

Bilgisayar Destekli Matematik Öğretiminin Problem Çözme Başarısına Etkisi: Bir Meta-Analiz Çalışması

Yazar 1, Kurum Adı, Mail adresi, ORCID No

Yazar 2, Kurum Adı, Mail adresi, ORCID No

...

Özet

Bu dosyada tam metin bir bildiride bulunması gereken başlıklar sunulmuştur. Bu başlıklar yazarlar tarafından çalışmanın tasarımı açısından farklılaştırılabilir (Örneğin Bulgular ve Tartışma – Sonuç başlıklarının Bulgular ve Tartışma, Sonuçlar şeklinde yapılandırılabilmesi gibi). Bu dosyada lütfen yazar bilgilerine yer vermeyiniz. Tam metin bildiriler yazım kuralları çerçevesinde 3000-4000 kelime arasında olmalıdır. Bu çalışmada, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisi meta-analiz yöntemi ile birleştirilerek genel etkinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu çalışmada, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisi meta-analiz yöntemi ile birleştirilerek genel etkinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu çalışmada, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisi meta-analiz yöntemi ile birleştirilerek genel etkinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu çalışmada, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisi meta-analiz yöntemi ile birleştirilerek genel etkinin hesaplanması amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Problem çözme, matematik eğitimi, meta-analiz, bilgisayar destekli matematik öğretimi

Giriş

Literatürde bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisini inceleyen pek çok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğu bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisinin olumlu yönde olduğunu ifade etse (Budak, 2010; Fırat, 2011; Tayan, 2011) de bazı çalışmalarda ise geleneksel yöntem ile bilgisayar destekli matematik öğretimi karşılaştırdıklarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (2007, Aksoy; Johnson, 2010; 2013, Gençoğlu). Bunun beraberinden istatistiksel olarak anlamlı fark bulan çalışmaların bazılarında ise bu farklılık H_0 hipotezini kabul etme sınırına oldukça yakın değerler olduğu görülmüştür. Bu durumla birlikte, literatürde bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini derleyen, bir araya getiren ya da bu tipteki çalışmaları birleştirilerek genel resmi ortaya koyan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durumdan hareketle, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların bir araya getirilerek değerlendirilmesine ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmanın amacı, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisi meta-analiz yöntemi ile birleştirilerek genel etkinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmamızın problemi “Bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

Literatürde bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisini inceleyen pek çok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğu bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisinin olumlu yönde olduğunu ifade etse (Budak, 2010; Fırat, 2011; Tayan, 2011) de bazı çalışmalarda ise geleneksel yöntem ile bilgisayar destekli matematik öğretimi karşılaştırdıklarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (2007, Aksoy; Johnson, 2010; 2013, Gençoğlu). Bunun beraberinden istatistiksel olarak anlamlı fark bulan çalışmaların bazılarında ise bu farklılık H_0 hipotezini kabul etme sınırına oldukça yakın değerler olduğu görülmüştür. Bu durumla birlikte, literatürde bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini derleyen, bir araya getiren ya da bu tipteki çalışmaları birleştirilerek genel resmi ortaya koyan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durumdan hareketle, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini

inceleyen çalışmaların bir araya getirilerek değerlendirilmesine ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmanın amacı, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisi meta-analiz yöntemi ile birleştirilerek genel etkinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmamızın problemi “Bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

Literatürde bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisini inceleyen pek çok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğu bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisinin olumlu yönde olduğunu ifade etse (Budak, 2010; Fırat, 2011; Tayan, 2011) de bazı çalışmalarda ise geleneksel yöntem ile bilgisayar destekli matematik öğretimini karşılaştırdıklarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (2007, Aksoy; Johnson, 2010; 2013, Gençoğlu). Bunun beraberinden istatistiksel olarak anlamlı fark bulan çalışmaların bazılarında ise bu farklılık H_0 hipotezini kabul etme sınırına oldukça yakın değerler olduğu görülmüştür. Bu durumla birlikte, literatürde bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini derleyen, bir araya getiren ya da bu tipteki çalışmaları birleştirilerek genel resmi ortaya koyan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durumdan hareketle, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların bir araya getirilerek değerlendirilmesine ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmanın amacı, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisi meta-analiz yöntemi ile birleştirilerek genel etkinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmamızın problemi “Bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

Kavramsal Çerçeve

Literatürde bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisini inceleyen pek çok çalışma yer almaktadır. Bu çalışmaların büyük bir çoğunluğu bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisinin olumlu yönde olduğunu ifade etse (Budak, 2010; Fırat, 2011; Tayan, 2011) de bazı çalışmalarda ise geleneksel yöntem ile bilgisayar destekli matematik öğretimini karşılaştırdıklarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunamamıştır (2007, Aksoy; Johnson, 2010; 2013, Gençoğlu). Bunun beraberinden istatistiksel olarak anlamlı fark bulan çalışmaların bazılarında ise bu farklılık H_0 hipotezini kabul etme sınırına oldukça yakın değerler olduğu görülmüştür. Bu durumla birlikte, literatürde bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini derleyen, bir araya getiren ya da bu tipteki çalışmaları birleştirilerek genel resmi ortaya koyan çalışmaya rastlanmamıştır. Bu durumdan hareketle, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların bir araya getirilerek değerlendirilmesine ihtiyaç olduğu anlaşılmıştır. Bu çalışmanın amacı, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerine etkisi meta-analiz yöntemi ile birleştirilerek genel etkinin hesaplanması amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda araştırmamızın problemi “Bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisi nedir?” olarak belirlenmiştir.

Yöntem

Araştırma Deseni

Yürütülen çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Ulusal Tez Merkezi ve ProQuest Dissertations & Theses Global veri tabanları taranarak bilgisayar destekli matematik öğretimi problem çözme başarısını inceleyen çalışmalar taranmıştır. İlgili literatürde taramalar yapılırken “bilgisayar destekli matematik öğretimi”; “problem çözme”, “computer aided design”, “computer supported learning” “computer-enhanced”, “problem solving” anahtar kelimeler kullanılmıştır. Yapılan tarama sonucunda 176 tane çalışma bulunmuştur. Meta-analize dahil etme kriterleri olarak zaman aralığı, izin durumu, araştırma yöntemi, yeterli sayısal veri

içermesi ve dil olarak belirlenmiştir. Literatür taramasının ardından dahil etme kriterlerine uygun olan 47 çalışma ile meta-analiz yürütülmüştür. Belirlenen bu 47 çalışma detaylı bir şekilde incelendikten sonra bazı çalışmaların verilerini sunuş şekillerinden dolayı parçalanarak farklı çalışmalar olarak ele alınmıştır. Bu işlemin ardından bireysel çalışma sayısı 62'ye yükselmiştir. Meta-analiz yönteminin en önemli konularından biri de yayın yanlılığıdır. Yürütülen çalışmada yayın yanlılığına Classic fail-safe N istatistiği ile karar verilmiştir. Classic fail-safe N 4307 olarak hesaplanmıştır. Bir başka ifade ile 0,05 anlamlılık düzeyinde neredeyse sıfır etkisine ulaşabilmesi için 4307 tane daha çalışmaya ihtiyaç vardır. Çalışma kapsamında ele alınan bireysel çalışmaların sayısının 62 olduğu ve bu çalışmaların dışında 4307 tane daha çalışmaya ulaşılması olası değildir. Bu durum yürütülen çalışmada yayın yanlılığının olmadığına bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Katılımcılar

Mevcut çalışma, Türkiye'nin farklı bölgelerinde öğretmenlik yapmakta olan 90 matematik öğretmeni ile yürütülmüştür. Katılımcı öğretmenlerin özellikleri Tablo 1'de özetlenmiştir. Yürütülen çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Ulusal Tez Merkezi ve ProQuest Dissertations & Theses Global veri tabanları taranarak bilgisayar destekli matematik öğretimi problem çözme başarısını inceleyen çalışmalar taranmıştır. İlgili literatürde taramalar yapılırken "bilgisayar destekli matematik öğretimi"; "problem çözme", "computer aided design", "computer supported learning" "computer-enhanced", "problem solving" anahtar kelimeler kullanılmıştır. Yapılan tarama sonucunda 176 tane çalışma bulunmuştur. Meta-analize dahil etme kriterleri olarak zaman aralığı, izin durumu, araştırma yöntemi, yeterli sayısal veri içermesi ve dil olarak belirlenmiştir. Literatür taramasının ardından dahil etme kriterlerine uygun olan 47 çalışma ile meta-analiz yürütülmüştür. Belirlenen bu 47 çalışma detaylı bir şekilde incelendikten sonra bazı çalışmaların verilerini sunuş şekillerinden dolayı parçalanarak farklı çalışmalar olarak ele alınmıştır. Bu işlemin ardından bireysel çalışma sayısı 62'ye yükselmiştir. Meta-analiz yönteminin en önemli konularından biri de yayın yanlılığıdır. Yürütülen çalışmada yayın yanlılığına

Tablo 1. Çalışma grubunun demografik özellikleri

Değişkenler	Seçenekler	f	%
Cinsiyet	Kadın	46	51
	Erkek	44	49
Öğrenim Durumu	Lisans	85	94
	Yüksek lisans	5	6

Classic fail-safe N istatistiği ile karar verilmiştir. Classic fail-safe N 4307 olarak hesaplanmıştır. Bir başka ifade ile 0,05 anlamlılık düzeyinde neredeyse sıfır etkisine ulaşabilmesi için 4307 tane daha çalışmaya ihtiyaç vardır. Çalışma kapsamında ele alınan bireysel çalışmaların sayısının 62 olduğu ve bu çalışmaların dışında 4307 tane daha çalışmaya ulaşılması olası değildir. Bu durum yürütülen çalışmada yayın yanlılığının olmadığına bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Veri Toplama Araçları

Yürütülen çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Ulusal Tez Merkezi ve ProQuest Dissertations & Theses Global veri tabanları taranarak bilgisayar destekli matematik öğretimi problem çözme başarısını inceleyen çalışmalar taranmıştır. İlgili literatürde taramalar yapılırken "bilgisayar destekli matematik öğretimi"; "problem çözme", "computer aided design", "computer supported learning" "computer-enhanced", "problem solving" anahtar kelimeler kullanılmıştır. Yapılan tarama sonucunda 176 tane çalışma bulunmuştur. Meta-analize dahil etme kriterleri olarak zaman aralığı, izin durumu, araştırma yöntemi, yeterli sayısal veri içermesi ve dil olarak belirlenmiştir. Literatür taramasının ardından dahil etme kriterlerine uygun olan 47 çalışma ile meta-analiz yürütülmüştür. Belirlenen bu 47 çalışma detaylı bir

şekilde incelendikten sonra bazı çalışmaların verilerini sunuş şekillerinden dolayı parçalanarak farklı çalışmalar olarak ele alınmıştır. Bu işlemin ardından bireysel çalışma sayısı 62'ye yükselmiştir. Meta-analiz yönteminin en önemli konularından biri de yayın yanlılığıdır. Yürütülen çalışmada yayın yanlılığına Classic fail-safe N istatistiği ile karar verilmiştir. Classic fail-safe N 4307 olarak hesaplanmıştır. Bir başka ifade ile 0,05 anlamlılık düzeyinde neredeyse sıfır etkisine ulaşabilmesi için 4307 tane daha çalışmaya ihtiyaç vardır. Çalışma kapsamında ele alınan bireysel çalışmaların sayısının 62 olduğu ve bu çalışmaların dışında 4307 tane daha çalışmaya ulaşılması olası değildir. Bu durum yürütülen çalışmada yayın yanlılığının olmadığına bir göstergesi olarak düşünülebilir.

Verilerin Analizi

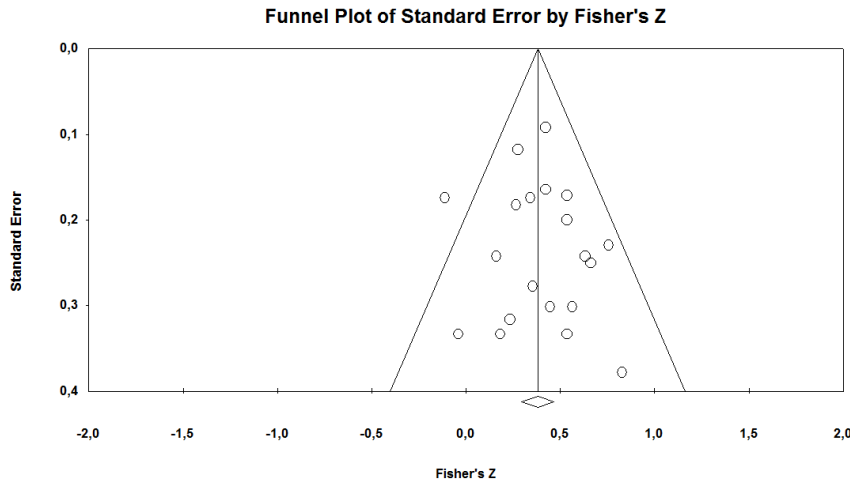
Yürütülen çalışmada meta-analiz yöntemi kullanılmıştır. Ulusal Tez Merkezi ve ProQuest Dissertations & Theses Global veri tabanları taranarak bilgisayar destekli matematik öğretimi problem çözme başarısını inceleyen çalışmalar taranmıştır. İlgili literatürde taramalar yapılırken “bilgisayar destekli matematik öğretimi”; “problem çözme”, “computer aided design”, “computer supported learning” “computer-enhanced”, “problem solving” anahtar kelimeler kullanılmıştır. Yapılan tarama sonucunda 176 tane çalışma bulunmuştur.

Bulgular

Meta-analiz yöntemi ile birleştirilen çalışmaların bireysel etki büyüklüklerine bakıldığında 51 bireysel çalışmanın etki büyüklüğünün pozitif, 10 bireysel çalışmanın etki büyüklüğü negatif olarak belirlenirken 1 çalışmanın ise etki büyüklüğü sıfır olarak belirlenmiştir. Bu durumla birlikte Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre 6 (%9,68) bireysel çalışmanın etki büyüklüğünün önemsiz düzeyde olduğu, 17 (%27,42) bireysel çalışmanın düşük, 15 (%24,19) bireysel çalışmanın ise orta düzeyde etkisi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, 12 (%19,35) bireysel çalışmanın yüksek düzeyde, 6'şar (%9,68) çalışmanın ise çok yüksek ve mükemmel düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Literatürde genel etkinin hesaplanmasından önce bireysel çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılımı gerektiği ifade edilmektedir. Bu nedenle 62 tane bireysel çalışmanın etki büyüklüklerinin normal dağılıp dağılmadığını kontrol etmek için normallik testi uygulanmıştır. Kolmogorov-Smirnov testinin sonucu bireysel çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,00<0,05$). Etki büyüklüklerinin normal dağılım şartlarını sağlamadığı için karekök dönüşümü ile verilerin normal dağılımı sağlanabilir. Yapılacak olan karekök dönüşümü etki büyüklüklerinin değerini değiştireceğinden tercih edilmemiş, bunun yerine uç değerlerin çıkarılması yöntemi uygulanmıştır. Gövde yaprak gösterimine bakılarak 3 çalışmanın uç değerde olduğu bulunmuş ve bu çalışmaların 2011, Selçuk Fırat; 2010, Sinem Budak; 2011, Emine Tayan kodlu çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalar çıkarıldıktan sonra tekrar normallik testi uygulanmış ve Kolmogorov-Smirnov testinin sonucu bireysel çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,200<0,05$). Normal dağılım şartı sağlandıktan sonra elde edilen bireysel çalışmaların bir araya getirilmesi ile birlikte genel etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Genel etki büyüklüğünün rastgele ya da sabit etki modeline göre belirlenebilmesi için heterojenlik testi uygulanmış ve p değeri 0,05'den küçük çıkmıştır. Bu durumdan hareketle bireysel çalışmalar rastgele etkiler modeline göre belirlenmiştir. Bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki genel etki büyüklüğü 0,517 olarak belirlenmiştir. Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Meta-analiz yöntemi ile birleştirilen çalışmaların bireysel etki büyüklüklerine bakıldığında 51 bireysel çalışmanın etki büyüklüğünün pozitif, 10 bireysel çalışmanın etki büyüklüğü negatif olarak belirlenirken 1 çalışmanın ise etki büyüklüğü sıfır olarak belirlenmiştir. Bu durumla birlikte Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre 6 (%9,68) bireysel

çalışmanın etki büyüklüğünün önemsiz düzeyde olduğu, 17 (%27,42) bireysel çalışmanın düşük, 15 (%24,19) bireysel çalışmanın ise orta düzeyde etkisi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, 12 (%19,35) bireysel çalışmanın yüksek düzeyde, 6'sar (%9,68) çalışmanın ise çok yüksek ve mükemmel düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Literatürde genel etkinin hesaplanmasından önce bireysel çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılması gerektiği ifade edilmektedir. Bu nedenle 62 tane bireysel çalışmanın etki büyüklüklerinin normal dağılıp dağılmadığını kontrol etmek için normallik testi uygulanmıştır. Kolmogorov-Smirnov testinin sonucu bireysel çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,00<0,05$). Etki büyüklüklerinin normal dağılım şartlarını sağlamadığı için karekök dönüşümü ile verilerin normal dağılımı sağlanabilir. Yapılacak olan karekök dönüşümü etki büyüklüklerinin değerini değiştireceğinden tercih edilmemiş, bunun yerine uç değerlerin çıkarılması yöntemi uygulanmıştır. Gövde yaprak gösterimine bakılarak 3 çalışmanın uç değerde olduğu bulunmuş ve bu çalışmaların 2011, Selçuk Fırat; 2010, Sinem Budak; 2011, Emine Tayan kodlu çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalar çıkarıldıktan sonra tekrar normallik testi uygulanmış ve Kolmogorov-Smirnov testinin sonucu bireysel çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,200<0,05$). Normal dağılım şartı sağlandıktan sonra elde edilen bireysel çalışmaların bir araya getirilmesi ile birlikte genel etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Genel etki büyüklüğünün rastgele ya da sabit etki modeline göre belirlenebilmesi için heterojenlik testi uygulanmış ve p değeri 0,05'den küçük çıkmıştır. Bu durumdan hareketle bireysel çalışmalar rastgele etkiler modeline göre belirlenmiştir. Bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki genel etki büyüklüğü 0,517 olarak belirlenmiştir. Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 1. Etki büyüklüklerinin huni grafiği

Meta-analiz yöntemi ile birleştirilen çalışmaların bireysel etki büyüklüklerine bakıldığında 51 bireysel çalışmanın etki büyüklüğünün pozitif, 10 bireysel çalışmanın etki büyüklüğü negatif olarak belirlenirken 1 çalışmanın ise etki büyüklüğü sıfır olarak belirlenmiştir. Bu durumla birlikte Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre 6 (%9,68) bireysel çalışmanın etki büyüklüğünün önemsiz düzeyde olduğu, 17 (%27,42) bireysel çalışmanın düşük, 15 (%24,19) bireysel çalışmanın ise orta düzeyde etkisi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, 12 (%19,35) bireysel çalışmanın yüksek düzeyde, 6'sar (%9,68) çalışmanın ise çok yüksek ve mükemmel düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Literatürde genel etkinin hesaplanmasından önce bireysel çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılması gerektiği ifade edilmektedir. Bu nedenle 62 tane bireysel çalışmanın etki büyüklüklerinin normal dağılıp dağılmadığını kontrol etmek için normallik testi uygulanmıştır. Kolmogorov-Smirnov testinin sonucu bireysel çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağılmadığı sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,00<0,05$). Etki büyüklüklerinin normal dağılım şartlarını sağlamadığı için karekök dönüşümü ile verilerin normal dağılımı sağlanabilir.

Yapılacak olan karekök dönüşümü etki büyüklüklerinin değerini değiştireceğinden tercih edilmemiş, bunun yerine uç değerlerin çıkarılması yöntemi uygulanmıştır. Gövde yaprak gösterimine bakılarak 3 çalışmanın uç değerde olduğu bulunmuş ve bu çalışmaların 2011, Selçuk Fırat; 2010, Sinem Budak; 2011, Emine Tayan kodlu çalışmalar olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmalar çıkarıldıktan sonra tekrar normallik testi uygulanmış ve Kolmogorov-Smirnov testinin sonucu bireysel çalışmaların etki büyüklüklerinin normal dağıldığı sonucuna ulaşılmıştır ($p=0,200<0,05$). Normal dağılım şartı sağlandıktan sonra elde edilen bireysel çalışmaların bir araya getirilmesi ile birlikte genel etki büyüklüğü hesaplanmıştır. Genel etki büyüklüğünün rastgele ya da sabit etki modeline göre belirlenebilmesi için heterojenlik testi uygulanmış ve p değeri 0,05'den küçük çıkmıştır. Bu durumdan hareketle bireysel çalışmalar rastgele etkiler modeline göre belirlenmiştir. Bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki genel etki büyüklüğü 0,517 olarak belirlenmiştir. Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre orta düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Tartışma ve Sonuç

Literatürde yapılan meta-analiz çalışmalarından bazıları incelendiğinde, bilgisayar destekli matematik öğretiminin akademik başarıya etkisini incelediği görülmüştür. Bu türdeki çalışmalar detaylı bir şekilde incelendiğinde ise akademik başarının birçok çalışmada problem çözme başarısı olarak ele alındığı görülmektedir. Örneğin Liao (2007) yapmış olduğu meta-analiz çalışmasının sonucunda bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencinin başarısını arttırdığını ifade etmiştir. Bununla birlikte Sunğur'un (2002) çalışmasında örneklemi ilköğretim öğrencilerinin oluşturduğu 22 çalışmanın meta-analiz ile birleştirmiş ve genel etki büyüklüğünü Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yüksek düzeyde bulmuştur. Yürütülen meta-analiz çalışması ile Sunğur'un (2015) çalışmasının sonuçları arasında böyle bir farklılığın çıkmasında örneklemin ilköğretim öğrenciler ile sınırlandırılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısına etkisi orta seviyede bulunmuştur. Bireysel çalışmaların bazılarında etki büyüklüğü çok yüksek çıkarken bazılarında etki büyüklüğü çok düşük hatta geleneksel yaklaşımın izlendiği grupların problem başarısının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Bu farklılığın nedenlerini derinlemesine inceleyerek bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisinin nasıl artırılacağı üzerine araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Literatürde yapılan meta-analiz çalışmalarından bazıları incelendiğinde, bilgisayar destekli matematik öğretiminin akademik başarıya etkisini incelediği görülmüştür. Bu türdeki çalışmalar detaylı bir şekilde incelendiğinde ise akademik başarının birçok çalışmada problem çözme başarısı olarak ele alındığı görülmektedir. Örneğin Liao (2007) yapmış olduğu meta-analiz çalışmasının sonucunda bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencinin başarısını arttırdığını ifade etmiştir. Bununla birlikte Sunğur'un (2002) çalışmasında örneklemi ilköğretim öğrencilerinin oluşturduğu 22 çalışmanın meta-analiz ile birleştirmiş ve genel etki büyüklüğünü Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yüksek düzeyde bulmuştur. Yürütülen meta-analiz çalışması ile Sunğur'un (2015) çalışmasının sonuçları arasında böyle bir farklılığın çıkmasında örneklemin ilköğretim öğrenciler ile sınırlandırılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısına etkisi orta seviyede bulunmuştur. Bireysel çalışmaların bazılarında etki büyüklüğü çok yüksek çıkarken bazılarında etki büyüklüğü çok düşük hatta geleneksel yaklaşımın izlendiği grupların problem başarısının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Bu farklılığın nedenlerini derinlemesine inceleyerek bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisinin nasıl artırılacağı üzerine araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Literatürde yapılan meta-analiz çalışmalarından bazıları incelendiğinde, bilgisayar destekli matematik öğretiminin akademik başarıya etkisini incelediği görülmüştür. Bu türdeki çalışmalar detaylı bir şekilde incelendiğinde ise akademik başarının birçok çalışmada

problem çözme başarısı olarak ele alındığı görülmektedir. Örneğin Liao (2007) yapmış olduğu meta-analiz çalışmasının sonucunda bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencinin başarısını arttırdığını ifade etmiştir. Bununla birlikte Sunğur'un (2002) çalışmasında örneklemini ilköğretim öğrencilerinin oluşturduğu 22 çalışmanın meta-analiz ile birleştirmiş ve genel etki büyüklüğünü Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yüksek düzeyde bulmuştur. Yürütülen meta-analiz çalışması ile Sunğur'un (2015) çalışmasının sonuçları arasında böyle bir farklılığın çıkmasında örneklemin ilköğretim öğrenciler ile sınırlandırılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısına etkisi orta seviyede bulunmuştur. Bireysel çalışmaların bazılarında etki büyüklüğü çok yüksek çıkarken bazılarında etki büyüklüğü çok düşük hatta geleneksel yaklaşımın izlendiği grupların problem başarısının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Bu farklılığın nedenlerini derinlemesine inceleyerek bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisinin nasıl arttırılacağı üzerine araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Literatürde yapılan meta-analiz çalışmalarından bazıları incelendiğinde, bilgisayar destekli matematik öğretiminin akademik başarıya etkisini incelediği görülmüştür. Bu türdeki çalışmalar detaylı bir şekilde incelendiğinde ise akademik başarının birçok çalışmada problem çözme başarısı olarak ele alındığı görülmektedir. Örneğin Liao (2007) yapmış olduğu meta-analiz çalışmasının sonucunda bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencinin başarısını arttırdığını ifade etmiştir. Bununla birlikte Sunğur'un (2002) çalışmasında örneklemini ilköğretim öğrencilerinin oluşturduğu 22 çalışmanın meta-analiz ile birleştirmiş ve genel etki büyüklüğünü Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yüksek düzeyde bulmuştur. Yürütülen meta-analiz çalışması ile Sunğur'un (2015) çalışmasının sonuçları arasında böyle bir farklılığın çıkmasında örneklemin ilköğretim öğrenciler ile sınırlandırılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısına etkisi orta seviyede bulunmuştur. Bireysel çalışmaların bazılarında etki büyüklüğü çok yüksek çıkarken bazılarında etki büyüklüğü çok düşük hatta geleneksel yaklaşımın izlendiği grupların problem başarısının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Bu farklılığın nedenlerini derinlemesine inceleyerek bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisinin nasıl arttırılacağı üzerine araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Öneriler

Literatürde yapılan meta-analiz çalışmalarından bazıları incelendiğinde, bilgisayar destekli matematik öğretiminin akademik başarıya etkisini incelediği görülmüştür. Bu türdeki çalışmalar detaylı bir şekilde incelendiğinde ise akademik başarının birçok çalışmada problem çözme başarısı olarak ele alındığı görülmektedir. Örneğin Liao (2007) yapmış olduğu meta-analiz çalışmasının sonucunda bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencinin başarısını arttırdığını ifade etmiştir. Bununla birlikte Sunğur'un (2002) çalışmasında örneklemini ilköğretim öğrencilerinin oluşturduğu 22 çalışmanın meta-analiz ile birleştirmiş ve genel etki büyüklüğünü Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yüksek düzeyde bulmuştur. Yürütülen meta-analiz çalışması ile Sunğur'un (2015) çalışmasının sonuçları arasında böyle bir farklılığın çıkmasında örneklemin ilköğretim öğrenciler ile sınırlandırılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısına etkisi orta seviyede bulunmuştur. Bireysel çalışmaların bazılarında etki büyüklüğü çok yüksek çıkarken bazılarında etki büyüklüğü çok düşük hatta geleneksel yaklaşımın izlendiği grupların problem başarısının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Bu farklılığın nedenlerini derinlemesine inceleyerek bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisinin nasıl arttırılacağı üzerine araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Literatürde yapılan meta-analiz çalışmalarından bazıları incelendiğinde, bilgisayar destekli matematik öğretiminin akademik başarıya etkisini incelediği görülmüştür. Bu türdeki çalışmalar detaylı bir şekilde incelendiğinde ise akademik başarının birçok çalışmada

problem çözme başarısı olarak ele alındığı görülmektedir. Örneğin Liao (2007) yapmış olduğu meta-analiz çalışmasının sonucunda bilgisayar destekli matematik öğretiminin öğrencinin başarısını arttırdığını ifade etmiştir. Bununla birlikte Sunğur'un (2002) çalışmasında örneklemini ilköğretim öğrencilerinin oluşturduğu 22 çalışmanın meta-analiz ile birleştirmiş ve genel etki büyüklüğünü Thalheimer ve Cook (2002) sınıflandırmasına göre yüksek düzeyde bulmuştur. Yürütülen meta-analiz çalışması ile Sunğur'un (2015) çalışmasının sonuçları arasında böyle bir farklılığın çıkmasında örneklemin ilköğretim öğrenciler ile sınırlandırılmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Sonuç olarak, bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısına etkisi orta seviyede bulunmuştur. Bireysel çalışmaların bazılarında etki büyüklüğü çok yüksek çıkarken bazılarında etki büyüklüğü çok düşük hatta geleneksel yaklaşımın izlendiği grupların problem başarısının daha yüksek çıktığı görülmüştür. Bu farklılığın nedenlerini derinlemesine inceleyerek bilgisayar destekli matematik öğretiminin problem çözme başarısı üzerindeki etkisinin nasıl artırılacağı üzerine araştırmalar yapılması önerilmektedir.

Kaynaklar

- Aksoy, Y. (2007). *Türev kavramının öğretiminde bilgisayar cebiri sistemlerinin etkisi*. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Budak, S. (2010). *Çokgenler konusunun bilgisayar destekli öğretiminin 6.sınıf öğrencilerinin akademik başarılarına ve bilgisayar destekli geometri öğretimine yönelik tutumlarına etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir.
- Fırat, S. (2011). *Bilgisayar destekli eğitsel oyunlarla geliştirilen matematik öğretiminin kavramsal öğrenmeye etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Adıyaman.
- Gençoğlu, T. (2013). *Geometrik cisimlerin yüzey alanları ve hacmi konularının öğretiminde bilgisayar destekli öğretim ile akıllı tahta destekli öğretimin öğrenci akademik başarısına ve matematiğe ilişkin tutumuna etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi, Ankara.
- Johnson, B. F. (2010). *Influence of avatar discourse and students' achievement motivation on the adoption of avoidance strategies, interest, self-efficacy, and achievement in computer-based mathematics instruction*. Unpublished doctoral dissertation, University of Northern Colorado, Colorado.
- Liao, Y. C. (2007). Effects of computer-assisted Instruction on students' achievement in Taiwan: A meta-analysis. *Computers & Education*, 48(2), 216-233
- Tayan, E. (2011). *Doğrusal denklemler ve grafiklerinin öğretiminde bilgisayar destekli öğretim yönteminin başarıya etkisi*. Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi, Erzurum.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research: A simplified methodology. *Work-Learning Research*.
http://www.bwgriffin.com/gsu/courses/edur9131/content/Effect_Sizes_pdf5.pdf
adresinden 1 Haziran 2015 tarihinde edinilmiştir.

