

Etkili Sayısal Uygulamaları

Yetişkinlerin sayısal becerisi söz konusu olduğunda, kavramın evrensel bir tanımının olmayışı, yetişkinlerin sayısal becerisinin gerçekte ne olduğuna dair net bir anlayışa sahip olmadığımız için etkili sayısal uygulamaları arayışını zorlu hale getiriyor. Aynı zamanda, önerilen çok sayıda sayısal tanım, kavramın karmaşıklığına ve çok sayıda bağlama uyarlanabilme yeteneğine tanıklık etmektedir.

Bununla birlikte, yetişkin sayısal tanımının olmayışı, başlangıçta görüldüğü kadar etkili sayısal uygulamalarını belirlemede büyük bir engel olmayabilir. Bir tanım, etkili yetişkinlerin matematik pratiğinin ne olduğuna dair cevabın bir kısmını sunabilirken, tek bir tanımın tüm cevapları sağlaması pek olası değildir. Etkili sayısal uygulamaları, aritmetiğin öğrencilerin yaşamlarındaki rolü, kişisel ve mesleki ihtiyaçları ve toplumun işleyişindeki rolü ile doğrudan şekillenir. Bu nedenle, bu teknik inceleme, terimin 1950'lerin sonlarından bu yana eğitimsel anlayışlar, sosyal eğilimler, teknoloji ve insan psikolojisi ve biliş anlayışındaki gelişmelerin belirlediği şekilde, terimin evrimine dayalı etkili sayısal uygulamalarına genel bir bakış sunmayı amaçlayacaktır. sayısal ortaya çıktı.

Başlangıçtan bu yana yaklaşık yirmi yıl boyunca sayısal, temel matematik becerileriyle eşitlendi. Baskın olan davranışçı yaklaşım doğrultusunda eğitimciler öğrencilerinin içsel bilişsel süreçlerine dikkat etmemişlerdir. Onlara bilgiyle doldurulması gereken boş kaplar olarak yaklaşılar (Klinger, 2011). Odak noktası prosedür becerilerinin, hatırlama ve akılda tutmanın geliştirilmesiydi. Bu, 1990'lı yıllara kadar yetişkinlere matematik öğretiminde yaygın olan yaklaşımdı (Condelli, 2006).

1970'lerin sonlarında sayısal, günlük yaşam bağlamında kullanılan matematik olarak görülmeye başlandı. Bu, 20. yüzyılın sonuna kadar sayısal ile ilgili baskın görüşü ve büyük olasılıkla basitliği nedeniyle yetişkin eğitiminde bugüne kadar popüler olmaya devam ediyor. Bu dönemde eğitim uygulamaları, öğrenciyi öğrenme sürecinde aktif bir katılımcı olarak kabul eden yapılandırmacılık ve bilişselcilikten etkilenmiştir. Yapılandırmacılık, bilginin dış bir kaynaktan gelmediğini, deneyimsel öğrenme yoluyla yeni bağlantılar kurarak ve içgörü kazanarak öğrencinin zihninde yapılandırıldığını iddia etmiştir. Sosyal yapılandırmacılık ayrıca dil, kültür ve sosyal normların anlayış kazanmak için gerekli olması nedeniyle bilginin yalnızca toplum bağlamında inşa edilebileceğini iddia etti. Bilişselcilik, yeni bilgi ve becerilerin öğrencinin öğrenme durumlarıyla bilişsel olarak ilgilenmesinin ve öğrenme durumlarına uyum sağlamanın sonucu olduğunu ileri sürdü. Ana öğrenme yöntemi, yeni bilgiyi mevcut içsel temsil modellerine uyarlayan problem çözmedir (Klinger, 2011).

Geçtiğimiz 25 yılda sayısal, sosyal, kültürel, kişisel ve duygusal bileşenleri olan matematik olarak anlaşılmaya başlandı. Matematikselliğin bu versiyonu, çoklu anlamlara sahip olan bağlantıcılık teorisine paralel olarak gelişmiştir. Bazı uzmanlar tarafından kullanılan bağlantıcılık, matematiği birkaç farklı bileşenin birleşimi olarak değil, "bağlantılı, bütünsel bir çalışma biçimi" olarak anlamaktadır (De Geest vd., 2002'den aktaran Klinger, 2011: 15). Aynı



zamanda Siemens tarafından kullanılan bağlantıcılık, teknolojinin öğrenme üzerindeki güçlü etkisine ve oluşturulan ve bizim için mevcut olan büyük miktardaki bilgiyi yönetme kapasitemize odaklanır (Klinger, 2011).

Terim gelişmeye devam ediyor. Gelişimindeki bir sonraki aşama, sosyal bir uygulama olarak sayısallıktır. Terime ilişkin mevcut anlayışımızda sosyal yön zaten mevcut olsa da, bu en son düzenleme yeni zorlukların yanı sıra eğitimcilere sayısallık araç kutularını genişletme fırsatları da sunuyor.

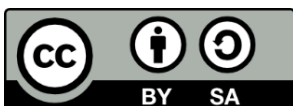
Etkili matematik uygulamalarını tanımlamaya çalışırken, eğitimciler öncelikle yetişkinlerin öğrenmeyi neden ve nasıl sevdiklerini anlamalıdır çünkü "iyi" bir uygulama "öğretmenin tercihlerine değil, öğrencilerin beklentilerine bağlıdır" (Carpentieri ve diğerleri, 2009: 73). Bu anlayış, eğitimcilerin sayısallık eğitime nasıl yaklaştıklarını belirlemeli ve şekillendirmelidir. Yetişkinler kendi bilgi ve deneyimlerini eğitim sürecine getiriyorlar ve "etraflarındaki dünyayı daha iyi yorumlamak için eleştirel bir dünya görüşü aracılığıyla hayatlarını anlamlandırmak" için süreci yeniden incelemek ve genişletmek istiyorlar. (Tsai, 2013: 32). Ayrıca entelektüel olarak teşvik eden ve aktif katılımı ve yaratıcılığı teşvik eden eğitime de değer verirler (Oprea, 2014). Ve son olarak ve belki de en önemlisi, yetişkinlerin öğrenmeye yönelik bütünsel bir yaklaşımı vardır. Öğrenmeyi, hayatta üstlendikleri çeşitli rollerde dünyayla daha iyi etkileşime girebilmek için kendilerini geliştirmenin bir yolu olarak görüyorlar ya da Mernik'in (2012: 9) belirttiği gibi "yetişkinler sadece yapmayı değil, olmayı da öğreniyorlar." Bu, ebeveynler, profesyoneller, arkadaşlar, komşular, tüketiciler, aktif vatandaşlar ve daha fazlası olarak aktif bir kişisel gelişim sürecidir (Mernik, 2012).

Reder (2020) ve Carpentieri ve diğerlerine göre öğrenmenin tüm bu yönleri sayısallık eğitimi yetişkinler için anlamlı kılmaktadır. (2009) öğrenmede anlam bulmak yetişkinleri sayısallıkla ilgilenmeye yönlendiren şeydir. Çocuklarının okul işlerinde yardım etme yeteneğini kazanmak (Vorhaus ve diğerleri, 2011) gibi derin bir şeyde veya mükemmel bir hizmet için takdir göstermek için restoran bahşişlerini hesaplamak gibi küçük bir şeyde veya Carpentieri ve diğerleri gibi küçük bir şeyde anlam bulabilirler. (2009: 59) şöyle açıklıyor:

"Yetişkinlerin öğrenmek için içsel nedenleri varsa ve sayıları entelektüel açıdan teşvik edici ve zorlayıcı olarak görüyorlarsa motivasyonları muhtemelen yüksek olacaktır."

Matematiksel uygulamalara katılım ile iyileştirilmiş sosyal sonuçlar arasında bulunan olumlu ilişkiler, etkililiğin yalnızca geleneksel eğitimsel ölçümlerle ölçülmediğini, aynı zamanda matematiksel becerilerin bireylerin yaşamları üzerindeki gerçek dünyadaki etkisini de kapsadığını göstermektedir (Reder, 2020).

Etkili matematik uygulamalarına ilişkin bu görüş doğrultusunda Reder (2020), geleneksel eğitim sınırlarının ötesine geçen bütünsel ve bütünleşik bir yaklaşım önermektedir. Reder ve ark. (2020) yetişkinlere matematik öğretmek için kapsamlı ve öğrenci merkezli bir yaklaşım çağrısında bulunurken, Vorhaus ve diğerleri. (2011) kavramsal anlayışı teşvik eden ve işlemsel becerilerin geliştirilmesine daha az, düşünme, anlayış ve davranışın geliştirilmesine daha fazla odaklanan sayısallık uygulamaları için.



Etkili sayısal uygulamalarını neyin oluşturduğunu daha ayrıntılı olarak tanımlayabilmek için öncelikle etkisiz uygulamaların ne olduğunu anlamak faydalı olacaktır. Carpentieri ve ark. (2009: 71) bunları etkili olarak tanımlamanın genellikle daha kolay olduğunu belirtmekte ve etkisiz bir uygulamayı “öğretmenin, öğrencilerin anlamadan ezberleyerek öğrendiği bir dizi prosedür kullanmasını içeren bir uygulama” olarak tanımlamaktadır. Matematiğin diğer alanlarıyla hiçbir bağlantı yapılmayacaktır (örneğin ondalık sayılar, kesirler ve yüzdeler arasındaki ilişki); öğrencilerin öğrendiklerini neden öğrendiklerini bilmeleri beklenmeyecek; öğrenciler arasında çok az konuşma veya tartışma olurdu; ve 'yapmak' yerine dinliyorlardı.”

Buna karşılık, etkili matematik uygulamaları öğrenci merkezli olmalı (Deshpande ve diğerleri, 2017; Reder ve diğerleri, 2020) ve yetişkin öğrenciler arasındaki farklılıkları hesaba katacak öğrenme yöntemleri açısından esnek olmalıdır (Vorhaus ve diğerleri, 2011; Deshpande ve diğerleri) diğerleri, 2017; Reder ve diğerleri, 2020). Gerçek hayattaki uygulamalı öğrenme örneklerini içermeli ve öğrencilere güven vermek ve matematiksel becerilerin günlük hayatta nasıl uygulanabilir olduğunu göstermek için öğrencilerin deneyimlerinden yararlanmalıdırlar (Vorhaus ve diğerleri, 2011; Reder ve diğerleri, 2020). Başka bir deyişle, etkili sayısal uygulamaları teorik bilgi ile pratik uygulama arasındaki boşluğu doldurmalı, öğrencilere sadece hesaplama yapma değil aynı zamanda matematiksel kavramları günlük yaşamda anlama ve uygulama becerilerini de sağlamalıdır. Özünde, etkili matematik uygulamaları teknik becerileri, güven oluşturmayı, uyarlanabilirliği ve gerçek dünyayla uygunluğu birleştiren bütünsel bir yaklaşımı içerir (Vorhaus ve diğerleri, 2011).

Mernik'e (2012: 8) göre yetişkinlerin sayısal eğitiminin temeli gerçek yaşam deneyimi olmalıdır çünkü yetişkinler okulda öğrendikleri teorik matematik ile gerçek yaşam arasında çoğu zaman bağlantı kuramazlar. Bu bağlam eksikliği ve çoğu zaman öğrenme motivasyonu, eğer “matematik öğrenimi özgün durumlarda organize edilirse” etkili bir şekilde giderilebilir. Mernik, özgün öğrenme durumlarını "okul ile gerçek hayat arasındaki" uçurumu kapatan ve öğrenmeyi işyeri gibi gerçekçi ortamlara getiren durumlar olarak tanımlıyor. Tsai'ye (2013) göre otantik öğrenme durumları, öğrenmeyi yetişkinlerin aşına olduğu bir bağlama yerleştirir, onların önceki bilgi ve deneyimlerini doğrulamalarına, bunların üzerine inşa etmelerine ve daha sonra bunları diğer ilgili bağlamlara aktarmalarına olanak tanır.

Otantik veya gerçek hayata dayalı sayısal uygulamaları çoğunlukla problem çözme içerir. Problem çözme süreci, genel durumun analizi, matematiksel bilgi ve kavramların tanımlanması ve analizi, olası çözümlerin planlanması, olası çözümlerin uygulanabilirliğinin değerlendirilmesi ve en iyisinin seçilmesi, sonuçlara yansıtılması vb. birçok etkinliği içerir. Yetişkinler için tüm bu adımlar teorik sınıf ortamında çok daha az etkilidir ve farklı sayısal kavramların etkililiğinin gözlemlenebildiği, test edilebildiği ve öğrencilerin yanlarında getirdikleri bağlam ve deneyimlerle doğrudan ilişkilendirilebildiği özgün bir öğrenme durumunda çok daha iyi öğrenme sonuçları üretir (Mernik). , 2012). Bu, etkili matematik uygulamalarında uygulamalı, keşfedici ve gerçek hayat bağlamına dayalı öğretimin değerine işaret eden Bingman ve Schmitt (2008) ile aynı çizgidedir.

Ek olarak, genel olarak özgün problem çözme ve eğitim uygulamalarının sağladığı gerçekçilik duygusu, aktif katılımı, daha özgün öğrenci-öğretmen ve öğrenci-öğrenci etkileşimini ve



matematiksel kavramların daha derinlemesine araştırılmasını destekler. Carpentieri ve arkadaşlarına göre. (2009: 71) sayısal eğitime yönelik bu tür "bağlantıcı" yaklaşım, diğer iki hakim stille karşılaştırıldığında oldukça etkilidir; Aritmetiğin bir dizi "kurallar ve gerçekler" olarak düşünüldüğü "aktarma" ve öğretmenlerin pratik etkinlikler yoluyla öğrencilerin kendi başlarına anlayış geliştirmelerine izin verdiği "keşif".

Klinger (2011: 10) de benzer şekilde problem çözmenin ancak "Beceri ve alıştırma" eğitimi olarak yapılandırılmadığı ve yaratıcılığı teşvik ettiği takdirde etkili olabileceğini iddia etmektedir. Oprea'ya (2014: 493) göre, öğrencilerin etkileşimini ve yaratıcılığını teşvik eden eğitim uygulamaları, onları "keşfetme, tümdengelim, analiz, sentez, genelleme, soyutlama, öğrenme" gibi üst düzey düşünme süreçleriyle çözme eğiliminde oldukları yeni eğitimsel zorluklara daha açık hale getirir. somutlaştırma" ve "anımlar arasındaki bağlantıların başarılmasına odaklanma"dır. Bu şekilde yaratıcılık, "matematiksel fikirlerin tutarlılığına dair güçlü bir duygu; matematiksel kavramları anlamaya odaklandı ve eleştirel düşünme ve akıl yürütmeyi geliştirdi." (Carpentieri ve diğerleri, 2009: 72) Tsai'ye (2023) göre öğrencilerde yaratıcı düşünmeyi teşvik eden koşullardan bazıları şunlardır: Opportunity to ask many questions:

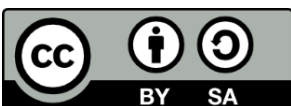
- Öğrenciler ile öğretmenler ve öğrenciler arasındaki iletişimin teşvik edilmesi
- Fikirler ve kavramlarla meşgul olmayı gerektiren öğrenme durumları
- Öğrenme özerkliğini, kendiliğinden ve bağımsız düşünmeyi destekleyen ortam
- Eleştirel düşünmeye ve alternatif çözümler aramaya teşvik

Aynı zamanda işbirlikçi grup öğrenimine yapılan vurgu sayısal eğitimi üzerinde sınırlı olumlu etki gösterdi. Araştırmaların çoğu yetişkin öğrenciler üzerinde sayısal becerileri açısından olumlu ya da olumsuz bir etki bulmazken, aynı zamanda birçok araştırmacı işbirlikçi öğrenmenin öğrencilerin sayısal işlemlerine karşı tutumunu geliştirdiğini ve matematik kaygılarını azalttığını buldu (Condelli, 2006).

Çok etkili olabilecek başka bir uygulama da aritmetiği diğer eğitim programlarına dahil etmektir. Bu, yemek pişirme gibi resmi olmayan dersler veya daha uzun resmi mesleki programlar olabilir.

Yerleştirme doğru yapıldığında öğrencilerin sadece sayısal becerilerini geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda ana konu veya konuları anlamalarını da geliştirir. Matematiksellik "kısmen yerleşik", çoğunlukla yerleşik" veya "tamamen yerleşik" olabilir ve araştırmalar, daha yüksek seviyedeki yerleştirmenin mesleki eğitimde daha yüksek yeterlilik oranlarıyla sonuçlandığını göstermiştir (Carpentieri ve diğerleri, 2006: 59).

Son on yılda Yüksek Etkili Öğretim Stratejileri veya YEÖS'ün ortaya çıkışı görüldü. Bunlar "yüzlerce öğretim stratejisinin" incelenmesi ve analizinin bir ürünüdür. YEÖS, özellikle sayısal eğitimi için tasarlanmamış olsa da, sayısal öğretimi uygulamalarını destekleyebilir ve daha etkili hale getirebilir. "Öğrencilerin öğrenmesi gereken herhangi bir kavram veya beceriyi öğretmek için YEÖS kullanmak, diğer stratejileri kullanmaya kıyasla öğrencilerin bunu öğrenme şansını artırır." Aynı zamanda öğretmenlerin YEÖS'ün "yanılmaz değil, güvenilir" olduğunu hatırlamaları gerekir. (Eğitim ve Öğretim Dairesi Başkanlığı, 2017: 5).



Burada, Eğitim ve Öğretim Bakanlığı'na göre (2017: 8-9) 10 HITS'in her birinin çok kısa bir özeti sunuyoruz:

- Hedef belirleme: Öğrenme niyetleri ve hedefleri açıkça belirtilir, başarı tanımlanır. Bu, öğretmenlerin planlama yapmasına ve öğrencilerin ne yapacaklarını bilmelerine yardımcı olur.
- Derslerin yapılandırılması: Tutarlı ders yapısı, zamanı optimize eder, faaliyetleri yönlendirir, katılımı ve bilgi oluşumunu teşvik eder.
- Açık öğretim: Açık öğretim uygulamaları neyin, nasıl yapılması gerektiğini açıkça gösterir. Öğrenme niyetleri ve hedefleri açıktır ve modelleme kullanılarak sunulur, anlayış kontrol edilir.
- Çalışılan örnekler: Bu örnekler bir görevin nasıl tamamlanacağını gösterir. Bilgi iskelelidir. Öğrenciler yeni bilgiyi yerleştirmek için örnekleri kullanabilir ve inceleyebilirler.
- İşbirlikçi öğrenme: Öğrenciler küçük gruplar halinde anlamlı görevler üzerinde çalışırlar, hepsi katılır, roller atanır, sorumluluklar paylaşılır.
- Çoklu maruz kalma: Öğrenciler yeni kavram bilgi ve becerilerine çeşitli şekillerde maruz kalırlar. Aralıklı aralıklarla yapıldığında derin bilgi gelişir.
- Soru Sormak: Öğrencilerin ilgisini çeker, merak uyandırır ve gerçek yaşam bağlamı sağlar. Tartışmayı ve alternatif görüşleri teşvik eder, geri bildirim sağlar.
- Geribildirim: Öğrenme/öğretme sürecinin etkililiği hakkında bilgi sağlar. Gerekirse hedeflere ulaşmak için rota düzeltmesine izin verir.
- Üstbilişsel stratejiler: Öğrenciler kendi düşünme ve yapma biçimleri hakkında düşünmeyi öğrenirler, böylece öğrenmeleri üzerinde daha fazla kontrol sahibi olurlar.
- Farklılaştırılmış öğretim: Öğretmen, bilgi düzeyleri ne olursa olsun öğrenme hedeflerine ulaşmalarına yardımcı olmak için öğrenme içeriğini ve yöntemlerini bireysel öğrencilerin ihtiyaçlarına göre uyarlar.

Bazı araştırmacılar sayısal uygulamalarında dilin önemini vurgulamaktadır. Condelli'ye (2006: 52) göre, "yetişkin matematik sınıfında öğretmenlerin pedagojik okuryazarlık bilgisine sahip olmasının bir değeri vardır" çünkü "[m]atematik bilgisi dilde kökleşmiştir".

Klinger (2011: 15-16) matematiğin öğrencilere bir dil olarak sunulması gerektiğini öne sürmektedir. Şöyle açıklıyor:

“Öğrencilerin matematiğin dil olarak anlaşılmasını teşvik eden bağlantılar kurma fırsatlarını aktif olarak takip ederek, matematiksel kavramlar ile onların çeşitli becerileri ve dünyaya dair anlayışları arasında eşleştirmelere izin veren bağlantılar kurabilirler. Yani matematik dili, öğrencinin zaten bildiği şeyler ve dil açısından anlaşılmalıdır (metafor ve benzetme yoluyla sağduyuya ve sezgiye başvurarak).

Klinger (2011: 16) öğrenmenin başlangıcında öğrencilere matematiği tanıtmanın en iyi yolunun dil olduğunu ileri sürmektedir. Şöyle diyor:

“Her yeni matematik öğrenme etkinliğine dil perspektifinden yaklaşılmalı, öncelikle öğrencilerin bağlantı kurabileceği ortak bir anlayış temeli belirlenmeli, böylece kavramlar doğal dilde tartışılabilir ve ardından bunları sembolik matematik dilinin formalizmine çevirmeye devam edilmelidir.”

Öğrenme süreci sırasında, dilin "matematiksel olmayan günlük alanlardaki benzer veya paralel fikirleri belirlemeye çalışarak" ve "mümkün olan her yerde öğrencilerin zaten bildikleri



arasında bağlantılar kurarak" yeni matematik kavramlarını açıklamak için kasıtlı olarak kullanılması gerektiğini ekliyor. ve öğrenmeye çalıştıkları şey. Klinger (2011: 16-17).

Ayrıca, özellikle matematik kaygısının mevcut olduğu durumlarda, sayısal eğitimde dil netliğinin önemini ve gücünü vurguluyor:

"Matematiğin giderek daha fazla 'anamlı' olduğu ve belirsiz prosedür ve kurallardan başka bir şey olduğu gösterileceği için, kafa karışıklığını ve kaygıyı azaltmanın ve öğrencilerin odak noktasını genişletmenin ilk adımı olarak dile gösterilen bu dikkat çok önemlidir." Klinger (2011: 16).

Sayısal uygulama ne olursa olsun, yalnızca ürettiği öğrenme çıktılarına göre başarılı olarak adlandırılabilir. Bu, etkili matematik uygulamalarında devam eden değerlendirme ve geri bildirim mekanizmalarının önemini ima etmektedir (Deshpande ve diğerleri, 2027). Cordelli (2006: 46) bir uygulamanın gerçekten etkili olup olmadığını belirlemede değerlendirmenin rolünü şöyle açıklamaktadır:

"[iyi] değerlendirmelerin öğrenenlerin, öğretmenlerin ve programların, öğrenilen matematiksel becerileri gerçek, işlevsel bağlamlarda aktarma ve uygulama yeteneğini belirlemesine olanak sağlaması gerekir, ancak yalnızca matematiğin açık ve net olduğu durumlarda değil."

Tam olarak bir uygulama olmasa da, sayısal uygulamalarının etkililiği üzerinde güçlü bir etkiye sahip olduğundan öğrenme ortamının kullanımından da söz edilmelidir. Carpentieri ve ark. (2009: 62), yetişkin öğrencilerin çoğunlukla okuldaki olumsuz deneyimlerini yanlarında getirmeleri nedeniyle "bu öğrenciler için en iyi sonucu veren öğrenme ortamlarının, normal okul deneyiminden önemli ölçüde farklı olan öğrenme ortamları olduğunu" yazmaktadır. Olumlu bir öğrenme ortamını şu şekilde tanımlıyor:

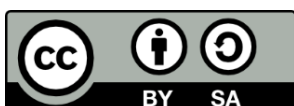
"Pratik açıdan olumlu bir öğrenme ortamı, sınıfların daha küçük olduğu ve bunun sonucunda öğrencilerin daha fazla bireysel ilgi gördüğü, ancak aynı zamanda insanların kendilerini güvende hissettikleri ve hata yapmaktan korkmadıkları rahat bir atmosfere sahip olmakla da bağlantılıdır. Bu tür bir ortamda yetişkinler öğretmenlerinden ve akranlarından daha az baskı altında kalıyor, sınıf çalışmaları tarafından daha fazla teşvik edilebiliyor ve ilerleme kaydettiklerini hissedebiliyorlar."

Ve son olarak, daha önce de belirttiğimiz gibi etkili uygulamaların öğrencilerin ihtiyaçlarına göre şekillenmesi gerekse de, bunları kolaylaştıran öğretmendir. Öğretmen öğrencilere aritmetiğin yararlı ve heyecan verici olduğunu göstermelidir (Carpentieri ve diğerleri, 2009). Bunu yapmak için, matematiksel kavramlara ilişkin sağlam bir anlayış (Bingman ve Schmitt, 2008), güçlü iletişim becerileri ve öğrenciler arasında sayısal ve matematikle ilgili tutum, inanç ve duygulara karşı duyarlılık geliştirmek için mesleki gelişimlerine ve hazırlıklarına özel önem vermelidirler. sayısal konularını farklı bakış açılarıyla açıklamalarına ve öğrencilere belirli ihtiyaçları, hedefleri ve beklentileri olan bireyler olarak yaklaşmalarına olanak tanır (Carpentieri vd., 2009).



KAYNAKÇA

- Bingman, M. B., & Schmitt, M. J. (2008). The impact of a professional development model on ABE teachers' instructional practice: Teachers investigating adult numeracy. *Adult Learning, 19*(3-4), 27-33.
- Carpentieri, J. D., Litster, J., & Frumkin, L. (2009). Adult Numeracy: A review of research, commissioned by BBC RAW. *Conducted by the National Research and Development Centre for Adult Literacy and Numeracy (NRDC)*.
- Condelli, L. (2006). A Review of the Literature in Adult Numeracy: Research and Conceptual Issues. *US Department of Education*.
- Deshpande, A., Desrochers, A., Ksoll, C., & Shonchoy, A. S. (2017). The impact of a computer-based adult literacy program on literacy and numeracy: Evidence from India. *World Development, 96*, 451-473.
- Jelen Mernik A. (2012). Mathematics in the everyday life of adults. Seminar material for the workshop Developing basic mathematical competences in adults and overcoming numeracy-related learning difficulties, available: https://arhiv.acs.si/ucna_gradiva/Matematika_v_vsakdanjem_zivljenju_odraslih.pdf [accessed 2 Aug 2023]
- Klinger, C. M. (2011). "Connectivism"--A New Paradigm for the Mathematics Anxiety Challenge?. *Adults Learning Mathematics, 6*(1), 7-19.
- Oprea, C. L. (2014). Interactive and creative learning of the adults. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 142*, 493-498.
- Reder, S. (2020). Numeracy imprisoned: Skills and practices of incarcerated adults in the United States. *ZDM, 52*(3), 593-605.
- Reder, S., Gauly, B., & Lechner, C. (2020). Practice makes perfect: Practice engagement theory and the development of adult literacy and numeracy proficiency. *International Review of Education, 66*(2), 267-288.
- Tsai, K. C. (2013). Two channels of learning: Transformative learning and creative learning. *American International Journal of Contemporary Research, 3*(1), 32-37.
- Vorhaus, J., Litster, J., Frearson, M., & Johnson, S. (2011). *Review of research and evaluation on improving adult literacy and numeracy skills*. London: Department for Business Innovation & Skills.
- Department of Education and Training. (2017). High impact teaching strategies: Excellence in teaching and learning.



This material was produced in the Erasmusplus project **Numeracy in Practice**, projectnumber 2021-1-NL01-KA220-ADU-000 026 292. In this project, 11 partners in 11 countries worked together in designing, evaluating and improving the materials. All materials can be found on the website (www.cenf.eu).

UNIVERSITAT DE
BARCELONA

Asturia vzw

D!SORA