



T.C.

İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ

EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI

EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

**PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİ YAKLAŞIMLARININ AKADEMİK
BAŞARIYA ETKİSİ: META-ANALİZ ÇALIŞMASI**

DOKTORA TEZİ

Esra ŞAHİN

Malatya – 2025

T.C.
İNÖNÜ ÜNİVERSİTESİ
EĞİTİM BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
EĞİTİM BİLİMLERİ ANA BİLİM DALI
EĞİTİM PROGRAMLARI VE ÖĞRETİM BİLİM DALI

PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİ YAKLAŞIMLARININ AKADEMİK
BAŞARIYA ETKİSİ: META-ANALİZ ÇALIŞMASI

DOKTORA TEZİ

Esra ŞAHİN

Danışman: Doç. Dr. Hikmet ZELYURT

Malatya – 2025

ONUR SÖZÜ

Doç. Dr. Hikmet ZELYURT'un danışmanlığında doktora tezi olarak hazırladığım ***Programlama Öğretimi Yaklaşımlarının Akademik Başarıya Etkisi: Meta-Analiz Çalışması*** başlıklı bu çalışmanın bilimsel ahlak ve geleneklere aykırı düşecek bir yardıma başvurmaksızın tarafımdan yazıldığını ve yararlandığım bütün yapıtların hem metin içinde hem de kaynakçada yöntemine uygun biçimde gösterilenlerden oluştuğunu belirtir, bunu onurumla doğrularım.

Esra ŞAHİN

Malatya - Temmuz 2025

ÖNSÖZ

Bilgi ve iletişim çağında programlama öğretimi yaklaşımları değişmektedir. Öğretmenlerin yaklaşımları akademik başarıyı artırma yönünde sınıf içi etkinliklerinde etkili ve verimli şekilde uygulayabilmeleri, programlama başarısını olumlu yönde etkileyecektir. Programlama öğretiminde öğrencilerin yetersizlikleri, programlama öğretimi yaklaşımlarının sınıf içinde çeşitlendirilerek uygulanması ile giderilebilecektir. Sınıf içerisinde birden fazla yaklaşımın işe koşulması üst düzey düşünme becerilerinin gelişmesini sağlayacaktır. Bu çalışmada programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarıya etkisi meta-analiz yöntemiyle incelenmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın her aşamasında akademik desteğini esirgemeyen danışmanım Doç. Dr. Hikmet ZELYURT' a teşekkürlerimi sunarım. Araştırmanın hazırlanmasında eleştirileri ile ışık tutan Prof. Dr. Ramazan ÖZBEK, Prof. Dr. Kemal DURUHAN, Prof. Dr. Mustafa AKDAĞ, Doç. Dr. Metin KAPIDERE, Doç. Dr. Bahadır KÖKSALAN ve Prof. Dr. Ahmet KARA' ya teşekkür ederim. Araştırmanın zorlu sürecinde maddi ve manevi desteğini esirgemeyen aileme, özellikle anneme teşekkür ederim.

Esra ŞAHİN

Malatya - Temmuz 2025



MALATYA'ya ithafen...

Carl Gustav Jung saygıları...

Rahmetli Uzm. Dr. Nurettin Ulun ruhun uęmaę olsun...

ÖZET

PROGRAMLAMA ÖĞRETİMİ YAKLAŞIMLARININ AKADEMİK BAŞARIYA ETKİSİ: META-ANALİZ ÇALIŞMASI

ŞAHİN, Esra

Doktora, İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü

Eğitim Programları ve Öğretim Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Hikmet ZELYURT

Temmuz-2025, XII+95 sayfa

Programlama öğretimi; problem çözme becerisi, mantıksal ve algoritmik düşünme becerisi gerektiren bir disiplindir. Programlama öğretimi yaklaşımları; öğrenen odaklı yaklaşımlar ve araç odaklı yaklaşımları içermektedir. Öğrenen odaklı yaklaşımlar: Eşli programlama yaklaşımı, proje temelli öğrenme yaklaşımı, oyun temelli öğrenme yaklaşımı, sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı ve disiplinlerarası yaklaşımlardan oluşmaktadır. Araç odaklı yaklaşımlar: Metin temelli programlama, blok temelli programlama, fiziksel programlama ve hibrit programlamadan oluşmaktadır. Programlama öğretiminde uygulanan yaklaşımlar, öğrencilerin soyut olan programlamayı kavramsal olarak anlamlandırarak öğrenmesine yardımcı olmaktadır. Araştırmanın amacı; 1960-2022 yılları arasında ulusal ve uluslararası alanda yapılmış, programlama öğretimi yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarısına etkisini ele alan çalışmaların etki büyüklüklerini belirlemektir. Araştırmaya dahil edilen çalışmaların “yapıldığı yıla”, “yayın türüne”, “yapıldığı ülkelere”, “öğrenim kademelerine” ve “yazılım türüne” göre şeklinde belirlenmiş düzenleyici değişkenler açısından etki büyüklüklerinin farklılaşması araştırmanın kapsamındadır. Araştırmanın sınırlılıkları olarak yıl aralığının 1960-2022 arasında olması, meta-analizin en az 3 ve daha fazla yıllarda yapılması genel görüşüne uygundur. Araştırmaya dahil edilen çalışmalarda deneysel çalışmaların yer alması, betimsel istatistiklerden yararlanılmış olması ve araştırmanın yapıldığı dersin Bilişim Teknolojileri ile ilgili olması diğer sınırlılıklardır. Araştırmanın amacı olarak belirlenen programlama öğretimi yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarısına etkisinin meta-analizi şeklinde alan yazında yapılmış çalışma bulunmaması araştırmanın orjinalliğini desteklemektedir. Araştırmanın çalışma alanının

ulusal ve uluslararası olarak kapsamlı olması araştırma sonucunda ortaya çıkacak verilerin genellenebilirliğini arttırmıştır. Araştırmada bütün programlama öğretimi yaklaşımlarının etkisinin ayrı ayrı incelenmiş olması, yaklaşımlar hakkında genel değerlendirme yapmaya imkan tanımıştır. Düzenleyici değişkenlere göre programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı açısından farklılığının incelenmesi bu değişkenler açısından değerlendirme yapmaya olanak sağlamıştır. Araştırmanın yöntemi nicel analiz yöntemlerinden meta-analiz yöntemidir. Meta-analiz, seçilme kriterlerine göre seçilen deneysel çalışmalarda yer alan betimsel istatistiklerin verilerinin meta-analiz programına işlenerek heterojenlik testi ile rastgele ya da sabit etkiler modeline uygunluğu belirlenerek bireysel ve genel etki büyüklüğünün hesaplanması ve yayın yanlılığı ile yapılan literatür tarama çalışmasının kapsamlılığının test edilerek elde edilen verilerin genellenebilirliğinin alanyazındaki çalışmalarla karşılaştırılıp yorumlanmasıdır. Meta-analiz işlemi yapılırken programlama öğretimi yaklaşımları hakkında ulusal ve uluslararası alanda yapılmış lisansüstü tez ve makaleler temel veri kaynaklarıdır. Araştırma süresince kullanılan anahtar sözcükler “programlama”, “kodlama”, “coding”, “programming”, “programming” and “education”, “scratch” şeklindedir. Çalışmaya dahil edilen araştırmalar kodlama formundaki seçme kriterleri bağlamında kodlanmıştır. Meta analiz programına, kodlama formundaki verilerle beraber deneysel süreçte yer alan betimsel istatistik verileri işlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Akademik başarı, etki büyüklüğü, meta-analiz, program geliştirme, programlama, programlama öğretimi yaklaşımları.

ABSTRACT

THE EFFECT OF PROGRAMMING TEACHING APPROACHES ON ACADEMIC SUCCESS: A META-ANALYSIS STUDY

ŞAHİN, Esra

PhD, Inonu University, Institute of Educational Sciences
Department of Curriculum and Instruction

Advisor: Associate Professor Doctor Hikmet ZELYURT

July-2025, XII+95 pages

Teaching programming is a discipline that requires problem-solving skills, logical and algorithmic thinking skills. Programming teaching approaches; It includes learner-oriented approaches and tool-oriented approaches. Learner-oriented approaches: It consists of paired programming approach, project-based learning approach, game-based learning approach, inquiry-based learning approach and interdisciplinary approaches. Tool-oriented approaches: It consists of text-based programming, block-based programming, physical programming, and hybrid programming. The approaches applied in programming teaching help students learn abstract programming by making sense of it conceptually. The aim of the research; The aim of this study is to determine the impact sizes of the studies conducted nationally and internationally between 1960-2024 that deal with the impact of programming teaching approaches on the academic success of students. The differentiation of the effect sizes of the studies included in the research in terms of regulatory variables determined according to "year of publication", "type of publication", "countries of publication", "education levels" and "software type" is within the scope of the research. As the limitations of the study, the year range is between 1960-2024, and the meta-analysis is in line with the general view that it should be carried out in at least 3 or more years. Other limitations are the inclusion of experimental studies in the studies included in the research, the use of descriptive statistics, and the fact that the course in which the research was conducted was related to Information Technologies. The fact that there is no study in the literature in the form of a meta-analysis of the effect of programming teaching approaches on students' academic achievement, which is determined as the aim of the research, supports the originality of the research. The fact that the study area of the research is national and international comprehensive will

increase the generalizability of the data that will emerge as a result of the research. The fact that the effects of all programming teaching approaches were examined separately in the research will allow a general evaluation of the approaches. Examining the difference in programming teaching approaches in terms of academic achievement according to regulatory variables will allow to evaluate in terms of these variables. The method of the research is meta-analysis method, which is one of the quantitative analysis methods. Meta-analysis is the calculation of the individual and general effect size by determining the suitability of the descriptive statistics in the experimental studies selected according to the selection criteria to the meta-analysis program and determining the suitability of the random or fixed effects model with the heterogeneity test, and comparing and interpreting the generalizability of the data obtained by testing the comprehensiveness of the literature review study with publication bias with the studies in the literature. While conducting the meta-analysis process, national and international graduate theses and articles on programming teaching approaches are the main data sources. The keywords used during the research are "programming", "coding", "coding", "programming", "programming" and "education", "scratch". The studies included in the study were coded in the context of the selection criteria in the coding form. Descriptive statistical data in the experimental process were processed into the meta-analysis program together with the data in the form of coding.

Keywords: Academic achievement, impact size, meta-analysis, program development, programming, programming teaching approaches.

İÇİNDEKİLER

ONUR SÖZÜ.....	i
ÖNSÖZ	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar LİSTESİ.....	x
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	xi
KISALTMALAR LİSTESİ.....	xii

BÖLÜM I GİRİŞ

1.1. Problem Durumu.....	1
1.2. Araştırmanın Amacı.....	6
1.3. Araştırmanın Önemi	7
1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları.....	7
1.5. Tanımlar.....	8
1.5.1. Programlama Öğretimi	8
1.5.2. Programlama Öğretimi Yaklaşımları.....	8
1.5.3. Akademik Başarı.....	8
1.5.4. Meta-Analiz	8
1.5.5. Etki Büyüklüğü	8

BÖLÜM II KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

2.1. Akademik Başarıyı Etkileyen Etmenler	10
2.2. Programlama Becerileri	10
2.3. Programlama Öğretimi	11
2.4. Programlama Öğretiminin Tarihi Gelişimi.....	12
2.5. Dünyada Programlama Öğretimi	13
2.6. Türkiye’de Programlama Öğretimi.....	14
2.7. Programlama Öğretimi Yaklaşımları.....	15
2.7.1. Programlama Öğretiminde Öğrenen Odaklı Yaklaşımlar	15
2.7.1.1. Eşli Programlama Yaklaşımı	15
2.7.1.2. Oyun Temelli Öğrenme Yaklaşımı.....	17
2.7.1.3. Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımı	18
2.7.1.4. Proje Temelli Öğrenme Yaklaşımı	20
2.7.1.5. Disiplinlerarası Yaklaşım	21
2.7.2. Programlama Öğretiminde Araç Odaklı Yaklaşımlar	21
2.8. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar	22
2.9. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar.....	26

BÖLÜM III YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Yöntemi	32
3.2. Verilerin Toplanması	33
3.2.1. Taramada Kullanılacak “Anahtar Sözcüklerin” Belirlenmesi	33

3.2.2. Tarama Yapılacak Veri Tabanlarının Belirlenmesi	34
3.2.3. Dâhil Etme Kriterlerinin Belirlenmesi.....	34
3.3. Verilerin Analizi	40
3.3.1. Etki Büyüklüğü Sınıflandırmaları.....	40

BÖLÜM IV BULGULAR VE YORUMLAR

4.1. Betimsel İstatistikler	42
4.2. Çalışmaların Meta-Analiz Bulguları.....	44
4.2.1. Yayın Yanlılığı	44
4.2.2. Meta-Analizde İstatistiksel Model Seçimi.....	46
4.2.3. Sabit Etkiler Modeline Göre Bulgular	46
4.2.4. Homojenlik Testi, Q ve I ² İstatistiği	47
4.2.4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	48
4.2.4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular	50
4.2.4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular	52
4.2.4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	54
4.2.4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular.....	57

BÖLÜM V TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma	61
5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	61
5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	63
5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç	64
5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	66
5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç.....	68
5.2. Öneriler	70
5.2.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	71
5.2.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Araştırmacılara Yönelik Öneriler	72
5.2.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Araştırmacılara Yönelik Öneriler	72
5.2.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	73
5.2.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Araştırmacılara Yönelik Öneriler.....	74
5.2.6. Uygulamacılara Yönelik Öneriler.....	75
KAYNAKÇA.....	77
EKLER.....	95
Ek 1. Kodlama Formu.....	95

TABLÖLAR LİSTESİ

Tablo 1. Meta- Analiz Kapsamında Elde Edilen Çalışmalar	36
Tablo 2. Etki Büyüklükleri Sınıflandırmaları	41
Tablo 3. Akademik Başarıyla İlgili Çalışmalara Ait Betimsel Bulgular	42
Tablo 4. Orwin yayın yanlılığı testi	45
Tablo 5. Sabit Etkiler Modeli İle Etki Büyüklüğü Hesaplaması	47
Tablo 6. Homojenlik Testi Sonuçları.....	47
Tablo 7. Yayın yılı alt grup analizi	48
Tablo 8. Yayın türü alt grup analizi	51
Tablo 9. Ülkeler alt grup analizi	52
Tablo 10. Öğrenim kademesi alt grup analizi.....	55
Tablo 11. Yazılım türü alt grup analizi.....	58

ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil-1. Çalışmaların Yayın Yanlılığına İlişkin Huni Saçılım Grafiği.....	45
---	----



KISALTMALAR LİSTESİ

MEB	: Millî Eğitim Bakanlığı
TÜBİTAK	: Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu
TÜSİAD	: Türk Sanayicileri ve İş İnsanları Derneği



BÖLÜM I

GİRİŞ

Bu bölümde, problem durumu, araştırmanın amacı, önemi, sınırlılıkları ve tanımlar yer almaktadır.

1.1. Problem Durumu

Programlama sürecinde öğrenciler sözdizimsel anlamlı ilişkiler oluşturmaya çalışır. Programlama sözdizimleri öğrencilere karmaşık gelebilmektedir (Gomes ve Mendes, 2007). Saygıner ve Tüzün (2017) araştırmalarında programlamada karşılaşılan zorluklar olarak: programlama kavramlarının anlaşılmasının zorluğu, programlamanın sözdizimini, yapıları anlama ve üst düzey düşünme becerisindeki yetersizlikler olarak belirlemişlerdir.

Teknolojinin hızlı gelişimi ve Endüstri 4.0 devriminin ardından programlama becerisi edinmek zorunluluk olarak ortaya çıkmıştır. 21. yüzyılda Endüstri 4.0 devriminin getirdiği yeniliklerin toplum ve gelecek üzerindeki etkilerinden dolayı bilişim sistemlerinin öğretim programlarının yeniden ele alınması gerekliliği ortaya çıkmaktadır. Endüstri 4.0 sanal gerçeklik, akıllı fabrikalar ve gerçek dünyadan sanallaştırma gibi araçlar içermektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte eğitimde uygulamaların gerçekleşmesinde disiplinlerarası yaklaşım ön plandadır. 21.yüzyıl bireylerin yerel ve küresel sorunlar üzerinde işbirliği içinde çalışmasını gerektirmektedir (Akgunduz ve Mesutoğlu, 2019:172-173).

Sanayi, ekonomi, tarım ve diğer insani faaliyet alanlarının çağdaş gelişimi yenilikçi uygulamalı araştırmaların pratik olarak uygulanmasını gerektirir. Yüksek profesyonellik sayesinde kendi kendini motive eden uzmanlar yetiştirilebilmekte, bağımsız olarak gelişebilen teknolojiler üretilebilmektedir (Revshenova vd.,2021:2576).

Eğitim sistemi, özellikle Bilişim ve Bilişim Teknolojileri öğretimi (BT) toplumumuzun başarılı bir şekilde bilgilendirilmesinde önem taşımaktadır. Eğitimde bilişim öğretim sürecinin belirli özelliklerini göz önünde bulunduran sistem, bilişim

teknolojilerinin yaygın kullanılmasıyla birlikte aktif eğitim sisteminde modern bilgi teknolojilerini öğretmenlerin bilgi kalitesini ve düzeyini geliştirmeye yönelik istihdam etme arzusu olmalıdır (İlyasova,2019:54).

Bilişim öğretmenlerinin modern öğretim yöntemleri alanında kendilerini sürekli geliştirmeleri gerekmektedir. Yüksek düzeyde bilişsel bağımsızlık ve multimedya araçlarının kullanımıyla mesleki bilgi süreçlerine katılarak kendini ifade etme yeteneği gelişmektedir (Yakymchuk ve Kazachenok, 2018:581-582).

Bilişim sektöründeki işverenler işgücü profilinde aranacak nitelikler arasında eleştirel düşünme becerileri, karmaşık problem çözme becerisi ve iyi iletişim becerisine yer vermektedirler (Matthee ve Turpin, 2019:242).

Ulusal Araştırma Konseyi'ne göre sadece programcılar değil herkes bilgisayarca düşünme yeterliklerini kazanmalıdır. Bilgisayarca düşünme, problemleri çözmeyi, sistemleri tasarlamayı ve insan davranışını anlamayı içerir, sorunların ve çözümlerinin formüle edilmesinde bilgi işleme aracıdır (Cansu ve Cansu,2019:2). Problemleri tanımlamayı, anlamayı ve çözmeyi aynı zamanda otomasyonu analiz etme sürecinde akıl yürütmeyi içerir (Csizmadia vd.,2019:44). Öğretim programlarında bilgisayarca düşünme yeterliklerini kazandırma yönünde teknik bilgi eksikliği, kolaylaştırıcı pedagojik ve didaktik materyal eksikliği müfredatla eklemlenme, müfredat yönergelerinin olmaması, özel eğitim eksikliği, öğretmenlerin didaktik bilgilerinin geliştirilmesi ve çoğu platformun yüksek maliyetli olması şeklinde yetersizlikler bulunmaktadır. Yetersizlikleri giderebilmek için matematiksel becerilerin, problem çözmenin edinilmesinde çoğu ülke, programlamayı okul müfredatına akran işbirliğini teşvik ederek entegre etmektedir (Silva vd.,2021:2). Bilgisayarca düşünme yeterliklerine sahip olmak öğrencileri bilişim teknolojileri alanında uygulamalar yapmaya motive edici olabilmektedir (Shute, Sun ve Clarke, 2017:143). Yeterlikler kapsamında; problemleri daha küçük parçalara ayırma veya problem ayrıştırma , bir sorunun diğer adıyla en önemli olan yönlerinin filtrelenmesi, yinelemeli olarak test etme, hataları bulma ve düzeltme, adımları bir sırayla düzenlemek veya algoritmik düşünme, tekrarlayan kalıpları tanıma , iş için doğru hesaplama araçlarını seçme şeklindedir (Digital Promise,2021:3). Öğrencilerin bilgisayarca düşünme yeterliklerini kazanmaları için işbirlikli öğrenme çevreleri etkili olabilir (Seneviratne, 2017:31). Avrupa Birliği, üye ülkelerine eğitim alanında yapılacak projelerde bilgisayarca düşünme yeterlikleri deneyimlerinin ve araştırmalarının koordineli bir şekilde yer almasını tavsiye etmektedir (Ramos vd., 2017:421).

Öğretim programının sınıf içi etkinliklerinde yaklaşım tercihleri birden fazla olabileceği gibi bilişim derslerinin süre kısıtlılığı, donanım yetersizliği, vb. nedenlerden dolayı geleneksel laboratuvar uygulamalarıyla değiştirilmesi bu araştırmada çalışma kapsamına dahil edilen araştırmalarda öncelikli olarak yaklaşımlar açısından ayrı ayrı etki analizinin belirlenmesi zorunluluğunu gerektirmiştir.

Programlama öğretimi; matematiksel alt yapı, üst düzey düşünme, problem çözme becerisi ve teknoloji kullanım yeterliği gerektiren bir disiplindir (Şişman ve Küçük, 2018:119). Klasik yöntemle bilgisayar programlamayı öğrenmeye yönelik çalışmalar göstermiştir ki öğrenciler, programların ve yapıların nasıl çalıştığını anlamakta güçlük çekmektedir. Klasik yöntemdeki zorluklardan dolayı, bilgisayar programcılığı öğretiminde yeni yaklaşımlara ihtiyaç vardır (Yesengazyevna vd.,2022:1944). Programlama gerçekleştirilirken işlem adımlarına uygun hareket edilmelidir. Programlamada işlem adımları: problemin çözümü için gereken planlamayı yapma ve zihinsel olarak tasarılma, programın kod yapısı için teorik altyapıyı edinme, kodlama işlemini yapıp hataları çözümleme ve programı geliştirme şeklindedir (Erümit vd., 2018:173). Program geliştirme bir ürün ortaya koyma sürecidir. Bireyleri bilgi teknolojileri alanında üretici konumuna getirebilmek için ilköğretim 5. sınıftan itibaren algoritma, bilişime giriş, bilgi teknolojilerine giriş ve uygulamalar, farklı programlama anlayışları ve dilleri gibi derslerin temel eğitim düzeyinde verilmesi gerekmektedir (Akpınar ve Altun, 2014:3-4). Matematiksel yetenekteki güç ve programlamaya giriş dersleri başarısı arasında bir ilişki olduğundan bahsedilmektedir (Mahatanankoon ve Wolf, 2021:12). Matematik becerisindeki yetersizlikler programlama becerisine de yansımaktadır. Programlama öğretiminde öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri yönünden problem yaşadıkları belirlenmiştir. Okul, öğrencilerin düşünme becerilerini geliştirme, iletişim kurmak için etkileşim kurma, işbirliği yapmasını sağlar. Düşünme becerileri: hatırlama, anlama ve uygulamayı içeren temel düzeyde düşünme becerileri ve analiz etme, değerlendirme ve beceri yaratmayı içeren yüksek düzeyde düşünme becerileri olmak üzere sınıflandırılır (Abdurrahman vd., 2020: 445). Öğretim programlarının üst düzey düşünme becerilerini yoklayacak şekilde tasarlanmamıştır. Öğretmenler, öğretim programlarında birden fazla davranış ölçen hatalı kazanımlar nedeniyle belirsizlik süreci yaşamaktadırlar. Öğretmenler süreç ve ürün temelli değerlendirme yerine kağıt kalem sınavlarına eğilim göstermektedirler (Şenel, 2019:14-15).

Programlama derslerinde süre yetersizliği ve donanımsal alt yapı eksikliği dikkat çeken hususlardandır. Alternatif yaklaşımların gerekliliği aşîkardır. Alternatif değerdendirmenin öğretmenlerin bir geri bildirim döngüsünün bir parçasını oluşturarak öğretim ve değerdendirmede öğrenci değerdendirme sonuçlarına göre öğretimi izlemekte ve değıştirmektedir (Alokozaya,2022:1420). Öğrencilerin uygulamalı olarak çözümlenmekte zorlanmayacağı sorular dersin mesleki terimlerinin yazılı olarak öğrenciden beklenmesi nedeniyle akademik başarıda öngörülen öğrenme düzeyinin ölçülmesini olumsuz etkilemektedir.

Öğrencilerin farklı bilişsel özelliklerine göre yaklaşım seçimine dikkat edilmelidir. Öğretim programlarının hazırlanmasında farklı bilişsel özelliklere sahip öğrencilerin göz önünde bulundurulması gerekmektedir (Sırakaya, 2018:83-86; Kaleci ve Özhan, 2017:360). Ancak, buradaki ana unsurlardan biri öğrencinin bireysel farklılıklarının özellikleridir. Bir öğrencilerin bilgiyi nasıl oluşturduğunu anlamak için zor ve karmaşık süreç ve zihinlerindeki kavramları öğrenir. Farklı ölçüm tekniklerinin kullanılmasının nedenlerinden biri de öğrencilerin sahip olduğu bireysel farklılıklardır (Ceran ve Ateş,2020:153). Öğrenmede bireysel farklılıklara sahip öğrencilerin, interaktif zenginleştirilmiş ortamlarda öğrenmeleri kolaylaşmaktadır (Aksoğan, Kalemkuş ve Özdemir,2020:47).

İnteraktif görsel video araçlarının öğretimde kullanılması daha etkili öğretimi sağlama konusunda yardımcı olmaktadır (Uzun ve Özkılıç, 2012:645; Öztürk ve Alper, 2019:21). Program yazımında teorik alt yapının ve deneyimli olmanın olumlu etkisi belirlenmiş olup (Akçay ve Çoklar, 2018:2173-2174), yazılı program değerdendirme konusunda fazla deneyimli olmanın hatalara neden olduğu, basit kodların analizinde yüzeysel düşünmeyi engellediği belirlenmiştir (Özdinç ve Altun, 2014:1540). Örneğin BÖTE bölümlerine lisede meslek lisesi bilişim alanı mezunu olan öğrencilerin deneyimi ile normal lise mezunu öğrencilerin deneyimi arasında farklılıklar görölmektedir. BÖTE bölümlerinde bilişim teknolojilerinin alt yapısının sağlam olması ve öğrencilerin güdülenmişlik durumları önem arz etmektedir. Çünkü mezun olduktan sonra iş bulamama kaygısı nedenleriyle bölüm değıştirme ya da lisans bölümü tercihlerinde BÖTE bölümünü tercih etmeme durumu halihazırda yaşanan bir problemdir. Ayrıca, öğrencilerin programlamaya yönelik tutumları mezun oldukları lise türüne göre farklılık göstermiştir (Özkara ve Yelken,2020:361). Meslek lisesi mezunu öğrencilerin tutumu ile genel lise

mezunu öğrencilerin programlamaya yönelik tutumu meslek liseliler açısından olumlu yönde farklılık göstermektedir.

Programlama öğretimi konusunda öğretmen adaylarının lisans eğitiminde teknolojik alan bilgisi dersleri yönünden yetersizliği belirlenmiştir. 2019 yılından itibaren Yüksek Öğretim Kurulu tarafından BÖTE lisans programlarına “Bilişim ve Matematik”, “Algoritma Tasarımı ve Geliştirme”, “Programlama Öğretimi Yaklaşımları” vb. dersleri eklenmiştir (Mıhcı Türker ve Pala, 2018:2025-2026).

Öğretmenlerin çoğunluğu programlama mantığını öğretmede görsel programlama yazılımlarını tercih etmektedirler (Yecan, Özçınar ve Tanyeri, 2017:382-390). Görsel yazılım araçlarının, mobil uyum özelliği ve yardım desteği ile beraber örnek projeler içermesi bu yazılımların ön plana çıkmasına neden olmuştur (Baz, 2018:45-46). Scratch, Code.org, Alice gibi görsel ve C, C++ gibi metin tabanlı programlama yazılımlarının öğretilmesinde kullanılacak öğretimsel yöntem ve yaklaşımlarda öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin kendilerini yetersiz buldukları belirlenmiştir (Göncü, Çetin ve Top, 2018:100-102; Mıhcı Türker ve Pala, 2018:2025-2026). Kod yazımı ve veritabanı bağlantısı sağlama konusunda da yetersizlikler görülmektedir (İmer ve Özkılıç, 2009:432). Bu yetersizliklerin temelinde öğretmen adaylarının ve öğretmenlerin programlama öğretimi yaklaşımları konusunda gerekli deneyime sahip olmamaları gösterilebilir. Öğrencilerde algoritmayı anlamayı değil ezberlemeyi tercih etmesi dolayısıyla düşük seviyede tutum gelişmiştir (Abdüsselam vd.,2021:151). Halbuki alanyazında programlama öğretimi yaklaşımlarının etkisine yönelik önemli bulgular yer almaktadır.

Alanyazına bakılacak olursa; öğretim yaklaşımlarından biri olan işbirlikli öğrenme yaklaşımı ile öğretim yapılması öğrencilerin başarılarını arttırmaktadır (Ünal ve Çakır, 2016:15; Ergin ve İpek, 2017:146). Öğrencilerin programlama dersi başarı düzeylerinin bilgisayarca düşünme becerileri, eleştirel düşünme becerileri ve problem çözme becerileri arasında pozitif yönde düşük bir ilişki belirlenmiştir (Karaçaltı, Korkmaz ve Çakır, 2018:354-362). Programlama eğitiminde alternatif yaklaşımlardan biri olan ayrılıp birleşme tekniğinde gruplar halinde işbirlikli takım çalışması yapmanın özgüveni düşük öğrencilerin motivasyonunu artırdığı belirlenmiştir (Yüksel ve Gündoğdu, 2018:256-257).

Programlama öğretiminin uzaktan eğitimle yapılması, kendisini sınıf içinde rahat hissedemeyen öğrencilerin aktif katılım göstermesini sağlamaktadır (Balaman, 2018:1191-1194). Programlama öğretiminin proje tabanlı öğretim yöntemiyle yapılması öğrencilerin diğer derslerinde de düzenli ve disiplinli çalışma alışkanlığı kazanmasını sağlamakta ve ürün ortaya çıkarmak öğrencilerin özgüvenlerini artırmaktadır (Özyurt ve Özyurt, 2017:250-254; Ceylan ve Gündoğdu, 2018:28-29). Öğretmenler öğrencilerin programlama öğrenmesinin onları yaratıcılığa, üretkenliğe teşvik ettiğini ve gündelik hayat problemlerini çözmelerine yardımcı olduğunu düşünmektedirler (Yecan, Özçınar ve Tanyeri, 2017:382-390). Laboratuar koşullarındaki yetersizliklerinin olumsuz etkileriyle birlikte öğrencilerin güdülenme ve hazır bulunuşluk konusunda da zorluk yaşadığı bulgusuna ulaşılmıştır (Yecan, Özçınar ve Tanyeri, 2017:382-390; Erol ve Kurt, 2017:322).

Programlama öğretiminde öğrencilerin üst düzey düşünme becerileri yönünden problem yaşadıkları belirlenmiştir. Öğrencinin programlama dersine yönelik olumlu tutum (Erol ve Kurt, 2017:322) içinde olması, arkadaşlarıyla işbirliği içerisinde gereken çabayı göstererek hedef temelli çalışmalarda bulunması programlama dersindeki akademik başarısını artırmada yarı yarıya etkili olmaktadır (Bulut Özek, 2017:128). Programlamanın tam olarak kavranabilmesi için uygulamalı etkinliklere gereken zamanın öğretim programlarının ders saatlerinde gözetilmesi gerekmektedir (Özyurt ve Özyurt, 2017:206).

1.2. Araştırmanın Amacı

Araştırmanın amacı; 1960-2022 yılları arasında ulusal ve uluslararası alanda yapılmış, programlama öğretimi yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarısına etkisini ele alan çalışmaların etki büyüklüklerini belirlemektir.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki sorulara cevap aranacaktır:

Programlama öğretimi yaklaşımlarının incelendiği araştırmaların;

1. Yapıldığı yıllara göre (1960-2022),
2. Yayın türüne göre (lisansüstü tez, makale, bildiri),
3. Yapıldığı ülkelere göre (Türkiye, diğer ülkeler),
4. Öğrenim kademelerine göre (ilköğretim, lise, üniversite),

5. Yazılım türüne göre (metin tabanlı, nesne tabanlı)

öğrencilerin akademik başarısı üzerinde etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?

1.3. Araştırmanın Önemi

Araştırmanın amacı olarak belirlenen programlama öğretimi yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarısına etkisinin meta-analizi şeklinde alan yazında yapılmış çalışma bulunmaması araştırmanın orijinalliğini desteklemektedir. Bu anlamda araştırmanın çalışma çerçevesinin ulusal ve uluslararası alandaki çalışmalardan oluşmasının kapsayıcılık açısından alanyazına katkı sağlayacağı ve çalışmanın genellenebilirlik özelliğini güçlendireceği düşünülmektedir. Araştırmada bütün programlama öğretimi yaklaşımlarının etkisinin ayrı ayrı incelenmiş olması, yaklaşımlar hakkında genel değerlendirme yapmaya imkan tanımaktadır. Düzenleyici değişkenlere göre programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı açısından farklılığının incelenmesi bu değişkenler açısından değerlendirme yapmaya olanak sağlamaktadır.

Araştırmada çalışma grubunun tüm öğretim kademelerinden oluşması önemlidir. Programlama öğretimi yaklaşımlarının tüm öğretim kademelerindeki perspektifi ele alınmış olmaktadır. Araştırmada kullanılan yazılım türü bakımından değerlendirmenin yapılması yapılabilecek öğretim programlarında yazılım türü tercihinde fikir verici olmaktadır. Programlama öğretimi yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarısına etkisini inceleyen deneysel çalışmaların genel etkisini ortaya çıkararak alan yazında yapılacak çalışmalara yol gösterici olması hedeflenmektedir.

İleriye yönelik yapılacak çalışmalarda tercih edilecek öğretim yaklaşımının etkililik derecesi açısından belirlenmesi araştırmaların çeşitlenmesine imkan tanımakta ve ulusal /uluslararası alanda yeni yaklaşımların etkililiği de uygulayıcılar ve araştırmacıların programlama öğretiminde temel sorun kaynaklarından biri olan yaklaşım belirleme kargaşasını en aza indirmesi beklenmektedir.

1.4. Araştırmanın Sınırlılıkları

Araştırmanın sınırlılıkları:

- Araştırmaların yapıldığı yıl aralığının 1960-2022 arasında olması,
- Araştırmaların yarı deneysel çalışmalardan oluşması,

- Araştırmalarda betimsel istatistiklerden yararlanılmış olması,
- Araştırmaların yapıldığı dersin bilişim teknolojileri ile ilgili olmasıdır.
- Uluslararası çalışmaların dili İngilizce olanların haricindekiler araştırmaya dahil edilmemiştir.
- Konu kapsamındaki öğretim yaklaşımları ile sınırlıdır.

1.5. Tanımlar

1.5.1. Programlama Öğretimi

Matematiksel alt yapı, üst düzey düşünme, problem çözme becerisi ve teknoloji kullanım yeterliği gerektiren bir disiplindir (Şişman ve Küçük, 2018:119).

1.5.2. Programlama Öğretimi Yaklaşımları

Programlama öğretimi yaklaşımları öğrenen odaklı yaklaşımlar ve araç odaklı yaklaşımlar olmak üzere iki sınıf altında toplanmaktadır. Öğrenen odaklı yaklaşımlar; eşli programlama, oyun temelli öğrenme, sorgulama temelli öğrenme, proje temelli öğrenme, disiplinler arası yaklaşımlardır. Araç odaklı yaklaşımlar; bilgisayarsız programlama, blok temelli programlama, metin temelli programlama, fiziksel programlama ve hibrit programlama ortamları şeklindedir (Kert, 2018 :91-92).

1.5.3. Akademik Başarı

Öğrencinin uygulanan belli bir program sonucunda program hedeflerine ulaşmak için göstermiş olduğu yeterlilik düzeyidir (Cevizci, 2010:23).

1.5.4. Meta-Analiz

Meta-analiz analizlerin analizidir. Belirli yıl aralıklarında yapılmış çalışmaların belirlenmiş seçme kriterleri ve temaları bağlamında etki büyüklüğü cinsinden değerlendirilmesidir (Dinçer, 2014:2-3).

1.5.5. Etki Büyüklüğü

Yokluk hipotezleri ile alternative hipotezlerinin karşılaştırılması sırasında ortaya çıkan farkın büyüklüğüdür (Özsoy ve Özsoy, 2013:337).

BÖLÜM II

KURAMSAL ÇERÇEVE ve İLGİLİ ARAŞTIRMALAR

Bu bölümde programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarıya etkisini meta-analiz yöntemiyle inceleyen araştırmanın kuramsal çerçevesine ve araştırma ile ilgili yurtiçinde ve yurtdışında yapılmış araştırmalara yer verilecektir.

Bilişim Teknolojileri derslerinin MEB öğretim programlarında tarihsel gelişimine bakıldığında 1997 yılında 143 sayılı kararla ilk kez “Bilgisayar” dersi ilköğretim okullarında seçmeli ders olarak yürürlüğe girmiştir. 4.5.6.7.ve 8. sınıflarda 1 veya 2 saat şeklinde okutulmuştur. 2002 yılından itibaren BÖTE bölümleri ilk mezunlarını vermeye başlamış fakat ders saati 1’e indirilmiş seçmeli olan derslerde notla değerlendirme uygulaması kaldırılmıştır. 2007 yılında alınan kararla seçimlik ders sayısı 2 olarak belirlenmiştir ve dersin adı “Bilişim Teknolojileri” olarak değiştirilmiştir. 4. ve 5. sınıfların ders saati 2’ye çıkarılmış ve ders yeni bir öğretim programına ve çalışma kitabına kavuşmuştur. 2010 yılında sadece 6.7.8. sınıflarda bir saat seçilebilecek ders için öğretim programı hazırlanmamış, 1.2.3.4.5. sınıfların Serbest Etkinlik dersinde sınıf öğretmenlerinin bu dersi isteklerine bağlı işlemesi uygulamasına gidilmiştir. 2012 yılı 69 sayılı karar ile Bilişim Teknolojileri ve Yazılım Dersi 2 saatlik bir ders olarak çerçeve öğretim programıyla birlikte 5. sınıflarda uygulanmıştır. 2013 yılında alınan karar ile BT dersleri haftalık ders çizelgesinde ilk kez zorunlu 2 saat olarak uygulanmıştır (Bilişim Teknolojileri Eğitimcileri Derneği, 2013).

Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kuramsal bilginin yanısıra mutlaka uygulamalı etkinliklerle desteklenmelidir. Öğrencilerin kendi projelerini üretmeleri için uygun ortamlar oluşturulmalıdır. Öğrencilerin yeni öğrendiklerini eski bilgileriyle anlamlandırarak ve örgütlenerek öğrenmeleri sağlanmalıdır. Bu amaçla, işbirlikli öğrenme, problem çözme ve proje tabanlı öğretim yaklaşımları uygulanmalıdır (MEB,2018:7-8).

2.1. Akademik Başarıyı Etkileyen Etmenler

Akademik başarıya etki eden en önemli faktörlerden olan “yaklaşımların” dışında öğrencilerin derse tutumu, özyeterliği gibi değişkenler araştırma kapsamına alınan çalışmalarda belirli bir doygunluğa ulaşmadığı için inceleme alanı dışında tutulmuştur.

Akademik başarıya etki eden diğer faktörler sağlık, geçim durumu ve sosyal faaliyetlerdir.

Sağlık açısından değerlendirilirse teknoloji bağımlılığı öğrencilerin; zihinsel esnekliğinin azalmasına, dikkat dağınıklığına, hayal gücünün zayıflamasına, işbirliği becerisinin azalmasına, kaygı ve depresyona neden olmaktadır.

Geçim durumu açısından değerlendirilirse değişimin kaçınılmaz olduğu toplumlarda sürekli hareketlilik, sürekli yenilenmek vazgeçilmezdir. Çağa ayak uydurmak külfet gerektirir. Teknolojik yeniliklerin alım gücü geçim durumunun yetersizliği nedeniyle zorluk olarak karşımıza çıkmakta ve teknolojinin desteklemesi gereken akademik başarı da olumsuz etkilenmektedir.

Sosyal faaliyetlere katılım açısından değerlendirilirse teknoloji bağımlılığı iletişimi olumsuz etkileyerek toplumsal yabancılaşma ve yalnızlaşmaya neden olmaktadır. Dolayısıyla akademik başarı da olumsuz etkilenmektedir.

Programlama öğrenmeye yönelik ilgileri (Adeyemi, 2014; Fayombo, 2011), programlama öğrenirken gösterdikleri psikolojik dayanıklılıkları, programlama öğrenirken edindikleri çalışma ve öğrenme alışkanlıkları (Fayombo, 2011; Suleiman, 2023), programlama derslerine katılım durumları (Khumalo ve Utete, 2023) öğrencilerin akademik başarılarına etki eden faktörlerdendir.

2.2. Programlama Becerileri

Bilgisayar programlama eleştirel düşünme, problem çözme, bilgisayarca düşünme becerilerini gerektirmektedir. Programlama kavramlarının öğretiminde öğrencilerin matematiksel işlem yaparak problemleri çözebilme becerisi, daha iyi algoritmalar oluşturabilmesi için kritik öneme sahiptir. Karmaşık program yapıları öğrencilerin kendilerine olan özgüvenlerini olumsuz etkileyebilmekte dolayısıyla motivasyon düşüklüğüne sebep olabilmektedir. Programlama dilinin sözdizimi öğrencilerin ana program terimlerini öğrenmelerine olumlu ya da olumsuz etki etmektedir (Topallı ve Erçil Çağıltay,2018:65).

Seymour Papert'in 1980'li yıllarda temellendirdiği ve 2006 yılında Wing'in literatüre kazandırdığı bilgisayarca düşünme “bilgisayar biliminin temel terimleri kapsamında problemleri çözmek, sistemleri dizayn etmek ve insan davranışlarını anlamak” olarak tanımlanmıştır (Shute, Sun ve Clarke, 2017:143).

Bilgisayarca düşünmenin bileşenleri;

- Problemleri yeniden formüleştirmek: Problemi çözülebilir hale getirmek için yeniden çerçevesini çizmek
- Yineleme: Önceki bilgilere dayalı kademeli bir sistem kurmak
- Problemi ayrıştırma: Problemi yönetilebilir birimlere bölmek
- Soyutlama: Kompleks problem ve sistemlerin temel (öz) biçimlerini modellemek
- Sistematik test etme: Çözüm üretmek için harekete geçmek

şeklindedir (Shute, Sun ve Clarke, 2017:145).

Bilgisayarca düşünme; algoritmik düşünme, yaratıcılık, mantıksal düşünme ve problem çözme becerilerinin yansımasıdır (Yıldız Durak ve Sarıtepeci,2017:192).

Eleştirel düşünme, argümanları sağlamlıklarına göre analiz edip değerlendirme ve sonuçlara ulaşma becerisidir. Eleştirel düşünme, problemleri çözebilme yeteneğinin bir parçası olan analitik zihin setine sahip olmaktır. Eleştirel düşünmenin neyi gerektirdiğini anlamak için: düşünme biçimlerinin ne olduğunu anlamak, eleştirel düşünmenin ne olduğunu anlamak ve niçin hangi koşullarda eleştirel düşünmenin gerekli olduğunu anlamak gerekmektedir. Bir argümanı analiz etmek için: istenilenleri anlamak, bir iddiayı yargılamak, argümanı nasıl analiz edeceğini bilmek, bir sonuç ortaya çıkarmak gerekmektedir. Bir argümanı eleştirel olarak değerlendirmek için: argümanın aksayan yönlerini belirlemek, argümanlarda grafik ve istatistiklerin kullanımı bilmek gerekmektedir. Daha fazla argüman geliştirerek bir argümana yanıt vermek için argümanın kendi sonuçlarından yola çıkarak yeni bir yön tayin etmek gerekmektedir (Matthee ve Turpin, 2019:243-244).

2.3. Programlama Öğretimi

Bilgisayar programlamayı öğrenmedeki zorluklar küresel bir problem halini almaya başlamıştır. Bu problemleri oluşturan ana nedenlerden bir tanesi programlama

öğretiminde kullanılan materyallerle ilgilidir. Geleneksel öğretim yaklaşımlarında kullanılan ders kitabı ve power point slaytı yaklaşımı bilgisayar programlamada etkili olamamaktadır (Cheah ve Leong, 2019:88). Ders kitabı ve power point slaytı yaklaşımını sürdürmenin nedenlerinden birisi öğretmen yetiştirme öğretim programlarında programlama öğretim yaklaşımlarının takip edilmemesidir.

Araştırmalar bilgisayar programlamanın öğrenciler için çok zor bir konu olduğunu belirtmektedir. Örneğin; üç öğrenciden bir tanesi giriş seviyesindeki programlama dersinde zorluk yaşamaktadır (Mihci ve Donmez, 2017:543). Gerek gelenekselci öğretim yaklaşımları gerek öğrenen kaynaklı tutum, motivasyon ve kaygı düzeyi bu başarısızlığa zemin hazırlamaktadır. Öğrencilerin yapılandırmacı yaklaşımlarla işlenen programlama dersindeki tutum, motivasyon ve kaygı düzeyleri ile geleneksel yaklaşımla işlenen ders istatistikleri karşılaştırılmalıdır. Bu konu üzerinde yapılacak çalışmaların geleneksel programlama öğretimi yaklaşımından vazgeçilmesi gerekliliğini ortaya çıkarması muhtemeldir. Çünkü öğrencinin öğrenme ortamını zenginleştirici her türlü faaliyet öğrenmede kalıcılığı sağlamaktadır.

Programlamanın karmaşık doğası, bireysel farklılıklar, öğretim yaklaşımları, düşünme stilleri gibi birçok etken öğrencilerin programlama başarısını etkilemektedir (Yağcı,2016:32; Yağcı,2017:1). Programlama başarısına etki eden faktörlerden birisi olan programlamanın soyut yapısı anlamlı öğrenme ve kavram öğretimi stratejileri ile somutlaştırılabilir. Karmaşık olarak adlandırılan yapı planlama becerisine ve algoritmik mantıksal matematiksel düşünme becerisinin küçük yaşlardan öğrencilere kazandırılmasındaki eksikliklerden kaynaklanmaktadır. Öğrenenlerin sağ ve sol beyin odaklı öğrenme stillerinin sınıf ortamında her iki tür öğrenen için düzenlenmiş öğrenme ortamı olmadığından öğrenenlerin akademik başarıları ve derse karşı yeterlilik duyguları da etkilenmektedir. Programlama öğretiminde öğrenen odaklı yapılandırmacı yaklaşımın benimsenmesi gerekmektedir. Bunun için de öğretim programlarının bu anlayışa göre düzenlenmesi bir ihtiyaç niteliği taşımaktadır. Öğretim programları hazırlanırken toplum ve insan ihtiyaçları gözetilmektedir. Aktif öğrenme yaklaşımına göre öğretim programlarının hazırlanması hedeflenmektedir (Turan, 2020).

2.4. Programlama Öğretiminin Tarihi Gelişimi

Programlama öğretimi, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki Association of Computing Machinery ve IEEE Computer Society topluluğunun kararıyla 1960'lı

yıllardan beri örgün eğitimde yer almaktadır. 1970’li yıllarda Bilgisayar Destekli uygulamalar adı altında programlama etkinliklerine yer verilmiştir. 1980’li yıllarda logo programı öğretim etkinliklerine dahil edilmiştir ve temel programlama becerileri kazandırılmaya çalışılmıştır. 1990’lı yıllarda ilkokul, ortaokul ve liselerde bilgisayar derslerine yönelik öğretim programlarının hazırlanması sürecine girilmiştir. 2014’ te kodlama öğretimi de öğretim programı içinde yerini almaya başlamıştır (Erümit ve Berigel, 2018:22-24).

Programlama öğretiminin tarihsel gelişiminin değerlendirilmesinde programlamanın ders olarak tanımlanması, öğretim programının hazırlanması ve uygulanması sürecinin 1960’lı yıllardan 1990’lı yıllara kadar 30 senelik bir süreçte gerçekleşmesi dikkat çekicidir. Bu dönemde teknolojide gerçekleşen yenilikler programlamanın öğretime yönelik gereksinimi arttırmıştır. Öğretim programlarının toplumun ihtiyaçları, bireyin ihtiyaçları ve konu alanının ihtiyaçlarına dayandırılması gerekliliği toplumsal, bireysel ve konu alanlarındaki teknolojik değişimlerden bağımsız düşünülmemelidir. Kodlama öğretiminin 2014’te öğretim programlarına yansması sektörün ihtiyaçlarının öğretime yansıdığının göstergesidir.

Bu anlamda teknoloji ile senkron ilerleyen öğretim programlarının oluşturulmasında yaşanan problemlerin sebeplerini öğretimi planlayıcılar ve uygulayıcıların yetiştirilmesinde, araç-donatım eksikliğinde ve dünyadaki gelişmelerin takibinde aramak mümkündür.

Öğretim programlarının uygulama yeri olan sınıfların donatım ihtiyaçları devlet politikasına göre eğitime ayrılan ödenekten karşılanmaktadır. Donatım yetersizliklerinin ülkelerin gelişmişlik seviyeleri ile yakından ilgisi vardır. Teknolojik yenilikleri kendi ülkesinde öğretim programlarına yansıtan ülkelerin gelecek nesillere yönelik öngörüsül eğitim planlamalarının olduğu bilinmektedir. Eğitim öğretimde esas olan sadece dünü ve bugünü değerlendirmek değil geleceği de öngörerek eğitim öğretim planlaması yapmaktır. Eğitim, toplumun gelişebilmesi ve geleceğinin sürdürülmesinde en önemli araçtır (Yaşar ve Mihci, 2013: 153).

2.5. Dünyada Programlama Öğretimi

Dünyada programlama öğretiminin okul seviyelerinde (ilkokul, ortaokul, mesleki ortaokul, lise, meslek lisesi) yer almasına göre değerlendirmek yerinde olacaktır. Avusturya’da ilkokul ve ortaokul seviyelerinde programlama öğretimi verilmemesine

karşın üst kademeler olan mesleki ortaokul, lise ve meslek liselerinde seçmeli olarak programlama öğretime yer verilmektedir. Belçika’da ilkokul, ortaokul ve mesleki ortaokullarda seçmeli programlama öğretime yer verilirken lise ve meslek liselerinde programlama öğretime yer verilmemektedir. Bulgaristan’da sadece lise ve meslek liselerinde zorunlu olarak programlama öğretime yer verilmektedir. Çek Cumhuriyeti’nde sadece meslek liselerinde zorunlu programlama öğretime yer verilmektedir. Danimarka’da ortaokullarda zorunlu, lise ve meslek liselerinde seçmeli olarak programlama öğretime yer verilmektedir. Estonya’da tüm kademelerde seçmeli olarak programlama öğretime yer verilmektedir. Finlandiya’da sadece ilkokul ve ortaokul kademelerinde zorunlu olarak programlama öğretime yer verilmektedir. Fransa’da ilkokullarda seçmeli, ortaokul ve lise kademelerinde zorunlu programlama öğretime yer verilmektedir. Macaristan’da lise ve meslek liselerinde zorunlu programlama öğretime yer verilmektedir. İngiltere’de ilkokul, ortaokul ve liselerde zorunlu olarak programlama öğretime yer verilmektedir. İrlanda’da ortaokullarda seçmeli programlama öğretime yer verilmektedir. İspanya’da ilkokul, ortaokul ve liselerde seçmeli programlama öğretime yer verilmektedir. İsrail’de tüm kademelerde seçmeli programlama öğretime yer verilmektedir (Şimşek, 2018:38-39).

2.6. Türkiye’de Programlama Öğretimi

İlkokul düzeyinde Seçmeli Bilgisayar dersi 1998 yılında haftada 1-2 saat olmak üzere okutulmaya başlanmıştır. Bu derste konu kapsamı olarak bilgisayarların çalışma sistemi, iç yapısı ve programlama mantığı konuları yer almıştır. Bu dönemde bilgisayarı tanıma ve kullanmanın ön planda olduğu görülmektedir. Daha sonra 2006 yılında İlköğretim Seçmeli Bilgisayar (1-8. Sınıflar) dersinin öğretim programı oluşturulmuştur. Bu öğretim programında programlamaya giriş, nesne tabanlı programlama ve web tasarımı konuları da yer almaktadır. 2018 yılı İlkokul 1-4 öğretim programında bilgi işlemsel düşünme, eleştirel düşünme, mantıksal düşünme, problem çözme, algoritma tasarımı ve analizi şeklinde beceriler kazandırılmaya çalışılmıştır. Blok tabanlı programlama uygulamalarına yer verilmiştir. Ortaokul düzeyinde 2006 yılı 1-8.sınıflar İlköğretim Seçmeli Bilgisayar dersi öğretim programında algoritma yazımı, veritabanı kullanımı, nesne tabanlı programlama konularına yer verilmiştir. 2012 yılı (5,6,7 ve 8. Sınıflar) Ortaokul ve İmam Hatip Ortaokulu Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi

öğretim programında programlama dillerini etkili kullanma ve oyun hazırlama gibi konular yer almaktadır.

2016 yılı (5-6. Sınıflar) Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programında blok tabanlı programlamaya yer verildiği ve özgün proje üretme hedefinin bulunduğu görülmektedir. 2018 yılında seçmeli Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersinde yazılım geliştirmenin konu kapsamına dahil edildiği görülmektedir. Lise düzeyinde 2005 yılı Ortaöğretim Bilgi ve İletişim Teknolojisi dersi mesleki teknik liselerde zorunlu, diğer liselerde seçmeli olarak okutulmaktadır. Dersin içeriğinde ofis programlarının kullanımı yer almaktadır. 2016 yılında Bilgisayar Bilimi dersi öğretim programında konu kapsamına robot programlama, mobil programlama ve web tasarımı eklenmiştir (Kalelioğlu, 2018: 69-82).

2.7. Programlama Öğretimi Yaklaşımları

Programlama öğretiminde kullanılması gereken stratejiler bulunmaktadır. Bunlar: ön bilgi, bilişsel yük, dürüstlük, üretkenlik, test etme şeklindedir (Kert, 2018:98). Programlama öğretimi yaklaşımları öğrenen odaklı yaklaşımlar ve araç odaklı yaklaşımlar olmak üzere iki sınıf altında toplanmaktadır. Öğrenen odaklı yaklaşımlar; eşli programlama, oyun temelli öğrenme, sorgulama temelli öğrenme, proje temelli öğrenme, disiplinler arası yaklaşımlardır. Araç odaklı yaklaşımlar; bilgisayarsız programlama, blok temelli programlama, metin temelli programlama, fiziksel programlama ve hibrit programlama ortamları şeklindedir (Kert, 2018 :91-92).

2.7.1. Programlama Öğretiminde Öğrenen Odaklı Yaklaşımlar

Öğrenen odaklı yaklaşımlar, yapılandırmacı öğrenme yaklaşımları ile paralel yaklaşımlardır. Öğrenen odaklı yaklaşımlar; eşli programlama, oyun temelli öğrenme, sorgulama temelli öğrenme, proje temelli öğrenme, disiplinler arası yaklaşımlardır.

2.7.1.1. Eşli Programlama Yaklaşımı

Öğrenciler bilgisayar programları geliştirmek gibi karmaşık görevlere dahil edilirken hem bilişsel hem de duygusal sorunları dikkate alınmalıdır. Bilişsel sorunla ilgili olarak, daha karmaşık görevler daha bilişsel operasyonlar anlamına gelir ve bu nedenle daha fazla çalışma belleği gereklidir. Bu, öğrencilerin bilişsel yükünün programlama performanslarını etkileyen bir faktör olabileceği anlamına gelir. Öğrenciler,

öz-yeterlikleri karmaşık görevlerle uğraşırken öğrenme davranışları bundan önemli ölçüde etkilenmektedir; yani daha yüksek farkındalıkları varsa daha çok deneyebilir ve daha derin düşünebilirler. Bu nedenle, öğrencileri bilgisayar programlama görevleriyle meşgul ederken öz-yeterliklerini, bilişsel yüklerini ve programlama sonuçlarını ölçmek önemlidir (Wang ve Hwang, 2017:1656).

Eşli programlama, iki üyenin aktif katılımını içerir, bir üye program yazma görevine sahiptir ve çiftin diğer üyesi başka birinin çalışmasını takip eder, ona talimatlar verir ve ortak bir sorun çözümüne ulaşmak için yeni fikirler önerir. Programlamanın iki boyutu iş birliği ve rekabettir. Bir öğretmen, çiftlere üyelerin birlikte çalışacağı görevleri vererek çiftler halinde çalışabilir ve çiftin her üyesi, görevini yapma hızına ve doğruluğuna göre değerlendirilir. Sonunda, çiftin tüm üyeleri birbirleriyle yarışacakları testi çözerler (Iskrenovic-Momcilovic, 2019:2944).

Eşli programlama yaklaşımı; işbirlikli öğrenme yaklaşımına benzerdir. Öğretim yaklaşımlarından biri olan işbirlikli öğrenme, öğrencilerin ortak bir amaca yönelik olarak küçük gruplar halinde birbirlerinin öğrenmelerine yardım ederek çalışmalarını. İşbirlikli öğrenmenin temel ilkeleri şu şekildedir:

- Oluşturulan çalışma gruplarının katılımcı sayısı en az 2 en fazla 6 kişiden oluşur.
- Öğrencilerin grup içi etkileşimi ön plandadır.
- Bireysel mücadeleden ziyade gruplar arası yarışma esastır.
- Öğrencilerin başarısı ya da başarısızlığı grubun başarısı ya da başarısızlığıdır.
- Gruplar farklı nitelikteki öğrencilerden heterojen bir dağılımla oluşturulur.
- Öğrenciler yalnız bilişsel anlamda değil duyuşsal ve sosyal yönden de gelişir.
- Öğretmen rehber konumundadır.
- Grup içinde aktiflik ve sağlıklı iletişim önemlidir (Taşpınar,2016:80).

Eşli programlama, programlama öğretiminde öğrenciler arasında görev paylaşımı yaparak projenin, ürünün ortaya konulmasıdır. Öğrencilerin eşli programlamayı gerçekleştirebilmeleri için ön hazırlık yapmaları gerekmektedir. Öğretmenler, eşler arasındaki etkileşim sırasında rehber görevi üstlenmelidir. Öğrenciler birbirlerini görevlerinin icrası bakımından değerlendirmelidir. Verimli çalışabilecek eşleri öğretmen

seçmektedir. Öğrenciler arası eş değiştirmek de mümkündür. Öğrenciler süreçte yaşadıkları problemleri öğretmenlerine bildirmelidir. Öğretmen öğrencilerin problemlerinin çözümünü kendilerine buldurmaya çalışmalıdır (Kert, 2018 :100-102). Öğrencilerin bu yaklaşım sırasında görev bilinci gelişecek ve sosyalleşme gerçekleşecektir.

Eşli programlamada etkili olan 4 faktör bulunmaktadır: Görevin karmaşıklığı, eşlerin yeterlikleri ve deneyimleri, eşlerin öğrenme stilleri, eşlerin kişilikleri ve mizaçlarıdır (Zhong, Wang ve Chen, 2016:424). Programlama öğrenimi gören öğrenciler bireysel çalışmalarda kendilerini yeterlilik bakımından gerçekçi bir şekilde değerlendirememektedirler. Bu nedenle programlamaya yönelik olumsuz tutum ve kaygı kaçınılmaz olmaktadır. Eşli programlama yaklaşımı ile partnerinin gözünden değerlendirilen öğrenci kendisini değerlendirme noktasında hatalarını fark edip düzeltme yoluna gidebilir.

Akran öğrenme ile de benzeşik olan bu yaklaşımda geleneksel öğretmen odaklı öğrenme yerine öğrenci odaklı öğrenme ortamı vardır. Öğrencilerin eş değiştirmesi öğrencilerin farklı bilişsel düşünme stiline sahip öğrencilerin farkına varmasına neden olacak ve öğrencinin düşünme stiline gelişmesine yardımcı olabilir. Öğrenci için zor olan bir problemin eşi ile birlikte kolaylıkla çözülebildiğini fark eden öğrencinin empati yeteneği de gelişebilir.

2.7.1.2. Oyun Temelli Öğrenme Yaklaşımı

Oyun temelli öğrenme yaklaşımı, oyunların motivasyonel etkisini artıran ve oyunun eğitim hedeflerine ve konularına eşleştiren bir teknolojiyi temel alır. Öğrenmenin daha öğrenci merkezli ve ilginç olması dolayısıyla daha etkili olan öğrenmeye yol açar. Dijital oyunların mesleki eğitim programlarına dahil edilmesi faydalı olabilmektedir (Roodt ve Ryklief, 2019:45). Programlama gibi zihinsel olarak zorlayıcı konularda öğrencilerin dikkatini çekmek için eğitsel oyunların farklı eğitim ortamlarında daha sık kullanıldığı doğru olsa da, özellikle lise kademesinde programlama öğretiminde ciddi oyunların etkilerini araştıran sınırlı sayıda deneysel çalışma bulunmaktadır (Yallıhep ve Kutlu, 2019:1240). Öğrencilerin yaşı, oyun kurallarının tasarımı, oyun şekli ve öğrenme hedefleri gibi faktörlerin doğru kombinasyonu, öğretim sürecindeki oyunlar için büyük bir potansiyel sunar (Marin, Neira, Romero ve Cruz, 2019: 67).

Öğrenciler çeşitli hesaplama kavramlarını birkaç proje yaparak uygulayabilirler veya alternatif olarak, bir proje çerçevesi oluşturabilirler, projeyi oluşturabilirler. Öğrenciler, keşif ve deneyler yoluyla bilgilerini keşfetmek ve aracılık araçları kullanmak gibi belirli pedagojik amaçlar için video oyunları gibi tasarlanmış eğitim görevlerine yanıt verirler. Ayrıca, öğrenciler arasında işbirliği sayesinde, farklı ihtiyaçlara ve deneyimlerine göre öğrencinin öğrenmesi desteklenir (Garneli ve Chorianopoulos, 2019:303).

Oyun temelli öğrenmede; eğlenceyi öğrenme sürecine katmak öğrencilerin motivasyonunu artıracaktır. Oyunlar, öğrencilerin düşünme biçimlerini geliştirirken sosyal etkileşimi de sağlar. Öğrenme amacına göre oyunlar; motivasyon oyunları, uygulama ve alıştırmaya oyunları, içerik uzmanlığını hedefleyen oyunlar ve 21.yy becerilerini kazandırmaya yönelik oyunlar olarak sınıflandırılabilir (Kert, 2018 :105).

Motivasyon oyunları öğrencilerin derse katılımı ve verimliliği sağlar. Uygulama ve alıştırmaya oyunları dersin anlaşılmasında ve pekiştirilmesinde etkilidir. İçerik uzmanlığını hedefleyen oyunlar, kuramsal temelin öğretiminde etkilidir. 21.yy becerilerini kazandırmaya yönelik oyunlar; gerçek hayat problemlerinin çözümünün hedeflendiği bilişsel ve sosyokültürel yönlerden geliştirici oyunlardır. Oyun temelli öğrenmede bir senaryo çerçevesinde planlama yapılmaktadır. Senaryonun gerektirdiği planlama becerisi öğrencilerin okul dışı yaşamlarına problem çözücü gözüyle bakmalarını sağlamaktadır.

Oyun temelli öğrenmede planlama becerisinin geliştirilmesi için öncelikle algoritmik düşünme yapısının gelişmiş olması gerekmektedir. Bunun için de matematiksel mantıksal uğraşlarla yoğunlaştırılmış ders içeriği bu yaklaşımın uygulanacağı derslerde faydalı olabilir. Eğitim öğretim sürecinde oyunların, bireyin farklı akıl yürütmeler ve strateji geliştirmesine yönelik olduğu ifade edilmektedir (Şahin, 2007).

2.7.1.3. Sorgulama Temelli Öğrenme Yaklaşımı

Öğretmenin yardımı olmaksızın, öğrencilerin verilen problemi kendi kendine çözme süreci sayesinde yaratıcılık ve problem çözme yeteneği geliştirilebilir. Bu nedenle, kodlama eğitimi gelecek nesillere hazırlanmanın bir yolu haline gelmiştir (Jeon ve Song, 2019:12). Sorgulama temelli öğrenme; eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini kazandırmaya yönelik yapılandırmacı bir yaklaşımdır. Bu yaklaşımda uygulama aşamaları; Problemi belirleme, önbilgileri kontrol etme, ihtiyaçları tespit etme, planlama

yapma, çözüm için kaynakları araştırma, sorgulama ve deneme, sonuçları değerlendirip rapor etme şeklindedir (Kert, 2018 :106).

Sorgulama, öğrencilerin bilinen bilgi veya kavramları doğrulamak için bilgi veya kavramları araştırmasını sağlayan bilginin araştırılmasıdır. Öğretmenler, öğrencilerin keşfetmesi beklenen problemleri, cevapları veya bilgi kütlesini tanımlayan öğretmenlerdir. Öğrencilerin belirli etkinlikleri izlemeleri beklenir (Thongkoo, Panjaburee ve Daungcharone, 2017:528).

Öğrencilerin program yazma sırasında trace (izleme) yöntemi ile hataları kontrol edebilme becerilerinin gelişmiş olması sorgulama temelli öğrenmede önemlidir. Öğrencinin yazdığı programın her aşamasını neden yazmaya gerek duyduğunu bilerek, kodlamaya hakim olarak yazması programını çalıştırması sırasında çıkacak sorunları çözmesinde faydalı olabilir.

Sorgulama temelli öğrenmede programlama dilinin teorik yapısının sentezlenerek işleyen programlara dökülmesi için araştırma temelli öğrenme ile desteklenmesi gerekir. Bu noktada informal öğrenme ortamlarından faydalanılmaktadır. Dolayısıyla öğrencinin bilişsel yük seviyesi kendi kendine öğrenme ile desteklenmekte ve kalıcı öğrenme sağlanmaktadır. Öğrencilerin problemlerin algoritmik yapısını kurguladıktan sonra ezber olmayan araştırma temelli öğrenme ile kod dağarcığına yeni bilgiler eklenmesi öğrencinin kendisini geliştirmesini sağlamaktadır. Sorgulama temelli öğrenmede öğrencilere kodlamayla ilgili basitten karmaşığa doğru görevler verilir. Öğrenciler görev tercihinde serbest bırakılır. Öğrenciler görevlerini yerine getirirken ne kadar başarılı oldukları, görevlerin tamamlanmasından sonra öğrencilere gösterilen çözüm yollarını kavrayıp kavramadıkları irdelenir (Sulov, 2016:64).

Öğretim yaklaşımlarından biri olan sorgulama temelli öğrenme, yeni bilgiyi oluşturabilmek için problem çözme ilkelerinin kullanılmasıdır. Öğrenci merkezli bir yaklaşım olan probleme dayalı öğrenmede öğrenciye gerçek yaşam hikayeleri problemleştirilerek sunulur ve yeni bilginin sentezlenmesine odaklanılır. Bu durumda öğrenci ilgisi sürekli artarken aynı zamanda yeni bilginin kalıcılığı da sağlanır. Öğrenciler gruplar halinde çalıştığı için iletişim becerilerinde gelişme gözlemlenir. Öğrenciler yaşam boyu öğrenme sürecine dahil edilir (Doğanay ve Tok,2015:253-254).

2.7.1.4. Proje Temelli Öğrenme Yaklaşımı

Öğretmenler, öğrencilerin bilgisayar programlama kavramlarını ve becerilerini daha kolay kavramasına yardımcı olabilecek yaklaşımların arayışı içerisindeyler (Kunkle ve Allen, 2016:21). Proje temelli öğrenme; öğrencileri geleceğe yönelik kariyer planlamasına sevk eden bir yaklaşımdır. Programlama öğretiminde proje temelli yaklaşımlar için 3 ayrı durum vardır. Bunlar; bilgi odaklı durumlar, tasarım odaklı durumlar, çözümlene ve teşhis durumlarıdır. Bilgi odaklı durumlarda geleneksel proje temelli uygulamalarda yer alan gerçek hayat problemlerine çözüm bulma vardır. Tasarım odaklı durumlar, öğrenciler için kolay olmayan orijinal tasarımların gerçekleştirildiği proje çalışmalarıdır. Çözümlene ve teşhis durumları, hatalı bir program yapısının öğrenciler tarafından çalışabilir hale getirilmesidir (Kert, 2018 :107-109).

Proje temelli öğrenme, bireyin problemleri aktif olarak keşfetmesi ve çözmesi durumunda öğrenmenin gerçekleşmesini sağlamak için araştırma tabanlı öğrenme fırsatları ile gerçek bağlamlarda problemleri çözmeyi amaçlayan eğitim faaliyetlerinde yapılandırmacı bir yaklaşımdır (Lopez, Gonzalez ve Cano, 2016:131).

Programlama öğretiminde proje temelli öğrenme uygulamalarına başlamadan önce proje planlama sürecinin öğrencilere bildirilmesi gerekmektedir. Öğrencilerin her hafta yapmaları gerekenleri içeren bu planlama projede yaşanacak aksaklıkların giderilmesinde etkili olacaktır. Proje planlamasının uygulamasında öğrenci düzeyine uygun küçük adımlar ilkesine göre hedefler belirlenip içerik öğretimle beraber verilir verilen ders içeriğinin projede kullanımına özellikle dikkat edilir. Projenin farklı disiplin alanlarından seçilmesi ders içeriğinin de çeşitlendirilmesini beraberinde getirir. Burada rehber öğretmenlerin öğrencilerden yaptıkları projenin her aşamasında uygulamalı rapor sunumu istemesi ve bu rapor hakkında öğrencinin konuya hakimliği ve varsa bilgi eksikleri tamamlanır. Proje bitiminde öğrencilerin dersin tüm hedeflerini kazanmış olmasının yanısıra bir ürün ortaya koymaları öğrencilerin programlama özyeterlik inançlarının gelişiminde etkili olmaktadır. Gerçek yaşam durumlarını ele alan öğretim yaklaşımlarından proje tabanlı öğrenmede öğrencilerin hem problem çözme becerilerinin geliştirilmesi hem de üst düzey düşünme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenmektedir. Hem grup hem bireysel çalışmanın uygulanabildiği proje tabanlı öğrenmede öğrenciler öğrenmeyi yapılandırarak tasarıya dönüştürebilmektedir. Projelerde gerçekçi çözümler üretmek esastır (Batur, Duru ve Beyret,2017:29-30).

Yükseköğretimde sektörel alanda yapılacak proje çalışmalarının öğrencilerin kariyer planlamalarına etki etmesi dolayısıyla öğrencilerin programlama motivasyonu da sürekli artan bir gelişim gösterebilir.

2.7.1.5. Disiplinlerarası Yaklaşım

Disiplinler arası yaklaşımlar, programlama öğretiminin diğer disiplinlerle ortak çalışmalarda yer alabileceğini belirtmektedir (Kert,2018 :111). Örneğin; programlamanın sanat, eğitim, fen bilimleri ve sosyal bilimlerin çeşitli alt dallarında kullanımına yönelik çalışmalar programlamanın belirli bir plan dahilinde gerçekleştirilen bir yapıya sahip olmasından, hedef odaklı işlev görmesinden ileri gelmektedir. Müzikte programlama ses tınlarının belirli düzenekte çalınabildiği bir Endüstri 4.0 uygulaması gerçekleştirirken arka planda programlama arayüzüne belirli hedefleri gerçekleştirecek komutlar gönderilir ve sonuç olarak programlama destekli bir orkestra ortamı oluşturulur.

Programlama eğitimde bilişsel gelişiminin sağlanmasına yönelik her alt alanda uygulanabilmektedir. Fen bilimlerinde özellikle mühendislikte programlama otomasyon sistemlerinin temel alt yapısını oluşturmaktadır. Sosyal bilimlerde gerçek hayat problemlerinin öğrenciler tarafından programlama yardımıyla çözülebilmesi mümkündür.

2.7.2. Programlama Öğretiminde Araç Odaklı Yaklaşımlar

Araç odaklı yaklaşımlar; bilgisayarsız programlama, blok temelli programlama, metin temelli programlama, fiziksel programlama ve hibrit ortamlarda programlama şeklinde sınıflandırılmaktadır.

Bilgisayarsız programlama, programlama öncesi giriş eğitimlerinde tercih edilen bilgisayar kullanmadan çeşitli etkinliklerle temel problem çözme, eleştirel düşünme ve algoritmik düşünmenin de yer aldığı bir yaklaşımdır. Bu yaklaşım bilgisayar imkanının olmadığı öğrenme ortamlarında gerçekleştirilecek çeşitli etkinliklerle verimli hale gelebilir. Örneğin; rol oynama çalışmaları, oyunlar gibi etkinlikler öğrencilere verilecek kuramsal bilgilerin somutlaştırılmasında faydalı olabilmektedir. Blok temelli programlama, küçük yaşlardaki öğrencilerin programlama öğrenmesi sırasında metin temelli programlamada karşılaştıkları söz dizim zorluklarını görsel olarak eğlenceli hale getirerek motivasyonlarının artırıldığı bir programlama yaklaşımıdır. İlerleyen yaş gruplarında metin temelli programlamaya geçilerek öğrencinin sektörel anlamda işine

yarayacak programlama dili seçimiyle programlama öğretimi hedefleri oluşturulmalıdır. Fiziksel programlama diğer anlamda robot programlama, programlamanın somut bir ürünle sonuçlandırıldığı uygulama yaklaşımlarıdır. Hibrit programlama ortamları blok ve metin temelli programlama arasında geçişi sağlayan öğrenme ortamlarıdır (Kert, 2018 :112-116).

2.8. Yurt İçinde Yapılan Araştırmalar

Yıldız (2019) programlama öğretimi yaklaşımlarında eşli programlama yaklaşımına göre tasarladığı araştırmasında akran öğretimi yönteminin öğrencilerin akademik başarısına etkisi ile beraber tutum ve öz yeterlik algısını da incelemiştir. Araştırma sonucunda öğrencilerin akademik başarılarının yükseldiği ancak geleneksel yöntemlere göre bu artışın anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir.

Karaduman (2019) programlama öğretiminde araç odaklı yaklaşımlardan olan blok temelli programlama çeşitlerinden Code.org programlama öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Sonuç olarak Code.org platformunun öğrencilerin programlamayı kalıcı öğrenmede olumlu etkide bulunduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Şahin (2019) ters yüz sınıf uygulamalarıyla eşgüdümlü olarak eşli programlama yaklaşımının hakim olduğu deneysel çalışmasında uygulamaların öğrencilerin akademik başarılarına etkisini incelemiştir. Deneysel işlem sonucunda ters-yüz sınıf uygulamasının programlama öğretiminde akademik başarıyı olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Pullu (2019) öğrenen odaklı yaklaşımlardan proje temelli öğrenmenin uygulamalarından olan otantik görev odaklı uygulamaların öğrencilerin programlama başarısına etkisini geleneksel öğretim ortamıyla karşılaştırarak incelemiştir. Deneysel işlemin sonucunda uygulamanın geleneksel öğretim ortamına göre programlama başarısında daha etkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Ünal (2019) programlama öğretiminde araç odaklı öğretim yaklaşımlarından biri olan blok temelli programlamanın öğrencilerin akademik başarısına etkisi incelenmiştir. Sonuç olarak blok temelli programlamanın öğrencilerin akademik başarılarını olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Baştemur Kaya (2018) araç odaklı yaklaşımlardan blok temelli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdiği araştırmasında Alice programı ortamında programlama öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisini değerlendirmiştir. Öğretimde Alice programı kullanılmasının öğrencilerin hazır bulunuşluğunu, programlama öğrenme isteğini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Atun (2018) blok temelli programlama yaklaşımına göre tasarladığı araştırmasında Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi kapsamında tekno pedagojik alan bilgisi çerçevesine temellendirilmiş programlama öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda tekno pedagojik alan bilgisi çerçevesi ile oluşturulmuş öğretim ortamının akademik başarıya olumlu yönde etkisi belirlenmiştir.

Kukul (2018) blok temelli programlama yaklaşımı kapsamında birbirinden farklı oluşturulmuş programlama öğretimi süreçlerinin öğrencilerin programlama başarılarına etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, farklı öğretim süreçleri bakımından akademik başarıda anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.

Çavdar (2018) blok temelli programlama yaklaşımına göre temellendirilmiş araştırmasında Code.org çevrimiçi öğretim ortamı kapsamlı olarak incelenmiştir. Bu ortamda gerçekleştirilen başarı testi değerlendirmesi sonucunda Code.org ortamının öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Oluk, Korkmaz ve Oluk (2018) blok temelli programlama yaklaşımı kapsamında Scratch kullanımının programlama becerilerine etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda Scratch kullanımının programlama becerilerine olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Şimşek (2018) araç odaklı yaklaşımlardan biri olan fiziksel programlama yaklaşımına göre tasarladığı araştırmasında görsel ve robotik programlama öğretimi kapsamında yapılan etkinliklerin öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda, robotik programlamanın öğrencilerin programlama becerileri edinmelerinde olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Yolcu (2018) fiziksel programlama yaklaşımı kapsamında yaptığı araştırmasında

programlama öğretiminde robotik ortamların kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısında etkisini belirlemeye çalışmıştır. Araştırmanın sonucunda robotik setlerle yapılan programlama öğretiminin öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Dinçer (2018) blok temelli programlama öğretimi yaklaşımına göre gerçekleştirdiği araştırmasında Scratch ve Kodu Game Lab yazılımların programlama öğretiminde kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Scratch ile programlama öğretiminin, Kodu Game Lab yapılan öğretime göre akademik başarı yönünden daha etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Yıldırım ve Bölen (2018) öğrenen odaklı yaklaşım türü olan eşli programlama yaklaşımıyla tasarlanmış bulut bilişim öğretim ortamının akademik başarıya etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda bulut bilişim öğretim ortamının geleneksel ortama göre daha yüksek akademik başarı sağladığı belirlenmiştir.

Yüksel (2017) eşli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdiği araştırmasında Scratch programlama öğretiminde ayrılıp birleşme tekniğinin öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Programlama öğretimi sonucunda öğrencilerin akademik başarısında olumlu yönde artış tespit edilmiştir.

Yıldırım (2017) araç odaklı yaklaşımlardan blok temelli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdiği araştırmasında öğrencilerin programlama becerilerinin gelişmesi için Scratch programlama tabanlı bir mobil uygulamanın etkililiğini incelemiştir. Oluşturulan mobil öğretim ortamının öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Şahin ve Namlı (2017) öğrenen odaklı yaklaşımlardan sorgulama temelli öğrenme yaklaşımıyla gerçekleştirdiği araştırmasında programlama eğitiminde deneyimsiz öğrencilerin eğitim sonrası başarılarını incelemiştir. Araştırmanın sonucunda öğrencilerin programlama becerilerinde olumlu yönde ilerleme tespit edilmiştir.

Saygıner (2017) araç odaklı yaklaşımlardan hibrit programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdiği araştırmasında blok temelli ve metin temelli programlama öğretim ortamlarının öğrencilerin programlama becerilerine etkisini incelemiştir. Analizler

sonucunda her iki programlama ortamında öğrencilerin programlama becerilerinin olumlu yönde gelişim gösterdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Aydın (2016) eşli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdiği araştırmasında üniversite öğrencilerinin ters yüz sınıf modeliyle yürütülen programlama öğretimin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda ters yüz sınıf modelinin öğrencilerin akademik başarısına yönelik anlamlı bir etkide bulunmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Yiğit (2016) blok temelli programlama yaklaşımına göre tasarladığı araştırmasında görsel programlama ile programlama öğretiminin öğrencilerin programlama becerisine etkisini incelemiştir. Görsel programlama ile öğrenim gören öğrencilerin daha başarılı oldukları bulgusuna ulaşılmıştır.

Öztürk (2016) öğrenen odaklı eşli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdiği araştırmasında ters yüz öğretim yöntemi kullanılan programlama öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Araştırma sonucunda ters yüz öğretim yöntemiyle gerçekleştirilen programlama öğretiminin öğrencilerin akademik başarısını olumlu yönde etkilediği tespit edilmiştir.

Demir (2015) araç odaklı yaklaşımlardan blok temelli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdiği araştırmasında eğitsel programlama dilinin derste kullanılmasının öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Eğitsel programlama dilinin öğrencilerin programlama becerilerini olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Doğan (2015) öğrenen odaklı yaklaşımlardan sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına göre temellendirdiği araştırmasında programlama dersinde oyun geliştirme etkinliklerinin öğrencilerin programlama becerilerine etkisini incelemiştir. Oyun geliştirme etkinliklerinin öğrencilerin programlama becerilerini olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır.

Erol (2015) araç odaklı yaklaşımlardan blok temelli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdiği araştırmasında Scratch ile programlama öğretiminin öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Scratch ile programlama öğretimi yapılan öğrencilerin akademik başarılarında olumlu yönde gelişim gösterdikleri tespit edilmiştir.

Ceylan (2015) öğrenen odaklı yaklaşımlardan proje temelli öğrenme yaklaşımına göre gerçekleştirdiği araştırmasında harmanlanmış öğretim ortamının öğrencilerin akademik başarısına etkisini incelemiştir. Araştırmanın sonucunda harmanlanmış öğrenme ortamının öğrencilerin akademik başarısında olumlu yönde etkisi belirlenmiştir.

Dehmenoglu (2015) araç odaklı yaklaşımlardan metin temelli programlama yaklaşımına göre yapılandırılmış araştırmasında öğrencilerin programlama becerisini geliştirmek amaçlı bir mobil uygulama geliştirmiştir. Mobil öğrenme ortamında öğrencilerin programlamaya yönelik akademik başarılarının olumlu gelişim gösterdiği belirlenmiştir.

Veli Alpagut Yavuz (2003) un LEGO programının kullanıldığı doğrusal programlamayı konu kapsamına aldığı üniversite öğrencilerini örneklem alan çalışmasında, deneysel uygulama çalışmalarının yapıldığı öğretimsel aktivitelerin etkililiğinin sorgulandığı akademik çalışmaların yetersiz olduğuna değinilmiştir. Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına dayalı çalışmada örneklem 33 kişilik 3 gruba ayrılmış olup ön ve son testlerle öğrenme çıktıları incelenmiştir.

2.9. Yurt Dışında Yapılan Araştırmalar

Cheah ve Leong (2019) araç odaklı yaklaşımlardan metin temelli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdikleri çalışmalarında ekran video kaydı kullanımının programlama öğretiminde kullanılmasını incelemişlerdir. Ekran video kaydı kullanımının öğrencilerin akademik başarılarında anlamlı bir farklılık oluşturmadığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Amira, Lamia ve Hafidi (2019) öğrenen odaklı yaklaşımlardan eşli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdikleri çalışmalarında Cezayir Üniversitesi'nde java programlama kullanılan öğrencinin öğrenme stiline ve öğrencinin beceri seviyesine dayanan bir ders ortamı gerçekleştirilmiştir. Öğrenci becerilerinin ters yüz sınıf modeline göre hazırlanmış ortamda olumlu yönde etkilendiği tespit edilmiştir.

Colón-Acosta (2019) lise seviyesinde bir okulda yapmış olduğu deneysel çalışmada oyun temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısına etkisini araç odaklı yaklaşımlardan biri olan blok temelli programlama ile beraber incelemiştir.

Sonuç olarak oyun temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısında olumlu etkide bulunduğunu tespit etmiştir.

Moctezuma (2019) ortaokul seviyesinde bir okulda Scratch ve Alice gibi bir blok temelli programlama çeşidi olan Codester'in öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelendiği araç odaklı bir çalışmayı gerçekleştirmiştir. Codester'in de diğer dillerde gösterilen akademik başarı seviyesini arttırdığını tespit etmiştir.

Olivares (2019) programlama öğretiminin yapıldığı çevrimiçi öğrenme ortamlarında eşli programlama yaklaşımının akademik başarıya etkisini incelediği araştırmasında bu yaklaşımın öğrencilerin akademik gelişimine olumlu etkide bulunduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Al-Makhzoomy (2018) lise seviyesinde bir okulda oyun temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisini metin temelli ve blok temelli programlama ile karşılaştırarak incelemiştir. Oyun temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya olumlu etkisi olduğu sonucuna ulaşmıştır.

Assignon (2018) liseye devam eden öğrencilerin katıldığı bilgisayar programlama kursunda mobil telefonla mesajlaşmanın akademik başarıya etkisini incelediği çalışma eşli programlama yaklaşımının bir benzeri niteliğindedir. Sonuç olarak uzaktan eğitim ortamında gerçekleşen öğretim sırasında mobil telefonla mesajlaşmanın akademik başarıyı arttırdığı bulgusuna ulaşılmıştır.

Hosseini (2018) sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının üniversite öğrencilerinin programlama öğretimindeki akademik başarısına etkisini incelediği çalışmada bu yaklaşımın öğrencilerin akademik gelişimine olumlu etkide bulunduğu bulgusuna ulaşmıştır.

Jawad (2018) programlama öğretiminde eşli programlama yaklaşımının uygulamalarından biri olan kod paylaşımı ile disiplinlerarası yaklaşımlardan programlamada sanat etkinliklerine yer vermek suretiyle lise düzeyinde öğrencilerin programlama başarısının olumlu yönde etkilendiği bulgusuna ulaşmıştır.

Palominos vd. (2018) sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına göre gerçekleştirdikleri çalışmalarında programlamada kullandıkları öğretim araçlarının öğrencilerin programlama becerilerini geliştirdiğini tespit etmişlerdir. Bu öğretim araçları

öğrencilere hatalarını düzeltmeleri için geribildirim sağladığı için öğrencilerin gelişimi yönünde olumlu etkiler gerçekleşmiştir.

Sung (2017) sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin programlama öğretiminde akademik başarısına ve problem çözme becerisine etkisini incelediği çalışmada araç odaklı yaklaşımlardan blok temelli programlamayı da kullanmıştır. Sonuç olarak sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarılarını olumlu etkilediği bulgusuna ulaşmıştır.

Alhassan (2017) sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına göre temellendirdiği çalışmada programlama öğretiminde örnek çözümleriyle öz anlatım stratejisi kullanmanın programlama becerisine etkisini incelemiştir. Çalışma sonucunda öğrencilerin programlama becerilerinin olumlu yönde gelişim gösterdiği belirlenmiştir.

Chang, Yang ve Tsai (2017) araç odaklı yaklaşımlardan blok temelli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdikleri çalışmalarında geleneksel programlama ortamı ile görsel programlama ortamını deneysel olarak incelemişlerdir. Görsel programlama dili kullanımının, programlama becerilerinin geliştirilmesi üzerinde önemli etkisi olduğu sonucuna varılmıştır.

Kiss ve Arki (2017) öğrenen odaklı yaklaşımlardan oyun temelli öğrenme yaklaşımına göre gerçekleştirdikleri çalışmalarında programlamada oyun yöntemi kullanmanın programlama becerilerini daha olumlu yönde geliştirdiği bulgusuna ulaşılmıştır.

Hooshyar vd. (2016) sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına göre gerçekleştirdikleri çalışmalarında öğrencilerin programlamada problem çözme becerilerini kazanmaları için çözüm tabanlı akıllı özel ders sistemi geliştirmişlerdir. Oluşturulan sistemin öğrencilerin programlama becerileri üzerinde olumlu etkisi tespit edilmiştir.

Lopez, Gonzalez ve Cano (2016) öğrenen odaklı yaklaşımlardan proje temelli öğrenme yaklaşımı kapsamında Scratch görsel programlama dilinin ilköğretim öğretim programlarına entegre edilmesini incelemişlerdir. Scratch programlama dilinin programlama öğretiminde pozitif etkisini tespit etmişlerdir.

Kunkle ve Allen (2016) proje temelli öğrenme yaklaşımına göre gerçekleştirdikleri çalışmalarında programlama öğretim yaklaşımlarının ve dillerinin programlamada deneyimsiz olan başlangıç düzeyindeki öğrencilerin programlama becerilerine etkisini incelemişlerdir. Farklı yaklaşımlar ve diller kullanımının nesne tabanlı programlama öğretiminde etkisi anlamlı değilken diğer programlama kapsamındaki konularda anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

F. MacDonald (2015) ters-yüz öğrenme ortamında eşli programlama yaklaşımının programlama öğretiminde öğrencilerin akademik başarısına etkisinin incelendiği çalışmada eşli programlama yaklaşımının öğrencilerin akademik gelişiminde olumlu etkide bulunduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Yihan Lu (2020) Araştırmacı, programlama öğrenmede güçlük çeken acemi programcılar için açıklamalı örnekler içeren kod açıklamaları üreten bir model tasarlamıştır ve bu modeli deneysel olarak test etmiştir. Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına dayalı çalışmada programlama sırasında yapılan hataları çözümleme sırasında öğrenmenin etkisine değinilmiştir.

James A. Juett (2016) üniversite düzeyinde öğrenciler için gerçekleştirdiği araç odaklı çalışmasında araştırmacı metin temelli program görselleştirme aracı oluşturmuştur. Kod çalıştırmada hangi kavramsal modellerin, hangi gezinme denetleyicilerinin seçilmesi gerektiği tespit edilmiştir. Programın çalıştırılması sürecinde problemlere uygun çözüm arayışlarına gidilmiştir. Oluşturulan görselleştirme aracının eğitim amaçlı kullanımının olumlu olduğu belirlenmiştir.

Lund (2002) acemi öğrencilerle uzman programcılarının kişisel programlama geliştirme süreci performanslarını metin temelli yaklaşımla incelediği çalışmasında kişisel programlama geliştirme süreci ortamında acemi öğrencilerin akademik açıdan gelişim gösterdiklerini belirlemiştir.

Jean Foster Henderson (2007) eşli programlama yaklaşımına göre üniversite düzeyinde yüzyüze ve online programlama ortamlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında, ortam değişkeninde laboratuvar kullanımının akademik başarıda etkili olmadığını belirlemişlerdir.

Sandra Westcott (2008) oyun temelli programlama yaklaşımına göre lise düzeyinde öğrencilerle yaptığı çalışmasında blok programlama yapan öğrencilerin

eleştirel düşünme, problem çözme ve programlama akademik başarısının olumlu yönde gelişimini belirlemiştir.

Shannon Marshall Smith (2019) ortaokul öğrencileriyle yaptığı çalışmasında fiziksel programlama yaklaşımıyla gerçekleştirdiği programlama öğretiminin öğrencilerin bilişsel gelişiminde etkisini incelemiştir. Deneysel çalışmada bir gruba blok programlama Scratch eğitimi verilirken diğer gruba robotik programı Cozmo eğitimi verilmiştir. Öğrencilerin robotik programlamaya daha ilgili oldukları ve her iki eğitimin de öğrencilerin bilişsel gelişiminde olumlu etkisi belirlenmiştir.

Elizabeth June Bruene Hooper (1986) çalışmasında metin tabanlı Pascal ve bellek-hafıza tekniğiyle programlama yaklaşımlarıyla üniversite düzeyinde öğrencilere programlama öğretimi yaklaşımlarından araç odaklı yaklaşımlardan biri olan metin temelli yaklaşımı kullanmışlardır. Hafıza tekniği kullanılan grup deney grubudur. Bu grupta hiçbir anlamlı farklılığa rastlanmamıştır. Pascal eğitimi yapılan grupta da akademik başarıda olumlu anlamda fark yaratıcı gelişme belirlenmemiştir.

Garret Walliman (2015) üniversite düzeyinde bilgisayarca düşünmeyi öğretmek amaçlı bir araç odaklı yaklaşıma uygun metin tabanlı sistem geliştirmiştir. Sistemin bilgisayarca düşünme yeterliklerini çok etkili bir şekilde geliştirdiği tespit edilmiştir.

Meghan Peterson (2016) görsel programlama araçlarının öğrenciler üzerindeki etkisini nesne tabanlı programlama ile incelemiştir. Görselleştirmenin öğrenciler üzerinde olumlu etkilerini belirlemişlerdir.

Laverty, Joseph P (1993) araç odaklı yaklaşıma göre üniversite düzeyinde öğrencilerin interaktif ve geleneksel programlama araçlarıyla metin tabanlı programlama yeterliklerini incelemiştir. İnteraktif ve geleneksel programlama ile yapılan testlerde programlama yeterliği açısından anlamlı bir farklılık görülmemiştir.

Jean M. Griffin (2018) sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına göre gerçekleştirdikleri çalışmalarında üniversite öğrencilerinin nesne tabanlı programlama yaparken hata yapmaları sürecinde öğrenme süreçlerini incelemişlerdir.

Gene Goldstein (1987) lise seviyesinde araç temelli yaklaşımlardan metin temelli programlamayı ele almışlardır. Fortran programlama dilinin akademik başarıda olumlu etkisini belirlemişlerdir.

William E. J. Doane (2008) üniversite öğrencileri üzerine araç temelli yaklaşımlardan metin temelli programlama yaklaşımıyla giriş seviyesinde programlama becerilerini ölçmek hedeflenmiştir. Öğrencilerin çok az bir kısmının başarılı olduğu tespit edilmiştir.

Yi-Ching Su (2008) oyun temelli öğrenme yaklaşımıyla öğrencilerin programlama başarılarını incelemiştir. Oyun temelli öğrenme etkinliklerinin programlama başarısını olumlu etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.



BÖLÜM III

YÖNTEM

Bu bölümde araştırmanın yöntemi, veri toplama araçları ve verilerin analizi bölümleri yer almaktadır. Araştırmanın yöntemi hakkında detaylı bilgilendirme yapıldıktan sonra araştırmanın verilerinin toplanma sürecine değinilecek ve verilerin analizinde kullanılan analiz işlemlerine yer verilecektir.

3.1. Araştırmanın Yöntemi

Araştırmanın yöntemi nicel analiz yöntemlerinden meta-analiz yöntemidir. Meta-analiz analizlerin analizidir. Meta-analiz, “istatistiksel metotların yardımıyla, belli bir konudaki bir grup çalışmanın sistematik bir şekilde özetlenmesidir” (Göçmen, 2004:189). Belirli yıl aralıklarında yapılmış çalışmaların belirlenmiş seçme kriterleri ve temaları bağlamında etki büyüklüğü cinsinden değerlendirilmesidir. Meta-analize başlanmadan önce çalışılacak konu tespit edilir. Kapsamlı literatür çalışması yapılır. Belirlenen temalar ve seçilme kriterleri bağlamında tekrar literatür taraması gerçekleştirilir. Kodlama sistemine uygun olan araştırmaların verileri meta-analiz veri analizi programlarına işlenir. Heterojenlik testi yapıldıktan sonra önce bireysel etki büyüklükleri daha sonra genel etki büyüklüğü yorumlanır. Çalışmanın kapsamlı yapıp yapılmadığının tespiti için yayın yanlılığı testi yapılır ve elde edilen veriler yorumlanarak okuyucuya sunulur. Meta-analizin amacı, farklı çalışmalardan elde edilen sonuçları birleştirerek genel bir sonuç elde etmek veya bir çalışmaya ait sonuçları tekrar analiz etmektir (Dinçer, 2014:36-49). Meta-analiz en az iki en fazla birkaç yüz çalışmadan elde edilen verilerle yapılabilir (Card, 2012:5).

Bir araştırma kapsamında, meta-analiz yapılırken öncelikle yayın yanlılığı olup olmadığı incelenmelidir. Yayın yanlılığı, meta-analiz yönteminde sonuçları etkileyen önemli bir faktördür. Bir çalışmada, dâhil etme kriterlerine göre meta-analize dâhil edilen çalışmaların sayısı yeterli değilse veya sadece etkisi araştırılan yöntem lehine anlamlı bulgular elde eden çalışmalar meta-analize dâhil edilmişse, o araştırmada yayın yanlılığı çıkması kaçınılmazdır. Belirli bir düzeyin üzerindeki yayın yanlılığı, hesaplanacak olan

ortalama etki büyüklüğü değerini etkiler ve değerın olması gerekenden daha yüksek çıkmasına sebep olur (Borenstein Hedges, Higgins ve Rothstein, 2009). Bu sebeple, araştırmacı çalışmaları belirlerken objektif olmalı, ilgili literatürü çok kapsamlı taramalı ve güvenilir bulduklarını meta-analize dâhil etmelidir. Etki büyüklüğünü ortaya koymadan önce gerekli yayın yanlılığı analizlerinin yapılması da oldukça önemlidir.

Heterojenlik testi yapılırken veriler:

- Araştırmaların yapıldığı yıllara göre (1960-2022),
- Araştırmaların yayın türüne göre (lisansüstü tez, makale, bildiri),
- Araştırmaların yapıldığı ülkelere göre (Türkiye, diğer ülkeler),
- Öğrenim kademelerine göre (ilköğretim, lise, üniversite),
- Araştırmalarda kullanılan yazılım türüne göre (metin tabanlı, nesne tabanlı) ayrı ayrı gruplandırılarak gerçekleştirilmiştir.

Düzenleyici değişkenlerin kullanılmasının amacı, araştırmaya dahil edilen çalışmalara bu değişkenlerin etki büyüklüğünün değerlendirilmesinde az ya da çok düzeyde etkisinin dağılımını belirlemektir (Card, 2012:198).

3.2. Verilerin Toplanması

Bu araştırma kapsamında, meta-analiz yönteminin uygulanması sürecinde izlenen aşamalar aşağıda belirtilmiştir:

- 1- Taramada kullanılacak anahtar kelimelerin belirlenmesi
- 2- Tarama yapılacak veri tabanlarının belirlenmesi
- 3- Dahil etme kriterlerinin belirlenmesi
- 4- Kriterlere uygunsa kodlama yönteminin uygulanması
- 5- Verilerin analizi
- 6- Etki büyüklüğünün hesaplanması

3.2.1. Taramada Kullanılacak “Anahtar Sözcüklerin” Belirlenmesi

İlgili araştırmalara ulaşabilmek için tarama yapılacak veri tabanlarında kullanmak üzere anahtar sözcükler belirlenmiştir. Programlama öğretimi yaklaşımları taramasına yönelik olarak belirlenen anahtar sözcükler: “programlama”, “kodlama”, “coding”, “programming”, “scratch”, “programming” and “education” olarak belirlenmiştir.

3.2.2. Tarama Yapılacak Veri Tabanlarının Belirlenmesi

Araştırmada, taramanın yapılacağı veri tabanları “Science Direct”, “ERIC”, “Taylor & Francis”, “EBSCO”, Proquest, WebofScience, ERIC, YÖK tez sayfası, Dergipark, Eğitim Bilim ve TED, Ejer, İlköğretim Online, Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi, Tojde, Tojet, Türk Fen Eğitimi Dergisi ve Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi ve “Google Scholar” olarak belirlenmiştir. Bu veritabanları, eğitim alanında yaygın olarak kullanılan veri tabanları olması ve yayımlanan makalelerin tümünün elektronik ortamda paylaşılmış olması nedenleriyle seçilmiştir. Belirlenen anahtar kelimeler kullanılarak bu veri tabanlarında en son 24.11.2024 tarihinde bir tarama yapılmıştır. Yapılan ilk tarama sonucunda veri tabanlarında ulaşılan uluslararası çalışma sayılarına kriter belirlemeden, “programming” anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan ilk tarama sonucunda toplamda 1.035.242, “programming”& education anahtar kelimeleriyle toplamda 526.984 sonuçları , “coding” anahtar kelimeleriyle ise 1.385.918 çalışma sayısına ulaşılmıştır.

3.2.3. Dâhil Etme Kriterlerinin Belirlenmesi

Araştırmaya dâhil edilen çalışmaların seçiminde kullanılan kriterler şunlardır:

Kriter 1: Meta-analize dahil edilen çalışmaların zaman aralığı: 1960-2022 yılları arasında yapılmış olması.

Kriter 2: Yayınlanmış çalışma kaynakları: Hakemli ve elektronik akademik dergilerde yayınlanmış makaleler ve tezler

Kriter 3: Çalışmalardaki araştırma yönteminin uygun olması: Meta-analiz çalışmalarında standartlaştırılmış etki büyüklüğüne ulaşabilmek için, dâhil edilen çalışmaların deneysel olması (deney ve kontrol gruplarının bulunması), bağımlı değişkenin öğrenme başarısını ölçebilmesi olarak belirlenmiştir.

Kriter 4: Yeterli sayısal veri içermesi: Meta-analiz çalışması için gerekli olan etki büyüklüklerinin hesaplanabilmesi için, çalışmaya dâhil edilen araştırmaların deney ve kontrol gruplarına ilişkin betimsel istatistiklere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla deney ve kontrol gruplarında aşağıda sunulan değerler araştırmaya dâhil edilmiştir:

1. Örneklem büyüklüğü (N)

2. Ortalama ($\bar{x}$)

3. Standart Sapma (ss)

4. F değeri

5. t değeri

6. p değeri

Yapılan bu taramadan sonra, araştırmada birinci dâhil etme kriteri olan zaman aralığı kısıtlaması uygulanmış ve incelenecek son makale sayılarına ulaşılmıştır. Yapılan tarama sonucunda veri tabanlarında ulaşılan uluslararası çalışma sayılarına, “programming” anahtar kelimeleri kullanılarak yapılan ilk tarama sonucunda toplamda 908.339, “programming”& education anahtar kelimeleriyle toplamda 473.234 sonuçları , “coding” anahtar kelimeleriyle ise 1.212.070 çalışma sayısına ulaşılmıştır. Bu çalışmalar tek tek incelenerek, çalışmaların diğer kriterlere (2-3-4) uygun olup olmadığına bakılmıştır. Yapılan detaylı inceleme sonucunda, 65 çalışmanın tüm kriterleri sağladığı belirlenmiş ve meta-analize dâhil edilmiştir.

3.2.4. Çalışmaların Kodlanması

Meta-analizde araştırmacı hangi çalışmaların meta-analize dâhil edileceğine veya hangi moderatör değişkenlerin kullanılacağına kendi yargısı ile karar verir. Bu durum yarattığı subjektiflik ile meta-analizin objektifliğini olumsuz etkiler. Meta-analizde dâhil edilme kriterlerine uygun olan çalışmalar belirlendikten sonra bu çalışmalar belli bir protokole uygun olarak kodlanmaktadır. Bunun yapılabilmesi için bir kodlama formuna ihtiyaç duyulmaktadır (Dinçer, 2014:36-49). Araştırmanın bağımlı değişkeni, akademik başarıdır. Araştırmanın bağımsız değişkenleri, deney ve kontrol gruplarıdır. Çalışma moderatörleri, araştırmada hesaplanan etki büyüklüğüne etkisi olduğu düşünülen bağımsız değişkenlerdir. Bu araştırmaya etkisi olabilecek çalışma moderatörleri şunlardır:

Düzenleyici değişkenler:

- Araştırmaların yapıldığı yıllar (1960-2022),
- Araştırmaların yayın türü (lisansüstü tez, makale, bildiri),
- Araştırmaların yapıldığı ülkeler (Türkiye, diğer ülkeler),
- Öğrenim kademeleri (ilköğretim, lise, üniversite),
- Araştırmalarda kullanılan yazılım türü (metin tabanlı, nesne tabanlı)

şeklinde.

Tablo 1.

Meta- Analiz Kapsamında Elde Edilen Çalışmalar

No	Türü	Yazar ve Yıl	Tez ve Makale adı	Yöntem
1	Tez	Hooper, E.J.B. (1986)	Using Programming Protocols to Investigate the Effects of Manipulative Computer Models on Student Learning	Metin Temelli
2	Tez	Goldstein, G. ,1987	The computer programmer aptitude battery as a predictor of achievement in Fortran computer programming courses at the two-year community college level	Metin Temelli
3	Tez	Lavery , J.P.,1993	The interaction of computer program debugging tools, field dependence, and computer programming languages in higher education computer language courses	Metin Temelli
4	Makale	Sykes, E.R., 2007	Determining the effectiveness of the 3d alice programming environment at the computer science 1 level	Blok Temelli
5	Tez	Henderson, J.F., 2007	Restructuring the CS 1 Classroom: Examining the Effect of Open Laboratory-Based Classes vs. Closed Laboratory-Based Classes on Computer Science 1 Students' Achievement and Attitudes Toward Computers and Computer Courses	Eşli Programlama
6	Tez	Doane, W.E.J.,2008	Predicting Student Performance in Introductory Computer Programming Courses	Metin Temelli
7	Tez	Yi-Ching Su,2008	Effects of computer game-based instruction on programming achievement of adult students in taiwan	Oyun Temelli
8	Makale	Kereki, I.F.,2008	Scratch: Applications in Computer Science I	Blok Temelli
9	Tez	Westcott,S., 2008	Effectiveness of Using Digital Game Playing in a First-Level Programming Course	Oyun Temelli
10	Makale	Wang vd,2009	Teaching Programming Concepts to High School Students with Alice	Blok Temelli
11	Tez	Walliman, G. ,2015	Genost: A System for Introductory Computer Science Education with a Focus on Computational Thinking	Metin Temelli
12	Tez	Ceylan, V. K.,2015	Harmanlanmış Öğrenme Yönteminin Akademik Başarıya Etkisi	Proje Temelli
13	Tez	Doğan, U. ,2015	Ortaokul Öğrencilerinde Bilgisayar Oyunu Geliştirme Sürecinin Öğrencilerin Eleştirel Düşünme Becerilerine ve Algoritma Başarılarına Etkisi	Sorgulama Temelli
14	Tez	Dehmenoglu, C., 2015	Programlama Temelleri Dersine Yönelik Mobil Öğrenme Aracının Geliştirilmesi	Metin Temelli
15	Tez	Erol, O., 2015	Scratch ile Programlama Öğretiminin Bilişim Teknolojileri Öğretmen Adaylarının Motivasyon ve Başarılarına Etkisi	Blok Temelli
16	Tez	Demir, F. ,2015	Programlama Öğretiminde Eğitsel Programlama Dilinin Farklı Kullanımlarının Programlama Başarısına ve Kaygısına Etkisi	Blok Temelli
17	Tez	Macdonald, W.T., 2015	Flipped Classroom in a Community College Setting	Eşli Programlama
18	Tez	Yiğit M.F., 2016	Görsel Programlama Ortamı İle Öğretimin Öğrencilerin Bilgisayar Programlamayı Öğrenmesine ve Programlamaya Karşı Tutumlarına Etkisinin İncelenmesi	Blok Temelli
19	Tez	Aydın, G. , 2016	Ters Yüz Sınıf Modelinin Üniversite Öğrencilerinin Programlamaya Yönelik Tutum, Öz-yeterlik Algısı Başarılarına Etkisinin İncelenmesi	Eşli Programlama
20	Makale	Çetin, İ. ,2016	Preservice Teachers' Introduction to Computing: Exploring Utilization of Scratch	Blok Temelli

Tablo 1.

Meta- Analiz Kapsamında Elde Edilen Çalışmalar (devamı)

No	Türü	Yazar ve Yıl	Tez ve Makale adı	Yöntem
21	Makale	Hooshyar vd., 2016	Development and Evaluation of a Game-Based Bayesian Intelligent Tutoring System for Teaching Programming	Sorgulama Temelli
22	Makale	Olelewe vd., 2016	Effects of B-learning and F2F on college students' engagement and retention in QBASIC programming	Eşli Programlama
23	Makale	Kunkle W., M. ve Allen, R.B., 2016	The Impact of Different Teaching Approaches and Languages on Student Learning of Introductory Programming Concepts	Proje Temelli
24	Tez	Juett, J.A., 2016	Using Program Visualization to Illuminate the Notional Machine	Metin Temelli
25	Tez	Çukurbaşı, B., 2016	Ters yüz edilmiş sınıf modeli ve logo uygulamaları ile desteklenmiş probleme dayalı öğretim uygulamalarının lise öğrencilerinin başarı ve motivasyonlarına etkisi	Fiziksel programlama
26	Tez	Saygıner Ş., 2017	Blok Tabanlı Görsel ve Metin Tabanlı Programlama Öğretimlerinin Erişi, Mantıksal Düşünme ve Motivasyona Etkileri	Hibrit Programlama
27	Tez	Yıldırım, E., 2017	Scratch Programlama Dili Eğitimine Yönelik Bir Mobil Uygulamanın Geliştirilmesi	Blok Temelli
28	Tez	Yüksel, S., 2017	Scratch Programı Öğretiminde Ayrılıp Birleşme Tekniği Kullanımının Öğrencilerin Derse Yönelik Tutumuna Akademik Başarısına ve Kalıcılığa Etkisi	Eşli Programlama
29	Makale	Şahin, M.C. ve Namlı, N.A., 2017	Algoritma Eğitiminin Problem Çözme Becerisi Üzerine Etkisi	Sorgulama Temelli
30	Tez	Sung, W., 2017	The Impact of Embodiment and Computational Perspective- Taking Practice On Young Children's Mathematics and Programming Ability	Sorgulama Temelli
31	Makale	Alhassan, R., 2017	Exploring the Relationship between Web 2.0 Tools Self-Efficacy and Teachers' Use of These Tools in Their Teaching	Sorgulama Temelli
32	Makale	Mihci, C. Ve Donmez, N.O., 2017	Teaching GUI-Programming Concepts to Prospective K12 ICT Teachers: MIT App Inventor as an Alternative to Text-Based Languages	Hibrit Programlama
33	Makale	Erol, O. ve Kurt, A.A., 2017	The Effects of Teaching Programming with Scratch on Pre-Service Information Technology Teachers' Motivation and Achievement	Sorgulama Temelli
34	Makale	Merkouris vd., 2017	Teaching Programming in Secondary Education Through Embodied Computing Platforms: Robotics and Wearables	Fiziksel Programlama
35	Tez	Çavdar, L., 2018	Kodlama Öğretiminde Kullanılan Çevrimiçi Platformların Değerlendirilmesi: Code.org Örneği	Blok Temelli
36	Tez	Baştemur Kaya, C., 2018	Programlama Dili Öğretiminde ALICE Programının Öğrencilerin Akademik Başarıları, Problem Çözme Becerisi Algıları, Motivasyonları ve Programlamaya Hazır Bulunuşluk Düzeyleri Üzerine Etkisi	Blok Temelli
37	Tez	Yolcu, V., 2018	Programlama Eğitiminde Robotik Kullanımının Akademik Başarı, Bilgi-İşlemsel Düşünme Becerisi ve Öğrenme Transferine Etkisi	Fiziksel Programlama

Tablo 1.

Meta- Analiz Kapsamında Elde Edilen Çalışmalar (devamı)

No	Türü	Yazar ve Yıl	Tez ve Makale adı	Yöntem
38	Tez	Diñer, A. , 2018	6. Sınıf Öğrencilerine Scratch ve Kodu Game Lab Programlama Dillerinin Öğretiminde Öğrencilerin Tutum, Özyeterlilik ve Akademik Başarılarının Karşılaştırılması	Blok Temelli
39	Tez	Şimşek E. ,2018	Programlama Öğretiminde Robotik ve Scratch Uygulamalarının Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerileri ve Akademik Başarılarına Etkisi	Fiziksel Programlama
40	Tez	Kukul, V. ,2018	Programlama Öğretiminde Farklı Yapılandırılan Süreçlerin Öğrencilerin Bilgi İşlemsel Düşünme Becerilerine, Özyeterliliklerine ve Programlama Başarılarına Etkisi	Blok Temelli
41	Tez	Atun, H. , 2018	Teknolojik Pedagojik Alan Bilgisi (TPAB) Çerçevesi ile Oluşturulmuş Programlama Eğitiminin Öğrenme Çıktıları Üzerine Etkileri	Blok Temelli
42	Makale	Oluk,A., Korkmaz,Ö ve Oluk, H.A., 2018	Scratch'ın 5. Sınıf Öğrencilerinin Algoritma Geliştirme ve Bilgi-işlemsel Becerilerine Etkisi	Blok Temelli
43	Makale	Yıldırım, S. ve Bölen, M.C., 2018	Bulut Bilişim Temelli ve Geleneksel İşbirlikli Grup Çalışmalarının Akademik Başarı ve Öğrenen Memnuniyeti Açısından Karşılaştırılması	Eşli Programlama
44	Tez	Assignon,S., 2018	The Impact of Text Messaging on Students' Academic Achievement in an Online Computing Course	Eşli Programlama
45	Tez	Al Makhzoomy,A.K., 2018	Effect of Game Development-Based Learning on the Ability of Information Technology Undergraduates to Learn Computer and Object-Oriented Programming	Oyun Temelli
46	Tez	Hosseini, R. ,2018	Program Construction Examples in Computer Science Education: From Static Text To Adaptive and Engaging Learning Technology	Sorgulama Temelli
47	Tez	Jawad, H.M., 2018	Exploring How Integrating Art & Animation in Teaching Text-Based Programming Affects High School Students' Interest In Computer Science	Eşli Programlama
48	Makale	Boldbaatar,N. Ve Şendurur,E., 2018	Developing Educational 3D Games With Starlogo: The Role of Backwards Fading in the Transfer of Programming Experience	Oyun Temelli
49	Tez	Altay,G., 2019	Arduino kullanımının lise öğrencilerinin akademik başarılarına ve programlamaya yönelik tutumlarına olan etkisi	Fiziksel programlama
50	Tez	Uğuz, H. , 2019	Lego robotikle programlamanın ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve başarılarına etkisi	Fiziksel programlama
51	Makale	Deng vd. , 2019	Pencil Code improves learners' computational thinking and computer learning attitude	Blok Temelli
52	Makale	Momicilovic,O.I.,2019	Pair programming with scratch	Eşli programlama
53	Makale	Mccord R. ve Jeldes I.,2019	Engaging non-majors in MATLAB programming through a flipped classroom approach	Eşli Programlama
54	Makale	Roodt S.ve Ryklief Y. , 2019	Using Digital Game-Based Learning to Improve the Academic Efficiency of Vocational Education students	Oyun Temelli

Tablo 1.

Meta-Analiz Kapsamında Elde Edilen Çalışmalar (devamı)

No	Türü	Yazar ve Yıl	Tez ve Makale adı	Yöntem
55	Makale	Yallıhep M. ve Kutlu B., 2019	Mobile serious games: Effects on students' understanding of programming concepts and attitudes towards information technology	Oyun Temelli
56	Makale	Aksit, O. ve Wiebe, E.N. (2019)	Exploring Force and Motion Concepts in Middle Grades Using Computational Modeling: a Classroom Intervention Study	Sorgulama Temelli
57	Makale	Garneli, V. ve Chorianopoulos, K. 2019	The effects of video game making within science content on student computational thinking skills and performance	Oyun Temelli
58	Makale	Cheah, C.S. ve Leong, L.M. 2019	The moderating effect of logic in the learning of C++ computer programming using screencasting	Metin Temelli
59	Makale	Amiri, T., Lamia, M., ve Hafidi M., 2019	Implementation and Evaluation of Flipped Algorithmic Class	Eşli Programlama
60	Tez	Olivares, D.M., 2019	Exploring Social Interventions For Computer Programming: Leveraging Learning Theories to Affect Student Social and Programming Behaviour	Eşli Programlama
61	Tez	Karaduman, Ü., 2019	Code.Org Platformunun 6.Sınıf Öğrencilerinin Programlama Öğrenimine Etkisi	Blok Temelli
62	Tez	Şahin, S., 2019	Programlama Öğretiminde Ters Yüz Sınıf Uygulamalarının Ortaokul Öğrencilerinin Akademik Başarısına Etkisi	Eşli Programlama
63	Tez	Pullu, E.K., 2019	Programlama Öğretiminde Otantik Görev Odaklı Uygulamaların Öğrencilerin Akademik Başarısına, Tutumlarına, Problem Çözme ve Yaratıcı Düşünme Becerilerine Etkisi	Proje Temelli
64	Tez	Moctezuma, A., 2019	The Effectiveness Of Codesters In Teaching Basic Computer Science Topics	Blok Temelli
65	Tez	Colon-Acosta, N., 2019	Learning to Code: Effects of Programming Modality in a Game Based Learning Environment	Oyun Temelli

Eşli programlama yaklaşımına göre dahil edilen çalışma sayısı 13'tür. Oyun temelli yaklaşımına göre dahil edilen çalışma sayısı 8'dir. Proje temelli yaklaşımına göre dahil edilen çalışma sayısı 3'tür. Sorgulama temelli yaklaşımına göre dahil edilen çalışma sayısı 8'dir. Blok temelli programlama yaklaşımına göre dahil edilen çalışma sayısı 17'dir. Metin temelli programlama yaklaşımına göre dahil edilen çalışma sayısı 8'dir. Fiziksel programlama yaklaşımına göre dahil edilen çalışma sayısı 6'dır. Hibrit programlama yaklaşımına göre dahil edilen çalışma sayısı 2'dir. Araştırmaya dahil edilen toplam çalışma sayısı 65'tir

3.3. Verilerin Analizi

Meta analiz programı olan Comprehensive Meta Analysis (CMA) programına veriler işlenirken kodlama formundaki verilerle beraber deneysel süreçte yer alan betimsel istatistik verileri işlenmiştir. Verilerin işlenmesi sırasında CMA yazılımında veriler gruplar halinde ele alınmıştır. Grupların etki büyüklükleri CMA yazılımı tarafından birleştirilmektedir. Veriler işlendikten sonra bireysel etki büyüklükleri elde edilmiştir. Genel etki büyüklüğünü hesaplamak için heterojenlik testlerinden olan sabit ya da rastgele etkiler modeline uygunluğuna bakılmıştır. Sabit etkiler modelinde her çalışma için ortak olduğu kabul edilen tek bir etki tahmin edilirken rastgele etkiler modelinde ortalama etki dağılımı tahmin edilir (Borenstein, Hedges, Higgins ve Rothstein, 2009 :85). Yayın yanlılığı hesaplamaları yapılmıştır. Yayın yanlılığı testleri daha sağlamlık ve homojenlik yönünden düşük kalitedeki çalışmaların dağılımının tespit edilip araştırmaya dahil edilmesi gereken çalışma sayısının miktarını tespit eder (Cleophas ve Zwinderman, 2017:114). Yayın yanlılığında eksik çalışmalarla ilişkili bir dizi test stratejisi kullanılarak araştırmanın kapsamlı yapıp yapılmadığı kontrol edilir (Pigott, 2012:80).

Düzenleyici değişkenlerin analizinde alt grupların heterojenlik testi analizi yapılmış ve programlama öğretimi yaklaşımlarının öğrencilerin akademik başarısına etkisinin düzenleyici değişkenlere göre farklılık gösterip göstermediği gruplararası etki büyüklüğünün değerlendirilmesiyle belirlenmiştir.

3.3.1. Etki Büyüklüğü Sınıflandırmaları

Etki büyüklüğü, iki grubun ortalamaları arasındaki farkın büyüklüğünün hesaplanmasında kullanılan tekniklerden biridir. Yapılan testin, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farka neden olması ölçülen etkinin anlamlı veya önemli olduğu anlamına gelmez

bu yüzden araştırmalarda etki büyüklüğünün hesaplanması önemlidir (Field, 2009). Literatürde, en sıklıkla kullanılan etki büyüklüklerine aşağıdaki Tablo 2’de yer verilmiştir.

Tablo 2.

Etki Büyüklükleri Sınıflandırmaları

Etki Büyüklükleri			
(Cohen, 1988)	(Cohen, Manion ve Morrison, 2007)	(Lipsey ve Wilson, 2001 Akt: Ferrer-Wreder, 2003)	(Thalheimer ve Cook, 2002)
$d \leq 0.20$ düşük düzeyde	$.00 < d < 0.10$ çok zayıf düzeyde etki	$d \leq .30$ düşük düzeyde	$-0.15 < d < 0.15$ önemsiz düzeyde
$d = 0.50 - 0.80$ orta düzeyde	$.10 < d < 0.30$ zayıf düzeyde etki	$d \leq .50$ orta düzeyde	$0.15 < d < 0.40$ düşük düzeyde
$d > 0.80$ yüksek düzeyde	$.30 < d < 0.50$ orta düzeyde etki	$.67 \geq d$ yüksek düzeyde	$0.40 < d < 0.75$ orta düzeyde
	$.50 < d < 0.80$ güçlü düzeyde etki		$0.75 < d < 1.10$ yüksek düzeyde
	$d \geq 0.80$ çok güçlü düzeyde etki		$1.10 < d < 1.45$ çok yüksek düzeyde
			$1.45 < d$ mükemmel düzeyde

Kaynak: Field(2009).

BÖLÜM IV

BULGULAR VE YORUMLAR

Bu bölümde öncelikle düzenleyici değişkenlere ait betimsel istatistiklerin bulgularına yer verilmiştir. Meta-analiz sürecinde yapılması gereken istatistiksel işlemlerden sonra meta-analiz verilerine dayalı olarak çıkarımlarda bulunulmuştur.

4.1. Betimsel İstatistikler

Programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarıya etkisini inceleyen bu meta-analiz çalışmasında 65 bireysel çalışma bir araya getirilmiştir. Bu meta-analiz 1960-2022 yılları arasında gerçekleştirilen bireysel çalışmalardan oluşmaktadır. Çalışmanın kategorik değişkenleri olan yayın yılı, yayın türü, ülke, öğrenim kademesi ve yazılım türü ile ilgili elde edilen betimsel bulgular ve yorumlar Tablo 3’de sunulmuştur.

Tablo 3.
Akademik Başarıyla İlgili Çalışmalara Ait Betimsel Bulgular

Yayın Yılı	Çalışma Sayısı (f)
1986	1
1987	1
1993	1
2007	2
2008	4
2009	1
2015	7
2016	8
2017	9
2018	14
2019	17
Toplam	65
Yayın Türü	Çalışma Sayısı (f)
Tez	41
Makale	24
Toplam	65

Tablo 3.

Akademik Başarıyla İlgili Çalışmalara Ait Betimsel Bulgular (Devamı)

Ülke	Çalışma Sayısı (f)
Türkiye	30
ABD	19
Kanada	2
Cezayir	1
Moğolistan	1
Suudi Arabistan	1
Malezya	1
Singapur	1
Nijerya	1
Yunanistan	2
Kore	1
Sırbistan	1
Güney Afrika	1
Uruguay	1
Tayvan	1
Çin	1
Toplam	65
Öğrenim Kademesi	Çalışma Sayısı (f)
Üniversite	28
Lise	15
İlköğretim	22
Toplam	65
Yazılım Türü	Çalışma Sayısı (f)
Nesne tabanlı yazılım	42
Metin tabanlı yazılım	23
Toplam	65

Tablo 3’de görüldüğü üzere programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmaların sayısında 2015 yılına kadar düşüşler ve yükselişler olsa da 2015 yılından sonra bu alandaki çalışmaların yukarı doğru bir ivme kazandığı göze çarpmaktadır. Bunda yeni programlarda benimsenen yapılandırmacılık yaklaşımının etkisinin olduğu söylenebilir. Dolayısıyla araştırmacıların bu konuya yöneldiği ifade edilebilir. En çok çalışma 2019 (f=17) ve 2018 (f=14) yıllarında yapılmıştır. Bu tabloya bakarak ilgili konuda yapılan bireysel çalışmaların belirli bir doygunluğa ulaştığı ve bu alanda bir meta-analiz çalışmasının alanyazın için gerekli olduğu ifade edilebilir. Bu anlamda bu meta-analiz çalışmasının isabetli bir zamanda yapıldığı ve alanyazın için önemli olduğu düşünülmektedir. Şen ve Yıldırım’ın (2020:6) meta-analiz yapmanın şartları arasında o alanda yapılmış bir yığın çalışmanın olması gerektiği yönündeki ifadeleri bunu destekler niteliktedir.

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların yayın türüne göre dağılımında yapılan lisansüstü tezlerin (f=41) makale türüne (f=24) göre sayıca fazla olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü ülkeler incelendiğinde Türkiye (f=30) ve ABD (f=19) olarak sayıca üstünlükleri ile ilk sıraları almıştır. Bunun nedeni alanyazın taramasının titizlikle yapılmış olması ve bunun sonucu olarak birçok ülkede (16 farklı ülke) yapılmış olan bireysel çalışmalara ulaşılmış olmasıdır.

Araştırmaya dahil edilen çalışmaların öğrenim kademesine göre dağılımında üniversite (f=28) öğrencilerini çalışma grubu olarak ele alan çalışmaların sayıca fazla olduğu belirlenmiştir. Araştırmaya dahil edilen çalışmaların yazılım türüne göre dağılımında nesne tabanlı yazılım (f=42) içeren çalışmaların sayıca fazla olduğu belirlenmiştir.

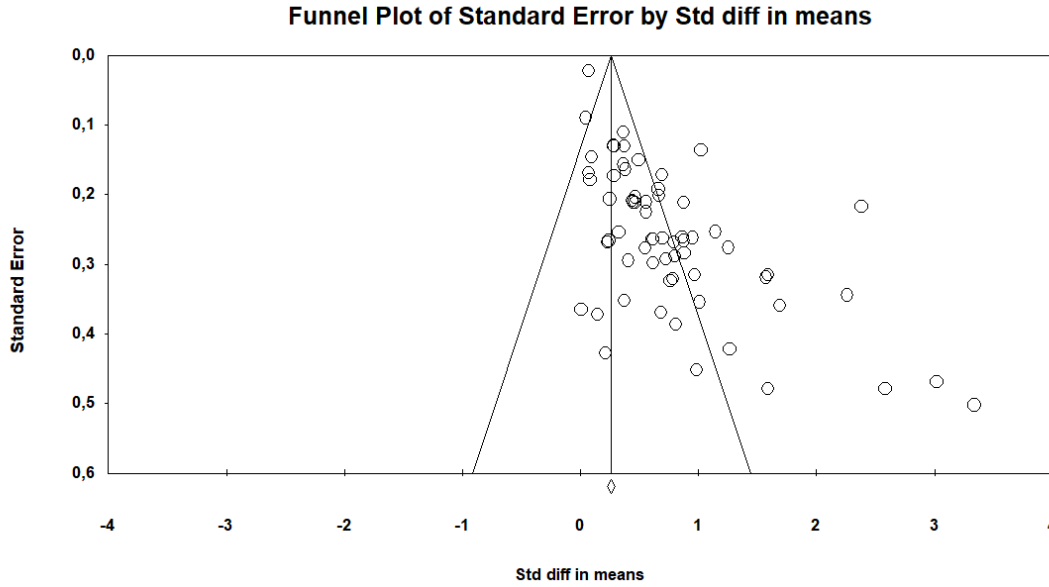
4.2. Çalışmaların Meta-Analiz Bulguları

Araştırmaya dâhil edilen çalışmalardaki ilgili veriler üzerinden gerekli analizler yapılmıştır. Bu analizler sonucunda, ulaşılan yayın yanlılığı, orman grafiği, sabit etkiler modeli, homojenlik testi, rastgele etkiler modeli ve moderatör analizine ilişkin bulgulara aşağıda yer verilmiştir.

4.2.1. Yayın Yanlılığı

Meta-analize başlamadan önce yayın yanlılığının olup olmadığının test edilmesi oldukça önem arz etmektedir (Kış, 2013). Bu sebeple, araştırmanın yayın yanlılığını test etmek için Huni grafiği, Orwin Güvenli N Sayısı, Egger testi yöntemi olmak üzere üç yöntem kullanılmıştır.

Huni Saçılım Grafiği Sonuçları: Meta-analiz sonucunun yayın yanlılığı testlerinden biri huni saçılım grafiğidir. Huni saçılım grafiği, Y ekseninde çalışmaya ait standart hata değeri (SH) ile X ekseninde etki büyüklüğü (EB)'nü göstermektedir. Bu grafiğe göre “yayın yanlılığı yoktur” sonucuna varabilmek için, dâhil edilen çalışmaların genel etki büyüklüğü (huni içindeki orta dikey çizgi) etrafında simetrik olarak dağıldığını ve standart hata değerinin sıfıra doğru (grafiğin üst bölümüne doğru) olan kısmına daha yoğun olarak serpildiğini görsel olarak belirlemek gerekmektedir. Standart hata değeri küçük olan çalışmalar huni şeklinin üst kısmına doğru ve ortalama etki büyüklüğünün yakınında toplanır, büyük olan çalışmalar ise grafiğin alt kısmına doğru kayarlar ve dikey çizginin sadece bir bölümünde toplanırlar (Borenstein, Hedges, Higgins, & Rothstein, 2009). Araştırmaya ait huni dağılım grafiği sonuçları Şekil-1’de verilmiştir.



Şekil-1. Çalışmaların Yayın Yanlılığına İlişkin Huni Saçılım Grafiği

Bu grafiğe göre çalışmalarda simetriklik olduğu, ancak grafiğin orta kısmında yoğunlaşma olduğu izlenmektedir. Bu sonuç, yayın yanlılığı olmadığı sonucunu güçlendirmektedir. Ancak, bu sonuç diğer analizlerin de incelenmesi gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Orwin Güvenli N Sayısı Sonuçları (Orwin Fail-Safe N):

Meta-analiz sonucunun yayın yanlılığı testlerinden bir diğeri Orwin Güvenli N Sayısı testidir. Programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarıya etkisini inceleyen çalışmaların yayın yanlılığı Orwin Güvenli N Sayısı testi ile incelenmiştir. Elde edilen bulgular Tablo-4’de verilmiştir.

Tablo 4.

Orwin yayın yanlılığı testi

Kriter	Değerler
Gözlemlenen Çalışmalarda Etki değeri	0,26295
Önemsiz Etki değeri kriteri	0,01000
Kayıp çalışmalarda ortalama etki değeri	0,00000
0,01 sıfır etki düzeyine ulaşabilmek için gereken çalışma sayısı	1645,00000

Meta-analiz sonuçlarının yayın yanlılığı için kullanılan bir diğer test ise Orwin Güvenli N sayısıdır. Bu test elde edilen genel etki büyüklüğünün (sabit etkiler modeli $d=0,26295$) etkisizlik düzeyine $d=0,00$ inmesi için kaç çalışmaya daha ihtiyaç duyulduğunun hesaplanması için kullanılır. Bu sonuç, bu çalışma için 1645 adet çalışmadır. Bu sayının dâhil edilen çalışma sayısının en az 5-10 katı olması önerilmektedir. Hâlbuki bu sonuç ($1645/20 = 82.25$) bu kriterin

çok üzerindedir. Araştırmaya dahil edilen çalışmaların dışında, belirlenen kriterlerde 1645 çalışmaya daha ulaşılması olası olmadığından, bu sonuç araştırmada yayın yanlılığı olmadığının bir diğer göstergesi olarak kabul edilmiştir.

Egger Testi Sonuçları:

Meta-analiz sonucunun yayın yanlılığı testlerinden diğeri ise Egger testidir. Çalışmaların yayın yanlılığı Egger testi ile incelenmiştir.

Egger'in yayın yanlılığı testinde p değeri 0,05 ten büyükse yayın yanlılığı yoktur. Araştırma verilerine göre p değeri 0,00000 olarak hesaplanmış ve 0,05 ten küçüktür. Bu durum yayın yanlılığı olduğu sonucuna ulaştırmaz çünkü diğer testler yayın yanlılığının bulunmadığını göstermiştir.

4.2.2. Meta-Analizde İstatistiksel Model Seçimi

İstatistiksel model seçimi için çalışmaların bulgularının birleştirilmesi gerekmektedir. Sabit Etkiler Modeli (Fixed Effect Model) ve Rastgele Etkiler Modeli (Random Effects Model) olmak üzere iki istatistiksel model seçimi tekniği bulunmaktadır Sabit etkiler modeli, çalışma bulgularının hemen hemen aynı etkiyi hesaplaması sonucu çalışma sonuçları arasındaki varyansın birbiriyle ilişkili bulgulardan elde edilen verilerden kaynaklandığını belirtir. Çalışmalar arası varyans beklenen varyanstan büyük ya da küçük olabilmektedir. Varyans beklenenden büyük ise sabit etkiler modeli tercih edilmektedir. Varyans beklenenden küçük ise rastgele etkiler modeli tercih edilmektedir (Kış, 2013 :30).

Heterojenlik analizinde; p değerinin 0.05'ten küçük olması çalışmaların heterojen olduğu ve genel etkinin hesaplanmasında rastgele etkiler modelinin tercih edilmesi gerektiğini belirtmektedir. Heterojenlik analizinde, p değeri 0.05'ten büyük ise çalışmaların homojen olduğu ve genel etkinin hesaplanmasında sabit etkiler modeli tercih edilmektedir (Sarigöl, 2022:55).

4.2.3. Sabit Etkiler Modeline Göre Bulgular

Programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etki büyüklükleri sabit etkiler modeline göre ortalama etki büyüklüğü, standart hata ve %95'lik güvenirlilik aralığına göre alt ve üst sınırları olarak Tablo-5'de verilmektedir.

Tablo 5.
Sabit Etkiler Modeli İle Etki Büyüklüğü Hesaplaması

Çalışma	Çalışma sayısı	Hedges' g	Standart Hata	Varyans	%95 Güven Aralığı		Z	p
					Alt limit	Üst limit		
Sabit Etkiler Modeli	65	0,264	0,017	0,000	0,231	0,297	15,643	0,000

Tablo-5'de, programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkilerini inceleyen çalışmaların, sabit etkiler modeline göre elde edilen verileri görülmektedir. Bu model sonucuna göre, ortalama etki büyüklüğü değeri $d=0.264$, ortalama etki büyüklüğünün standart hatası $SH=0.017$, ortalama etki büyüklüğünün güven aralığı üst sınır 0.297 ve alt sınır 0.231 olarak hesaplanmıştır. İstatiksel anlamlılık, Z testine göre hesaplandığında $Z=15,643$ değerinin ($p=0.00$, $p<.05$) anlamlı olduğu görülmüştür. Meta-analize dâhil edilen 65 çalışmadaki veriler sabit etkiler modeline göre deney grubu lehine öğrenme başarısının daha yüksek olduğu bulunmuştur. Etki büyüklüğü değerine bakıldığında ise, 0.26 ile Cohen (1998) sınıflamasına göre orta düzeyde bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer sınıflamalara göre ise düşük düzeyde bir etkiye sahip olduğu görülmüştür (Cohen, Manion ve Morrison, 2007; Thalheimer ve Cook, 2002).

4.2.4. Homojenlik Testi, Q ve I^2 İstatistiği

Yapılan test sonucunda, meta-analize dâhil edilen bireysel çalışmaların homojen çıkması durumunda, sabit etkiler modeli uygulanır. Bu sebeple, araştırmanın sabit etkiler modeli üzerinden devam etmesinin uygun olup olmadığını incelemek amacıyla homojenlik testi yapılmıştır. Yapılan test sonuçlarına Tablo 6'da yer verilmiştir.

Tablo 6.
Homojenlik Testi Sonuçları

Q değeri	df (Q)	p	I^2 değeri
526,701	64	0.00	87,849

Programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisini gösteren etki büyüklükleri arasında homojenlik testi sonucuna göre anlamlı farklılık bulunmuştur. ($Q=526,701$; $p<.05$). Bu durumda, dağılımın homojen olmadığı (heterojen olduğu) sonucuna ulaşılmıştır.

Q testinin bir tamamlayıcısı olan I^2 testi, Q testinin aksine çalışma sayısından etkilenmemektedir. Cooper, Hedges ve Valentine (2009), I^2 değerinin, %25 civarı seviyelerde düşük düzey, %50 civarı seviyelerde orta düzey, %75 ve üstünde olmasının ise yüksek düzeyde heterojenliği ifade ettiğini belirtmiştir. Bu araştırmada, sabit etkiler modeline göre, elde edilen ortalama etki büyüklüğü 0.25 için I^2 değeri %87 ile yüksek düzeyde heterojenliği göstermektedir. Elde edilen değerlere göre, programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisini belirlemeye yönelik meta-analiz için seçilen çalışmaların etki büyüklüğü ortalamaları birbirinden uzak ve heterojen dağılım göstermektedir.

Bu doğrultuda, meta-analize dâhil edilen bireysel çalışmaların heterojen dağılımı nedeniyle araştırmada rastgele etkiler modelinin uygulanmasına karar verilmiştir.

4.2.4.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Etki büyüklüğü arasındaki farklılığın nedenlerinden biri de meta-analize dâhil edilen çalışmalara ait moderatör değişkenler olabilir. Bu sebeple, araştırmada moderatör değişken olarak araştırmaların yapıldığı yıl değişkeni belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Meta-analiz çalışmasına dâhil edilen, programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, yapıldığı yıl değişkenine göre incelenmiştir.

Yıllara göre proje temelli öğrenme yaklaşımı kategorisine dahil olan çalışmaların sayıca yetersiz olduğu tespit edilmiş olup analiz yapılamamıştır.

Tablo 7.
Yayın yılı alt grup analizi

Öğrenen Odaklı Yaklaşım	Yıl	n	Hedges'g	Alt Sınır	Üst Sınır	Q	p	Model
Eşli programlama	2016	2	1,386	-0,581	3,353	24,414	0,000	Rastgele
Eşli programlama	2018	3	0,404	0,219	0,590	2,637	0,268	Sabit
Eşli programlama	2019	5	0,444	0,106	0,781	16,827	0,002	Rastgele
Oyun temelli öğrenme	2008	2	0,685	0,382	0,987	0,004	0,952	Sabit
Oyun temelli öğrenme	2018	2	0,358	0,114	0,601	0,150	0,698	Sabit
Oyun temelli öğrenme	2019	4	0,759	0,339	1,180	9,481	0,024	Rastgele
Sorgulama temelli öğrenme	2017	4	0,600	0,338	0,863	3,328	0,344	Sabit
Blok temelli programlama	2015	2	0,418	0,217	0,618	1,965	0,161	Sabit

Blok temelli programlama	2016	2	0,450	0,053	0,846	1,750	0,186	Sabit
Blok temelli programlama	2018	6	0,750	0,290	1,210	22,117	0,000	Rastgele
Blok temelli programlama	2019	3	0,588	0,298	0,878	1,165	0,558	Sabit
Fiziksel programlama	2018	2	0,704	0,319	1,090	0,207	0,649	Sabit
Fiziksel programlama	2019	2	2,034	-0,317	4,386	18,016	0,000	Rastgele
Metin temelli öğrenme	2015	2	1,865	-0,196	3,926	17,477	0,000	Rastgele

Bulgularda ulaşılan Hedges'g değerleri Tablo 2'de yer alan Thalmer ve Cook (2002) sınıflandırmaları dikkate alınarak sunulmuştur.

2018'de orta düzeyde (0,404 "Hedges'g =0,40 ile 0,75 arası") ve 2019'da orta düzeyde (0,444 "Hedges'g =0,40 ile 0,75 arası") etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. 2016 yılında eşli programlamanın akademik başarıya etkisinin çok yüksek düzeyde (1,386 "Hedges'g =1,10 ile 1,45 arası") olduğu saptanmıştır. Yıllara göre eşli programlama öğrenme yaklaşımının artış göstermesi grup etkinliklerinin öğrenci öğrenmesi üzerinde olumlu etkisinin benimsendiğini göstermektedir. Öğrencilerin bireysel performanslarının ön planda olduğu programlama öğretiminden vazgeçilip grup etkinlikleriyle öğrenci öğrenmesinin hızlanmasına odaklanılmalıdır. Programlama öğretimi içerik yönünden zengin olduğu için öğrencinin her konuya hakim olması beklentisi son dönemlerde belirli konularda uzmanlaşma şeklini almıştır. Grup etkinlikleriyle oluşturulan öğrenme ortamında bilgi paylaşımı daha fazladır ve akran öğrenme yoluyla öğrencilerin akademik gelişimi olumlu yönde etkilenebilmektedir.

Oyun temelli öğrenme yaklaşımının 2008 yılında orta (0,685 "Hedges'g =0,40 ile 0,75 arası") ve 2018 yılında düşük düzeyde (0,358 "Hedges'g =0,15 ile 0,40") etki büyüklüğünde olduğu tespit edilmiştir. 2019 yılında oyun temelli öğrenme yaklaşımının yüksek düzeyde (0,759 "Hedges'g =0,75 ile 1,10 arası") etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. 2019 yılında diğer yıllara nazaran popülerliği artmış olan oyun temelli programlama öğretiminin başarısının orta düzeyde çıkması bu sistemin henüz tam olarak öğretim uygulamalarına yansıtılamadığını göstermektedir. Bunun en önemli nedeni ders süresinin ürünün ortaya çıkması için gereken süreden az olmasından kaynaklanmasıdır. Orijinal bir oyun tasarlamak ortalama bir yıl gerektirir ki bunu ancak programlama temeli yetkin öğrenciler gerçekleştirebilir. Dolayısıyla öğrencilerin geçmiş deneyimleri ve bireysel farklılıklarını göz önüne alarak öğrencilerin hepsinden yüksek akademik başarı beklentisinde bulunmak afaki olacaktır.

2017 yılında sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi orta düzeydedir (0,600 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”). Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımında öğrencilerin bilişsel üst düzey düşünme becerilerinin gelişmiş olması gerekir. Problemlere en uygun çözümler üretebilmek için ders süresinin yeterli olması ve öğrencinin probleme odaklanıp algoritmik planlama yapması gerekir. Bireysel öğrenme farklılıkları ve farklı programlama deneyimleri olan öğrencilerin her probleme uygun çözüm üretmesi beklenmemelidir. Problemin basitten karmaşığa adımlar halinde ele alınmasıyla ve öğreticinin rehberliğinde problem çözme yetisinin kazandırılması muhtemeldir.

Blok temelli programlama öğrenme yaklaşımının 2015 yılında orta (0,418 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve 2018 yılında orta düzeyde (0,750 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu tespit edilmiştir. Gelişen teknoloji ile birlikte programlama öğretimi içeriğinde revizyonlara gereksinim duyulmaktadır. Proje etkinliklerinin öğretim içeriğine adapte edilmesi süreç değerlendirmenin uygulanması öğrenci başarısını da arttırabilmektedir. Gerekli kaynak ve eğitim ortamı düzeneğinin oluşturulmasıyla proje etkinlikleri daha verimli hale getirilebilir.

2019 yılında fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi mükemmel düzeyde (2,034 Hedges’g =1,45 ile sonrası arası) dir. Yıllara göre fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının etkisinin yüksek olması fiziksel programlamanın programlama öğretim içeriğine son yıllarda adapte olmasından dolayı olabilir.

2015 yılında programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi mükemmel düzeyde (1,865 Hedges’g =1,45 ile sonrası arası) etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

4.2.4.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Etki büyüklüğü arasındaki farklılığın nedenlerinden biri de meta-analize dâhil edilen çalışmalara ait moderatör değişkenler olabilir. Bu sebeple, araştırmada moderatör değişken olarak araştırmaların yapıldığı yayın türü değişkeni belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Meta-analiz çalışmasına dâhil edilen, programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, yapıldığı yayın türü değişkenine göre incelenmiştir.

Yayın türü düzenleyici değişkenine göre farklılaşmanın tespiti için aşağıdaki işlem adımları gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle heterojenlik testi yapıp hangi modele göre gruplar arası etki büyüklüğüne bakılacağına karar verilmiştir.

Tablo 8.
Yayın türü alt grup analizi

Öğrenen Odaklı Yaklaşım	Yayın Türü	n	Hedges'g	Alt Sınır	Üst Sınır	Q	p	Model
Eşli programlama	Makale(uluslararası)	4	0,898	-0,129	1,924	119,601	0,000	Rastgele
Eşli programlama	Tez(uluslararası)	5	0,391	0,230	0,552	6,074	0,194	Sabit
Eşli programlama	Tez(ulusal)	3	0,616	0,311	0,920	0,777	0,678	Sabit
Oyun temelli öğrenme	Makale(uluslararası)	3	0,486	0,247	0,724	0,622	0,733	Sabit
Oyun temelli öğrenme	Tez(uluslararası)	4	0,515	0,333	0,697	2,520	0,472	Sabit
Proje temelli öğrenme	Tez (ulusal)	2	1,382	0,980	1,784	0,635	0,426	Sabit
Sorgulama temelli öğrenme	Makale (uluslararası)	3	1,322	0,643	2,001	10,476	0,005	Rastgele
Sorgulama temelli öğrenme	Makale (ulusal)	2	0,643	0,299	0,986	0,429	0,512	Sabit
Sorgulama temelli öğrenme	Tez (uluslararası)	2	0,129	-0,121	0,378	0,237	0,626	Sabit
Blok temelli programlama	Makale(uluslararası)	4	0,514	0,124	0,903	9,166	0,027	Rastgele
Blok temelli programlama	Makale(ulusal)	2	0,548	0,183	0,914	2,980	0,084	Sabit
Blok temelli programlama	Tez(ulusal)	10	0,635	0,378	0,892	25,133	0,003	Rastgele
Fiziksel programlama	Tez(ulusal)	5	1,330	0,587	2,074	25,203	0,000	Rastgele
Metin temelli öğrenme	Tez(uluslararası)	6	0,549	0,071	1,027	39,686	0,000	Rastgele

Ulusal tez yayın türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi orta düzeyde etki büyüklüğünde (Hedges'g =0,40 ile 0,75 arası) olduğu belirlenmiştir. Uluslararası tez yayın türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi düşük düzeyde etki büyüklüğünde (Hedges'g =0,15 ile 0,40 arası) olduğu belirlenmiştir. Uluslararası makale ve tez çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından oyun temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi orta düzeyde etki büyüklüğünde olduğu belirlenmiştir. Ulusal tez çalışmalarında proje temelli öğrenme yaklaşımının çok yüksek düzeyde (Hedges'g =1,10 ile 1,45 arası) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Uluslararası makale çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi çok yüksek düzeyde etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Ulusal makale çalışmalarında sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının orta düzeyde etki büyüklüğü

olduğu belirlenmiştir. Uluslararası tez çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi önemsiz düzeyde etki büyüklüğünde (Hedges'g =-0,15 ile 0,15 arası) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Uluslararası makale, ulusal makale ve ulusal tez çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından blok temelli programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi orta düzeyde etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Uluslararası makale çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi çok yüksek düzeyde etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Uluslararası tez çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi orta düzeyde etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

4.2.4.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Etki büyüklüğü arasındaki farklılığın nedenlerinden biri de meta-analize dâhil edilen çalışmalara ait moderatör değişkenler olabilir. Bu sebeple, araştırmada moderatör değişken olarak araştırmaların yapıldığı ülke değişkeni belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Meta-analiz çalışmasına dâhil edilen, programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, yapıldığı ülke değişkenine göre incelenmiştir.

Ülkeler düzenleyici değişkenine göre farklılaşmanın tespiti için aşağıdaki işlem adımları gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle heterojenlik testi yapıp hangi modele göre gruplar arası etki büyüklüğüne bakılacağına karar verilmiştir.

Tablo 9.
Ülkeler alt grup analizi

Öğrenen Odaklı Yaklaşım	Ülkeler	n	Hedges'g	Alt Sınır	Üst Sınır	Q	p	Model
Eşli programlama	ABD	5	0,316	0,057	0,575	17,056	0,002	Rastgele
Eşli programlama	Türkiye	4	0,416	0,221	0,611	3,573	0,311	Sabit
Oyun temelli öğrenme	ABD	4	0,515	0,333	0,697	2,520	0,472	Sabit
Proje temelli öğrenme	Türkiye	2	1,382	0,980	1,784	0,635	0,426	Sabit
Sorgulama temelli öğrenme	ABD	3	0,460	-0,194	1,115	22,975	0,000	Rastgele

Sorgulama temelli öğrenme	Türkiye	3	0,613	0,324	0,902	0,528	0,768	Sabit
Blok temelli programlama	Türkiye	12	0,615	0,389	0,842	28,205	0,003	Rastgele
Fiziksel programlama	Türkiye	5	1,330	0,587	2,074	25,203	0,000	Rastgele
Metin temelli öğrenme	ABD	6	0,549	0,071	1,027	39,686	0,000	Rastgele

Ülkelere göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde ABD'nin düşük düzeyde etki büyüklüğünde (0,316 “Hedges’g =0,15 ile 0,40 arası”) iken Türkiye’nin orta düzeyde (0,416 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. ABD ve Türkiye’de eşli programlamanın karşılaştırılmasında dikkat edilmesi gereken en önemli husus ülkelerin programlamaya yönelik vizyonudur. ABD’de programlama artık gündelik yaşamın bir parçası haline gelmiş olup öğrenciler bireysel iş fırsatları için kendilerini geliştirmeye odaklı kurslardan faydalanabilmektedirler. Grup etkinliklerine uyum sağlamak konusunda ABD’nin düşük düzeyde bir performans göstermesi eğitim ortamlarının bireyselleştirilmiş olmasından kaynaklanıyor olabilir. Programlama dillerinin hakim dilinin İngilizce olması ABD’ de programlama başarısının yüksek çıkması beklentisine sebep olsa da işbirliğine yatkın olmayan bir çalışma yapısı akademik başarının düşmesine neden olmaktadır. Türkiye’de işbirlikli öğrenme ortamı yapısına son dönemlerde öğrencilerin alışmış olması grup etkinliklerinde başarının ABD’ye göre yüksek çıkmasına neden olmuş olabilir.

Ülkelere göre programlama öğretimi yaklaşımlarından oyun temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde ABD’nin orta düzeyde (0,515 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu belirlenmiştir. Oyun temelli öğrenme yaklaşımında ABD’nin ön planda olması oyun sektörünün temsilcisi niteliğinde bir ülke olmasından kaynaklanıyor olabilir. Öğrencilerin oyun temelli programlama yapabilmesi için gerekli koşulların ABD’de bulunması da etkindir. Diğer ülkelerde oyun temelli programlama yaklaşımının benimsenmesi için öğretim programlarında bu yaklaşıma yeterli süre ve kaynak ayrılması gerekmektedir.

Türkiye’de yapılmış çalışmalara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından proje temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde çok yüksek düzeyde etki büyüklüğünde (1,382 “Hedges’g =1,10 ile 1,45 arası”) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye’de TÜBİTAK, TÜSİAD ve üniversitelere bağlı teknokentler gibi araştırma

merkezlerinin proje temelli programlama uygulamalarına desteği her geçen gün artmaktadır. Öğrencilerin bireysel ve grupla performanslarını sergiledikleri fuarlar gerçekleştirilmektedir. Proje temelli yaklaşımın temelinde süreç temelli öğrenme yaklaşımı vardır dolayısıyla öğrenciler süreç içerisinde gelişimlerini daha kolay takip edebilmektedirler.

ABD’ de yapılmış çalışmalara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde orta düzeyde (0,460 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye’ de yapılmış sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına ait çalışmaların etki büyüklüğünün orta düzeyde (0,613 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye’de sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının orta düzeyde olması programlama öğretim içeriğinde yer alan matematiksel içerikten kaynaklandığı söylenebilir.

Türkiye’ de yapılmış çalışmalara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından blok temelli programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde orta düzeyde (0,615 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Türkiye’ de yapılmış çalışmalara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde çok yüksek düzeyde (1,330 “Hedges’g =1,10 ile 1,45 arası”) etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Türkiye’de fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının sisteme entegrasyonu hızlı gerçekleştiğinden akademik olarak yüksek düzeyde etki büyüklüğü görülebilir.

ABD’ de yapılmış çalışmalara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde orta (0,549 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) düzeyde etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Yazılım dünyasının gelişmelerinin etkin yaşandığı ülkelerden biri olan ABD’de metin temelli programlama başarısında kullanılan yazılım türlerinin çeşitliliğinin artmasıyla kodlama sentakslarını da çeşitlenmesi etkindir. Her programlama dilinin farklı sentakslar bilmeyi gerektirmesi öğrencilerin programlama dili tercihinde trend yazılım dillerini takip etmeye zorlamaktadır.

4.2.4.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Bulgular

Etki büyüklüğü arasındaki farklılığın nedenlerinden biri de meta-analize dâhil edilen çalışmalara ait moderatör değişkenler olabilir. Bu sebeple, araştırmada moderatör değişken

olarak araştırmaların yapıldığı öğrenim kademesi değişkeni belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Meta-analiz çalışmasına dâhil edilen, programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, yapıldığı öğrenim kademesi değişkenine göre incelenmiştir. Öğrenim kademesi düzenleyici değişkenine göre farklılaşmanın tespiti için aşağıdaki işlem adımları gerçekleştirilmiştir.

Öncelikle heterojenlik testi yapıp hangi modele göre gruplar arası etki büyüklüğüne bakılacağına karar verilmiştir.

Tablo 10.
Öğrenim kademesi alt grup analizi

Öğrenen Odaklı Yaklaşım	Öğrenim Kademesi	n	Hedges'g	Alt Sınır	Üst Sınır	Q	p	Model
Eşli programlama	İlköğretim	3	0,592	0,329	0,854	0,736	0,692	Sabit
Eşli programlama	Lise	4	0,491	0,307	0,675	1,274	0,735	Sabit
Eşli programlama	Üniversite	6	0,632	0,078	1,186	119,075	0,000	Rastgele
Oyun temelli öğrenme	İlköğretim	2	1,094	0,044	2,144	6,130	0,013	Rastgele
Oyun temelli öğrenme	Lise	4	0,458	0,285	0,632	1,109	0,775	Sabit
Oyun temelli öğrenme	Üniversite	2	0,618	0,309	0,927	1,179	0,277	Sabit
Proje temelli öğrenme	Üniversite	2	0,730	-0,207	1,667	10,092	0,001	Rastgele
Sorgulama temelli öğrenme	İlköğretim	4	0,630	0,264	0,995	8,939	0,030	Rastgele
Eşli programlama	İlköğretim	3	0,592	0,329	0,854	0,736	0,692	Sabit
Eşli programlama	Lise	4	0,491	0,307	0,675	1,274	0,735	Sabit
Eşli programlama	Üniversite	6	0,632	0,078	1,186	119,075	0,000	Rastgele
Oyun temelli öğrenme	İlköğretim	2	1,094	0,044	2,144	6,130	0,013	Rastgele
Oyun temelli öğrenme	Lise	4	0,458	0,285	0,632	1,109	0,775	Sabit
Oyun temelli öğrenme	Üniversite	2	0,618	0,309	0,927	1,179	0,277	Sabit
Proje temelli öğrenme	Üniversite	2	0,730	-0,207	1,667	10,092	0,001	Rastgele
Sorgulama temelli öğrenme	İlköğretim	4	0,630	0,264	0,995	8,939	0,030	Rastgele
Sorgulama temelli öğrenme	Üniversite	3	1,055	-0,093	2,202	26,836	0,000	Rastgele
Blok temelli programlama	İlköğretim	8	0,754	0,414	1,094	22,176	0,002	Rastgele

Blok temelli programlama	Lise	2	0,400	0,158	0,641	0,146	0,702	Sabit
Blok temelli programlama	Üniversite	7	0,515	0,249	0,780	13,075	0,042	Rastgele
Fiziksel programlama	İlköğretim	4	0,793	0,510	1,076	0,676	0,879	Sabit
Fiziksel programlama	Lise	2	2,397	0,705	4,090	6,532	0,011	Rastgele
Metin temelli öğrenme	Lise	2	0,551	-0,039	1,142	4,298	0,038	Rastgele
Metin temelli öğrenme	Üniversite	6	0,693	0,151	1,236	47,285	0,000	Rastgele

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde lise kademesi orta (0,491 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve ilköğretim kademesi orta düzeyde etki büyüklüğünde (0,592 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) olarak belirlenmiştir. Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde üniversite kademesinde yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,632 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Üniversite kademesinde öğrencilerin işbirlikli grup çalışmalarına uyumu lise ve ilköğretime nazaran daha kolay sağlanabilmektedir. Sosyalleşmenin bireylerin fiziksel gelişimiyle doğru orantılı olması takım halinde çalışmanın üst öğrenim kademelerinde başarıyı artırıcı rol oynayabilir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından oyun temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde lise kademesinde orta (0,458 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve üniversite kademesi orta düzeyde (0,618 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde iken ilköğretim kademesinde yapılan çalışmaların yüksek düzeyde (1,094 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. İlköğretim ve lise kademesinde oyun temelli etkinlikleri gerçekleştirebilmek için öğrencilerin programlama kuramsal temelini güçlendirmek gerektirmektedir. İlköğretim seviyesinde öğrencilerin başarılı olmasının nedeni öğrencilerin hem formal hem de informal öğrenme ortamlarıyla oyun temelli öğrenme yaklaşımına bilişsel yatkınlıklarının ve uyumlarının kolay olmasından kaynaklanıyor olabilir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından proje temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde üniversite kademesinde yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,730 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Özellikle Türkiye’de üniversite düzeyinde proje temelli programlama

etkinliklerine ağırlık verilmektedir. Öğrencilerin programlamaya olan motivasyonu bu yaş grubunda yüksektir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde ilköğretim kademesinde yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,630 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Üniversite kademesinde yapılan sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına ait çalışmaların yüksek düzeyde (1,055 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından blok temelli programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde üniversite kademesinde orta (0,515 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve lise kademesinde yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,400 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. İlköğretim kademesinde yapılan blok temelli programlama öğrenme yaklaşımına ait çalışmaların yüksek düzeyde (0,754 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde lise kademesinde yapılan çalışmaların mükemmel düzeyde (2,397 “Hedges’g =1,45 ile sonrası arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Fiziksel programlama öğrenme yaklaşımında ilköğretim kademesinde etki büyüklüğü yüksek (0,793 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) olarak belirlenmiştir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde üniversite kademesinde orta (0,693 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve lise kademesinde yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,551 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Metin temelli öğrenme yaklaşımında üniversite kademesinde öğrenciler bilişsel yeterlikleri, bireysel farklılıkları ve programlama motivasyonları bağlamında üniversite sonrası en azından bir programlama dilinde uzmanlaşmayı hedefleyebilmektedirler.

4.2.4.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Bulgular

Etki büyüklüğü arasındaki farklılığın nedenlerinden biri de meta-analize dâhil edilen çalışmalara ait moderatör değişkenler olabilir. Bu sebeple, araştırmada moderatör değişken olarak araştırmaların yapıldığı yazılım türü değişkeni belirlenmiş ve analiz edilmiştir. Meta-

analiz çalışmasına dâhil edilen, programlama öğretimi yaklaşımlarının akademik başarı üzerindeki etkisini inceleyen çalışmalar, yapıldığı yazılım türü değişkenine göre incelenmiştir.

Yazılım türü düzenleyici değişkenine göre heterojenlik testi yapıp hangi modele göre gruplar arası etki büyüklüğüne bakılacağına karar verilmiştir.

Tablo 11.

Yazılım türü alt grup analizi

Öğrenen Odaklı Yaklaşım	Yazılım Türü	n	Hedges'g	Alt Sınır	Üst Sınır	Q	p	Model
Eşli programlama	Metin tabanlı	9	0,612	0,202	1,022	135,048	0,000	Rastgele
Eşli programlama	Nesne tabanlı	4	0,429	0,247	0,611	3,582	0,310	Sabit
Oyun temelli öğrenme	Nesne tabanlı	7	0,597	0,340	0,855	12,671	0,049	Rastgele
Proje temelli öğrenme	Metin tabanlı	2	0,730	-0,207	1,667	10,092	0,001	Rastgele
Sorgulama temelli öğrenme	Metin tabanlı	2	0,444	-0,298	1,186	6,560	0,010	Rastgele
Sorgulama temelli öğrenme	Nesne tabanlı	6	0,848	0,426	1,269	22,616	0,000	Rastgele
Blok temelli programlama	Nesne tabanlı	16	0,615	0,419	0,811	35,617	0,002	Rastgele
Fiziksel programlama	Nesne tabanlı	6	1,247	0,643	1,852	25,306	0,000	Rastgele
Metin temelli öğrenme	Metin tabanlı	8	0,638	0,229	1,047	55,030	0,000	Rastgele

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde metin tabanlı yazılım türleri kapsamında yapılan çalışmaların orta düzeyde etki büyüklüğünde (0,612 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) olduğu ve nesne tabanlı yazılım türleri kapsamında yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,429 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Eşli programlama öğrenme yaklaşımında metin tabanlı yazılımların kullanımı sırasında metin tabanlı yazılımın öğrenciler tarafından anlaşılmasının zorluğundan dolayı etki büyüklüğü istenilen seviyede çıkmamış olabilir. Öğrencilerin kod parçacıklarını belli bir algoritma ile analiz edip derlenebilir program haline getirmeleri metin tabanlı yazılımlarda kolay değildir. Eşli programlamada nesne tabanlı yazılımlarda görülen düşük başarının nedeni nesne tabanlı yazılımın temelinde yer alan “nesne” konseptinin öğrenciler tarafından anlaşılmasında yaşanan zorluktan kaynaklanmış olabilir. Çünkü nesne tabanlı yazılımlarda metin tabanlı yazılımlardaki

kod sentakslarının yanısıra algoritmik bağlantısallığı sağlamak, nesnelerin birbirleriyle uyumlu çalışması ve koordinasyon üst düzey düşünme becerisi gerektirmektedir.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından oyun temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde nesne tabanlı yazılım türleri kapsamında yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,597 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Oyun temelli öğrenme yaklaşımının programlama öğretimine adaptasyonu belirli bir süreç gerektiren bir işlemdir ve kuramsal temeli zayıf öğrencilerin zorluk yaşaması ihtimali çok yüksektir. Kuramsal temelde anlaşılmayan konuların tamamlanıp oyun planlamasının yapılması gerekir. Oyun temelli öğrenme yaklaşımında matematiksel ve mantıksal bilişsel becerilerin de gelişmiş olması gerekmektedir. Belirlenen plana göre gerçekleştirilecek oyun etkinliklerine öğrencinin motive edilmesi de önemli bir husustur. Nesne tabanlı oyun etkinlikleri geliştirmek üst düzey bilişsel beceri gerektirmektedir. Nesne kavramının kuramsal işleyişinin ve programlama tasarım kalıplarının öğrenilmesinde güçlük çekilebilmektedir. Dolayısıyla oyun etkinliklerindeki mantıksal ve matematiksel işleyişin de eklenmesiyle etkinliklerin başarılı gerçekleştirilmesinde güçlük derecesi artmaktadır.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından proje temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde metin tabanlı yazılım türü kapsamında yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,730 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Proje etkinliklerinin programlama öğretiminde kullanılması sırasında öğrencilerin görev ve sorumluluklarını düzenli değerlendirme aralıklarıyla gerçekleştirmesi sıklıkla başvurulmuş bir öğrenme yaklaşımıdır. Projelerin bireysel ya da grupta yapılmasına göre projenin zorluk derecesi ve detaylandırılması artmaktadır. Ders içeriğinin belirli zaman aralıklarında projelere yansıtılması, öğretici tarafından dönüt verilmesi ve süreç temelli değerlendirmenin yapılması akademik başarının yüksek olmasında etken olabilir.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde metin tabanlı yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,444 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu ve nesne tabanlı yapılan çalışmaların yüksek düzeyde etki büyüklüğünde (0,848 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına göre programlama öğretiminde problem çözme ve analitik düşünme becerilerinin gelişmiş olması gerekmektedir. Problem çözme becerisinde matematiksel ve mantıksal düşünmeyle algoritma oluşturabilme yeterliliğini öğrencilere kazandırmak gerekmektedir. Günlük hayat problemlerine çözüm üretebilen ve bunu esas alan programlar yazabilen öğrencilerin öncelikle

programlama kuramsal temelini güçlü olması gerekir. Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımında problemin nesne tabanlı yazılımlarla görselleştirilmesi öğrencilerin problemi anlamasında kolaylık sağlayabilmektedir. Özellikle matematiksel içeriğin hakim olduğu problemlerde görselliği sağlayan nesne tabanlı uygulamalar öğrencilerin uzamsal becerilerinin gelişmişliğine paralel olarak verimli çıktılar sağlayabilmektedir.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından blok temelli programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde nesne tabanlı yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,615 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Nesne tabanlı yazılımlarda blok temelli uygulamaların yaygınlaşması programlamanın kuramsal sentaksının anlaşılmasındaki zorluğu azaltmaktadır. Programlamada görsel açıdan anlaşılması daha kolay olan nesne tabanlı uygulamalarının görsellik gerektiren projelerde tercih edilmesi yaygındır ve kullanışlılığı daha verimli olabilmektedir.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde nesne tabanlı yapılan çalışmaların çok yüksek düzeyde etki büyüklüğünde (1,247 “Hedges’g =1,10 ile 1,45 arası”) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Fiziksel programlamada nesne tabanlı yazılımların tercih edilmesi kodlamada kullanım kolaylığı, görsellik ve kodun işlevselliğini test edebilme kolaylığı gibi çeşitli nedenlerden kaynaklanabilmektedir.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde metin tabanlı yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,638 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Metin temelli programlama öğretimi yaklaşımında programlama dilinin sentaksına hakim olabilmek, program yazımında oluşması muhtemel hataları öngörebilmek ve çözümleyebilmek önemlidir. Programlama yazımında semantik hataların bulunmaması gerekir. Programın belirli bir tasarım kalıbı ve metodu çerçevesinde ele alınması için algoritmasının önceden oluşturulması, deneme amaçlı test kodlarının yazılması gerekir. Metin tabanlı yazılımların en önemli dezavantajı yazım dilinin kurallarının çeşitliliğidir. Algoritmik olarak doğru oluşturulan bir programın tercih edilen metin tabanlı yazılımda derlenip çalıştırılabilmesi için yazım sentaksının ve program semantiğinin hatasız olması, hata olması durumunda kontrol edilebilir olması, program dökümantasyonun düzenli olması, program tasarım kalıbının ve metodunun programın çalışma mantığına uygun olması gerekmektedir.

BÖLÜM V

TARTIŞMA, SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Tartışma

5.1.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın “Programlama öğretimi yaklaşımlarının incelendiği araştırmaların yapıldığı yıllara göre (1960-2022) öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilen birinci alt problemi doğrultusunda ulaşılan bulgulara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. 2018 ve 2019’da orta düzeyde (0,404 ve 0,444 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. 2016 yılında eşli programlamanın akademik başarıya etkisinin çok yüksek düzeyde (1,386 “Hedges’g =1,10 ile 1,45 arası”) olduğu saptanmıştır. Salleh, Mendes ve Grundy (2011), deneysel çalışmaları hedefleyen bir literatür taramayı tanımlamıştır. Akademik performans açısından, eşli programlamanın etkinliğine ilişkin meta analiz sonuçları, eşli programlamanın hiçbir öğrencinin performansını artırmada önemli avantaj sağlamadığı şeklindedir. Ancak, ikinci meta-analizde, havuzlanmış sonuçlar eşli programlamanın öğrencilerin edinmelerine yardımcı olmada etkili olduğunu öne sürdü ödevlerinde daha iyi puanlar (etki büyüklüğü = 0,67) tespit edilmiştir.

Oyun temelli öğrenme yaklaşımının 2008 yılında orta (0,685 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve 2018 yılında düşük düzeyde (0,358 “Hedges’g =0,15 ile 0,40”) etki büyüklüğünde olduğu tespit edilmiştir. 2019 yılında oyun temelli öğrenme yaklaşımının yüksek düzeyde (0,759 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Toraman, Çelik ve Çakmak (2018)’ın araştırmalarında rastgele etkiler modeliyle etki büyüklüğü hesaplanan araştırmada anlamlı etki büyüklüğü elde edilmiştir. Bu etki büyüklüğü deneysel işlem yapılan grup lehinedir. Bu durumda deneysel işlemin, yani oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının kullanıldığı gruptaki öğrencilerin akademik başarıları kontrol grubundaki öğrencilerin başarısından fazladır.

2017 yılında sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi orta düzeydedir (0,600 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”). Lap (2024) araştırmasında, yayın yılı bağımsız değişkeninin dil öğrenme stratejileri üzerindeki etkisinin genel olarak çok düşük olduğunu ve istatistiksel olarak anlamlı bulgulara ulaşılmadığını göstermiştir. Saltan (2023) araştırmasında akademik başarıya ilişkin dahil edilen çalışmaların yayın yıllarına ait dağılımlara göre son yıllarda giderek arttığını en fazla çalışmanın 2019 yılında (%42.10) olduğunu tespit etmiştir.

Blok temelli programlama öğrenme yaklaşımının 2015 yılında orta (0,418 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve 2018 yılında orta düzeyde (0,750 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu tespit edilmiştir. Bu, öğrencilerin kompleks programlama sözdizimini ezberlemede ve sözdizimi hatalarını ayıklamada zaman ve emekten tasarruf sağlayabilir (T. C. Wang vd., 2009), bilişsel yüklerini azaltmanın yanı sıra (Çetin, 2016; Vasilopoulos ve Van Schaik, 2018), güvenlerini arttırmaktadır (Deng vd., 2019), programlamaya odaklanmalarını sağlamaktadır (Mladenovic vd., 2018; Moors vd., 2018; Sykes, 2007) ve akademik olarak daha iyi performans göstermeleri için geliştirilmiştir. Bunların blok tabanlı görsel programlama araçları öğrencilere daha somut ve ilginç deneyimler (Mladenovic vd., 2018), matematik veya fen bilimleri gibi farklı öğrenme problemlerini çözmek veya oyunlar ve animasyonlar oluşturmak ve hikayeler anlatmak için programı kullanmalarını sağlayarak öğrencilerin programlamaya ilgi (Moors vd., 2018; Topallı ve Çağıltay, 2018) leri arttırılabilir. Bu araçlar ayrıca programlamanın daha derin kavramlarını anlamalarına yardımcı olur (Mıhçı & Özden, 2017; Mladenovic vd., 2018) ve sonunda daha iyi bir akademik başarıya ulaşabilmektedir.

2019 yılında fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi mükemmel düzeyde (2,034 Hedges’g =1,45 ile sonrası arası) dir. Talan (2021) araştırmasında son yıllarda popüler hale gelen ve yeni bir alan oluşturan eğitim robotik uygulamaları akademik başarı üzerine etkisini tartışan bütünsel olarak incelenmesi amaçlanmıştır. Çalışmanın amacı doğrultusunda incelenen çalışmalar dahil etme kriterleri meta-analitik yöntemle birleştirildi. Bu kapsamda toplam 32 çalışma yapılmıştır meta analize dahil edilmiştir. Yapılan meta-analiz sonucunda eğitim etkisinin akademik başarıda robotik uygulamalar düşük seviyedeydi, bu nedenle önemli ve etkilidir.

2015 yılında programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi mükemmel düzeyde (1,865 Hedges’g =1,45 ile sonrası arası) etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ünyeli (2024)’nin araştırmasına göre yayın yılı moderatör analizinden elde edilen sonuçlara göre istatistiksel olarak anlamlı bir fark

bulunmamıştır. 2018-2020 yıllarında yapılan çalışmalara ait etki büyüklüğü 1.076 ile en büyük düzeydedir. 2014-2017 yıllarında yapılan çalışmalara ait büyüklüğü 0.581 ile en küçük düzeydedir. Baran (2023) araştırmasında çalışmaların yayımlanma yıllarına göre etki büyüklüklerini incelediklerinde en düşük etki 0.323 ile 2007 yılına aittir en yüksek etkiye sahip yıllar ise 2011 de '3.153', ve 2006 yılında '2.721' olarak hesaplanmış ve 2007 yılındaki çalışma hariç çalışmaların etki düzeyleri ve genel etki düzeyi geniş etki göstermektedir. Çankırılıoğlu (2023) araştırmasında Fen eğitiminde BDE'nin çalışma yılına göre akademik başarı üzerindeki etkisine bakılıp yıllar ayrı ayrı incelendiğinde istatistiksel olarak değişkenler arasında anlamlı bir farklılık olmadığı ve fen eğitiminde BDE'nin öğrencilerin akademik başarıları yıllara göre değişmediği sonucuna ulaşılmıştır.

5.1.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın “Programlama öğretimi yaklaşımlarının incelendiği araştırmaların yapıldığı yayın türüne göre (lisansüstü tez, makale, bildiri) öğrencilerin akademik başarısı üzerinde etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilen ikinci alt problemi doğrultusunda ulaşılan bulgulara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ulusal tez yayın türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi orta düzeyde etki büyüklüğünde (Hedges'g =0,40 ile 0,75 arası) olduğu belirlenmiştir. Uluslararası tez yayın türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi düşük düzeyde etki büyüklüğünde (Hedges'g =0,15 ile 0,40 arası) olduğu belirlenmiştir. Uluslararası makale ve tez çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından oyun temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi orta düzeyde etki büyüklüğünde olduğu belirlenmiştir. Ulusal tez çalışmalarında proje temelli öğrenme yaklaşımının çok yüksek düzeyde (Hedges'g =1,10 ile 1,45 arası) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Uluslararası makale çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi çok yüksek düzeyde etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ulusal makale çalışmalarında sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının orta düzeyde etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Uluslararası tez çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi önemsiz düzeyde etki büyüklüğünde (Hedges'g =-0,15 ile 0,15 arası) olduğu bulgusuna ulaşılmıştır.

Uluslararası makale, ulusal makale ve ulusal tez çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından blok temelli programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi orta düzeyde etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Ünyeli (2024)'nin araştırmasına göre sonuç istatistiksel olarak anlamlı değildir. Doktora çalışmalarından elde edilen etki büyüklüğü 0.725 iken yüksek lisans çalışmalarından elde edilen etki büyüklüğü 0.952 olarak hesaplanmıştır.

Uluslararası makale çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi çok yüksek düzeyde etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Saltan (2023) araştırmasında eğitsel robot setlerin, akademik başarısına etkisini araştıran 19 çalışmadan alınan veriler meta-analizde kullanılmıştır. Bu çalışmalar 16 yüksek lisans tezi (%84.2), 3 doktora tezinden (%15.8) oluşmaktadır. Athanasiou, Mikropoulos ve Mavridis (2019) tarafından 2006-2016 yılları arasında yayınlanan on iki çalışma meta analiz edildi. Yaptıkları araştırmalar sonucunda robotik uygulamaların öğrencilerin akademik performansı üzerine genel olarak olumlu etki yaptığı belirlenmiştir.

Uluslararası tez çalışmalarında programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi orta düzeyde etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Programlamayı blok tabanlı öğrenen öğrencilerin görsel programlama araçları, akademik başarıdan önemli ölçüde daha iyidir, programlamayı sadece geleneksel metin tabanlı programlama ile öğrenenler küçük ila orta etki boyutuna sahiptir (Hu, Chen ve Su ,2021).

Altıntaş (2022) araştırmasında yayın türüne göre etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki değerine sahip yayın türünün yüksek lisans tezi, en düşük etki değerine sahip yayın türünün ise doktora tezi olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak akademik başarı çalışmalarının yayın türüne göre anlamlı bir fark oluşturduğu görülmektedir.

5.1.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın “Programlama öğretimi yaklaşımlarının incelendiği araştırmaların yapıldığı ülkelere göre (Türkiye, diğer ülkeler) öğrencilerin akademik başarısı üzerinde etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilen üçüncü alt problemi doğrultusunda ulaşılan bulgulara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Ülkelere göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde ABD'nin düşük düzeyde etki büyüklüğünde (0,316 “Hedges’g =0,15 ile 0,40

arası”) iken Türkiye’nin orta düzeyde (0,416 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Ükelere göre programlama öğretimi yaklaşımlarından oyun temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde ABD’nin orta düzeyde (0,515 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu belirlenmiştir. Türkiye’de yapılmış çalışmalara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından proje temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde çok yüksek düzeyde etki büyüklüğünde (1,382 “Hedges’g =1,10 ile 1,45 arası”) olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

ABD’ de yapılmış çalışmalara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde orta düzeyde (0,460 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Türkiye’ de yapılmış sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına ait çalışmaların etki büyüklüğünün orta düzeyde (0,613 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yi-han Lu (2020:62), çalışmasında tasarladığı modeli deneysel olarak test etmiştir. Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına dayalı çalışmada öğrenciler doğru çözümü bulana kadar sistem tarafından ipucu verilmeye devam edilmektedir. Araştırmanın deneysel süreci sonucunda tasarlanan sistemin öğrencilerin programlama öğrenmesinde olumlu yönde etkili olduğu sonucuna ulaşılamamıştır.

Türkiye’ de yapılmış çalışmalara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından blok temelli programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde orta düzeyde (0,615 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Türkiye’ de yapılmış çalışmalara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde çok yüksek düzeyde (1,330 “Hedges’g =1,10 ile 1,45 arası”) etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin matematik, yabancı dil, mühendislik, fen ve teknoloji öğretimindeki akademik başarıları bilgisayar bilimine ek olarak eğitim amaçlı robotik uygulamaların üzerinde olumlu bir etkisi olduğunu gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (Chin, Hong & Chen, 2014; Çınar & Tuzun, 2020; Hangu, 2019; Hong, Huang, Hsu & Shen, 2016; Huang, Yang & Cheng, 2013; Kert vd. 2020; Lu, Kang, Huang ve Black, 2011; Özdoğru, 2013; Özer, 2019; Usengül & Bahçeci, 2020; Yolcu, 2018).

ABD’ de yapılmış çalışmalara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde orta (0,549 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) düzeyde etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Öğrencilerin

blok tabanlı görsel programlama araçlarını daha sezgisel ve kullanımı daha kolay olarak algılayabilmektedir. Bu araçlar metin tabanlı programlama araçlarına kıyasla daha basit sözdizimi işlemlerine sahiptir (Sykes, 2007; Weintrop & Wilensky, 2015).

5.1.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Araştırmanın “Programlama öğretimi yaklaşımlarının incelendiği araştırmaların yapıldığı öğrenim kademelerine göre (ilköğretim, lise, üniversite) öğrencilerin akademik başarıları üzerinde etki büyüklükleri arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?” şeklinde belirtilen dördüncü alt problemi doğrultusunda ulaşılan bulgulara göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisinin farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde lise kademesi orta (0,491 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve ilköğretim kademesi orta düzeyde etki büyüklüğünde (0,592 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) olarak belirlenmiştir. Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde üniversite kademesinde yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,632 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından oyun temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde lise kademesinde orta (0,458 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve üniversite kademesi orta düzeyde (0,618 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde iken ilköğretim kademesinde yapılan çalışmaların yüksek düzeyde (1,094 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Programlamada görselleştirmenin kullanımı programlamadaki karmaşıklığı azaltmaya yardımcı olur. Yüzlerce program kodunun ifade edebileceği bir durumu bir görselin ifade etmesinin verdiği kolaylıkla bu durum örneklendirilebilir (James A. Juett , 2016:5). Program görselleştirmesi öğrencilerin öğreticiden daha etkili geribildirim almalarına yardımcı olur (James A. Juett, 2016:14). Öğrencilerin programlamayı pasif öğrenen durumunda öğrenmesi yerine aktif uygulayıcı olarak öğrenmesi daha olumlu sonuçlar ortaya koyar (James A. Juett, 2016:6). Her öğrenci farklı bilgi dağarcığı ve farklı öğrenme stiline sahiptir (James A. Juett, 2016:14). Jean Foster Henderson (2007:6) öğrenme stillerinin farklılığının programlamadaki etkisini inceleyen araştırmaların sezgisel öğrenme stiline sahip öğrencilerin duygusal öğrenme stilline sahip öğrencilere göre daha başarılı oldukları sonucuna ulaşmışlardır. Sandra Westcott (2008:3) Duygusal öğrenme stiline sahip öğrenciler programlama öğrenmekten çabuk

sıkılmaktadırlar. Oyun yoluyla öğretim bu zorluğu aşmakta yardımcı olabilir. Sandra Westcott (2008:1) 21. Yüzyılda öğrenciler bireysel ve takım halinde çalışmayı, iletişim becerilerini geliştirmeyi, yaratıcı olmayı, problem çözebilmeyi ve eleştirel bakış açısıyla karar verebilmeyi öğrenmelidirler. Bu yeterlikleri öğrenmenin yolu dijital oyun oynamak ve bilgisayar programlamayı öğrenmektir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından proje temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde üniversite kademesinde yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,730 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde ilköğretim kademesinde yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,630 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Üniversite kademesinde yapılan sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına ait çalışmaların yüksek düzeyde (1,055 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Veli Alpagut Yavuz (2003:11-59)’un sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına dayalı çalışma sonucunda LEGO programlamanın öğrencilerin bilişsel gelişimlerinde yüzde 60 oranında pozitif yönde katkı sağladığı, bayan öğrencilerin uzaktan eğitim platformlarında yüzyüze eğitim platformuna göre daha iyi gelişim gösterdiği erkeklerin ise her iki platformda da olumlu bilişsel gelişim gösterdiği tespit edilmiştir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından blok temelli programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde üniversite kademesinde orta (0,515 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve lise kademesinde yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,400 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. İlköğretim kademesinde yapılan blok temelli programlama öğrenme yaklaşımına ait çalışmaların yüksek düzeyde (0,754 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde lise kademesinde yapılan çalışmaların mükemmel düzeyde (2,397 “Hedges’g =1,45 ile sonrası arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Fiziksel programlama öğrenme yaklaşımında ilköğretim kademesinde etki büyüklüğü yüksek (0,793 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) olarak belirlenmiştir. Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde üniversite kademesinde

orta (0,693 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) ve lise kademesinde yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,551 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir.

Saltan (2023) araştırmasında çalışmaların örneklem grubu incelendiğinde, araştırmaların çoğunlukla ortaokul düzeyinde yapılan yüksek lisans çalışmaları olduğu görülmektedir. Ayrıca dahil edilen çalışmalardan okul öncesi düzeyinde eğitsel robot setlerin akademik başarıya etkisini araştıran yüksek lisans ve doktora çalışmasına rastlanmamıştır. Çankırılıoğlu (2023) araştırmasında temel eğitimde genel etki büyüklüğü 0,713, ortaöğretimde 0,941 ve yüksek öğretimde 0,672 hesaplanmıştır. Bu sonuçlar doğrultusunda temel eğitimde yani okulöncesi, ilkokul ve ortaokulu kapsayan alanda fen eğitiminde BDE; orta düzeyde bir etkiye sahiptir. Ortaöğretim yani lise alanında yapılan çalışmalarda ise fen eğitiminde BDE geniş etki düzeyine sahiptir. Yüksek öğretimde yani lisans ve lisansüstü alanında orta düzeyde etkiye sahiptir. Altıntaş (2022) araştırmasında katılımcı türüne göre etki büyüklükleri karşılaştırıldığında en yüksek etki değerine sahip katılımcı türünün üniversite düzeyi, en düşük etki değerine sahip katılımcı türünün ilkokul düzeyi olduğu belirlenmiştir.

5.1.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Tartışma ve Sonuç

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde metin tabanlı yazılım türleri kapsamında yapılan çalışmaların orta düzeyde etki büyüklüğünde (0,612 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) olduğu ve nesne tabanlı yazılım türleri kapsamında yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,429 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yıldız (2019), Aydın (2016) programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlama yaklaşımına anlamlı bir farklılık oluşturmadığı belirlenmiştir. F. MacDonald (2015), Jawad (2018), Olivares (2019), Amira, Lamia ve Hafidi (2019), Öztürk (2016), Yüksel (2017), Şahin (2019), Yıldırım ve Bölen (2018) eşli programlama yaklaşımına göre gerçekleştirdikleri araştırmalarında öğrencilerin akademik başarısında olumlu yönde artış tespit edilmiştir. Literatür verilerine dayalı olarak eşli programlama öğretimi yaklaşımının tam olarak benimsenemediği çıkarımı yapılabilir. Öyle ki metin temelli öğrenme yaklaşımının öğrenme güçlüğü yaşayan öğrenciler açısından eşli programlamada uygulanmasının güçlüğü de eklenirse bu şekilde tezatlıklar yaşanması olasıdır. Dolayısıyla nesne tabanlı yazılım türlerinin görsel kolaylaştırıcılığı eşli programlama yaklaşımında akademik başarıyı artırıcı unsur olabilmektedir.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından oyun temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde nesne tabanlı yazılım türleri kapsamında

yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,597 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Yi-Ching Su (2008), Kiss ve Arki (2017), Al-Makhzoomy (2018), Colón-Acosta (2019) oyun temelli öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarısında olumlu etkide bulunduğunu tespit etmiştir. Oyun yazarlığı planlama becerisi ve uzamsal bilişsel güç gerektirmektedir. Eşli programlamadaki nesne tabanlı yazılım türü kullanmanın başarıyı artırıcı etkisi ile beraber ele alındığında oyun temelli yaklaşımda da nesne tabanlı yazılım türlerinin paralel olumlu etkisini görmek işbirlikli çalışmanın ürünüdür.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından proje temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde metin tabanlı yazılım türü kapsamında yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,730 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Lopez, Gonzalez ve Cano (2016), Ceylan (2015), Pullu (2019) öğrenen odaklı yaklaşımlardan proje temelli öğrenmenin programlama başarısında daha etkili olduğu bulgusuna ulaşılmıştır. Oyun yazılımlarının ve benzeri kodlamaların projelendirmesi yani eşli, oyun ve proje temelli yaklaşımların paralel ilerlemesi sonucunda akademik başarıda olumlu yönde değişim gözlenmiştir.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde metin tabanlı yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,444 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu ve nesne tabanlı yapılan çalışmaların yüksek düzeyde etki büyüklüğünde (0,848 “Hedges’g =0,75 ile 1,10 arası”) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Hooshyar vd. (2016), Alhassan (2017), Sung (2017), Palominos vd. (2018), Hosseini (2018), Şahin ve Namlı (2017), Doğan (2015) öğrenen odaklı yaklaşımlardan sorgulama temelli öğrenme yaklaşımına göre temellendirdiği araştırmalarında öğrencilerin programlama becerilerini olumlu yönde etkilediği bulgusuna ulaşılmıştır. Eşli, oyun, proje ve sorgulama temelli öğrenme yaklaşımlarını akademik başarı açısından birlikte değerlendirmek gerekirse bağlantısal olarak nesne tabanlı yazılım türlerinde başarının yüksek olduğu belirlenmiştir.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde nesne tabanlı yapılan çalışmaların çok yüksek düzeyde etki büyüklüğünde (1,247 “Hedges’g =1,10 ile 1,45 arası”) olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Eşli, oyun, proje, sorgulama temelli öğrenme yaklaşımlarına paralel olarak fiziksel programlama öğretiminde de nesne tabanlı yazılım türlerinin akademik başarıyı artıran verilere ulaşılması robot teknolojisinin öğrencilerde uyandırdığı merak duygusu ve teknoloji çağına ayak uydurma bilinciyle açıklanabilir.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde metin tabanlı yapılan çalışmaların orta düzeyde (0,638 “Hedges’g =0,40 ile 0,75 arası”) etki büyüklüğünde olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Teknolojideki gelişmeler ışığında bilgisayar programlama öğretimi yaklaşımında değişiklikler gözlenmiştir. Başlangıçta araç odaklı programlama öğretimi yaklaşımlarından metin temelli öğrenme yaklaşımlarının hakim olduğu süreçte akademik başarının olumlu yönde gelişim göstermediği bulgusu Elizabeth June Bruene Hooper (1986), Lavery, Joseph P (1993), William E. J. Doane (2008), James A. Juett (2016:71) ve Cheah ve Leong (2019) çalışmalarında tespit edilmiştir. Garret Walliman (2015), Lund (2002), Gene Goldstein (1987) ve James A. Juett (2016) metin temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya olumlu etkisini tespit etmişlerdir. Teknolojinin eğitim ortamına yansması olan mobil öğrenme ortamlarının eğitimde kullanılmasıyla Dehmenoğlu (2015) gerçekleştirdiği çalışmasında metin temelli programlama öğretiminin akademik başarıya olumlu etkisini belirlemiştir. Programlamada belli bir tasarım işleyişi vardır ve önceden tasarımın düşünülerek şemalandırılmasıyla belli bir plan oluşturulur. Dolayısıyla planlama ve karar verme becerisinde sıkıntılı öğrenciler hangi problem senaryosunda hangi mekanizmanın uygun olacağına karar veremeyebilirler. Bunun için alınması gereken önlemlerden birisi programlama öğreticilerinin öğrencilerin planlama ve karar verme becerisini geliştirici öğretimsel yaklaşımlarla dersi zenginleştirmesi gerekmektedir.

Sorgulama temelli öğrenmenin yanısıra eşli programlama ve proje tabanlı programlama yaklaşımlarıyla harmanlanarak işlenirse öğrencilerin akademik gelişimi olumlu etkilenebilir. Eşli programlama yaklaşımı ile karar verme becerisi gelişirken proje tabanlı programlama yaklaşımı ile planlama becerisi geliştirilebilecektir. Programlamada bilişsel faktörlerin yanısıra sosyal yönden gelişmişlik de öğrencilerin günlük hayat problemlerine çözüm üretmesinde etkilidir. Disiplinlerarası programlama yaklaşımının da öğrencilerin problem senaryosunun işleyiş mekanizmasını kavramasında faydalı olabilir.

5.2. Öneriler

Eşli programlama yaklaşımının benimsenmesi konusunda eksiklikler tespit edilmiştir. Gerek program hazırlayıcılar gerekse program uygulayıcıların bireysel öğretim yaklaşımlarından ziyade grupla çalışma etkinliklerine önem vermelidirler.

Sorgulama temelli, oyun temelli, blok temelli uygulama düzeyleri orta düzeyde sonuçlar verse de programlamada ve uygulamalarda bu öğretim yöntemlerine daha çok yer verilmesi yararlı olacaktır.

Fiziksel programlama öğretim yaklaşımlarının akademik başarıya etkisinin yüksek olduğu görülmektedir. O halde MEB program hazırlayıcılar ve okullardaki program uygulayıcılar fiziksel programlama öğretim yöntemlerine daha fazla yer vermelidirler.

Proje temelli öğretim yaklaşımlarının öğrenci başarısı üzerindeki etkisi yüksek düzeyde bulunmuştur. Bu durum yaparak yaşayarak öğrenmenin öğrenci başarısı üzerindeki etkisini göstermektedir. Proje temelli öğrenme yaklaşımlarına dolayısı ile yaparak yaşayarak öğrenme yaklaşımlarına daha fazla yer verilmelidir.

Oyun temelli öğrenme yaklaşımları ilköğretim kademesinde yüksek çıkmış diğer kademelerde ise orta düzeydedir. Bütün eğitim kademelerinde sorgulama temelli, blok temelli, proje temelli öğrenme yaklaşımlarının daha çok gelişebilmesi için programlara ağırlıklı olarak bu doğrultuda uygulamalara yer verilmelidir.

5.2.1. Birinci Alt Probleme İlişkin Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Araştırma sonucunda eşli programlamanın akademik başarıya olumlu ya da olumsuz etkisi yönünde yıllara göre değişkenlik görülmüş aynı sonuç literatürle de desteklenmiştir. Bu durum eşli programlama yaklaşımının benimsenmesinde sıkıntılar bulunduğunun göstergesidir. Araştırmacılara yönelik öneri olarak eşli programlama yaklaşımı ile ilgili her öğrenim kademesinde deneysel çalışma sayısının artırılması önerilebilir.

Oyun temelli öğrenme yaklaşımında yıllara göre belirgin artış literatürle de desteklenmiştir. Bu durumda oyun temelli öğrenmeye yönelik yapılacak deneysel çalışmaların daha da arttırılması araştırmacılara önerilebilir. Oyun temelli öğrenme yaklaşımında nesne tabanlı blok temelli öğrenme yaklaşımının henüz benimsenemediği tespit edilmiştir. Blok temelli öğrenme yaklaşımına yönelik deneysel çalışmaların arttırılması araştırmacılara önerilebilir.

Blok temelli öğrenme yaklaşımının paralelinde fiziksel programlama yaklaşımının gelişim göstermesi sevindiricidir. Lakin temel yaklaşımlardan biri olan oyun temelli öğrenme yaklaşımında görülen orta düzeyde gelişmeyle karşılaştırılırsa ezberci eğitimin devam ettiği, derin öğrenme ve kendi kendine öğrenme tekniklerinin uygulanmasında sıkıntılar yaşandığı belirtilebilir. Sonuç olarak oyun yoluyla öğrenme yaklaşımı ve fiziksel programlamanın harmanlandığı yaklaşımların araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmesi önerilebilir.

5.2.2. İkinci Alt Probleme İlişkin Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Araştırma sonucunda ulusal tez yayın türüne göre orta düzeyde ve uluslararası tez yayın türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi düşük düzeyde etki büyüklüğünde olduğu belirlenmiştir. Yabancı literatürde görülen bu düşüklüğün eşli programlama öğretimi yaklaşımında bireysel öğrenme tutumunun hakim olması nedendir. Araştırmacılara yönelik öneri olarak ulusal ve uluslararası deneysel tez çalışma sayısının artırılması belirtilebilir.

Ulusal tez çalışmalarında proje temelli öğrenme yaklaşımının çok yüksek düzeyde etki büyüklüğü olduğu belirlenmiştir. Bu yüksek sonucun eşli programlama öğrenme yaklaşımındaki artış ve sorgulama temelli öğrenme yaklaşımındaki mükemmel düzeydeki artışla birlikte ele alındığında manidardır. Çünkü proje temelli yaklaşım işbirlikli çalışma ve probleme dayalı öğrenme esasına dayalıdır. Araştırmacıların proje temelli öğrenme yaklaşımını ve sorgulama temelli öğrenme yaklaşımını konu alan ulusal ve uluslararası yayın sayısını arttırması önerilebilir.

Blok temelli öğrenme yaklaşımında görülen yavaş yükselişe rağmen fiziksel programlama öğrenme yaklaşımında görülen aşırı yükselişin robotik teknolojisinin öğrenci açısından merak uyandırıcılığı ve çağa ayak uydurma isteğiyle açıklanabilir. Lakin blok temelli öğrenme yaklaşımıyla görülen zıtlığın yayın türlerinde ispatlanması programlamada ezberci yaklaşımın hakim olduğu sonucuna ulaştırmaktadır. Araştırmacıların blok temelli öğrenme yaklaşımına ve fiziksel programlama öğrenme yaklaşımına yönelik deneysel yayın türlerini oluşturması önerilebilir.

5.2.3. Üçüncü Alt Probleme İlişkin Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Araştırma sonucunda ülkelere göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde ABD'nin düşük düzeyde olmasına rağmen Türkiye'nin orta düzeyde etki büyüklüğüne sahip olduğu belirlenmiştir. Bu sonuç eşli programlama öğretiminin özellikle yabancı literatürde benimsenemediği buna neden olarak takım çalışması yerine bireysel çalışmaya önem verilmesinden kaynaklanmaktadır. Araştırmacılara yönelik öneri ulusal ve uluslararası literatürde eşli programlamaya yönelik deneysel çalışmaların sayısının arttırılması önerilebilir.

Eşli programlamada görülen sonuca paralel olarak oyun temelli öğrenme yaklaşımının işe koşulmasında ABD de orta düzeyde ilerleme görülürken Türkiye'de çok yüksek düzeyde ilerleme görülmüştür. ABD'de işbirlikli çalışmayı esas alan oyun temelli öğrenmenin de düşük

ilerleme göstermesi manidardır. Türkiye’de oyun temelli öğrenme yaklaşımında görülen yüksek artışın öğrencilerin takım çalışmasına yatkınlığıyla açıklanabilir. Oyun temelli öğrenme yaklaşımına yönelik ulusal ve uluslararası alanda yayın sayısının dolayısıyla deneysel çalışma sayısının artırılması araştırmacılara önerilebilir.

Sorgulama temelli öğrenme analiz ve sentez düzeyinde bilişsel gelişim gerektirdiğinden ABD’de ve Türkiye’de istenilen seviyede değildir. Aksine Türkiye’de fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının çok yüksek ilerleme göstermesi burada düşünülmesi gereken ezberci anlayışın hala devam ettiğini göstermektedir. Araştırmacıların sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı ve fiziksel programlama öğrenme yaklaşımına yönelik deneysel çalışma sayısını arttırması önerilebilir.

ABD’ de hakim olan yazılım türü metin tabanlı yazılım türüdür. Uzaktan öğretimi de kapsayan eşli programlamaya uyum sağlayamayan ABD öğrencilerinin oyun yazımında da metin tabanlı yazılım türlerinin kod yapısında zorlandığını destekleyen verilerdir. Metin tabanlı yazılım türünün özellikle Türkiye’de tam öğrenme ve aktif öğrenme yaklaşımlarıyla ele alınması, ders süresi yetersizliği ve donanımsal alt yapı sorunlarının giderilmesi ile sonuç olarak uygun eğitim ortamlarının oluşturulmasıyla öğrencilerde yer alan duyuşsal (kaygı, benlik algısı, tutum vb.) önyargıların da giderilmesiyle metin tabanlı öğretimdeki psikomotor gelişimin artacağı aşıkardır. Metin temelli öğrenme yaklaşımı ve blok temelli öğrenme yaklaşımına dayalı yazılım türü olarak metin tabanlı yazılım ile nesne tabanlı yazılım türlerinin performans karşılaştırmasının yapıldığı deneysel çalışmaların sayıca arttırılması araştırmacılara önerilebilir.

5.2.4. Dördüncü Alt Probleme İlişkin Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Araştırma sonucunda ABD’de eşli programlamanın oturmaması durumu metin temelli programlama yaklaşımının hakim olmasına dayalıdır. Buna paralel olarak öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde lise, ilköğretim ve üniversite düzeyinde düşük ilerleme kaydetmiştir. Araştırmacıların eşli programlamanın tam ve aktif öğrenme yoluyla benimsenmesi amacıyla deneysel çalışmaların sayısını arttırması önerilebilir.

Eşli programlamada görülen düşük ilerlemeye karşın ilköğretim kademesinde oyun temelli öğrenme yaklaşımının yüksek ilerleme göstermesi manidardır. İlköğretim çağı öğrencilerin hayal gücü ve oyunlaştırmaya yatkınlığı aslen taze dağarcıklar oyun temelli öğrenme yaklaşımında yüksek performans göstermiştir. Türkiye’de takım çalışmasına yatkınlığa yönelik veriden hareketle oyun temelli öğrenmenin paralel gelişim göstermesi

manidardır. Araştırmacıların planlama becerisini geliştiren oyun temelli öğrenme yaklaşımına dayalı deneysel çalışmaların sayısını arttırması önerilebilir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından proje temelli öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde üniversite kademesinde yapılan çalışmaların düşük ilerleme kaydetmesi ezberci anlayışın devam ettiğinin göstergesidir. Takım çalışmasına ayak uyduramayan ABD’li üniversite öğrencilerinin proje temelli öğrenme yaklaşımında metin tabanlı yazılım türüyle zorluk yaşaması manidardır. Tüm öğrenim kademelerinde yaratıcılık becerisini geliştiren proje temelli öğrenme yaklaşımının araştırmacılar tarafından deneysel çalışmalarda desteklenmesi önerilebilir.

Öğrenim kademesine göre programlama öğretimi yaklaşımlarından sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının ilköğretim kademesinde orta düzeyde olmasına rağmen üniversite kademesinde yüksek düzeyde belirlenmiştir. Fiziksel programlama yaklaşımı ve blok temelli öğrenme yaklaşımı da diğer kademelere nazaran ilköğretim kademesinde yüksek ilerleme göstermiştir. Probleme dayalı öğrenme analiz ve sentez düzeyi bilişsel gelişim gerektirdiğinden ilköğretim kademesindeki düşük ilerleme manidardır. Hatta ilköğretim çağında görülen oyun temelli öğrenme yaklaşımındaki artışla birlikte ele alındığında kod yazımında internetten kopya kod mantığının olduğuna işaret eder. Bunun temelinde ise ezberci kod anlayışı yatmaktadır. Sorgulama temelli öğrenme yaklaşımının, fiziksel programlama yaklaşımının ve blok temelli öğrenme yaklaşımının harmanlanarak benimsendiği öğrenme yaklaşımı kapsamında uygun eğitim ortamı koşullarında metin ve nesne tabanlı yazılım türünün karşılaştırıldığı deneysel çalışmaların araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmesi önerilebilir.

5.2.5. Beşinci Alt Probleme İlişkin Araştırmacılara Yönelik Öneriler

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından eşli programlamanın akademik başarıya etkisi incelendiğinde metin tabanlı yazılım ve nesne tabanlı yazılım türleri kapsamında yapılan çalışmaların orta düzeyde olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla eşli programlama anlayışının tam öğrenme yoluyla benimsenmediği nedeninin ise hem ABD’de hakim metin tabanlı yazılım türünde görülen öğrenme güçlüğü hem de diğer başlıklarda bahsi geçen Türkiye’de özellikle ilköğretimde görülen ezberci anlayış kanıt gösterilebilir. Eşli programlamanın hem metin tabanlı hem de nesne tabanlı yazılım türlerinde karşılaştırıldığı deneysel çalışmaların araştırmacılar tarafından işe koşulması önerilebilir.

Oyun temelli öğrenme yaklaşımında yüksek performans gösteren ilköğretim öğrencilerinin nesne tabanlı yazılım türünde biraz daha düşük performans göstermesi kod

yazımında hazır kod kullanıldığına işaret eder. Bunun temel nedeni ise ezberci eğitim anlayışı ve tam öğrenme ile aktif öğrenme yaklaşımlarını baz alan bilişim teknolojileri öğretim programlarının denetlenmesindeki ve değerlendirilip güncelleştirilmesindeki güçlüğüdür. Araştırmacılara yönelik olarak oyun temelli öğrenme yaklaşımının tüm kademelerde deneysel olarak işe koşulması sırasında metin tabanlı ve nesne tabanlı yazılım türlerinin akademik performansının karşılaştırıldığı yayın sayısının artırılması önerilebilir.

Proje temelli öğrenme yaklaşımı üniversite düzeyinde düşük ilerleme kaydetmiştir. Özellikle ABD’de eşli programlama yaklaşımı, sorgulama temelli öğrenme yaklaşımı ve oyun temelli öğrenme yaklaşımındaki düşük ilerleme proje temelli öğrenme yaklaşımında üniversite seviyesinde öğrencilerde tespit edilmiştir. Metin temelli yaklaşımın üniversite öğrencilerinde öğrenme güçlüğüne neden olması proje temelli psikomotor beceri olarak yaratıcılık gerektiren kodların hazır alınmasının mümkün olduğunca önlenmesine dayalı bireysel çalışma mantığına dayalı ABD eğitim sisteminde manidardır. Araştırmacıların ulusal ve uluslararası literatüre yönelik proje temelli deneysel çalışmalar gerçekleştirmesi önerilebilir.

Yazılım türüne göre programlama öğretimi yaklaşımlarından fiziksel programlama öğrenme yaklaşımının akademik başarıya etkisi incelendiğinde nesne tabanlı yapılan çalışmaların çok yüksek düzeyde etki büyüklüğü belirlenmiştir. Aksine metin temelli öğrenme yaklaşımında metin tabanlı yazılım türünün işe koşulduğu çalışmalarda düşük ilerleme kaydedilmiştir. Bahsi geçen tezatlık manidardır. Çünkü metin tabanlı yazılım türünün hakim olduğu ABD’li üniversite kademesinde öğrencilerin akademik başarıları açısından yavaş ilerleme gösteren fiziksel programlamanın nesne tabanlı da artış göstermesi nesne tabanlı yazılımın esasen metin temelli öğrenme yaklaşımına dayalı olduğu gerçeğini kanıtlamıştır. Nesne tabanlı yazılım öğrenmede tam öğrenmenin gerçekleşmesi metin temelli yaklaşımın derin öğrenme teknikleriyle öğretilmesine bağlıdır. Araştırmacılara yönelik olarak fiziksel programlama öğrenme yaklaşımda hem metin tabanlı hem de nesne tabanlı karşılaştırmalı deneysel çalışmaların gerçekleştirilmesi önerilebilir. Yapılacak diğer çalışmalarda, öğrencilerin hesaplamalı düşünme becerileri, problem çözme becerileri gibi farklı değişkenlerdeki etkinlikleri, çalışılan değişkenlere ek olarak tutum, motivasyon ve kaygı düzeyleri de incelenebilir.

5.2.6. Uygulamacılara Yönelik Öneriler

Bütün programlama öğretim yaklaşımlarına yönelik ilerleyen dönemlerde hizmetiçi eğitim faaliyetleri, kurs ve seminerlerin işe koşulmasıyla öğretmen ve öğretmen adaylarına

benimsetilmesi gerekmektedir. Bakanlık düzeyinde bilgisayar programlama öğretimindeki yaşanan aksaklıkların giderilmesi amacıyla öğretmen, öğrenci ve paydaş görüşlerinin zümre toplantılarında değerlendirilip ihtiyaç analizi bağlamında Milli Eğitim Bakanlığı'ndaki program geliştirme birimine iletilmesinin zorunluluğu araştırma sonucunda ortaya çıkmıştır. Gerçekleştirme görevlisi olarak il ve ilçe milli eğitim müdürlüklerinin teşkilatlanması gerekmektedir. Çünkü Endüstri 4.0 çağına ayak uydurmak özellikle 21. Yüzyıl becerilerinin öğrencilere kazandırılması bilişim teknolojileri öğretim programlarının güncel hazırlanmasıyla mümkündür. İlköğretim çağında görülen hazır kod kullanımı tespiti özellikle ilköğretim bilgisayar dersleri öğretim programlarının hazırlanmasındaki öğrencinin bilişsel, duyuşsal ve psikomotor tam öğrenmeye elverişlilik konusunda öğretmenlerin bakış açısından öğrencileri yetiştirilmesi gereken müfredat anlayışı yerini ders süresinin yeterli geldiği ürüne dönük, açık ve anlaşılır bilişim dersi öğretim programlarının hazırlanması gerekliliği aşıkardır. Bu konuda öğretmenlerin zümre toplantı tutanaklarında sıkıntılarını belirtmesi ve Milli Eğitim Bakanlığı'ndaki program geliştirme birimine bildirmesi gerekmektedir. Nesne tabanlı ve metin tabanlı yazılım türlerinin en güncel versiyonlarının takip edilip öncelikle öğretmen ve öğretmen adaylarına hizmet içi eğitim, kurs ve seminerlerle kariyer gelişimlerinin desteklenmesi gerekmektedir. Bilişim derslerinin kitap yazımında tüm kademelerde özellikle ilköğretim kademesinde fiziksel programlamada görülen yüksek performansın güncel teknoloji okuryazarlığı bilinciyle kitap yazımına tüm bilişim paydaşlarının dahil edilmesi önerilebilir.

KAYNAKÇA

- Abdurrahman, Romli, S., Distrik, I. W., Herlina, K., Umam, R., Ramadhani, R., & Sumarni, S. (2020). Development and validation of open ended based on worksheet for growing higher level thinking skills of students. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 445-455. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.445>
- Abdüsselam, M. S., Turan Güntepe, E., ve Durukan, Ü. G. (2021). Problem çözme süreci ve öz-yeterlik algısı üzerinden programlama öğretiminin incelenmesi. *Bayburt Eğitim Fakültesi Dergisi*, 16(31), 149-173. <https://doi.org/10.35675/befdergi.758137>.
- Adeyemi, A. M. ve Adeyemi, S. B. (2014). Personal factors as predictors of students academic achievement in colleges of education in South Western Nigeria. *Educational Research and Reviews*, 9(4), 97-109.
- Akçay, A. ve Çoklar, A. N. (2018). Bilişim teknolojileri ve yazılım dersi öğretmen adaylarının programlamaya ilişkin algılanan özyeterliklerinin farklı değişkenler açısından incelenmesi. *Kastamonu Education Journal*, 26(4), 2163-2176.
- Akgunduz, D. ve Mesutoğlu, C. (2019). Science, technology, engineering, and mathematics education for Industry 4.0 in technical and vocational high schools: investigation of teacher professional development. *Science Education International*, 32(2), 172-181.
- Akpınar, Y. ve Altun, A. (2014). Bilgi toplumu okullarında programlama eğitimi gereksinimi. *İlköğretim Online*, 13(1), 1-4.
- Aksoğan, M., Kalemkuş, F. ve Özdemir, O. (2020). Üniversitede programlama dersi alan öğrencilerin eğitsel yazılım geliştirmeye yönelik öz-yeterlik algıları. *Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, 11 (2), 46-58.
- Alhassan, R. (2017). The effect of employing self-explanation strategy with worked examples on acquiring computer programming skills. *Journal of Education and Practice*, 8(6).
- Al-Makhzoomy, K.A. (2018). Effect of game development-based learning on the ability of information technology undergraduates to learn computer and object-oriented programming. Unpublished Doctoral Dissertation, Wayne State University, USA.
- Alokozaya, W.J. (2022). Students' perception of alternative assessment: A qualitative meta-analysis. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 14(2), 1419-1441.
- Altıntaş, A. (2022). *Sorgulama temelli öğretimin akademik başarı ve matematik becerilerine etkisi: bir meta-analiz çalışması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Trabzon Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Trabzon.
- Amira, T., Lamia, M. ve Hafidi M. (2019). Implementation and evaluation of flipped algorithmic class. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 15(1).
- Angeli, C., & Valanides, N. (2020). Developing young children's computational thinking with educational robotics: An interaction effect between gender and scaffolding strategy. *Computers in Human Behaviour*, 105, 105954.
- Assignon, S. (2018). The impact of text messaging on students' academic achievement in an online computing course. Unpublished Doctoral Dissertation, Northern Illinois University, USA.

- Athanasidou, L., Mikropoulos, T. A., & Mavridis, D. (2018). Robotics interventions for improving educational outcomes - A meta-analysis. In: Tsitouridou M., A. Diniz J., Mikropoulos T. (eds) Technology and innovation in learning, teaching and education. TECH-EDU 2018. Communications in Computer and Information Science, vol 993. Springer, Cham.
- Atun, H. (2018). *Teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) çerçevesi ile oluşturulmuş programlama eğitiminin öğrenme çıktıları üzerine etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aydın, G. (2016). *Ters yüz sınıf modelinin üniversite öğrencilerinin programlamaya yönelik tutum, öz-yeterlik algısı ve başarılarına etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Ayub, M., Karnalim, O., Risal, R., Senjaya, W.F., Wijanto, M.C. (2019). Utilising pair programming to enhance the performance of slow-paced students on introductory programming. *Journal of Technology and Science Education*, 9(3), 357-367. <https://doi.org/10.3926/jotse.638>
- Balaman, F. (2018). Web tabanlı uzaktan eğitim ile geleneksel eğitimin İnternet Programcılığı 2 dersi kapsamında karşılaştırılması. *İnsan ve Toplum Bilimleri Araştırmaları Dergisi*, 7(2), 1173-1200.
- Baran, A. (2023). *İşbirlikli öğrenme yönteminin akademik başarı ve tutuma etkisinin incelenmesi: bir meta-analiz çalışması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Baştemur Kaya, C. (2018). *Programlama dili öğretiminde Alice programının öğrencilerin akademik başarıları, problem çözme becerisi algıları, motivasyonları ve programlamaya hazır bulunuşluk düzeyleri üzerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Batdı, V. (2018). *Eğitimde yeni bir yönelim: mega çoklu bütüncül yaklaşım ve beyin temelli öğrenme örnek uygulaması*. Adıyaman: İksad Yayınevi.
- Batur, Z., Duru, K. ve Beyret, T.N. (2017). *OBED uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Baz, F.Ç. (2018). Çocuklar için kodlama yazılımları üzerine karşılaştırmalı bir inceleme. *Curr Res Educ*, 4(1), 36-47.
- Bers, M. U., Flannery, L., Kazakof, E. R., & Sullivan, A. (2014). Computational thinking and tinkering: Exploration of an early childhood robotics curriculum. *Computers & Education*, 72, 145-1
- Bilişim Teknolojileri Eğitimcileri Derneği (2013). Türkiye’de ilk ve ortaokullarda (ilköğretim) okutulan bilişim teknolojileri derslerinin tarihi Temmuz 2013 raporu. Ankara. https://bte.org.tr/wp-uploads/2016/05/btderslerinin_tarihi_ilk-ortaokul_ilkogretim.pdf adresinden 18.05.2019 tarihinde indirilmiştir.
- Borenstein, M., Hedges, L.V., Higgins, J.P.T ve Rothstein, H.R. (2009). *Introduction to meta-analysis*. A John Wiley and Sons Ltd. Publication: United Kingdom.
- Bulut Özek, M. (2017). Mühendislik fakültesi öğrencilerinin motivasyon ve öğrenme stratejilerinin programlama başarılarını yordama gücü. *Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 27(2), 123-130.

- Cansu, S.K. ve Cansu, F.K. (2019). An overview of computational thinking. *International Journal of Computer Science Education in Schools*,3(1),1-11.
- Card, N.A. (2012). *Applied meta-analysis for social science research*. The Guilford Press:London.
- Ceran, S.A. ve Ateş,S. (2020). Conceptual understanding levels of students with different cognitive styles: an evaluation in terms of different measurement techniques. *Eurasian Journal of Educational Research*,88,149-178.
- Cevizci, A. (2010). *Eğitim sözlüğü*. İstanbul: Say Yayınları.
- Ceylan, V. K. (2015). *Harmanlanmış öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Ceylan, V. K. ve Gündoğdu, K. (2018). Bir olgubilim çalışması: Kodlama eğitiminde neler yaşanıyor?. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*,8(2),1-33.
- Chang, C.K., Yang, Y.F. ve Tsai, Y.T. (2017). Exploring the engagement effects of visual programming language for data structure courses. *Education for Information*,33,187-200.
- Chaparro, E.A., Yuksel, A., Romero,P. ve Bryant, S. (2005). Factors affecting the perceived effectiveness of pair programming in higher education, *Proc. PPIG 17*,5-18.
- Cheah, C. S. ve Leong L.M. (2019). The moderating effect of logic in the learning of C++ computer programming using screencasting. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*,7(2).
- Chin, K. Y., Hong, Z. W., & Chen, Y. L. (2014). Impact of using an educational robot-based learning system on students' motivation in elementary education. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 7(4), 333-345.
- Ching,Y.H. ve Hsu,Y.C. (2023) Educational robotics for developing computational thinking in young learners: a systematic review. *Association for Educational Communications & Technology 2023*.
- Chong,J.,Plummer, R.,Leifer,L.,Klemmer,S.R. Eris,O. ve Toye,G. (2005). Pair programming: when and why it works, *Proc. PPIG 17*,43-48.
- Cleophas, T.J. ve Zwinderman, A.H. (2017). *Modern meta-analysis:review and update methodologies*. Springer International Publishing:Switzerland.
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2 nd. edition). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education*. London: Routledge-Falmer.
- Colón-Acosta, N. (2019). Learning to code: effects of programming modality in a game-based learning environment. Unpublished Doctoral Dissertation, Columbia University, USA.
- Cooper, H., Hedges, L. V., & Valentine, J. C. (2009). *The handbook of research synthesis and meta-analysis* (2nd edition). New York: Russell Sage Publication.
- Csizmadia, A., Standl, B. ve Waite, J. (2019). Integrating the constructionist learning theory with computational thinking classroom activities. *Informatics in Education*,18(1),41-67.

- Çankırılıoğlu,Ş. (2023). *Bilgisayar destekli eğitimin fen bilimleri dersi akademik başarısına etkisi: bir meta-analiz çalışması*(Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ağrı İbrahim Çeçen Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Ağrı.
- Çavdar, L. (2018). *Kodlama öğretiminde kullanılan çevrimiçi platformların değerlendirilmesi: Code.org örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Cetin, I. (2016). Preservice teachers' introduction to computing: Exploring utilization of scratch. *Journal of Educational Computing Research*, 54(7), 997–1021.
- Çınar, M., & Tuzun, H. (2020). Comparison of object- oriented and robot programming activities: The effects of programming modality on student achievement, abstraction, problem solving, and motivation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 1-17.
- Dehmenoğlu, C. (2015). *Programlama temelleri dersine yönelik mobil öğrenme aracının geliştirmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demir, F. (2015). *Programlama öğretiminde eğitsel programlama dilinin farklı kullanımlarının programlama başarısı ve kaygısına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Deng, W., Pi, Z., Lei, W., Zhou, Q., & Zhang, W. (2020). Pencil code improves learners' computational thinking and computer learning attitude. *Computer Applications in Engineering Education*, 28(1), 90–104.
- Digital Promise. (2021). Powerful learning with computational thinking: Our why, what, and how of computational thinking. Digital Promise. <https://doi.org/10.51388/20.500.12265/115>.
- Dinçer, A. (2018). *6.sınıf öğrencilerine scratch ve kodu game lab programlama dillerinin öğretiminde öğrencilerin tutum, öz yeterlilik ve akademik başarılarının karşılaştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Dinçer, S. (2014). *Eğitim bilimlerinde uygulamalı meta-analiz*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Dinçer, S. (2015). *Farklı eğitsel arayüzler kullanılarak hazırlanan bilgisayar destekli öğretim yazılımlarının öğrencilerin akademik başarılarına, motivasyonlarına, derse ilgilerine, bilgisayar destekli öğretimi değerlendirmelerine ve bilişsel yüklerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Doğan, U. (2015). *Ortaokul öğrencilerinde bilgisayar oyunu geliştirme sürecinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve algoritma başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Doğanay, A. ve Tok, Ş. (Ed.). (2015). *Öğretim ilke ve yöntemleri* (10. baskı). Ankara:Pegem Akademi Yayıncılık.
- Ergin, H. ve İpek, J. (2017). Programlama dili öğretiminde işbirlikli yaratıcı problem çözme modeli: bir durum çalışması. *Ege Eğitim Teknolojileri Dergisi*, 1(2), 135-148.

- Erol, O. (2015). *Scratch ile programlama öğretiminin bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının motivasyon ve başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Erol, O. ve Kurt, A. A. (2017). BÖTE bölümü öğrencilerinin programlamaya karşı tutumlarının incelenmesi. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 41, 314-325.
- Ersoy, H., Madran, R. O., & Gülbahar, Y. (2011). Programlama dilleri öğretimine bir model önerisi: Robot programlama. *Akademik Bilişim 2011*, 731-736.
- Erümit, K.A. ve Berigel, M. (2018). Programlama dillerinin tarihi ve programlama öğretimi. Y. Gülbahar ve H. Karal (Ed.). *Kuramdan uygulamaya programlama öğretimi* (1.baskı), (s.2-36). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Erümit, K. A., Karal, H., Şahin, G., Aksoy, D. A., Aksoy Gencan, A. ve Benzer A. İ. (2018). Programlama öğretimi için bir model önerisi: yedi adımda programlama. *Eğitim ve Bilim*, 44(197), 155-183.
- Fayombo, G.A. (2011). Student-related variables as predictors of academic achievement among some undergraduate psychology students in barbados. *US-China Education Review B* 2, 280-289.
- Ferrer-Wreder, L., Stattin, H., Lorente, C. C., Tubman, J. G., & Adamsson, L. (2003). Successful prevention and youth development programs: Across borders. Springer Science & Business Media.
- Field, A. (2009). *Discovering Statistics Using SPSS* (3th Edition). London: Sage Publications Ltd.
- Garneli, V. ve Chorianopoulos, K. (2019). The effects of video game making within science content on student computational thinking skills and performance. *Interactive Technology and Smart Education*, 16(4).
- Gomes, A. and Mendes, A. J., (2007). Learning to program-difficulties and solutions. In International Conference on Engineering Education–ICEE 3-7 September Coimbra, pp: 1-5.
- Göçmen, G. (2004). Meta analizin genel bir değerlendirmesi. *Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7, 186–192.
- Göncü, A., Çetin, İ. ve Top, E. (2018). Öğretmen adaylarının kodlama eğitimine yönelik görüşleri: bir durum çalışması. *Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi ISSN:1302-8944*, 48, 85-110.
- Gucuk, T. (2023). *Türkiye’de oyun ve etkinliklerle yapılan matematik eğitiminin akademik başarıya etkisinin meta-analiz yoluyla incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Tokat Gaziosmanpaşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat.
- Hangun, M. E. (2019). Effect of robot programming education on students' mathematical achievement, maths anxiety, programming self-efficacy and stem attitude. Master thesis, Firat University, Turkey.
- Hedges, L. V., & Olkin, I. (1985). *Statistical methods for meta-analysis*. Florida-USA: Academic Press, Inc.
- Hong, Z. W., Huang, Y. M., Hsu, M., & Shen, W. W. (2016). Authoring robot-assisted instructional materials for improving learning performance and motivation in EFL classrooms. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(1), 337-349.

- Hooshyar, D., Ahmad, R.B., Yousefi, M., Fathi, M., Horng, S.J. ve Lim, H. (2016). SITS: a solution-based intelligent tutoring system for students' acquisition of problem-solving skills in computer programming. *Innovations In Education and Teaching International*, 1470-3297.
- Hosseini, R. (2018). Program construction examples in computer science education: from static text to adaptive and engaging learning technology. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Pittsburgh, USA.
- Hu, Y., Chen, C.H. ve Su, C.Y. (2021). Exploring the effectiveness and moderators of block-based visual programming on student learning: a meta-analysis. *Journal of Educational Computing Research*, Vol. 58(8) 1467–1493.
- Huang, K. H., Yang, T. M., & Cheng, C. C. (2013). Engineering to see and move: Teaching computer programming with flowcharts vs. LEGO robots. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 8(4), 23-26.
- İlyasova, Z. (2019). Problems of teaching informatics in pedagogical universities. *European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences*, 7(9), 54-58.
- Iskrenovic-Momcilovic, O. (2019). Pair programming with scratch. *Education and Information Technologies*, 24, 2943–2952.
- İmer, G. ve Özkılıç, R. (2009). Self-efficacy of teacher trainees toward educational software development. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 4(2), 422-434.
- Jawad, M.H. (2018). Exploring how integrating art & animation in teaching text-based programming affects high school students' interest in computer science. Unpublished Doctoral Dissertation, Eastern Michigan University, USA.
- Jeon, I. Ve Song, K.S. (2019). The effect of learning analytics system towards learner's computational thinking capabilities. *Association for Computing Machinery*.
- Juškevičienė, A. ve Dagienė, V. (2018). Computational thinking relationship with digital competence. *Informatics in Education*, 17(2), 265-284.
- Kaleci, D. ve Özhan, U. (2017). Bilgisayar ve öğretim teknolojileri eğitimi öğrencilerinin internet tabanlı programlama dersindeki akademik başarılarının öğrenme stilleri açısından incelenmesi. *İnönü Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 18(3), 349-362.
- Kalelioğlu, F. (2018). Türkiye’de programlama öğretimi. Y. Gülbahar ve H. Karal (Ed.). *Kuramdan uygulamaya programlama öğretimi* (1.baskı), (s.68-89). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Karaçaltı, C., Korkmaz, Ö. ve Çakır, R. (2018). Öğrencilerin programlama başarılarının bilgisayarca-eleştirel düşünme ile problem çözme becerileri çerçevesinde incelenmesi. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 7(2), 343-370.
- Karaduman, Ü. (2019). *Code.org platformunun 6. sınıf öğrencilerinin programlama öğrenimlerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kaşarcı, İ. (2013). *Proje tabanlı öğrenme yaklaşımının öğrencilerin akademik başarı ve tutumlarına etkisi: bir meta-analiz çalışması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Kert, B.S. (2018). Programlama öğretimi için pedagojik yaklaşımlar. Y. Gülbahar ve H. Karal (Ed.). *Kuramdan uygulamaya programlama öğretimi* (1.baskı), (s.93-130). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

- Kert, S. B., Erkoç, M. F., & Yeni, S. (2020). The effect of robotics on six graders' academic achievement, computational thinking skills and conceptual knowledge levels. *Thinking Skills and Creativity*, 38, 100714
- Khumalo, M ve Utete, R. (2023). Factors that influence academic performance of students: an empirical study. *The Seybold Report*, 18(106), 1710-1722.
- Kukul, V. (2018). *Programlama öğretiminde farklı yapılandırılan süreçlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, özyeterliliklerine ve programlama başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kunkle, W.M. ve Allen, R.B. (2016). The impact of different teaching approaches and languages on student learning of introductory programming concepts. *ACM Transactions on Computing Education*, 16(1).
- Kış, A. (2013). *Okul müdürlerinin öğretimsel liderlik davranışlarını gösterme düzeylerine ilişkin yönetici ve öğretmen görüşlerine yönelik bir meta-analiz* (Yayınlanmamış doktora tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Kiss, G. ve Arki, Z. (2017). The influence of game-based programming education on the algorithmic thinking. 7th International Conference on Intercultural Education "Education, Health and ICT for a Transcultural World", EDUHEM 2016, 15-17 June 2016, Almeria, Spain.
- Lap, N.D. (2024). *Dil öğrenme stratejilerinin etki büyüklüğü: bir meta-analiz çalışması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Tokat Gazi Osman Paşa Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Tokat.
- Lu, C. M., Kang, S., Huang, S. C., & Black, J. B. (2011). Building student understanding and interest in science through embodied experiences with LEGO Robotics. In *EdMedia+ Innovate Learning* (pp. 2225- 2232). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE)
- Lopez, J.M.S., Gonzalez, M.R. ve Cano, E.V. (2016). Visual programming languages integrated across the curriculum in elementary school: a two year case study using "scratch" in five schools. *Computers and Education*, 97, 129-141.
- MacDonald, T.W. (2015). Exploring the flipped classroom in a community college setting. Unpublished Master of Arts Dissertation, University of Ontario Institute of Technology, Canada.
- Mahatanankoon, P. ve Wolf, J. (2021). Cognitive learning strategies in an introductory computer programming course. *Information Systems Education Journal*, 19(3), 11-20.
- Marin, D.P., Neira, R.H., Romero, A. ve Cruz, S. (2019). Is the use of makey makey helpful to teach programming concepts to primary education students?. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, 9(2).
- Matthee, M. ve Turpin, M. (2019). Teaching critical thinking, problem solving, and design thinking: preparing IS students for the future. *Journal of Information Systems Education*, 30(4), 242-252.
- MEB (2018). Bilişim Teknolojileri ve Yazılım dersi öğretim programı (Ortaokul 5 ve 6. sınıflar). Ankara.
- Méndez Hinojosa, L. M., & Segura Arévalo, M. L. (2022). Design and psychometric properties of the strategies for meaningful learnings scale. *European Journal of Educational Research*, 11(3), 1413-1425. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.11.3.1413>

- Mihci, C., & Ozdener, N. (2014). Programming education with a blocks-based visual language for mobile application development. In Proceedings of the 10th International Conference on Mobile Learning (pp. 149–156. ACM
- Mihci, C. ve Ozdener Donmez, N. (2017). Teaching GUI-programming concepts to prospective K12 teachers: MIT app inventor as an alternative to text based languages. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, 3(2), 543-559. DOI:10.21890/ijres.327912
- Mihci Türker, P. ve Pala, F. K. (2018). Orta okul öğrencilerinin, öğretmenlerin ve öğrenci velilerinin kodlamaya yönelik görüşleri. *İlköğretim Online*, 17(4), 2013-2029.
- Mladenovic, M., Boljat, I., & Zanko, Z. (2018). Comparing loops misconceptions in block-based and text-based programming languages at the K-12 level. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1483–1500.
- Moctezuma, A. (2019). The effectiveness of codesters in teaching basic computer science topics. Unpublished Master of Science Dissertation, The University of Wisconsin-Milwaukee, USA.
- Moors, L., Luxton-Reilly, A., & Denny, P. (2018). Transitioning from block-based to text-based programming languages. In Proceedings of 2018 6th International Conference on Learning and Teaching in Computing and Engineering, LaTiCE 2018. IEEE.
- Olivares, M.D. (2019). Exploring social interventions for computer programming: leveraging learning theories to affect student social and programming behavior. Unpublished Doctoral Dissertation, Washington State University, USA.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö ve Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 54-71.
- Özdiñç, F.ve Altun, A. (2014). Bilişim teknolojileri öğretmeni adaylarının programlama sürecini etkileyen faktörler. *İlköğretim Online*, 13(4), 1531-1541.
- Ozdogru, E. (2013). The effect of Lego programme based science and technology education on the students' academic achievement, science process skills and their attitudes toward Science and Technology course for physical facts learning field. Master thesis, Dokuz Eylöl University, Turkey.
- Ozer, F. (2019). Effect of using robotics in teaching coding on achievement, motivation and problem solving skills of middle school students. Master thesis, Hacettepe University, Turkey.
- Özkara, E.C. ve Yelken, T.Y. (2020). Ortaöğretim öğrencilerine yönelik programlama öz yeterlilik ölçeğinin geliştirilmesi: geçerlilik ve güvenirlik çalışması. *Eğitim teknolojisi kuram ve uygulama*, 10(2), 345-365.
- Özsoy, S. ve Özsoy, G. (2013). Effect size reporting in educational research. *Elementary Education Online*, 12 (2), 334-346.
- Öztürk, S. ve Alper, A. (2019). Programlama öğretimindeki ters-yüz öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına, bilgisayara yönelik tutumuna ve kendi kendine öğrenme düzeylerine etkisi. *Bilim, Eğitim, Sanat ve Teknoloji Dergisi (BEST Dergi)*, 3(1), 13-26.

- Özyurt, H. ve Özyurt, Ö. (2017). Görsel programlama dersinde proje tabanlı öğrenme deneyimine ilişkin öğrenci görüşlerinin incelenmesi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 8(2), 244-260.
- Özyurt, Ö. ve Özyurt, H. (2017). Programlama ve algoritma öğretiminin ters yüz sınıf yaklaşımı ile zenginleştirilmesine yönelik nitel bir çalışma. *Pegem Eğitim ve Öğretim Dergisi*, 7(2), 189-210.
- Öztürk, S. (2016). *Programlama öğretimindeki ters yüz öğretim yönteminin öğrencilerin başarılarına, bilgisayara yönelik tutumuna ve kendi kendine öğrenme düzeylerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Palaminos, F.E., Palaminos, S.K., Duran, C.A., Cordova, F.M. ve Diaz, H. (2018). Challenges in the use of a support tool with automated review in student learning of programming courses. *Procedia Computer Science*, 139, 424-431.
- Pigott, T.D. (2012). *Advances in meta-analysis*. Springer Publication: London.
- Pullu, K.E. (2019). *Programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Ramos, P.M., Lopes, M. J., Silva, M.M.L., Gomes, P.E.B., Silva, P.S.P., Domingues, J.P.P., Silva, M.R. (2017). Reprint of 'first exposure to arduino through peer-coaching: impact on students' attitudes towards programming'. *Computers in Human Behaviour*, 80(420-427).
- Revshenova, M., Bidaibekov, E., Kornilov, V., Kamalova, G., Shekerbekova, S., Gulzhan, S. & Sabrayev, K. (2021). Professional competence development when teaching computational informatics. *Cypriot Journal of Educational Science*. 16(5), 2575- 2585.
- Rimington, K.B. (2010). Expanding the horizons of educational pair programming: a methodological review of pair programming in computer science education research. Unpublished Master Dissertation, UTAH State University, USA.
- Roodt, S. ve Ryklief, Y. (2019). Using digital game-based learning to improve the academic efficiency of vocational education students. *International Journal of Game-Based Learning*, 9(4).
- Salleh, N., Mendes, E. ve Grundy, J.C. (2011). Empirical studies of pair programming for cs/se teaching in higher education: a systematic literature review. *IEEE Transactions On Software Engineering*, Vol. 37, No. 4
- Saltan, Y. (2023). *Son 10 yılda eğitsel robot setlerinin etkililiğine dönük yapılan tezlerin incelenmesi: bir meta analiz çalışması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Amasya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Amasya.
- Sarıgöl, J. (2022). *Fen öğretiminde analogi kullanımının akademik başarı ve fen dersine yönelik tutuma etkisi: bir meta analiz çalışması* (Yayınlanmamış doktora tezi). Ordu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ordu.
- Saygıner, Ş. (2017). *Blok tabanlı görsel ve metin tabanlı programlama öğretimlerinin erişil, mantıksal düşünme ve motivasyona etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Saygıner, Ş., ve Tüzün, H., (2017). Programlama eğitiminde yaşanan zorluklar ve çözüm önerileri. 11. Uluslararası Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Sempozyumu 24-26 Mayıs Malatya s:78-90.
- Seneviratne, O. (2017). Making computer science attractive to high school girls with computational thinking approaches: a case study. P.J. Rich, C.B. Hodges (eds.), *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking, Educational Communications and Technology: Issues and Innovations*, DOI 10.1007/978-3-319-52691-1_2.
- Sırakaya, M. (2018). Kodlama eğitimine yönelik öğrenci görüşleri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 37(2), 79-90.
- Silva, R., Fonseca, B., Costa, C., Martins, F.(2021). Fostering computational thinking skills: a didactic proposal for elementary school grades. *Educ. Sci.* 11, 518. <https://doi.org/10.3390/educsci11090518>
- Shute, V.J., Sun, C. ve Clarke, J.A. (2017). Demystifying computational thinking. *Educational Research Review*, 22(142-158).
- Sykes, E. R. (2007). Determining the effectiveness of the 3D Alice programming environment at the computer science I level. *Journal of Educational Computing Research*, 36(2), 223–244.
- Suleiman, A. H. (2023). Factors that affect students' academic achievement in the Faculty of Social Science at the University of Bosaso, Garowe, Somalia. *Open Journal of Social Sciences*, 11, 446-461.
- Sullivan, G. M., & Feinn, R. (2012). Using effect size--or why the p value is not enough. *Journal of Graduate Medical Education*, 4(3), 279-282.
- Sulov, V. (2016). Iteration vs recursion in introduction to programming classes: an empirical study. *Bulgarian Academy Of Sciences*, 16(4).
- Sun, L. ,Guo, Z. ve Zhou, D. (2022). Developing K-12 students' programming ability: A systematic literature review. *Education and Information Technologies* (2022) 27:7059–7097
- Sung, W. (2017). The impact of embodiment and computational perspective taking practice on young children's mathematics and programming ability. Unpublished Doctoral Dissertation, Columbia University, USA.
- Şahin, A. A. (2007). 13-14 Yaş Grubu Öğrencilerin Problem Çözme Stratejilerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Balıkesir Üniversitesi, Balıkesir.
- Şahin, S. (2019). *Programlama öğretiminde ters yüz sınıf uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Şahin, M.C. ve Namlı, N.A. (2017). Algoritma eğitiminin problem çözme becerisi üzerine etkisi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 5, 135-153.
- Şen, S., & Yıldırım, İ. (2020). CMA ile meta-analiz uygulamaları. Anı Yayıncılık.
- Şenel, S. (2019). Programlama konusu “kazanımları” ile “sınıf içi ölçme süreçlerinin” bilişsel düzeylerinin karşılaştırılması. *International Journal of Computers in Education*, 1(2), 1-20.

- Şimşek, E. (2018). *Programlama öğretiminde robotik ve scratch uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Şimşek, İ. (2018). Dünyada programlama öğretimi. Y. Gülbahar ve H. Karal (Ed.). *Kuramdan uygulamaya programlama öğretimi* (1.baskı),(s.38-65). Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.
- Şişman, B. ve Küçük, S. (2018). Öğretmen adaylarının robotik programlamada akış, kaygı ve bilişsel yük seviyeleri. *Eğitim Teknolojisi Kuram ve Uygulama*, 8 (2), 108-124.
- Talan, T. (2020). Eğitsel robotik uygulamaları üzerine yapılan çalışmaların incelenmesi. *Yaşadıkça Eğitim*, 34(2), 503-522.
- Talan, T. (2021). The effect of educational robotic applications on academic achievement: A meta-analysis study. *International Journal of Technology in Education and Science (IJTES)*, 5(4), 512-526.
- Thalheimer, W., & Cook, S. (2002). How to calculate effect sizes from published research: A simplified methodology. *Work-Learning Research*, 1-9.
- Taşpınar, M. (2016). *Kuramdan uygulamaya öğretim ilke ve yöntemleri*. Ankara:Edge Akademi Yayıncılık.
- Thongkoo, K., Panjaburee, P. ve Daungcharone, K. (2017). An inquiry blended secı model-based learning support approach for promoting perceptions and learning achievement of university students. *6th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics*.
- Thornton, A., & Lee, P. (2000). Publication bias in meta -analysis: its causes and consequences. *Journal of clinical epidemiology*, 53(2), 207-216
- Topallı, D. ve Erçil Çağıltay, N. (2018). Improving programming skills in engineering education through problem-based game projects with scratch. *Computers and Education*, 120(64-74).
- Toraman, Ç., Çelik, Ö.C. ve Çakmak, M. (2018). Oyun-tabanlı öğrenme ortamlarının akademik başarıya etkisi: bir meta- analiz çalışması. *Kastamonu Education Journal*, 26(6), 1803-1811.
- Turan, H., (2020). Yapılandırmacı yaklaşım. H. Şeker (Ed.), *Eğitimde program geliştirme* (5. baskı, ss. 220-228). Anı.
- Usengül, L., & Bahceci, F. (2020). The effect of lego wedo 2.0 education on academic achievement and attitudes and computational thinking skills of learners toward science. *World Journal of Education*, 10(4), 83-93.
- Uzun, A. ve Özkılıç, R. (2012). Programlama dilleri dersi için hazırlanan karma öğrenme ortamına ilişkin öğrenci görüşleri. *e-Journal of New World Sciences Academy*, 7(2), 638-646.
- Ünal, A. (2019). *Sosyal bilimler lisesi öğrencilerine blok tabanlı programlama öğretiminin kaygı, bilişsel yük ve başarıya etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Ünal, E. ve Çakır, H. (2016). İşbirlikli teknolojilerle desteklenen yapılandırmacı öğrenme ortamının akademik uğraşıya etkisi. *Journal of Instructional Technologies & Teacher Education*, 5(1), 13-18.

- Ünyeli, Ö. E. (2024). *Türkiye’de fen eğitiminde artırılmış gerçeklik uygulamalarının akademik başarı ve kalıcılığa etkisi: bir meta analiz çalışması*(Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Çukurova Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Adana.
- Vasilopoulos, I. V., & Van Schaik, P. (2019). Koios: Design, development, and evaluation of an educational visual tool for Greek novice programmers. *Journal of Educational Computing Research*, 57(5), 1227–1259.
- Wang, X.M. ve Hwang, G.J. (2017). A problem posing-based practicing strategy for facilitating students’ computer programming skills in the team-based learning model. *Association for Educational Communications and Technology*, 65, 1655-1671.
- Wang, T. C., Mei, W. H., Lin, S. L., Chiu, S. K., & Lin, J. M. C. (2009). Teaching programming concepts to high school students with Alice [Conference presentation]. Ninth IEEE Frontiers in Education Conference (pp. 1–6). IEEE.
- Weintrop, D., & Wilensky, U. (2015). To block or not to block, that is the question: Students’ perceptions of blocks-based programming [Conference presentation]. Fourteenth International Conference on Interaction Design and Children (Vol. 85, pp. 199–208). ACM.
- Witherspoon, E. B., Schunn, C. D., Higashi, R. M., & Shoop, R. (2018). Attending to structural programming features predicts differences in learning and motivation. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(2), 115-128.
- Yakymchuk, N.V. ve Kazachenok, V.V. (2018). Developing cognitive independence of future informatics teachers by multimedia tools. *European Journal of Contemporary Education*, 7(3), 581-597.
- Yallihep, M. ve Kutlu, B. (2019). Mobile serious games: effects on students’ understanding of programming concepts and attitudes towards information technology. *Education and Information Technologies*, 25, 1237–1254.
- Yağcı, M. (2016). Blended learning experience in a programming language course and the effect of the thinking styles of the students on success and motivation. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 15(4).
- Yağcı, M. (2017). Web-mediated problem-based learning and computer programming: effects of study approach on academic achievement and attitude. *Journal of Educational Computing Research*, 21(1).
- Yaşar G.Y. ve Mıhçı H. (2013) (Derleyenler). 21. Yüzyılda Planlama. Engin, Esin; Türkiye İçin Bir Toplumsal Stratejik Plan Önerisi, 135-181. Ankara: Nika Yayınevi
- Yecan, E., Özçınar, H. ve Tanyeri, T. (2017). Bilişim teknolojileri öğretmenlerinin görsel programlama öğretimi deneyimleri. *İlköğretim Online*, 16(1), 377-393.
- Yesengazyevna, S. A., Niyetbayeva, N., Tassuov, B., Kalima, T., & Bekbulatovna, A. A. (2022). Teaching students programming with the help of educational games in the conditions of additional education in computer science. *Cypriot Journal of Educational Science*. 17(6), 1943-1956. <https://doi.org/10.18844/cjes.v17i6.7542>
- Yıldırım, E. (2017). *Scratch programlama dili eğitime yönelik bir mobil uygulamanın geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.

- Yıldırım, S. ve Bölen, M.C. (2018). Bulut bilişim temelli ve geleneksel işbirlikli grup çalışmalarının akademik başarı ve öğrenen memnuniyeti açısından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 31(1), 63-90.
- Yıldız, T. (2019). *Programlama öğretiminde akran öğretimi yönteminin öğrencilerin derse karşı tutum, akademik başarı ve programlama özyeterliklerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Yıldız Durak, H. ve Sarıtepeci, M. (2017). Analysis of the relation between computational thinking skills and various variables with the structural equation model. *Computers and Education*, 116(191-202).
- Yiğit, M.F. (2016). *Görsel programlama ortamı ile öğretimin öğrencilerin bilgisayar programlamayı öğrenmesine ve programlamaya karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilişimsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Yüksel, S. (2017). *Scratch programı öğretiminde ayrılıp birleşme tekniği kullanımının öğrencilerin derse yönelik tutumuna, akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Yüksel, S. ve Gündoğdu, K. (2018). Scratch öğretiminde ayrılıp birleşme tekniği kullanımının derse yönelik tutuma, akademik başarıya ve kalıcılığa etkisi. *Ege Eğitim Dergisi / Ege Journal of Education*, 19(1), 245-261.
- Zhong, B. , Wang, Q. ve Chen, J. (2016). The impact of social factors on pair programming in a primary school. *Computers in Human Behavior*, 64, 423-431.
- Zieris, F.(2020). Qualitative analysis of knowledge transfer in pair programming. Doctoral Dissertation, Freie University, Berlin, Deutschland.

***Meta-Analiz Kaynakçası**

- Aksit, O ve Wiebe, E.N. (2019). Exploring force and motion concepts in middle grades using computational modeling: a classroom intervention study. *Journal of Science Education and Technology*, 65(82).
- Alhassan, R. (2017). The effect of employing self-explanation strategy with worked examples on acquiring computer programming skills. *Journal of Education and Practice*, 8(6).
- Al-Makhzoomy, K.A. (2018). Effect of game development-based learning on the ability of information technology undergraduates to learn computer and object-oriented programming. Unpublished Doctoral Dissertation, Wayne State University, USA.
- Altay, G. (2019). *Arduino kullanımının lise öğrencilerinin akademik başarılarına ve programlamaya yönelik tutumlarına olan etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ege Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Amira, T., Lamia, M. ve Hafidi M. (2019). Implementation and evaluation of flipped algorithmic class. *International Journal of Information and Communication Technology Education*, 15(1).

- Assignon, S. (2018). The impact of text messaging on students' academic achievement in an online computing course. Unpublished Doctoral Dissertation, Northern Illinois University, USA.
- Atun, H. (2018). *Teknolojik pedagojik alan bilgisi (tpab) çerçevesi ile oluşturulmuş programlama eğitiminin öğrenme çıktıları üzerine etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Necmettin Erbakan Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Konya.
- Aydın, G. (2016). *Ters yüz sınıf modelinin üniversite öğrencilerinin programlamaya yönelik tutum, öz-yeterlik algısı ve başarılarına etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Baştemur Kaya, C. (2018). *Programlama dili öğretiminde Alice programının öğrencilerin akademik başarıları, problem çözme becerisi algıları, motivasyonları ve programlamaya hazır bulunuşluk düzeyleri üzerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Boldbaatar, N. Ve Şendurur, E. (2018). Developing educational 3d games with starlogo: the role of backwards fading in the transfer of programming experience. *Journal of Educational Computing Research*, 57(6).
- Ceylan, V. K. (2015). *Harmanlanmış öğrenme yönteminin akademik başarıya etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Cheah, C. S. ve Leong L.M. (2019). The moderating effect of logic in the learning of C++ computer programming using screencasting. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 7(2).
- Colón-Acosta, N. (2019). Learning to code: effects of programming modality in a game-based learning environment. Unpublished Doctoral Dissertation, Columbia University, USA.
- Çavdar, L. (2018). *Kodlama öğretiminde kullanılan çevrimiçi platformların değerlendirilmesi: Code.org örneği* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Gaziosmanpaşa Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Tokat.
- Çetin, İ. (2016). Preservice teachers' introduction to computing: exploring utilization of scratch. *Journal of Educational Computing Research*, 54(7).
- Çukurbaşı, B. (2016). *Ters yüz edilmiş sınıf modeli ve lego-logo uygulamaları ile desteklenmiş probleme dayalı öğretim uygulamalarının lise öğrencilerinin başarı ve motivasyonlarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Sakarya Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Sakarya.
- Dehmenoğlu, C. (2015). *Programlama temelleri dersine yönelik mobil öğrenme aracının geliştirmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Bahçeşehir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Demir, F. (2015). *Programlama öğretiminde eğitsel programlama dilinin farklı kullanımlarının programlama başarısı ve kaygısına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Deng, W., Pi, Z., Lei, W., Zhou, Q. Ve Zhang, W. (2019). Pencil Code improves learners' computational thinking and computer learning attitude. *Comput Appl Eng Educ*, 1(15).
- Dinçer, A. (2018). *6.sınıf öğrencilerine scratch ve kodu game lab programlama dillerinin öğretiminde öğrencilerin tutum, öz yeterlilik ve akademik başarılarının*

- karşılaştırılması* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Doane, W.E.J. (2008). Predicting Student Performance in Introductory Computer Programming Courses. Unpublished Doctoral Dissertation, New York University, USA.
- Doğan, U. (2015). *Ortaokul öğrencilerinde bilgisayar oyunu geliştirme sürecinin öğrencilerin eleştirel düşünme becerilerine ve algoritma başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Yıldız Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Erol, O. (2015). *Scratch ile programlama öğretiminin bilişim teknolojileri öğretmen adaylarının motivasyon ve başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Anadolu Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
- Erol,O ve Kurt,A.A.(2017). The effects of teaching programming with scratch on pre-service information technology teachers' motivation and achievement. *Computers in Human Behavior*.doi: 10.1016/j.chb.2017.08.017.
- Garneli, V. ve Chorianopoulos,K. (2019). The effects of video game making within science content on student computational thinking skills and performance. *Interactive Technology and Smart Education*,16(4).
- Goldstein , G. (1987). The computer programmer aptitude battery as a predictor of achievement in Fortran computer programming courses at the two-year community college level. Unpublished Doctoral Dissertation, New York University, USA.
- Henderson, J.F. (2007). Restructuring the CS 1 Classroom: Examining the Effect of Open Laboratory-Based Classes vs. Closed Laboratory-Based Classes on Computer Science 1 Students' Achievement and Attitudes Toward Computers and Computer Courses. Unpublished Master of Arts Dissertation, University of Alabama in Huntsville, USA.
- Hooper, E.J.B. (1986). Using Programming Protocols to Investigate the Effects of Manipulative Computer Models on Student Learning. Unpublished Doctoral Dissertation, Iowa State University, USA.
- Hooshyar, D., Ahmad, R.B., Yousefi, M., Fathi, M.,Horng, S.J. ve Lim, H. (2016). SITS: a solution-based intelligent tutoring system for students' acquisition of problem-solving skills in computer programming. *Innovations In Education and Teaching International*, 1470-3297.
- Hosseini, R. (2018). Program construction examples in computer science education: from static text to adaptive and engaging learning technology. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Pittsburgh, USA.
- Jawad, M.H. (2018). Exploring how integrating art & animation in teaching text-based programming affects high school students' interest in computer science. Unpublished Doctoral Dissertation, Eastern Michigan University, USA.
- Juett, J.A. (2016). Using Program Visualization to Illuminate the Notional Machine. Unpublished Doctoral Dissertation, University of Michigan, USA.
- Karaduman, Ü. (2019). *Code.org platformunun 6. sınıf öğrencilerinin programlama öğrenimlerine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Dokuz Eylül Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, İzmir.
- Kereki, I.F. , (2008). Scratch: Applications in Computer Science 1. *38th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*.

- Kukul, V. (2018). *Programlama öğretiminde farklı yapılandırılan süreçlerin öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerilerine, özyeterliliklerine ve programlama başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Kunkle, W.M. ve Allen, R.B. (2016). The impact of different teaching approaches and languages on student learning of introductory programming concepts. *ACM Transactions on Computing Education*, 16(1).
- Laverty, J.P. (1993). The interaction of computer program debugging tools, field dependence, and computer programming languages in higher education computer language courses. Unpublished Doctoral Dissertation, Duquesne University, USA.
- MacDonald, T.W. (2015). Exploring the flipped classroom in a community college setting. Unpublished Master of Arts Dissertation, University of Ontario Institute of Technology, Canada.
- Mccord R. Ve Jeldes, I. (2019). Engaging non-majors in MATLAB programming through a flipped classroom approach. *Computer Science Education*, 29 (4).
- Merkouris, A., Chorianopoulos, K. Ve Kameas, A. (2017). Teaching programming in secondary education through embodied computing platforms: robotics and wearables. *ACM Transactions on Computing Education*, 2(9).
- Mihci, C. ve Donmez, N.O. (2017). Teaching gui-programming concepts to prospective k12 ict teachers: mit app inventor as an alternative to text-based languages. *International Journal of Research in Education and Science*, 3(2).
- Moctezuma, A. (2019). The effectiveness of codesters in teaching basic computer science topics. Unpublished Master of Science Dissertation, The University of Wisconsin-Milwaukee, USA.
- Momcilovic, O.I. (2019). Pair programming with scratch. *Education and Information Technologies*, 2943-2952.
- Olelewe, C.J., Agomuo, E.E. ve Obichukwu, P.U. (2016). Effects of B-learning and F2F on college students' engagement and retention in QBASIC programming. *Education and Information Technologies*, 2701-2726.
- Olivares, M.D. (2019). Exploring social interventions for computer programming: leveraging learning theories to affect student social and programming behavior. Unpublished Doctoral Dissertation, Washington State University, USA.
- Oluk, A., Korkmaz, Ö ve Oluk, H. A. (2018). Scratch'ın 5. sınıf öğrencilerinin algoritma geliştirme ve bilgi-işlemsel düşünme becerilerine etkisi. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 9(1), 54-71.
- Pullu, K.E. (2019). *Programlama öğretiminde otantik görev odaklı uygulamaların öğrencilerin akademik başarısına, tutumlarına, problem çözme ve yaratıcı düşünme becerilerine etkisi* (Yayınlanmamış doktora tezi). Fırat Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Roodt, S. ve Ryklief, Y. (2019). Using digital game-based learning to improve the academic efficiency of vocational education students. *International Journal of Game-Based Learning*, 9(4).
- Saygıner, Ş. (2017). *Blok tabanlı görsel ve metin tabanlı programlama öğretimlerinin erişil, mantıksal düşünme ve motivasyona etkileri* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Hacettepe Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Sung, W. (2017). The impact of embodiment and computational perspective taking practice on young children's mathematics and programming ability. Unpublished Doctoral Dissertation, Columbia University, USA.
- Sykes, E.R. (2007). Determining the effectiveness of the 3d alice programming environment at the computer science 1 level. *J. Educational computing research*,36(2).
- Şahin, M.C. ve Namlı, N.A. (2017). Algoritma eğitiminin problem çözme becerisi üzerine etkisi. *Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*,5,135-153.
- Şahin, S. (2019). *Programlama öğretiminde ters yüz sınıf uygulamalarının ortaokul öğrencilerinin akademik başarısına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). İnönü Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Malatya.
- Şimşek, E. (2018). *Programlama öğretiminde robotik ve scratch uygulamalarının öğrencilerin bilgi işlemsel düşünme becerileri ve akademik başarılarına etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Uğuz, H. (2019). *Lego robotikle programlamanın ortaokul öğrencilerinin problem çözme becerilerine ve başarılarına etkisi*.(Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Erzurum.
- Yallıhep, M. ve Kutlu, B. (2019). Mobile serious games: effects on students' understanding of programming concepts and attitudes towards information technology. *Education and Information Technologies*,25, 1237–1254.
- Yıldırım, E. (2017). *Scratch programlama dili eğitimine yönelik bir mobil uygulamanın geliştirilmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Onsekiz Mart Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Yıldırım, S. ve Bölen, M.C. (2018). Bulut bilişim temelli ve geleneksel işbirlikli grup çalışmalarının akademik başarı ve öğrenen memnuniyeti açısından karşılaştırılması. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*,31(1),63-90.
- Yi-Chieng Su,(2008). Effects of computer game-based instruction on programming achievement of adult students in taiwan. Unpublished Doctoral Dissertation, La Sierra University, USA.
- Yiğit, M.F. (2016). *Görsel programlama ortamı ile öğretimin öğrencilerin bilgisayar programlamayı öğrenmesine ve programlamaya karşı tutumlarına etkisinin incelenmesi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Samsun.
- Yolcu, V. (2018). *Programlama eğitiminde robotik kullanımının akademik başarı, bilgi-işlemsel düşünme becerisi ve öğrenme transferine etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Isparta.
- Yüksel, S. (2017). *Scratch programı öğretiminde ayrılıp birleşme tekniği kullanımının öğrencilerin derse yönelik tutumuna, akademik başarısına ve kalıcılığa etkisi* (Yayınlanmamış yüksek lisans tezi). Adnan Menderes Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Aydın.
- Walliman, G. (2015). Genost: A System for Introductory Computer Science Education with a Focus on Computational Thinking. Unpublished Master of Science Dissertation, Arizona State University, USA.

- Wang, T.C., Mei, W.H., Lin, S.L. Chiu, S.K.,Lin, J.M.C. (2009). Teaching Programming Concepts to High School Students with Alice. *39th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference*.
- Westcott, S. (2008). Effectiveness of Using Digital Game Playing in a First-Level Programming Course. Unpublished Doctoral Dissertation, Pace University, USA.



EKLER**Ek 1. Kodlama Formu**

Çalışma numarası:	
Çalışma İsmi:	
Çalışmanın yayın türü:	
Yayın yılı:	
Yayınlandığı Ülke:	
Çalışma grubu:	
Kullanılan yazılım türü:	
Öğretim yaklaşımı türü:	

