkin görüşleri nelerdir?

Yansıtıcı günlüklerin, katılımcıların girişimci bir FeTeMM ders planı geliştirmelerine yardımcı olup olmadığına ilişkin durumları belirlemek için görüşmelerdeki cevapları analiz edilmiştir.

Yapılan analizlerde katılımcıların genel olarak dersin başında FeTeMM ve yansıtıcı düşünme ile ilgili bilgi sahibi olmadığı görülmektedir. Ön ve son görüşmelerde verilen cevaplara ve ders planlarına bakıldığında çalışmanın başında katılımcıların birçok kavramı tam olarak bilmediği ama çalışmanın yapıldığı süreç içerisinde bu kavramları ve kavramlar arasındaki ilişkileri daha iyi anlamlandırmaya başladıkları belirlenmiştir. Bu durum aşağıdaki örnekte görülebilir:

K1: “Yansıtıcı günlükler kendin hakkında ne düşündüğünü, iyi mi ilerliyorum diye yazılan günlüklerdir.” (Ön Görüşme)

K1: “Yansıtıcı günlükleri yapmadan önce hiç kendime eleştirel bir gözle bakmazdım. Yansıtıcı düşünme günlükleri yazdıktan sonra kendime hem eleştirel bir gözle bakabilmeyi öğrendim hem de hatalarımın farkına vardım ve bu hataları da

aynı zamanda düzeltme imkânı sundu bana. Aynı zamanda fen dersinin teknoloji, matematik ve mühendislik gibi alanlarla olan bağlantısının ders planlarına uygulanmasında ve girişimciliğin artmasına yardımcı oldu. Yansıtıcı günlükler olaylara ve kişinin kendisine daha objektif bir bakış açısı ile bakmayı kolaylaştırdı.” (Son Görüşme)

K1’in ön görüşmede verdiği cevap ile son görüşmede ki cevabı arasında oldukça belirgin bir fark olduğu anlaşılmaktadır. İlk başta yansıtıcı günlüklerin yazılma amacını ve içeriği ile ilgili bilgilerin sınırlı olduğu görülmektedir. Katılımcı ön görüşmede sadece yansıtıcı günlükler ile ilgili kısa bir tanımlama yaparken girişimci FeTeMM ders planı hazırlama sürecine dair herhangi bir açıklama yapmamıştır. Son görüşmede ise K1 yansıtıcı günlüklerin yazılmasının amacını, kişiye ne kattığını ve ders planı hazırlama sürecine ilişkin faydalarını ayrıntılı bir şekilde ifade etmiştir. Böylelikle girişimci FeTeMM ders planı hazırlama sürecinde yazılan yansıtıcı günlüklerin katılımcılara olumlu bir katkı sağladığı görülmektedir.

Kavramlar sorulduktan sonra katılımcılara “Yansıtıcı günlüklerin girişimci FeTeMM ders planları geliştirmede bir etkisi olabileceğini düşünüyor musunuz? Nasıl?” sorusu sorulduğunda, tüm katılımcılar soruya ön görüşmelerde “Evet” yanıtını vermiştir ancak verdikleri yanıtlar kavramları birbirleriyle ilişkilendirmede zorluk yaşadıklarını göstermektedir. Bu soruya katılımcıların vermiş olduğu cevapların açıklayıcı olmaktan çok tahmin yürütmeye dayalı olduğu gözlenmiştir. K1’in bu soruya diğer katılımcılara göre daha açıklayıcı bir yanıt vermiş olduğu aşağıdaki ifadelerde gözlemlenebilir:

K1: *“Evet, düşünüyorum. Ders planlarımızdaki eksikleri, hataları ve geliştirmeniz gerekenleri görebiliriz. Böylece daha iyi sonuçlara ulaşabileceğimizi düşünüyorum.” (Ön Görüşme)*

K2: *“Evet, olabilir, geçmiş yaşantılardan öğrenme konusu ile ilgili nasıl bir yol izlememiz hakkında yardımcı olabilir.” (Ön Görüşme)*

K3: *“Yansıtıcı günlükler sayesinde eksiklikler giderilmiş oluyor ve ayrıca girişimci özellikte kazandırıyor. Bu da FeTeMM konusunda bize destek sağlıyor.” (Ön Görüşme)*

Ön görüşme analizlerine bakıldığında katılımcıların tam olarak kavramları ifade etmekte ve ilişkilendirmekte zorlandıkları görülmektedir. Katılımcıların bazı konu ve kavramlara ilişkin ön bilgilerinin yeterli olmaması nedeniyle bu soruyu cevaplarırken tereddüt içinde oldukları görüşme kayıtlarından anlaşılmaktadır.

Yapılan son görüşme analizlerinde ise daha kapsamlı cevaplar ile karşılaşmıştır. Katılımcılar yansıtıcı günlüklerin kendilerini değerlendirme konusunda ve ders planı hazırlama sürecinde olumlu katkıları olduğunu ifade etmişlerdir. Bu duruma aşağıdaki katılımcı ifadeleri örnek verilebilir;

K2: *“Yansıtıcı günlüklerin girişimci FeTeMM ders planı oluştururken olumlu yönde etkisi oldu. Dersleri tekdüzelikten çıkartıp, disiplinler arası bağlantı kurarak çağdaş eğitime uygun ders planı hazırlama konusunda yardımcı oldu. Fen, matematik ve mühendislik gibi farklı alanların derse ve etkinliklere entegre edilmesi farklı bir bakış açısı kazanmamızı sağladı. Buda eleştirel düşünmemizi sağlayarak girişimciliğe olumlu katkısı oldu. Ayrıca farklı disiplinlerin ayrı ayrı*

derslerde verilmesi yerine bir bütün halinde ve tüm kavramların iç içe geçmiş olarak verilmesi hem zaman hem de farklı bakış açısı kazanması konusunda farkındalık sağlamış oldu.” (Son Görüşme)

K3: *“Ders planlarında geleneksel yöntemden kurtulup FeTeMM ile ilişkilendirerek dersleri bir bütün halinde nasıl verileceğini yansıtıcı günlükler sayesinde öğrendik. Yansıtıcı günlükler nasıl daha iyi öğrenebilirim ya da öğrenmemin önündeki engelleri nasıl yok ederim gibi soruların cevaplarını bulma konusunda da katkıları da oldu. FeTeMM sayesinde dersler arasında bir bağlantı kuruldu ve zamandan da kazanç sağlanmış oldu.” (Son Görüşme)*

Ön görüşme ve son görüşme kıyaslandığında ön görüşmelerde katılımcılar kısa ve belirsiz cevaplar verirken, son görüşmelerde katılımcıların kendinden daha emin bir şekilde, kavramlar arasında ilişkiler kurarak cevap verdiği belirlenmiştir. Katılımcıların süreç içerisindeki kazanımlarının da farkında oldukları son görüşmelerde ortaya çıkmıştır. Ön görüşmelerde FeTeMM ile ilgili kısa olan bilgilerin son görüşmelerde derinleştiği açıkça görülmektedir. Ayrıca FeTeMM’ in önemini anlayarak eğitimde kullanılması ile ortaya çıkan avantajların da farkında oldukları anlaşılmıştır. Yansıtıcı günlüklerin içeriği de bu durumu destekler niteliktedir. İlk haftalarda yazılan günlüklere bakıldığında ders planı ile ilgili yansıtılmalara rastlanılmazken sonraki haftalarda yazılan günlüklerde ders planı geliştirme süreçlerine yönelik yansıtımlarla karşılaşmıştır. Katılımcılar ilk olarak ders planı hazırlama ile ilgili başta ne yapacakları konusunda emin değillerken çalışmanın sonunda bir ders planının nasıl hazırlanacağını yanı sıra girişimci FeTeMM ders planı geliştirme aşamaları da kavradıklarını ve yapılan uygulamaların verimli olduğunu belirtmişlerdir. Ders planlarında gözlemlenen gelişme de katılımcıların yansıtıcı günlüklerde gerçekleştirdiği analizler sonucunda nasıl daha iyi ders planı hazırlayabileceklerini fark etmeye başladıklarını işaret etmektedir.

Katılımcılar süreç içerisinde hem kendi hatalarını hem de arkadaşlarının hatalarını fark ederek bu hataların nasıl çözümlenebileceğine dair düşüncelerini yansıtmışlardır. Bu duruma K1’ in 6. haftadaki yansıtıcı günlüğünde belirtmiş olduğu ifade örnek olarak verilebilir:

K1: *“Ders planı hazırladıktan sonra eksikliklerimi fark ediyorum, bunları düzeltiyorum. Aynı zamanda arkadaşlarımdan yaptığım hataları da görmek bu hataları bir daha yapmamam için bana yardımcı oluyor.” (6. Hafta)*

Ortaya koydukları bu çözümlerle birlikte daha iyi bir ders planı oluşturmak için motive oldukları da fark edilmiştir. Genel olarak katılımcıların çalışma başlamadan önce yansıtıcı günlüklerin kullanılmasının ders planı geliştirmeye ne gibi bir faydası olabileceğine dair net bir fikirleri olmamasına rağmen, son görüşmelerde yansıtıcı günlük kullanmanın bu süreçte ders planlarında FeTeMM’ e nasıl yer verecekleri konusunda katkı sağladığını vurgulamışlardır. Bu durum süreç boyunca yansıtıcı günlüklerde yazılan içeriklerde ve hazırlanan ders planlarında verilen detaylarda da açık bir şekilde gözlemlenmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Sonuç olarak katılımcıların yansıtıcı günlükleri incelendiğinde araştırmanın yürütüldüğü yedi hafta içerisinde katılımcıların yansıtıcı düşünme durumlarında anlamlı bir gelişme olmazken, araştırma sonunda katılımcılar yansıtıcı düşünmenin daha etkili ders planı geliştirmeye faydasının olduğunu vurgulamıştır. Yansıtıcı düşünmenin ömür boyu ve uzun bir zaman içerisinde geliştirilen

bir üst düzey düşünme becerisi olduğu göz önüne alındığında, öğrencilerin yedi haftada yansıtıcı düşünme becerilerini en üst seviyeye çıkaramaması sürpriz bir sonuç değildir. Ancak katılımcıların son haftalarda daha etkili ve detaylı ders planları hazırlamaya başladıkları ve süreç boyunca ve sonunda yaptıkları yorumlar göz önüne alındığında, sonuçlar yansıtıcı düşünmenin kullanılmasının ders planı hazırlamaya olumlu bir etkisi olabileceğini destekler niteliktedir.

Araştırmanın yapıldığı ders haftada iki saat olacak şekilde YÖK programında yer almaktadır. Araştırma kapsamında yapılan uygulamaların sıklığı ve yoğunluğu da derse ayrılan süreler içerisinde gerçekleştirilmiştir. Üst düzey düşünme becerilerinden biri olan yansıtıcı düşünmenin geliştirilmesi ve ileri düzeyde yansıtma yapılabilmesi uzun bir zaman dilimine ihtiyaç duyulmaktadır. Ayrıca bu beceriyi geliştirmek için kullanılan uygulamaların yoğunluğu da bu durumu etkilemektedir (Seyhan 2013; Töman & Odabaşı, 2014). Yansıtıcı günlüklerde üst düzey yansıma ifadelerinin olmaması, günlük yazma sürecinin yeni başlamış olmalarından veya yansıtıcı günlük yazma amacının tam olarak anlaşılmasından kaynaklanabilir (Malthouse & Roffey-Barentsen, 2013). Bireyler yüksek yansıtıcı düşünme potansiyeline sahip olsalar bile bu potansiyeli eyleme dönüştürebilmek için bazı uygulamalara ihtiyaç duyarlar. Bu uygulamaların eğitim ortamına etkili bir şekilde entegre edilmesi öğrencilerin bu becerilerini geliştirmesine olumlu anlamda destekler (Bozan, 2021). Günlüklerdeki seviyelerin inişli-çıkışlı bir grafik sergilemesi zihinsel süreçlerini yansıtma konusunda gelişim sürecinde olduklarını göstermektedir (Cengiz vd., 2017). Katılımcıların bazı haftalarda daha yüksek seviyede yansıtma yapmaları, daha önce günlük yazmamış olmalarına rağmen ilk günlüklerinin yansıtma düzeylerinin orta düzeyde olması nedeniyle daha uzun soluklu çalışmalar için umut vericidir.

Ön görüşmelerde katılımcıların verdiği cevaplar doğrultusunda girişimci FeTeMM, ders planı hazırlama ve yansıtıcı düşünme konuları ile ilgili bilgilerinin oldukça kısıtlı olduğu görülmektedir. Çalışmanın devam ettiği süre boyunca birçok konuda bilgi edindiklerini ise günlüklerde ifade etmişlerdir. Ders planı hazırlama konusunda daha başarılı olduklarını, yansıtıcı düşünmenin ve yansıtıcı günlüklerin olumlu etkisi olduğu belirtmişlerdir. Katılımcıların araştırma sürecinde hatalarını fark etmeleri, bu hatalara yönelik çözüm üretmeleri, kendini ve arkadaşlarını değerlendirme konuları yansıtıcı günlüklerde karşılaşılan yansıtma alanlarıdır. Buda yansıtıcı günlüklerin, öğrencilerin süreçteki hatalarını ve eksikliklerini analiz etmelerine ve kendilerini değerlendirmelerine olanak sağlar. Başka bir deyişle günlükler öğrencilerin kendi eksiklerini fark etmeleri için başarılı bir yöntemdir ve bireyleri düşündürmenin en iyi yoludur (Güney & Semerci, 2009). Yansıtıcı günlük kullanılarak yapılan çalışmalarda oldukça farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bu günlüklerin bireyin öznel yansıtmasını içermesi bu farklılığın temel nedenlerindedir. Farklılıkların yanı sıra genel konularda benzerlikler de bulunmaktadır. Yansıtıcı günlüklerin bireyin kendisini değerlendirdiği, öğrenme sürecini analiz ettiği, çıkarımlarda bulunduğu ve fark ettiği eksiklikleri ya da olumsuzlukları gidermek için bulduğu çözümleri ifade ettiği araçlardır.

Literatürde yansıtıcı günlük ile ilgili yapılan çalışmalara bakıldığında zaman bu benzerlikler görülmektedir. Bu çalışmanın sonuçları ile alanyazındaki diğer çalışmaların sonuçları örtüşmektedir (Armstrong & Asselin, 2017; Bjorke & Mordal-Moen, 2020; Cengiz & Karataş, 2016; Demirci, 2020; Mirzaei vd., 2020; Özbek, 2014; Özden, 2012; Seyhan 2013; Töman & Odabaşı, 2014; Ustabulut & Kara, 2019).

Katılımcıların yazdıkları yansıtıcı günlüklerinin Moon (2009)'a göre seviyeleri belirlenmiş olup genel olarak günlüklerin ikinci seviye olan "Biraz Yansıtma İçeren Tanımlayıcı Yazma" kategorisinde olduğu anlaşılmıştır. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde yansıtma seviyelerini

belirlemek için Moon (2009) ya da farklı bir derecelendirme rubriği kullanılmış olduğu ama kullanılan rubrikten bağımsız olarak sonuçlarda genellikle bireylerin orta düzeyde yansıtma seviyesine sahip oldukları görülmektedir. Çalışmalarda ileri düzeyde yansıtma yapabilen birey sayısı da oldukça azdır (Arslan, 2009; El-Dib 2007; Davis & Waggett 2006; Şahin 2009; Ussher & Chalmers 2011). Bu da bizi yansıtıcı düşünmeyi geliştiren yöntemlerin uygulanma süreci üzerinde daha dikkatli düşünmeye sevk etmektedir. Bireylerin yaşları da bu konuda önemli bir kriter olarak görülmektedir. Özellikle lise ve yükseköğrenim düzeyindeki öğrencilerin düşünme algılarının yerleşmiş olmasından dolayı yeni bir düşünme becerisi (yansıtıcı düşünme) kazandırılırken var olan düşünme yapısının büyük ölçüde değişmesi gerektiğinden yapılacak etkinliklerin daha yoğun ve uzun soluklu olması önemlidir. Bu planlamalar da istenilen becerinin kazandırılmasına olumlu katkıda bulunur (Bozan, 2021).

Ders planı hazırlama ve geliştirme aşamaları ile ilgili günlüklerdeki yansıtmalara ve görüşmelerden elde edilen sonuçlara bakıldığında, girişimci FeTeMM temelli ders planı hazırlama sürecinde karşılaştıkları sorunları fark etmelerini ve çözüm üretmeleri konusunda katılımcıları düşünmeye sevk ettiği anlaşılmaktadır. Katılımcılar ders planı hazırlama ve girişimci FeTeMM konularında var olan eksikliklerinin giderilmesi konusunda da yansıtıcı düşünmeden faydalanmışlardır. Öğretmen veya öğretmen adaylarının ders planı hazırlama sürecinde özellikle FeTeMM ile ilgili konularda zorlandıkları bilinmektedir (Yıldırım, 2020).

Yapılan bu çalışmada doğrudan ve açık bir şekilde yansıtıcı düşünmeyi geliştirme etkinlikleri uygulamamış, yansıtıcı günlükler kullanarak dolaylı bir yoldan yansıtıcı düşünmeyi geliştirme yoluna gidilmiştir. Sonuç olarak katılımcıların yansıtıcı düşüncelerinde anlamlı bir gelişme olmaması, yansıtıcı düşünmenin dolaylı olarak değil, doğrudan ve öğrencilere yazdıkları ile ilgili dönütler verilerek geliştirilmesinin daha etkili olacağını düşündürmektedir. Bu durum göz önüne alındığında, yansıtıcı düşünmeyi geliştirmek için katılımcılara yazdıkları ile ilgili doğrudan dönütlerin verildiği daha uzun süreli bir çalışma yapılması önerilmektedir. Buna ek olarak, katılımcıların yansıtıcı düşünme günlüklerini yazarken süreci eleştirel bir şekilde düşünmeye çalışmalarının, deneyimlerini gözden geçirmelerinin ve sorunları analiz ederek çözüm yolu bulmaya çalışmalarının katılımcıların daha etkili ve detaylı ders planları hazırlamasına katkıda bulunduğu düşünülmektedir. Ancak, konu ile ilgili çok fazla veri bulunmamasından dolayı bu konuda bir iddia ortaya atılamamaktadır. Yansıtıcı düşünmenin ve yansıtıcı düşünme günlüklerinin kullanımının ders planı geliştirme üzerinde olan etkisini derinlemesine incelemek ve anlamak için açık bir şekilde yansıtıcı düşünme ile ilgili yönlendirmelerin yapıldığı ve daha fazla katılımcının bulunduğu bir çalışma yürütülmesi önerilmektedir.

Öneriler

Hayatımızın her yerinde karşımıza çıkmaya başlayan FeTeMM ve girişimciliğin eğitim müfredatlarında yerini almasından dolayı, öğretmen adaylarından FeTeMM ve girişimcilik konusunda yeterli beceriye sahip olmaları beklenilmektedir. Öğretmen adaylarının derslerini planlarken girişimci FeTeMM’i dersin içeriğine ve kazanımlarına yansıttıkları ders planlarını geliştirebilmesi önem teşkil etmektedir. Bunun için öncelikle öğretmen eğitim programlarının girişimci FeTeMM yeterliklerini öğretmen adaylarına kazandırması için çalışmalar yapılması önerilmektedir. Buna ek olarak, gelecekteki öğretmenlerimizin deneyimlerinden öğrenen, sorumluluk alan, sorunları fark edip onlara çözüm yolu bulmaya çalışan ve tecrübelerinden yola çıkarak daha etkili ders planları hazırlayabilen bireyler olabilmesi için öğretmen yetiştirme

programlarında yansıtıcı düşünmenin geliştirilmesine önem verilmelidir. Yansıtıcı düşünmeyi geliştirmek için Türkiye genelinde öğretmene adayları üzerinde uzun süreli etkinlikler yürütülmeli ve bu alanda yapılan çalışma sayısı artırılmalıdır. Öğretmen adaylarının öğretmenlik mesleğine başlamadan önce, FeTeMM ve girişimciliğin eğitimde etkili kullanımı ve ders planlarına entegre edilmesi ile ilgili gerekli eğitimleri almaları mesleki donanımları için oldukça önemli olacaktır.

Etik Kurul İzin Bilgisi: Bu araştırma, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Etik Kurulunun 25.11.2021 tarih ve 317 sayılı kararı ile alınan izinle yürütülmüştür.

Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi: Bu çalışmada çıkar çatışması yoktur ve finansman desteği alınmamıştır.

Yazar Katkısı: Yazarlar makaleye eşit katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynakça

- Adatepe, S., Kul, M., & Adatepe, E. (2021). Examining entrepreneurship characteristics and reflective thinking levels of pre-service teachers at physical education and sports school. *Education Quarterly Reviews*, 4(3), 342-355. <https://doi.org/10.31014/aior.1993.04.03.343>
- Adelman, C., Kemmis, S. & Jenkins, D. (1980). Rethinking case study: notes from the Second Cambridge Conference. In H. Simons (Ed.) *Towards a Science of the Singular*. Norwich: University of East Anglia, 45–61. <https://doi.org/10.1080/0305764760060306>
- Alvarez, S.A. & Barney, J.B. (2007). Discovery and creation: Alternative theories of entrepreneurial action. *Strategic Entrepreneurship Journal*, 1(1–2), 11–26. <https://doi.org/10.1002/sej.4>
- Arslan, G. (2009). *Sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme eğilimleri ile sürekli kaygı düzeyleri arasındaki ilişki*. (Tez No. 249057)[Yüksek Lisans Tezi, Yeditepe Üniversitesi-İstanbul]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Armstrong, D. K. & Asselin, M. E. (2017). Supporting faculty during pedagogical change through reflective teaching practice. *Nursing Education Perspectives*, 38(6), 354-357. <https://doi.org/10.1097/01.NEP.0000000000000153>
- Arslan, M. M. (2017). Adayların yansıtıcı günlüklerinde öğretmenlik uygulamasına yönelik farkındalıkları. *Bartın Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 6(3), 1017-1026. <https://doi.org/10.14686/buefad.311276>
- Bjorke, L. & Mordal Moen, K. (2020). Cooperative learning in physical education: a study of students' learning journey over 24 lessons. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 25(6), 600-612. <https://doi.org/10.1080/17408989.2020.1761955>
- Bozan, S. (2021). *Yansıtıcı düşünme ve öğretim uygulamaları: biyoloji konularının öğretiminde yansıtıcı düşünme stratejileri*. (Tez No. 697305)[Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Bruyat, C. & Julien, P.A. (2001). Defining the field of research in entrepreneurship. *Journal of Business Venturing*, 16(2), 165–180. [https://doi.org/10.1016/S0883-9026\(99\)00043-9](https://doi.org/10.1016/S0883-9026(99)00043-9)
- Bryman, A. (2012). *Social research methods*. Oxford University Press.
- Büyüköztürk, Ş. (2016). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Bybee, R.W. (2013). *The case for STEM education: Challenges and opportunities*. NSTA press.
- Cengiz, C. & Karataş, F. Ö. (2016). Yansıtıcı düşünme ve öğretimi. *Milli Eğitim*, 211, 5-27.

- Cengiz, C., Karataş, F. Ö. & Aslan, A. (2017). Genel kimya laboratuvarı dersinde öğrenci gelişim dosyalarının kullanımının başarı üzerindeki etkililiğinin belirlenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 12(23), 185-207.
- Cohen, L., Manion, L. & Morrison, K. (2011). *Research methods in education*. Routledge.
- Creswell, J. W. (2017). *Eğitim araştırmaları: nicel ve nitel araştırmanın planlanması, yürütülmesi ve değerlendirilmesi*. (H. Ekşi, Çev. Ed.). EDAM Yayıncılık.
- Çam-Aktaş, B. (2016). Sınıf öğretmeni adaylarının mesleki yaşamlarında karşılaşılabileceklerini düşündükleri sorunlar. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(38), 16-30.
- Çepni, S. (2017). *Kuramdan uygulamaya STEM +A+E eğitimi*. Pegem Akademi Yayıncılık.
- Çilek, E. (2019). Atmosferdeki sıcaklık değişiminde rol oynayan gazların etkisi: bir stem etkinliği. *Araştırma Temelli Etkinlik Dergisi*, 9(2), 109-131.
- Davis, M. & Waggett, D. (2006). Enhancing pre-service teachers' reflective practice via technology competencies and e-portfolio development. *Society for Information Technology and Teacher Education*. <https://www.learnstechlib.org/primary/p/22567/>
- Demirci, N. (2020). *Fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının bazı temel fen konu ve kavramlarına yönelik metaforik algularının belirlenmesi*. (Tez No. 638482) [Yüksek Lisans Tezi, Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi-Ağrı]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- DES (Department of Education and Skills) (2016). Ireland's National Skills Strategy 2025. (pp. 1–123). Dublin: Communications Unit Department of Education and Science.
- Deveci, I. (2018). *E-STEM*. In *kuramdan uygulamaya STEM+A+E eğitimi*. (S. Çepni, Ed.). Pegem Yayınevi.
- Deveci, I. (2019). Girişimci Proje (G-FETEMM) sürecinin fen bilimleri öğretmen adaylarının yaşam becerilerine yansımaları: Nitel bir araştırma. *Journal of Individual Differences in Educatio*, 1(1), 14-29
- Deveci, I. & Çepni, S. (2014). Entrepreneurship in science teacher education. *Journal of Turkish Science Education*, 11(2), 161-188. <https://doi.org/10.12973/tused.10114a>
- Dewey, J. (1991). *How We Think*. Prometheus Books.
- Doğan-Dolapçioğlu, S. (2007). *Sınıf öğretmenlerinin yansıtıcı düşünme düzeylerinin değerlendirilmesi*. (Tez No. 208349). [Yüksek Lisans Tezi, Mustafa Kemal Üniversitesi-Hatay]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- El-Dib, M. A. B. (2007). Levels of reflection in action research. An overview and an assessment tool. *Teaching and Teacher Education*, 23(1), 24-35. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2006.04.002>
- Elmalı, Ş., & Balkan-Kıyıcı, F. (2017). Türkiye’de yayınlanmış FeTeMM eğitimi ile ilgili çalışmaların incelenmesi. *Sakarya University Journal of Education*, 7(3), 684-696. <https://doi.org/10.19126/suje.322791>
- European Commission (2011). *Entrepreneurship education: enabling teachers as a critical success factor. A report on teacher education and training to prepare teachers for the challenge of entrepreneurship education*. Brussels: Entrepreneurship Unit.
- European Commission (2014). *Entrepreneurship education: a guide for educators*. Brussels: European Commission. Retrieved from <http://ec.europa.eu/DocsRoom/documents/7465>.
- Ezeudu, F. O., Ofoegbu, T. O. & Anyaegbunnam, N. J. (2013). Restructuring stm (science, technology, and mathematics) education for entrepreneurship. *US-China Education Review*, 3(1), 27-32.

- Forawi, S. (2014). Youth and educational aspirations perceptions and instrument validation. *The International Journal of Humanities Education*, 11(1), 11-25.
- Gencil, I. E. & Saraçoğlu A. S. (2018). The effect of layered curriculum on reflective thinking and on self-directed learning readiness of prospective teachers. *International Journal of Progressive Education*, 14(1), 8-20. <https://doi.org/10.29329/ijpe.2018.129.2>
- Ghanizadeh, A. (2017). The interplay between reflective thinking, critical thinking, self-monitoring, and academic achievement in higher education. *Higher Education*, 74, 101–114. <https://doi.org/10.1007/s10734-016-0031-y>
- Güney, K., & Semerci, Ç. (2009). Mikro-yansıtıcı öğretim yönteminin öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünmesine etkisi. *DAUM*, 8(1), 77–83.
- Gürbüz, N. & Bozan, S. (2018). Fen bilgisi ve sosyal bilgiler öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme düzeylerinin karşılaştırılması. *Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi*. 1(60), 723-727. <https://doi.org/10.17719/jisr.2018.2827>
- Hafid, A. & Amran, M. (2017). Analysis of pre-service primary school teachers' ability in developing learning implementation plans. *Proceedings of The International Conference on Science and Advanced Technology (ICSAT)*, 2, 204-211.
- Hatton, N. & Smith, D. (1995). Reflection in teacher education: towards definition and implementation. *Teaching and Teacher Education*, 1(1), 33-49.
- Hisrich, R. D. & Peters, M. P. (2002). *Entrepreneurship*. McGraw-Hill.
- Jang, H. (2016). Identifying 21st century STEM competencies using workplace data. *Journal of Science Education and Technology*, 25, 284–301. <https://doi.org/10.48550/arXiv.1511.05858>
- Johnson, C. C., Peters-Burton, E. E., & Moore, T. J. (Eds.). (2015). *STEM road map: A framework for integrated STEM education*. Routledge.
- Jones, C. (2010). Interdisciplinary approach-advantages, disadvantages, and the future benefits of interdisciplinary studies. *Essai*, 7(26).
- KaiJin, H. L., Yang, L., & Song, Q. (2014). Introducing entrepreneurship thinking into STEM curriculum through hands-on projects. In *Conference proceedings. New perspectives in science Education*, 197.
- Karasar, N. (2004). *Bilimsel Araştırma Yöntemleri*. (18. Baskı). Nobel Yayın Dağıtım.
- Kaya, S. (2019). *Enhancing pre-service science teachers' understanding of how science works in society: the role of economics and entrepreneurship*. [Unpublished Ph.D. thesis]. University of Limerick.
- Kaya, S., Erduran, S., Birdthistle, N., & McCormack, O. (2018). Looking at the social aspects of nature of science in science education through a new lens: The role of economics and entrepreneurship. *Science & Education*, 27(5-6), 457-478. <https://doi.org/10.1007/s11191-018-9990-y>
- Kaya-Capocci, S. (2022). Düşünceden icraate: Girişimci STEM eğitimi ve eğitim sisteminde uygulama evreleri. M. Akarsu, N. Okur Akcay & R. Elmas (Eds.), *STEM Eğitimi yaklaşımı içinde* (ss. 247-262). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Kaya-Capocci & Peters-Burton (Eds.). (yayın aşamasında). *Enhancing entrepreneurial mindset through STEM education*. Springer.
- Kaya-Capocci, S. & Ucar, S. (2022). Entrepreneurial stem for global epidemics. In *Integrated education and learning*. Springer.

- Kazu, H. & Demiralp D. (2012). İlköğretim birinci kademe programlarında yansıtıcı düşünmeyi geliştiren yöntemlerin kullanılma durumu (Elazığ İli Örneği). *International Online Journal of Educational Science*, 4(1), 131-145.
- Keskinkılıç-Yumuşak, G. (2017). The effects of reflective thinking activities on science process skills. *Necatibey Faculty of Education Electronic Journal of Science and Mathematics Education*, 11(1), 222-251.
- Kuschel K, Ettl K, Díaz-García C, Alsos GA (2020). Stemming the gender gap in STEM entrepreneurship—insights into women’s entrepreneurship in science, technology, engineering and mathematics. *International Entrepreneurship and Management Journal* 16(1):1-15. <https://doi.org/10.1007/s11365-020-00642-5>
- Li, Y., Wang, K., Xiao, Y., Froyd, J. E., & Nite, S. B. (2020). Research and trends in STEM education: a systematic analysis of publicly funded projects. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 17. <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00213-8>
- Lin, C. H., & Liu, E. Z. F. (2012). *The effect of reflective strategies on students’ problem solving in robotics learning*. Fourth IEEE International Conference.
- Malthouse, R. & Roffey-Barentsen, J. (2013). *Reflective practice in education and training* (2nd ed.). Sage Publications.
- McLoughlin E., Butler., D., Kaya, S. & Costello, E. (2020). *STEM education in schools: what can we learn from the research?.* Ireland: Dublin City University. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3673728>.
- Millî Eğitim Bakanlığı (2013). Fen Bilimleri Dersi (İlkokul ve Ortaokul 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. Sınıflar) Öğretim Programı. Ankara: Talim ve Terbiye Kurulu Başkanlığı.
- Mirzaei, F., Phang, F. A. & Kashefi, H. (2020). Comparing reflective teaching skills of experienced and inexperienced physics teachers at different reflection levels. *International Journal of Physics and Chemistry Education*, 12(1), 9-17.
- Moon, J. (2009). The use of graduated scenarios to facilitate the learning of complex and difficult to describe concepts. *Art, Design and Communication in Higher Education*, 8(1), 57-70.
- Muklas, M. (2021). The development and implementation of a lesson plan in teaching English at SMA Ar Rohmah Dau. *Language-Edu: Journal of English Teaching and Learning*. 10(9), 1-8.
- Nadelson L.S., & Seifert A.L. (2019) Teaching and learning integrated STEM: Using andragogy to foster an entrepreneurial mindset in the age of synthesis, A. Sahin, M. J. Mohr-Schroeder (Eds)., In *STEM Education 2.0* (pp 53-71). Koninklijke Brill NV.
- Özbek, G. (2014). *Öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme becerileri: bir eylem araştırması* (Tez No. 372181) [Yüksek Lisans Tezi, Akdeniz Üniversitesi-Antalya]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Rindova, V., Barry, D., & Ketchen, D.J. (2009). Entrepreneurship as emancipation. *Academy of Management Review*, 34(3), 477–491.
- Sandelowski, M. (2004). Using qualitative research, *Qualitative Health Research*, 14, 1366-1386.
- Seyhan, B. Ç. (2013). *Sinir sistemi konusunun öğretilmesinde kullanılan yansıtıcı düşünme stratejilerinin öğrencilerin başarılarına, tutumlarına ve bilgilerinin kalıcılığına etkisi*. (Tez No. 350097) [Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi-Erzurum]. Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi.
- Şahin, Ç. (2009). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme yeteneklerine göre günlüklerinin incelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 36, 225-236.
- Thorne, S. (2000). Data analysis in qualitative research. *Evidence-based nursing*, 3(3), 68-70.

- Töman, U. & Odabaşı Çimer, S. (2014). Fen bilgisi öğretmen adaylarının yansıtıcı düşünme düzeylerine göre incelenmesi. *Route Educational and Social Science Journal*, 1(2), 116-125.
- Uçar, S. (2019). Girişimcilik ve STEM eğitimi. D. Akgündüz (Ed.). *Okul öncesinden üniversiteye kuram ve uygulamada STEM eğitimi içinde* (ss. 97-112). Ani Yayıncılık.
- Uçar, S. (2020). *Girişimcilik eğitimi: Temel eğitimden öğretmen eğitimine genel bakış*. Akademisyen Kitabevi.
- Ünver, G. (2003). *Yansıtıcı düşünme*. (1. Basım). Pegem A Yayıncılık.
- Ustabulut, M. Y. & Kara, M. (2019). Yansıtıcı düşünme becerileri eğitiminin yabancı dil olarak türkçe öğreten öğretmenlerin ölçme ve değerlendirme sürecinin gelişimine etkisi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 14(27), 122-146. <https://doi.org/10.35675/befdergi.503252>
- Ussher, B. & Chalmers, J. (2011). Now what? First year student teachers' reflective journal writing. *Waikato Journal of Education*, 16(3), 95-110.
- Volkman, C., Wilson, K.E., Mariotti, S., Rabuzzi, D., Vyakarnam, S., & Sepulveda, A. (2009). *Educating the next wave of entrepreneurs: Unlocking entrepreneurial capabilities to meet the global challenges of the 21st century [A Report of the Global Education Initiative]*. Switzerland: World Economic Forum. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1396704>
- Wilson, J. & Jan, L. W. (1993). *Thinking for themselves: Developing strategies for reflective learning*. Eleanor Curtain Publishing.
- Winkler, C., Trout, E. E., Schweikert, C., & Schulman, S. A. (2015). Infusing business and entrepreneurship education into a computer science curriculum-A case study of the STEM virtual enterprise. *Journal of Business and Entrepreneurship*, 27(1), 1.
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2013). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.
- Yıldırım, B. (2020). Öğretmen yetiştirme üzerine bir model önerisi: stem öğretmen enstitüleri eğitim modeli. *Pamukkale Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (50), 70-98. <https://doi.org/10.9779/pauefd.586603>

Extended Summary

Problem Statement

Entrepreneurship and STEM education is crucial to keep up with the rapid economic, digital and cultural changes. STEM education is an approach that integrates science, technology, mathematics and engineering disciplines. Through STEM education, students look at the world with a different perspective while finding solutions to problems they encounter in their daily lives (Çepni, 2017; Johnson vd., 2015; Li vd., Froyd & Nite, 2020; McLoughlin vd., 2020; Nadelson & Seifer, 2019). As another approach, entrepreneurship refers to identifying and implementing new ideas (Hisrich & Peters, 2002), and the effort to produce something new (Rindova vd, 2009). Developing an entrepreneurial perspective helps students better understand STEM and how to use STEM applications in daily life (Kaya-Capocci & Uçar, 2022).

Recently, entrepreneurship and STEM education have become quite common in curriculum studies. For example, entrepreneurship and STEM education are included in the secondary school science curriculum in Turkey. Entrepreneurship, as a life skill, is gained by participating in STEM courses such as science and mathematics (Talim & Terbiye Kurulu, 2013). In the teacher training programs of the 2021-2022 academic year, there was a compulsory course called “Interdisciplinary Science Education”. The content of this course included the examination of the interdisciplinary relations of science with other disciplines. Given their lack of background knowledge and experience, preservice teachers may find it difficult to integrate STEM and entrepreneurship, thus,

they may be ill-equipped in practical areas such as preparing lesson plans and implementing these plans. The importance of developing a lesson plan is undisputable, since the way lessons will be taught and how they will be applied in the classroom is primarily determined by the lesson plan (Çilek, 2019). One way of developing an effective lesson plan may be through reflective thinking using reflective journals. During reflective thinking, students analyse their learning processes, existing knowledge, assumptions and experiences, and find solutions to existing problems (Dewey, 1991; Gencil & Saraçoğlu, 2018; Ghanizadeh, 2017). That is, reflective thinking supports preservice teachers in the evaluation of their lesson plan preparation process. Therefore, this study investigated the impact of reflective journals on developing effective entrepreneurial STEM lesson plans.

Method

Due to the characteristics of data collection tools, a qualitative study was conducted. A qualitative research method helps to identify and explain people's emotions, thoughts, and behaviours as well as to determine how they interpret and experience the social world (Sandelowski, 2004; Thorne, 2000). The research was designed as a case study to conduct a more detailed examination of the impact of reflective journals on preservice teachers' development of entrepreneurial STEM lesson plans at a public university in Turkey. The research questions (RQ) included:

RQ1: Is there a difference between preservice science teachers' reflective thinking levels before and after the study?

RQ2: How do preservice science teachers perceive the effect of reflective journals on developing entrepreneurial STEM lesson plans?

The study was conducted with three volunteering fourth year science teachers, taking a course called "Interdisciplinary Science Teaching" at a public university in Turkey. The data were collected by reflective journals, lesson plans, and pre- and post-interviews and analysed using content analysis. For the content analysis, an adaptation of a rubric developed by Moon (2009) was used.

Results

The results for RQ1 indicated that participants did not show a significant difference in their reflective thinking before and after the study. The participants commonly wrote definitions in the journals with very limited reflection. While a majority (65%) of the journals were classified in the second reflection level, namely "Descriptive Writing with Some Reflection", 30% of the journals were categorised in the third reflection level, namely "Reflective Writing". Five percent of the journals were categorised in the first reflection level, namely "Descriptive Writing", and none of the reflective journals reached the fourth and highest reflection level, namely "Advanced Reflective Writing". Overall, the highest reflection level belonged to participants K1, K3 and K2, respectively. Given the limited time provided for developing reflective thinking and the lack of background knowledge and experience that these particular teachers had, the reflection levels of the participants remaining the same is not surprising.

The results for RQ2 showed that the participants believed that the reflective journals helped to develop more effective entrepreneurial STEM lesson plans. The interviews indicated that while the participants did not have much knowledge about STEM and entrepreneurship at the beginning

of the research, they had more in-depth knowledge of these subjects and were able to make connections between the concepts at the end of the study.

Discussion, Conclusion, and Recommendations

Although no significant change was identified in the participants' reflective thinking levels, it was observed that the reflective journals contributed to overcome several issues during the lesson plan development process. The absence of a significant change may be related to the duration of the study and the intensity of the applications that were used to develop reflective thinking as a high-level thinking skill (Seyhan, 2013; Töman & Odabaşı, 2014). The fluctuation of the participants' reflection levels in the reflective journals indicated that the participants were at the development phase of reflective thinking (Cengiz vd., 2017). Additionally, other studies in the literature presented similar results about how participants evaluated their learning processes and identified their strengths and weaknesses (Armstrong & Asselin, 2017; Bjorke & Mordal-Moen, 2020; Mirzaei vd., 2020; Özbek, 2014; Töman & Odabaşı, 2014; Ustabulut & Kara, 2019). The reflective journals of the participants were mostly categorised at the second level and no reflection reached the highest level. Many studies investigating reflection levels had similar results (Arslan, 2009; El-Dib, 2007; Davis & Waggett 2006; Şahin 2009; Ussher & Chalmers 2011).

Overall, for people to keep up with the everchanging world, approaches such as STEM and entrepreneurship should be adopted and implemented in education. For effective implementation, it is important to develop reflective thinking skills so that preservice teachers can take responsibility and evaluate their learning processes.