



FSMBD

FSM Mesleki Bilimler Dergisi



Geliş/Received: 31.01.2023 Kabul/Accepted: 02.06.2023

ALİ KUŞÇU'NUN DENKLEM ÇÖZÜMÜ YÖNTEMİNİ SAYISAL YÖNTEMLER BAZINDA İNCELEME¹

Enes Tüfekçi²Özlem Çeziktürk³

Özet

Matematik tarihinden yararlanmada ünlü matematikçilerin çözümlerini kullanma yeni bir bakış açısı değildir. Fakat bu çözümleri farklı şekillerde inceleme hem tarihimize hem matematik eğitimine katkıda bulunabilir. Bu makalede Ali Kuşçu'nun tek bilinmeyenli karışık denklem sorularında kullandığı ikili yanlışlama ve tahlil yöntemini Sayısal Analiz dersi içeriği bağlamında makalenin yazarlarından birisinin çözümlemesiyle incelenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla önce Ali Kuşçu'nun yöntemi cebirsel olarak analiz edilmiş ve arkasındaki matematik ortaya çıkarılmıştır. Bundan sonra hata analizi konularının önem kazandığı sayısal analiz ders notlarından yararlanılarak yöntemin sayısal analiz ile olan ilişkisi açığa çıkarılmaya çalışılmıştır. Bu da ikinci yazarın çıkarımları doğrultusunda yapılmıştır. Yöntem olarak nitel araştırma yöntemlerinden durum analizi ve veri analizi yöntemi olarak da içerik analizi yapılmıştır. Araştırmanın sayısal analiz yöntemiyle farklı bir açıdan ikili yanlışlamayı inceleyeceği düşünülmektedir. Bu da ikili yanlışlamayı daha çok anlamamıza yardımcı olabilir.

Anahtar Sözcükler: İkili yanlışlama yöntemi; Ali Kuşçu, Sayısal analiz

ANALYSIS OF ALI KUŞÇU'S TECHNIQUE ON EQUATION WITH ONE VARIABLE PROBLEMS VIA NUMERICAL ANALYSIS

Abstract

To benefit from history of mathematics and use of mathematicians' solutions is not a new perspective. However, to analyze these solutions in different ways may help both to our history and mathematics education. In this article, it is aimed to analyze Ali Kuscı's double falsifying method under the frame of the numerical analysis by one of the authors' solution of this paper. For this purpose, first Ali Kuscı's technique is analyzed algebraically and mathematics behind it is explored. After that, using numerical analysis course notes that focus on error analysis, the relations of this method with numerical analysis is tried to be detected by the second author. As a method, from the qualitative research methods case study method is used. And as a data analysis method, content analysis technique is used. With numerical analysis methods, It is supposed that we look to the double falsifying method from different perspective. And it may help us to understand double falsifying method much more.

Keywords: Double falsifying method; Ali Kuşçu; Numerical analysis

Makale Türü (Article Type): Araştırma Makalesi

¹ Bu makale bildiri olarak EMAK 2022 de sunulmuştur.

² ÇAP öğrencisi, Marmara Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi/Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü /Matematik, Matematik öğretmenliği, İstanbul-Türkiye, enestufekci@marun.edu.tr, ORCID: 0000-0002 6261-7204

³ Dr. Öğretim Üyesi, Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Matematik Eğitimi, İstanbul-Türkiye, ozlem.cezikturk@marmara.edu.tr, ORCID: 0000-0001-7045-6028

Kaynakça Gösterimi: Tüfekçi, E. & Çeziktürk, Ö. (2023). Ali Kuşçu'nun denklem çözümü yöntemini sayısal yöntemler bazında inceleme, FSM Mesleki Bilimler Dergisi, 2(1), 30-37.

1. GİRİŞ

Matematik eğitimindeki en büyük sorunlardan birisi matematik yapmaktan kaçınan öğrencilerdir. Literatürde her şey yapılmış zaten başka bir şey yapılamaz fikri öğrencileri matematik yapmaya çalışmaktan ve zevkinden mahrum etmektedir. Hâlbuki herhangi bir teoremi adını vermeden farklı yollarla, mesela teknoloji yardımı ile çözmeye çalışmak, bir ansiklopedik matematiksel bilgiyi bir adım öteye götürmek için adımlar atmak veya basit ama elegant matematik problemlerini çözmek ve çözdürmek matematik eğitiminde matematik öğretmenlerinin ve eğitimcilerinin atabileceği adımlar olarak ortaya çıkmaktadır. Bu da matematik eğitimcilerine düşen ve iki kollu olan; matematik yapmak ve yaptırmak adımlarıdır.

Matematik tarihinden yararlanmak da bir çözüm olabilir. Farklı bir bakış açısı, farklı bir çözüm yakalayınca bunlar öğrencilerle denenip, akıl yürütmeleri istenerek neden ve niçinleri sorgulatabilir. Etnomatematik (Archer, 2005) kültürle matematiğin kesişimi olduğu kadar matematiğin farklı kültürlerdeki gelişimini de hesaba almaktadır ve bu da matematik derslerinde rahatlıkla beyin fırtınası olarak çalışılabilir. Önemli olan matematik tarihini amaç veya araç olarak kullanmaya karar vermemizdir. Amaç olduğunda tarihi öğretmek ve bir matematikçinin bakış açısını veya problem çözümünü irdelemek bir yol olabilir. Araç olduğunda ise sadece örnek olarak bile verilebilir.

Literatürde matematiğin birliği üzerine yazımlar dikkati çekmektedir (Atiyah, 1978). Matematik tarihinde eski matematikçi ve filozofların nasıl her alanda (cebir, geometri, olasılık, vs) bir anda çalıştıklarına tanık oluyorsak, günümüzde de uzun ayrılıklar sonucu çıkan ayrışık matematiği daha anlamlı hale getirmek için bu etkileşimleri arttırmak gereği doğmaktadır.

Ali Kuşçu matematik tarihimizde önemli yere sahip bir matematikçidir. Tam olarak bilinmemekle birlikte, 1403-1474 (Topdemir, 2011) yılları arasında yaşamış olduğu tahmin edilmektedir. Asıl adı Alaeddin b. Muhammed'dir (Yıldırım, 2008). XV. yy. ın ilk çeyreğinde Semerkand'da doğduğu düşünülmektedir. Babası doğancıbaşı olduğundan daha çok Kuşçu lakabıyla anılmaktadır (Yiğit, 2020). Bir dönem Fatih'in istemesiyle Ayasofya Medresesi'nde de dersler vermiştir (Yiğit, 2020). Astronom, matematikçi, şair, felsefe ve kelam âlimidir (Kankal, 1982). Dönemin yöneticisi Uluğ Bey onu bir evlat, bir dost gibi görmüştür.

İstanbul'un boylamını 59 derece, enlemini de 41 derece 14 dakika olarak belirlemiştir. Fatih Camisinde kendi yaptığı bir güneş saati de bulunur. Matematikte iki eseri vardır: Risāla al-muḥḥammadiyya fi-ḥisāb, Risāla dār 'ilm al-ḥisāb: Süleymaniye (Wikipedi, 2023; Topdemir, 2011). Bu ilk kitapta, bir bölüm tamamen cebir konularına ayrılmıştır. Diğer bir bölüm de ikili yanlılamaya ayrılmıştır. Molla Hüsrev ile Fatih medreselerinin müfredatını hazırlarken, dini bilimler kadar pozitif bilimlerin de okutulmasını şarta bağlamıştır (Topdemir, 2011). Ali Kuşçu birçok alanda çalışmış olmakla birlikte "çift yanlılama" metodu hakkında bilgiye Fazlıoğlu (2003)'ndan ulaşılabilir.

Fazlıoğlu (2008), Kuşçu'nun Muhammediyye eserindeki dördüncü makalede çift yanlı yönteminden söz edildiğini anlatır. Bu eserle pozitif ve negatif kavramları Latince'ye aktarılmıştır. Bir nüshası Süleymaniye Kütüphanesi'nde bulunmaktadır. Bu kaynaktan veya diğer kaynaklarda sayısal yöntemler konusuna değinilmemektedir. Fakat bunda sayısal yöntemlerin bir matematik alanı olarak nispeten yenice bir alan olduğu noktası dikkate alınmalıdır. Burada özellikle Bayıroğlu (2013) notları kullanılarak sayısal yöntemler bazında incelemeler yapılacaktır. İnönü (2005), Salih Zeki'nin Asar-ı Bakiye kitabında açıkladığı çift yanlı yöntemini şu şekilde tarif eder:

$f(x)=0 \Rightarrow$ bilinmeyen x yerine b ve b' yazarsak elde edilen sonuçlar c ve $c' \Rightarrow$

$$\frac{f(b)-f(x)}{f(b')-f(x)} = \frac{b-x}{b'-x} \quad \text{ya da} \quad \frac{c}{c'} = \frac{b-x}{b'-x} \Rightarrow x = \frac{bc'-b'c}{c'-c} \text{ olur.}$$

İnönü (2005) kitabında doğulu matematikçilerin kullandığı 3 yönteme dikkat çeker: orantılı dördü, çift yanlış, ters çevirme. Çift yanlış yöntemi kökenlerini önce Mısır uygarlığından sonra ise eski Hint matematiğinden alır (İnönü, 2005; Ceyhan, 2020). 1. dereceden bir bilinmeyenlilerde kesin çözümü, daha yüksek dereceli denklemlerde ise yaklaşık çözümü verir.

Bilinmeyen niceliklerle yapılan işlemlerden en dikkat çekici olanı “yanlış yolu ile çözüm” iki türe ayrılır. Bunlardan çift yanlış $ax+b=c$ şeklindeki denklemlere uygulanabilir. Bu bilgiyi de Edirnevi'nin Muhammediyye kitabının çevirisinden elde etmekteyiz (Ceyhan, 2020). Bu makalede tek yanlış ve çift yanlış metodları birbirinden ayrılmıştır. Salih Zeki'nin çift yanlış modellemesine göre; tahminlerin aynı tarafta yer alması (hataların aynı işaretli olması) veya tahminlerin farklı tarafta bulunması (hataların zıt işaretli olması) şeklinde ayrılan modellemede formüller şu şekilde değişir:

I. Durum:

II. Durum:

Hatalar aynı işaretli ise

hatalar farklı işaretli ise

$$x = \frac{(x_1\Delta_2) - (x_2\Delta_1)}{\Delta_2 - \Delta_1}$$

$$x = \frac{(x_1\Delta_2) + (x_2\Delta_1)}{\Delta_2 + \Delta_1}$$

Aynı makalede matematiksel çözümlere de şu şekilde verilir. Hataların ikisi de fazladır, eksiktir veya biri fazla, diğeri eksiktir. Hatalardan küçük olan büyük olandan çıkarılır. Bu ilk fark bölünür. İlk hata ikinci tahmin ile ve ikinci hata birinci tahmin ile çarpılır. Elde edilenlerden büyükten küçük çıkarılır. İşte bu da bölünen olur. Bölüm ise istenen sayı olur. Osmanlı'da muhasebeciler çift yanlış metodunu benimsemişlerdir (Ceyhan, 2020).

Bu noktalar ışığında şu araştırma problemlerine yanıt aranacaktır:

Araştırma sorusu: Ali Kuşçu'nun çözümünün arkasındaki matematiği bulurken öğrenciler hangi matematiksel çıkarımları kullanmışlardır ve matematiğin hangi dalının altında işlemler yapmışlardır?

Hipotez: Bu sayede öğrenciler bir matematikçi gibi düşünmüş ve matematik yapmanın yollarından birisine maruz kalmışlardır.

1.1. Ali Kuşçu'nun Problemi ve Çözümü

Bu bölümde Ulusoy & Girit-Yıldız makalesinde (2019) verilmiş olan problem verilecektir. Bu problemin Ali Kuşçu çözümü de makalenin içinde yer almaktadır. Bir bilinmeyenli karmaşık denklem çözümü isteyen problem şöyledir:

Bir sayının iki katını alalım. Buna bir ekleyelim. Bu toplamı 3 ile çarpalım. Sonuca iki ekleyelim ve 4 ile çarpalım. Çıkan sonuca 3 eklersek sonuç 95 oluyor. Baştaki sayı?

Ali Kuşçu çözümü:

İlk tahminde bu sayıyı 2 alalım denilir ve sıradaki işlemler bu sayıya göre yaptırılır.

$$2 \times 2 = 4 \quad 4 + 1 = 5 \quad 5 \times 3 = 15 \quad 15 + 2 = 17 \quad 17 \times 4 = 68 \quad 68 + 3 = 71$$

Hata payımız $95 - 71 = 24$. Burada problemde bize verilen 95 sayısı ile 2 olası çözümünü yerine koyduğumuzda ortaya çıkan fark hesap edilmektedir. Aynı şekilde,

İkinci tahminde bu sayıyı 5 alınırsa, sonuç 143 olur. Hata payı da $95 - 143 = -48$ olur. Burada hataların işaretlerinin farklı olduğuna dikkat çekilmektedir.

1. tahmin ile 2. hata, 2. tahmin ile 1. hata çarpılır. Sonuçları toplatılır. Bu toplam birinci hata ile ikinci hatanın toplamına bölünerek aranan sayı bulunmaktadır.

$$43 \times 2 = 96 \quad 24 \times 5 = 120$$

$$120 + 96 = 216$$

$$216/7=3$$

Tahlil /Analiz sonucu asıl çözüm 3 çıkmaktadır.

$4[3(2x+1) +2] +3 =95 \Rightarrow x=3$. 3 asıl problemde yerine konulduğunda doğru çözüm olduğunun sağlaması yapılabilir.

2. METOD

Durum bir ortam, bir öğrenci, bir soru, bir bakış açısı olabildiği gibi bir problem cevabı da olabilir. Burada durum olarak matematik tarihinden alınmış bir anekdottan matematiksel çıkarım yapılması hedeflenmiştir. Örneklem olarak başta Ulusoy & Girit-Yıldız (2019) makalesinin paylaşıldığı Kültür ve Matematik dersi öğrencilerine soru yöneltilmiştir. Burada örneklem ulaşılabilir ve amaçlı örneklem şeklinde tezahür etmiştir.

Öğrencilere soru verilmiştir. Akabinde, Ali Kuşçu'nun çözümü verilmiştir ve matematiksel olarak göstermeleri beklenilmiştir. Aday öğretmenler arasından lisanslı matematik olan ikinci yazar cevap vermiştir. Bu öğrenci aynı zamanda matematik öğretmenliği ile çift anadal programı öğrencisidir. Yani sınıfında başarılı öğrenciler arasında yer almaktadır. Etik kurallar gereği 1. yazar olarak çözümü yapan öğrenci eklenmiştir. Enes Tüfekçi matematik bölümünden yeni mezun olmuş, matematik öğretmenliği son sınıf öğrencisidir.

Veri toplama aracı olarak, bütün sınıfa yöneltilmiş tek soru verilmiştir: "Bir sayının iki katını alalım. Buna bir ekleyelim. Bu toplamı 3 ile çarpalım. Sonuca iki ekleyelim ve 4 ile çarpalım. Çıkan sonuca 3 eklersek sonuç 95 oluyor. Baştaki sayı?" Ali Kuşçu'nun yöntemi ile çözmeleri istenmiştir ama bu çözümün matematiksel olarak mantığını bulmaları da istenmiştir.

Veri sadece Enes Tufekci'den gelmiş ve ondan gelen cevap içerik analizi tekniği ile incelenmiştir.

3. BULGU

Bu bölümde, üstte bahsi geçen problemi Ali Kuşçu'nun "ikili yanıtlama ve tahlil yöntemi" ile çözmeleri beklendiğinde Enes Tüfekçi'den gelen cevabın metnidir. Çözüm, Enes Tüfekçi'nin basitleştirilmiş çözümüdür. Onun kelimeleri kullanılmıştır.

$ax=b$ denkleminin çözümü için iki tahmin yapalım.

1. Denklemin çözümü $x=b/a$ dır.
2. $x_1 < b/a < x_2$ olacak şekilde iki tahmin yapalım.
3. $ax_1=c$ ve $ax_2=d$ olsun
4. x_1 tahmini için hata payı $b-c$, x_2 tahmini için hata payı $d-b$ dir.
5. Denklemin çözümü = ((1.tahmin x 2.tahminin hata payı)+(2. tahmin x 1. tahminin hata payı)) / (1. tahminin hata payı+2. tahminin hata payı)

$$= (x_1.(d-b)+x_2.(b-c))/((b-c)+(d-b)) = (x_1d-x_1b+x_2b-x_2c)/(d-c) = ((c/a).d - (c/a).b + (d/a).b - (d/a).c)/(d-c)$$

$$= (b((d/a)-(c/a)))/((d-c)) = b((d-c)/a)/((d-c)) = b/a$$

Çapraz hata payı hesabı ortalama hata değeri bulunması için de bir yol olarak göze çarpmaktadır.

*Enes'in son eşitlikteki çözümü türevdeki ortalama değer teoremini çağrıştırmaktadır.

*(d-c) ye bölünmesi aralığın sonuçlara etkisinin farkı olarak yorumlanabilir.

* Enes'in eşitsizlik olarak gösterdiği ve yaklaşık cevabın etrafında bir aralık alınması gerekliliği mutlak değerle de gösterilebilirdi.

* Enes'in soruyu en basite indirgediği görülmektedir. Bu da matematikteki basitlik kuralına uymaktadır. Bu sayede çözüme daha yalın bir şekilde ulaşmaktadır.

*Enes, d-c yi sadeleştirirken d ve c nin asla aynı sayı olmaması gereği ortaya çıkmaktadır. İki ayrı tahmin kullanılması gerekliliği fark edilmektedir.

*İleriye ve geriye doğru hata analizinde türevdeki ileri ve geriye doğru farklar kullanılmaktadır. Bu da sayısal bir yöntemdir. Her iki fark değişimi gösterir ve bu türevle bağdaştırılır. İki taraftan aynı anda alınması ise değişimin ortalamasının alınması ile ilintilidir.

*Sayısal yöntemlerde ikinci dereceden denklemlerin kökleri bulunurken f(x) in eksi ve artı değerleri arasında f(x) in sıfır değeri aldığı noktası üzerinden hareket edilir. Bu f(x) in x eksenini kestiği nokta ile aynıdır. Aslında denklemin çözümüdür. Burada olay bu şekilde de düşünülebilir. Ax=b de bir kök bulunması y= ax/b fonksiyonunun y=0 daki x değerinin çözümlenmesi veya aslında fonksiyonun kökünün bulunması demektir.

*Hatalardaki işaret farkı bir tahminin asıldan büyük birinin ise küçük olmasını sağlamak için yapılması sayısal analizdeki aralık etkisi olarak yorumlanabilir. Aralıklarla yapılan işlemlerde aralıklar iterasyonlarla hata payı eksiltilerek küçültülür ve gerçek değere yaklaştırılır. Burada eksi ve artı yakınlıkta iki değer kullanılması 2 adımlı bir iterasyon gibi de düşünülebilir.

*Sayısal analizde çarpma ve bölme hata analizi dendiğinde benzer bir formül kullanılmaktadır.

Hata <= (x₁hata₂+ x₂hata₁) / x₁x₂ (Bakioğlu, 2004, p.21) Burada işlemler ele alınır, basitleştirildiğinde 2. Ve 1. Bağlı hataların alındığı görülmektedir.

ax + b = c denkleminde,

1) x = x₁ almırsa ax₁ + b = c₁ ve
2) x = x₂ almırsa ax₂ + b = c₂ elde edilir.

Çift yanlış ise 1) Δ₁ = c - c₁ ve 2) Δ₂ = c - c₂ olacaktır.

Δ₁ ve Δ₂ yanlışları aynı işaretli iseler 1) x = $\frac{x_1\Delta_2 - x_2\Delta_1}{\Delta_2 - \Delta_1}$
Farklı işaretli iseler 2) x = $\frac{x_1\Delta_2 + x_2\Delta_1}{\Delta_2 + \Delta_1}$ olur.

Şekil1. Fazlıoğlu (2013) çift yanlışlama metodu-cebirselleştirme çıkarım

Fazlıoğlu'nda açıklanan (2013) çift yanlışlama metodunda $\frac{(x_1\Delta_2)+(x_2\Delta_1)}{\Delta_2+\Delta_1} = \frac{x_1\Delta_2}{\Delta_2+\Delta_1} + \frac{x_2\Delta_1}{\Delta_2+\Delta_1} = \frac{x_1}{1+\frac{\Delta_1}{\Delta_2}} + \frac{x_2}{\frac{\Delta_2}{\Delta_1}+1} =$

$\frac{x_1}{\frac{\Delta_2+\Delta_1}{\Delta_2}} + \frac{x_2}{\frac{\Delta_2+\Delta_1}{\Delta_1}}$ eşitliğinde ise paydalar bağlı hataya dönüşmektedir. Yani bağlı hataların x₁ ve x₂ içindeki yüzdesi çıkarılmaya çalışılmaktadır.

Atasoy (2020) de sayılı örnekle çözümü verilmiştir. Ama burada genel matematiksel çıkarım kurallarına uyulmamıştır. Enes'in cevabında cebirsel ispat yoluna gidilmiştir. Ulusoy & Girit-Yıldız (2019) yöntem verilmiş ama çözümü verilmemiştir. Fazlıoğlu (2003) yine örnekle çözmüş, formülü vermiş ama çıkarım üzerinde durmamıştır. *Çift yanlış Hesabı'nın (Hisab el-hataeyn)* kökleri Mısır hesap sistemine kadar gitmektedir (Fazlıoğlu, 2013). Bu yöntemde verilen problemin şartlarına uyararak tahminde bulunmak ve cebirsel işlemler ile doğru çözümü bu hatalardan tespit etmek esastır. Çift yanlış bilinmeyen hesabı ve cebirsel işlemler bilinmediğinde çok işe yaramıştır. Bazı kaynaklarda bunun geometriden çözümü olduğuna dair bilgiler de mevcuttur. Bunun sebebi de sayısal çözümün terazi kefesini şeklinde bir geometrik çizimle verilmesidir. Ali Kuşçu dışında başka matematikçiler de bu hesaptan bahsetmişlerdir. Osmanlı'da bu kadar yaygın olmasının sebebi ise bilinmeyen ve cebir bilinmeden bu hesabın yapılabilmesidir. Fazlıoğlu (2013) hesabın formüllerini vermektedir ama çıkarımından bahsetmemektedir. Ali Kuşçu'nun kaynağından alındığı söylenilmektedir. Örnekler verilmektedir, örnekler bazında inceleme yapılır ama yine çıkarım cebirsel olarak verilmez. Sözel olarak yöntemin nasıl işlediği veya prosedürü tanıtılır.

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Sayısal analizin isminin kullanılması 1950'lere rastlamaktadır (Bakioğlu, 2004). Özellikle bilgisayarın bazı işlemleri kolaylaştırması ile bundan destek alan sayısal analiz de gelişmiştir. Bu bağlamda, Ali Kuşçu'nun tam olarak sayısal analizden faydalandığı düşünülemez. Ama bazı çıkarımların benzerliği dikkate değerdir. Sayısal analiz, problemleri 4 işlem ile çözen ve hata analizi üzerine dayanan bir matematik dalı olarak düşünülebilir. Sayısal yöntemlerde mutlak hata artı veya eksi olabilir. Bu mutlak değerle de gösterilebilir. İki yöntemde de bu tercih edilmemiştir. Fakat hataya iki yönden yaklaşılarak hatada orta değere ulaşıldığı ve iterasyonun bu şekilde sağlandığı düşünülebilir. Hata, gerçek değerden sapma demektir. Bu sapmaların birlikte düşünülmesi, hatada enterpolasyon (orta değer) bulunması mantığına yol açmaktadır ki enterpolasyon sayısal analizin önemli yöntemlerinden birisidir. $Ax=b$ ye bir fonksiyon gibi yaklaşıldığı görülmektedir. Bu sayede köklerin bir yanında eksi bir yanında artı değerler olması gerekliliği gene sayısal analizde denklem köklerinin bulunma yöntemlerinde hatalı konum metodu vs kullanılmaktadır. Bağıl hata, hata hesaplamalarından birisidir ve hatanın gerçek değer içerisindeki oranına bakılır. Bu da hem çift yanlıta hem te eşlenik metodunda kullanıldığı görülmektedir.

İterasyon adımsal sıralılık demektir. Bir adımda yapılan işlem yeni oluşan verilerle devam ettirilir. Bu örneklerde ve çift yanlı metodunda aslında iki yanlıtan birinin diğeri için iterasyon gibi kullanıldığı görülmektedir. Literatürde yapılan araştırmalarda çift yanlıtan tamamen sayısal analizde karşılığının olduğuna dair bir bulguya rastlanmamıştır. Fakat bu olmadığı anlamına da gelmemektedir. Henüz keşfedilmemiş de olabilir. Belli açılardan dönemin Ali Kuşçu gibi matematikçilerinin 1950'lerden sonra ünlenen sayısal analizde yeterince değerlendirilmediği görülmektedir. Hatta, kullandıkları yöntemlerin sayısal analizin de belli oranda ilerisinde olduğu birleşmiş metotlardan ayırt edilebilmektedir.

Hangi matematik alt dalı olursa olsun matematik tarihinden faydalanılabilir ve bu örnekler arttırılmalıdır. Özellikle öğrencilerin matematikçi gibi güçlendirildiği örnekler matematik sınıflarında arttırılmalı ve öğrencilerin farklı çıkarımlarda bulunması sağlanmalıdır. Kendi kültürümüzden etnomatematik örnekleri araştırılmalı ve kültür/matematik derslerinde bunlardan yararlanılmalıdır. Enes, belli ki araştırma yapmış ama kendi çözümünü de geliştirmekten geri durmamıştır. Bunu da cevabın en başında verdiği başlıktan anlaşılmaktadır. Çözümün sayısal yöntemlerden tek farkı sayısal analizde çoğunlukla iterasyonla sonuca ulaşılmasıdır. Bu çözümde bir adımda sonuca ulaşılmaktadır.

Burada yapılan araştırma, daha çok öğrenciye ve özellikle analitik geometri, cebir, sayısal analiz vs. gibi derslerde tekrarlatılmalı ve öğrencilere çözümleyebilmeleri için daha çok zaman verilmelidir. İnternette birçok sorunun cevabı bulunabilir. Öğretmene düşen iş bu konuda öğrencileri doğru kaynaklara ulaştırmak olmalıdır. Matematikğin birliği unutulmamalı, öğrencilerin bir soruya birçok yoldan ulaşabileceği göz ardı edilmemelidir. Algoritmik düşüncüyü destekleyen her türlü örnek matematik içerikli derslerde özellikle öğretmen eğitiminde dikkatle ele alınmalıdır.

5. KAYNAKÇA

Atiyah, M. (1978). *The Unity of mathematics*, Erişim adresi:

<https://www.ime.usp.br/~pleite/pub/artigos/atiyah/the-unity-of-mathematics.pdf>

Archer, M. (2005). *Etnomatematik: Matematik Dünyasına Çok kültürlü Bir Bakış*, İstanbul: Okyanus Yayınları

Atasoy, A. (2020). *15. yüzyılda Ali Kuşçu'nun bazı matematiksel hesaplama yöntemleri*. F. Başar, M. Kaçar, C. Kaya & A. Z. Furat (Eds.), *The 1st International Prof. Dr. Fuat Sezgin Symposium on History of Science in Islam Proceedings Book* (s. 247-255) içinde. <https://doi.org/10.26650/PB/AA08.2020.001.019>

Bakioğlu, M. (2004). *Sayısal analiz*, İstanbul: Birsen Yayınevi.

Bayıroğlu, H. (2013). *Sayısal Yöntemler ders notları*, İstanbul: Yıldız Üniversitesi Erişim adresi:

<https://acikders.ankara.edu.tr/course/view.php?id=87>

Fazlıoğlu, İ. (2003). Ali Kuşçu'nun el-Muhammediyye fi el-Hisabı'nın 'Çift Yanlı' ile 'Tahli' Hesabı Bölümü. *Kutadgubilig: Felsefe Bilim Araştırmaları*, 0(4), 135- 155.

- Fazlıoğlu, İ. (2008). Er-Risaletü'l –Muhammediyye: Ali Kuşçu'nun matematiğe daire eseri, İslam Ansiklopedisi, Erişim adresi: <https://islamansiklopedisi.org.tr/er-risaletul-muhammediyye>
- İnönü, İ. (2005). Salih Zeki ve Asar-ı Bakiye, Erişim adresi: <https://www.acarindex.com/pdf/acarindex-9531-6192.pdf>
- Kankal, A. (1982). *Ali Kuşçu*, Erişim adresi: <https://dSPACE.ankara.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.12575/44317/14411.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Topdemir, H. G. (2011). Osmanlı biliminin öncülerinden Ali Kuşçu, *Bilim ve Teknik*, Mayıs, Erişim adresi: <https://e-dergi.tubitak.gov.tr/edergi/yazi.pdf;jsessionid=ovxf8lPH7h1Hp3xPIY2qR96J?dergiKodu=4&cilt=44&sayi=734&sayfa=86&yaziid=31723>
- Ulusoy, F. & Girit-Yıldız, D. (2019). İlköğretim Matematik Öğretmeni adaylarının sahip oldukları matematik tarihi bilgileri ile ilgili değişen algıları. Pedagojik deneyimlerin rolü, *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 27(6), 2729-2746. doi: 10.24106/kefdergi.3736
- Wikipedi özgür ansiklopedi (2023). *Ali Kuşçu*, Erişim adresi: https://tr.wikipedia.org/wiki/Ali_Ku%C5%9F%C3%A7u
- Yıldırım, A. (2008). Ali Kuşçu ve Risale fi vaz'i'l-müfredat'ı, *İslam araştırmaları Dergisi*, 19, 63-85.
- Yiğit, F. (2020). *Ali Kuşçu'nun İlet ve Malul (Sebeup ve sonuç) hakkındaki görüşleri*, Erişim adresi: <http://acikerisim.nevsehir.edu.tr/xmlui/bitstream/handle/20.500.11787/6528/AL%c4%b0%20KU%c5%9e%c3%87UNUN%20%c4%b0LLET%20VE%20MALUL%20HAKKINDAK%c4%b0%20G%c3%96R%c3%9c%c5%9eLER%c4%b0.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

6. EXTENDED ABSTRACT

Ali Kuşçu is one of the greatest mathematicians in our history. With the “double falsify method” of Ali Kuşçu, to arrive to a solution from two results in the first order equations, second author of this article carried out algebraic analysis. The first author just graduated from double major (mathematics dept) in a public university and continuing his degree in mathematics education. In this respect, he is one of the successful students in his departments. Solution includes algebraic properties however, Ali Kuşçu's method is suitable to numerical analysis as well. In this article, both Ali Kuşçu's solution and second author's deduction from this solution regarding mathematical explanation in terms of numerical analysis is processed. Numerical analysis also includes error analysis, and, in this analysis, underlining mathematics is a kind of error analysis. In the solution of the Ali Kuşçu, the process is started with two possible errors and these errors are supposed to be in the two sides of the real value. In other words, one possible solution should be less than and one should be more than real value. Meanwhile, all the operations that are listed in the problem are applied to those two values and the last value should be different than the real value. Consequently, in the method's special part, errors are cross multiplied with the values from the problem, the last value gives the solution of the problem at hand with division to errored values calculated by the study. This is a surprising fact. When this problem is shared with the class, only first author gave the correct answer. And his solution is given as an algebraic explanation to Ali Kuşçu's solution. Numerical analysis gained importance in the last 70 years, as a branch of mathematics. In this context, Ali Kuşçu's solution can be thought of as ahead of his century. What can be learned from this example should be treated as the effects of cultural contexts in mathematics education. Both culture of mathematics and historical cultural examples should be benefited by mathematics education so that mathematics teachers can use them in suitable time and frames. The cooperation of numerical analysis and algebra can be thought as suitable to unity of mathematics as well. Second author gives numerical analysis as a course for mathematics education majors in the same public university. The class where the first author is identified is her class and its name is Culture and

Mathematics. Hence, following the solution analysis of the first author, the second author carried out the numerical analysis of the same solution. To make mathematics education students do mathematics firsthand, both enhances mathematical thinking and also makes them act like mathematicians, these types of studies, should be increased. In the literature, there exists no research which studies Ali Kuşçu's solution in terms of numerical analysis. This way, it is thought that this study has special value.