

MATEMATİK

ve

DİL

Avusturalya
NSW Eyaleti Eğitim Bakanlığı Yayını
Syllabus –Mathematics, K-12
(Çeviri)



BEYAZ NOKTA® GELİŞİM VAKFI

Sedat Simavi Sokak No:29/Z-1

06550 Çankaya/ANKARA

Tel:+90(312) 442 07 60 Faks: +90(312) 442 07 76

<http://www.beyaznokta.org.tr>

e-mail: bnv@beyaznokta.org.tr

İçindekiler

1. Matematik ve Dil

2. Konuşma

3. Dinleme

4. Okuma

5. Yazma

MATEMATİK VE DİL

Öğrenciler deneyimlerine dil yoluyla anlam kazandırır. Öğrencilerden yaptıklarını ve düşündüklerini tanımlamaları ya da yazmaları istendiğinde, bu, yalnızca kendi anlamalarını berraklaştırmak ve geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda anlama düzeylerini öğretmene iletebilmelerini de sağlar. Öğrencilerin, bilgili tüketiciler olabilmeleri ve günlük yaşamlarında karşılıklarına çıkabilecek grafikleri, çizelgeleri ve daha başka verileri başarıyla yorumlayabilmeleri için, matematik konusunda iyi iletişim kurabilmeleri gerekir. Öğrencilerin, matematiği keşfederken ve matematikle düşünürken bulduklarını başkalarına iletme; ve gözlemleriyle bulgularını daha da berraklaştırmak için kendi dillerini kullanmaları gerekir. Öğretmenlerse, öğrencinin başlangıçtaki bireysel dilini kabullenmeli ve aynı zamanda onlara, gerektiği biçimiyle, daha formel bir matematik dili geliştirmede yardım etmelidirler.

Dilin doğru kullanımı matematikte öğrenmeyi teşvik eder. Dil, matematiksel simgeler ve çizimlerle birlikte, matematiksel fikirlerin formülasyonunda ve ifade edilmesinde önemli bir rol oynar ve soyut ve somut gösterimlerin arasında bir köprü görevini görür. Matematiksel bir dil edinilmesi, birbirleriyle yakından ilişkili dört sürecin kullanımıyla gelişir: **konuşma, dinleme, okuma ve yazma.**

Açıklamalar yalnızca konuşma ve yazma ile sınırlı kalmamalıdır. Öğrencilere, aynı zamanda, anladıklarını başka yollarla da gösterme olanağı verilmelidir: Örneğin, bir yanıtı çizerek veya yaparak.

Öğretmenlerin sınıflarındaki öğrencilerin kültürel ve ırksal farklılıklarının da bilincinde olmaları gerekir. Bu farklılık, öğrencilerin sınıfa taşıyacağı çeşitli deneyimlerle, ilgi alanlarıyla ve dillerle yansıtılabilir. Öğrencilerin kendi dillerinden başka bir dilde gösterecekleri ustalığa değer verilmeli ve öğrencinin matematiği anlayış biçimine yeni bir boyut getireceği göz önüne alınarak böylece dillerin kullanımı özendirilmelidir.

Matematiksel araştırmalar, öğretmenlere kökensel ve çok kültürlü bakış açılarının vurgulanabileceği deneyimler seçme konusunda çok geniş olanaklar sunar. Ayrıca, matematiksel araştırmalar, dil hakkında ve dili kullanarak öğretme olanağı sağlar.

KONUŞMA

Öğretmenlerin, öğrencilere, ikili ya da küçük gruplar halinde kendi sözcükleriyle matematik hakkında konuşabilme olanağı sağlaması çok önemlidir. Öğretmenin sözcüklerini papağan gibi tekrarlamak ya da kara tahtadaki veya ders kitabındaki yüksek sesle okumak, öğrenme sürecinin gerçekleşmesi için yeterli değildir. Öğrenciler kendi dillerinde ve bu dili kullanma düzeylerinde matematik hakkında konuşma gereksinimi duyarlar. Konuşma yoluyla anladıklarını yansıtmak ve doğrulamak, yeni anlayışlar geliştirmek için olanak sağlanması gerekir. Kendi akranlarını dinleme ve matematik hakkında konuştuklarını bilme gereği duyarlar. Öğretmenler, öğrencilerine dil seçeneklerini yavaş yavaş genişletmelerinde ve düzeltmelerinde yardımcı olacak dil modelleri sağlamalıdır. Beceri gelişiminin, süreçlerin ve kavramların anlaşılmasını artırmada en üst düzeyde etki sağlayabilmek için, konuşma ve dinlemenin gerçek yaşam problemlerine ilişkin malzemelerin kullanılmasıyla, bu problemlerin düşünülmesiyle ve/veya araştırılmasıyla el ele yürütülmesi gerekir.

Öğretmenlerin, matematik hakkında kendi dillerinde yazmakta ve konuşmakta olan öğrencilere formel kavramları, matematiksel dili ve simgeleri vermenin en doğru zamanına karar verebilmeleri gerekir. Formel kavramların, matematiksel simgelerin ve dilin verilmesi için en uygun ve doğru zaman, öğrencilerin böyle bir gereksinimi gösterdikleri zamandır; yani, kavramları ya da simgeleri kullanmanın avantajlarını, gücünü ve zarifliğini kendi başlarına açıkça görebilmeye başladıklarında.

Öğretmenler, öğrencinin anlamasını optimize etmek ve karışıklığı önleyebilmek için, sözcükleri dikkatle kullanmalıdırlar. Bu, özellikle yazılı hesaplamalarda önemlidir. Örneğin, bir zamanlar çıkartma işleminin ezberlenmesine yardımcı olması için kullanılan “ödünç al ve geri öde” ve “on aşağı, on yukarı” ibarelerini ele alalım. Bu ibareler uygulamalı öğrenme durumlarında maddi deneyimlerin anlamlı bir biçimde kullanılmasıyla hiç de bağlantılı değildir. Yalnızca aritmetik işlemlerin düşünmeden, ezbere öğrenilmesine hizmet ederler. Kullanılan dil somut malzemeleri, hesaplamaların yazılı simgesel biçimine bağlayabilmelidir. Örneğin, “10 birim için 1 tane on indir”. Bu şekilde, kavramsal malzemeler veya algoritmalar kullanılarak, işlemler için tutarlı anlamlar geliştirilebilir.

Bazı kavramlarda –örneğin hacim-, sözlü kavramlara güvenmek yanıltıcı olabilir. Çünkü öğrenciler yanıtı göz önüne getirdikleri halde, bu yanıtı nasıl elde ettiklerini sözlü olarak ifade edemeyebilirler. Örneğin, üç-boyutlu, karmaşık bir şeklin ayna görüntüsünü nasıl tanıdığını ya da iki-boyutlu bir ağı bir küp yapmak üzere nasıl katladığını açıklamak oldukça zordur. Öğrenciler bu görüntüleri zihinsel olarak yapsalar da, bunu nasıl yaptıklarını hatırlayamaz ya da ifade edemezler.

Öğrenciler, matematikte anlamalarını geliştirebilmenin bir yolu olarak, anlamalarını daha da berraklaştırmak, güven duymak, işbirliği yapmak ve onay almak için, akranlarının ve öğretmenlerinin tepkilerini sorgulama konusunda özendirilmeye gereksinim duyarlar. Öğretmenin yönlendirmeli sorgulamaya yaklaşımı, öğrencilere, anlamalarını geliştirmek amacıyla sorgulamayı kullanma konusunda bir model sağlayabilir.

Öğretmenler, öğrencilerine,

- Bir probleme farkı yaklaşımları ARAŞTIRMAK
- Matematiksel düşüncelerini yoğunlaştırmak için SONDAJ YAPMAK
- Düşüncelerini yeniden yoğunlaştırmak ve fikirlerini berraklaştırmak ve YENİDEN SÖZCÜKLERE DÖKMEK

konularında yardımcı olabilirler.

Bir soru sormakla bir ipucu ya da yanıt vermek arasındaki “öğretmen bekleme süresi”, öğrencinin mantığını kullanarak bir yanıt vermesine yetecek kadar uzun olmalıdır. Öğrencilerin ne yaptıklarını anlayabilmeleri ve anladıklarını sağlamlaştırabilmeleri için, uğraştıkları matematiksel inceleme üzerinde düşünmeye teşvik edilmeleri gerekir.

Matematiksel terminoloji ve simgeler, iletişimin kısa bir biçimidir. Her simge, sözcüklerle ifade edildiğinde bir çok başka simge/sözcük gerektiren bilgiyle yüküldür. Öğretmenler, bir matematiksel simgenin birden fazla anlamı olabileceğini anlamalıdırlar. Bazı simgelerin farklı ülkelerde farklı anlamları olduğunu bilmelidirler:

Örneğin, ondalık kesir işareti.

Öğretmen, “9-3” terimini nasıl söyleyebilir?

9’dan 3 çıkartılınca ne olur?

9, 3’ten kaç fazladır?

3’ü 9 yapmak için kaç gerekir?

Hangi sayı 9’dan 3 daha azdır?

9, 3’ü kaç tane geçer?

9 eksi 3 ne olur?

9 ile 3 arasındaki fark kaçtır?

3’ü 9 yapmak için kaç eklersin?

9’u 3 azalt.

9’dan 3 al.

9’dan 3 çıkart.

Elinde 9 var. Bunu 3 azalt.

9’dan 3 alırsan ne kalır?

Elinde 3 varsa, bunu 9 yapmak için kaç daha gerekir?

Öğrenciler bunların her birini nasıl yorumlayacaktır?

Öğretmen aşağıdaki sözel problemleri sınıfa yönelttiğinde ortaya çıkabilecek sorunları düşünün:

- Ayşe’nin 5 elması var. Mehmet’in Ayşe’den 3 daha fazla elması var. Mehmet’in kaç elması var?
- Ayşe’nin 5 elması, Mehmet’in 3 elması var. Ayşe’nin Mehmet’ten kaç tane daha fazla elması var?
- Her iki problem de “...den” ve “daha fazla” ifadelerini içeriyor; fakat birinci problemde toplama işlemi, ikincisindeyse çıkartma işlemi yapılması gerekiyor.
- 15 kişi otobüs durağında bekliyor. Otobüs geliyor ve 6 kişi biniyor? Kaç oldu?

Buradaki zorluk sorunun belirsiz olması. Her halde otobüs durağında kaç kişi olduğu soruluyor. Ancak soru, otobüste kaç kişi olduğunu da soruyor olabilir? Bu iki farklı yorum farklı yanıtlar verecektir.

- Hangi sayı, altının yarısı kadardır?
- Altı, hangi sayının yarısı kadardır?

Sözcüklerin sırası çok önemlidir? Yukarıdaki iki cümlede kullanılan sözcükler birbirine çok benziyor, ancak tümüyle farklı şeyleri soruyor.

Bu örnekler, matematik öğretmenin çoğu kez dil öğretmeyi ve dilin biçimini öğrencilere açıklamayı da içerdiğini vurguluyor.

DİNLEME

Dikkatli bir dinlemeyle öğretmen aşağıdakileri ölçebilir:

- Öğrencilerin bir kavramı ya da beceriyi anlama düzeyleri
- Öğrencilerin matematik bilgilerini ve becerilerini uygulamada çektikleri güçlükler
- Öğrencilerin matematiğin yararını ve önemini anlama biçimleri
- Öğrencilerin matematik öğrenen ve kullanan kişiler olarak kendilerine duydukları güven
- Öğrencilerin matematiğe karşı aldıkları tavır
- Öğrencilerin öğretmen tarafından uygulanan öğretim yöntemine tepkileri.

Dinleme yoluyla elde edilecek geri-besleme öğretmene ilerideki çalışmalarını planlamada yardımcı olacaktır: bu çalışmalar ister pekiştirme, ister genişletme, ister düzeltme olsun. Ayrıca, geri besleme öğretim tarzının ve kullanılan kaynakların değerlendirilmesine yardımcı olacaktır. Grup çalışmaları öğretmene öğrencileri ile birlikte matematiksel bir iş üzerinde çalışırken gözleme ve dinleme olanağı sağlayacaktır. Sınıflarında daha etkin birer dinleyici olmayı başaran öğretmenler, öğrencilerinin nasıl öğrendiğinin daha fazla bilincine varacaklardır.

Öğrencinin inisiyatifindeki konuşma, ister öğretmene ister diğer öğrenciye yönelik olsun, düşünen ve dinleyen öğretmene yalnızca öğrencinin matematiksel anlayışı değil, aynı zamanda matematiğe karşı duydukları ve aldığı tavır hakkında da yararlı bilgi sağlayacaktır. Matematik öğrenenler ve kullanıcıları olarak özgüvenden yoksun olan öğrenciler, sık sık, “Doğru mu yaptım?” benzeri sorular soracaklardır. Bunlara doğrudan yanıt vermek yerine, öğretmen, öğrenciye “Bunu nasıl elde ettin?”, veya “Bunun sağlanmasını nasıl yapabilirsin?” gibi sorular sorabilirler. Öğrencilerin yanıtları, anlama düzeylerinin bir göstergesi olacaktır. Bu, öğrencileri öğretmen otoritesine dayanmak yerine mantık yürütmeye özendirerek ve olumlu geri-besleme yoluyla öğrencinin özgüvenini artırma olanağı sağlayacaktır.

“Matematikten nefret ediyorum”, “Bunu asla yapamam”, “Bu çok zor”, “Bu ne işimize yarayacak?” benzeri ifadeler çoğu kez kendini küçümsemeye, endişeye, “matematik fobisi”ne işaret eder. Öğrencinin ses tonu mutlu, sıkıntılı, istekli, neşesiz, uğraşma halinde, kafası karışımı, endişeli ya da stres içinde olup olmadığının göstergesi olabilir. Bununla birlikte, öğretmenler ana dilinde konuşmayanlarda ses tonu aktarımı olabileceğinin ve bunun da strateji değerlendirmesi amacıyla ses tonlarını izleyen öğretmeni yanıltabileceğinin bilincinde olmalıdırlar.

Öğrencilerin dinleme becerilerinin gelişmesi ise, onların

- Bir problemi anlamalarına,
- Anahtar noktaları saptamalarına,
- Doğru matematiksel sözcük dağarcığını geliştirip kullanabilmelerine,

yardımcı olacaktır.

OKUMA

Matematiksel anlamaya yönelik olarak okumak, çeşitli malzemeler kullanarak gerçekleştirilmelidir. Bu malzemeler şunları içerebilir:

- Öğretmen tarafından oluşturulan malzeme (kara tahta, çalışma kartları, yapıştırılabilir harfler, vs.)
- Başka öğrencilerin çalışmaları (hesaplamalar, açıklamalar, öyküler, problem çözümleri, yapılan araştırmaların anlatımı gibi)
- Oyun, model yapımı, örgü, dantel, dikiş, yemek pişirme ve diğer “nasıl yapılır?” kitaplarından talimatlar
- İçindekilerin miktarları hakkında bilgi edinmek için paketlenmiş yiyecek etiketleri
- Grafikler, çizelgeler ve haritalar
- Öyküler, şiirler ve şarkılar.

Aşağıdakiler hem sözel, hem de yazılı bağlamda öğrencilere güçlük çıkartabilecek noktalardır:

1. Anlamın bağlantı sözcüklerine bağlı olduğu ifadeler; örneğin,

“7, 4’ten fazladır” $7 > 4$
“4’ten 7 fazla” $4 + 7$

İngilizcede belirli ve belirsiz artikel kullanımı, anlamı tümüyle değiştirebilir;
Örneğin,

“It is the tenth.”..... “Bu onuncudur.”
“It is a tenth.”..... “Bu onda birdir.”

2. İngilizcede, matematik simgesiyle gösterim biçiminde farklı bir düzeyde söylenen ifadeler; örneğin,

“Take 6 form 12.” 12-6
“12’den 6 çıkar”

3. Matematik günlük kullanımından farklı bir anlam içeren sözcükler; örneğin,

Fark, derece, çarpma tek, üs

4. Matematiksel bir talimat vermekte kullanılan sözcükler; örneğin,

Tahmin et, hesapla, çarp, sadeleştir, çizelge yap

Zaman zaman öğretmenler böylesi sözcükleri açıklamadan geçebilirler. O zaman da öğrenciler yanıt bulmaları gerektiğini ya da örneğin aynen öğretmenin gösterdiği gibi yapmaları gerektiği izlenimini edinebilirler.

5. Birden fazla matematiksel anlamı olan sözcükler; örneğin,

*Kare: Bir "kare" çizin
"Karesini" alın.*

6. Özel bir matematiksel anlamı olan sözcükler; örneği,

Kare, dikdörtgen, kat, çap

Öğrencilerin üzerinde düşünmesi için sözlü problemler hazırlayan öğretmenlerin, öğrencinin bildiği dili kullanmanın önemini göz önüne almaları gerekir. Öğrencilerin gerçek yaşam deneyimleri problem kaynağı olarak kullanılmalıdır. Gerçek yaşam problemleri öğrencileri kendi çevrelerini incelemeleri yönünde özendirir.

Bir problem çözerken öğrencinin şunları yapması gerekir:

- Problemi okumak
- Okuduğunu anlamak
- İlişkin bilgiyi seçmek
- Sözcükleri matematiksel bir forma dönüştürmek (çevirmek)
- Yanıtı elde edebilmek için gereken matematiksel işlemleri yapmak
- Yanıtı orijinal problemle ilgili bir sözcük formuna dönüştürmek
- Sonucun mantıklı olup olmadığına bakmak.

YAZMA

Öğretmen, öğrencileri yazmaya özendirerek, yalnızca öğrenme ve anlama durumları hakkında bilgi edinmekle kalmaz, aynı zamanda tavırlarını ve yaklaşımlarını da görürler.

Öğrencilerin matematikte yazma çalışmaları şunları içerir:

- Düşünme süreçleri ile ilgili raporlar
- Uygulamalı etkinlikler ve araştırmalarla ilgili raporlar
- Matematik oyunlarının, alıştırmalarının ya da bulmacalarının hazırlanması
- Becerileri pekiştirme amaçlı alıştırmalar
- Matematiksel özelliklerin tanımları
- Matematiksel özelliklerin açıklamaları
- Matematiğin günlük olaylara uygulanması
- Başka kültürlerdeki matematiksel fikirlerin araştırılması
- Grafik, çizelge ve şemaların açıklanması
- Problem çözümleri
- Duygularının ifadesi

Öğrenciler problemleri incelemek ve çözmek için kullandıkları çeşitli süreçleri belirleme ve kağıda dökme konusunda özendirilmelidir. Aşağıdakileri yapma yeteneklerini geliştirmek için olanağa gerek duyarlar:

- Kağıt üzerinde kaydetme
- Varsayımda bulunma
- Gözlem yapma
- Tahmin yürütme
- Tartışma
- Çözümleme
- Rapor verme
- Genelleme
- Özetleme
- Birleştirme
- Tanımlama
- Soyutlama

Öğrencilerin yazılı kayıtları ve anlatımları öğretmene tanı koymalarına yardımcı bilgi sağlar.

Öğrencilerin yazılı anlatımları öğretmene şunları sağlayacaktır:

- Öğrencinin düşünme biçimi hakkında görüş
- Öğrencinin matematiksel düşünme sürecinin gelişim hızı ve gelişme aşamaları hakkında sürekli bilgi
- Doğru etkinlikleri planlamada temel olarak kullanılabilir, öğrencinin kültürel geçmişi, deneyimleri ve ilgili alanları konusunda görüş.

Kağıt üzerine kaydetme süreci “yüksek sesle düşünmeye” benzer. Öğrenciye şu olanakları sunar:

- Başkalarının tepkilerini öğrenebilmek için kendi düşüncelerini açıklamaya teşvik ederek anlamalarını artırmak
- Matematiksel bir araştırmayı çözmek için kullandıkları yaklaşımı (yaklaşımları) kendileri için daha berrak hale getirmek
- Matematiksel düzenlilikler ve ilişkiler aramak için kullandıkları süreçteki bir diziyi veya yolu belirlemek
- Kayıtlarını bir referans noktası olarak kullanıp, bu noktadan hareketle daha ileri uygulamalar ve genellemeler yapabilmek

- Geliřtirdikleri fikirleri somut düzeyde daha kalıcı, simgesel (resimle, yazıyla) bir biçimde sunabilmek.

Öğrenciler,

- Yazma amaçlarının bilincinde olmalıdırlar,
- Kendi sözcüklerini ve dil desenlerini kullanarak matematiksel fikirler hakkında rahatça konuşmalı ve yazmalıdırlar,
- Yazma konusunda istekli olmalıdırlar,
- Matematik hakkında yazmada kendilerine güvenmelidirler.

İlk yıllarda uygulamaları etkinlikler ve konuşma vurgulanmalıdır. Öğrenciler hesaplamaları yazmak veya kopyalamak zorunda bırakılmamalıdır. Bunun yerine somut malzeme kullanarak sayısal işlemler yapmalıdırlar. Öğrenciler yavaş yavaş elde ettikleri sonuçları kağıda geçirmek isteyecekler ve kendi kayıtlarını oluşturmaya başlayacaklardır, sonunda da alışılmış kaydetme tekniklerini kullanmayı isteyeceklerdir. Bu, formel algoritmaları vermek için en iyi zamandır.