

Sayma Becerilerinin Öğretimi

Serpil Alptekin*

Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Öz

Sayma, sayı sözcüklerini doğru sırada söylemeyi, tek grup nesneyi sayarken her nesne ile bir sayı sözcüğünü eşlemeyi ve her bir nesneyi bir kez saymayı gerektiren, belli bir sıra içeren önemli bir matematik becerisidir. Öğrencilerin çoğu, sayma becerilerini günlük yaşamdaki deneyimleri, kitaplar veya tekerlemeler aracılığıyla ya da ebeveynlerini taklit ederek informal yollarla öğrenirler. Ancak matematik performansı düşük olan öğrenciler, sayma becerilerini kazanmak için daha fazla ipucu, yapılandırılmış öğretim uygulamaları ve daha fazla alıştırma yapmaya gereksinim duyarlar. Bu nedenle matematik performansı düşük olan öğrencilere, günlük yaşamda sık sık kullanılan ileri matematik becerilerinin kazanılması için gerekli olan sayma becerilerini, ipuçlarının doğrudan sunulduğu açık anlatım yöntemleri ile başarılı yaşantılar sağlanarak ve beceride ustalaşmayı sağlayacak sayıda tekrar alıştırmalarına yer vererek kazandırmak gerekmektedir. Bu makalenin amacı, sayma becerilerini açıklamak ve matematik performansı düşük olan öğrencilere bu beceriler kazandırılırken, öğretmenlerin uygulayacakları stratejilere ve dikkat etmesi gereken noktalara ilişkin önerilerde bulunmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Sayma becerileri, sayma becerilerinin öğretimi.

Abstract

Counting is an important math skill which requires saying number words in the correct order, matching each object with a number word while counting a single group of objects and counting each object once, and involves a certain order. Most of the students learn to count through their experiences in daily life, books or rhymes or through informal means by imitating their parents. However, students underperforming in math need more tips, structured teaching practices and more exercise in order to acquire counting skills. Therefore, for students underperforming in math to gain counting skills, which are often used in daily life and required to acquire advanced math skills, successful experiences should be provided by open expression methods in which tips are directly delivered and repeat exercises enough to allow them master the skill should be included. Purpose of this paper is to explain counting skills, to suggest strategies for teachers to use while helping underperforming students in math to acquire counting skills, and to provide teachers with recommendations about key points to consider while teaching these skills.

KeyWords: Counting skills, counting skills training, matematikte düşük başarı gösteren öğrenciler, students underperforming in math

*Yrd. Doç. Dr., Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Özel Eğitim Bölümü, Samsun, E-posta: serpil.alptekin@omu.edu.tr
Makale gönderim tarihi: 25.11.2014 Makale kabul tarihi: 25.03.2015

Sayma, sayı sözcüklerini doğru sırada söylemeyi, tek grup nesneyi sayarken her nesne ile bir sayı sözcüğünü eşlemeyi ve her bir nesneyi bir kez saymayı gerektiren, belli bir sıra içeren önemli bir matematik becerisidir (Baroody, 1986; Bruce ve Threlfall, 2004; Butterworth, 2005; Sarnecka ve Karey, 2008; Wyn, 1992). Çocuklar, iki yaş civarında konuşmanın başlamasıyla birlikte sayı sözcüklerini de kullanmaya başlarlar ve bunlar çocuğun matematikle ilgili ilk deneyimleridir (Barody ve Price, 1983; Butterworth, 2005; Fuson, 1988). Ancak çocukların sayma sözcüklerini bilmeleri, anlamlı sayma ya da bu sözcüklerin neyi ifade ettiğini bildikleri anlamına gelmez (Bermejo, Moroles ve deOsuna, 2004; Bruce ve Threlfall, 2004). Nitekim Sarnecka ve Karey (2008), saymanın bir nesne grubunda ne kadar nesne bulunduğunu belirlemek gibi bir işlevi olduğuna vurgu yapmışlardır. Ayrıca 10'a kadar ezbere saymanın alfabeyle ezbere söylemekten farkının, çocuğun bir grup nesneyi sayarak, grupta kaç tane nesne bulunduğunu söylemesi olarak belirtmişlerdir. Gelman ve Gallister (1978) ise, sayma becerilerinin anlamlı ve doğru bir şekilde öğrencilere kazandırılması için sayma ilkelerine uygun planlama yapılması gerektiğini belirtmişlerdir. Bu ilkeler:

Düzenli sayma ya da değişmez sıra ilkesi: Sayı sözcüklerinin her zaman aynı sırada olması (Bir çocuğun 7 tane boncuğu sayması istendiğinde, “bir, iki, üç, dört, beş, altı, yedi” diyerek sıralı bir şekilde sayması) .

Birebir eşleme ilkesi: Bir grup nesne sayılırken, her bir nesnenin sadece bir sayı sözcüğü ile eşlenmesi (Çocuğun 7 tane boncuğu sayarken her boncuğa karşılık bir sayı sözcüğünü söylemesi).

Kardinal değer ilkesi: Bir gruptaki nesnelere sayarken, en son sayılan nesne için söylenen sayının gruptaki nesne sayısını göstermesi (Çocuğun 7 tane boncuğu sayması ve son söylediği sayı sözcüğünün (yedi) gruptaki boncuk sayısının toplam değeri olduğunun farkında olması).

Soyutlama ilkesi: Saymanın bütün varlık gruplarına uygulanabilmesi (Çocuğun boncuk, düğme gibi nesnelere; araba, kuş gibi resimleri; sıra, masa gibi eşyaları ve el çırpma, göz kırpması gibi vücut hareketlerini, etrafındaki birçok varlık grubunu sayabiliyor olması).

Sıra-Bağımsızlık ilkesi: Saymada nesnelere sıralanışının önemsiz olması (Çocuğun 7 boncuğu sayarken, sayma işlemine hangi boncuktan başlarsa başlasın sayma sonucunun yine yedi olması).

Bu ilkelerden düzenli sayma, birebir eşleme ve kardinal değer ilkesi; saymayla ilgili işlemsel bilgileri ve kuralları ifade etmekte, çocukların sayma becerilerinin gelişimini önemli ölçüde şekillendirmektedir (Gelman ve Gallister, 1978). Birebir eşleme ve düzenli sayma ilkesi saymanın doğru ve anlamlı bir şekilde yapılmasını sağlarken, kardinal değer ilkesi sayılan varlıkların niceliğinin ya da çokluğunun anlaşılmasını sağlar (Olkun, Fidan ve Özer, 2013).

Sayma becerileri, ileri matematik becerilerinin öğretimi için ön koşul olma özelliği göstermektedir (Charlesworth, 2012; Stein, Silbert ve Carnine, 1997). Örneğin, nesnelere sayma, birden başlayarak sayma ve herhangi bir sayıdan başlayarak sayma toplama için ön koşulken, herhangi bir sayıdan başlayarak geri sayma çıkarmanın ön koşuludur. Atlayarak sayma ise çarpma, bölme ve daha karmaşık bir matematik becerisi olan saat okuma becerisi için ön koşul olma özelliğindedir (Stein vd., 1997). Bu nedenle, matematiğin temeli olarak görülen sayma becerilerinin kazanılması, çocukların ileriki dönemlerde öğrenecekleri matematik becerilerini geliştirmelerinde büyük öneme sahiptir.

Literatürde matematik performansı düşük olan öğrencilerin sayma becerilerindeki düzeyini belirlemeye yönelik olarak birçok araştırma bulunmaktadır. Baroody ve Snyder (1983), orta düzeydeki zihinsel yetersizliği olan çocukların temel sayma ilkelerini anlamadıklarını ancak mekanik saymayı başarabildiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca Gelman ve Cohen (1988: Akt. Bashash, Outhred ve Bochner, 2003), Down sendromlu çocuklarla, normal çocukları karşılaştırdığı bir başka çalışmada ise normal çocukların 4-5 yaşlarında sergiledikleri sayma becerilerini, Down sendromlu çocukların 10-12 yaşlarında sergileyebildikleri ve sayma ilkelerini ihlal ettikleri belirtilmiştir. Geary, Bow-Thomas ve Yao (1992) ise, matematikte öğrenme güçlüğü gösteren çocukların çoğunun, ileri ya da geri saymayı doğru yaptıkları fakat sayma ilkelerini anlamadıklarını ve zaman zaman hatalar yaptıklarını belirtmişlerdir.

23 Down sendromlu ve 20 normal gelişim gösteren çocuğun sayma becerilerinin karşılaştırıldığı bir başka araştırmada, Down sendromlu çocukların normal çocuklara göre sıralı saymayı daha az yaptıkları (normal çocuklar yüze kadar sayabilirken, onların 25, 50'ye kadar sayması gibi), nesnelere saymak için daha uzun süre ayırdıkları ve sayma oturumlarında daha fazla hata yaptıkları belirlenmiştir (Nye, Fluck ve Buckley, 2001). Basnash vd. (2003)'nin 30 orta düzeyde zihinsel yetersizliği olan çocukla yaptıkları araştırmada, küçük orta ve büyük yaşta olmak üzere üç grup oluşturulmuştur. Çocuklardan yedisi 20'ye kadar, yirmisi 50'ye kadar, üçü ise 100'e kadar mekanik sayma yapmışlardır. Yine aynı araştırmada küçük yaşta çocukların bulunduğu grupta, sadece bir çocuk ondan fazla nesneyi sayabilirken, orta ve büyük yaşta çocukların olduğu diğer iki grupta çocukların hepsi ondan fazla nesneyi saymıştır. Küçük ve orta gruptaki çocuklar nesnelere sayarken üç tür hata yapmıştır: Nesnelere atlama, aynı nesneyi birden fazla sayma, nesnelere dokunma ancak dokunduğunda sayı sözcüğü söylemeden diğer nesneye geçme. Küçük ve orta yaş grubunda olan çocuklar nesnelere sayarken dokunma, büyük çocuklar ise gözle takip etme stratejilerini kullanmışlardır.

İncelenen bu araştırmalarda, normal gelişim gösteren çocukların günlük yaşamdaki deneyimleri, kitaplar ve tekerlemeler aracılığıyla ya da ebeveynlerini taklit ederek informal yollarla öğrendikleri (Bashash vd., 2003; Charlesworth ve Lind, 2013; Wyn, 1992) sayma becerilerini, matematik performansı düşük olan çocukların kendiliğinden informal yollarla öğrenemedikleri ve bazı hatalar yaptıkları görülmektedir. Matematik performansı düşük olan öğrencilere sayma becerilerinin kazandırılmasına ilişkin farklı yöntemlerin kullanıldığı pek çok araştırmaya rastlamak mümkündür. Baroody ve Ginsburg (1984)'un eğitilebilir ve öğretilen zihinsel yetersizliği olan çocuklarla, okul programının (Bireyselleştirilmiş Eğitim Programı) içinde sayma becerilerinin (ezbere sayma, onarlı sayma, nesne sayma vb.) öğretimini yapmışlardır. Sonucunda özellikle öğretilen zihinsel yetersizliği olan çocuklar ile ezbere sayma öğretimi için kısa süreli ve sık aralıklı bireysel derslerin daha etkili olduğunu belirtmişlerdir. Murphy, Bates ve Anderson (1984), okul öncesi eğitime devam eden yetersizliği olan öğrencilere sayma becerilerinin öğretiminde kendine yönerge vermenin etkisini incelemişler ve çalıştıkları dokuz öğrenciden sekizinde sayma becerilerinin önemli ölçüde arttığını ve öğrencilerin altı ay sonra da bu becerileri sürdürdüklerini belirlemişlerdir. Matematik performansı düşük olan altı öğrenciyle yapılan bir başka araştırmada, öğrenciler altı ay boyunca haftada üç kez, 25'er dakika süren öğretim oturumlarına katılmışlardır. Öğrenciler, sayma becerileri, semboller, toplama, çıkarma ve basamak değerini manipülatif (boncuk, sayma çubuğu, onluk taban blokları vb.) araçların kullanıldığı açık anlatım yöntemi (explicit teaching) ile öğrenmişlerdir (Kaufman, Handl ve Thony, 2003).

Daugherty, Grisham-Brown ve Hemmeter (2001), doğal öğretim yöntemlerinden biri olan gömülü öğretimin, öğrencilerin nesne sayma becerisini kazanmasına olan etkisini araştırmışlardır. Kaynaştırma programına devam eden dil ve konuşma yetersizliği olan üç öğrenciyle, sınıf aktiviteleri ve rutinelere gömülerek, bekleme süreli öğretim denemeleri gerçekleştirilmiş ve bu denemelerde öğrencilere model olunmuştur. Öğrenciler doğru tepkide bulunana kadar denemeler devam etmiştir. Bunun sonucunda, öğrencilerin hedeflenen nesne sayma becerisini ve hedeflenmeyen renkleri ayırt etme becerilerini kazanmalarında gömülü öğretimin etkili olduğunu belirlemişlerdir. Yapılan başka bir meta analiz çalışmasında ise, matematik performansı düşük olan öğrenciler için sistematik ipuçlarının verildiği öğretim yöntemlerinin yararlı olduğuna vurgu yapılmıştır. Yine aynı araştırmada açık anlatım, doğal öğretim yöntemleri ve öğretmenin doğrudan bilgi paylaştığı müdahalelerin yetersizliği olan çocuklar için daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır (Kroesbergen ve Van Luit, 2003).

Browder, Spooner, Ahlgrim-Delzell, Wakeman ve Harris (2008), önemli ölçüde zihinsel yetersizliği olan (significant cognitive disabilities) çocuklara, matematik becerilerinin öğretildiği 68 deneysel çalışmayı (çalışmaların %93'ü sayılar ve işlem yapma becerileri ile ilgilidir) analiz etmişlerdir. Bu çalışmalarda 493 gelişimsel yetersizliği olan çocuğun bazı temel matematik becerilerini kanıtla dayalı, sistematik ipuçlarının kullanıldığı doğrudan öğretim yöntemleri ile kazandıkları belirlenmiştir. Ayrıca yapılan meta analiz sonucunda, gelişimsel yetersizliği olan çocukların edindikleri matematik becerilerinin sürekliliğini sağlamak için kısa süreli öğretim oturumları ile çok sayıda alıştırmaya gereksinim duyduklarına vurgu yapılmıştır. Kahyaoğlu

(2010), zihinsel yetersizliği olan çocuklara, 2' şerli ve 3' erli atlayarak sayma becerilerini kazandırmada doğrudan öğretim yönteminin etkisini araştırmış ve öğrencilere önce saymaya model olmuş, daha sonra rehberli uygulamalara geçerek, ipuçlarını yavaş yavaş geri çekmiş ve bağımsızlık oturumlarına yer vermiştir. Sonucunda, doğrudan öğretim yönteminin zihinsel yetersizliği olan öğrencilere sayma becerilerini kazandırmada etkili olduğunu belirlemiştir.

Browder vd. (2012), orta ve ağır derecede gelişimsel yetersizliği olan öğrencilere matematik becerilerini kazandırmak için kavramsal bir model geliştirmişlerdir. Bu model: a) erken matematik becerilerini belirleme b) sistematik ipuçları ve dönütler kullanma c) günlük derslerde öyküye dayalı öğretim yapma d) genellemeyi sağlamak için gömülü öğretim yapmadan oluşmaktadır. Araştırmada, üç ilkokul öğretmeni bu kavramsal modeli uygulamışlardır. Öğrencilerin matematik becerilerindeki performansları (5 taneden oluşan nesne gruplarını sayma, 10'a kadar ezbere sayma vb.), yapılan sistematik ipuçları ve dönütlerin kullanıldığı öyküye dayalı öğretimler sonucunda artmıştır. Ayrıca genelleme için yapılan gömülü öğretimlerle, öğrencilerin eğitim ortamlarında bu becerileri daha fazla sergiledikleri gözlenmiştir. Mononen, Aunio, Koponen ve Aro (2014), matematik performansı düşük olan 4 ile 7 yaş arasındaki çocuklarla yapılan erken sayı öğretimi ile ilgili çalışmaları gözden geçirmişlerdir. Sonucunda erken sayı öğretimi ile ilgili yapılan çalışmaların daha çok "açık anlatım, bilgisayar destekli eğitim, oyuna dayalı öğretim ve somut sunumlara dayalı öğretimler üzerinde odaklandığına vurgu yapmış ve bu uygulamaların etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Araştırmalarda da görüldüğü gibi farklı yetersizlik gruplarında yer alan (öğrenme güçlüğü, zihinsel yetersizlik, gelişimsel gerilik, dil ve konuşma yetersizliği gibi...) matematik performansı düşük olan öğrencilerin, daha fazla ipucunun sunulduğu ve daha fazla alıştırma yapmaya imkân sunan yapılandırılmış öğretim uygulamaları ile sayma becerilerini kazanabildikleri düşünülebilir. O halde matematik performansı düşük olan öğrencilere, günlük yaşamda sık sık kullanılan ileri matematik becerilerinin kazanılması için gerekli olan sayma becerilerinin kazandırılması oldukça önemlidir. Bu nedenle makalenin amacı, sayma becerilerini açıklamak ve matematik performansı düşük olan öğrencilere bu beceriler kazandırılırken, öğretmenlerin uygulayacakları stratejilere ve dikkat etmesi gereken noktalara ilişkin önerilerde bulunmaktadır.

Sayma Becerileri

Sayı kavramının, tam anlamıyla öğrencilerde edinilmesiyle ilgili olarak düşünülmesi gereken *ezbere sayma*, *rasyonel sayma* (*nesne sayma*), *sıralı sayma* ve *atlayarak sayma* olmak üzere dört tip sayma becerisi vardır. *Ezber sayma*, sayıların zincir halinde sıralanması; *nesne sayma*, bir grup içerisindeki nesnelere dokunularak grup içindeki nesne sayısının belirlenmesi; *sıralı sayma*, sıra sayılarının söylenmesi (birinci, ikinci...); *atlayarak sayma* ise belirli bir sayının katlarının söylenmesi anlamına gelmektedir (Hudson ve Miller, 2006; Stein vd., 1997).

Ezber Sayma

Ezber sayma, sayı zincirlerinin bir dizi halinde bellekten söylenmesi anlamına gelir ve mekaniktir (Pesen, 2008; Stein vd., 1997). Öğrenciye "birden başlayarak say" denildiğinde "bir, iki, üç, dört..." şeklinde sayması ezber saymadır. Ezber sayma, en kolay sayma becerisidir ve diğer sayma becerilerinin öğrenilmesi için önemli bir temel oluşturur (Charlesworth ve Lind, 2013; Hudson ve Miller, 2006).

Ezber sayma öğretimi, ilk olarak 1'den başlayıp ileri doğru saymayı içerir (Hudson ve Miller, 2006). Öğrencilere birinci basamakta, 99'a kadar (onlarda) sayma; ikinci basamakta 999'a kadar (yüzlerde) sayma; üçüncü basamakta ise 999.999'a kadar (binlerde) sayma öğretilmelidir (Stein vd., 1997).

Öğretmen, sınıftaki her bir öğrencinin en fazla kaç kadar sayabileceğini belirleyerek öğretme başlamalıdır. Sınıftaki en düşük sayan öğrencinin performansı ile başlayıp, *en yüksek sayan öğrencinin performansından iki sayı fazlasını* sayma serisi olarak belirlemelidir (Hudson ve Miller, 2006). Örneğin, Ali 8, Ayşe 5, Fırat 6, Ömer 7'ye kadar sayıyorsa seri 5 ile başlayıp 10 ile bitmelidir.

Eğer öğretmen, öğrenciye 1 ile 10 arasındaki sayıları saymayı öğretiyorsa, seriyi bir defada değil ikiye bölerek öğretmelidir (Birinci Seri: 1, 2, 3, 4, 5; İkinci Seri: 6, 7, 8, 9, 10). Hatta öğrencinin başarısı çok düşükse üçe de bölerek öğretebilir. Öğretmen, öğrenciler ilk seriyi hatasız yapar hale geldiğinde, yeni serinin öğretimine geçmeli ve yeni serideki ilk sayıya vurgu yaparak model olmalıdır. Daha sonra mutlaka serilerin bütünleştirilmesi için ayrı öğretim oturumları düzenlenmelidir (Stein vd., 1997).

Ezberle sayma öğretim oturumları, uzun süreli yapıldığında öğrencinin temposunu düşürür ve yanlış tepki verme ihtimali yükselir. Bu nedenle öğretim oturumları kısa olmalı ve sık aralıklarla tekrarlanmalıdır (Charlesworth ve Lind, 2013). Öğretmen, öğrencilerin sayma ile ilgili çalışmalarını, öğrenciler yemeğe gitmeden önce sıraya girdiğinde, sabahları ilk alıştırma olarak ya da dersin son beş dakikasında yapabilir. Ayrıca öğretmen sayma alıştırma tekerlemeler, şarkılar ve oyunlarla zevkli hale dönüştürebilir (Charlesworth ve Lind, 2013; Stein vd., 1997).

Hızlı sayma, öğrencilerin dikkatini toplamasını ve saymayı daha kolay öğrenmesini sağlayabilir. Bu nedenle öğretmen, hızlı saymaya model olmalıdır. Öğretmen öğrencilerine model olmak için sayarken sayıların arasında 1 saniyeden fazla boşluk bırakmamalıdır. Eğer çok fazla bekleyerek sayarsa, düşük başarı gösteren öğrenciler başta duydukları sayıları unutabilirler. Hızlı sayma, düşük performanslı öğrenciler için daha zor olabilir ve daha fazla alıştırma gerektirebilir (Stein vd., 1997).

Öğrenciler, öğretmen kontrollü sayma alıştırma sırasında çeşitli hatalar yapabilir. İki sayının yerini değiştirebilir (1, 2, 3, 5, 4, 6...) ya da bir sayıyı atlayarak sayabilir (1, 3, 4, 5...) (Frye vd., 2013). Bu hataların öğretim sırasında düzeltilmesi oldukça önemlidir. Öğrenci, "1 2 3 5 4 6" biçiminde saymışsa, öğretmen öğrenci saymaya devam ederken "dört" derse, öğrenci bunu "1 2 3 5 4 6" biçiminde duyar. Bu tür hataları düzeltmek için öğretmen öğrenciyi durdurmalı, *iki sayı yanlış söylenen kısımdan önce başlayarak, atlanan sayıdan bir sonraki sayıya kadar* sayarak öğrenciye model olmalı, rehberlik etmeli ve tekrar 1'den başlayarak saydırmalıdır (Stein vd., 1997).

Öğretmenlerin sayma öğretimi sırasında sıklıkla yaptıkları hata, öğrencinin duraksadığı kısımda, sayının ilk sesini fısıldayarak ya da sadece dudaklarını kıvıldatarak ipucu vermektir. Bu tür ipuçlarının sistematik olarak geri çekimi oldukça zordur ve öğrenciler bağımsızlığa ulaşamazlar (Stein vd., 1997).

Öğrenciler, 1'den başka bir sayıyla başlayan ezberle sayma ve geriye doğru sayma uygulamalarına da ihtiyaç duyarlar. Böylece öğrenciler saymanın her zaman 1 ile başlamadığını saymanın ileri veya geriye doğru gidebileceğini öğrenirler. Verilen bir sayıdan ileri sayma toplama, geriye sayma ise çıkarma becerilerinin kazanımı için öğrencilerde bir temel sağlar (Hudson ve Miller, 2006; Reys, Lindquist, Lambdin, Smith ve Suydam; 2004).

Öğretmen, 1'den başka sayıdan başlayarak sayabilen ve 10'arlı sayabilen öğrencilerle büyük sayılarla sayma çalışmalarına başlamalıdır. Öğretmen 10-99 arasında büyük sayıların sayılmasıyla ilgili öğretim oturumlarında, *yeni onluktan üç sayı öncesinden başlayıp, iki sayı sonrasına kadar* sayarak model olmalıdır (47 48 49 50 51 52 gibi). 100-999 arasındaki sayıları sayma ise yüzerli bine kadar sayma ile başlamalıdır. Yüzerli sayma öğrenciler için çok kolaydır ve çok kısa sürede kazanılır. 100-999 arasında sayma, üç aşamada gerçekleştirilmelidir. Birinci aşamada, *tek yüzlük içinde onluk* saydırılmalıdır (720-721-722-723-724-725-726-727-728-729 gibi). İkinci aşamada, *yüzlük içinde bir onluktan diğer onluğa* geçiş sağlanmalıdır. Bunun için *5 ile biten bir basamaktan başlayan ve 5 ile biten diğer basamağa kadar* devam eden genişletilmiş pek çok seri saydırılmalıdır (325-326-327-328-329-330-331-332-333-335 gibi). Üçüncü aşamada ise *bir yüzlükten diğer yüzlüğe* geçiş üzerinde çalışılmalıdır. Bunun için ise *sonu 95 ile biten yüzlük bir sayıdan başlayan ve yeni yüzlükte sonu 5 ile biten diğer basamağa kadar* devam eden pek çok seri saydırılmalıdır (395-396-397-398-399-400-401-402-403-404-405 gibi) (Stein vd., 1997).

Matematik performansı düşük olan öğrenciler için doğrudan öğretim modeli ve yanlışsız öğretim yöntemlerinden eş zamanlı ipucu ile sabit bekleme süreli öğretim, ezberle sayma becerilerinin öğretiminde kullanılabilir (Hudson ve Miller, 2006).

Nesne Sayma (Rasyonel Sayma)

Nesne sayma, sayma sözcüklerini söylerken eş zamanlı olarak nesnelere dokunmayı gerektiren bir sayma becerisidir (Stein vd., 1997). Nesne saymada en önemli husus, sayılan her bir nesnenin bir sayı sözcüğüyle belirlenmesidir. Bu nedenle nesne saymada, *Şekil 1*'deki gibi her bir sayı sözcüğü ile her bir nesne arasında bir eşleme yapılmalıdır (Frye vd., 2013; Pesen, 2008). Aynı zamanda nesne saymanın, bir grupta sayılan nesnelere kaç tane olduğunu belirleme gibi bir işlevi de vardır (Frye vd., 2013; Muldoon, Lewis ve Freeman, 2009; Sarnecka ve Karey, 2008).



Şekil 1. Nesne Sayma

Öğrenciler, 10'a kadar ezbere saymada ustalaştıkları zaman bir gruptaki nesnelere sayma öğretimine geçilmelidir (Hudson ve Miller, 2006). Nesne sayma öğretiminde, manipülatif araçlardan (boncuk, fasulye, çubuk gibi) ve resimler gibi somut materyallerden faydalanılır (Stein vd., 1997). Van Luit ve Schopman (2000)'da yaptıkları bir çalışmayla, somut materyaller kullanılarak açık anlatım yöntemleriyle sayma becerilerinin öğretildiği anaokulu öğrencilerinin, diğer öğrencilere göre sayıları anlama, karşılaştırma ve sayma ile ilgili konularda daha başarılı olduğunu belirlemiştir.

Nesne sayma alıştırmaları, öğretmenin bir gruptaki her bir nesneye dokunurken sayıları bir sıra halinde söylemeyi göstermesi ile başlamalı ve öğretmenin nesnelere dokunduğu ve öğrencilerle birlikte saydığı alıştırmalar ile devam etmelidir. Daha sonra öğrenciler nesnelere dokunarak, kendi başlarına saymalıdır (Hudson ve Miller, 2006). Kendi başına sayma alıştırmalarına geçerken öğretmen, öğrencilere "hazır ol" komutuyla birlikte el çırparak öğrencilerin saymaya başlamasını sağlayabilir. Öğretmen, her bir nesne arasında 1-1,5 saniye boşluk olacak şekilde el çırpmaya devam etmelidir. Öğrenci, el çırpmayı duyduğunda bir sonraki nesneye dokunmalıdır. Öğrencilerin kendi başlarına nesne saydıkları aşamada öğretmen, öğrenci performanslarını iyi gözlemelidir. Dokunarak sayma önemli olduğundan, öğretmenin öğrencileri sadece dinlemesi yeterli değildir. Öğrencilerin dokunarak doğru sayıp saymadıklarını anlamak için öğretmen, öğrencilere çok sayıda alıştırmayı yaptırmalıdır (Stein vd., 1997).

Nesne sayma öğretim oturumlarında öğretmen, 1-5 arasındaki küçük nesne gruplarıyla alıştırmalara başlamalı, öğrenci ustalaştıktan sonra daha büyük nesne gruplarına geçmelidir (Frye vd., 2013).

Nesne sayma öğretim oturumları ezbere saymada olduğu gibi kısa olmalı ve öğrenciler hatasız yapınca kadar sık aralıklarla tekrarlanmalıdır (Charlesworth ve Lind, 2013).

Manipülatif materyal kullanılarak başlayan nesne sayma öğretim oturumları, öğrenci saymada yeterlilik kazandıkça, nesne resimleriyle de kendi başına sayıncaya kadar devam etmelidir (Hudson ve Miller, 2006).

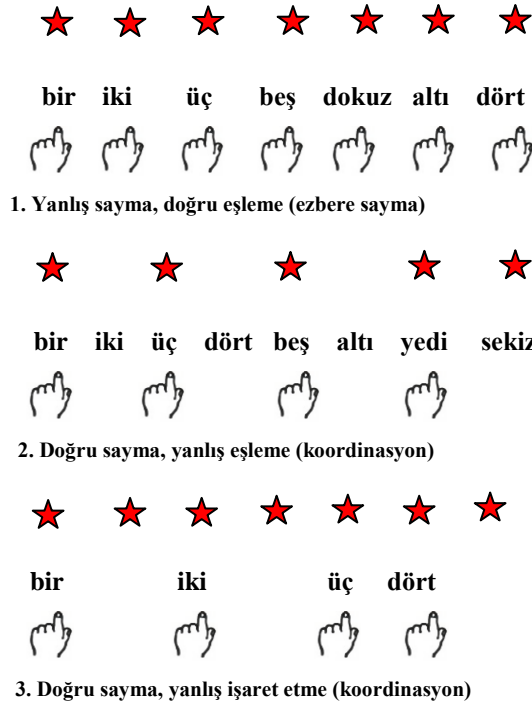
Öğrenciler nesne sayarken öğretmen saymanın sonucunu "beş tane kalem var", "yedi tane fasulye var" şeklinde toplarsa, öğrenciler grupta son sayılan nesnenin saymanın sonucunu gösterdiğinin de farkına varmaya başlar. Öğretmen böylece sonuç çıkarıcı saymaya model olur. Daha sonra öğrenciler nesnelere saydıktan sonra öğretmen, "kaç tane" sorusunu sorarak öğrencilere sonuç çıkarıcı saymaya ilişkin (öğrenciler bağımsızlığa ulaşıncaya kadar) çok sayıda alıştırmayı yaptırmalıdır (Frye vd., 2013). Örneğin; öğrenci beş tane fasulyeyi dokunarak "1, 2, 3, 4, 5" sayar. Öğretmen "kaç tane fasulye" der. Öğrenci "5" der.

Matematik performansı düşük olan öğrenciler için nesne sayma, hem sayı sözcüklerini hatırlamayı hem de sırasıyla sayı sözcüklerini söylerken, bir nesneyi işaret etmeyi gerektirmesi nedeniyle oldukça zor bir beceridir

(Fuson, 1988; Frye vd., 2013; Wynn 1992). Bu nedenle öğrenciler, *Şekil 2*'de görüldüğü gibi ezbere sayma ya da nesnelere dokunma koordinasyonu ile ilgili hatalar yapabilirler (Reys vd., 2004).

Öğrencilerin ezbere sayma ve nesnelere dokunma koordinasyonu ile ilgili yaptıkları hataları önlemek için nesnelere bir yerden bir yere hareket ettirerek ya da bir kutudan diğerine koyarak sayma biçiminde alıştırmalar yapılabilir (Hudson ve Miller, 2006). Öğrenci koordinasyon hatası yaptığında öğretmen, öğrenciyi durdurmalı, yalnızca nesneye dokunduğunda saymasını söylemeli ve saymayı tekrar ettirmelidir. Eğer öğrenci, üst üste birçok kez ezbere sayma hatası yaparsa, ezbere sayma alıştırmalarına geri dönülmelidir (Stein vd., 1997).

Öğrenci nesne saymada ustalaşınca, iki grup nesneyi saymanın öğretimine geçilmelidir. İki grup nesne sayma öğrencileri toplamaya hazırlar. İki grup nesne saymada öğrencilerin en çok yaptıkları hata, öğrencinin birinci grup nesneyi saydıktan sonra ikinci grup nesneyi birden başlayarak saymasıdır. Öğrenci böyle bir hata yaptığında öğretmen, öğrenciyi durdurup tekrar sayarak model olmalı ve öğrenciden tekrar saymasını istemelidir (Stein vd., 1997).



Şekil 2. Nesne saymada yapılan hatalar (Reys vd., 2004).

Sıralı Sayma

Sıralı sayma, sayıların zaman ve mekânla ilişkilere göre sayılmasını içeren bir sayma becerisidir (Örneğin; birinci, ikinci, üçüncü...) (Hudson ve Miller, 2006). Yani nesnenin gruptaki pozisyonunu belirten sayma becerisidir (Reys vd., 2004). Sıralı sayma, uzun bölme işlemleri ve ondalık kesirler gibi pek çok ardışık matematik becerisinin öğrenilmesi için kritik öneme sahiptir (Hudson ve Miller, 2006).

1'den 30'a kadar ezbere ve 20'ye kadar nesne sayabilen öğrencilerle, sıralı sayma öğretimine geçilmelidir (Stein vd., 1997). Nesne saymanın öğretiminde olduğu gibi öğretmen, belli sırada olan nesnelere dokunup sıra numarasını söyleyerek öğretime başlamalı, öğretmenin nesnelere dokunduğu ve öğrencilerle birlikte saydığı alıştırmalar ile devam etmeli, sonra öğrencilerin kendi başına saydıkları otumlara geçmelidir (Hudson ve Miller, 2006).

Öğretmenler, bir okul rutini içinde yer alan örnekleri, sıralı sayma alıştırmalarında rahatlıkla kullanabilirler (Örneğin; yapılan bir yarışta kimin birinci ya da ikinci olduğu, haftanın günlerini birinci gün, ikinci gün şeklinde sıralama, kitap sayfalarının tanımlanması). Ayrıca öğretmenler bir sıra halinde olan nesne ya da insan resimlerinden de yararlanabilirler (Hudson ve Miller, 2006).

Atlayarak Sayma

Atlayarak sayma, her bir sayıyı belli bir sayı katıyla sayma olarak adlandırılır (5,10,15,20... gibi). Atlayarak sayma, öğrencilerin bir sayının katlarını öğrenmelerine yardım eder, çarpmanın öğrenilmesine bir temel oluşturur ve bölme, saat okuma, kesirler gibi pek çok matematik becerisinde kullanılır (Hudson ve Miller, 2006).

Atlayarak saymada birçoğu aynı sayıdan oluşan sayma dizilerini ardı ardına öğretmek, öğrencilerin çok sayıda hata yapmalarına neden olmaktadır. 4'ün katlarını saymaya başlayan öğrenci, 4, 8 şeklinde başlayıp 8'in katlarıyla saymaya devam edebilir. Bu yüzden atlayarak sayma dizilerinin sırası 10'arlı sayma ile başlayıp 2'şerli, 5'erli, 9'arlı, 4'erli, 3'erli, 8'erli, 7'şerli, ve 6'şarlı şeklinde devam ederse, öğrencilerin hata yapma ihtimalleri azalmış olur (Stein vd., 1997).

Öğretmen, diğer sayma becerilerinin öğretiminde olduğu gibi atlayarak saymaya önce model olarak başlamalı sonra rehberlik etmeli en son olarak öğrencilere kendi başlarına pek çok sayıda sayma alıştırmaları yaptırmalıdır (Hudson ve Miller, 2006). Öğretmen bir dizideki sayıya model olurken, iki sayı arasında bir saniyeden biraz az boşluk bırakmalıdır. Rehberlik ederken ise özellikle serinin zor bölümlerinde yüksek ses kullanılmalıdır. Yüksek ses kullanmanın amacı, bütün öğrencilerin doğru tepkiyi duymasını sağlamaktır. Seriyi daha kolay öğrenmeyi sağlamak için öğretmen tarafından canlı bir ritim (ayağını yere vurma, el çırpma gibi) belirlenmelidir (Stein vd., 1997).

Matematik performansı düşük olan öğrenciler için atlayarak sayma öğretimine, sayma serisinin ilk üç sayısını tanıtarak başlanabilir ve tüm seri, başarısı düşük öğrenciye birkaç günde, başarısı yüksek öğrencilere ise bir defada sunulabilir (Stein vd., 1997).

Öğrencilerin, bir sayının katlarını sayarken yaptıkları hataları düzeltmek için ezbere sayma hatalarında olduğu gibi öğretmen öğrenciyi durdurmalı, *iki sayı yanlış söylenen kısımdan önce başlayarak, yanlış sayıdan bir sonraki sayıya kadar sayarak öğrenciye model olmalı*, rehberlik etmeli ve tekrar saydırmalıdır (Stein vd., 1997).

Sonuç

Bu çalışmada, sayma becerilerinin öğretiminde sistematik ipuçlarının nasıl verileceği, öğrenciler hata yaptığında nasıl düzette yapılacağı ve sayma becerilerini hangi sırayla öğretilene ilişkin pratik önerilerde bulunulmuştur. Bu öneriler doğrultusunda öğretmenler, öğrencilerinde sayı edinimini tam anlamıyla sağlamak ve ileri matematik becerilerine bir temel oluşturmak için bu becerilere gereken önemi vermeli ve bilimsel araştırmalar sonucunda etkililikleri kanıtlanmış öğretim yöntemlerini (açık anlatım, yanlışsız öğretim, gömülü öğretim gibi) tercih etmelidir. Ayrıca matematik, kolaydan zora sıranın oldukça belirgin olduğu bir disiplin alanıdır. Bir önceki öğrenilen beceri, bir sonraki öğrenilecek olan becerinin ön koşulu olma özelliği (geriye doğru saymayan bir öğrenci çıkarma yapmayı öğrenemez) gösterir. Bu nedenle matematikte edinilen becerilerin öğrenciler tarafından akıcı bir şekilde sergilenmesi ve kalıcı hale gelmesi oldukça önemlidir. Öğretmenler, öğrencilere sayma becerilerini kazandırırken sadece edinime yönelik öğretim oturumları değil, akıcılık ve kalıcılığı sağlamak içinde öğretim oturumları planlamalıdır.

KAYNAKLAR

- Baroody, A.J. (1986). Counting ability of moderately and mildly handicapped children. *Education and Training of the Mentally Retarded*, (21)4, 289-300.
- Baroody, A.J. & Ginsburg, H.P. (1984). TMR and EMR children's ability to learn counting skills and principles. *The American Educational Research Association*, 68th, NewOrleans, LA, April 23-27.
- Barody, A.J., & Price, J. (1983). The development of the number-word sequence in the counting of three-years olds. *Journal for Research in Mathematics Education*, 14, 361-368.
- Barody, A.J., & Snyder, P. (1983). A cognitive analysis of basic arithmetic abilities of TMR children. *Education and Training of Mentally Retarded*, 18, 253-259.
- Bashash, L., Outhred, L. & Bochner, S. (2003). Counting skills and number concepts of students with moderate intellectual disabilities, *International Journal of Disability, Development and Education*,(50)3, 325-345, doi: 10.1080/1034912032000120480
- Bermejo, V., Moroles, S. & deOsuna, J.G. (2004). Supporting children's development of cardinality understanding. *Learning and Instruction*, 14, 381-398.
- Browder D.M.; Jimenez B.A., Spooner, F., Saunders, A., Hudson, M. & Bethune, S.K. (2012) Early numeracy instruction for students with moderate and severe developmental disabilities. *Research & Practice for Persons with Severe Disabilities*, (37)4, 308-320.
- Browder, D. M., Spooner, F., Ahlgrim-Delzell, L., Wakeman, S. Y., & Harris, A. (2008). A meta-analysis for teaching mathematics to individuals with significant cognitive disabilities. *Exceptional Children*, 74, 404-432.
- Bruce, B. & Threlfall, J. (2004). One, two, three and counting. *Educational Studies in Mathematics*, 55, 3-26.
- Butterworth, B. (2005). The development of arithmetical abilities. *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 46(1), 3-18. doi: 10.1111/j.1469-7610.2005.00374.x
- Charlesworth, R. (2012). *Experience in math four young children*, 6th edition. Belmont, CA: Wadsworth Cengage.
- Charlesworth, R. & Lind, K.K. (2013). *Math and science for young children*, 7th edition. Belmont, CA: Wadsworth Cengage.
- Daugherty, S., Grisham-Brown, J., & Hemmeter, M.L. (2001). The effects of embedded skill instruction on the acquisition of target and nontarget skills in preschoolers with developmental delay. *Topics in Early Childhood Special Education*, 21, 213-221.
- Frye, D., Baroody, A.J., Burchinal, M. Carver, S.M., Jordan, N.C. & McDowell, J. (2013). Teaching math to young children: A practice guide (NCEE 2014-4005). Washington, DC: National Center for Education Evaluation and Regional Assistance (NCEE), Institute of Education Sciences, U.S. Department of Education. 14 Kasım 2014 tarihinde NCEE website: <http://whatworks.ed.gov>. adresinden temin edilmiştir.
- Fuson, K. (1988). *Childrens counting and concept of number*. New York: Springer Verlag.
- Geary, D.C., Bow-Thomas, C.C., & Yao, Y. (1992). Counting knowledge and skill in cognitive addition: A comparison of normal and mathematically disabled children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 54, 372-391.

- Gellman, R. & Gallister, C.T. (1978). *The child's understanding of number*. Cambridge, Massachusetts, London: Harvard University Press.
- Hudson, P. & Miller, S. (2006). *Designing and implementing mathematics instruction for students with diverse learning needs*. Boston: Pearson Education, Inc.
- Kaufmann L.; Handl P. & Thony B. (2003). Evaluation of a numeracy intervention program focusing on basic numerical knowledge and conceptual knowledge: A pilot study. *Journal of Learning Disabilities*, 36(6), 564–573.
- Kahyaoglu, F. (2010) *Zihin engelli bireylere ikişerli ve üçerli atlayarak sayma becerisinin öğretiminde doğrudan öğretim yönteminin etkililiği*. Yayınlanmamış yüksek lisans tezi, Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Bolu.
- Kroesbergen, E. J. & Van Luit, J. E. H. (2003). Mathematics interventions for children with special educational needs. A meta-analysis. *Remedial and Special Education*, 24(2), 97–114. doi:10.1177/07419325030240020501
- Mononen, R.; Aunio, P.; Koponen, T. & Aro, M. (2014) A review of early numeracy interventions for children at risk in mathematics. *International Journal of Early Childhood Special Education (INT-JECSE)*, 6(1), 25-54. <http://www.int-jecse.net/articledetail.asp?u=84> adresinden temin edilmiştir.
- Muldoon, K., Lewis, C. & Freeman, N. (2009). Why set-comparison is vital in early number learning. *Trends in Cognitive Science*, 13(5), 203-208.
- Murphy, J., Bates, P., & Anderson, J. (1984). The effect of self-instruction training of counting skills by pre-school handicapped students. *Education and Treatment of Children*, 7, 247-257.
- Nye, J., Fluck, M., & Buckley, S. (2001). Counting and cardinal understanding in children with Down syndrome and typically developing children. *Down Syndrome Research and Practice*, 7(2), 68-78.
- Olkun, S., Fidan, E. & Babacan-Özer, A. (2013). 5-7 yaş çocuklarda sayı kavramının gelişimi ve saymanın problem çözümede kullanımı. *Eğitim ve Bilim*, 38(169), 236-248.
- Pesen, C. (2008). *Yapılandırmacı öğrenme yaklaşımına göre matematik öğretimi*, 4. Baskı. Ankara: Pegem Akademi
- Reys, R.E., Lindquist, M.M. Lambdin, D.V. Smith, N.L. & Suydam, M.N. (2004). *Helping children learn mathematics*. 13 Kasım 2014 tarihinde www.wiley.com/college/sc/reys/ch07 adresinden temin edilmiştir.
- Sarnecka, B.W. & Carey, S. (2008). How counting represents number: What children must learn and when they learn it. *Cognition*, 108, 662-674.
- Stein, M., Silbert, J. & Carnine, D. (1997). *Designing effective mathematics instruction a direct instruction approach*, 3th edition. New Jersey: Prentice Hall, Inc.
- Van Luit, J.E.H. & Schopman, E.A.M. (2000). Improving early numeracy of young children with special educational needs. *Remedia & Special Education*, 21 (1), 27-40.
- Wynn, K. (1992). Children's acquisition of the number words and the counting system. *Cognitive Psychology*, 24, 220-251.

Summary

Counting Skills Training

Serpil Alptekin*

Ondokuz Mayıs University

Counting is an important math skill which requires saying number words in the correct order, matching each object with a number word while counting a single group of objects and counting each object once and involves a certain order. Children begin to use number words along with the beginning of speech around two years, and these are a child's first experience of mathematics. However, the fact that children know counting words does not mean that this is meaningful counting or they know what those words mean. Indeed, Sarnecka and Carey (2008) emphasized that the function of counting is to determine the number of objects in a group of objects. According to Gelman and Gallister (1978), the principles of counting are as follows:

Stable Order Principle: A principle of counting in which the number words are always applied in a consistent order.

One To One Principle: A principle of counting in which each object is matched with only one number word while counting a group of objects.

Cardinality Principle: A principle of counting in which when counting a group of objects, the number said for the last object corresponds to the number of objects in the group.

Abstraction Principle: That counting can be applied to any group of objects.

Order Irrelevance Principle: That the order in which objects are counted is irrelevant.

Of these principles, the stable order, one-to-one and cardinality principles represent operational information and rules related to counting and significantly shape the development of children's counting skills. At the same time, counting skills are prerequisites for teaching advanced math skills. For example, counting objects and counting by starting from any number are prerequisites for addition.

Most of the students learn to count through their experiences in daily life, books or rhymes or through informal means by imitating their parents. However, students underperforming in math need more tips, structured teaching practices and more exercise in order to acquire counting skills. Therefore, for students underperforming in math to gain counting skills, which are often used in daily life and required to acquire advanced math skills, successful experiences should be provided by open expression methods in which tips are directly delivered and repeat exercises enough to allow them master the skill should be included.

Purpose of this paper is to explain counting skills, to suggest strategies for teachers to use while helping underperforming students in math to acquire counting skills, and to provide teachers with recommendations about key points to consider while teaching these skills.

* Asist. Prof. Dr., Ondokuz Mayıs University, Faculty of Education, Department of Special Education, Samsun, E-mail: serpil.alptekin@omu.edu.tr

There are four types of counting skills to consider in relation to literally developing the number concept in students: rote counting, rational counting (object counting) ordinal counting and skip counting.

Rote Counting

Rote counting means saying a chain of numbers in a series from memory, and it is mechanical. When a student is asked "Start counting from one!, s/he starts to count as "one, two, three,...", which is rote counting. Rote counting is the easiest counting skill and lays an important foundation for learning other counting skills. Teaching rote counting involves starting to count from 1 and counting on. Students should be taught to count until 99 (in tens) in the first stage, 999 (in hundreds) in the second stage and 999,999 (in thousands) in the third stage. Sessions of teaching rote counting should be short and repeated frequently. Teachers may ask students to work on counting when they line up before going to lunch, as the first exercise in the morning or during the last five minutes of a lesson. Moreover, teachers can make counting exercises enjoyable by using rhymes, songs and games.

Rational Counting (Object Counting)

Object counting is a counting skill that requires touching the objects simultaneously while saying the number words. The most important point in object counting is to specify each object using a number word. At the same time, object counting serves to determine the number of objects counted in a group. When students master rote counting until 10, they should begin to learn counting objects in a group. In teaching object counting, concrete materials such as manipulative tools (beads, beans, bars) and pictures are utilized. In the first stage of object counting exercises, teachers should make a demonstration in which they recite the numbers while touching each object in a group, followed by exercises in which teachers touch objects and recite the numbers together with students. Then, students should count on their own while touching objects. When students master object counting, they should begin to learn counting two groups of objects.

Ordinal Counting

Ordinal counting is a counting skill which involves counting numbers in accordance with [their] associations with time and space (e.g. first, second, third...). Ordinal counting is critical for learning many sequential math skills such as long division operations and decimal fractions. Teaching ordinal counting should be moved on to with students who can count from 1 to 30 by rote and count objects up to 20. As in teaching object counting, teachers should start to teach by touching objects in a certain order and saying its sequence number, followed by exercises in which teachers touch objects and count along with students, and then sessions in which students count on their own should follow.

Skip Counting

Skip counting is counting by multiples of a certain number (e.g. 5, 10, 15, 20...). Skip counting helps students learn multiples of a number as well as laying the foundation for learning multiplication, and it is used in many math skills such as division, telling the time and fractions. As in teaching other counting skills, teachers should start teaching skip counting by acting as a model first, then guide students and finally make them do a lot of counting exercises on their own. For students underperforming in math, firstly, the first three numbers in a counting series can be introduced, followed by introduction of the whole series to such students in several days and to outperforming students at once.