

Eğitimcinin STEM Öğrenme Yolculuğu

Editör: Hasret NUHOĞLU



PEGEM
AKADEMİ

- 92 -

Eğitimcinin STEM Öğrenme Yolculuğu

Onur Seçkin

“Öğrenme bir yolculukla başlar” cümlesi ile başlıyor, Maltepe Üniversitesi, Eğitim Fakültesi öğretim üyesi Hasret Nuhoglu editörlüğünde, Temmuz 2021 tarihinde PEGEM Akademi’den çıkan “Eğitimcinin STEM Öğrenme Yolculuğu” kitabı. Kitap, STEM’i bir öğrenme yolculuğu olarak tanımlıyor, bitmeyen bir yolculuk... Bu yolculukta Hasret Nuhoglu ile ve ona eşlik eden yazarlarla “STEM Öğrenme Yolculuğu”nu konuştuk.

Onur Seçkin: Hasret Hocam merhabalar, Temmuz 2021 tarihinde, PEGEM AKADEMİ'den "Eğitimcinin STEM Öğrenme Yolculuğu" adında editörlüğünü ve yazarlığını yaptığınız kitabınız çıktı. Bize kitabınızın ilk çıkış öyküsünü anlatır mısınız? Kitabınızın amacı nedir?

Hasret Nuhoglu: Merhaba, öncelikle kitabımıza gösterdiğiniz ilgi için çok teşekkür ederiz. Ben eğitimi doğduğumuz andan itibaren başlayan bir öğrenme yolculuğu olarak tanımlıyorum. Kitabı yazma fikri ilk ortaya çıktığından itibaren bu başlık belirdi zihnimde ve kitabımızı yazarken de 33 yazar birlikte bir öğrenme yolculuğuna çıktık, hala da yoldayız aslında. Yolculuk boyunca STEM alanını tanımaya, anlamlandırmaya ve deneyim kazanmaya yönelik paylaşımlar yaptık. Kitabımızın amacı bu öğrenme yolculuğunda STEM ile ilgili öğretmenlere, öğretmen adaylarına, eğitim alanında üreten herkese yolculuk boyunca eşlik etmek. Kitabımızın en belirgin özelliği STEM eğitimine farklı açılardan bakmak, güncel-yenilikçi bir bakış açısı ile teori ve uygulamayı bütünleştirmek ve disiplinlerarası ilişkiler kurarak deneyimler paylaşmak.

- 93 -

Onur Seçkin: Kitapta 33 yazar olduğunu söylediniz, bu konuda çalışan 33 kişi ile birlikte üretmek nasıl bir deneyimdi?

Hasret Nuhoglu: STEM ile ilgili bir kitap yazmak istesem hangi başlıklar olabilir diye bir hayal kurdum ve elliye yakın başlık düşündüm, sonra birkaçını çıkardım birkaçını da birleştirdim ve 20 ana başlık altında topladım. Her başlık için bu konuda kimler yazabilir diye en yakın çevremi araştırmaya başladım. Uzun yıllardır tanıdığım, işini iyi yapmak için çaba gösteren uygulamaların da içinde olan akademisyen ve öğretmenlerden oluşan bir ekip kurdum, sonradan aramıza bir mühendis de katıldı, birlikte yola çıktığımız bazı arkadaşlarımız yola devam edemedi, yeni arkadaşlar aramıza katıldı ve son hali ile 21 bölümden oluşan bir kitap olarak okuyucuyla buluştu. Elbette 33 kişi ile birlikte bir bütünlük sağlamak, aynı dili, farklı bakış



açıları ile anlatmak çok zordu ama en büyük şansımız tüm yazarlarımızın öğrenmeye çok açık ve işini iyi yapmak istemeleriydi.

Onur Seçkin: Kitabı Covid 19 küresel salgın döneminde tamamladınız, bu süreçte neler yaşadınız?

Hasret Nuhoglu: Kitap fikri çok önceden zihnimde vardı

ama pandemi koşullarında o sıkıştığımızı hissettiğimiz, ne yapacağımızı bilemediğimiz zor zamanlarda bir ışık oldu bize. Yazarlarımızın hepsi farklı koşullarda farklı zorluklar yaşamasına rağmen yazmaya devam etti, zorlandığımız noktalarda birbirimize güç verdik, yapabiliriz diyerek...Bazı arkadaşlarımız bu süreçte yakınlarını kaybetti, ciddi sağlık sorunları yaşadı, çocuklarıyla ve öğrencileriyle aynı anda öğretmen ve anne rolüyle mücadele etti ama herşeye rağmen üretmek fikri bizi en canlı tutan duyguydu.

Onur Seçkin: Kitabınızı diğer STEM kitaplarından ayıran en belirgin özellikler nelerdir?

Hasret Nuhoglu: Öncelikle kitabımız eğitimin tüm paydaşlarını, okul yöneticilerini, öğretmenleri, öğrencileri ve aileleri kapsıyor. 21 bölüm de birbiriyle ilişkili ve kitabın tamamında bütüncül bir bakış açısı hakim. Kitap teori ile uygulamayı harmanlıyor ve öğretmenlere sınıfta nasıl uygulanacağına yönelik örnekler sunuyor ve yeni fikirler geliştirmesi için ilham veriyor. Kitabımızın farklılıklarından biri de sistem düşüncesi gibi yeni bir alanla STEM'i ilişkilendirmesi, uzaktan eğitim gibi güncel bir konuda etkinlik içermesi. Bir öğretmenin STEM deneyimlerini paylaşması, yaşadıkları zorlukları, mücadeleleri yazması

diğer kitaplarda pek görülmeyen bir durum. İsterseniz kitabın bölümleri ile ilgili de bilgiler vereyim.

Onur Seçkin: Olur tabii, okuyucular için de faydalı olur.

Hasret Nuhoğlu: Kitabımız STEM eğitime bir giriş niteliği taşıyan, STEM'in doğası ile başlıyor. Sonraki bölümlerde yaşam boyu gelişim dönemlerini ayrıntılı bir şekilde inceleyerek STEM ile ilişkilerini anlattık, özellikle erken çocukluk dönemi, özel eğitim ve özel yeteneklilerin eğitiminde STEM eğitimi ve uygulamalarını örnekler ile anlatmaya çalıştık. İlerleyen bölümlerde STEM eğitiminde öz yönetimli öğrenme, disiplinlerarası düşünme, matematiksel düşünme, yaratıcılık, sanat, sosyo-bilimsel konular, destekleyici öğrenme ve öğretme modelleri, değerlendirme konuları teorik ve uygulamalı bir şekilde paylaştık. Okulda veya sınıfta yapılacak STEM eğitiminin yanı sıra okul dışı öğrenme ortamlarında da neler yapılacağına yönelik etkinlik örnekleri yazdık. Sonra okuyucularla STEM ile ilgili kaynakları tanıtarak bir STEM kütüphanesi oluşturduk, STEM ile ilgili akademik çalışmaları, projeleri, sosyal etkinlikleri paylaştık. Yenilikçi bir bakış açısı sunan bölümlerden biri de sistem düşüncesi ile STEM'i ilişkilendirmektir, bir eğitimci ile mühendis birlikte üretti. Küresel salgın döneminde yeniden dönüştürülen ve geliştirilen uzaktan eğitim perspektifinde STEM eğitimi teorik ve uygulamaları ile kitaba güncel bir bakış açısı kattı. Öğretmenlerin sınıflarında uyguladıkları STEM etkinlikleri ve deneyim paylaşımlarından sonra eğitim yöneticilerinin STEM'e bakış açıları ile kitabımızı tamamladık.

Onur Seçkin: Hasret hocam çok teşekkür ederiz, siz anlatırken sanki biz de kitabın yazım sürecini sizinle birlikte yaşadık, gerçekten büyük bir emek var kitabınızda.

Peki STEM nedir? Okuyucularımız arasında STEM'in ne olduğunu bilmeyenler olabilir, kısaca ne anlama geldiğini anlatır mısınız Behiye hocam?



Behiye Akçay: Öncelikle belirtmeliyim ki, STEM kelimesi İngilizce Science-Fen; Technology-Teknoloji; Engineering-Mühendislik ve Mathematics-Matematik disiplinlerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Bu sebeple STEM disiplinlerarası bir yaklaşımdır. STEM yaklaşımını temel alan eğitimde bilimsel araştırma-sorgulama yöntemi ile teknoloji ve mühendislik tasarım süreçleri; proje tabanlı öğrenme yönteminde harmanlanarak öğrencilerin 21.yüzyıl becerilerini örneğin eleştirel düşünme, problem çözme, akıl yürütme, analitik düşünme, ürün geliştirme, girişimcilik, iletişim ve işbirliği becerilerini geliştirmek amaçlanmaktadır. STEM eğitiminde, öğrencilerin bir sorunun çözümüne bütüncül bir yaklaşımla odaklanmaları sağlanır. Bu sayede öğrenciler farklı disiplinleri birleştirerek mevcut problemin çözümü ile ilgili teorik bilgileri birleştirerek bir ürün ortaya koyabilirler. STEM yaklaşımı diğer öğrenme yaklaşımlarından farklı olarak, kariyer bilincinin geliştirilmesine etkili bir öğrenme ortamı oluşturmaktadır. Özellikle de kız öğrencilerin meslek seçiminde fen, matematik ve mühendislik alanlarına yönelmesinde etkilidir.

Onur Seçkin: Demet Hocam, Eğitimcinin STEM Öğrenme Yolculuğu kitabında “Yaşam Boyu Gelişim ve STEM” başlıklı yazınız ile katkı sağladınız. Gelişimin doğası ve STEM’i nasıl ilişkilendiriyorsunuz?

Demet Pekşen Süslü: Öncelikle şunu belirtmeliyim, kitabın adı gibi bu süreç benim için de bir öğrenme süreciydi. STEM hiç bilmediğim bir konuydu ve bu konuda yazmaya davet edildim. Bilinmeyene doğru gitmek benim için merak uyandırıcı ve heyecan vericiydi. STEM'i anlamak için okumaya başladım ve ilk olarak Yaşam Boyu Gelişimi anlatır arkasından STEM ile ilişkilendiririm diye kurguladım ve yazdım. Döllenme ile başlayan ve ölümle sona eren insan gelişimini özetlemek çok zordu. Diğer taraftan okumalar derinleştikçe bu kurgunun uygun olmadığını anladım. Nasıl gelişim yaşam boyu devam ediyorsa STEM öğrenme ve uygulamanın da yaşam boyu devam ettiğini fark ettim. Bu aşamadan sonra her bir gelişim dönemi ile o döneme ilişkin STEM becerilerinin kazanılmasına yönelik öneriler sunmaya çalıştım.

Yaşamımızda her gelişim evresi bizim için yeni kazanımlar ve fırsatlar sunuyor. Bunun için öncelikle bireye yeterli uyaran, uygun ve destekleyici ilişki, ortam sunmak çok önemli. Bu kazanımlarla birlikte karşımıza çıkan durumlarla başa çıkmamız ve uyum sağlamamız mümkün olmaktadır. Gelişim aynı zamanda evreler halinde birbiri üzerine eklenerek bir önceki süreci içeren ve bir sonrakine hazırlayan süreçte ilerler. STEM eğitimi de bireyin yaşamda karşılaştığı problemlere çözüm üretebilmesi ve bunu yaparken farklı disiplinleri bir araya getirebilmesi esasına dayanır. Bu eğitimi erken yaşta başlayarak sürdürmek kıymetli. Ne ekersek onu biçeriz diyebilirim. Aslında hem birey gelişiminin doğası hem de STEM'in doğası ömür boyu süren çok yönlü, boyutlu ve çok disiplinli bir değişim sürecini içerdiğini söylemek mümkün.

Onur Seçkin: Orta ve ileri yetişkinlik döneminde STEM boyutunu detaylandırır mısınız?

Demet Pekşen Süslü: Bu noktada erken dönemden başlayan ve devam eden öğrenme, deneyim ve kazanımlarla hatta duygusal ve bilişsel hazır oluşlarla bu yaşlarda yol almak çok daha mümkün. Yani

çocukların merak ve keşif süreçlerine özellikle ergenliğin eleştirme ve sorgulamalarıyla yetişkin deneyimlerinin eşlik etmesi STEM öğrenme ve uygulamalarını zenginleştirme ve diğerleri ile işbirliği içinde paylaşmaya olanaklar sağlayacağını söyleyebilirim. Hatta kazanılanların paylaşılması diyebilirim. Bu dönemdeki bireyler yaşamda oldukları ve olmaya devam etme çabaları ile STEM uygulamalarının zenginleşmesinin mümkün olduğunu söyleyebilirim.

Onur Seçkin: Kitapta erken çocukluk dönemi, özel eğitim alanında STEM konuları da yer alıyor, hatta özel yeteneklilerle STEM eğitimi dikkatimi çekti. Aydın bey özel yetenekli öğrencilerin STEM'e yönelik ilgi ve motivasyonlarını nasıl değerlendiriyorsunuz?

Aydın Tiryaki: Özel yetenekli öğrenciler yeni ve karışık bilgiyi çok daha hızlı bir şekilde öğrenirler. Bunun gibi pek çok özellikleri taşımaları onlara uygulanacak öğretim programının genel uygulanan programlardan farklı olmasını zorunlu kılıyor. Bununla beraber çağımız koşulları, fen okuryazarı, eleştirel ve yaratıcı düşünen, araştıran ve sorgulayan, çözüm üreten ve karar veren bireylere olan ihtiyacın artmasına neden oluyor. Bu ihtiyaçlar doğrultusunda; pek çok ülke eğitim programlarını bahsi geçen becerilere yönelik hazırlamaya çalışıyor. Bu anlayış içinde; eğitim alanındaki yeniliklerin başında STEM eğitimi ve uygulamaları gelirken bu ortamları yaratan ve STEM eğitimi üzerinde önemli mesafeler kat etmiş organizasyon, kurum ya da programların doğru bir şekilde tespit edilip özel yetenekli bireylerin bu yapılara yönlendirilmesi çok önemli. Özellikle de özel yetenekli öğrencilerin günlük hayatlarında kullandıkları nesnelere ve doğal çevrelerinde olup bitenler hakkında sahip oldukları güçlü merak duyguları hayal güçlerini harekete geçirdiği için fene karşı genellikle üst düzey bir ilgiye sahip oldukları ortadadır. Şu da aşikardır ki STEM eğitiminin uygulanabilirliğinin en yüksek ve keyifli olduğu alanların başında fen eğitimi gelmektedir. Buradan yola çıkarak bölümümüzde, özel yetenekli öğrencilerin doğuştan gelen fene yönelik ilgilerini daha da arttırabilecek, onlara bu alanda engin ufuklar açabilecek ve farklı

birçok alanda geniş akademik bilgiye ulaştırabilecek STEM öğrenme ortamlarının yaratıldığı tüm dünya üzerindeki organizasyonlar, kurumlar ve programlar hakkında genel bilgileri derledik. Böylelikle hem ülkemizde hem dünyamızda bulunan özel yetenekli öğrencilere yönelik STEM eğitimi odaklı yapıların özel yetenekli öğrencilere, ailelerine ve öğretmenlerine bir rehber olacak nitelikte olmasını istedik.



- 99 -

Onur Seçkin: Özel yeteneklilerin eğitimi denilince aklımıza hemen yaratıcılık geliyor, Ayşin hocam siz de yaratıcılık ile STEM ilişkisini anlattınız kitapta. STEM yaratıcılığı destekliyor mu?

Ayşin Kaplan Sayı: Aslında STEAM yani sanat bileşeni ile STEM eğitiminde yaratıcılık biraz daha vurgulanmaya çalışıldı. Fakat yaratıcı düşünme teknikleri STEAM eğitiminde de çok fazla üzerinde durulan bir konu olmadı. Ben özellikle yaratıcı düşünme tekniklerinin STEM etkinliklerinde kullanımını çok önemsiyorum. Çünkü böylece öğrenciye yaratıcı düşünmesi için daha fazla ipucu sunmuş oluyoruz. Örneğin köprü tasarımı STEM etkinliklerinde çok fazla ele alınan bir etkinlik. Öğrencilere belli malzemeler ve bir problem durumu sunarak genellikle bir köprü tasarımlarını istiyoruz. Bazı öğrenciler için bu köprü tasarımını sıfırdan yapmak zor olabilir ve öğrenciye başarısızlık duygusunu yaşatabiliriz. Halbuki bunun yerine başlangıçta etkinliği

SCAMPER gibi bir yaratıcı düşünme tekniği kullanarak başlatabilir ve öğrenciye var olan bir köprü tasarımını problemimizi çözmek için var olan tasarımda neyi değiştirebileceği, hangi özelliği ne ile birleştirebileceği, neyi küçültüp neyi büyütebileceği veya köprüyü nasıl yeniden düzenleyebileceğini sorabiliriz. Özetle yaratıcı düşünme teknikleri ile öğrenciyi var olan konu üzerinde daha anahtar noktalara odaklayarak, düşündürebiliriz. Böylece öğrencilerin tasarım konusunda daha verimli çalışmalar ortaya çıkarmasını da desteklemiş oluruz. Eğer öğrencinin daha yaratıcı fikirler ortaya koymasını istiyorsak; yaratıcı düşünmenin hem fikir üretme boyutundaki, hem ürün hem de değerlendirme boyutundaki gücünden yararlanmamız gerekir.

Onur Seçkin: Ayşin hocam yaratıcılığı anlatırken STEM'in sanat boyutundan da bahsetti. STEM'in sanat boyutu gerçekten gerekli midir? Sanat olmazsa STEM eksik mi kalır Mustafa hocam?

- 100 -

Mustafa Çevik: Belki soruyu şu şekilde değiştirebiliriz. Sanat için STEM mi yoksa STEM için sanat mı? Fen Teknoloji Mühendislik ve Matematik disiplinlerinin bütünleştirildiği tasarım tabanlı bir yaklaşım olan STEM'in kullanılmaya başlandığı yıllarda bu yaklaşıma SANAT disiplininin de eklenmesi gündeme gelmiştir. Halen tartışmaları süren Sanata mı STEM eklenmeli yoksa STEM me Sanatı mı entegre etmeli tartışmaları devam ede dursun bu nokta aklımıza Charles Darwin'in şu sözü gelmelidir: *"Sanat ve bilim, bir kuşun iki kanadı gibidir. Her iki kanadı da kullanabiliyorsanız uçabilirsiniz; ama ikisini birden kullanamıyorsanız tavuktan farkınız kalmaz"* Sanat için STEM daha anlamlı, daha işlevsel ve çağın ruhuna hitap edebilen eserler demektir. Benzer şekilde STEM için sanat ise disiplinlerötesi bir yaklaşım, karmaşık dünya problemlerini sanat çerçevesinde çözme ve inovatif yetenekleri kollektif olarak geliştirme anlamına gelir. Sanata STEM in entegrasyonu olarak ifade edilen STEAM yada STEM+ Art yaklaşımı bazı Sanatçılar ve bilim insanları tarafından çeşitli yönlerden eleştirilse de yapılan araştırmalar bu yaklaşımın çocukların inovatif

yeteneklerine büyük katkısının olduğunu ve sanatsal çalışmalara daha çok yoğunlaştıklarını göstermektedir. Sanat, problem çözenin ustaca yollarını keşfetmek ve yaratmak, yine ilkeleri bütünleştirmek ve bilgiyi en güzel yoluyla sunmak olduğu düşünülürken, eğitimciler, STEM tabanlı düşünmeye sanat unsurlarını ekleyerek, öğrencilerin yarının en iyi düşünürlerini, sanatçıları geliştirmek için beyinlerinin analitik ve yaratıcı kısımlarını en iyi şekilde kullanabileceklerine inanmaktadırlar.

Onur Seçkin: Aysel Hocam, Yeşim Hocam, STEM eğitiminin odak alanlarından biri de matematik. Matematik eğitiminde disiplinlerarası yaklaşımın benimsemenin yararları nelerdir?

Aysel Şen Zeytin: Şöyle ifade etmeye çalışalım. Okullarda öğrencilerden genelde maalesef duymaktayız. Özellikle biraz daha fazla matematikte zorlanan öğrencilerimizden, “bu matematik ne işimize yarayacak, nerede kullanacağız biz bu matematiği?” diye. Hatta bazen arkadaşlarımızdan, çevremizden de benzer yakınmaları duyarız. Peki öğrencilerimizin, genel olarak bu serzenişlerinin önüne nasıl geçebiliriz?

Matematik öğretim programımıza baktığımızda da aslında matematik eğitiminin amacı, yani çocuklara okullarda matematik öğretmemizin temel amacı, tam da bu sıkıntıların önüne geçebilmek amacıyla, “öğrencilerin gerçek hayat problemlerini çözebilme becerilerini geliştirmektir”.

Matematikselleştirme de işte bu noktada önemli bir araç olarak karşımıza çıkmaktadır. Matematikselleştirme en genel ifade ile gerçek hayat problemlerine matematik kullanarak çözümler, modeller üretebilmektir. Gerçek hayat dediğimizde de bir sorunu çözebilme bazen ekonomi, bazen teknoloji, bazen coğrafya, bazen biyoloji bilgisi gerektirmekte dolayısıyla birçok yönden konuyu ele almak ve disiplinlerarası çalışmayı gerektiriyor. Dünya artık çok daha hızlı değişimlere gebe, pandemi döneminde de bunu yaşadık, yaşıyoruz.

Gelişen dünyaya da ayak uydurabilmek adına artık yapılması gereken sadece kağıdı kalemi kullanan değil, teknolojiyi de kullanabilen, günlük hayatında karşısına çıkan karmaşık ve zor problem durumları ile de başa çıkabilen, çözüm üreten, matematiğin ve matematiksel düşünmenin gerçek yaşamda önemli bir araç olduğunu hisseden ama hissetmeyle de kalmayan tasarlayabilen, geliştirebilen, çözümler, modeller üreten, çözümlerini paylaşabilen, tartışabilen bireyler yetiştirmektir. Öğrencilerin bu becerilerini geliştirmek için de matematiksel modelleme gerçekten önemli bir araç. Ancak ders kitaplarında henüz çok da rastlayamamaktayız bu etkinliklere.

Yeşim İmamoğlu: Bu bölüm için yaptığım okumalar sonucunda “üst düzey matematiksel becerilerin geliştirilmesi için STEM bağlamında ne yapılabilir?” sorusuna yanıt olarak problem çözme ve matematiksel modelleme süreçlerinin ön plana çıktığını gördüm. Bu yüzden Aysel Hoca ile bir araya gelerek matematiksel modelleme ve STEM eğitimi bağlantılarını araştırdık, matematik eğitimcilerine çeşitli önerilerde bulunarak faydalanabilecekleri kaynaklar belirledik.

Onur Seçkin: Matematiksel modelleme ile STEM’i nasıl ilişkilendirebiliriz?

Aysel Şen Zeytun: Matematiksel modelleme de aslında STEM gibi düşünülebilir. Ortak varsayımlara sahipler. STEM etkinliklerinde fen ve teknolojinin ön planda, matematiksel modelleme etkinliklerinde ise matematiğin odakta ve ön planda olduğunu söyleyebiliriz. Kitabımızda da bir matematiksel modelleme etkinliği paylaştık.

Yeşim İmamoğlu: STEM alanlarının bütünleştirilmesindeki farklı yaklaşımlardan bir tanesi şöyle: Bir alana özgü içeriği merkezde tutularak, bu içeriği öğretmek için diğer alanlardan ilgili bağlamlar seçiliyor ve bu şekilde bir problem durumu oluşturuluyor. Araştırmacılar matematiksel modellemenin STEM eğitiminde bu yaklaşıma uygun olduğunu ve matematik derslerinde bu kapsamda kullanılabileceğini söylüyor. Yani Aysel Hoca’nın söylediği gibi

matematiği daha 3n plana çıkarmış oluyoruz, ama tabii gerçekçi bir bağlam ve diğer alanlar ile ilişkiler de g3zardı edilmiyor.

Onur Seçkin: Peki matematikte zorlanan hatta çoğu zaman matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmenin 3n3ne geçebilecek bu tarz etkinlikleri hazırlamak nasıl bir s3re?

Aysel şen Zeytun: G3zel bir soru, açıkçası bu etkinliklerin hazırlanması s3reci çok da kolay olmadı, olmuyor. Seçilen bir matematik kavrama uygun gerçekçi bir bağlam yakalayabilme ya da bağlama uygun matematik kavramı içerecek şekilde bir etkinlik hazırlamak oldukça zor bir s3re. Teknolojiyi ve tasarım s3relerini de buna dahil edebilmek. Yani 3yle etkinlikler hazırlamalısınız ki 3ęrenci matematiği de için de keşfetmeli. Sadece bu da değil, etkinliğin 3ęrenci seviyesine ve 3n bilgilerine uygunluğu da 3nemli. Ve belki de en 3nemlisi, problem durumunun 3ęrenci de merak ve 3zme isteği uyandırabilmesi, gerçekten kolay değil. Ancak s3re sonunda 3ęrenci çıktılarına baktığımızda, matematiği 3ęrenme ve keşfetme adına kazanımların çok 3nemli ve b3y3k olduğunu s3yleyebiliriz. O nedenle çok k33k yaşlardan itibaren bu becerilerin geliştirilmesi de oldukça 3nemli.

Yeşim İmamoğlu: Etkinlik hazırlama s3recini kolaylaştıran 3nemli unsurlardan biri de işbirliği. Kendi alanımızdan ve farklı alanlardan kişiler ile fikir alişverişinde bulunmak ve beraber çalışmak çok yardımcı oluyor.

Onur Seçkin: G3ke Hocam, siz de aynı zamanda kitabın yazarlarından birisiniz. B3l3m3n3zde STEM eğitimini 3ęrenme-3ęretme bakış açısında detaylandırıyorunuz. STEM 3ęreneni nasıl olmalı? STEM 3ęreteni ve 3ęrenenin 3zelliklerini nasıl tanımlarız?

G3ke G3vercin Seçkin: Sizce 3ęreten ve 3ęreneni keskin çizgilerle birbirinden ayırabilir miyiz? Anlamlı 3ęrenme deneyimi içeren 3ęrenme ortamlarında 3ęreten ve 3ęrenen arasındaki bu keskin çizginin

belirginliğinin kaybolduğunu düşünüyorum bir eğitimci olarak. Öğreten aslında öğrenenin öğrenme engellerini aşmasına eşlik eden olarak konumlanmalı. Aynı zamanda iyi bir öğrenen de olmalı. Paulo Freire bu noktada iyi bir öğretmenin aynı zamanda iyi bir öğrenen olduğuna dikkat çeker. STEM bağlamında ise düşünecek olursak, küçük çocukların doğal yazılımlarında olan doğal merakın, eğitim öğretim süreçleri ile epistemolojik meraka evrilmesi gerekir. Büyüdükçe doğal merak yerini bilimsel temelli bir meraka evrilmeli. Öğreten de bu süreçte epistemolojik merakı sürekli güdülenen, kendisi de öğrenmeye devam ederken, öğrenene eşlik eden olmalı. Gördüğünüz gibi öğretene-öğreten, iç içe geçen iki kavram oluveriyor. Ortak noktası merak, öğrenmeye heves, kendi öğrenme süreçlerini yönetme becerisi olarak ifade edebiliriz.

Onur Seçkin: Yetişkin Eğitimi Dergisi okurları için STEM'in öğrenme-öğretme yaklaşımını biraz açar mısınız?

- 104 -

Gökçe Güvercin Seçkin: Elbette, aslında bir önceki soruda yanıt vermeye başlamış oldum sanıyorum. Ancak, bu soruyu öncelikle ne olmadığını ifade ederek yanıtlamaya başlamak isterim. Öğrenme-öğretme süreçleri bir takım teknik bilgi ve becerilerin işe koşulmasının sergilenmesi değildir. Temel bir eğitim felsefesi üzerine inşaa edilen bir yaklaşım kurgulanmalı, uygulama deneyimleri bu yaklaşım üzerine inşaa edilmeli. Yani zaman, mekandan, konu ve içerikten bağımsız olarak, öğrenme pratiklerimizi üzerine yerleştirebileceğimiz bir öğrenme-öğretme yaklaşımımız olmalı. Bu yaklaşımın da odağını anlamlı öğrenme deneyimleri olarak tanımlamalıyız. STEM'in temel yaklaşımını öğrenenlerin gerçek yaşam problemleri ilgilendirerek anlamlı öğrenme deneyimlerini edinmeleri, belirli bir amaç belirlenimde öğrenme hedefine doğru ilerlemelerini, bu hedefe ilerlerken de bütüncül bir bakış açısına sahip olma becerileri kazanmak olarak tanımlayabiliriz. Kitapta da bu tanıma yer veriyorum. Bu tanım bizi yetişkin öğrenmesi yaklaşımlarından Özyönetimli Öğrenme'ye götürüyor.

Onur Seçkin: Özyönetimli öğrenme yaklaşımını kitapta STEM bağlamında detaylı olarak açıklıyorsunuz. Kısaca bahsedebilir misiniz?



Gökçe Güvercin Seçkin: Aysel ve Yeşim hocalar, az önce STEM ve modelleme ilişkisini kurarken, matematiksel modellemeyi gerçek hayat problemlerine matematik kullanarak çözümler ve modeller üretmekle ilişkilendirdiler. Özyönetimli öğrenmeyi de bir yaşama yaklaşım biçimi olarak tanımlamak mümkün. Yani gerçek yaşamla ilişkili anlamlı öğrenme deneyimler edinmek. Bu yaklaşımda, kişinin kendi öğrenme süreçlerini yönetme becerisine sahip olmasıdır. Bu beceriyi ana hatları ile, öğrenme ihtiyaçlarını tespit edebilme, nitelikli öğrenme kaynaklarına yönelebilmeye, kendine uygun öğrenme stratejilerini belirleyebilme ve düşüncülerle kendi öğrenme süreçlerini değerlendirme ve iyileştirme olarak tanımlayabiliriz.

Onur Seçkin: Özyönetimli Öğrenme yaklaşımını yetişkinler için değil mi? STEM öğrenme öğretme yaklaşımını bu şekilde yetişkinlerle sınırlandırmamız uygun olur mu?

Gökçe Güvercin Seçkin: Bu soru için teşekkür ederim. Böylece sıklıkla karşımıza çıkan bir önyargıya da cevap vermiş olabilirim umarım. Demet hocam, az önce gelişim dönemleri ile STEM'e dair

çocukların merak ve keşif süreçlerine özellikle ergenliğin eleştirme ve sorgulamalarıyla yetişkin deneyimlerinin eşlik etmesi gerekliliğine dikkat çekti. Demet hocamın çizdiği çerçeveye ile, bu sorunuza iki boyut ile yanıtlamak isterim. Öncelikle, Tjien Demirörs ergenlerle ilgili bir söyleşisinde çocuklar birden ergene dönüşmediği için, ergen olanında tamamen çocukluğundan muaf olmadığına dikkat çekiyor. Yani ergenlik dönemindeki davranış, yaklaşım, becerilerinin çocukluk döneminden bağımsız olamayacağını ifade etmiş oluyor. Ben bu ifadeyi, yetişkinlik dönemini de ekleyerek, yetişkinliğe giden yolun bebeklik, çocukluk ve ergenlik ve hatta 2000'li yıllarla literatüre giren ve bağımsız bir dönem olarak ele beliren yetişkinlik dönemlerinde inşa edildiğini ifade etmek isterim. Bir kimseye 18 yaşını doldurduğu günün yetişkinlik özellikleri bir yazılım ile yüklenmiyor, yıllar içinde aile, sosyal çevre, okul ve bu ortamlardaki yaşantılarla yetişkin olma becerisi gelişiyor, ya da uygun ortam olamazsa elbette gelişmiyor. Yani yetişkin olan ergenliğinden de ve çocukluğundan da muaf değil diyebiliriz. Bu kapsamda, her kademedeki öğrenme-öğretme ortamı, bütün bileşenleri ile özyönetimli öğrenmeyi teşvik edici, gelişmesine olanak verecek şekilde yapılandırılmalı. Ancak çocukların sahip olduğu doğal merak, öz yönetimli öğrenme yaklaşımı ile inşaa edilen öğrenme-öğretme ortamlarında epistemolojik meraka evrilebilir. Ve birey yetişkin olduğunda önceki deneyimlerinde-önceki gelişim basamaklarında- kendi merakını dönüştürebilme ve öğrenme süreçlerini yönetme becerisini geliştirme olanağına sahip olmuş olmalı. Bu çerçevede öz-yönetimli öğrenme yaklaşımını sadece biyolojik olarak yetişkinlerle sınırlandırmak uygun değil.

Onur Seçkin: Bu noktada şunu sormak isterim. Özyönetimli öğrenmenin dayandığı kuramsal zemin andragojidir. Yani yetişkinlere öğrenmelerine yardımcı olma sanatı ve bilimidir. Malcolm Knowles, çocuklara pedagojik olarak öğretilmesi ve yetişkinlere andragojik olarak öğretilmesi gerektiği anlamına gelmediğini, daha ziyade, iki terimin basitçe öğrenenler hakkındaki iki varsayım dizisine karşılık

geldiğine ve bu varsayım öğretmenin çocuklara mı yoksa yetişkinlere mi öğretiyor olmasından bağımsız olduğuna dikkat çeker. STEM eğitimi bağlamında bu bağlantıyı yazınızda kuruyorsunuz. Burayı biraz açabilir misiniz?

Gökçe Güvercin Seçkin: Elbette. Şöyle açabilirim. Örneğin, okul öncesine yönelik bir STEM eğitimini, özyönetimli öğrenme yaklaşımı temelinde kurgulayamaz mıyız? Elbette, kurgulayabiliriz. Ancak, tabiki ergen ya da yetişkin bir grubun öğrenme ihtiyaç ve yönelimleri birbirinden farklılık gösterir. Öz Yönetimli öğrenme süreçlerini destekleyici öğrenme ortamını yapılandırmak buradaki kilit nokta, temel felsefe olmalı, ve tabii ki gelişimin döneminde ihtiyaç ve özelliklerine göre yapılandırmalı. Androgojik yaklaşımda, öğrenen karar verebilir, karar vermeyi öğrenebilir, kendi öz yansıtmasını yapabilir, bu yansıtmayı yapmayı öğrenebilir. STEM eğitimi bağlamında da, okul öncesi örneğinden devam edecek olursak, bir okul öncesi öğrencisinin teknik bir beceri olarak kodlama yapması ile sınırlandırılması STEM eğitime haksızlık etmek anlamına gelir. Bu beceriyi edinirken, öğrenme becerisini yönetmesini de öğrenmesine olanak veren öğrenme ortamında deneyim kazanması gerekir. Ancak bu şekilde STEM'in öğrenme-öğretme felsefesi gerçek anlamda işe koşulabilir.

Onur Seçkin: Peki Hasret Hocam, siz kitap editörlüğüne ek olarak kitabın yazarları arasındasınız. Emre Göktepe ile birlikte sistem düşüncesi ile STEM arasında ilişkiler kurmaya çalışıyorsunuz bölümünüzde, bu konuyu biraz ayrıntılandırır mısınız?

Hasret Nuhoğlu: Bu bölüm eğitimci ile mühendisin birlikte ürettiği bir çalışma. Emre Göktepe ile Sistem düşüncesi derneğinde birlikte çalışıyoruz. Emre derneğin kurucularından ayrıca şimdi de başkanlığını yürütüyor. Emre ile sohbetlerimizde STEM ile sistem düşüncesinin benzer ve farklı yönlerini hep tartışırdık, bu bölümde de okuyucularımızla paylaşmak istedik.

Emre Göktepe: Hasret'in Sistem Düşüncesi için kullandığı bir terim var: Disiplinler üstü. Tabii burada "üstü" sözcüğünü; bir hiyerarşi değil kapsayıcılık, birlikte uygulanabilme anlamında kullanıyor. Aslında bu durumun bir örneği kitapta da var. Hasret'le bu bölümü yazmaya başladığımızda kitapta bulunan STEM çalışmaları tasarlanmıştı. Yeni uygulamalar hazırlamak yerine Sistem Düşüncesinin kitaptaki çalışmalara nasıl uyarlanabileceğine yönelik öneriler geliştirmenin daha iyi olacağına karar verdik. Sistem Düşüncesi, bütüncül bir bakış açısı ile dünyanın nasıl çalıştığını anlamaya yönelik araçlar içeriyor. Bu nedenle Sistem Düşüncesi; üzerinde çalışılan problemin yapısını anlamaya yönelik Fen Bilimleri çalışmalarında, bu yapının sayısal olarak nasıl çalıştığı ile ilgili Matematik çalışmalarında, ortaya çıkan çözümün senaryoları ile ilgili Mühendislik çalışmalarında kullanılabilir. Kitapta bunun örneklerini vermeye çalıştık.

Onur Seçkin: Son yıllarda okul dışı yapılan etkinliklere daha çok önem vermeye başlandı. Okul dışarda günü gibi farklı zamanlarda dersler sınıf dışında yapılabiliyor. Peki STEM okul dışı ortamlarda da yapılabilir mi? Okul dışı ortamlarda STEM etkinlikleri çocuklara ne kazandırır Fatime hocam ve Elif hocam?

Fatime Balkan Kıyıcı - Elif Atabek Yiğit: Elbette yapılabilir. Eğitim faaliyetleri ile bireylere kazandırılması amaçlanan nitelikler sadece akademik başarı ile sınırlı kalmayıp, birçok beceriyi de kapsamaktadır. Biliyoruz ki öğrencilere yaparak yaşayarak öğrenme fırsatlarının sunulması, günlük yaşamla bilimsel bilgiler arasında bağ kurabilmelerinin sağlanması son derece önemli. Öğrencilere bu fırsatların sunulması ve amaçlanan becerilerin kazandırılmasında okul dışı öğrenme ortamları ve STEM temelli etkinlikler önemli rol oynamaktadır. Bilim merkezleri, botanik bahçeleri, hayvanat bahçeleri, milli parklar, doğa eğitimleri vb. birçok okul dışı öğrenme ortamı STEM e dayalı etkinlik fırsatları sunan ortamlardır. STEM etkinliklerinin okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilmesi ile öğrencilerin akademik becerilerinde gelişme sağladığı gibi problem

çözme, eleştirel düşünme, etkili iletişim kurabilme gibi diğer pek çok becerilerinin de gelişmesine katkı sağlamaktadır. STEM etkinliklerinin okul dışı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilmesinin en önemli çıktılarını kısaca özetleyecek olursak; öğrencilerde beceri gelişimine katkı sağlama ve STEM alanlarına ilgilerini arttırarak, bu alanlarda kariyer düşüncelerinin olumlu yönde gelişmesini sağlama olduğunu söyleyebiliriz.

Onur Seçkin: Kitapta sosyobilimsel konuları da içeriyor sosyobilimsel konu denildiğinde tam olarak neden bahsediliyor?

Arzu Sönmez Eryaşar: Sosyobilimsel konular aslında hepimizin hayatında her an karşılaştığı, farkında olmasak bile birçok kez üzerine konuştuğu ve günümüzde de özellikle zihnimizi en çok kurcalayan konulardır diyebilirim ilk olarak. Örneğin bugün içinde bulunduğumuz dönemde bir küresel salgınla karşı karşıyayız. Bu konuda topluma baktığınızda da, bilim insanlarına baktığınızda da birçok ikileme karşılaşılabiliyorsunuz. Bir grup farklı bir bilgi verirken diğerinin tam tersi yönde açıklama yaptığına rastlayabiliyorsunuz. Bu noktada bireysel olarak bir karar verme sürecine giriyoruz farkında olarak veya olmayarak ve elimizdeki kanıtları değerlendirerek, eleştirel yaklaşarak hangisinin doğru olduğunu bulmaya çalışıyoruz. İşte bu örnekten de yola çıktığımızda sosyobilimsel konuların günümüzde oldukça önem arz ettiğinden ve toplumu ilgilendirmesinin yanı sıra bilimsel bir yanı da olduğundan bahsedebiliriz.

Onur Seçkin: STEM ile Sosyobilimsel konuların bir arada kullanılması hakkında ne düşünüyorsunuz?

Arzu Sönmez Eryaşar: Bu iki alanın bir araya gelmesinin oldukça kıymetli olduğunu düşünüyorum. Her iki alan da öğrencilere eleştirel düşünmeyi, sorgulamayı, muhakeme yapmayı, problem çözmeyi, analiz, sentez yapmayı ve nihayetinde bir fayda zarar hesabıyla değerlendirme yaparak, karar vermeyi, bir sonuca ulaşmayı öğretiyor. Böylece 21. Yüzyıl becerilerini kazanabilme ve geleceğe bilinçli bireyler

yetiştirme noktasında bu iki alanın da oldukça önemli olduğunu düşünüyorum. Sosyobilimsel konulara yönelik bir problemin STEM eğitimi çerçevesinden ele alınmasının da, öğrencilerin sosyal sorunlara yönelik farkındalıklarını arttıracaklarını ve yaşamın içinden problemlerle okul ortamında karşılaştıklarında, kanıta dayalı, eleştirel bir düşünce ile akıl yürüterek sonuca ulaşmalarının, onların geleceğe daha bilinçli adımlar atan bireyler olarak yetişmeleri noktasında oldukça faydalı olacağı kanaatindeyim.

Onur Seçkin: Bu bölümü yazarken nasıl bir süreç yaşadınız?

Arzu Sönmez Eryaşar: STEM ve sosyobilimsel konuları bir arada kullanan çok fazla çalışmanın olmayışı bir anlamda dezavantaj gibi gözükürken, aslında tam tersi merak uyandıran ve okuyucuya yeni bir bakış açısı sağlayacak potansiyelde bir konuydu. Bu nedenle bu konuda çalışmak, araştırmalar yapmak benim için de oldukça keyifli bir süreç oldu diyebilirim.

- 110 -

Onur Seçkin: Sevim Hocam, siz çalışmanızda STEM'i eğitim yöneticileri bağlamında anlatıyorsunuz. Eğitim yöneticilerinin bir STEM felsefesini benimseyen lider olmaları için hangi özelliklerinin olması gerekir?

Sevim Aşıroğlu: Aslında, eğitim yöneticileri STEM eğitimi programlarının yürütülmesinde en önemli insan kaynaklarıdır. Çünkü eğitim sistemlerindeki yeni uygulamaların hayata geçişinde karar verici konumundadırlar. Şöyle bir okul düşünelim: STEM eğitimi konusunda farkındalığı yüksek ve istekli olan öğretmenler var ama eğitim yöneticileri STEM eğitiminin önemini farkında değiller ve hazırbulunuşlukları ise çok düşüktür. Böyle bir okulda öğretmenin ihtiyaç duyduğu öğrenme ortamları sağlanamaz; öğretmenler, STEM eğitiminin gerektirdiği mesleki gelişim ihtiyaçlarını karşılayamazlar; STEM uzmanlığı olan öğretmenler kendi ders ortamları ile sınırlı kalacağı için okul çapında disiplinlerarası çalışma ortamları oluşturamaz. Kısacası istekli öğretmenlerin, STEM eğitimi tam

olarak uygulanabilmesi zorlaşır. O halde, eğitim kurumlarında, öğretim liderlerinin, öğretimsel liderlik yapması gerektiğini bir kez daha görüyoruz ve eğitim yöneticilerini STEM eğitiminde ihmal edemeyiz. Bu bağlamda düşünüldüğünde akla, “peki STEM eğitimi için, bir eğitim yöneticisi nasıl özelliklere sahip olmalıdır” sorusu geliyor sizin de belirttiğiniz gibi. Herşeyden önce, eğitim yöneticileri yirmi birinci yüzyıl becerileri yüksek düzeyde gelişmiş bireyler olmalıdır. Yani, STEM eğitime liderlik yapabilecek eğitim yöneticileri; yenilikçi olmalı, yaratıcı bireyler olmalı, eleştirel düşünebilmeli, problem çözme becerisi yüksek olmalı, işbirliğine açık olmalı, etkili iletişim kurabilmeli, bilgi-medya-teknoloji okuryazarlığı becerileri gelişmiş olmalıdır. Eğitim yöneticilerinin STEM eğitimi konusunda farkındalıkları da yüksek olmalıdır. STEM farkındalığı yüksek olan eğitim yöneticisi, STEM için gerekli fiziksel ve teknolojik alt yapının oluşmasına destek olur. Hem öğretmenlerin mesleki gelişimi için gerekli çalışmaları gerçekleştirir hem de öğrencileri motive eder. Öğrenci velileri ve okulun yakın çevresi ile etkileşime girerek okulda STEM eğitime uygun örgüt kültürü oluşturur. Bahsettiğim bu özelliklere sahip eğitim yöneticilerinin yetiştirilebilmesi için ise eğitim yöneticilerine yönelik nitelikli hizmetiçi eğitim programlarının düzenlenmesini öneriyorum.

- 111 -

Onur Seçkin: Hasret Hocam, son olarak okuyucularımıza ne söylemek istersiniz?

Hasret Nuhoglu: Kitabı yazarken tüm yazarlar da küresel salgın döneminde kendi öğrenme yolculuğuna çıktı, STEM’i tanıdık, yeniden keşfettik, güncel bilgilerle zenginleştirdik, sorunlarla karşılaştık, etkinlikleri yazmakta zorlandık, hem yaşamımızı hem bölüm yazılarımızı bir arada götürmekte zorlandık ama en önemlisi vazgeçmedik, sabırla, umutla yazmaya devam ettik ve yazarken öğrenme heyecanımızı hep canlı tuttuk. Okuyucularımızın da öğrenme yolculuklarına en ufak da olsa bir katkımız olursa çok mutlu oluruz.

Onur Seçkin: Hasret hocama ve kitaba katkı koyan yazarlara çok teşekkür ediyoruz. “Eğitimcinin STEM Öğrenme Yolculuğu”, öğretmenlere, eğitimcilere, ailelere kitabı disiplinlerarası yaklaşımı bizzat deneyimlememize olanak veriyor, STEM eğitime farklı açılardan bakarak, bize okuyuculara keyifli, üzerinde çokça düşünmemiz gereken bir yolculuk teklif ediyor. Okuyucusu bol olsun.