

Analitik Geometride Kavram Yanılgıları Bağlamında Yapılmış Bilimsel Çalışmaların Betimsel Analizi

Ali İhsan MUT¹, Merve ÖTELEŞ², Berivan ÖZÇAVUŞ³

Öz: Bu araştırmanın amacı analitik geometri konusunda kavram yanılgıları ile ilgili Türkiye’de yayımlanmış olan bilimsel makalelerin ve Ulusal Tez Merkezi veri tabanında erişime açık olan tezlerin tematik ve metodolojik olarak incelenmesidir. Araştırmanın yöntemi doküman incelemesidir. Bu çalışmanın verileri betimsel analiz yöntemine uygun olarak Yayın Sınıflandırma Formu kullanılarak analiz edilmiştir. Ulaşılan bulgular; analitik geometri konusunda kavram yanılgıları bağlamında yürütülmüş olan çalışmaların yüksek lisans çalışmalarından ziyade makalelere araştırma konusu olduğunu, bilimsel çalışmaların yaklaşık yarısında örnekleme yönteminin belirtilmediğini, örnekleme yöntemi belirtilen çalışmalarda en çok amaçlı örneklem yönteminin kullanıldığını, çalışmaların çoğunluğunun ortaokul kademesinde yapıldığını, araştırma yöntemlerinden genellikle nicel araştırmanın kullanıldığını, veri toplama aracı olarak çoğunlukla testlerin tercih edildiğini ve veri analizi yöntemi olarak daha çok içerik analizinin yapıldığını göstermektedir. Ayrıca, yapılan analizler sonucunda analitik geometride kavram yanılgıları konusunda yürütülmüş çalışmaların daha çok kavram yanılgılarını tespit etmeye yönelik olduğu bulunmuştur. Bu bağlamdaki kavram yanılgılarına yönelik araştırma temelli çözüm önerisi sunan az sayıda çalışma bulunduğu analitik geometri konusundaki kavram yanılgılarına çözüm önerileri getiren bilimsel çalışmalara olan ihtiyaç belirtilmiş ve mevcut araştırmanın bulgularına dayalı çeşitli öneriler sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: Kavram yanılgıları, matematiksel zorluk, analitik geometri, matematik eğitimi

Descriptive Analysis of Scientific Studies Conducted in the Context of Misconceptions in Analytical Geometry

Abstract: The purpose of this study is to examine thematically and methodologically the scientific articles published in Turkey and theses available in the National Thesis Centre database on misconceptions in analytic geometry. The method of the research is document analysis, and the data of the study was analysed by Publication Classification Form compatible with descriptive analysis method. The findings revealed that the studies conducted in the context of misconceptions on analytic geometry were the subject of research in articles rather than graduate studies, the sampling method was not specified in approximately half of the studies, purposive sampling method was mostly used sampling method in the studies in which the sampling method was specified, the majority of the studies were conducted at the middle school, quantitative research

Geliş tarihi/Received: 03.01.2025

Kabul Tarihi/Accepted: 07.04.2025

Makale Türü: Araştırma Makalesi

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Dicle Üniversitesi, Matematik Eğitimi Anabilim Dalı, aliihsan.mut@dicle.edu.tr, 0000-0001-5535-9174

² Yüksek Lisans Öğrencisi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, merveoteles@gmail.com, 0009-0006-2037-5848

³ Yüksek Lisans Öğrencisi, Dicle Üniversitesi, Eğitim Bilimleri Enstitüsü, berivanmiran@gmail.com, 0009-0002-1128-1226

Atıf için/To cite: Mut, A. İ, Öteleş, M. & Özçavuş, B. (2025). Analitik geometride kavram yanılgıları bağlamında yapılmış bilimsel çalışmaların betimsel analizi. *Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 22(1), 192-213. <https://doi.org/10.33711/yyuefd.1612529>

was generally utilized research method, tests are mostly preferred data collection tool and content analysis is mostly used data analysis method. According to data analysis, it was found that the studies carried out on misconceptions in analytical geometry were mostly aimed at identifying misconceptions. Due to the scarcity of research-based solutions to misconceptions, the need for studies addressing misconceptions in analytic geometry was highlighted, along with research-driven recommendations.

Keywords: Misconception, mathematical difficulty, analytic geometry, mathematics education

Giriş

Herhangi bir bilim disiplini içerisinde öğretilmesi hedeflenen kazanımların gerçekleşmesi, diğer bir ifadeyle bilginin öğrencilere transfer edilebilmesi o disipline özgü kavramlar aracılığıyla sağlanır. Furinghetti ve Paola (2002) matematiksel kavramları tanımlarıyla birlikte yeni öğrenmelere ve matematiksel düşüncelere açılan giriş kapıları olarak nitelendirmektedir. Öklid'in sistematik bir yapıda geliştirmiş olduğu geometrisine, ön hazırlık olarak bu yapı içerisinde ihtiyaç duyacağı kavramları tanıtarak başlaması bahsedilen giriş kapısına bir emsal niteliğindedir. Ormrod ve diğerleri (2019) kavramı; ortak bir noktaya sahip nesnelerin veya olayların zihinsel olarak gruplandırılması olarak tanımlamaktadır. Bu tanıma çok yakın olarak Ormrod'a (2003) göre bilişsel psikolojide kavram; benzer olay veya nesnelerin oluşturduğu grup veya kategoridir.

Sigler ve Saam (2006) kavram öğrenmenin, deneyimleri yorumlamak ve problemleri çözmek için kavramların kullanılması ve kategori oluşumu yönüne odaklandığını belirtir. Dolayısıyla, bireylerin bir kavram özelinde bilgi sahibi olup olmamaları o kavramla ilgili sadece isim ve tanım bilgisine indirgenemez. Bu bilgi, aynı zamanda söz konusu kavramın diğer kavramlarla olan ilişki ağının farkındalığını ve kavramlar arasında esnek geçişler yapabilme becerisini de gerektirir. Böylelikle, bir kavramın tek başına istenen düzeyde bir anlam yapısını temsil edemeyeceği anlaşılar. Bu duruma paralel olarak, Baki (2004) bir kavramın ancak ilişkili olduğu yapı içerisindeki diğer kavramlarla ilişkilendirilmesi durumunda o kavramın anlamının daha sağlıklı bir şekilde ortaya çıkabileceğini vurgular. Öğrenme sürecinde bireylerin kavramları anladıklarının ilk göstergesi, karşılaşılan yeni kavramla halihazırda mevcut olan bilgilerin hiyerarşik bir yapı içinde örtüşmesi, ilişkilendirilmesi ve sağlıklı bir adaptasyonun gerçekleşmesidir. Baki (2004) kavramlar arasındaki hiyerarşik yapı için zincir-halka benzetmesini yapmaktadır. Bu benzetime göre, halkalar halinde birbirine bağlı olan yapı bütünü zincir halkaları olarak düşünülürse, öğrenme sürecinde farklı kavramların her biri bir halka olarak birbirine bağlı olan diğer kavramlarla birlikte zincirleme yapıyı yani anlamlı bilgi bütünü oluşturur. Bu halkalar arasındaki herhangi bir kopukluk, ortaya çıkacak yapının bütünlüğüne zarar verebilmektedir. İlgili alanyazında, kavram yanlışları kavramsal yapı bütünlüğüne tehdit oluşturan faktörlerden biri olarak belirtilmekte ve bilimsel araştırmalara konu olmaktadır.

Öğrencilerin matematiksel kavram yanlışlarını belirlemek, bilgi eksikliklerini ortaya çıkarmak, kavram yanlışlarının altında yatan sebepleri belirlemek ve tespit edilen kavram yanlışlarına çözümler üretmek matematik eğitimi alanyazınındaki bilimsel çalışmaların önemli bir kısmını oluşturmaktadır (Bingölbali ve Özmantar, 2015; Jamaludin ve Maat, 2020). 1960'lı yıllardan itibaren matematiksel kavram yanlışları bağlamında yürütülen araştırmalarda öncelikle belirli kavramlara özgü yanlışlarının tespit edilmesi, tespit edilen yanlışların altında yatan sebeplerin belirlenmesi ve bu sebepleri öğrenci temelli ve bilişsel bağlamda anlamlandırma veya yorumlanmanın söz konusu olduğu anlaşılmaktadır. 1990'lı yıllardan itibaren kavram yanlışlarını daha kapsayıcı bir bakış açısıyla değerlendirme eğiliminin başladığı anlaşılmaktadır. Bu

kapsayıcılık, matematiksel kavram yanlışlarına kaynaklık etme durumunda olan matematik öğretmeni boyutuna da odaklanmayı ve bu yönde açıklamalar yapmayı gerektirmiştir.

Shulman (1986) öğretmenlerin; öğrenme - öğretme ortamlarının planlanmasından ve verimli bir şekilde organize edilmesinden sorumlu olan en önemli taraf olduğunu bildirmektedir. Bu sorumluluk, öğretmenlerin kendi mesleki gelişimleri doğrultusunda kavramların hangi yöntemlerle daha etkin olarak öğretilmesi gerektiğine ilişkin pedagojik alan bilgileriyle donatılmalarını gerekli kılmaktadır. Pedagojik alan bilgisi, öğretmenin mesleğiyle ilgili olarak hem pedagoji bilgisine hem de alan bilgisine sahip olması anlamına gelir. Shulman'ın (1986) perspektifinden pedagojik alan bilgisi; (a) öğretmenlerin öğretilmesi hedeflenen kavramları, öğrencilere anlayabilecekleri bir formatta sunulabilmek için uygun öğretim yöntem bilgisini, (b) içerik ve kullanılan dil bakımından kavramların muhatap kitlenin düzeyine göre uyarlayabilme bilgisini, (c) kavramların farklı temsil biçimleri ve temsiller arasında geçiş yapabilme bilgisine sahip olmasını ve (d) öğrencilerin olası öğrenme güçlüklerini bilmelerini gerektirmektedir.

Kavram yanlışsı (misconception), hata (error) ve zorluk (difficulty), öğrencilerin bir konuyu öğrenme süreçlerinde yaşayacakları öğrenme güçlükleri bağlamında kullanılır (Bingölbali ve Özmantar, 2015). Öğrencilerin gerek konu öğretiminden önceki muhtemel kavram yanlışları hakkında gerekse konu öğretiminden sonra belirtisini gösterecekleri matematiksel kavram yanlışlarıyla ilgili öğretmenlerin bilgi sahibi olmalarının, söz konusu kavramın öğretim sürecinin tümünde öğretmene kılavuzluk edeceği beklenmektedir. Fakat, her ne kadar kavram yanlışları genellikle öğrenciler bağlamında düşünülse de Gökkurt-Özdemir ve diğerleri (2017) ile Sırmacı ve Gökkurt-Özdemir (2016) matematik öğretmenlerinin de kavram yanlışlarının olduğunu belirtmektedir. Aynı durumun matematik öğretmeni adayları için de söz konusu olduğu, ilgili alanyazındaki çeşitli çalışmalardan (Akbayır, 2004; Akbulut ve Işık, 2005; Altaylı vd., 2014; İdil ve Narlı, 2021; Kılıç vd., 2015; Morali vd., 2004) anlaşılmaktadır. Bu doğrultuda, öğretmenlerin hem kendilerinin kavram yanlışlarının olması hem de öğrencilerinde var olan kavram yanlışlarını anlamakta yetersiz kalmaları nedeniyle matematiksel kavramların öğretilmesi sürecinde istenen başarı elde edilememekte ve bu süreçte zorluklar yaşanmaktadır (Chick vd., 2006; Karaağaç ve Köse 2015). Bu sebeple, matematik öğretmenlerinin hem mesleki olarak gelişimlerini desteklemek hem de sınıf içi matematik öğretim süreçlerini öğrenciler açısından etkili kılmak amacıyla bahse konu olan alanda araştırmalar yapan matematik eğitimcilerinin bu husustaki farkındalıklarının artırılması bir ihtiyaç olarak belirmektedir. Ayrıca, Dağ (2022) öğrencilerin sahip oldukları matematiksel kavram yanlışlarını doğru bir şekilde tespit etmenin öğretmenlerin sınıf içi uygulamalarında, araştırmacıların ise matematiksel kavram yanlışları odaklı çalışmalarında önemli olduğunu vurgulamaktadır. Bu öneme karşın Özdemir ve diğerleri (2017) öğretmenlerin öğrencilerine ait kavram yanlışlarını sağlıklı bir şekilde tespit etmede sorun yaşadıklarını bildirmektedir. Tam da bu doğrultuda, öğretmenler öğretecekleri konulara özgü kavram yanlışlarını sağlıklı ve geçerli bir şekilde tespit etmiş olan bilimsel araştırmalara dayalı bilgilere ihtiyaç duymaktadır. Bu bağlamda, öğretmenlerin, öğrencilerinin belirli kavramlardaki zorlukları ve kavram yanlışları hakkında bilgili olmaları, istenmeyen bu durumların ortaya çıkma sebeplerini ve öğrencilerin düşünme süreçlerini doğru bir şekilde analiz edebilmeleri bakımından önemlidir. Böylelikle, öğretmenler muhtemel kavram yanlışlarını engellemek ya da etkilerini en aza indirmek için öğretimlerini güncelleme olanağını bulabileceklerdir. Ayrıca, Cornu'nun (1991) kavram yanlışlarına sebep olan ve pedagojik kaynaklı faktörlerden biri olarak belirttiği 'öğretmenin kendisinin' öğrencilerde kavram yanlışlarına sebebiyet vermesinin önüne de geçilmiş olacaktır.

İngilizce alanyazında çoğunlukla ‘misconception’ olarak belirtilen ‘kavram yanlışlığı’ ibaresi çoğunlukla bir konuda uzmanların üzerinde mutabık oldukları görüşten farklılaşan algı ya da kavrayış olarak nitelendirilmektedir (Hammer, 1996). Bundan dolayı, kavram yanlışlığı ile ‘uzmanlarla öğrenciler arasındaki temel algı farklılıklarının’ kastedildiği anlaşılmaktadır (Smith vd., 1993). Alanyazında kavram yanlışlıklarının, ‘ön-algı’ (Clement, 1982), ‘alternatif algı’ (Hewsen ve Hewsen, 1984) ya da ‘alternatif teori, olgunlaşmamış algı ya da olgunlaşmamış teori’ (McCloskey, 1983) olarak da isimlendirildiği görülmektedir. Buradan hareketle, öğrencilerin geometri öğrenme alanındaki çeşitli kavram yanlışlıklarının tespit edilmesine ek olarak bu kavramsal yanlışlıkların altında yatan sebeplere de odaklanıldığı bilinmektedir. Öğrencilerin genellikle geometrik bir şeklin sınırlı sayıda ve aynı türden benzer örnekler (prototipik örnekler) üzerine yoğunlaşmaları bu sebeplerden biri olarak raporlanmaktadır (Lezgi, 2023). Ayrıca, öğrencilerin prototipik örneklerle yoğunlaşmalarına ek olarak öğrencilerin ‘herhangi bir kavramla ilgili olmayan detaylara odaklanma’ eğiliminde olmaları da kavram yanlışlığına kaynaklık eden başka bir faktör olarak belirtilmektedir (Bergeson, 2000; Fisher, 1978; Hershkowitz ve Vinner, 1980). Bununla birlikte, Porter (1989) sınıf uygulamalarını incelediği çalışmasında, sınıf içi uygulamalarda işlemsel beceriye yönelik etkinliklerin kavramsal beceriye yönelik etkinliklerden daha fazla yer almasının kavram yanlışlıklarının görülmesine sebep olan bir diğer etken olduğunu belirtmektedir.

Ausebel (1968) öğrenme sürecine tesir eden en önemli etkenin, öğrencinin öğrenme sürecinin hemen öncesindeki bilgilerinin olduğunu ifade etmektedir. Buradan hareketle, öğrencinin algılama becerisi öğrencinin hazır bulunuşluluk düzeyi gibi etkenlerle ilintilidir. Gökkurt ve diğerleri (2017) bahsedilen bu etkenlerin, öğrenciler açısından yeni bir kavramı öğrenme süreçlerinde doğrudan olumlu veya olumsuz anlamda etkili olduğunu belirtmektedir. Özel olarak, öğrencilerin dağarcıklarındaki sağlıklı olmayan bilgileri bazen bu bilgileri takip eden kavramların öğrenilmesi sürecinde ‘istenmeyen öğrenmelere’ kaynaklık edebilmektedir. Diğer bir ifadeyle, öğrencinin hâlihazırdaki yanlış bilgileri karşılaşacakları matematiksel problemleri çözme süreçlerinde ve yeni durumlara uyarlamada onlara makul gelebilmektedir. Bu durumda, öğrencinin takip ettiği işlemlerin matematiksel geçerliliği olmamasına rağmen yürüttüğü işlemlerde herhangi bir yanlışlığın olmadığını düşünmesi söz konusudur. İlgili alanyazında belirtildiği üzere bu durum öğrencilerin kavram yanlışlıklarının olduğuna işaret etmektedir.

Matematiğin herhangi bir öğrenme alanından bir konunun öğretilmesinin akabinde o konuyla ilgili kavramları öğrencinin ifade etmesi talep edildiğinde veya öğrencilerden sınavlarda vermiş oldukları yanıtların detaylı olarak çözümlerinin yazılması istendiğinde, kavramları doğru olarak açıklayan ve/veya çözümleri doğru olarak tamamlayan öğrenci sayısının istenen düzeyde olmadığı bilinmektedir. Öğrenciler daha çok formül veya dikte edilmiş algoritmalar kullanarak problemleri çözme ve sayısal sonuçlar bulma eğilimindedirler. Kavramlar tam olarak öğrenilmeden problemleri çözme isteği veya beklentisi, öğrencileri formülleri ve bahsedilen algoritmaları ezberlemeye yöneltmektedir. Bu çerçevedeki bir öğrenme yöntemi, anlaşılmayan ve öğrencilerin matematiğe karşı olumsuz tutum geliştirmelerine sebep olan formüller yığını oluşturulmaktadır (Özerdem, 2007). Bu durumun sıklıkla gözlemlendiği konulardan biri de analitik geometridir.

Matematiğin bütün alt öğrenme alanlarında olduğu gibi analitik geometride de bir kavram sonraki kavramların temelini oluşturabilmektedir. Dolayısıyla, analitik geometride kavram yanlışlıkları üzerine yapılmış bütün çalışmalara ulaşabilmek analitik geometri özelinde öğrenci zorluklarının ve kavram yanlışlıklarının tespitinin önceden yapılması ve buna göre önlemlerin alınması yönünde bir ihtiyaç olarak belirlemektedir. İlgili alanyazında tespit edilmiş kavram yanlışlıklarının ve bu yanlışlıklara araştırma temelli önerilmiş spesifik çözüm önerilerinin bir arada

sunulması matematik öğretmenlerinin alan bilgilerinin gelişmesi yönünde ve bu konuda araştırma yapan bilim insanlarının önünü aydınlatması bakımından önemlidir. Diğer bir ifadeyle bu çalışma; analitik geometride kavram yanlışları üzerine yapılmış çalışmaların derlemesini içerdiğinden sahadaki matematik öğretmenleri ve öğretmen adayları ile matematik eğitimi araştırmacıları için analitik geometri konusu özelinde öğrencilerin sahip oldukları zorlukları ve çözüm önerilerini bir araya getiren rehber konumunda bir rol yükleneyeceği beklenmektedir.

Araştırmanın amacı

Bu çalışmanın amacı; matematiğin analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yayımlanmış makalelerin ve Ulusal Tez Merkezi (tez.yok.gov.tr) veri tabanında erişime açık olan tezlerin ve Türkiye’de yayımlanmış olan bilimsel çalışmaların tematik ve metodolojik bakımından incelenmesidir. Çalışmanın amaçlarına ulaşabilmek için bu araştırmanın problem cümlesi ‘*Türkiye’de analitik geometride kavram yanlışları ile ilgili yayımlanan çalışmaların eğilimi nasıldır?*’ olarak belirlenmiştir. Bu problem cümlesine ait alt problemler aşağıdaki gibidir;

- 1) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların yapıldığı yıllara göre dağılımı nasıldır?
- 2) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların türlere (*doktora tezi, yüksek lisans tezi veya makale*) göre dağılımı nasıldır?
- 3) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların amaçlarına göre dağılımı nasıldır?
- 4) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların örneklem seçim yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
- 5) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların örneklem büyüklüklerine göre dağılımları nasıldır?
- 6) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların yürütüldükleri öğretim kademelerine göre dağılımı nasıldır?
- 7) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların kullanılan araştırma yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?
- 8) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların kullanılan veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?
- 9) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların kullanılan veri analizi yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?

Yöntem

Araştırmanın Deseni

Bu çalışmada, araştırılması hedeflenen olgu veya olgular hakkında bilgi içeren yazılı materyallerin incelenmesi sürecini kapsayan (Yıldırım ve Şimşek, 2021) doküman incelemesi yöntemi kullanılmıştır. Wach ve Ward (2013) doküman incelemesini, araştırma kapsamına alınan belgelerin sistematik olarak özenli bir şekilde analiz edilmesi yöntemi olarak nitelendirmektedir. Ayrıca, Bowen (2009) doküman incelemesini, yazılı veya sanal ortamdaki dokümanların özelliğini, içeriğini ve eğilimlerini anlamak ve bahse konu olan belgeleri değerlendirmek için takip edilen süreç olarak tanımlamaktadır. Bu çerçevede, Sak ve diğerlerinin (2021) vurguladığı gibi, eğitile

ilgili belirli bir periyotta ve spesifik bir konu bağlamında yayımlanmış makalelerin analiz edilmesi, odaklanılan konu hakkında gerekli bilgilere ulaşılmasını sağlamaktadır. Forster (1995) doküman incelemesi yöntemiyle yürütülen bir çalışmanın aşamalarını sırasıyla ‘*dokümanlara ulaşma, özgünlüğü kontrol etme, dokümanı anlama, veriyi analiz etme ve veriyi kullanma*’ olarak belirtmektedir. Bu çalışmada Forster’ın (1995) önerdiği aşamalar dikkatli bir şekilde takip edilmiştir.

Çalışmanın kapsamı

Bu araştırmanın kapsamını, analitik geometri konusunda kavram yanlışları bağlamında yürütülmüş 23 makale, 5 yüksek lisans tezi ve 1 bildiri olmak üzere toplam 29 bilimsel çalışma oluşturmaktadır. Araştırmanın kapsamı, seçkisiz olmayan örnekleme yöntemlerinden biri olan amaçlı örnekleme yöntemlerinden ölçüt örnekleme yöntemi ile belirlenmiştir. Büyüköztürk ve diğerleri (2012) amaçlı örnekleme; çalışmanın amacına uygun olarak derinlemesine bir inceleme yapabilmek amacıyla verimli bilgileri kapsayan durumların dâhil edilmesi olarak nitelemektedir. Özel olarak, ölçüt örnekleme yöntemi ise araştırma problemi çerçevesine uyumlu olarak önceden tanımlanan kriterlere uyan tüm durumların dikkate alınarak incelenmesi sürecidir (Yıldırım ve Şimşek, 2018). Bu çalışmanın kapsamını oluşturan bilimsel araştırmalarda yıl bakımından herhangi bir kısıtlamaya gidilmemiştir. İlaveten, bilimsel yayınlara aşağıdaki ölçütler dikkate alınarak ulaşılmıştır. Bu ölçütler;

1. Yayınların analitik geometri ve kavram yanlışları bağlamında olması,
2. Yayınların matematik eğitimi kapsamında yazılmış olması.

Veri toplama süreci

Araştırma doküman incelemesine dayalı bir çalışma olduğundan veri toplama süreci öncesinde etik kurul izni almayı gerektirmemiştir. Araştırmanın verileri; Google Scholar, YÖK Tez arama, YÖK Akademik ve Dergipark veri tabanlarında ‘*geometri, analitik geometri, kavram yanlışlığı, doğrunun eğimi, iki nokta arası uzaklık, koordinat düzlemi, kareli kâğıt kullanımı, eğitim, doğrunun denklemi, misconception, misunderstanding, preconception, alternative conception ve naive conception*’ anahtar kelimeleri aracılığıyla toplanmıştır. Anahtar kelimeler alanyazın dikkate alınarak mümkün olduğunca kapsamlı olarak belirlenmiş ve bu doğrultuda ilgili platformlar taranarak çalışmanın verileri toplanmıştır. Araştırmanın kapsamını, analitik geometri konusundaki kavram yanlışları odaklı yapılmış bilimsel çalışmalar oluşturmaktadır. Dolayısıyla, anahtar kelimeler aracılığıyla ulaşılmış analitik geometri odağındaki 492 bilimsel yayından ‘öğrenci zorluğu ve kavram yanlışları’ bağlamındaki 29 çalışma bu araştırmanın amaçlarına uygun olması dolayısıyla veri analizine dahil edilmiştir. Diğer bir ifadeyle, sırf analitik geometri bağlamında yürütülmüş çalışmalar veri analizine dâhil edilmemiştir.

Veri analizi

Doküman incelemesi yöntemi ile elde edilen verilerin analizine yönelik olarak iki tür veri analizi çeşidi vardır. Bu veri analizi yöntemleri sırasıyla tümdengelimci ve tümevarımcı veri analiz yöntemlerine paralel olarak betimsel analiz ve içerik analizi olarak isimlendirilmektedir (Yıldırım ve Şimşek, 2021). Betimsel analiz; içerik analizine göre daha yüzeysel olup betimsel analiz yönteminde araştırmanın kavramsal yapısı, çalışmaya başlanmadan net olarak belirlenen araştırmalarda kullanılmaktadır. Diğer taraftan, içerik analizinde elde edilen veri setinin detaylı ve kapsamlı bir şekilde incelenmesi gereklidir ve araştırmaya başlanmadan belirgin olmayan temaların ve boyutların belirmesi durumu söz konusudur (Strauss ve Corbin, 1990). Bu çalışmada

analitik geometri konusu ile ilgili kavram yanlışlarını kapsayan çalışmaların genel eğilimini belirlemek üzere ulaşılan bilimsel çalışmaların betimsel analizi yapılmıştır. Betimsel analizi gerçekleştirmek için ulaşılan bilimsel çalışmalar Ek 1’de sunulan Yayın Sınıflandırma Formu ile sınıflandırılmıştır.

Türkiye ve yurtdışında yapılmış olup Google Scholar arama motoru, Yüksek Öğretim Kurulu Tez Merkezi, YÖK Akademik ve DergiPark veri tabanlarında analitik geometri konusunda kavram yanlışları bağlamında yapılmış olan bilimsel çalışmalar türüne göre makale ve yüksek lisans tezi olarak ayrılmıştır. Bu çalışmalar bir ana problem ve dokuz alt probleme uygun olarak nitel veri analiz yöntemlerinden olan betimsel analiz yöntemiyle incelenmiş olup araştırma sorularına yönelik cevaplar bulgular kısmında sunulmuştur.

Bulgular

Bu çalışmada, analitik geometride kavram yanlışları konusunda yapılmış olup bu araştırma kapsamına alınan bilimsel çalışmalar tematik ve metodolojik açılardan incelenmiştir. Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların yılı, türü, amacı, örnekleme yöntemi, örneklem büyüklüğü, yürütüldüğü öğretim kademesi, araştırma yöntemi, veri toplama aracı ve veri analizi yöntemlerinin dağılımlarına ilişkin betimsel istatistiklere yer verilmiştir.

1) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların yapıldığı yıllara göre dağılımı nasıldır?

Analitik geometride kavram yanlışlarının 1980’li yıllardan beri araştırılan ve üzerinde çalışılan bir konu olduğu Tablo 1’den anlaşılmaktadır. Tablo 1’e göre analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların yapıldığı yıllara göre dağılımı incelendiğinde çok farklı bir yansımanın olmadığı anlaşılmaktadır. Fakat, 2010, 2011, 2015 ve 2019 yıllarında göreceli olarak diğer yıllara göre daha fazla çalışmanın yapıldığı görülmüş, en çok çalışmanın ise 2011 yılında yapıldığı anlaşılmıştır.

Tablo 1

Çalışmaların Yıllara Göre Dağılımı

Çalışmanın Yapıldığı Yıl	1980	1981	1985	1999	2001	2007	2008	2010	2011	2012	2013	2015	2016	2017	2018	2019	Toplam
Yapılan Çalışma Sayısı	1	1	1	1	1	1	2	3	4	3	1	3	1	1	2	3	29

2) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların türlere (doktora tezi, yüksek lisans tezi veya makale) göre dağılımı nasıldır?

Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların türleri incelendiğinde Tablo 2’den anlaşılabacağı gibi çalışmaların 23 (%79,31) tanesi makale, 5 (%17,24) tanesi yüksek lisans tezi ve 1 (%3,44) tanesi ise bildiri olarak yayımlanmıştır. Ayrıca, bu konuda doktora tezinin olmadığı tespit edilmiştir. Alanyazın tarandığında analitik geometride kavram

yanılgıları yüksek lisans tezinden ziyade makalelerin araştırma konusu olduğu görülmektedir. İlâveten, yüksek lisans tezlerinden sadece bir tanesinin makaleye dönüştürüldüğü anlaşılmıştır.

Tablo 2

Çalışmaların Türlerine Göre Dağılımı

Yapılan Çalışmaların Türü	f	%
Makale	23	79,31
Yüksek Lisans Tezi	5	17,24
Bildiri	1	3,44
Toplam	29	100

3) Analitik geometri konusundaki kavram yanılgıları ile ilgili yapılmış çalışmaların amaçlarına göre dağılımı nasıldır?

Analitik geometride kavram yanılgıları çalışmalarının incelenmesi sonucunda Tablo 3'te de görüldüğü gibi kavram yanılgılarının tespitine yönelik çalışmaların 25 (%86,21) ile çok daha fazla olduğu görülmektedir. Fakat, söz konusu bağlamda kavram yanılgılarının giderilmesine yönelik bilimsel çalışmaların ise 4 (%13,79) ile göreceli olarak çok daha az yürütüldüğü anlaşılmaktadır.

Tablo 3

Çalışmaların Amaçlarına Göre Dağılımı

Çalışmaların Amaçları	f	%
Kavram Yanılgısının Tespiti	25	86,21
Kavram Yanılgısının Tespiti ve Çözüm Önerileri Sunma	4	13,79
Toplam	29	100

4) Analitik geometri konusundaki kavram yanılgıları ile ilgili yapılmış çalışmaların örneklem seçim yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?

Analitik geometride kavram yanılgıları çalışmalarının incelenmesi sonucunda Tablo 4'te de görüldüğü gibi bu araştırmalarda 6 (%20,69) çalışma ile en çok seçkisiz olmayan örneklem yöntemlerinden amaçlı örneklem yönteminin kullanıldığı anlaşılmıştır. Ayrıca, 29 çalışmadan 15 (%38,46) tanesinin örneklem yönteminin ilgili çalışmada açıkça belirtilmediği dikkat çeken bir bulgu olarak göze çarpmaktadır.

Tablo 4

Çalışmaların Örneklem Seçim Yöntemlerine Göre Dağılımı

	Örneklem Yöntemi	f	%
Seçkisiz örneklem	Basit seçkisiz örneklem yöntemi	4	13,79

yöntemi	Küme örneklem yöntemi	1	3,45
	Kolay ulaşılabilir örneklem yöntemi	1	3,45
Seçkisiz olmayan örneklem yöntemi	Ölçüt örneklem yöntemi	2	6,90
	Amaçlı örneklem yöntemi	6	20,69
Örneklem seçim yöntemi belirtilmeyen		15	38,46
Toplam		29	100

5) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların örneklem büyüklüklerine göre dağılımı nasıldır?

Çalışma kapsamına alınan bilimsel araştırmaların örneklem büyüklükleri Tablo 5'te sunulmuştur. Çalışma grubu 1-100 kişi arasında olan bilimsel çalışmaların 15 (%51,72) ile tüm çalışmaların yaklaşık yarısını oluşturduğu ve onu takip eden çalışma grubu büyüklüğünün ise 6 (%20,68) çalışma ile 101-200 kişi aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 5

Çalışmaların Örneklem Büyüklüklerine Göre Dağılımı

Örneklem Büyüklüğü	f	%
1-100	15	51,72
101-200	6	20,68
201-300	2	6,90
301-400	0	0
401-500	4	13,80
501-1000	2	6,90
Toplam	29	100

6) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların yürütüldükleri öğretim kademelerine göre dağılımı nasıldır?

Bu çalışmanın 6.araştırma sorusunun cevabına yönelik olarak araştırma kapsamına alınan çalışmaların 16 tanesi (%55,17) ortaokul kademesinde ve 2 tanesi (%6,90) ortaöğretim kademesinde yürütülmüştür. Ayrıca, bu çalışmalardan 8'i (%27,59) ise üniversite düzeyinden katılımcılarla yapılmıştır. Geriye kalan çalışmaların 3'ü (%10,34) ise diğer olarak ifade edilmiştir. Diğer kategorisi altında bulunan katılımcıların öğretim kademesi belirtilmemiş veya lisans mezunu olan bireylerden oluştuğu anlaşılmıştır. Tablo 6'da da görüldüğü üzere çalışmaların ortaöğretim ve üniversite kademesine kıyasla ortaokul kademesinde yoğunluk gösterdiği görülmektedir. Ayrıca, bu çalışma kapsamında, analitik geometri alanındaki kavram yanlışlarına odaklanan hiçbir araştırmada matematik öğretmenlerinin katılımcı olarak yer almamış olması dikkat çeken önemli bir bulgudur.

Tablo 6

Çalışmaların Yürütüldükleri Öğretim Kademelerine Göre Dağılımı

Öğretim kademeleri	f	%
Ortaokul	16	55,17
Ortaöğretim	2	6,90
Üniversite	8	27,59
Diğer	3	10,34
Toplam	29	100

7) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların kullanılan araştırma yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?

Tablo 7’de belirtildiği gibi analitik geometride kavram yanlışları odaklı yapılan tez ve makaleler bilimsel araştırma yöntemlerine göre incelendiğinde nicel yöntemin (11, %37,93) nitel yöntem (9, %31,03) ve karma yöntem (8, %27,59) daha fazla tercih edildiği bulgusuna ulaşılmıştır. Ayrıca, araştırmalardan sadece 1 (%3,45) tanesinde takip edilen yöntem bilgisinin belirtilmemiş olduğu anlaşılmaktadır.

Tablo 7

Çalışmaların Kullanılan Yöntemlere Göre Dağılımı

Kullanılan yöntem	f	%
Nicel yöntem	11	37,93
Nitel yöntem	9	31,03
Karma yöntem	8	27,59
Yöntemi belirtilmeyen	1	3,45
Toplam	29	100

8) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların veri toplama araçlarına göre dağılımı nasıldır?

Analitik geometri konusunda kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmalar incelendiğinde, veri toplama aracı olarak 29 çalışmanın 15’inde testlerin, 4 tanesinde görüşme formlarının, 1 tanesinde anketin kullanıldığı tespit edilmiştir. Tablo 8’den de anlaşılabileceği üzere bu çalışma kapsamındaki 7 tane bilimsel çalışmada 1’den fazla veri toplama aracı kullanılırken 2 çalışmada ise sadece dokümanlar kullanılmıştır.

Tablo 8

Çalışmaların Veri Toplama Araçlarına Göre Dağılımı

Kullanılan Veri Toplama Araçları	Görüşme	Anket	Test	Test / Görüşme	Test / Anket	Görüşme / Anket	Doküman İncelemesi	Toplam
Yapılan Çalışma Sayısı	4	1	15	4	2	1	2	29

9) Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların veri analiz yöntemlerine göre dağılımı nasıldır?

İlgili alanyazın tarandığında analitik geometride kavram yanlışları konusunda yapılan makale ve tezlerin veri analizinde çoğunlukla nitel veri analizi yöntemlerinden içerik analizi yönteminin kullanıldığı anlaşılmaktadır. Ayrıca, nicel kestirimsel analizin kullanıldığı 12 çalışma, nitel betimsel analizin kullanıldığı 11 çalışma, nicel betimsel analizin yapıldığı 7 çalışma ve nitel kestirimsel analizin yapıldığı 6 çalışma bulunmaktadır. Tablo 7’den anlaşılaacağı üzere çalışmanın kapsamını oluşturan bilimsel araştırma yöntemlerinden 8 tanesi karma desen olduğundan dolayı iki analiz yönteminin birlikte kullanıldığı görülmektedir.

Tablo 9

Çalışmaların Veri Analiz Yöntemlerine Göre Dağılımı

Kullanılan Veri Analiz Yöntemleri	Nicel Kestirimsel	Nicel Betimsel	Nitel Kestirimsel	Nitel Betimsel
Yapılan Çalışma Sayısı	12	7	6	11

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada analitik geometri konusunda kavram yanlışları ile ilgili yürütülmüş çalışmaların betimsel analizinin yapılması amaçlanmıştır. Elde edilen bulgular, bu araştırmanın kapsamını oluşturan bilimsel çalışmaların tematik ve metodolojik açılardan incelenmesiyle elde edilmiştir.

Analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yapılmış çalışmaların yıllara göre dağılımı bağlamında elde edilen bulgular analiz edildiğinde Türkoğlu ve diğerlerinin (2015) 2000 yılından sonraki dönemlerde matematiksel kavram yanlışları çalışmalarının arttığı bulgularına paralel olarak bu çalışmada da ağırlıklı olarak 2010, 2011, 2012, 2015 ve 2019 yıllarında daha fazla araştırmanın yürütüldüğü görülmektedir. Buna karşın 2019 yılından sonra analitik geometri konusundaki kavram yanlışları ile ilgili yürütülmüş olan bir çalışmaya rastlanılmamıştır. Bu bulguları kısmen destekleyecek biçimde, Lezgi (2023) ilköğretim matematik öğretmenliği lisans programının müfredatına 2018 yılında yapılan öğretim programı değişikliği ile ‘*Matematik Öğretiminde Kavram Yanlışları*’ dersinin eklenmesini ve buna paralel olarak matematik eğitimi lisansüstü programlarına da kavram yanlışları ile ilgili derslerin dahil edilmesini, 2019 yılındaki kavram yanlışları ile ilgili çalışmaların artışına bir açıklama olarak sunmaktadır.

Araştırma kapsamında; 23 makale, 5 yüksek lisans tezi ve 1 bildiri olmak üzere toplamda 29 bilimsel çalışma analiz edilmiştir. Yapılmış çalışmalar türlerine göre incelendiğinde, araştırmanın odağı bağlamında herhangi bir doktora çalışmasının olmadığı, lisansüstü tezlerden ziyade bilimsel makalelerin yapıldığı görülmektedir. Mutlu ve Söylemez (2018) matematiksel kavram yanlışları bağlamında yürütülmüş doktora çalışmalarının yetersizliğini yaklaşık %6’lık bir oranla göze çarpan bir bulgu olarak çalışmalarında belirtmişlerdir. Kavram yanlışlarında doktora çalışmalarının azlığı, aynı odaklı derleme çalışmalarında paralel bir bulgu olarak doktora çalışmalarını yürütenin zorluğu ile açıklanmaktadır (Lezgi, 2023).

Yapılan çalışmalar göz önünde bulundurulduğunda araştırmaların çoğunlukla analitik geometride kavram yanlışlarının tespitine yönelik olduğu, kavram yanlışlarının tespiti ve çözüm önerilerine yönelik çalışmaların ise dikkat çekici bir şekilde az olduğu görülmüştür. Bu bulguya

paralel olarak, Türkdöğän ve diğlerleri de (2015) matematik eğitiminde kavram yanlışları bağlamında Türkiye odaklı makaleleri tematik olarak inceledikleri çalışmalarının kapsamını oluşturan matematiksel kavram yanlışları odaklı makalelerin %84 oranında kavram yanlışlarının tespitine yönelik olarak yapıldığını, kavram yanlışlarına çözüm üretme odaklı çalışmaların ise çok daha az olduğunu raporlamıştır. Lezgi'nin (2023) geometri öğrenme alanındaki kavram yanlışlarını analiz ettiği çalışmada da kavram yanlışlarını tespit çalışmalarının kavram yanlışlarına çözüm öneri çalışmalarından çok daha fazla olduğu vurgusu yapılmıştır.

Bilimsel bir çalışmanın örneklemini belirlemedeki amaç; örneklem grubunun ait olduğu popülasyonu hatasız bir şekilde temsil etmesini sağlamaktır. Bilimsel araştırmalarda araştırmacıların örneklem belirleme yöntemlerini açıkça belirtmeleri elde edilen bulguları yorumlamada okurlara ek bilgi vermesi açısından önemlidir. Ayrıca, araştırmacının örneklem özellikleri ve örnekleme teknikleri hakkında kısaca bilgi vermek, yürütölen bilimsel çalışmada kullanılan metodolojinin test edilmeye uygun ve elde edilen sonuçların da geçerli olduğuna ikna yönünde olanak sağlar (Suresh ve Suresh, 2011). Ancak, bu araştırma kapsamına dahil edilen çalışmalardan elde edilen verilerin analizi, analitik geometride kavram yanlışları çalışmalarının yaklaşık yarısında örneklem seçim yönteminin belirtilmediğini göstermektedir. Nitekim benzer bir bulgu olarak, Köksal Süleymanoğlu (2021) analiz etmiş oldukları 250 yüksek lisans tezinin %34'ünde örneklem seçim yönteminin açık olarak belirtilmediğini ifade etmektedir. Ayrıca, örneklem seçim yöntemi belirtilen çalışmalarda ise daha çok seçkisiz olmayan örneklem yöntemlerinden amaçlı örneklem yönteminin kullanıldığını görölmektedir.

Örneklem büyüklüğü bakımından analitik geometride kavram yanlışları çalışmaları incelendiğinde örneklem büyüklüğünün daha çok 1-100 aralığında olduğu tespit edilmiştir. Gül ve Özay Köse (2018) biyoloji alanındaki kavram yanlışlarını derlemiş oldukları çalışmalarında örneklem büyüklüğünün 101-300 aralığında olduğunu raporlamıştır. Fakat aynı çalışmada 1-100 aralığındaki örneklem büyüklüğünün %40 ile bu çalışmanın bulgularına yakın bir oranda olduğu anlaşılmaktadır.

Çalışmadan elde edilen bulgular incelendiğinde analitik geometride kavram yanlışları çalışmalarının ortaöğretim (lise) ve üniversite kademelerine nazaran 'ortaokul seviyelerinde' daha fazla yoğunluk gösterdiği tespit edilmiştir. Söz konusu bu durum kavram yanlışları odaklı tamamlanmış olan bazı çalışmalarla benzerdir (Adıgözel vd., 2018; Lezgi, 2023; Türkdöğän vd., 2015). Bahsedilen sonucun belirmesinde ortaokul matematik öğretim programındaki kavramların takip eden sınıf düzeylerine temel oluşturan kavramların öğretimini kapsamasından kaynaklandığını ifade eden çalışmalar bulunmaktadır (Türkdöğän vd., 2015). Ayrıca, ilköğretim matematik dersi öğretim programında dik koordinat sistemi olarak analitik geometri ile ilgili 8.sınıfta 30 ders saati (*ağırlık olarak %17*) tahsis edilmiş olup 6 kazanım bulunmaktadır (MEB, 2018a). Bu durum ortaöğretim matematik dersi öğretim programında 11.sınıflar düzeyinde 24 ders saati (*ağırlık olarak %11*) ve 4 kazanım, 12.sınıflar düzeyinde 24 ders saati (*ağırlık olarak %11*) ve 2 kazanım olmak üzere toplamda 6 kazanım olarak belirlenmiştir (MEB, 2018b). Analitik geometri ile ilgili lise müfredatı '*süre, kazanım sayısı, ağırlık ve konu kapsamı*' bağlamlarında ortaokul müfredatından daha kapsamlı olmasına rağmen analitik geometri konusunda kavram yanlışlarının daha çok ortaokul düzeyinde araştırılmış olması dikkat çeken bir durum olarak belirmektedir. Ayrıca, analitik geometride kavram yanlışları bağlamındaki bilimsel çalışmalara katılımcı olarak matematik öğretmenlerinin dahil edilmemiş olmasının bir eksiklik olarak belirmesi Türkdöğän ve diğlerleri (2015) ile Mutlu ve Söylemez'in (2018) matematik eğitiminde tüm konular genelindeki kavram yanlışları odaklı araştırmalarındaki bulgularıyla paraleldir.

Adıgüzel ve diğerleri (2018) tarafından matematik eğitimi ve fen eğitimi alanlarında kavram yanlışları bağlamında yapılmış olan lisansüstü tezlerini derleme çalışmalarında kavram yanlışlığı odaklı lisansüstü tezlerde sıklıkla nicel yaklaşımlı araştırma yöntemlerinin kullanıldığı belirtilmiştir. Bu çalışmada da benzer şekilde analitik geometrideki kavram yanlışları konusunda yapılan lisansüstü tezler ve bilimsel makaleler incelendiğinde nicel yöntemlerin nitel yöntemlere oranla daha çok kullanıldığı bulgusuna ulaşılmıştır. Bu durumun oluşmasında analitik geometride kavram yanlışlarının *tespitine* yönelik çalışmaların çok daha fazla olmasının etkili olduğu söylenebilir. Ancak, Ojose (2015) matematiksel kavram yanlışlarına çözüm üretmenin kavram yanlışlarını tespit etmekten daha önemli olduğunu belirtmektedir. Bu öneme binaen Mutlu ve Söylemez (2018) kavram yanlışlarına çözüm üretmeye yönelik olarak deneysel çalışmalar yürütülmesine olan ihtiyacı vurgulamaktadır.

Bireyde kavram yanlışlığının bulunduğunu iddia etmek kolaylıkla telaffuz edilecek bir durum değildir. Bir kişide kavram yanlışlığının olduğunu söyleyebilmek için kavram yanlışlarının tespitine yönelik nicel yaklaşımlı çalışmaların nitel yaklaşımlı veri toplama araçlarıyla güçlendirilmesi, nitel veri toplama yöntemleriyle elde edilen verilerin analiz edilmesi ve böylelikle daha isabetli çıkarımlarda bulunulması gereklidir. Bu duruma paralel olarak, veri toplama araçlarına ilişkin bulgular incelendiğinde çoğunlukla testlerin kullanıldığı tespit edilmiştir. Türkoğlu ve diğerleri de (2015) matematiksel kavram yanlışları çalışmalarında en fazla açık uçlu soruları içeren testlerin veri toplama aracı olarak kullanıldığını belirtmiştir. Söz konusu bu testlerin kullanım amaçlarına bakılınca daha çok öğrencilerin kavram yanlışlarının tespitine yönelik olduğu anlaşılmış olup bu yüzden çok sık kullanıldığı düşünülmektedir. Veri analizine ilişkin bulgular incelendiğinde genel olarak içerik analizinin kullanıldığı görülmektedir.

Öneriler

Analitik geometride kavram yanlışları üzerine yapılan çalışmalar tematik ve metodolojik olarak değerlendirildiğinde bu çalışmaların sayı ve içerik olarak yetersiz olması, araştırmacıların dikkate alması gereken bir husustur. Bu kapsamda mevcut çalışmada elde edilen bulguların ışığında aşağıdaki öneriler sunulmaktadır.

Analitik geometride kavram yanlışlarıyla ilgili yürütülmüş çalışmaların bir kısmında kavram yanlışlığı, hata, zorluk gibi başlıca terimlerin tanımlarına yer verildiği ancak bazılarında yer verilmediği ya da hata ve kavram yanlışlığı terimlerinin birbirinin yerine kullanılmış olduğu göze çarpmaktadır. Kavram yanlışları ile ilgili olan alanyazında ortak dilin kullanılabilmesi için bu terimlerin kullanılmasında dikkatli olunması ve söz konusu bu terimlerin aralarındaki farklılıkların dikkate alınması önerilmektedir.

Bu araştırmada dahil edilen bilimsel çalışmaların betimsel analizi yapılmıştır. Bu çalışmaya ek olarak analitik geometri özelinde yürütülen kavram yanlışları çalışmalarının bilhassa öğrenci zorluklarına çözüm üretilmesine yönelik olarak detaylı bilgiler temin etme amacı da matematik eğitimi alanyazınına çok önemli bir katkıdır. Bu kapsamdaki bilimsel çalışmaların içerik analizinin yapılması sonradan yürütülecek olan çalışmalara detaylı bir alt yapı hazırlaması ve ışık tutması bakımından önemlidir. Ayrıca, analitik geometri konusu özelinde matematiksel kavram yanlışlarına *araştırma temelli çözümlerin* önerilebileceği, matematiksel kavram yanlışlarını tespitten ziyade gidermeye yönelik çalışmalar yürütülebilir.

Analitik geometri konusunda kavram yanlışları çalışmaları ortaöğretim öğrencileriyle ve görev yapan matematik öğretmenleri ile yapılabilir. Ayrıca, havacılık ve uzay mühendisliği, inşaat

mühendisliği, elektrik ve elektronik mühendisliği öğrencilerinin lisans programları göz önünde bulundurulduğunda analitik geometrinin uygulama alanı olan bu disiplinlerdeki öğrencilere yönelik kavram yanlışlığı odaklı bir çalışma olmadığından bu boşluğun da doldurulması, ilgili alanyazınına bir katkı olarak düşünülmektedir. İlave, matematik öğretmenliği programlarında öğrenim gören üniversite öğrencilerinin analitik geometri konusundaki zorlukların incelenmesi de geleceğin matematik öğretmenlerinde bir farkındalık oluşturulmasına temel olması bakımından önemlidir. Ek olarak, analitik geometri de koni kesitlerinin matematiksel kavram yanlışlıkları odaklı olarak çalışılmadığı bulgusundan hareketle bu yönde öğrenci zorluklarını dikkate alan çalışmalara olan ihtiyaç göze çarpmaktadır.

Etik Kurul İzin Bilgisi: Bu çalışma doküman incelemesine dayalı bir çalışma olduğundan etik kurul onayı gerekmemektedir.

Yazar Çıkar Çatışması Bilgisi: Bu çalışmada çıkar çatışması yoktur ve finansman desteği alınmamıştır.

Yazar Katkısı: Yazarlar makaleye eşit katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Kaynakça

- Adıgüzel, T., Şimşir, F., Çubukluöz, Ö., & Özdemir, B. G. (2018). Türkiye’de matematik ve fen eğitiminde kavram yanlışlıklarıyla ilgili yapılan yüksek lisans ve doktora tezleri: Tematik bir inceleme. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(25), 57-92.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/498678>
- *Ada, T., & Kurtuluş, A. (2010). Students’ misconceptions and errors in transformation geometry. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 41(7), 901-909. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2010.486451>
- Akbayır, K. (2004). Üniversite öğrencilerinin analiz konularındaki hataları ve kavram yanlışlıkları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Burdur Eğitim Fakültesi Dergisi*, 5(8), 150-162. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/yyuefd/issue/28496/340179>
- Altaylı, D., Konyalıoğlu, A. C., Hızarcı, S., & Kaplan, A. (2014). İlköğretim matematik öğretmen adaylarının üç boyutlu cisimlere ilişkin pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Middle Eastern & African Journal of Educational Research*, 10(1), 4-24.
- Ausubel, D. P. (1968). *A Cognitive view: Educational psychology*.
https://www.spbkbk.com/english/art_english/art_51_030211.pdf
- Baki, A., & Kartal, T. (2004). Kavramsal ve işlemsel bilgi bağlamında lise öğrencilerinin cebir bilgilerinin karakterizasyonu. *Türk Eğitim Bilimleri Dergisi*, 2(1), 27-50.
<https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/256430>
- *Barr, G. (1980). Graphs, gradients and intercepts. *Mathematics in School*, 9(1), 5-6.
<http://www.jstor.org/stable/30211920>
- *Barr, G. (1981). Some student ideas on the concept of gradient. *Mathematics in School*, 10(1), 14-17. <https://www.jstor.org/stable/30213604>

- *Başkurt, H. (2011). *İlköğretim 6., 7., ve 8. sınıf öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlem kavramlarını algılama düzeyleri ve kavram yanlışları* (Tez No. 287038) [Yüksek lisans tezi, Erzincan Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Bergeson, T. (2000). *Teaching and learning mathematics*. State Superintendent of Public Instruction, Washington.
- Bingölbali, E. ve Özmantar M. F. (2015). Matematiksel kavram yanlışları: sebepleri ve çözüm arayışları. E. Bingölbali ve M. F. Özmantar (Eds.), *İlköğretimde karşılaşılan matematiksel zorluklar ve çözüm önerileri* içinde (ss. 1-30). Pegem Akademi.
- *Birgin, O. (2012). Investigation of eighth-grade students' understanding of the slope of the linear function. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 26(42a), 139-162. <https://doi.org/10.1590/S0103-636X2012000100008>
- Bowen, G. A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative Research Journal*, 9(2), 27-40. <https://doi.org/10.3316/QRJ0902027>
- Büyüköztürk, Ş., Akgün, Ö. E., Demirel, F., Karadeniz, Ş., & Çakmak, E. K. (2015). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Pegem Akademi.
- *Cancan, M., Kalaç, S., Bilgin, E. A. & Yamaç, K. (2019). İlköğretim 7. sınıf öğrencilerinde doğrusal denklemler konusundaki kavram yanlışları ve güçlüklerin gözlenme sıklığı (Van ili örneği). *Turkish Studies-Educational Sciences*, 14(4), 1169-1188. <http://dx.doi.org/10.29228/TurkishStudies.23295>
- Chick, H. L., Baker, M., Pham, T., & Cheng, H. (2006, July). Aspects of teachers' pedagogical content knowledge for decimals. In *Proceedings of the 30th annual Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education* (Vol. 2, pp. 297-304). <https://hdl.handle.net/102.100.100/525610>
- *Cho, P., & Nagle, C. (2017). Procedural and conceptual difficulties with slope: an analysis of students' mistakes on routine tasks. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(1), 135-150. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1126738.pdf>
- Clement, J. (1982). Students' preconceptions in introductory mechanics. *American Journal of Physics*, 50(1), 66-71. <https://doi.org/10.1119/1.12989>
- *Clement, J. (1985, July). Misconceptions in graphing. In *Proceedings of the 9th international conference for the psychology of mathematics education* (Vol. 1, pp. 369-375). Utrecht, The Netherlands: Utrecht University.
- Cornu, B. (1991). Limits. In D. Tall (Ed.), *Advanced Mathematical Thinking*. Boston: Kluwer.
- Dağ, Ş. (2022). *Matematik eğitiminde kavram yanlışları konusunda yapılmış araştırmaların incelenmesi: sistematik derleme çalışması* (Tez No. 751444) [Yüksek lisans tezi, Necmettin Erbakan Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- *Dane, A. & Başkurt, H. (2012). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin nokta, doğru ve düzlem kavramlarını algılama düzeyleri ve kavram yanlışları. *Ondokuz Mayıs University Journal of Education Faculty*, 31(2), 81-100. <https://doi.org/10.7822/egt12>

- *Dane, A. & Başkurt, H. (2011). İlköğretim 6, 7 ve 8. sınıf öğrencilerinin doğru parçası, doğrusallık, ışın ve açı kavramlarını algılama düzeyleri. *Erzincan Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 13(2), 85-104. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/67829>
- *Doğan, F. S. (2013). *Geometri dersi uzay konusunda 12. sınıf öğrencilerinin hata ve kavram yanlışlarının belirlenmesi* (Tez No. 337165) [Yüksek lisans tezi, Balıkesir Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Fisher, N. (1978). Visual influences of figure orientation on concept formation in Geometry. In R. Lesh (Ed.), *Recent Research Concerning the Development of Spatial and Geometrical Concepts* (pp. 307–321). ERIC/SMEAC
- Furinghetti, F. & Paola, D. (2002). Defining within a dynamic geometry environment: Notes from the classroom. In A.D. Cockburn & E. Nardi (eds), *Proceedings of the 26th annual conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*, (Vol. II, pp. 392-399). Norwich: University of Norwich.
- Forster, N. S. (2006). The analysis of company documentation. In *Documentary research* (pp. 83-106).
- Gül, Ş., & Köse, E. Ö. (2018). Türkiye’de biyoloji alanındaki kavram yanlışları ile ilgili yapılan makalelerin içerik analizi. *Iğdır Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, (15), 499-521. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/2154309>
- Hammer, D. (1996). More than misconceptions: Multiple perspectives on student knowledge and reasoning, and an appropriate role for education research. *American Journal of Physics*, 64(10), 1316-1325. <http://dx.doi.org/10.1119/1.18376>
- *Hattikudur, S., Prather, R. W., Asquith, P., Alibali, M. W., Knuth, E. J., & Nathan, M. (2012). Constructing graphical representations: Middle schoolers' intuitions and developing knowledge about slope and y-intercept. *School Science and Mathematics*, 112(4), 230-240. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2012.00138.x>
- Hershkowitz, R., & Vinner, S. (1980). Concept images and common cognitive paths in the development of some simple geometrical concepts. In *Proceedings of the 4th International Conference for the Psychology of Mathematics Education*.
- Hewson, P. W., & Hewson, M. G. A. B. (1984). The role of conceptual conflict in conceptual change and the design of science instruction. *Instructional Science*, 13(1), 1-13. <https://doi.org/10.1007/BF00051837>
- İdil, F. H., & Narlı, S. (2021). Ortaokul matematik öğretmen adaylarının cebir öğrenme alanına ilişkin alan ve pedagojik alan bilgilerinin incelenmesi. *Dokuz Eylül Üniversitesi Buca Eğitim Fakültesi Dergisi* (52), 359-391. <https://doi.org/10.53444/deubefd.905609>
- Jamaludin, N. H., & Maat, S. M. (2020). A systematic literature review on students misconceptions in mathematics. *International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences*, 10(6), 127–145. <http://dx.doi.org/10.6007/IJARBS/v10-i6/7273>
- Karaağaç, M., & Köse, L. (2015). Öğretmen ve öğretmen adaylarının öğrencilerin kesirler konusundaki kavram yanlışları ile ilgili bilgilerinin incelenmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, (30), 72-92. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/115902>

- *Karadeniz, M. H., Baran, T., Bozkuş, F., & Gündüz, N. (2015). İlköğretim matematik öğretmeni adaylarının yansıma simetrisi ile ilgili yaşadıkları zorluklar. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education (TURCOMAT)*, 6(1), 117-138. <https://doi.org/10.16949/turcomat.71538>
- *Karapınar, S. (2018). *10. sınıf öğrencilerinin analitik geometride hata ve kavram yanlışlarının analizi* (Tez No. 517419) [Yüksek lisans tezi, Yıldız Teknik Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- *Kılıç, A. S., Temel, H., & Şenol, A. (2015). Öğretmen adaylarının “nokta, doğru, düzlem ve açı” kavramları hakkında bilgi düzeyleri ve kavram yanlışlarının incelenmesi. *Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi*, (26), 205-229. <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/786692>
- *Kiriş, B. (2008). *İlköğretim altıncı sınıf öğrencilerinin “nokta, doğru, doğru parçası, ışın ve düzlem” konularında sahip oldukları kavram yanlışları ve bu yanlış nedenlerinin belirlenmesi* (Tez No. 227600) [Yüksek lisans tezi, Adnan Menderes Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Köksal Süleymanoğlu, S. (2021). *Değerler eğitimi ile ilgili yapılan lisansüstü tezlerin incelenmesi* (Tez No. 694344) [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- *Leinhardt, G., Zaslavsky, O., & Stein, M. K. (1990). Functions, graphs, and graphing: tasks, learning, and teaching. *Review of Educational Research*, 60(1), 1-64. <https://doi.org/10.3102/00346543060001001>
- Lezgi, M (2023). *Türkiye’de geometri öğrenme alanındaki kavram yanlışları üzerine yapılmış bilimsel çalışmaların analizi* (Tez No. 839984) [Yüksek lisans tezi, Dicle Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- *Luneta, K. (2015). Understanding students' misconceptions: an analysis of final grade 12 examination questions in geometry. *Pythagoras*, 36(1), 1-11. <https://doi.org/10.4102/pythagoras.v36i1.261>
- McCloskey, M. (1983). Naive theories of motion. In D. Gentner & A. Stevens (Eds.), *Mental models* (pp. 299–324). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018a). Matematik dersi öğretim programı (İlkokul ve ortaokul 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 ve 8. sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Millî Eğitim Bakanlığı (MEB) (2018b). Ortaöğretim matematik dersi öğretim programı (9, 10, 11 ve 12. sınıflar). Ankara: Devlet Kitapları Müdürlüğü.
- Mutlu, Y., & Söylemez, İ. (2018). Matematiksel kavram yanlışları konusunda yapılmış yüksek lisans ve doktora tezlerinin incelenmesi. *Başkent University Journal of Education*, 5(2), 187-197. <https://buje.baskent.edu.tr/index.php/buje/article/view/166>
- Ojose, B. (2015). *Common Misconceptions in Mathematics*. Maryland: University Press of America.
- Ormrod, J., Anderman, E. M., & Anderman, L. (2019). *Educational psychology: Developing learners*. Boston, MA: Pearson.
- Ormrod, J. E. (2003). *Educational psychology: Developing learners*. Merrill Prentice Hall

- *Öksüz, C. (2010). İlköğretim yedinci sınıf üstün yetenekli öğrencilerin nokta, doğru ve düzlem konularındaki kavram yanlışları. *İlköğretim Online*, 9(2), 508-525.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90757>
- *Öksüz, H., & Gürefe, N. (2019, 26-28 Eylül). Ortaokul 8. sınıf Öğrencilerinin Öteleme ve Yansıma Konusunda Sahip Olduğu Bilgiler [Sözlü sunum]. 4th International Symposium of Turkish Computer and Mathematics Education, İzmir, Türkiye
- Özdemir, B. G., Bayraktar, R., & Yılmaz, M. (2017). Sınıf ve matematik öğretmenlerinin kavram yanlışlarına ilişkin açıklamaları. *Trakya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 284-305. <https://doi.org/10.24315/trkefd.284301>
- *Özerdem, E. (2007). *Lisans düzeyinde analitik geometri dersindeki kavram yanlışlarının belirlenmesi ve giderilmesine yönelik bir araştırma* (Tez No. 211625) [Yüksek lisans tezi, Dokuz Eylül Üniversitesi]. YÖK Ulusal Tez Merkezi.
- Porter, A. (1989). A curriculum out of balance: The case of elementary school mathematics. *Educational Researcher*, 18(5), 9-15.
<https://doi.org/10.3102/0013189X018005009>
- Sak, R., Şahin Sak, İ. T., Öneren Şendil, Ç., & Nas, E. (2021). Bir araştırma yöntemi olarak doküman analizi. *Kocaeli Üniversitesi Eğitim Dergisi*, 4(1), 227-250.
<http://doi.org/10.33400/kuje.843306>
- *Sezer, S. ve Akın, A. (2011). 6-14 yaş arası öğrencilerde görülen matematik öğrenme bozukluğuna ilişkin öğretmen görüşleri. *İlköğretim Online*, 10(2), 757-775.
<https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/90676>
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Sigler, E., & Saam, J. (2006). Teacher candidates' conceptual understanding of conceptual learning: From theory to practice. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 6(1), 118-126.
<https://scholarworks.iu.edu/journals/index.php/josotl/article/view/1628/1627>
- Smith, J. P., diSessa, A. A., & Roschelle, J. (1994). Misconceptions reconceived: A constructivist analysis of knowledge in transition. *The Journal of the Learning Sciences*, 3(2), 115-163.
https://doi.org/10.1207/s15327809jls0302_1
- Strauss, A., & Corbin, J. (1990). *Basics of qualitative research* (Vol. 15). Newbury Park, CA: Sage.
- *Stump, S. (1999). Secondary mathematics teachers' knowledge of slope. *Mathematics Education Research Journal*, 11(2), 124-144. <https://doi.org/10.1007/BF03217065>
- *Stump, S. L. (2001). High school precalculus students' understanding of slope as measure. *School Science and Mathematics*, 101(2), 81-89. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2001.tb18009.x>
- Suresh, K., Thomas, S. V., & Suresh, G. (2011). Design, data analysis and sampling techniques for clinical research. *Annals of Indian Academy of Neurology*, 14(4), 287-290.
<https://doi.org/10.4103/0972-2327.91951>
- *Tanışlı, D., & Bike Kalkan, D. (2018). Linear functions and slope: how do students understand these concepts and how does reasoning support their understanding?. *Croatian Journal of*

Education: Hrvatski časopis za odgoj i obrazovanje, 20(4), 1193-1260.
<https://doi.org/10.15516/cje.v20i4.2746>

- *Teuscher, D., & Reys, R. E. (2010). Connecting research to teaching: slope, rate of change, and steepness: do students understand these concepts?. *The Mathematics Teacher*, 103(7), 519-524. <https://doi.org/10.5951/MT.103.7.0519>
- Türkdoğan, A., Güler, M., Bülbül, B., & Danişman, Ş. (2015). Türkiye’de matematik eğitiminde kavram yanlışlarıyla ilgili çalışmalar: Tematik bir inceleme. *Mersin Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 11(2). <https://doi.org/10.17860/efd.26545>
- *Yenilmez, K., & Yaşa, E. (2008). İlköğretim öğrencilerinin geometrideki kavram yanlışları. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 21(2), 461-483.
- Yıldırım, A., ve Şimşek, H. (2021). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. (12. Baskı). Ankara: Seçkin.
- *Yıldırım, Z., & Albayrak, M. (2016). Ortaokul öğrencilerinin farklı temsil biçimlerine göre doğrusal ilişki konusunu anlama düzeylerinin incelenmesi. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 7(2), 11-26.
- *Yılmaz, S., & Nasibov, F. H. (2011). 7. sınıf öğrencilerinin düzlemdeki doğrular ile ilgili hata ve kavram yanlışları türleri. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 4(1), 17-31.
- Wach, E., & Ward, R. (2013). Learning about Qualitative Document Analysis (Version 1). *The Institute of Development Studies and Partner Organisations*. <https://hdl.handle.net/20.500.12413/2989>

Extended Summary

Introduction

Identifying students’ mathematical misconceptions, determining their lack of knowledge, underlying reasons for misconceptions and proposing solutions to identified misconceptions is a key focus in mathematics education literature. The term ‘misconception’ is generally defined as ‘a perception or understanding that is far from the consensus of experts on a subject’ (Hammer, 1996). Therefore, ‘fundamental differences in perception between experts and students’ is meant by misconception (Smith et al., 1993). Success in teaching mathematical concepts is hindered by teachers’ own misconceptions and their inability to recognize students’ misconceptions (Chick et al., 2006). Therefore, increasing the awareness of mathematics educators is essential to support teachers’ professional developments and enhance the relevance of their teaching to students’ lives. Therefore, it is essential to access all research on misconceptions in analytic geometry, understand students’ difficulties, and be aware of research-based strategies to address these issues. Since this study compiles research on misconceptions in analytic geometry, it is expected to guide teachers, prospective teachers, and mathematics education researchers by addressing student difficulties and offering solution strategies in this learning area.

This study aims to thematically analyse articles published in Turkey and theses available in the National Thesis Centre database on misconceptions in analytic geometry. To achieve the

research's aims, the research problem was defined as: ‘*What is the current trend in research on misconceptions in analytic geometry in Turkey?*’ and the sub-research questions are;

How is the distribution of studies on misconceptions in analytical geometry according to

1. years?
2. types?
3. purposes?
4. sampling methods?
5. sample sizes?
6. the education level?
7. the research methods?
8. the data collection tools?
9. the data analysis methods?

Method

The method of the research is document analysis, and the data of the study was analysed by descriptive analysis method to identify general trends in research on misconceptions in analytic geometry. The scope of the research consists of 23 articles, 5 master's theses and 1 oral presentation, conducted in the context of misconceptions in analytic geometry. The scope of the research was determined by the purposive sampling method. The data of the research were collected through the keywords ‘*geometry, analytic geometry, misconception, slope, distance, coordinate plane, use of grid paper, slope, equation of the line, misconception, misunderstanding, preconception, alternative conception and naive conception*’ in Google Scholar, YOK Thesis Search, YOK Academic and Dergipark databases.

Results and Discussion

The findings indicated that the distribution of studies on misconceptions in analytic geometry over the years shows little variation. However, it was observed that more studies were conducted in 2010, 2011, 2015, and 2019 compared to other years, with 2011 having the highest number of studies. Additionally, studies were primarily published as articles rather than graduate theses, with no doctoral dissertations found on the topic. Data analysis revealed that most studies focused primarily on identifying misconceptions. Moreover, the analysis revealed that the sampling method was unspecified in nearly half of the studies. When stated, purposive sampling was the most commonly preferred method. It was found that approximately half of the studies had a sample size of 1-100 participants. Moreover, the majority of studies involved participants at the middle school level. A key finding is that no research on misconceptions in analytic geometry included mathematics teachers. It was observed that quantitative research was generally utilized research method, and among the 29 studies 15 used tests, 4 used interview forms, and 1 used a questionnaire for data collection. Data analysis of these studies mostly employed content analysis method.

Analysis of the distribution of studies on misconceptions in analytical geometry reveals increased research in 2010, 2011, 2012, 2015, and 2019, aligning with Türkdoğan et al. (2015), who noted a raise in mathematical misconception studies after 2000. An examination of the studies by type reveals a lack of doctoral research on the topic, with a greater emphasis on articles rather than postgraduate theses. Mutlu and Söylemez (2018) highlighted the notable scarcity of dissertations on mathematical misconceptions. Furthermore, Lezgi (2023) suggests that the introduction of ‘Misconceptions in Mathematics Teaching’ course in the elementary mathematics

teacher education curriculum in 2018, along with the inclusion of similar courses in postgraduate programs, may explain the increased focus on misconceptions in research from 2019 onward.

Reviewing the studies conducted, it is evident that most research primarily focuses on identifying misconceptions in analytic geometry, while studies addressing both the detection of misconceptions and proposed solutions remain notably limited. This observation aligns with the findings of Türkdoğan et al. (2015) and Lezgi (2023) who analysed studies on misconceptions in mathematics education.

Providing a brief overview of the sample characteristics and sampling techniques enhances the credibility of the study's methodology and ensures the validity of the results (Suresh & Suresh, 2011). However, the data analysis of this research reveals that the sample selection method is not specified in nearly half of the misconception studies in analytic geometry. Furthermore, despite the high school analytic geometry curriculum being more comprehensive in terms of duration and learning outcomes, it is paradoxical that misconceptions in this area are primarily studied at the secondary school level.

This study revealed a greater use of quantitative over qualitative methods in research on misconceptions in analytic geometry, reflecting the emphasis on identifying misconceptions. However, Ojose (2015) argues that addressing misconceptions is more critical than merely identifying them.

Studies on misconceptions in analytic geometry aim to provide in-depth insights, particularly for proposing solutions to students' difficulties, making a significant contribution to the mathematics education literature. Content analysis of these studies is crucial for establishing a detailed framework and guiding future research. Furthermore, future studies should focus on developing research-based solutions for misconceptions specific to analytic geometry and focus on eliminating misconceptions rather than merely identifying them. Research on this topic should involve secondary school and undergraduate students, and in-service mathematics teachers. Additionally, considering the insufficient focus on conic sections, studies addressing students' difficulties in this area are needed.

EK 1: Yayın Sınıflandırma Formu

A. Çalışmanın Künyesi
Çalışmanın Adı:
Çalışmanın Yayın Yılı:
Yayın Türü: ☐ Tez Y.L. ☐ Tez Dr. ☐ Makale ☐ Bildiri
B. Çalışmanın Amacı
☐ Kavram Yanılgısının Tespiti ☐ Kavram Yanılgısının Tespiti ve Çözüm Önerileri Sunma
C. Çalışmanın Örneklem Seçim Yöntemi
☐ Seçkisiz Örneklem Yöntemleri ☐ Basit seçkisiz örneklem

☐ Tabakalı örnekleme ☐ Küme örnekleme ☐ Sistematik örnekleme ☐ Seçkisiz Olmayan Örnekleme Yöntemleri ☐ Sistematik örnekleme ☐ Amaçsal örnekleme ☐ Uygun örnekleme	
D. Örneklem	
Örneklem: ☐ İlkokul ☐ Ortaokul ☐ Ortaöğretim ☐ Öğretmen Adayları ☐ Öğretmenler	Örneklem Büyüklüğü: ☐ 1-50 ☐ 301-400 ☐ 51-100 ☐ 401-500 ☐ 101-200 ☐ 500'den fazla ☐ 201-300
B. Çalışmanın Araştırma Yöntemi	
☐ Nitel ☐ Nicel ☐ Karma	
E. Veri Toplama Araçları ve Analiz Yöntemi	
☐ Doküman/kayıt incelemesi ☐ Anket ☐ Soru formu ☐ Test ☐ Görüşme ☐ Odak grup ☐ Gözlem ☐ Kontrol listesi ☐ Örnek olay incelemesi ☐ Deney ☐ (...)	☐ Betimsel analiz ☐ İçerik analizi ☐ İstatistiksel analiz ☐ Teşhis analizi ☐ Kuralcı analiz ☐ (...)