



DOI: 10.18039/ajesi.1114183

## A Conceptual Framework Proposal for Effective Mathematics Teaching<sup>1</sup>

Gülay AGAÇ<sup>2</sup>, Mehmet Fatih ÖZMANTAR<sup>3</sup>, Tuğba HANGÜL<sup>4</sup>

Date Submitted: 09.05.2022 Date Accepted: 05.12.2022 Type<sup>5</sup>: Review

### Abstract

One of the primary purposes of classroom practices is to provide appropriate and effective mathematics instruction. This study aimed to propose a conceptual framework for effective mathematics instruction. To realize this aim, the study focused on the frameworks produced in recent years to evaluate the effectiveness of instructional practices. As a result of a critical and systematic literature review, 12 different evaluation frameworks were determined. The frameworks were examined through the comparative content analysis in two aspects: diversity and complexity. In terms of diversity, analyses suggested seven different dimensions that could be used to structure a conceptual framework; these were: contextual variables, planning and preparation, classroom environment, instruction, evaluation, product variables, and professional responsibilities. The relationships among the determined dimensions were modeled to present a holistic perspective, and the conceptual framework was formed based on this. With regard to complexity, it has been seen that four frameworks were decisive in providing extensive details and observable features. These were the frameworks of *Teaching for Robust Understanding*, *Mathematical Quality of Instruction*, *The Framework for Teaching*, and *A Basic Framework for Thinking about Effective Teaching*. These assessment rubrics which guided the scope of the proposed conceptual framework were considered in greater detail. The dimensions and components of these frameworks were represented in the suggested conceptual framework. In addition, the importance of conceptual framework was discussed along with theoretical and practical potentials. The proposed framework has the potential to guide practitioners as well as researchers. The framework presented in this study is a functional tool for a specific and micro-level examination relevant to mathematics instruction. Further research is suggested to demonstrate the potential of the proposed framework in theory and practice based on empirical evidence.

**Keywords:** effective mathematics teaching, conceptual framework, evaluation of mathematics instruction

**Cite:** Agaç, G., Özmantar, M. F. & Hangül, T. (2023). A Conceptual framework proposal for effective mathematics teaching. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 13(1), 144-173. <https://doi.org/10.18039/ajesi.1114183>



<sup>1</sup> This article is a part of the first author's doctoral dissertation.

<sup>2</sup> (Corresponding author) Dr., University of Gaziantep, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Gaziantep, [agac@gantep.edu.tr](mailto:agac@gantep.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-7788-4444>

<sup>3</sup> Prof. Dr., University of Gaziantep, Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, Gaziantep, [ozmantar@gantep.edu.tr](mailto:ozmantar@gantep.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-7842-1337>

<sup>4</sup> Dr., Marmara University, Atatürk Faculty of Education, Department of Mathematics and Science Education, İstanbul, [tugba.hangul@marmara.edu.tr](mailto:tugba.hangul@marmara.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0003-4871-497X>

<sup>5</sup> This research study was conducted with Research Ethics Committee approval of Gaziantep University, dated 25.01.2016 and issue number 2016/21.



DOI: 10.18039/ajesi.1114183

## Etkili Matematik Öğretimine İlişkin Kavramsal Bir Çerçeve Önerisi<sup>1</sup>

Gülay AGAÇ<sup>2</sup>, Mehmet Fatih ÖZMANTAR<sup>3</sup>, Tuğba HANGÜL<sup>4</sup>

**Gönderim Tarihi:** 09.05.2022

**Kabul Tarihi:** 05.12.2022

**Türü<sup>5</sup>:** Derleme

### Öz

Sınıf içi uygulamaların temel amaçlarından biri uygun ve etkili bir öğretim sağlamaktır. Bu çalışmada etkili matematik öğretimine ilişkin kavramsal bir çerçeve önerisinin ortaya konulması amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için son yıllarda üretilen ve öğretim uygulamalarının etkililiğini değerlendirmek için geliştirilen çerçeveler üzerine odaklanılmıştır. Eleştirel ve sistematik alanyazın incelemesi sonucunda 12 farklı öğretim değerlendirme çerçevesi belirlenmiştir. Bu çerçeveler çeşitlilik ve kapsamlılık bağlamında karşılaştırmalı olarak içerik analizine tabi tutulmuştur. Analizler sonucunda etkili matematik öğretimine ilişkin oluşturulacak çerçevenin yedi farklı boyut üzerinden yapılandırılabilmesi belirlenmiştir: bağlam değişkenleri, planlama ve hazırlık, sınıf ortamı, sınıf içi uygulamalar, değerlendirme, ürün değişkenleri ve mesleki sorumluk. Belirlenen boyutlar arasındaki ilişkiler, bütüncül bir bakış açısı ortaya koymak amacıyla modellenmiş ve buna dayalı olarak da kavramsal çerçeve şekillendirilmiştir. Kapsamlılıkla ilgili olarak, geniş ayrıntılar ve gözlemlenebilir özellikler elde etmede dört çerçevenin belirleyici olduğu görülmüştür: *Güçlü Kavrama için Öğretim Çerçevesi*, *Öğretimin Matematiksel Kalitesi*, *Öğretim için Çerçeve* ve *Etkili Öğretim Hakkında Düşünmek için Temel bir Çerçeve*. Önerilen kavramsal çerçevenin sınırlarını çizen bu değerlendirme çerçeveleri kapsamlı bir şekilde ele alınarak detayları paylaşılmıştır. Bu çerçevelerin boyutları ve bileşenleri önerilen kavramsal çerçevede gösterilmiştir. Ayrıca ortaya konulan kavramsal çerçevenin önemi ele alınmış; kuram ve uygulamaya bakan yönleriyle sahip olduğu potansiyel üzerinde durulmuştur. Önerilen bu çerçeve araştırmacıların yanı sıra uygulayıcılara da rehberlik etme potansiyeline sahiptir. Bu çalışmada sunulan çerçeve, matematik öğretimi ile ilgili spesifik ve mikro düzeyde bir inceleme için işlevsel bir araçtır. Önerilen çerçevenin potansiyelini teoride ve uygulamadaki ampirik kanıtlara dayalı olarak göstermek için daha fazla araştırma önerilmektedir.

**Anahtar kelimeler:** etkili matematik öğretimi, kavramsal çerçeve, matematik öğretiminin değerlendirilmesi

**Atıf:** Agaç, G., Özmantar, M. F. ve Hangül, T. (2023). Etkili matematik öğretimine ilişkin kavramsal bir çerçeve önerisi. *Anadolu Journal of Educational Sciences International*, 13(1), 144-173. <https://doi.org/10.18039/ajesi.1114183>

<sup>1</sup> Bu makale birinci yazarın doktora tezinin bir kısmından üretilmiştir.

<sup>2</sup> (Sorumlu Yazar) Dr., Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Gaziantep, [agac@gantep.edu.tr](mailto:agac@gantep.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-7788-4444>

<sup>3</sup> Prof. Dr., Gaziantep Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, Gaziantep, [ozmantar@gantep.edu.tr](mailto:ozmantar@gantep.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0002-7842-1337>

<sup>4</sup> Dr., Marmara Üniversitesi, Atatürk Eğitim Fakültesi, Matematik ve Fen Bilimleri Eğitimi Bölümü, İstanbul, [tugba.hangul@marmara.edu.tr](mailto:tugba.hangul@marmara.edu.tr), <https://orcid.org/0000-0003-4871-497X>

<sup>5</sup> Bu çalışma Gaziantep Üniversitesi'nin 25.01.2016 tarih ve 2016/21 sayılı Etik Kurul Onayı alınarak gerçekleştirilmiştir.

## Giriş

Okullardaki sınıf içi uygulamaların öncelikli amaçlarından biri şüphesiz öğretimin amaca uygun ve etkili bir şekilde gerçekleştirilmesidir. Bu kapsamda etkili öğretimden ne kastedildiği ve etkili öğretim kavramının ne olduğu incelenmesi gereken bir olgu olarak karşımıza çıkmaktadır. Alanyazın incelendiğinde etkili öğretim, özelde etkili matematik öğretimi, kavramına ilişkin açıklama ve tanımlamaların operasyonel olarak yapıldığı görülmektedir. Operasyonel tanımlar, araştırmacıların yürüttükleri çalışmalar kapsamında amaçlarının net olarak ifade edilmesinde önemlidir. Öte yandan bu tür tanımlar etkili öğretim olgusunun kavramsallaştırılmasında sınırlılıklara yol açmaktadır. Bunun önde gelen sebeplerinden biri alanyazınla desteklenmiş olmalarına rağmen standart temellerle inşa edilmemiş ölçütler içermeleridir. Bu durumu ele alan Hiebert ve Morris (2012), sınıflarda gerçekleştirilen öğretim uygulamalarının etkililiğini değerlendirmek için standartlaşmayı yakalamanın yanı sıra tutarlılığı sağlama amacıyla değerlendirme ölçütlerinin belirlenmesi gerektiğine değinmektedir.

Her ne kadar öğretim uygulamaları sıklıkla öğretmen, öğrenci, içerik ve bu üçlü arasındaki ilişkilere odaklansa da (Hill ve diğerleri, 2008) öğretim uygulamalarının niteliğine ilişkin yapılacak değerlendirmeler bundan çok daha fazlasını içerir. Bu kapsamda öğretimin niteliğinde söz sahibi olabilecek tüm etmenlerin niteliğe ilişkin değerlendirmelerde bütüncül bir bakış açısı ile ele alınması gerekir çünkü örneğin, öğrencilerin sadece test performansına ilişkin elde ettikleri başarılar, öğrenmelerine ya da başarılarına katkıda bulunan öğretimsel faktörlerin neler olduğuna ilişkin detaylı açıklamalar sunmaz (Pianta ve Hamre, 2009). Dolayısıyla öğretimin etkililiğini değerlendirmek için öğretmen ya da öğrenci gibi sınırlı odaklardan veya başarı testlerinden çok daha fazlasına ihtiyaç vardır. Bu nedenle sınıf içi çalışmalara ve gözlemlere dayalı olarak öğretimin kalitesinin değerlendirilmesi matematik öğretimi ve öğrenimini geliştirmek ve ölçmek için gerçek bir potansiyele sahiptir (Boston, 2012).

Bu bakış açısı özellikle son yıllarda farklı ülkelerden pek çok araştırmacıyı (hatta araştırma grubunu) harekete geçirmiş ve sınıf içi öğretim uygulamalarının niteliğini değerlendirmeye dönük olarak çerçeve geliştirme çalışmalarının ortaya çıkmasına yol açmıştır (Danielson, 2011; Pianta ve diğerleri, 2008; Piburn ve Sawada, 2000; Weaver ve diğerleri, 2005). Bu çerçevelerin bazıları genel olarak bir öğretim uygulamasının niteliğini belirlemeye odaklanırken (Danielson, 2011; Kyriacou, 2009) diğerleri de matematik gibi bir alan özelinde yürütülen uygulamanın niteliğini ortaya koymaya çalışmıştır (Boston, 2012; Hill ve diğerleri, 2008; Weaver ve diğerleri, 2005). Bu çerçevelerin ortak ve önemli iddialarından birisi pratik değere sahip oldukları yönündeki söylemleridir (örneğin: Boston, 2012; Hill ve diğerleri, 2008; Walkington ve diğerleri, 2012). Yani, bu çerçeveler öğretimin niteliğine ilişkin değerlendirmelerini gözlenebilir ölçütlere dayandırmaya çalışmaktadırlar. Bununla birlikte değerlendirme için seçilen boyut, bileşen ve ölçütlerde dikkat çekici bir çeşitlilikten bahsedilebilir. Bu türden bir çeşitliliğin olumlu ve olumsuz yönleri vardır. Değerlendirme çerçevelerindeki çeşitliliğin olumlu yanlarından biri, öğretimin etkililiğine ilişkin göz önünde bulundurulması gereken farklı boyut ve bileşenlere ilişkin farkındalık oluşturmalarıdır. Böylelikle bir öğretimin güçlü ve zayıf yönleri olarak nitelendirilen etkililiği söz konusu olduğunda sınırlı bir odakla değil, farklı değerlendirme çerçevelerinin sunduğu geniş bir perspektif ile öğretimi ele alma fırsatı oluşur. Nitekim Boston'a (2012) göre de öğretimin kalitesinin alternatif ölçümleri önemli ve gereklidir; çünkü bu ölçümler öğretime ilişkin bir değerlendirmenin ötesine geçerek uygulamayı iyileştirmeye aracılık edebilir.

Bununla birlikte, söz konusu çeşitlilik aynı zamanda genel anlamda öğretimin ve özelde matematik öğretiminin niteliğine ilişkin yapılacak değerlendirmelerde odaklanılması gereken boyut ya da bileşenlerin neler olması gerektiği konusunda belirsizlikleri de beraberinde getirmektedir. Bu belirsizlik hem araştırma hem de uygulama boyutunda birtakım zorluklara yol açmaktadır. Araştırma yönüyle ele alındığında, etkili (matematik) öğretimine ilişkin elde edilen sonuçların karşılaştırılmasına imkân verecek ve kuramsal çıkarımlar yapılmasını mümkün kılacak kavramsal bir çerçeve ortaya konulamamaktadır. Uygulama açısından bakıldığında ise iyileştirilmesi gereken niteliklerin veya giderilmesi önemli olan eksikliklerin neler olduğuna karar vermek güçleşmektedir. Dolayısıyla farklı çerçevelerin analitik bir bakış açısıyla incelenerek, matematik öğretiminin etkililiğini belirlemekte kullanılacak bir değerlendirme çerçevesi oluşturulması hem pratik ve hem de kuramsal bir değere sahip olacaktır. Kuramsal açıdan bakıldığında, bu tür bir çerçeve araştırmacıların öğretimsel uygulamaların niteliğine ilişkin değerlendirmeler ile kanıta dayalı çıkarımlar yapmalarına imkân vermesi açısından değerlidir. Ayrıca araştırmacıların etkili matematik öğretimine ilişkin çalışma tasarımlarına ve elde edilen verilerin analizlerinde yol gösterici olacaktır. Pratiğe bakan yönüyle, böylesi bir çerçeve uygulayıcılar için nitelikli bir öğretimin yürütülmesinde rehberlik etme potansiyeli taşımaktadır. Burada bahsedilen gerekçelere dayalı olarak bu çalışmada etkili matematik öğretimini değerlendirmek için kullanılacak kavramsal bir çerçeve önerisi sunulması amaçlanmıştır. Bu amacı gerçekleştirmek için yaklaşık son 25 yılda ortaya konulan değerlendirme çerçeveleri eleştirel bir bakış açısıyla incelenmiş ve farklı çerçevelerin tamamlayıcı ve kapsayıcı özellikleri belirlenerek bir modelleme yapılmıştır. Önerilen modelin boyut ve bileşenlerinin neler olduğu ve nasıl belirlendiği, ilgili çerçeveler üzerinden açıklanmıştır. Bu çalışma kapsamında geliştirilen kavramsal çerçevenin yapılandırılma sürecine ilişkin detaylar yöntem kısmında ele alınmıştır.

## Yöntem

Etkili matematik öğretimine ilişkin bir çerçeve oluşturma amacıyla sistematik alanyazın incelemesi yönteminden yararlanılmıştır. Moher ve diğerleri (2009) ifade ettiği gibi sistematik alanyazın incelemesi için öncelikle amacın net olarak belirlenmesi gerekir. İncelemeye konu edilen çalışmaların belirlenmesi için dahil edilme ölçütleri belirlenir ve eleştirel bir bakış açısıyla seçimler yapılır. Paul ve Criado'ya (2020) göre, ele alınan konuya ilişkin benzerliklerin ve farklılıkların eleştirel bir gözle ortaya konulması konunun tüm dinamiklerinin daha iyi anlaşılmasına olanak verir. Bu nedenle eleştirel incelemeler ya seçici ya da temsildir (Littell ve diğerleri, 2008). Bu çalışmada kapsamlılık ve çeşitlilik kriterleri göz önüne alındığında için gerçekleştirilen incelemeler hem seçici hem de temsili bir özellik taşımaktadır.

## Veri Kaynakları

Araştırmanın verilerini alanyazındaki akademik çalışmalarda paylaşılan etkili öğretim veya matematik öğretim çerçeveleri oluşturmaktadır. Bu çerçeveler araştırmacılar tarafından belirlenen ölçütlere dayalı olarak incelenmiş ve toplam 12 çerçeve araştırmanın veri setini oluşturmuştur. Araştırmaya dâhil edilerek incelemeye tabi tutulan çerçeveler Tablo 3'te sunulmuştur.

## Verilerin Toplanması ve Analizi

Verilerin toplanması ve analizi kapsamında Littell ve diğerleri'nin (2008, s. 22-23) sistematik alanyazın incelemesi için önerdikleri aşamalar takip edilmiştir. İlgili aşamalar ve süreçte izlenen adımlar aşağıda paylaşılmaktadır.

**Aşama 1:** Araştırma problem ve alt problemlerinin belirlenmesi kısmında aşağıdaki araştırma ve alt araştırma soruları belirlenmiştir.

- Etkili matematik öğretimine ilişkin kavramsal bir çerçevede hangi boyutlar ve bileşenler yer almalıdır?
  - Alanyazında etkili öğretim ve matematik öğretimine yönelik olan çerçeveler hangi boyutlara yer vermektedir?
  - Alanyazında etkili öğretim ve matematik öğretimine yönelik olan çerçevelerin içerdiği boyutların bileşenleri nelerdir?

**Aşama 2:** Araştırmaya ilişkin gözden geçirme ve detaylandırma işlemlerinin yapılması kısmında üç alan uzmanı bağımsız olarak alanyazındaki öğretim temalı çerçeveleri incelemiştir. Çerçevelerin hangi amaç için ve kimler tarafından geliştirildikleri, değerlendirme yaklaşımının nasıl olduğu, öğretimi hangi boyutlarla ele aldıkları ve detaylara yer verme durumları göz önüne alınmıştır.

**Aşama 3:** Dâhil edilme ve hariç tutulma kriterlerinin belirlenmesi kısmında Tablo 1'de yer alan kriterler belirlenmiştir.

**Tablo 1**

*Dâhil Etme ve Dışında Tutma Kriterleri*

<b>Dâhil etme kriterleri</b>	<b>Hariç tutma kriterleri</b>
Öğretimi boyutlandırmış olması	Belli bir okul/kurum ihtiyacı için geliştirilmiş olması
Kuramsal arka plana dayalı olarak sunulmuş olması	Özel bir konu öğretiminin niteliğine odaklanması (sayılar, cebir öğretimi gibi)
Bilimsel bir yöntemle geliştirilmiş olması	Detaylı değerlendirme protokolünün erişilebilir olmaması
Uygulamayı değerlendirme amacı taşıması	
Kapsamlılığa sahip olması	
Çeşitliliğe sahip olması	
Değerlendirme ya da gözlem protokolüne sahip olması	

Tablo 1'de yer alan kriterler kapsamda hangi araştırmaların çalışmaya dahil edileceği hangilerinin hariç tutulacağı göstergelere dayalı olarak ortaya konulmuştur.

**Aşama 4:** Alanyazın incelenmesi kısmında araştırmacılarca en sık kullanılan beş farklı veri tabanından (Web of Science, SCOPUS, ERIC, EBSCO ve Google Akademik) anahtar kelimelere dayalı olarak aramalar yapılmıştır. Arama seçenekleri Tablo 2'de gösterilmektedir.

**Tablo 2***Arama Seçenekleri*

Doküman tipi (Document Type)	: Herhangi bir sınırlama yapılmamıştır.
Dil (Language)	: İngilizce/English
Anahtar Kelimeler (Keywords)	: Effective and (teaching or instruction) and (protocol or framework or rubric) Effective and (math teaching or math instruction) and (protocol or framework or rubric) Quality and (teaching or instruction) and (protocol or framework or rubric)
Araştırma Alanı (Research Area)	: Education, educational research, social science, maths, psychology

**Aşama 5:** Araştırmaya dâhil edilecek çalışmalar dâhil edilme ve hariç tutulma kriterleri dikkate alınarak belirlenmiştir. Bu kapsamda seçilen 12 öğretim çerçevesi Tablo 3'te gösterilmektedir.

**Aşama 6:** Araştırmaya dâhil edilen çalışmalar benzerlik ve farklılıkları göz önüne alınarak incelenmiş olup her bir çerçevenin içerdiği boyut ve bileşenler araştırmacılar tarafından ayrı ayrı kodlanmıştır.

**Aşama 7:** Verilerin analizi kısmında dâhil edilme ve hariç tutulma kriterlerine göre ayıklanan çerçeveler üç araştırmacı tarafından:

- Öncelikle aşına olunmak için detaylıca okundu
- Ortak toplantı serileri düzenlendi
- Bu toplantılarda kapsamlı olan ve çeşitlilik kriterlerine göre boyut ve bileşenlerin seçimi için izlenecek süreç belirlendi
- Çerçevelerin benzeşen ve ayrışan yönleri bağımsız olarak belirlendi
- Grup çalışması halinde öneriler üzerinde durularak mutabakata ulaşıncaya kadar birleştirme ve modelleme işlemi yürütüldü

Bu incelemeye dayalı olarak etkili öğretimin, özelde matematik öğretiminin niteliğinde belirleyici olan boyut ve bileşenlere karar verilmiştir. Karar verme sürecine iki ana özellik rehberlik etmiştir; kapsamlılık ve çeşitlilik. İlgili alanyazında da ifade edildiği (Boston, 2012; Hiebert ve Morris, 2012) üzere boyut ve bileşenlerdeki çeşitlilik, etkili öğretime ilişkin farklı değerlendirme çerçevelerinin sunduğu geniş bir perspektif ile öğretimi ele alma fırsatı oluşturduğu için tercih edilmiştir. Kapsamlılık ise benzer boyut ve/ya bileşenlere sahip olanlar arasından etkili öğretime ilişkin sunulan detayların zenginliğine işaret eder. Bu ise kavramsal çerçevenin kapsayıcılığını artırdığı gibi öğretimin niteliğinde belirleyici olan özelliklerin değerlendirme sürecinde temsil edilmesine imkân tanır (Walkington ve diğerleri, 2012).

**Aşama 8:** Sonuçların açıklanması ve raporlanması kısmında araştırmaya dahil edilen çerçevelerin çeşitliliği ve kapsamlılığı her bir çerçevenin boyutları özelinde ele alındı. Bu boyutlar kapsamında oluşturulan model ve boyut-bileşen açıklamaları araştırmada paylaşıldı ve tartışıldı.

**Tablo 3***Çalışmaya Dâhil Edilen Değerlendirme Çerçeveleri*

S.N.	Kısa Ad	İngilizce Uzun Ad	Açık Ad	Kullanım Amacı	Geliştiren/ler ve Geliştirme Yılı
1	IQA	Instructional Quality Assessment (IQA) in Mathematics	Matematikte Öğretim Kalitesini Değerlendirme Rubriği	Sınıf gözlemlerine ve sınıf içi çalışmalara dayalı öğretmen ve öğrenciler açısından matematik öğretiminin kalitesini belirlemek	Boston (2012)
2	TRU	Teaching for Robust Understanding	Güçlü Kavrama için Öğretim Çerçevesi	Matematik sınıflarındaki gözlemler aracılığıyla öğretmenleri, eğitim koçlarını, yöneticileri ve mesleki öğrenme topluluklarını desteklemek ve geliştirmek	Schoenfeld ve the Teaching for Robust Understanding Project (2016)
3	MQI	Mathematical Quality of Instruction	Öğretimin Matematiksel Kalitesi	Öğretmen, öğrenci ve içerik özelinde sınıf içi uygulamaların matematiksel kalitesini belirlemek	Hill ve diğerleri (2008)
4	UTOP	The UTeach Observation Protocol	UTeach Gözlem Protokolü	Sınıf içi eğitiminin genel kalitesini değerlendirmek	UTeach Doğa Bilimleri Topluluğu (1997, ilk versiyon) Walkington ve diğerleri (2012)
5	the FFT	The Framework for Teaching	Öğretim için Çerçeve	Öğretimin kalitesini derecelendirmek ve nitelikli öğretmenlerin uygulamalarının neler olduğunu belirlemek	Danielson (2011)
6	CLASS	Classroom Assessment Scoring System	Sınıf Değerlendirme Puanlama Sistemi	Öğretim uygulamalarının, öğrencilerin gelişimini hem sosyal hem de akademik açıdan ne ölçüde desteklediğini inceleyerek sınıf etkileşiminin kalitesini belirlemek	Pianta ve diğerleri (2008)
7	BFET	A Basic Framework for Thinking about Effective Teaching	Etkili Öğretim Hakkında Düşünmek için Temel bir Çerçeve	Sınıf içi uygulamaların etkililiğini değerlendirmek	Kyriacou (2009)
8	RTOP	Reformed Teaching Observation Protocol	Yenilenmiş Öğretim Gözlem Protokolü	K-20 fen bilgisi ve matematik derslerinin kalitesini gözlemlemek	Piburn ve diğerleri (2000)
9	ICOAP	Inside the Classroom Observation and Analytic Protocol	Sınıf içi Gözlem ve Analitik Protokolü	Fen ve matematik derslerinin kalitesini gözlemlemek ve ölçmek	Weiss ve diğerleri (2003)

**Tablo 3***(Devam)*

10	CMI	The Comprehensive Mathematics Instruction Framework	Kapsamlı Matematik Öğretimi Çerçevesi	Reform tabanlı pedagojik uygulamaların öğretimsel kalitesini belirlemek	Hendrickson ve diğerleri (2008)
11	COEMET	Classroom Observation of Early Mathematics– Environment and Teaching	Okul Öncesi Matematik Öğretimi Sınıf Gözlem Formu	Gerçekleştirilen gözlemler ile öğretim stratejilerini, matematiksel içeriği, matematik öğretiminin doğruluk ve açıklığını, öğrenci-öğretmen etkileşimlerini incelemek	Kilday ve Kinzie (2009)
12	OMLI-COP	Oregon Mathematics Leadership Institute Classroom Observation Protocol	Oregon Matematik Liderliği Enstitüsü Sınıf Gözlem Protokolü	Matematik dersindeki tartışmaların niteliği ve niceliğini belirlemek ve öğrencilerin matematiksel kavramlar hakkındaki düşünme seviyelerini incelemek	Weaver ve diğerleri (2005)



## Geçerlilik ve Güvenirlik Çalışmaları

Çalışmanın geçerlilik ve güvenirliliği Özmantar ve Batdı'nın (2020) üzerinde durduğu güven duyulabilirlik/inandırıcılık kapsamında ele alınan: inandırıcılık, aktarılabirlik, güvenilebilirlik ve onaylanabilirlik kavramlarıyla ele alınmıştır. Bu kapsamda gerçekleştirilen uygulamalar:

- Üç alan uzmanının tüm süreç boyunca ayrı ayrı analiz sürecini gerçekleştirmesi ve birlikte çalışarak model üzerinde uzlaşa sağlanması (İç geçerlilik: *Inandırıcılık*),
- Öğretim çerçevelerinin dâhil edilme ya da hariç tutulma kriterlerinin paylaşılması ve arama seçeneklerinin detaylandırılması (Dış geçerlilik: aktarılabirlik),
- Etkili öğretim ve matematik öğretimi çerçevelerinin benzer anlam taşıyan farklı kelimeler ile aranarak incelenmesi; uzman görüşü alınması; kodlama teyitlerinin yapılması (*Güvenilebilirlik*),
- Öğretim çerçevelerinin kapsamlılık ve çeşitlilik bağlamında ele alınması ve tüm sürecin açık ve detaylı bir şekilde betimlenerek nesnellik sağlanmaya çalışılması (*Onaylanabilirlik*).

Gerçekleştirilen tüm bu uygulamalarla hem okuyucular hem de farklı araştırmacılar için araştırmada ortaya çıkan bulgular tüm nesnelliliği ile ele alınarak geçerlilik ve güvenirlik sağlanmaya çalışılmıştı.

Çalışmanın bundan sonraki kısmında araştırmamızda dâhil edilen çerçevelerin karşılaştırmalı analizleri üzerinde durulacaktır. Bu çerçevelerin hangi bileşenlerden oluştuğu ve öğretimi hangi boyutları ile ele aldıklarına ilişkin bulgulara yer verilecektir. Sonrasında ise kavramsal çerçevenin oluşturulmasında yol gösterici olan dört çerçeve daha detaylı olarak ele alınacaktır. Bu incelemelere dayalı olarak geliştirilen kavramsal çerçeve ise daha sonra okuyucuyla paylaşılacaktır.

## Bulgular

Çalışmaya dâhil edilen çerçevelerin analizleri sonucunda elde edilen bulgular çeşitlilik ve kapsamlılık başlıkları altında sunulacaktır. Bu iki başlık altında verilen detaylara dayalı olarak kavramsal çerçeve önerisi paylaşılacaktır.

## Çeşitlilik

Değerlendirme çerçevelerinin analizleri sonucunda öğretimin niteliğinde belirleyici olan faktörlerin çeşitliliğinin yedi farklı boyut ile ilişkili olarak yapılandırıldığı görülmüştür. Bunlar: bağlam değişkenleri, planlama ve hazırlık, sınıf ortamı, sınıf-içi uygulamalar, değerlendirme, ürün ve mesleki sorumluluk. Bu boyutlar genelde etkili öğretimin ve özelde matematik öğretiminin niteliğinde belirleyici olan çerçevelerin kuramsal arka planlarında ele alınarak temellendirilmiştir. İncelemeye konu olan çerçevelerin bu boyutlara dayalı olarak karşılaştırmalı analizleri Tablo 4'te sunulmuştur.

**Tablo 4***Öğretim Çerçeveslerine İlişkin Boyutlar/Bileşenler*

Öğretime İlişkin Çerçeveler		Bağlam Değişkenleri	Planlama ve Hazırlık	Sınıf Ortamı	Sınıf İçi Uygulama	Değerlendirme	Ürün	Mesleki Sorumluluk
Öğretim Çerçeveleri	Öğretim için Çerçeve- <b>FFT</b>		√	√	√			√
	Etkili Öğretim Hakkında Düşünmek için Temel bir Çerçeve- <b>BFET</b>	√			√		√	
	Sınıf Değerlendirme Puanlama Sistemi- <b>CLASS</b>			√	√			
Matematik Öğretimi Çerçeveleri	Güçlü Kavrama için Öğretim Çerçevesi- <b>TRU</b>				√	√		
	UTEACH Gözlem Protokolü- <b>UTOP</b>		√	√	√			
	Matematikte Öğretim Kalitesini Değerlendirme- <b>IQA</b>				√			
	Öğretimin Matematiksel Kalitesi- <b>MQI</b>				√			
	Yenilenmiş Öğretim Gözlem Protokolü- <b>RTOP</b>		√	√	√			
	Sınıf İçi Gözlem ve Analitik Protokolü- <b>ICOAP</b>		√	√	√			
	Kapsamlı Matematik Öğretimi Çerçevesi- <b>CMI</b>				√			
	Okul Öncesi Matematik Öğretimi Sınıf Gözlem Formu- <b>COEMET</b>			√	√			
	Oregon Matematik Liderliği Enstitüsü Sınıf Gözlem Protokolü- <b>OMLI COP</b>		√	√	√			

Tablo 4'teki çerçeveler incelendiğinde, sınıf içi uygulama boyutunun hem öğretim hem matematik öğretimi çerçevelerinin ortak odağı olduğu görülmektedir. Bununla beraber çerçevelerinin öğretim uygulamasını etkileyebilecek çeşitli odakları da değerlendirme kapsamına aldıkları görülmektedir. Genel olarak öğretimin kalitesine odaklanan CLASS ve özel olarak matematik öğretiminin kalitesine odaklanan COEMET çerçeveleri öğretimin kalitesine ilişkin değerlendirmelerini sınıf ortamı ve sınıf içi uygulama özelinde ele almaktadır. Öğretmen öğrenci etkileşiminin kalitesine odaklanan CLASS; sınıf içi öğretimin değerlendirilmesinde duyuşsal destek, sınıf organizasyonu ve öğretimsel destek olmak üzere üç alana odaklanmaktadır (Pianta ve diğerleri, 2008). Bu çerçeve; öğretim uygulamalarının, öğrencilerin gelişimini hem sosyal hem de akademik açıdan ne ölçüde desteklediğini inceleyerek sınıf etkileşiminin kalitesini odağına almaktadır. COEMET çerçevesi ise sınıf kültürünü ve belirli matematik etkinliklerinin kullanımını değerlendiren bir sınıf içi gözlem aracıdır. Öğretmenin özellikle okul öncesi öğrencilerle ne kadar aktif bir şekilde etkileşime girdiği, matematik öğretim zamanlarını nasıl kullandığı, matematiğin odanın fiziksel ortamında nasıl görüntülediği, öğretmenin matematik konusunda ne kadar kendinden emin görüldüğü hakkında sorular içermektedir (Kilday ve Kinzie, 2009). Diğer çerçevelerden farklı olarak okul öncesindeki matematik öğretimine odaklanan bu çerçeve gerçekleştirilen gözlemler ile öğretim stratejilerini, matematiksel içeriği, matematik öğretiminin doğruluk ve açıklığını, öğrenci-öğretmen etkileşimlerini incelemektedir.

Yukarıdaki çerçevelere ek olarak planlama ve hazırlık boyutuna da yer veren ve özel olarak etkili matematik öğretimini değerlendiren RTOP, ICOAP, OMLI-COP ve UTOP çerçeveleri etkili öğretimi planlama ve hazırlık, sınıf ortamı ve sınıf içi uygulama özelinde ele almaktadırlar. Bu çerçevelerden biri olan RTOP, fen ve matematik derslerinin kalitesini

gözlemlemek için tasarlanmış olup dersin tasarım ve uygulaması, içerik bilgisi (kavramsal ve işlemsel bilgi) ve sınıf kültürünü (iletişimsel etkileşimler ve öğrenci-öğretmen ilişkileri) dikkate alır (Piburn ve diğerleri, 2000). ICOAP çerçevesi de RTOP gibi fen bilgisi ve matematik derslerinin kalitesini ölçmeyi amaçlayan bir araçtır. Bu çerçeve de tasarım, uygulama, matematik/fen bilgisi içeriği ve sınıf kültürüne odaklanmaktadır (Weiss ve diğerleri, 2003). Benzer boyutları ele alan bir diğer çerçeve OMLI-COP çerçevesidir. Bu çerçeve etkili matematik öğretimini ders tasarım ve uygulama, matematiksel söylem ve anlam oluşturma, etkinlik uygulaması ve sınıf kültürü olmak üzere toplam dört bileşenle ele almaktadır (Weaver ve diğerleri, 2005). Ayrıca bu çerçeve matematik dersindeki tartışmaların niteliği ve niceliğini kavramaya çalışmakla birlikte özel olarak, öğrencilerin matematiksel kavramlar hakkındaki düşünme seviyelerine odaklanmaktadır. Bu üç çerçevedeki benzer odakları değerlendiren UTOP-UTEACH Gözlem Protokolü sınıf öğretiminin genel kalitesini değerlendirmek için geliştirilen bir gözlem aracıdır (örneğin; UTOP, 2009). Walkington ve diğerleri (2012) UTOP gözlem protokolünün ilköğretimden üniversiteye kadar öğretimin kalitesini ve öğretmenin etkililiğini değerlendirmek amacıyla kullanılabileceği gibi öğretmen eğitimi programlarının kalitesini değerlendirmek için de kullanılabileceğini ifade etmektedir. UTOP gözlem protokolü, sınıf ortamı, ders yapısı, uygulama ve matematik/fen bilimleri içeriği olmak üzere toplamda dört boyuttan oluşmaktadır. Bu çerçevelerin değerlendirme odakları dışındaki bir diğer ortak özelliği dersin uygulamasını ve uygulama esnasında sunulan içeriği (matematik/fen bilgisi) ayrı olarak değerlendirmeleridir. Bununla beraber sınıf kültürü özelinde öğretmen ve öğrenciler arasındaki etkileşimleri de dikkate alırlar.

FFT çerçevesi yukarıda sunulan matematik öğretimi değerlendirme çerçevelerinin ele aldığı planlama ve hazırlık, sınıf ortamı ve sınıf içi uygulama boyutlarının yanı sıra ayrıca mesleki sorumluluğa da yer verir. Danielson (2011) tarafından sunulan bu çerçeve etkili öğretimi genel olarak tüm disiplinler özelinde ele almakla beraber özellikle planlama ve hazırlık ve sınıf ortamı boyutlarını diğer çerçevelere göre daha kapsamlı ve detaylı ele almaktadır. Bununla beraber FFT, mesleki sorumluluk boyutuna ayrıca yer veren tek çerçeve özelliği taşımaktadır. Bu nedenle FFT çerçevesi diğer çerçevelerin sunmadığı kapsam ve çeşitlilik nedeniyle daha sonra ayrıca ele alınacaktır.

İncelenen çerçeveler arasında sınıf içi uygulama boyutunun dışında bağlam değişkenleri ve ürün değişkenine değerlendirme odakları arasında yer veren BFET (Kyriacou, 2009) ayrıca ele alınması gereken bir çerçeve olarak karşımıza çıkmaktadır. Diğer çerçevelerden farklı olarak öğrenme çıktısı olarak nitelendirilen ürün boyutunu ve öğrenci, öğretmen, konu ve zamanlama gibi birçok farklı bağlam değişkenini de etkili öğretimde göz önüne almaktadır. Benzer bir öneme sahip bir diğer değerlendirme çerçevesi the Teaching for Robust Understanding Project kapsamında Schoenfeld ve the Teaching for Robust Understanding Project (2016) tarafından geliştirilen TRU çerçevesidir. Bu çerçeve sınıf içi uygulamanın yanı sıra değerlendirme boyutuna da ayrıca yer vermektedir. Değerlendirmeyi biçimlendirici değerlendirme özelinde ele alan bu çerçeve ayrıca ele alınacaktır.

IQA, CMI ve MQI değerlendirme çerçevelerinin etkili matematik öğretimini sınıf içi uygulama kapsamında tek bir odak ile ele aldıkları görülmektedir. Sınıf içi uygulamaya odaklanan IQA, öğretmenlerin ve öğrencilerin matematik eğitimi sırasında meşgul oldukları aktivitelere dayalı olarak, tüm öğrenciler için aldıkları matematik eğitiminin kalitesini belirlemek ve geliştirmek amacıyla Boston (2012) tarafından ortaya konulan bir rubriktir. Sınıf söylemlerinin niteliğinde belirleyici olarak görülen özellikleri nicel olarak ölçmeyi hedefleyen bu

araç öğretmenlerin sınıf söylemleri üzerine yansıtıcı düşüncelerini desteklemeye çalışır. İlgili rubrik, uygulamanın niteliği ve öğrencilerin öğrenme fırsatlarına odaklanarak; öğretimin uygulama sürecinde öğretmenlerin ve öğrencilerin matematiği öğretirken ve öğrenirken neler yaptıklarına ilişkin ilk elden veriler sunar (örneğin; Boston, 2012). Öğretim uygulamasındaki etkileşimlere odaklanan CMI değerlendirme çerçevesi, sınıf içi uygulamayı öğretim döngüsü, öğrenme döngüsü ve matematiksel anlamının sürekliliği kapsamında ele almaktadır (Hendrickson ve diğerleri, 2008). Etkili matematik öğretimini sınıf içi uygulama odağında yer alan bir diğer çerçeve Hill ve diğerleri (2008) tarafından geliştirilen MQI çerçevesidir. Bu çerçeve CMI çerçevesinin odağında yer alan uygulamadaki etkileşimlere yer vermekle birlikte öğretmen, öğrenci ve içerik özelinde daha detaylı bir perspektif sunmaktadır.

## Kapsamlılık

Kapsamlılık konusunda yapılan incelemelerde dört çerçevenin belirleyici olduğu görülmüştür. Bunlar; TRU, MQI, FfT ve BFET çerçeveleridir. Çalışmada geliştirilen kavramsal çerçevenin kapsamının oluşturulmasına rehberlik eden bu değerlendirme rubrikleri detaylı olarak ele alınarak tanıtılacaktır. Bu amaçla, söz konusu çerçevelerin arka plan bilgileri ile birlikte odaklandıkları boyut ve bileşenler de sunulacaktır.

## Güçlü Kavrama için Öğretim Çerçevesi-TRU

TRU çerçevesi, matematik sınıflarındaki gözlemler üzerine planlama, yürütme ve yansıtma öğretmenleri, eğitim koçlarını, yöneticileri ve mesleki öğrenme topluluklarını desteklemek, geliştirmek amacıyla tasarlanmıştır. Bu çerçeve the Teaching for Robust Understanding Project kapsamında Schoenfeld ve the Teaching for Robust Understanding Project (2016) tarafından geliştirilmiştir. Öğretimi geliştirmek ya da iyileştirmek için nelere odaklanılması gerektiğini bilmenin öğretimde olduğu gibi mesleki hazırlık ve mesleki gelişimde büyük önem taşıdığını ifade eden Schoenfeld, bu çerçeve ile dikkat edilmesi gereken boyutları ortaya koymaya çalışmıştır. Öğretime ilişkin çeşitli odaklar üzerine yoğunlaşan TRU çerçevesi, öğrencilerin gelişim gösterdiği öğrenme ortamlarının özelliklerini ele almaktadır. TRU çerçevesi öğretimin odaklarını içerik, bilişsel talep, içeriğe eşit erişim, yetki-sahiplik-kimlik ve biçimlendirici değerlendirme olmak üzere 5 boyutta toplamaktadır. TRU Çerçevesinde yer alan boyutlar Tablo 5'te sunulmuştur.

**Tablo 5**

*TRU Çerçevesi-Güçlü Sınıfların Beş Boyutu*

Boyut	Odak
İçerik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sınıf-içi uygulama etkinlikleri</li> <li>Odaklı ve tutarlı tartışmalar</li> </ul>
Bilişsel Talep	<ul style="list-style-type: none"> <li>Önemli fikirlerin kavranması için talepte bulunma</li> <li>Öğrencinin gelişimi için zorlayıcı olma</li> </ul>
İçeriğe Eşit Erişim	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tüm öğrencilerin anlamlı disiplin kavramlarına ve uygulamalara erişimlerini sağlama</li> <li>Tüm öğrencileri, kendi anlayışlarını geliştirme ve üretken disiplin kimlikleri oluşturmada destekleme</li> </ul>

**Tablo 5***(Devam)*

Yetki, Sahiplik ve Kimlik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilere hem bütün sınıf hem de küçük grup içerisinde fikir üretme ve paylaşma olanağı sağlama</li> <li>• Öğrenci katkılarını düzenli teşvik etme/cesaretlendirme, tanıma ve destekleme</li> <li>• Öğrencilerin akran fikirleri üzerine konuşma, eleştiride bulunma durumları</li> </ul>
Bıçimlendirici Değerlendirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sınıf etkinliklerde öğrenci düşüncesini ortaya çıkarma, fikirlere/düşüncelere tepki verme</li> <li>• Ortaya çıkan kavram yanılgılarına değinme; Öğrencilerin öğretim sürecinde geldikleri noktayı ele alma ve onlara anlayışlarını derinleştirmeleri için fırsatlar sağlama</li> </ul>

Bu çerçevede dikkat çeken bir husus, çerçevenin eşit erişim ve güçlü öğrenme ortamının özelliklerini ele alarak etkili öğretimi değerlendirmeye çalışmasıdır. TRU, aynı zamanda, güçlü öğrenme ortamlarını net ve eyleme geçirilebilir yollarla karakterize etmeye çalışır. Sınıflarda, mesleki hazırlıkta ve mesleki gelişimde nelerin olduğunu (ve olması gerektiğini) tartışmak için basit ve erişilebilir bir dil kullanır. Bu kapsamda odağında olan öğretimin daha derin bir şekilde anlaşılmasını ve nasıl zenginleştirilebileceği konusunda önemli göstergeler ortaya koyar. IQA çerçevesinde olduğu gibi öğretim uygulamasının kendisine odaklanmaktadır. Bu çerçevede de öğrenci merkeze alınmakta ve öğrencilerin özerkleşmesi üzerinde durulmaktadır. Ayrıca değerlendirme boyutunu ayrı bir başlık altında ele alır ve böylece bu boyutun etkili öğretim için belirleyici bir öneme sahip olduğuna işaret eder.

### **Öğretimin Matematiksel Kalitesi–MQI**

Sınıf içi uygulamaların matematiksel kalitesine odaklanan bu çerçeve, Hill ve diğerleri (2008) tarafından alanyazına kazandırılmıştır. Öğretimi; öğretmen, öğrenci ve içerik bileşenleri ve bu bileşenler arasındaki ikili ilişkilere dayandırır. Bu üçlü sacayağı üzerine inşa edilen MQI, dört boyutta toplam 20 bileşene dayalı olarak yapılandırılmıştır (daha fazla detaya Hangül ve diğerleri (2021) çalışmasından ulaşılabilir). Tablo 6'da MQI çerçevesine ilişkin boyut ve bileşenler sunulmuştur.

**Tablo 6***MQI Çerçevesinin Boyut ve Bileşenleri*

İkili İlişki/ Etkileşim	Boyut	Bileşen
Öğretmen İçerik ilişkisi	Matematiksel Zenginlik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Temsiller arası bağlantı kurmak,</li> <li>• Açıklamalar,</li> <li>• Matematiksel anlamlandırma,</li> <li>• Çoklu işlemler ve çözüm yöntemleri,</li> <li>• Örüntüler ve genellemeler,</li> <li>• Matematiksel dil</li> </ul>
	Hatalar ve Belirsizlikler	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Matematiksel Zenginliğin Tamamı</li> <li>• Matematiksel içerik hataları</li> <li>• Dil veya işaretlerdeki belirsizlikler</li> <li>• Matematiksel içeriğin sunumunda netliğin olmaması</li> <li>➤ Hatalar ve Belirsizliklerin Tamamı</li> </ul>

**Tablo 6***(Devam)*

Öğretmen Öğrenci İlişkisi	Öğrencilerle ve Matematikle Çalışma	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrenci hata ve zorluklarının iyileştirilmesi</li> <li>• Öğretmenin öğrenci katkılarını kullanması</li> <li>➤ Öğrencilerle ve Matematikle Çalışmanın Tamamı</li> </ul>
Öğrenci İçerik İlişkisi	Öğrenci Uygulamaları (Muhakeme ve Anlam Vermede Öğrenci Katılımı Sınıf Çalışması ve Matematik Arasında Bağlantı Kurma)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğrencilerin açıklama üretmesi</li> <li>• Öğrencilerin matematiksel sorgulama ve muhakeme yapması</li> <li>• Öğrencilerin matematikle ilgili iletişime geçmeleri</li> <li>• İstenilen bilişsel görevler</li> <li>• Öğrencilerin bağlamsal problemler üzerinde çalışması</li> <li>➤ Öğrenci Uygulamalarının Tamamı</li> </ul>

Tablo 6 incelendiğinde, MQI çerçevesinin öğretmen-içerik ilişkisiyle birlikte, öğretmen-öğrenci ve öğrenci-içerik ilişkisine de ayrıntılı olarak odaklandığı görülmektedir. MQI sınıf-içi öğretimsel uygulamalara odaklanarak değerlendirme yapmaktadır. Bu amaçla aktarılan içerik, bu içeriğin öğretmen tarafından nasıl sunulduğu ve öğrencilerin içerikle etkileşiminin nasıl olduğu ya da olması gerektiğine ilişkin detaylara dikkat çektikleri görülmektedir.

### **Öğretim için Çerçeve-FFT**

Bu çerçeve Kentucky Öğretmen Standartları, InTASC (Interstate Teacher Assessment and Support Continuum) Standartları ile etkili öğretme ve öğrenmenin özelliklerini dikkate aldığı için önemli bir değerlendirme çerçevesidir (Danielson, 2014). Öğretimin kalitesini derecelendirmek ve öğrenci gelişimi ile yüksek düzeyde olan öğretmenlerin uygulamalarını belirlemek amacıyla kullanılabilen ifade edilmiştir (Danielson, 2011). Özellikle InTASC Standartları, öğrenci başarısının gelişimini sağlayan etkili öğretimin neye benzediğini açıklamakla birlikte dört bileşen altında toplanan 10 standardı bu çerçevenin (FFT) özüne yansıtmaktadır. Etkili öğretim kapsamında ele alınan bu bileşenler ve standartlar (Std.) aşağıda gösterilmektedir (Council of Chief State School Officers, 2011):

- Öğrenen ve Öğrenme (Std.1: Öğrenci gelişimi, Std.2: Öğrenme farklılıkları, Std.3: Öğrenme Ortamları)
- İçerik Bilgisi (Std.4: İçerik Bilgisi, Std.5: İçerik Uygulamaları)
- Öğretim Uygulaması (Std.6: Değerlendirme, Std.7: Öğretimin Planlanması, Std.8: Öğretim Stratejileri)
- Mesleki Sorumluluk (Std.9: Mesleki Öğrenme ve Etik Uygulamaları, Std.10: Liderlik ve İş birliği).

Etkili öğretimin ölçütleri (MET-Measures of Effective Teaching) projesinde de kullanılan bu çerçeve yapısı ve ele aldığı boyutlar itibari ile öğretmenlere mesleki gelişim noktasında rehberlik yapabileceği gibi öğretim süreci ve öğretmen değerlendirme sürecinde de kullanılabilen ifade edilmiştir. Tablo 7’de görüleceği gibi, temel olarak planlama ve hazırlık, sınıf ortamı, öğretim ve mesleki sorumluluk olmak üzere dört boyut ve bu boyutlarda yer alan 22 bileşenden oluşmaktadır.

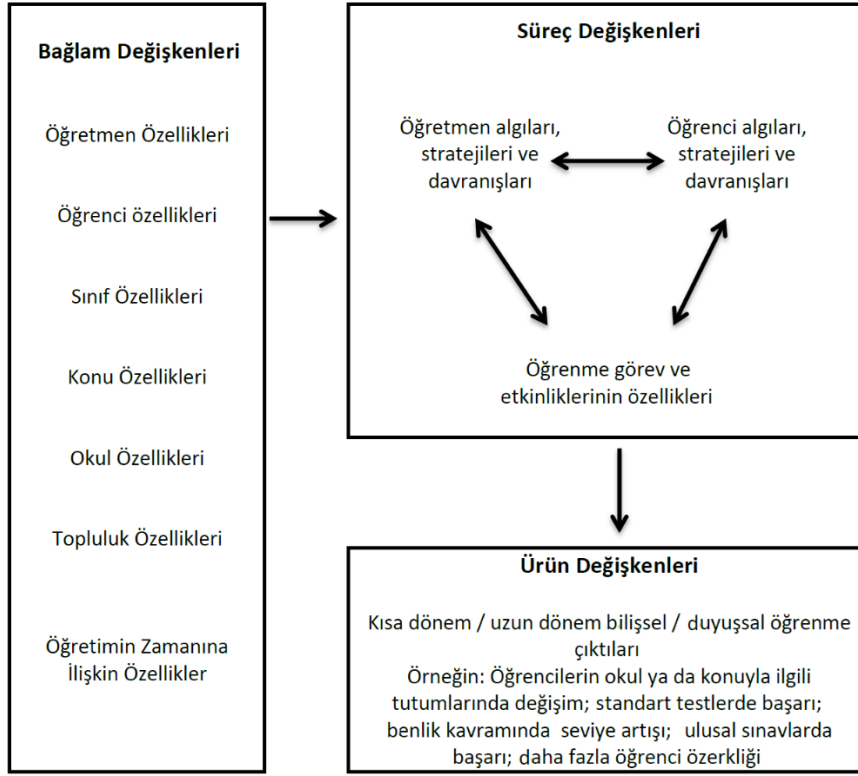
**Tablo 7***FFT Çerçevesi*

<b>Boyut</b>	<b>Bileşenler</b>
Planlama ve Hazırlık	1a. İçerik/alan ve pedagoji bilgisini gösterme 1b. Öğrencilerin bilgisini gösterme 1c. Öğretimsel çıktılarının belirlenmesi 1d. Kaynakların bilgisini gösterme 1e. Tutarlı öğretim tasarlama 1f. Öğrenci değerlendirmelerini tasarlama
Sınıf Ortamı	2a. Saygı ve uyum ortamı oluşturma 2b. Öğrenme kültürünü oluşturma 2c. Sınıf prosedürlerini yönetme 2d. Öğrenci davranışlarını yönetme 2e. Fiziksel ortamı düzenleme
Öğretim/ Uygulama	3a. Öğrenciler ile iletişim 3b. Soru/Sorgulama ve tartışma teknikleri kullanma 3c. Öğrencileri öğrenmeye katma/çekme 3d. Değerlendirmeyi öğretimde kullanma 3f. Esneklik ve duyarlılık gösterme
Mesleki Sorumluluk	4a. Öğretim üzerine yansıtma 4b. Doğru kayıtların tutulması/korunması 4c. Aileler ile iletişim 4d. Mesleki bir topluluğa katılım 4e. Mesleki olarak büyüme ve gelişme 4f. Profesyonelliği sergileme

Tablo 7 incelendiğinde, bu çerçevenin diğerlerinden farklı olarak, etkili öğretimi uygulama öncesi süreci de dikkate alarak yapılandığı ve bu nedenle “planlama ve hazırlık” boyutunu değerlendirmeye dâhil ettiği görülmektedir. FFT, benzer bir amaçla oluşturulan UTOP çerçevesinden farklı olarak, sınıf ortamı ile planlama ve hazırlık boyutlarına daha kapsamlı olarak yer vermektedir. Ayrıca mesleki sorumluluğa ayrı bir yer vermesi, bu kapsamda aileler, mesleki topluluklar ile etkileşime ve mesleki olarak gelişime verdiği özel önem nedeniyle de diğer çerçevelerden ayrılmakta ve mesleki sorumluluk boyutuyla diğer çerçevelerde bulunmayan kapsamlı bir bakış açısı ortaya koymaktadır.

### ***Etkili Öğretim Hakkında Düşünmek için Temel bir Çerçeve–BFET***

Kyriacou (2009) etkili öğretimin bağlam, süreç ve ürün değişkenlerinden oluştuğunu ifade etmektedir. Etkili öğretimin bu değişkenlere dayalı olarak düşünülebileceğine değinmektedir. Bağlam-süreç-ürün değişkenleri arasındaki ilişki Şekil 1’de sunulmuştur.

**Şekil 1***Etkili Öğretim Hakkında Düşünmek için Temel bir Çerçeve (Kyriacou, 2009)*

Şekil 1'den de görüleceği üzere, Kyriacou, diğer çerçevelerden farklı olarak, etkili öğretimde belirleyici olan bağlam özelliklerine dikkat çekmektedir. Bağlam özelliklerinin öğrenme sürecini etkilediği ve dolayısıyla öğretim çıktıları olarak ele alınan ürün değişkenlerini etkileme gücüne sahip olduğu ifade edilmektedir. Bu çerçeve diğer çerçeveler ile ortak olarak yer verdiği sınıf içi uygulamanın yanı sıra bağlama ilişkin değişkenlerin ve öğretim sonrası süreçte yer alan öğrenme çıktılarına yer vermesi nedeniyle diğer çerçevelerden daha kapsamlı bir bakış açısı sunmaktadır.

**Etkili Matematik Öğretimine İlişkin Çerçeve Önerisi**

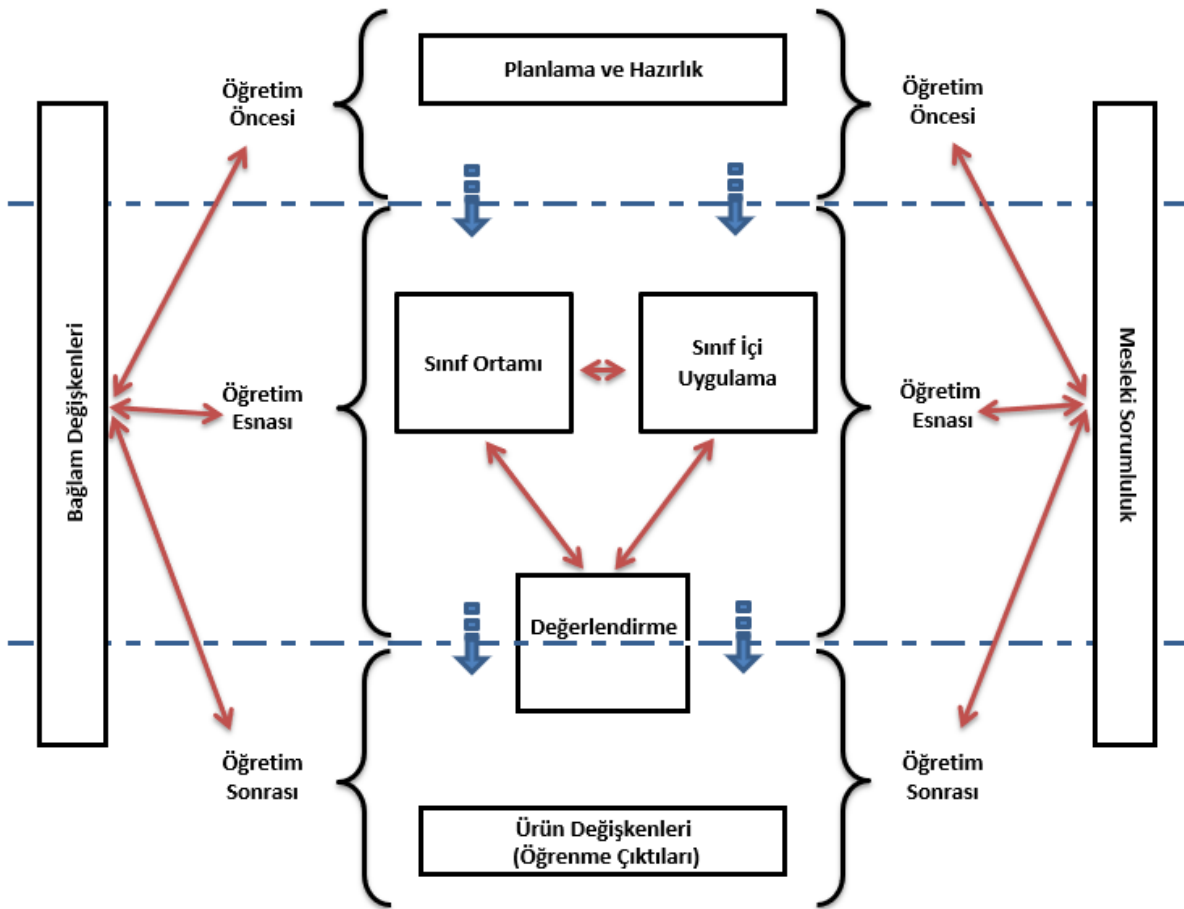
Etkili matematik öğretimine ilişkin bir çerçeve oluşturmak amacıyla şimdiye kadar incelenen çerçevelerin değindikleri farklı boyutlara ilişkin karşılaştırmalı analizlerden elde edilen sonuçlar yukarıdaki bölümlerde paylaşılmıştır. Tablo 1 incelendiğinde öğretimin değerlendirilmesine ilişkin çerçevelerin odağında her zaman sınıf içi uygulama boyutunun bulunduğu görülmektedir. Yedi çerçeve sınıf ortamının öğretimin etkililiğinde belirleyici olduğunu ifade ederken, beşi ise planlama ve hazırlık boyutuna işaret eder. Bu boyutlarla beraber bağlam değişkenleri, değerlendirme, ürün ve mesleki sorumluluk boyutları da yine farklı çerçeveler tarafından ele alınmıştır. İncelenen çerçeveler etkili bir öğretimi, özelde etkili matematik öğretimini, en genel kapsamda değerlendirirken bu yedi boyutun ele alınması gereğine işaret eder. Çerçevelere bütüncül olarak bakıldığında, etkili matematik öğretiminin gerçekleştirilmesinde, öğretim sürecinin yanı sıra bu sürecin tasarımı ve hazırlığını kapsayan öğretim öncesi sürecin ve öğretime ilişkin değerlendirme ve ortaya çıkan ürünü kapsayan öğretim sonrası sürecin dikkate alındığı görülmüştür. Nitekim öğretim öncesi süreç



kapsamında planlama ve hazırlık; öğretim esnası süreç kapsamında sınıf ortamı, sınıf içi uygulama ve değerlendirme; öğretim sonrası süreçte ise değerlendirme ve ürün (öğrenme çıktısı) boyutları yer almaktadır. Bunun yanında bağlam değişkenleri ve mesleki sorumluluk boyutunun, öğretimin etkililiğinde bütüncül olarak belirleyici olan faktörler olarak sunulduğu anlaşılmaktadır. Tüm bunlar göz önüne alındığında etkili matematik öğretimine ilişkin kavramsal bir çerçevenin öğretim öncesi, öğretim esnası ve öğretim sonrası süreçte yer alan boyutları dikkate alması gerektiği sonucuna ulaşılmıştır. Şimdiye kadar sunulan incelemeler ve çıkarımlara dayalı olarak bu çalışma kapsamında ortaya konulan kavramsal çerçeve Şekil 2'de modellenmiştir.

## Şekil 2

*Etkili Matematik Öğretimine İlişkin Kavramsal Bir Çerçeve Modeli Önerisi*



Şekil 2'de etkili matematik öğretimine ilişkin öğretimsel süreçte yer alan ve bu süreci etkileme gücüne sahip olan boyutlar ve aralarındaki ilişkiler modellenmiştir. Bu modelde, öğretim öncesinde *planlama ve hazırlık boyutu*; öğretim esnasında sınıf ortamı, sınıf içi uygulama ve değerlendirme (tanılayıcı ve biçimlendirici) boyutları; öğretim sonrasında değerlendirme (değer biçici) ve ürün değişkenleri (öğrenme çıktıları) boyutları yer almaktadır. Ayrıca Şekil 2'deki boyutlar arasında yer alan çift taraflı oklar, bu boyutların birbirini etkileme gücüne sahip olduğunu ifade etmek için seçilmiştir. Benzer şekilde kesikli mavi oklar, öğretim süreçleri (öncesi, esnası, sonrası) arasında keskin bir ayrımın olmadığını, bu süreçlerde yer

alan boyutların birbirini etkileyebileceğini göstermektedir. Yani öğretim öncesinde öğretime ilişkin planlama ve hazırlık kapsamında yapılan tüm faaliyetler öğretim esnasını ve dolayısıyla da öğretim sonrasında yer alan öğrenme çıktılarını etkileyebilir. Bu nedenle süreçlerin birbirinden ayrıldığı mavi çizgi ve süreçler arası geçişi gösteren mavi ok, kesikli olarak gösterilmiştir. Ayrıca öğretime ilişkin süreçlerin tamamında varlık gösteren bağlam değişkenleri ve mesleki sorumluluk boyutları, tüm süreçlere dâhil edilmiş olup bu süreçlerle etkileşimde olduğu çift taraflı oklar aracılığıyla gösterilmiştir.

Şekil 2'de sunulan modeldeki boyutların kapsamları da şimdiye kadar incelenen çerçeveler yardımıyla belirlenmiştir. Bağlam ve ürün değişkenleri olarak adlandırılan boyutlar Kyriacou (2009) tarafından sunulan BFET çerçevesinden yola çıkılarak oluşturulmuştur. Planlama ve hazırlık ile birlikte mesleki sorumluluk boyutları, FFT çerçevesi kapsamında tasarlanmıştır. Sınıf ortamı boyutu UTOP, CLASS ve FfT çerçeveleri tarafından ele alınmış olmakla birlikte FfT çerçevesi bu boyutu daha kapsamlı tanımladığı için ilgili boyut bu çerçeve kapsamında oluşturulmuştur. Sınıf içi uygulama boyutu incelenen çerçevelerin tamamında yer almaktadır. Fakat bu araştırmada özellikle matematik öğretimine odaklanıldığı için sınıf içi uygulama boyutunu öğretmen-öğrenci-içerik üçlüsü ile ele alan MQI çerçevesi dikkate alınmıştır. Değerlendirme boyutunun yapılandırılmasında ise TRU ve FfT birlikte kullanılmıştır. TRU çerçevesinde değerlendirme boyutu biçimlendirici değerlendirme olarak ele alınmıştır. Ayrıca Danielson (2011) tarafından sunulan FfT çerçevesinde yer alan planlama ve hazırlık boyutunun öğrenci değerlendirmesini tasarlama bileşeni biçimlendirici değerlendirmenin yanı sıra tanılayıcı ve değer biçici değerlendirmeye de işaret etmektedir. Dolayısıyla her iki çerçeveden esinlenerek bu araştırmada değerlendirme boyutu tanılayıcı, biçimlendirici ve değer biçici değerlendirme olarak ele alınmıştır. Burada açıklandığı şekliyle oluşturulan kavramsal çerçeve, ilgili boyut ve bileşenleriyle birlikte Tablo 8'de sunulmuştur.

**Tablo 8***Etkili Matematik Öğretimine İlişkin Geliştirilen Kavramsal Çerçeve*

<b>Bağlam Değişkenleri</b>	<b>Planlama ve Hazırlık</b>	<b>Sınıf Ortamı</b>	<b>Sınıf İçi Uygulama</b>	<b>Değerlendirme</b>	<b>Ürün Değişkenleri</b>	<b>Mesleki Sorumluluk</b>
(Kyriacou, 2009, s.8)	(Danielson, 2011)	(Danielson, 2011)	(Hill, ve diğerleri, 2008; MQI, 2016)	(Schoenfeld, 2016; Danielson, 2011)	(Kyriacou, 2009, s.8)	(Danielson, 2011)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretmen Özellikleri</li> <li>• Öğrenci Özellikleri</li> <li>• Sınıf Özellikleri</li> <li>• Konu Özellikleri</li> <li>• Okul Özellikleri</li> <li>• Topluluk Özellikleri</li> <li>• Öğretimin Zamanına İlişkin Özellikler</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İçerik/Alan ve Pedagoji Bilgisini Gösterme</li> <li>• Öğrencilerin Bilgisini Gösterme</li> <li>• Öğretimsel Çıktıların Belirlenmesi</li> <li>• Kaynakların Bilgisini Gösterme</li> <li>• Tutarlı Öğretim Tasarlama</li> <li>• Öğrenci Değerlendirmesini Tasarlama</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saygı ve Uyum Ortamı Oluşturma</li> <li>• Öğrenme Kültürünü Oluşturma</li> <li>• Sınıf Prosedürlerini Yönetme</li> <li>• Öğrenci Davranışlarını Yönetme</li> <li>• Fiziksel Ortamı Düzenleme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretmen İçerik İlişkisi</li> <li>✓ Matematiksel Zenginlik</li> <li>✓ Hatalar ve Belirsizlikler</li> <li>• Öğretmen Öğrenci İlişkisi</li> <li>✓ Öğrencilerle ve Matematikle Çalışma</li> <li>• Öğrenci İçerik İlişkisi</li> <li>✓ Öğrenci Uygulamaları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanılayıcı Değerlendirme</li> <li>• Biçimlendirici Değerlendirme</li> <li>• Değer Biçici Değerlendirme</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kısa Dönem Bilişsel Eğitim Çıktıları</li> <li>• Uzun Dönem Bilişsel Eğitim Çıktıları</li> <li>• Kısa Dönem Duyuşsal Eğitim Çıktıları</li> <li>• Uzun Dönem Duyuşsal Eğitim Çıktıları</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öğretim Üzerine Yansıtma</li> <li>• Doğru Kayıtların Tutulması/Korunması</li> <li>• Ailelerle İletişim</li> <li>• Mesleki Bir Topluluğa Katılım</li> <li>• Mesleki Olarak Büyüme ve Gelişme</li> <li>• Profesyonelliği Sergileme</li> </ul>

Tablo 8'de paylaşılan kavramsal çerçeve incelendiğinde etkili matematik öğretiminin bağlam değişkenlerinden mesleki sorumluluğa kadar geniş yelpazede boyut ve bileşenlere odaklanarak öğretimi bütüncül bir bakış açısı ile ele aldığı görülmektedir.

## Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Etkili öğretime ilişkin alanyazında birçok farklı değerlendirme çerçevesinin olması ve bu çerçevelerin öğretimi, farklı dinamikler özelinde ele alarak değerlendirmesi öğretimin çok boyutlu bir yapıya sahip olmasının doğal bir sonucudur. Öğretimin etkililiğine karar verirken tek başına öğretim uygulamasına odaklanmak sınırlı bir bakış açısıyla değerlendirme yapmaya yol açacaktır. Çünkü sınıf içi uygulamalar etkili öğretime ilişkin ölçülebilir, gözlemlenebilir eylemler özelinde bir odak sağlamakla birlikte öğretim sürecinin anlamlandırılmasında tek başına yeterince kapsamlı bir bakış açısı sunmaz. Bu türden bir odaklanma, öğretim sürecini etkileme gücüne sahip olan öğretim öncesi, öğretim esnası ya da öğretim sonrasında yer alan diğer dinamiklerin göz ardı edilmesine neden olur. Bu araştırma kapsamında ele alınan IQA ve MQI çerçeveleri etkili öğretimi gözlemlenebilir eylemler özelinde yapılandırmış ve öğretmen, öğrenci ve içerik etkileşimine odaklanmışlardır (Boston, 2012; Hill ve diğerleri, 2008). Özellikle MQI çerçevesi öğretim uygulamasını öğretmen, öğrenci ve içeriğin ikili etkileşimleri kapsamında detaylı ve derinlemesine ele alan kapsamlı bir çerçeve olarak karşımıza çıkmaktadır. Elbette bu üç etmenin birbirleri arasındaki etkileşim, öğretimin etkililiğine ilişkin önemli göstergeler sağlar. Fakat dersin ve/ya konunun özellikleri, öğretmen nitelikleri ya da öğrencilerin akademik durumu veya duyuşsal özellikleri bu etkililikte rolü olan önemli bileşenler olduğunu ortaya koyan pek çok araştırma yapılmıştır (örn. Wayne ve Youngs, 2003). Benzer şekilde Zan ve Di Martino (2007) öğrencilerin sahip olduğu tutumun, Pajares ve Kranzler (1995) inancın, Ellez (2004) ilginin, Zientek ve Thompson (2010) ise kaygının öğrenme çıktılarında göz ardı edilemeyecek bir etkiye sahip olduğu sonucuna ulaşmıştır. Görüldüğü gibi öğretmen, öğrenci ve içerik arasındaki etkileşimin yanında öğretmen, öğrenci, konu alanı gibi bağlam değişkenleri de öğretimi etkileyen önemli unsurlardandır. Bu değişkenleri dikkate alan Kyriacou (2009) etkili öğretimi bağlam değişkenleri, uygulama süreci ve ürün değişkenleri/öğrenme çıktılarını içerecek şekilde kavramsallaştırmıştır.

Çalışmada incelenen çerçevelerin odaklarının *sınıf içi uygulama* üzerinde olduğu görülmektedir. Bu konuya özel önem veren iki çerçeve olan MQI ve IQA'dan farklı olarak TRU, etkili öğretim kapsamında değerlendirme boyutuna da yer vermektedir. Özellikle biçimlendirici değerlendirme üzerinde duran bu çerçeve etkili öğretimin, öğrencilerin öğretim sürecinde geldikleri noktayı ele alması ve onlara anlayışlarını derinleştirmeleri için fırsatlar sunmasını önemsemektedir (Schoenfeld ve the Teaching for Robust Understanding Project, 2016). Nitekim değerlendirmeyi öğretimden ayrı olarak düşünmemek gerektiğinin altını çizen Shepard (2000) öğretim uygulamalarından öğrenme çıktılarına kadar her aşamada değerlendirmenin yer alması gerektiğine değinmektedir. Dunn ve Mulvenon (2009) değerlendirmenin (özellikle biçimlendirici değerlendirmenin), öğretimdeki önemine dikkat çekmiştir. Onlara göre değerlendirme, öğretmenin öğretim uygulamalarını iyileştirmenin yanı sıra düşük performans sergileyen öğrencilere belirli öğretim desteği sağladığı için öğrenci başarısını arttırmada yaygın olarak ele alınmaktadır. Ayrıca öğretim sonrasında öğrencilerin akademik gelişimini belirlemek amacıyla tasarlanan özetleyici değerlendirmeler (Stiggins, 2002) öğretimin etkililiğine ilişkin karar vermede önemli belirleyiciler olarak görülmektedir.

Öğretimin etkililiğini planlama ve hazırlık, sınıf ortamı, öğretim (sınıf içi uygulama) ve mesleki sorumluluk boyutları ile Danielson (2011) FFT Çerçevesi diğer çerçevelere göre daha kapsamlı bir şekilde ele almaktadır. Bu çerçeve öğretimin etkililiğini değerlendirirken öğretim öncesi sürece planlama ve hazırlık boyutu ile ayrı bir yer vermesi nedeniyle önemli bir çerçevedir. Orlich ve diğerlerinin (2012) de vurguladığı gibi planlama, öğrenme hedeflerine ulaşmada önemli bir yoldur ve uygun bir planlama yapılmazsa öğrencilerin istenen hedefe

ulaşması olası görülmemektedir. Ayrıca, ders ve üniteye ilişkin planlamanın öğretimin en statik parçası olduğuna işaret eden bu araştırmacılar, öğretimin planlamadan bağımsız ele alınamayacağına değinirler. Planlamanın öğretimdeki kritik önemine dikkat çeken Orlich ve diğerleri (2012), öğrenci başarısı üzerindeki etkilerine özellikle değinerek planlamanın öğretimin dinamik, etkileşimli aşamaları için temel sağladığını vurgular. Görüldüğü gibi öğretimi, planlama aşamasından bağımsız düşünmek olası görülmemektedir. Hatta bu boyutun önemine işaret eden Snowman ve diğerleri (2012), derse ilişkin planlama ve gösterilen çabanın öğretimin yarısı olduğunu vurgular. Bu nedenle de öğretimin etkililiği söz konusu olduğunda göz önüne alınması gereken önemli bir boyut olarak planlama ve hazırlık boyutu karşımıza çıkmaktadır.

Danielson'ın (2011) FFT Çerçevesinde etkili öğretim kapsamında yer verdiği bir diğer önemli boyut sınıf ortamıdır. Öğrenme ortamı olarak da ele alınan sınıf ortamı, fiziksel ortamın yanı sıra öğretim süreçlerini, öğretmen-öğrenci, öğrenci-öğrenci ilişkilerini ve öğrenci tutumlarını içeren bir yapıdır (Brophy, 1999). Bu nedenle sınıf içi uygulamanın odaklandığı öğretmen, öğrenci ve içerik arasındaki ikili etkileşimlerin sağlıklı bir şekilde gerçekleşmesinde sınıf ortamı önemli bir yer tutar. Öğrencilerin birbirleriyle, öğretmenleri ile olan diyaloglarının niteliği, sınıf içi disiplin sorunları, fiziksel ortamın özellikleri ya da sınıf mevcudu bu kapsamda ele alınması gereken önemli faktörlerdir. Bu nedenle sınıf ortamı, öğretimin etkililiğinde göz önüne alınması gereken önemli bir boyuttur.

Danielson'ın (2011) etkili öğretimi değerlendirme odağında yer alan bir diğer önemli bileşen mesleki sorumluluk boyutudur. Nitekim öğretmenin güncel gelişmeleri ya da öğretime ilişkin araştırmaları takip etmesi, meslektaş etkileşiminde bulunması, profesyonel topluluklara katılması ve buralarda paylaşılan iyi örnekleri sınıfına yansıtması öğretim uygulamalarına nitelik katan önemli faktörlerdendir. Ball ve diğerleri (2001), öğretmenlerin sahip oldukları mesleki bilgilerin, eğitim ve öğretimin kalitesini belirleyen unsurlardan biri olduğunu ifade ederler. Benzer şekilde, mesleki gelişimin önemine dikkat çeken Guskey (2000), bu sürecin eğitimcilerin mesleki bilgi, beceri ve tutumlarını artırmanın yanı sıra öğretimin etkililiğine katkıda bulunduğuna değinir. Bununla beraber öğrencilerin gelişimsel kayıtlarını tutması, ailelerle iş birliği yapması öğrenci başarısını artırma potansiyeline sahip olan önemli girişimlerdendir. Tüm bunlar göz önüne alındığında Danielson'ın (2011) öğretimin etkililiğini kapsamlı bir perspektiften ele aldığı ve sınıf içi uygulamanın yanı sıra öğretimin etkililiğinde fark yaratabilecek olan planlama ve hazırlık, sınıf ortamı ve mesleki sorumluluk boyutlarına da yer verdiği görülmektedir.

Öğretimin niteliğinde farka yol açtığı düşünülen boyut ve bileşenler bu çalışma kapsamında incelenen çerçevelerde yer almıştır. Aralarındaki farklılıklara rağmen bu çerçevelerin işaret ettiği önemli bir ortak fikir vardır: öğretimin niteliği hakkında konuşabilmek için bu sürecin boyutlarının belirlenmesi ve ortak bir vizyonun oluşturulması gerekir (örneğin; Grossman ve diğerleri, 2009). Bu çalışma kapsamında geliştirilen çerçeve, önemli etkiye sahip olduğu bilinen boyut ve bileşenler arasındaki ilişkileri ortaya koyacak şekilde bir model oluşturmuş ve böylece bahsi geçen ortak vizyonun şekillenmesine ilişkin bir bakış açısı sunmuştur. Bu yönüyle önerilen çerçevenin, genelde etkili öğretim ve özelde ise etkili matematik öğretimi konusundaki tartışmalara katkı sağlama potansiyeline sahip olduğu düşünülmektedir.

Bu katkının yanı sıra, modelin ve dolayısıyla önerilen çerçevenin dört önemli özelliğini ve aslında sahip olduğu potansiyeli vurgulamak yararlı olacaktır. İlk olarak, geliştirilen çerçeve kapsamlı ve kapsayıcı bir bakış açısı ile etkili matematik öğretimini ele almaktadır. Etkili

matematik öğretimi hakkında yürütülen tartışmalarda (örneğin; Ball ve diğerleri, 2001; Boston, 2012; Hangül ve diğerleri, 2021) öne çıkan kavram ve olguları, aralarındaki ilişkileri ortaya koyacak şekilde modellemektedir. İkinci olarak, ortaya konulan çerçeve etkili matematik öğretiminin kavramsallaştırılmasına hizmet etmekte ve bu nedenle araştırma amacıyla kullanılabilir işlevsel bir araç niteliği taşımaktadır. Önerilen kavramsal çerçeve araştırma amaçlı tasarımlara rehberlik etme ve hem de etkili öğretim hakkında özellikle nitel verilerin çözümlenmesi için kuramsal bir bakış açısı sunmaktadır. Üçüncü olarak, bu çerçeve geliştirilirken gözlenebilir niteliklere odaklanan rubriklerden faydalandığı için etkili matematik öğretimine ilişkin belirlenen boyut ve bileşenler pratik bir değere sahiptir. Bu nedenle önerilen çerçeve araştırmacılarla birlikte uygulayıcılara da rehberlik etme potansiyeline sahiptir. Uygulayıcıların, öğretimsel faaliyetlerinin niteliğine ilişkin değerlendirme yapma ve niteliği geliştirmek için odaklanmaları önem taşıyan hususları belirlemede bu çerçevenin işlevsel bir role sahip olduğu düşünülmektedir. Dördüncü ve son olarak, bu çalışma kapsamında ortaya konulan çerçeve, etkili matematik öğretimine bütüncül bir bakış açısı sunmanı yanı sıra seçilen araştırma odağına dayalı olarak (örneğin; planlama, sınıf ortamı veya uygulamalar gibi) daha özel ve mikro düzeyde yürütülebilecek incelemeler için de işlevsel bir araç niteliği taşımaktadır. Bu amaçla çerçevenin oluşturulmasına kaynaklık eden çerçevelerde yer verilen ölçütler değerlendirme amacıyla kullanılabilir detayları da barındırmaktadır. Önerilen çerçevenin kuram ve uygulamada sahip olduğu potansiyelin, veriye dayalı olarak ortaya konulması için ileri düzey araştırmalara duyulan ihtiyaç açıktır.

### **Sınırlılıklar**

Araştırma etkili öğretim ve özelde etkili matematik öğretimini değerlendiren 12 çerçeve ile sınırlı tutulmuştur. Bu on iki çerçeve kapsamlılık ve çeşitlilik kriterleri ile ele alınarak benzerlik ve farklılıkları incelenmiştir. Önerilen model çeşitlilik ve kapsamlılık özelinde incelenen 12 çerçeveden 4'ü ile sınırlı tutulmuştur.

### **Araştırmacıların Katkı Oranı Beyanı**

Araştırmaya yazarlar tarafından eşit katkı sağlandığını beyan ederiz.

### **Destek ve Teşekkür Beyanı**

Bu makale, birinci yazarın doktora tez çalışmasından yararlanılarak oluşturulmuştur.

### **Çatışma Beyanı**

Araştırmanın hazırlanması, uygulanması, sonuçların yorumlanması ve makalenin yazılması aşamalarında herhangi bir çıkar çatışması alanının bulunmadığını beyan ederiz.

## Kaynakça

- Ball, D. L., Lubienski, S., & Mewborn, D. (2001). Research on teaching mathematics: The unsolved problem of teachers' mathematical knowledge. V. Richardson (Ed.), *Handbook of research on teaching* içinde (ss. 433-456). New York, NY: Macmillan.
- Boston, M. (2012). Assessing instructional quality in mathematics. *The Elementary School Journal*, 113(1), 76-104. <https://doi.org/10.1086/666387> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Brophy, J. E. (1999). *Teaching*. International Academy of Education and the International Bureau of Education. <https://inee.org/sites/default/files/Teaching.pdf> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Council of Chief State School Officers. (2011). *Interstate teacher assessment and support consortium (INTASC) model core teaching standards: A resource for state dialogue*. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED528630.pdf> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Danielson, C. (2011). *The framework for teaching evaluation instrument*. (2011 Ed.). Charlotte Danielson.
- Danielson, C. (2014). Framework for teaching (Adapted for the Kentucky Department of Education). <http://education.ky.gov/teachers/pges/tpges/documents/kentucky%20framework%20for%20teaching.pdf> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Dunn, K. E., & Mulvenon, S. W. (2009). A critical review of research on formative assessments: The limited scientific evidence of the impact of formative assessments in education. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 14(1), 7. <https://scholarworks.umass.edu/pare/vol14/iss1/7/> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Ellez, A. M. (2004). *Etkin öğrenme, strateji kullanımı, matematik başarısı, güdü ve cinsiyet ilişkileri*. (Tez No. 145417) [Doktora tezi, Anadolu Üniversitesi.] YÖK Ulusal Tez Merkezi. <https://tez.yok.gov.tr/UlusalTezMerkezi/tezSorguSonucYeni.jsp> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Grossman, P., Hammerness, K., & McDonald, M. (2009). Redefining teaching, re-imagining teacher education. *Teachers and Teaching: Theory and Practice*, 15(2), 273-289. <https://doi.org/10.1080/13540600902875340> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Guskey, T. R. (2000). *Evaluating professional development*. Corwin press. <https://doi.org/10.1080/13540600902875340> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Hangül, T., Özmentar, M. F., Agaç, G. ve Yavuz, İ. (2021). A Turkish adaptation of a framework for evaluating the mathematical quality of instruction: Matematik öğretiminin niteliğini değerlendiren bir çerçevenin Türkçe'ye uyarılma çalışması. *Journal of Human Sciences*, 18(4), 616-643. <https://doi.org/10.14687/jhs.v18i4.6136> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Hendrickson, S., Hilton, S., & Bahr, D. (2008). The comprehensive mathematics instruction (CMI) framework: A new lens for examining teaching and learning in the mathematics classroom. *Utah Mathematics Teacher*, 1(1), 44-52. [https://static.sched.com/hosted\\_files/schoolcounselingprogramsalt2016/ba/Dan%20Coffin.CMI%20Framework.pdf](https://static.sched.com/hosted_files/schoolcounselingprogramsalt2016/ba/Dan%20Coffin.CMI%20Framework.pdf) adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Hiebert, J., & Morris, A. K. (2012). Teaching, rather than teachers, as a path toward improving classroom instruction. *Journal of Teacher Education*, 63(2), 92-102. <https://doi.org/10.1177/0022487111428328> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Hill, H. C., Blunk, M. L., Charalambous, C. Y., Lewis, J. M., Phelps, G. C., Sleep, L., & Ball, D. L. (2008). Mathematical knowledge for teaching and the mathematical quality of instruction: An exploratory study. *Cognition and Instruction*, 26(4), 430-511. <https://doi.org/10.1080/07370000802177235> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Kilday, C. R., & Kinzie, M. B. (2009). An analysis of instruments that measure the quality of mathematics teaching in early childhood. *Early Childhood Education Journal*, 36(4), 365-372. <https://link.springer.com/article/10.1007/s10643-008-0286-8> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.

- Kyriacou, C. (2009). *Effective teaching in schools: Theory and practice* (3. Baskı). Delta Place: Nelson Thornes.
- Littell, J. H., Corcoran, J., & Pillai, V. (2008). *Systematic reviews and meta-analysis*. Oxford University Press.
- MQI (2016). Mathematical quality of instruction. <https://mqicoaching.cepr.harvard.edu/rubric> adresinden 07.05.2016 tarihinde erişilmiştir.
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Group, P. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269. <https://doi.org/10.7326/0003-4819-151-4-200908180-00135> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Orlich, D. C., Harder, R. J., Callahan, R. C., Trevisan, M. S., & Brown, A. H. (2012). *Teaching strategies: A guide to effective instruction*. Cengage Learning.
- Özmentar, M. F., & Batdı, V. (2020). Validity and reliability in qualitative studies. V. Batdı (Ed.), *Meta-thematic analysis in research process* içinde (ss. 89-116), Ankara, Anı Yayıncılık.
- Pajares, F., & Kranzler, J. (1995). Self-efficacy beliefs and general mental ability in mathematical problem-solving. *Contemporary Educational Psychology*, 20(4), 426-443. <https://doi.org/10.1006/ceps.1995.1029> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Paul, J., & Criado, A. R. (2020). The art of writing literature review: What do we know and what do we need to know?. *International Business Review*, 29(4), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ibusrev.2020.101717> adresinden 29.11.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Pianta, R. C., & Hamre, B. K. (2009). Classroom processes and positive youth development: Conceptualizing, measuring, and improving the capacity of interactions between teachers and students. *New Directions for Youth Development*, 2009(121), 33-46. <https://doi.org/10.1002/yn.295> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Pianta, R. C., La Paro, K. M., & Hamre, B. K. (2008). *Classroom assessment scoring system™: Manual K-3*. Paul H Brookes Publishing.
- Piburn, M., & Sawada, D. (2000). *Reformed teaching observation protocol (RTOP) reference manual*. Technical Report. <https://eric.ed.gov/?id=ED447205> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Piburn, M., Sawada, D., Turley, J., Falconer, K., Benford, R., Bloom, I., & Judson, E. (2000). *Reformed teaching observation protocol (RTOP) reference manual*. Tempe, Arizona: Arizona Collaborative for Excellence in the Preparation of Teachers.
- Schoenfeld, A. H., & The Teaching for Robust Understanding Project. (2016). *An introduction to the teaching for robust understanding (TRU) framework*. Berkeley, CA: Graduate School of Education. <http://map.mathshell.org/trumath.php> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Shepard, L. A. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29(7), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X029007004> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Snowman, J., McCown, R., & Biehler, R. (2012). *Psychology applied to teaching* (13. Baskı). Wadsworth, Cengage Learning.
- Stiggins, R. J. (2002). Assessment crisis: The absence of assessment for learning. *Phi Delta Kappan*, 83(10), 758-765. <https://doi.org/10.1177/003172170208301010> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- UTOP. (2009). *UTOP Training Guide*. [https://thetrc.org/web/assets/files/evaluation/UTOP\\_Manual.pdf](https://thetrc.org/web/assets/files/evaluation/UTOP_Manual.pdf) adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Walkington, C., Arora, P., Ihorn, S., Gordon, J., Walker, M., Abraham, L., & Marder, M. (2012). *Development of the UTeach observation protocol: A classroom observation instrument to evaluate mathematics and science teachers from the UTeach preparation program*. Unpublished paper. Southern Methodist University.
- Wayne, A. J., & Youngs, P. (2003). Teacher characteristics and student achievement gains: A review. *Review of Educational Research*, 73(1), 89-122. <https://doi.org/10.3102/00346543073001089> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.



- Weaver, D., Dick, T., Higgins, K., Marrongelle, K., Foreman, L., & Miller, N. (2005). *OMLI classroom observation protocol*. O. R. R. Corporation.
- Weiss, I. R., Pasley, J. D., Smith, P. S., Banilower, E. R., & Heck, D. (2003). Looking inside the classroom: A study of K-12 mathematics and science education in the United States. *Chapel Hill, NC: Horizon Research*. <http://secure.horizon-research.com/insidetheclassroom/reports/looking/complete.pdf> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Zan, R., & Di Martino, P. (2007). Attitude toward mathematics: Overcoming the positive/negative dichotomy. *The Montana Mathematics Enthusiast*, 3(1), 157-168. [https://www.researchgate.net/publication/228759042\\_Attitude\\_toward\\_mathematics\\_Overcoming\\_the\\_positivenegative\\_dichotomy](https://www.researchgate.net/publication/228759042_Attitude_toward_mathematics_Overcoming_the_positivenegative_dichotomy) adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.
- Zientek, L. R., & Thompson, B. (2010). Using commonality analysis to quantify contributions that self-efficacy and motivational factors make in mathematics performance. *Research in the Schools*, 17(1), 1. <https://www.proquest.com/openview/c006008bfdcc93d8c8dea6c84fd540cb/1?pq-origsite=gscholar&cbl=10235> adresinden 07.05.2022 tarihinde erişilmiştir.

## Extended Abstract

### Introduction

One of the primary purposes of classroom practices is to provide an effective teaching. Evaluating the effectiveness of teaching has been the focus of many research attempts in recent years. These attempts led to the emergence of frameworks developed to evaluate the quality of instructional practices (Danielson, 2011; Pianta et al., 2008; Weaver et al., 2005; Piburn, & Sawada, 2000). Some of these frameworks focused on the quality of instructional practices in general terms (e.g., Danielson, 2011; Kyriacou 2009) while others on the quality of field-specific practices such as mathematics (e.g., Boston, 2012; Hill et al., 2008; Weaver et al., 2005). The variety of frameworks has brought along a wide range of diversity about the dimensions or components associated with effective teaching practices. Through a critical examination of the diverse set of dimensions and components, this study aimed to propose a conceptual framework useful for the evaluation of the effectiveness of mathematics instruction.

### Method

To propose a framework in relation to effective mathematics teaching, the study employed a critical and systematic literature review method by following the steps suggested by Littell et al. (2008, pp.22-23). In this regard, while reviewing the relevant research we have determined inclusion and exclusion criteria based on which the selection process was performed. We scanned several databases including Web of Science, Scopus, ERIC, EBSCO, and Google Scholar. Through this process, twelve different evaluation frameworks were included in our analyses as listed in Table 1.

**Table 1**

*The Selected Frameworks for the Study*

No	Abbreviation	The name	Producers and year
1	IQA	Instructional Quality Assessment (IQA) in Mathematics	Boston (2012)
2	TRU	Teaching for Robust Understanding	Schoenfeld & the Teaching for Robust Understanding Project (2016)
3	MQI	Mathematical Quality of Instruction	Hill et al. (2008)
4	UTOP	The UTeach Observation Protocol	Walkington et al. (2012)
5	The FFT	The Framework for Teaching	Danielson (2011)
6	CLASS	Classroom Assessment Scoring System	Pianta et al. (2008)
7	BFET	A basic framework for thinking about effective teaching	Kyriacou (2009)
8	RTOP	Reformed Teaching Observation Protocol	Piburn et al. (2000)
9	ICOAP	Inside the Classroom Observation and Analytic Protocol	Weiss et al. (2003)
10	CMI	The Comprehensive Mathematics Instruction Framework	Hendrickson et al. (2008)
11	COEMET	Classroom Observation of Early Mathematics–Environment and Teaching	Kilday & Kinzie (2009)
12	OMLI-COP	Oregon Mathematics Leadership Institute Classroom Observation Protocol	Weaver et al. (2005)

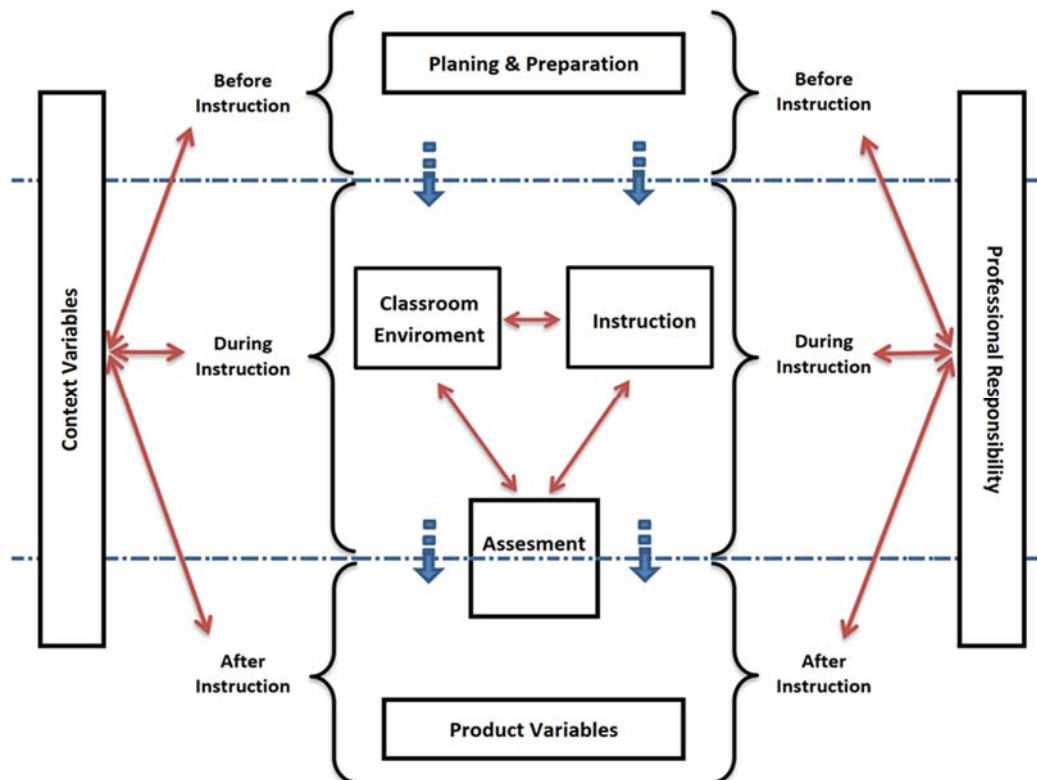
During the analyses, initially, the aims of the frameworks were extracted as expressed by the researchers or developers. The frameworks were then examined through the comparative content analysis in two aspects: diversity and complexity. Regarding the diversity, dimensions and components employed to structure effective teaching were determined by analyzing the relevant rubrics. In this process, differences and commonalities are established among the frameworks. Based on this examination, the dimensions and components of effective teaching, especially regarding mathematics teaching, were designated. Considering the complexity, depth and extent of details were considered to extract relevant dimensions and components.

## Findings

In terms of diversity, analyses suggested seven different dimensions that could be used to structure a conceptual framework; these were: contextual variables, planning and preparation, classroom environment, instruction, evaluation, product variables, and professional responsibilities. With regard to complexity, it has been seen that four frameworks were decisive in providing extensive details and observable features. These were the frameworks of TRU, MQI, FfT, and BFET. These assessment rubrics which guided the scope of the proposed conceptual framework were considered in greater detail. The dimensions and components of these frameworks were represented in the suggested conceptual framework. The determined dimensions were modeled to form the proposed framework as presented in Figure 1.

**Figure 1**

*A Conceptual Framework Model for Effective Mathematics Teaching*



In Figure 1, the dimensions involved in the instructional practices relevant to effective mathematics teaching and the relationships between them are modeled. In this model, effective mathematics teaching was depicted in three stages: before, during, and after instruction. The dimension of planning and preparation was placed in the “before” stage; classroom environment, instruction, and assessment (diagnostic and formative) were depicted in the “during” stage; product variables (i.e. learning outcomes) and assessment (for summative purposes) dimensions were considered in the “after” stage. The modeled conceptual framework, along with its relevant dimensions and components, is presented in Table 2.

**Table 2***The Conceptual Framework Developed for Effective Mathematics Teaching*

Context variables (Kyriacou, 2009, pp.8)	Planning and Preparation (Danielson, 2011)	The Classroom Environment (Danielson, 2011)	Instruction (Hill et al., 2008; MQI, 2016)	Assessments (Schoenfeld, 2016; Danielson, 2011)	Product variables (Kyriacou, 2009, s.8)	Professional Responsibilities (Danielson, 2011)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teacher characteristics</li> <li>• Pupil characteristics</li> <li>• Class characteristics</li> <li>• Subject characteristics</li> <li>• School characteristics</li> <li>• Community characteristics</li> <li>• Characteristics of the occasion</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Demonstrating Knowledge of Content and Pedagogy</li> <li>• Demonstrating Knowledge of Students</li> <li>• Setting Instructional Outcomes</li> <li>• Demonstrating Knowledge of Resources</li> <li>• Designing Coherent Instruction</li> <li>• Designing Student Assessments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creating an Environment of Respect and Rapport</li> <li>• Establishing a Culture for Learning</li> <li>• Managing Classroom Procedures</li> <li>• Managing Student Behavior</li> <li>• Organizing Physical Space</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Teacher-content interactions/relationship</li> <li>✓ Richness of the Mathematics</li> <li>✓ Errors and Imprecision</li> <li>• Teacher-student interactions/relationship</li> <li>✓ Working with Students and Mathematics</li> <li>• Student-content interactions/relationship</li> <li>✓ Common Core Aligned Student Practices</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnostic assessments</li> <li>• Formative assessments</li> <li>• Summative assessments</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Short-term cognitive educational outcomes</li> <li>• Long-term cognitive educational outcomes</li> <li>• Short-term affective educational outcomes</li> <li>• Long-term affective educational outcomes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflecting on Teaching</li> <li>• Maintaining Accurate Records</li> <li>• Communicating with Families</li> <li>• Participating in a Professional Community</li> <li>• Growing and Developing Professionally</li> <li>• Showing Professionalism</li> </ul>

## **Conclusion and Discussion**

It will be useful to focus on four important features of the model created within the scope of the study and therefore of the proposed framework. First, the developed framework addresses effective mathematics teaching in a holistic manner with comprehensive list of dimensions and components. The proposed framework extracts essential concepts and phenomena in discussions about effective mathematics teaching (e.g. Boston, 2012; Ball et al. 2001; Hangul et al., 2021) and establishes relationships among them. Secondly, the suggested framework serves to conceptualize effective mathematics teaching, and therefore it is an operational tool that can be used for research purposes. Third, the dimensions and components of effective mathematics teaching have practical value as they reflect observable qualities. Therefore, the proposed framework has the potential to guide practitioners as well as researchers. The fourth and final point is that the framework presented in this study is a functional tool for a specific and micro-level examination relevant to mathematics instruction. It is clear that further research is needed to demonstrate the potential of the proposed framework in theory and practice based on empirical evidence.

## **Limitations**

The research is limited to 12 frameworks that evaluate effective teaching and, in particular, effective mathematics teaching. These twelve frameworks were handled with the criteria of complexity and diversity and their similarities and differences were examined. The proposed model is limited to 4 of the 12 frameworks examined in terms of diversity and complexity.

## **Contribution Rate of the Researchers**

We declare that the authors contributed equally to the research.

## **Support and Acknowledgment**

This article is based on the first author's doctoral thesis.

## **Statement of Conflict of Interest**

We declare that there is no conflict of interest during the preparation and implementation of the research, interpretation of the results, and writing of the article.