SINIRSIZ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA DERNEĞİ

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi

Eğitim ve Araştırma Education and Research

The Journal of Limitless Education and Research

Kasım 2020
Cilt 5, Sayı 3

Nowember 2020
Volume 5, Issue 3

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi
Kasım 2020, Cilt 5, Sayı 3
The Journal of Limitless Education and Research
Nowember 2020, Volume 5, Issue 3

Sahibi
Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ

Editör
Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK

Editör Yardımcısı
Dr. Çağın KAMIŞÇIOĞLU

Yazım ve Dil Editörü
Doç. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI
Doç. Dr. Serpil ÖZDEMİR
Dr. Arzu ÇEVİK
Dr. İbrahim Halil YURDAKAL

Yabancı Dil Editörü
Doç. Dr. Gülden TÜM
Doç. Dr. Tanju DEVECİ
Dr. Çağın KAMIŞÇIOĞLU

Owner
Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ

Editor in Chief
Assoc. Prof. Dr. Ayşe Derya IŞIK

Assistant Editor
Dr. Çağın KAMIŞÇIOĞLU

Philologist
Assoc. Prof. Dr. Bilge BAĞCI AYRANCI
Assoc. Prof. Dr. Serpil ÖZDEMİR
Dr. Arzu ÇEVİK
Dr. İbrahim Halil YURDAKAL

Foreign Language Specialist
Assoc. Prof. Dr. Gülden TÜM
Assoc. Prof. Dr. Tanju DEVECİ
Dr. Çağın KAMIŞÇIOĞLU

İletişim
Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği
06590 ANKARA – TÜRKİYE
e-posta: editor@sead.com.tr
sead@sead.com.tr

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi (SEAD), yılda üç kez yayımlanan uluslararası hakemli bir dergidir. Yazıların sorumluluğu, yazarlarına aittir.

Contact
Limitless Education and Research Association
06590 ANKARA – TURKEY
e-mail: editor@sead.com.tr
sead@sead.com.tr

Journal of Limitless Education and Research(J-LERA) is an international refereed journal published three times a year. The responsibility lies with the authors of papers.

İNDEKSLER / INDEXED IN

Kapak: Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK-Dr. Barış ÇUKURBAŞI

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Editörler Kurulu (Editorial Board)

Computer Education and Instructional Technology **Bilgisayar ve Öğretim Teknolojileri Eğitimi**	Doç. Dr. Hasan ÖZGÜR	Trakya Üniversitesi, Turkey
Educational Sciences **Eğitim Bilimleri**	Doç. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL Dr. Gülenaz ŞELÇUK Dr. Menekşe ESKİCİ	Necmettin Erbakan Üniversitesi, Turkey Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Turkey Kırklareli Üniversitesi, Turkey
Science **Fen Eğitimi**	Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN Dr. Yasemin BÜYÜKŞAHİN	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Turkey Bartın Üniversitesi, Turkey
Lifelong Learning **Hayat Boyu Öğrenme**	Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ Prof. Dr. Thomas R. GILLPATRICK Assoc. Prof. Dr. Tanju DEVECİ	Ankara Üniversitesi, Turkey Portland State University, USA Khalifa University of Science and Technology, UAE
Teaching Mathematics **Matematik Eğitimi**	Prof. Dr. Erhan HACIÖMEROĞLU Doç. Dr. Burçin GÖKKURT Dr. Aysun Nüket ELÇİ	Temple University, Japan Bartın Üniversitesi, Turkey Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Turkey
Pre-School Education **Okul Öncesi Eğitimi**	Doç. Dr. Neslihan BAY Dr. Burcu ÇABUK	Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Turkey Ankara Üniversitesi, Turkey
Primary Education **Sınıf Eğitimi**	Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ Doç. Dr. Oğuzhan KURU Doç. Dr. Özlem BAŞ Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK Doç. Dr. Yalçın BAY	Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Turkey Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi, Turkey Hacettepe Üniversitesi, Turkey Ordu Üniversitesi, Turkey Anadolu Üniversitesi, Turkey
Teaching Social Studies **Sosyal Bilgiler Eğitimi**	Doç. Dr. Cüneyit AKAR	Uşak Üniversitesi, Turkey
Teaching Turkish **Türkçe Öğretimi**	Prof. Dr. Fatma SUSAR KIRMIZI Doç. Bilge BAĞCI AYRANCI Doç. Dr. Nevin AKKAYA Doç. Dr. Serpil ÖZDEMİR	Pamukkale Üniversitesi, Turkey Adnan Menderes Üniversitesi, Turkey Dokuz Eylül Üniversitesi, Turkey Bartın Üniversitesi, Turkey
Teaching Turkish to Foreigners **Yabancılara Türkçe Öğretimi**	Prof. Dr. Apollinaria AVRUTİNA Prof. Dr. Yuu KURIBAYASHI Assoc. Prof. Dr. Galina MISKINIENE Assoc. Prof. Dr. Könül HACIYEVA Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU Doç. Dr. Gülden TÜM Lecturer Dr. Feride HATİBOĞLU Lecturer Semahat RESMİ CRAHAY	St. Petersburg State University, Russia Okayama University, Japan Vilnius University, Lithuania Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan Tiran University, Albania Çukurova Üniversitesi, Turkey University of Pennsylvania, USA PCVO Moderne Talen Gouverneur, Belgium
Foreign Language Education **Yabancı Dil Eğitimi**	Prof. Dr. Arif SARIÇOBAN Prof. Dr. Işıl ULUÇAM-WEGMANN Prof. Dr. İ. Hakkı MİRİCİ Prof. Dr. İlknur SAVAŞKAN Assoc. Prof. Dr. Christina FREI Dr. Bengü AKSU ATAÇ Dr. Ulaş KAYAPINAR Dr. Nurcan KÖSE	Selçuk Üniversitesi, Turkey Universität Duisburg-Essen, Germany Hacettepe Üniversitesi, Turkey Bursa Uludağ Üniversitesi, Turkey University of Pennsylvania, USA Nevşehir Hacı Bektaş Üniversitesi, Turkey American University of the Middle East (AUM), Kuwait American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Yayın Danışma Kurulu (Editorial Advisory Board)

Prof. Dr. A. Gani ARIKAN, Selçuk Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmet ATAÇ, Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmet GÜNŞEN, Trakya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmet KIRKILIÇ, Ağrı Çeçen Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali MEYDAN, Nevşehir Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali Murat GÜLER, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali Osman ALAKUŞ, Dicle Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali Ulvi YILMAZER, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali YAKICI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU, Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ayfer KOCABAŞ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Christina FREI, University of Pennsylvania, USA
Prof. Dr. Efe AKBULUT, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Emine KOLAÇ, Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Emre ÜNAL, Ömer Halis Demir Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Erika H. GILSON, Princeton University, USA
Prof. Dr. Erkut KONTER, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Erol DURAN, Uşak Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ersin KIVRAK, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Fatma SUSAR KIRMIZI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Fredricka L. STOLLER, Northern Arizona University, USA
Prof. Dr. Hüseyin KIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Jack C RICHARDS, University of Sydney, Avustralia
Prof. Dr. Kamil İŞERİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Levent MERCİN, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Liudmila LESCHEVA, Minsk State Linguistics University, Belarus
Prof. Dr. Mehmet Ali AKINCI, Rouen University, France
Prof. Dr. Meliha YILMAZ, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Merih Tekin BENDER, Ege Üniversitesi, Türkiye

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Prof. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU, Ege Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nergis BİRAY, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nesrin IŞIKOĞLU ERDOĞAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nil DUBAN, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Perihan YALÇIN, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Pınar GİRMEN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Selma YEL, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Serap BUYURGAN, Başkent Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Serdar TUNA, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Seyfi ÖZGÜZEL, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Songül ALTINIŞIK, TODAİE Emekli Öğretim Üyesi, Türkiye
Prof. Dr. Süleyman İNAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şafak ULUÇINAR SAĞIR, Amasya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şahin KAPIKIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şerif Ali BOZKAPLAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Tahir KODAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Todd Alan PRICE, National-Louis University, USA
Prof. Dr. Tom GILLPATRICK, Portland State University, USA
Prof. Dr. Turan PAKER, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. William GRABE, Northern Arizona University, USA
Assoc. Prof. Dr. Apollinaria AVRUTINA, St. Petersburg State University, Russia
Assoc. Prof. Dr. Carol GRIFFITHS, University of Leeds, UK
Assoc. Prof. Dr. Elza SEMEDOVA, Khazar Universty, Azerbaijan
Assoc. Prof.Dr. Galina MISKINIENE, Vilnius University, Lithuania
Assoc. Prof. Dr. Könül HACIYEVA, Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Salah TROUDI, University of Exeter, UK
Assoc. Prof. Dr. Sevinc QASİMOVA, Bakü State University, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Spartak KARDIU, Tiran University, Albania
Assoc. Prof. Dr. Suzan CANHASİ, University of Prishtina, Kosovo
Assoc. Prof. Dr. Şaziye YAMAN, American University of the Middle East (AUM),Kuwait
Assoc. Prof. Dr. Tanju DEVECİ, Khalifa University of Science and Technology, UAE
Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU, Tiran University, Albania

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Doç. Dr. Abdullah ŞAHİN, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Anıl ERTOK ATMACA, Karabük Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Aydın ZOR, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Berna Cantürk GÜNHAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Bilge AYRANCI, Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Demet GİRGİN, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Duygu UÇGUN, Ömer Halis Demir Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Esin Yağmur ŞAHİN, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Feryal BEYKAL ORHUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Fulya ÜNAL TOPÇUOĞLU, Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Gizem SAYGILI, Karaman Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Gülden TÜM, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Güliz AYDIN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Hakan UŞAKLI, Sinop Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Hüseyin ANILAN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. İbrahim COŞKUN, Trakya Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Melek ŞAHAN, Ege Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Meltem DEMİRCİ KATRANCI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Nazan KARAPINAR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Neslihan BAY, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Nevin AKKAYA, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Orhan KUMRAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Özlem BAŞ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ruhan KARADAĞ, Adıyaman Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Salim PİLAV, Kırıkkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Sevgi ÖZGÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Sibel KAYA, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK, Ordu Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ufuk YAĞCI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Vesile ALKAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Doç. Dr. Yalçın BAY, Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Zafer TANGÜLÜ, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Dr. Feride HATİBOĞLU, University of Pennsylvania, USA
Dr. Hanane BENALI, American University of the Middle East (AUM), Kuwait
Dr. Nader AYİSH, Khalifa University of Science and Technology, UAE
Dr. Nurcan KÖSE, American University of the Middle East (AUM), Kuwait
Dr. Ulaş KAYAPINAR, American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Yayın Danışma Kurulu (Editorial Advisory Board)

Prof. Dr. A. Gani ARIKAN, Selçuk Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. A. Işıl ULUÇAM-WEGMANN, Universität Duisburg-Essen, Deutschland
Prof. Dr. Ahmet ATAÇ, Celal Bayar Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmet GÜNŞEN, Trakya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ahmet KIRKILIÇ, Ağrı Çeçen Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali MEYDAN, Nevşehir Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali Murat GÜLER, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali Osman ALAKUŞ, Dicle Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali Ulvi YILMAZER, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ali YAKICI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Apollinaria AVRUTINA, St. Petersburg State University, Russia
Prof. Dr. Asuman DUATEPE PAKSU, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Asuman Seda SARACALOĞLU, Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ayfer KOCABAŞ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Duygu UÇGUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Efe AKBULUT, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Emine KOLAÇ, Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Emre ÜNAL, Ömer Halis Demir Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Erika H. GILSON, Princeton University, USA
Prof. Dr. Erkut KONTER, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Erol DURAN, Uşak Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Ersin KIVRAK, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Esra BUKOVA GÜZEL, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Fatma SUSAR KIRMIZI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Firdevs GÜNEŞ, Ankara Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Fredricka L. STOLLER, Northern Arizona University, USA
Prof. Dr. Gizem SAYGILI, Karaman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hakan UŞAKLI, Sinop Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Hüseyin KIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Jack C RICHARDS, University of Sydney, Avustralia
Prof. Dr. Kamil İŞERİ, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Levent MERCİN, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Prof. Dr. Liudmila LESCHEVA, Minsk State Linguistics University, Belarus
Prof. Dr. Mehmet Ali AKINCI, Rouen University, France
Prof. Dr. Meliha YILMAZ, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Merih Tekin BENDER, Ege Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Mustafa Murat İNCEOĞLU, Ege Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nergis BİRAY, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nesrin IŞIKOĞLU ERDOĞAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nil DUBAN, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Nurettin ŞAHİN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Perihan YALÇIN, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Pınar GİRMEN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Sabri SİDEKLİ, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Selma YEL, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Serap BUYURGAN, Başkent Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Serdar TUNA, Mehmet Akif Ersoy Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Seyfi ÖZGÜZEL, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Songül ALTINIŞIK, TODAİE Emekli Öğretim Üyesi, Türkiye
Prof. Dr. Süleyman İNAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şafak ULUÇINAR SAĞIR, Amasya Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şahin KAPIKIRAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Şerif Ali BOZKAPLAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Tahir KODAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. Todd Alan PRICE, National-Louis University, USA
Prof. Dr. Tom GILLPATRICK, Portland State University, USA
Prof. Dr. Turan PAKER, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Prof. Dr. William GRABE, Northern Arizona University, USA
Assoc. Prof. Dr. Carol GRIFFITHS, University of Leeds, UK
Assoc. Prof. Dr. Christina FREI, University of Pennsylvania, USA
Assoc. Prof. Dr. Elza SEMEDOVA, Khazar Universty, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Galina MISKINIENE, Vilnius University, Lithuania
Assoc. Prof. Dr. Könül HACIYEVA, Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Salah TROUDI, University of Exeter, UK
Assoc. Prof. Dr. Sevinc QASİMOVA, Bakü State University, Azerbaijan
Assoc. Prof. Dr. Spartak KARDIU, Tiran University, Albania

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Assoc. Prof. Dr. Suzan CANHASİ, University of Prishtina, Kosovo
Assoc. Prof. Dr. Şaziye YAMAN, American University of the Middle East (AUM),Kuwait
Assoc. Prof. Dr. Tanju DEVECİ, Khalifa University of Science and Technology, UAE
Assoc. Prof. Dr. Xhemile ABDIU, Tiran University, Albania
Doç. Dr. Abdullah ŞAHİN, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Abdurrahman ŞAHİN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Anıl ERTOK ATMACA, Karabük Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Aydın ZOR, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ayşe Derya IŞIK, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ayşe ELİÜŞÜK BÜLBÜL, Necmettin Erbakan Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Berna Cantürk GÜNHAN, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Bilge AYRANCI, Adnan Menderes Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR, Bartın Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Demet GİRGİN, Balıkesir Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Esin Yağmur ŞAHİN, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Feryal BEYKAL ORHUN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Fulya ÜNAL TOPÇUOĞLU, Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Gülden TÜM, Çukurova Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Güliz AYDIN, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Hüseyin ANILAN, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. İbrahim COŞKUN, Trakya Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Melek ŞAHAN, Ege Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Meltem DEMİRCİ KATRANCI, Gazi Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Nazan KARAPINAR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Neslihan BAY, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Nevin AKKAYA, Dokuz Eylül Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Orhan KUMRAL, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Özlem BAŞ, Hacettepe Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ruhan KARADAĞ, Adıyaman Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Salim PİLAV, Kırıkkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Sevgi ÖZGÜNGÖR, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Sibel KAYA, Kocaeli Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK, Ordu Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Ufuk YAĞCI, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Doç. Dr. Vesile ALKAN, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Yalçın BAY, Anadolu Üniversitesi, Türkiye
Doç. Dr. Zafer TANGÜLÜ, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Türkiye
Dr. Feride HATİBOĞLU, University of Pennsylvania, USA
Dr. Hanane BENALI, American University of the Middle East (AUM), Kuwait
Dr. Nader AYİSH, Khalifa University of Science and Technology, UAE
Dr. Nurcan KÖSE, American University of the Middle East (AUM), Kuwait
Dr. Ulaş KAYAPINAR, American University of the Middle East (AUM), Kuwait

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Bu Sayının Hakemleri (Referees of This Issue)

Doç. Dr. Burçin GÖKKURT ÖZDEMİR, Bartın Üniversitesi

Doç. Dr. Hasan ÖZGÜR, Trakya Üniversitesi

Doç. Dr. İbrahim COŞKUN, Trakya Üniversitesi

Doç. Dr. Süleyman Erkam SULAK, Ordu Üniversitesi

Doç. Dr. Tuncay CANBULAT, Dokuz Eylül Üniversitesi

Doç. Dr. Yalçın BAY, Anadolu Üniversitesi

Dr. Aysun Nüket ELÇİ, Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Dr. Barış ÇUKURBAŞI, Manisa Celal Bayar Üniversitesi

Dr. Ceren DOĞAN, Bartın Üniversitesi

Dr. Emel GÜVEY AKTAY, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi

Dr. Güzin ÖZYILMAZ AKAMCA, Dokuz Eylül Üniversitesi

Dr. Halil İbrahim YURDAKAL, Pamukkale Üniversitesi

Dr. Yasemin BÜYÜKŞAHİN, Bartın Üniversitesi

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Dear Readers,

We are delighted to present you the November 2020 issue of The Journal of Limitless Education and Research. Our journal has been published continuously by the Limitless Education and Research Association (SEAD) since 2016.

The aim of our journal is to publish theoretical and applied studies in the field of education and research, to share scientific information at national and international level, to prepare an environment for the production of new information, to announce innovations and to contribute to scientific production. For this purpose, priority is given to qualified research and compilation studies.

The Editorial Board of our journal and the members of the Scientific Committee consist of academicians who are experts in their fields. Our journal, which is getting stronger with the valuable contributions of scientists, continues its publication life without compromising its academic quality.

The Journal of Limitless Education and Research, published three times a year, is scanned in various national and international indexes and receives many citations. Our journal, which has a SOBİAD impact factor of 0.3 in 2019, will be published both in Turkish and English as of this issue. Thus, it is aimed at reaching a wider audience.

Our journal will continue to meet with readers in the forthcoming issues as a distinguished publication that includes articles on education and research as well as up-to-date interdisciplinary academic studies.

We wish our journal to contribute to the scientific field, and thank all editors, authors and referees who contributed to its preparation. With our best regards.

LIMITLESS EDUCATION AND RESEARCH ASSOCIATION

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

Değerli Okuyucular,

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisinin Temmuz 2020 sayısını sunmaktan mutluluk duyuyoruz. Sınırsız Eğitim ve Araştırma Derneği (SEAD) olarak 2016 yılından bu yana kesintisiz olarak yayınladığımız Dergimizin amacı, eğitim ve araştırma alanına bilimsel katkı sağlamaktır. Bunun için kuramsal ve uygulamalı çalışmaları yayınlama, bilimsel bilgileri ulusal ve uluslararası düzeyde paylaşma, yeni bilgiler üretilmesine ortam hazırlama çalışmalarına öncelik verilmektedir.

Dergimizin Bilim Kurulu yurt içi ve yurt dışında görevli akademisyenlerin katkılarıyla giderek güçlenmektedir. Akademik kalitesinden ödün vermeden yayın hayatına devam eden Dergimizin hazırlanmasında emeği geçen bütün editör, yazar ve hakemlere teşekkür ediyoruz.

Yılda üç sayı olarak yayınlanan Dergimiz çeşitli ulusal ve uluslararası düzeydeki indekslerde taranmakta ve çok sayıda atıf almaktadır. 2019 yılı SOBİAD etki faktörü 0,3 olan Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisinin bu sayısında eğitimle ilgili 5 bilimsel araştırmaya yer verilmiştir.

Dergimiz, eğitim ve araştırma alanına yönelik makalelerin yanı sıra disiplinler arası akademik çalışmaların yer aldığı seçkin bir yayın olarak okuyucularla buluşmaya devam edecektir.

Dergimizin eğitim ve araştırma alanına katkılar getirmesini diliyoruz. Saygılarımızla.

SINIRSIZ EĞİTİM VE ARAŞTIRMA DERNEĞİ

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, Cilt 5, Sayı 3

The Journal of Limitless Education and Research, Volume 5, Issue 3

TABLE OF CONTENTS
İÇİNDEKİLER

Article Type: Review
Makale Türü: Derleme

Tom GİLLPATRİCK

Innovation and the Digital Transformation of Education — **194-202**

Firdevs GÜNEŞ

Hidden Illiteracy in the Context of Lifelong Learning
Hayat Boyu Öğrenme Bağlamında Gizli Okumaz Yazmazlık — **203-232**

Article Type: Researh Article
Makale Türü: Araştırma

Dilara YILMAZ, Ayşe Hicret GÜDÜK

Investigation of Pre-School and Primary School Pre-Service Teacher's Hopelessness Levels in Terms of Different Variables
Temel Eğitim Bölümü Öğrencilerinin Umutsuzluk Düzeylerinin Çeşitli Değişkenler Açısından İncelenmesi — **233-260**

Hülya HAMURCU

Views of Fourth Year Primary School Prospective Teachers' Studying at Buca Education Faculty on Drama Techniques
Buca Eğitim Fakültesi Dördüncü Sınıfta Okumakta Olan Sınıf Öğretmeni Adaylarının Drama Teknikleriyle İlgili Görüşleri — **261-284**

Güney HACIÖMEROĞLU

Examining the Pre-service Teachers' Mathematics Identity, Early Teacher Identity, and STEM Teaching Intentions
Öğretmen Adaylarının Matematik Kimlikleri, Meslek Öncesi Öğretmen Kimlikleri ve FeTeMM Öğretim Yönelimlerinin İncelenmesi — **285-320**

The Journal of Limitless Education and Research

DOI: 10.29250/sead.772062

Posted Date	Article Type	Acceptance Date
20.07.2020	Research	14.11.2020

Examining the Pre-service Teachers' Mathematics Identity, Early Teacher Identity, and STEM Teaching Intentions

Assoc. Prof. Dr. Güney HACIÖMEROĞLU, Çanakkale Onsekiz Mart University, hguney@comu.edu.tr

Abstract: The aim of this study was two-fold: establish cross-cultural reliability and validity of the self-efficacy and concerns about STEM education instrument for elementary pre-service teachers in Turkey and to examine elementary and mathematics pre-service teachers' mathematics identity, early teacher identity and STEM teaching intentions. Results of the study revealed that adapted Mathematics Identity Instrument is valid and reliable to use in Turkish culture. Adapted instrument has one sub-scale. It includes 9-items on a 5-point Likert type. The original and adapted instrument were not equivalent. Cronbach's alpha for the instrument was calculated as .86 respectively. The findings of this study revealed elementary pre-service teachers had moderate and mathematics pre-service teachers had high level of mathematics identity. Both elementary and mathematics pre-service teachers hold a high level of early teacher identity. A significant difference was found between elementary and mathematics pre-service teachers' mathematics and early teacher identity regarding their majors. The difference was in the favor of mathematics teachers. There was no significant difference between pre-service teachers' early teacher identity regarding math identity variable. This research study revealed that both elementary and mathematics pre-service teachers had high level of STEM teaching intentions. A significant difference was found between elementary and mathematics pre-service teachers' subjective norms in relation to STEM teaching intentions regarding their majors. The difference was in the favor of mathematics teachers.

Keywords: Mathematics identity, Early teacher identity, STEM teaching intentions, Elementary, Mathematics, Pre-service teacher.

Cited in: Hacıömeroğlu, G. (2020). Examining the Pre-service Teachers' Mathematics Identity, Early Teacher Identity, and STEM Teaching Intentions. Öğretmen Adaylarının Matematik Kimlikleri, Meslek Öncesi Öğretmen Kimlikleri ve FeTeMM Öğretim Yönelimlerinin İncelenmesi. *The Journal of Limitless Education and Research, Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, 5*(3), 261-320. DOI: 10.29250/sead.772062.
Author's ORCID No: 0000-0002-7562-9976

1. Introduction

In the training of qualified elementary and mathematics teachers in teacher education programs, it is important for the pre-service teachers to have a strong mathematics and early teacher identity in terms of their future STEM education practices. Identity is expressed as how a person defines himself/herself and how other people (i.e., teachers, parents, friends and classmates) define them (Heffernan & Newton, 2019). Mathematics identity is defined as a positive relationship with mathematics (Heffernan & Newton, 2019). A positive identity regarding mathematics requires that a person perceives himself as a mathematical learning individual and continues to learn mathematics (Boaler & Greeno, 2000). Negative identity is associated with seeing mathematics as meaningless and perceiving itself as a repetitive lesson (Anderson, 2007; Boaler & Greeno, 2000). The individual with this negative perspective thinks they do not have the natural ability to be successful in mathematics (Blackwell, Trzesniewski, & Dweck, 2007). For example, if the individual perceives mathematics as meaningless and full of rules, formulas and repetitive operations, and accepts it as an unpopular lesson, it can be said that his mathematical identity has developed negatively. The positive and negative development of an individual's mathematical identity plays an important role in the learning-teaching processes. For example, if any teacher has a strong mathematical identity, they tend to describe mathematics using examples associated with everyday life and emphasize the place and importance of mathematics using interdisciplinary activities. If any teacher has a negatively developed mathematics identity, this situation reflects on teaching practices. Teachers who have negative points of views towards mathematics have teacher-centered attitude while teaching mathematical concepts (Blackwell, Trzesniewski & Dweck, 2007). This situation affects students' participation in mathematics lessons and their success (Pajares & Schunk, 2001). Feldhaus (2014) emphasizes that an individual's mathematical tendencies are formed at an early age and it is exceedingly difficult to change. However, studies (Bikner-Ahsbahs, 2003; Dou, Hazari, Dabney, Sonnert & Sadler, 2019) indicate that it is possible to change an individual's mathematical tendencies. In order to change this, it is emphasized that opportunities should be created to support the development of pre-service teachers ' positive identity both as students and as teachers of the future in teacher training programs, (Beauchamp & Thomas, 2009; Bikner-Ahsbahs, 2003; Chong & Low, 2009; Horn, Nolen, Ward & Campbell, 2008). Hence, it can enable pre-service teachers to develop positive identities.

Considering that students' interest and achievement in mathematics and science fields decreased from preschool to secondary education (Pell & Jarvis; 2001; Suna, Tanberkan & Ozer,

2020), teachers' teaching approaches and practices play an important role. Elementary school education is determined as the most critical education stage in development of learners' interests with STEM disciplines and other fields respectively (Conderman & Woods, 2008; De Jarnette, 2012). Recently, one of the most appropriate approaches to be given in interdisciplinary applications appears to be STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) education. STEM education is defined as teaching practices in which at least two and/or all disciplines are intertwined. One of the main reasons for the emphasis on STEM education approaches in recent years is the training of students who will be employed in occupational fields related to science and mathematics. It can be said that mathematics and science identities have an important role in the development of students' interests and attitudes towards STEM disciplines and their advancement as a career choice in the future. It emphasizes that pre-service teachers who started teacher training programs lack confidence and interest in STEM teaching (Weiss, Banilower, McMahon & Smith, 2001). Adams, Miller, Saul, and Pegg (2014) emphasize that many elementary teachers have difficulty using STEM education in teaching compared to teaching other subjects. It can be said that this situation is related to past learning experiences. For this reason, teacher education programs should focus more on STEM education and the confidence of the pre-service teachers in applying STEM teaching should be increased and their concerns should be removed away. In line with this purpose, it is important to include new learning and teaching approaches, which is the focus of STEM education, in teacher training programs. In this way, pre-service teachers' STEM teaching intentions can be improved (Adams, et al., 2014).

Researchers emphasize that learning to be a teacher is as important as learning how to teach (Chong, 2011; Chong, Low, & Goh, 2011; Kelchtermans & Hamilton, 2004; Meijer, de Graaf, & Meirink, 2011; Schepens, Aelterman, & Vlerick, 2009). For this reason, a developing professional teacher identity and early teacher identity have an important role in terms of what kind of teacher a pre-service teacher will be. Early teacher identity is about how pre-service teachers studying in teacher training programs see themselves as a teacher (Friesen & Besley, 2013). It is emphasized that the opinions of pre-service teachers who have just started teacher training programs on teaching are formed by the effect of their past learning experiences (Fajet, Bello, Leftwich, Mesler, & Shaver, 2005). Pre-service teachers' prejudices along with their positive or negative opinions about teaching can affect their interactions with students, teachers, and school administrators (Kagan, 1992). However, in teacher education programs, pre-service teachers are expected to use the different learning and teaching approaches they

have learned in theory, primarily in the lessons they take, and then in the context of school application studies. Researchers emphasize that the early teacher identity start to develop gradually with the responsibilities that pre-service teachers are obliged to fulfill in the lessons they take in teacher education and school implementation studies**.**

At the national level, it is seen that research projects are conducted to examine pre-service teacher identities. It is seen that some of these studies were field-specific (English, music, elementary pre-service teachers) (Babanoğlu & Ağçam, 2020; Koca, 2016; Küçükaydın & Gökbulut, 2019), while other studies were conducted using different sampling techniques for pre-service teachers studying in different departments of education faculties. (Eğmir & Çelik, 2019). In addition, it was determined that studies were carried out to determine the early teacher identities of pre-service teachers (Çelik & Kalkan, 2019; Uluğbey, Yıldırım & Alpaslan, 2018) who received the pedagogical formation certificate and the pre-service teachers who received the education faculty and pedagogical formation certificate (Karatepe & Akay, 2020). Studies (Babanoğlu & Ağçam, 2020; Çelik & Kalkan, 2019; Eğmir & Çelik, 2019; Karatepe & Akay, 2020; Koca, 2016; Küçükaydın & Gökbulut, 2019; Uluğbey, Yıldırım & Alpaslan, 2018) revealed that pre-service teachers have a high-level perception of pre-service teacher identity.

In order to determine STEM teaching intentions, it is observed that research projects were conducted with pre-service teachers from science (Doğan & Similar, 2019; Karisan, Macalalaf & Johnson, 2019), elementary, and mathematics teachers (Mixan & Bakırcı, 2017). The study conducted by Karisan, Macalalaf, and Johnson (2019) determined that after taking STEM teaching course, pre-service science teachers' STEM teaching orientation changed positively. Doğan and Benzer (2019) determined that pre-service science teachers' STEM teaching intentions were positive. On the other hand, Mixan and Bakırcı (2018) found that science and elementary pre-service teachers' STEM teaching intentions were more developed compared to pre-service mathematics teachers.

At the national level, it is seen that various studies have been carried out on the use of STEM interdisciplinary teaching of pre-service teachers (mathematics, chemistry, science) (Aslan-Tutak, Akaygün & Tezsezen, 2017; Yıldırım & Altun, 2015; Özkızılcık & Cebesoy, 2020; Tarkın-Çelikıran & Aydın-Günbatar, 2017). Through these studies, it is aimed that pre-service teachers will include STEM education as a teacher in the future and help their students participate actively in these activities. In addition, it is seen that the studies were conducted to determine STEM teaching intentions of pre-service teachers who study in different programs.

However, when these studies are accentuated, it is noteworthy that there are few studies conducted with elementary and mathematics pre-service teachers for STEM education (Aslan-Tutak, Akaygün & Tezsezen, 2017; Hacıömeroğlu, 2018; Mixan & Bakırcı, 2017). In addition, when researches conducted at international level are deduced, measurement tools are seen to have been developed so as to examine students' mathematics and STEM identities (Cribbs, Hazari, Sonnert & Sadler, 2015; Dou, Hazari, Dabney, Sonnert & Sadler, 2019). This situation revealed the need for a measurement tool that can be used in Turkish culture to examine the mathematical identities of pre-service teachers. For this reason, in this study, it was aimed primarily to obtain a measurement tool that could be utilized to examine the mathematical identities of pre-service teachers and then to examine the mathematics identity perceptions, early teacher identity perceptions and STEM teaching orientation levels of pre-service teachers and mathematics teachers.

Aim

The aim of this research is twofold: primarily, its being the Turkish adaptation study of the Mathematics Identity Scale developed by Cribbs et al. (2015), which can be used to investigate mathematical identities of pre-service teachers. Secondly, it is to examine pre-service teachers' mathematics identity, early teacher identity, and STEM teaching intentions.

For this purpose, the following research questions were sought:

1. Is the Mathematics Identity Scale, adapted into Turkish, a valid and reliable measurement tool for pre-service teachers?
2. What are the pre-service teachers' perceptions of their mathematical identity?
3. What are the levels of pre-service teachers' perceptions of early teacher identity?
4. What are the levels of STEM teaching intention of the pre-service teachers?
5. Is there a significant difference between pre-service teachers' mean scores of mathematics identity according to the variable of the program type studied?
6. Is there a significant difference between pre-service teacher identity average scores according to the variable of program type studied?
7. Is there a significant difference between pre-service teachers' STEM teaching intentions mean scores according to the variable of program type studied?

8. What is the relationship between pre-service teachers' mathematics identity, early teacher identity and STEM teaching intentions?

2. Method

In this quantitative study, survey method and correlational research design were used together. Survey method was used within the scope of validity and reliability studies of the measurement tool (Karasar, 2010). In the second stage of the study, the correlational research design was utilized to examine the mathematics identity, early teacher identity and STEM teaching intentions of the elementary and mathematics pre-service teachers. Correlational research design was used to determine the changes between two or more variables (Karasar, 2010).

2.1. Translation of the Mathematics Identity Scale

Nine items in the Mathematics Identity Scale were translated into Turkish by the researcher. At the same time, the items in the scale were first translated from English to Turkish and then from English to Turkish by a group of five experts (two math education, two teacher education, one English language education). After the researcher and expert group translated the items of the scale in accordance with the original form, they were brought together and compared in terms of common and different aspects. Later, the scale was examined by a Turkish education expert in terms of suitability for written expression and grammar. In this way, a ready-to-practice Turkish version was created.

2.2. Participants

Within the scope of this research, the data were collected in the Fall 2019 semester of the 2019-2020 Academic Year. In the first stage of this study, the data for the adaptation of the measurement tool to Turkish were collected from a total of 305 participants, including 207 (66 males and 141 females) 1st year pre-service mathematics teachers and 98 (19 males and 79 females) elementary pre-service teachers. For the test-retest study, the data were conducted with 45 (11 males and 34 females) participants studying in the first year of the mathematics teacher education program. Within the scope of this study, data were collected from 264 pre-service mathematics teachers and 228 elementary pre-service teachers in order to examine pre-service teachers' mathematics identities, pre-service teacher identities and STEM teaching intentions. Of these 492 participants, 389 are females and 103 are males (See Table 1).

Table 1
Demographic Information of Pre-service Teachers Participating in the Research Part (N = 492)

Independent variables	Group	N	%
Gender*	Female	389	79.1
	Male	103	20.9
The type of program studied	Middle School Mathematics Teacher Education	264	53.7
	Elementary Teacher Education	228	46.3
Mathematical Identity **			

* Since the number of female pre-service teachers is more than three times the number of males, it was not considered as an independent variable.
** By using quartiles, pre-service teachers' mathematics identities were divided into three groups as low, moderate and high, and transformed into independent variables (See Bursal & Paznokas, 2006; Haciomeroglu, 2013).

2.3. Data Collection Tools

2.3.1. Mathematics Identity Scale

Mathematics Identity Scale was developed by Cribbs et al. (2015). The scale is 5-point Likert type and consists of nine items. This scale was developed in order to reveal the mathematic identities of university students taking analysis course. The developed scale consists of three sub-dimensions: interest, recognition, and competence/performance. Cronbach alpha reliability coefficients for these sub-dimensions, interest, recognition, and competence/ performance sub-dimensions were calculated as .95, .63 and .77, respectively. The ranges of 0-disagree and 1-agree are used for the original scale. However, within the scope of this study, the ranges of 5-point Likert type identified as ranging from 1 strongly disagree to 5-strongly agree.

2.3.2. Early Teacher Identity Scale

Early Teacher Identity was developed by Friesen and Besley (2013) and adapted to Turkish by Arpacı and Bardakçı (2015). The adapted scale is 5-point Likert type and consists of 17 items. This scale was developed to determine the perceptions of the pre-service teachers studying in teacher education programs about how they see themselves as a teacher. The ranges of 1 - strongly disagree and 5 - strongly agree were used for this scale. The reliability coefficient for the scale was calculated as .91.

2.3.3. Integrated STEM Teaching Intention Scale

This scale was developed by Lin and Williams (2016) and adapted to Turkish by Hacıömeroğlu and Bulut (2016). The adapted scale consists of five sub-dimensions: knowledge, value, attitude, subjective norms, perceived behavioral control and behavioral intention. The reliability coefficients for these sub-dimensions were calculated as .93, .86, .87, 69 and .86,

respectively. The adapted scale consists of 31 items. While the scale was applied, ranges of 1-strongly disagree and 5-strongly agree were used.

2.4. Data Collection and Data Analysis

Within the scope of this study, Jennifer D. Cribbs was first reached by e-mail in order to get permission to utilize the scale. In the next step, within the scope of the validity and reliability studies of the scale, the elementary and mathematics pre-service teachers who were aimed to participate in the study were informed. Within the scope of the research, data were gathered and applied in a suitable time period outside of the courses of the participants on a voluntary basis. SPSS 22.0 and LISREL 8.51 (Jöreskog & Sörbom, 2002) programs were used for data analyses. Using these programs, exploratory factor analysis, test-retest, Cronbach alpha reliability coefficients were calculated, and confirmatory factor analysis was applied within the scope of validity and reliability studies. In the second phase of the study, the adapted mathematics identity scale and the early teacher identity scale were applied to the senior class and pre-service mathematics teachers on a voluntary basis. In the evaluation of scale ranges, 4.50-5.00 strongly agree, 3.50-4.49 agree, 2.50-3.49 undecided, 1.50-2.49 disagree, 1.00-1.49 strongly disagree intervals were used. Arithmetic mean and standard deviation were calculated within the scope of descriptive statistics. Since the number of female pre-service teachers is three times more than male pre-service teachers, gender was not considered as an independent variable. In addition, normality, Man Whitney U and Kruskall Wallis tests were performed for the data. In order to determine whether there is a significant difference between pre-service teachers' perceptions of mathematics identity and early teacher identity perceptions and STEM teaching orientation levels, pre-service teachers' mathematics identities were divided into three groups as low, moderate and high using quartiles. Low and high mathematical identity perception formed the lower 25% and the upper 25%, respectively. On the other hand, the middle level mathematical identity perception was formed by the 50% segment outside these segments. Spearman's rho correlation coefficients were calculated to determine whether there is a relationship between two variables (mathematics and early teacher identity).

3. Results

3.1. Findings from the validity study of the Mathematics Identity Scale

Within the scope of validity studies, Kaiser-Mayer Olkin (KMO) value was calculated by applying Exploratory Factor Analysis (EFA) and Barlett Sphericity test was performed. It was determined whether the scale adapted by using Varimax rotation method was one-dimensional

or not. The obtained findings were calculated as KMO value of .880 and Bartlett's Sphericity test results as X2 (36) = 1856.233 p <.01. Since the KMO value is above .6 and the p value is significant at the .000 p <.000 level, it has been determined that the data are appropriate for EFA (Büyüköztürk, 2011; Cohen, Manion & Morrison, 2018; Eroğlu, 2009). In addition, analyzes revealed that there was only one factor with an eigenvalue greater than 1. It was determined that the item total test correlation values calculated for the items in the scale ranged from .858 to .673 and were at an acceptable level. Klein (1986) emphasizes that the lower limit for item total test correlation value should be .20. It was determined that there was only one factor with eigenvalue greater than 1 for the scale for which the adaptation study was conducted. This single factor explains 64.737% of the total variance.

3.2. Findings from the Reliability Study for the Mathematics Identity Scale

For this study, the test-retest study was carried out by applying one-month-interval to 45 pre-service teachers. The mean and standard deviation values for the first and second applications were determined as 3.64±.82, 3.59±.63, respectively. The Pearson correlation coefficient was calculated as .854, and it was determined that this value was significant at the .000 p = .001 level. The adapted measuring tool is one dimensional. The reliability coefficient for the whole scale was calculated as .86 (See Table 2).

Tablo 2
Exploratory Factor Analysis Results for Mathematics Identity Scale

Item	Mathematical Identity	r
k4	.858	.697
k5	.797	.647
k1	.784	.696
k2	.770	.692
k7	755	.703
k3	.733	.699
k6	.715	.581
k8	.693	.456
k9	.673	.642
Cronbach alfa	.86	

3.3. Mathematics Identity Scale Confirmatory Factor Analysis Findings

CFA was applied to determine the suitability of the single-factor model that emerged as a result of the exploratory factor analysis applied to the data collected for the Mathematics Identity Scale for which the adaptation study was conducted. The index values obtained as a result of the analysis are displayed in Table 3.

Table 3
Confirmatory Factor Analysis Index Values

Model	χ^2	sd	χ^2/sd	CFI	RMSEA	SRMR	RMR	GFI	AGFI	NFI	NNFI
Mathematics Identity Scale Single-factor model	72.92	27	2.7	.96	.059	.041	.029	.97	.95	.94	.95

The ratio of the chi-square value to the degree of freedom below three is considered as a good degree of rapport (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2012; Kline, 2016; Sümer, 2000). As indicated in Table 2, GFI and AGFI values above .90 (Hooper, Coughlan & Mullen, 2008; Schumacker & Lomax, 1996; Sümer, 2000) and RMSEA value lower than .07(Brown, 2015) are considered good fit. In addition, RMR and SRMR values are less than .05, CFI value is over.95, and NFI and NNFI index values are over .90, and they are considered as perfect fit (Hu & Bentley, 1999; Sümer, 2000; Tabachinck & Fidell, 2007). The findings obtained revealed that the model tested for the adapted scale fit well.

3.4. Findings from the Normality Test

Normality test was applied to the data collected by using Mathematics Identity Scale, Early Teacher Identity Scale and Integrated STEM Teaching Orientation Scales in order to determine whether or not the data met the assumption of normality (See Table 3).

Table 4
Normality Test Results of Scores Related to Scales

	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistics	**N**	**p**
Mathematical Identity	.087	492	.000
Early Teacher Identity Scale	.077	492	.000
STEM Knowledge	.117	492	.000
STEM Value	.105	492	.000
STEM Attitude	.090	492	.000
STEM Subjective norms	.092	492	.000
STEM Perceived Behavioral Control and Behavioral intention	.072	492	.000

The results of Kolmogorov-Smirnov test do not meet the normality assumption since the p value calculated for Mathematical Identity, Early Teacher Identity and Integrated STEM Teaching Orientation Scales is .000 p <.05 (See Table 4).

3.5. Pre-service Teachers' Mathematics, Early Teacher Identity, STEM teaching intentions

Arithmetic mean and standard deviation values were calculated to determine pre-service teachers' perceptions of mathematics and early teacher identity and STEM teaching intentions.

Table 5
Descriptive Statistics (N = 492)

Sub Dimensions	$\bar{X}$	SD
Mathematical Identity	3.64	.82
Early Teacher Identity Scale	3.61	.37
STEM Knowledge	3.51	.76
STEM Value	3.70	.75
STEM Attitude	3.62	.72
STEM Subjective norms	3.31	.81
STEM Perceived Behavioral Control and Behavioral intention	3.58	.75

Findings indicate that pre-service teachers' perceptions of mathematical identity and early teacher identity correspond to the "I agree" range. In addition to this, it was determined that the opinions of the pre-service teachers about knowledge, values, attitudes, subjective norms and Perceived Behavioral Control and Behavioral intention sub-dimensions of STEM teaching intentions corresponded to the "I agree" range.

Table 6
Descriptive Statistics (N = 492)

	Programs Studied			
	Elementary Education		Elementary Mathematics Education	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
Mathematical Identity	3.40	.81	3.85	.77
Early Teacher Identity Scale	3.55	.40	3.67	.32
STEM Knowledge	3.48	.72	3.53	.79
STEM Value	3.66	.72	3.74	.77
STEM Attitude	3.62	.71	3.62	.74
STEM Subjective norms	3.17	.74	3.43	.85
STEM Perceived Behavioral Control and Behavioral intention	3.60	.80	3.56	.72

It was determined that the mathematics identity perceptions of the elementary pre-service teachers corresponded to the "undecided" range and the mathematics identity perceptions of the mathematics pre-service teachers correspond to the "I agree" range. It is seen that the early teacher identity perceptions of the elementary pre-service teachers correspond to the agree range. It was determined that the opinions of the elementary and mathematics pre-service teachers about the knowledge, value, attitude and perceived behavioral control and behavioral intention sub-dimensions of STEM teaching intentions corresponded to the "I agree"

range. It is seen that only their views on the subjective norms sub-dimension correspond to the "undecided" range.

Mann Whitney U test was conducted to determine whether there is a significant difference between pre-service teachers' perceptions of mathematics and early teacher identity according to the type of program studied.

Table 7

Mann Whitney U test results for the Scales of Mathematics Identity, Early Teacher Identity and Integrated STEM Teaching Orientation Scale according to the variable of the type of program studied

	Scales	Program Type Studied	N	Mean Rank	Sum of Rank	U	p
Integrated STEM Teaching Intention Scale	Mathematical Identity	Middle school mathematics teacher education	264	287.4	75878.5	19293.5	.000
		Elementary Teacher education	228	199.1	45399.5		
	Early Teacher Identity Scale	Middle school mathematics teacher education	264	266.3	70317.5	24854.5	.001
		Elementary Teacher education	228	223.5	50960.5		
	STEM Knowledge	Middle school mathematics teacher education	264	253.97	67048.5	28123.5	.206
		Elementary Teacher education	228	237.85	54229.5		
	STEM Value	Middle school mathematics teacher education	264	255.03	67329.0	27843	.149
		Elementary Teacher education	228	236.62	53949.0		
	STEM Attitude	Middle school mathematics teacher education	264	249.08	65756.5	29415.5	.664
		Elementary Teacher education	228	243.52	55521.5		
	STEM Subjective norms	Middle school mathematics teacher education	264	267.93	70734	24438	.000
		Elementary Teacher education	228	221,68	50544		
	STEM Perceived Behavioral Control and Behavioral intention	Middle school mathematics teacher education	264	245.29	64265	29812	.971
		Elementary Teacher education		245.75	56030		

It has been determined that there is a significant difference between the pre-service teachers' mathematics and early teacher identity average scores according to the variable of the type of program being studied, and this difference is in favor of pre-service mathematics teachers. It was determined that there is a significant difference only between the subjective norms sub-dimension regarding STEM teaching intentions of the pre-service teachers according

to the type of program studied. It is seen that this difference is in favor of pre-service mathematics teachers (See Table 7)

The Kruskal Wallis test was applied to determine whether there is a significant difference between pre-service teachers' perceptions of pre-service teachers according to the mathematics identity perception variable, which is divided into three groups as low, moderate, and high (See Table 8).

Table 8
Kruskal Wallis Test Results on the Early Teacher Identity Scale by the Mathematics Perception of Identity Variable

Scale	Groups (Mathematical Identity Perception)	N	Mean Rank	X^2	df	p	Sig. diff.
Early Teacher Identity	Low	130	211.2	23.739	2	.000	1-2, 1-3, 2-3
	Moderate	233	239.2				
	High	129	295				

The findings indicate that there are significant differences between the perception of mathematics identity low and common, low and high, and moderate and high since it is p <.05.

The Kruskal Wallis test was conducted to determine whether there was a significant difference between the STEM teaching intentions of the pre-service teachers according to the mathematical identity perception variable.

Table 9
Kruskal Wallis Test Results on Integrated STEM Teaching Orientation Scale According to the Mathematics Perception of Identity Variable

	Scale of Sub-Dimensions	Groups (Mathematical Identity Perception)	N	Mean Rank	X^2	df	p	Sig. diff.
Integrated STEM Teaching Intention Scale	STEM Knowledge	Low	130	221.5	5.642	2	.060	
		Moderate	233	253.6				
		High	129	258.7				
	STEM Value	Low	130	222.6	5.774	2	.056	
		Moderate	233	259.8				
		High	129	246.4				
	STEM Attitude	Low	130	224.4	4.385	2	.112	
		Moderate	233	255.9				
		High	129	251.7				
	STEM Subjective norms	Low	130	219.1	7.248	2	.027	1-3
		Moderate	233	251.8				
		High	129	264.3				
	STEM Perceived Behavioral Control and Behavioral intention	Low	130	235.1	2.254	2	.324	
		Moderate	233	255.5				
		High	129	237.7				

The findings revealed that there was no significant difference between low, moderate, and high mathematics identity levels and STEM education orientation, as p> .05, between knowledge, value, attitude and perceived behavioral control and behavioral intention sub-dimensions. However, since the value was p <.05, STEM revealed a significant difference between the subjective norms sub-dimension and low and high math identity levels regarding teaching orientation.

Table 10.
Correlation Analysis Results Between Scales

		1	2	3	4
1.	Mathematics Identity	-	.240**	.90*	.90*
2.	Early Teacher Identity	.240**	-	.092*	
3.	FeTeMM Knowledge	.090*	.092*	-	
4.	FeTeMM subjective norms	.090*		-	

N=492; **p<.01

Spearman rank correlation analysis was calculated to reveal the degree of relationship between pre-service teachers' mathematical identity, early teacher identity perceptions and STEM teaching intentions. While analyzing this value, between 0.00-0.25 is considered as low correlation (Sungur, 2009). The findings revealed that there is a significant but low relationship between pre-service teachers' mathematical identity, early teacher identity perceptions and STEM teaching intentions.

3. Conclusion, Discussion and Suggestions

In this study, an adaptation study of the Mathematics Identity Scale developed by Cribbs et al. (2015) was conducted for pre-service teachers. The modified scale consists of nine items and is 5-point Likert type. The modified scale consists of one dimension**.** The Cronbach alpha reliability coefficient for the scale was calculated as .86. The scale for which the modification was done did not form the same structure as its origin. It can be said that this structural difference between original and modified scales is due to diversity arising from intercultural practice. Confirmatory factor analysis was used to test the validity of this one-dimensional model. Thus, the results obtained revealed that the modified scale is a valid and reliable measurement tool that can be used to determine the mathematics identity perceptions of pre-service teachers.

In the second stage of the study, the mathematics identities, early teacher identities and STEM teaching intentions of the elementary and mathematics pre-service teachers were

investigated. The results obtained revealed that generally pre-service teachers' perceptions of mathematics identity are high. The pre-service teachers' high level of mathematical identity perception indicates that they understand mathematics, they have strong beliefs to practice it, and their social environment (parents, peers, relatives or teachers) perceive them as individuals who love mathematics (Cribbs et al., 2015). It is observed that the perceptions of mathematics identities for elementary, secondary school and pre-service mathematics teachers are high. It was determined that there is a significant difference between pre-service teachers' perceptions of mathematics identity according to the variable of the type of program studied, and it is observed that this difference is in favor of pre-service mathematics teachers. It can be expressed that this difference arises due to the positive mathematics learning experiences of the pre-service teachers. This study revealed that pre-service teachers' perceptions of early teacher identity are high. In parallel with the results obtained from this research, in the research projects (Babanoğlu & Ağçam, 2020; Çelik & Kalkan, 2019; Eğmir & Çelik, 2019; Karatepe & Akay, 2020; Koca, 2016; Küçükaydın & Gökbulut, 2019; Uluğbey, Yıldırım & Alpaslan, 2018) it was determined that pre-service teachers have a high level of early teacher identity perception. This result can be interpreted as that pre-service teachers majoring in elementary and middle school mathematics teaching programs see themselves as a qualified teacher. In addition, it was determined that pre-service teacher identity perception levels of elementary and mathematics pre-service teachers were high. According to the variable of the type of program studied, it was determined that there was a significant difference between the pre-service teachers' perceptions of identity and this difference was in favor of the pre-service mathematics teachers. It was determined that there are significant differences between pre-service teachers' perceptions and their low and moderate, low, and high and moderate and high mathematics identity perceptions. This indicates that having a strong mathematical identity perception has positive effects on the formation of teacher identities. In this study, it was determined that STEM education orientation levels (knowledge, value, attitude, perceived behavioral control and behavioral intention and subjective norms) of pre-service teachers were generally high. In addition, it was determined that elementary and mathematics pre-service teachers have high levels of knowledge, value, attitude, perceived behavioral control and behavioral intention regarding STEM teaching intentions. It has been determined that pre-service teachers' STEM teaching orientation levels (knowledge, knowledge, value, attitude, perceived behavioral control and behavioral intention and subjective norms) are generally high. It is the use of at least one of the disciplines in STEM education by integrating with others. It points out that the

participants in the study are knowledgeable about the place and importance of their field in STEM disciplines, as well as the use of other fields such as arts, humanities, and social sciences. Participants' positive attitudes and values towards STEM education are important for their future STEM practices (Lin & Williams, 2016). The subjective norms is related to the positive or negative effect of important reference groups (school administration, colleagues, family, etc.) on STEM education. The results obtained from this study reveal that the pre-service mathematics teachers think that the effect of important reference groups on STEM education is more than that of the elementary pre-service teachers. Perceived behavioral control and behavioral intention are associated with the possibility of using STEM education practices in professional life, as pre-service teachers use appropriate resources for STEM education and can resolve difficulties that may arise during teaching (Lin & Williams, 2016). The results obtained from this study deduced that elementary and mathematics pre-service teachers' STEM teaching intentions were strong. In parallel with the results obtained from this research, studies (Doğan & Similar, 2019; Hacıömeroğlu, 2018; Karisan, Macalalaf & Johnson, 2019) also support that pre-service teachers have a high level of STEM teaching intentions. Similarly, it was determined that there was a significant difference between the opinions of the students regarding STEM teaching intentions only for the subjective norms according to the variable of the type of program studied, and this difference was in favor of mathematics pre-service teachers. However, the results obtained from the study conducted by Mixan and Bakırcı (2018) revealed that the science and elementary pre-service teachers' STEM teaching intentions were more developed compared to the mathematics pre-service teachers. It can be said that this difference is related to the education of science and elementary pre-service teachers to teach different disciplines. However, pre-service mathematics teachers are trained to be branch teachers. It is seen that there is a significant difference between the opinions of the pre-service teachers regarding STEM education orientation towards only subjective norms and their low and high mathematics identity perceptions. This situation indicates that having a strong mathematical perception creates a difference in subjective norms when it refers to STEM teaching intentions. It was determined that there is a low but significant relationship between the mathematics identity, early teacher identity and STEM teaching orientation of the pre-service teachers.

The next step of this research is to conduct mixed research studies to examine the mathematics, early teacher identities and STEM teaching intentions of the elementary and mathematics pre-service teachers.

Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi

DOI: 10.29250/sead.772062

Gönderilme Tarihi	Makale Türü	Kabul Tarihi
20.07.2020	Araştırma	14.11.2020

Öğretmen Adaylarının Matematik Kimlikleri, Meslek Öncesi Öğretmen Kimlikleri ve FeTeMM Öğretim Yönelimlerinin İncelenmesi

Doç. Dr. Güney HACIÖMEROĞLU, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, hguney@comu.edu.tr

Özet: Bu araştırmanın iki amacı bulunmaktadır. İlk olarak Matematik Kimlik Ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışmasının yapılmasıdır. İkinci olarak öğretmen adaylarının matematik kimlikleri, meslek öncesi öğretmen kimlikleri ve FeTeMM öğretim yönelimlerinin incelenmesidir. Elde edilen sonuçlar, geçerlik ve güvenirlik çalışmaları yapılarak Türkçeye uyarlanan Matematik Kimlik Ölçeğinin geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymuştur. Uyarlanan ölçek tek boyutludur. Uyarlanan ölçek 9 maddeden oluşmaktadır ve 5'li Likert tipindedir. Uyarlanan ölçek özgün halinden farklı bir yapı oluşturmuştur. Uyarlanan ölçek için güvenirlik katsayısı .86 olarak hesaplanmıştır. Buna ek olarak, sınıf öğretmeni adaylarının orta ve ilköğretim matematik öğretmeni adaylarının ise yüksek düzeyde matematik kimlik algısına sahip oldukları görülmektedir. Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen kimlik algı düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğrenim görülen program türü değişkenine göre öğretmen adayların matematik ve meslek öncesi öğretmen kimlik algıları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiş olup, bu farklılığı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lehine olduğu görülmektedir. Matematik kimlik algısı değişkenine göre adayların meslek öncesi öğretmen kimlik algıları arasından anlamlı farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu araştırmada, sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelim düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerinin güçlü olduğunu göstermiştir. Öğrenim görülen program türü değişkenine göre adayların FeTeMM öğretim yönelimlerine ilişkin olarak sadece sübjektif ölçüte yönelik görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lehine olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Sözcükler: Matematik kimliği, Meslek öncesi öğretmen kimliği, FeTeMM öğretim yönelimi, Sınıf, Matematik, Öğretmen adayı.

Künyesi: Hacıömeroğlu, G. (2020). Examining the Pre-service Teachers' Mathematics Identity, Early Teacher Identity, and STEM Teaching Intentions. Öğretmen Adaylarının Matematik Kimlikleri, Meslek Öncesi Öğretmen Kimlikleri ve FeTeMM Öğretim Yönelimlerinin İncelenmesi. *The Journal of Limitless Education and Research, Sınırsız Eğitim ve Araştırma Dergisi, 5*(3), 261-320. DOI: 10.29250/sead.772062.
Yazar ORCİD No: 0000-0002-7562-9976

1. Giriş

Öğretmen yetiştirme programlarında nitelikli sınıf ve matematik öğretmenleri yetiştirilmesinde adayların güçlü bir matematik ve meslek öncesi öğretmen kimliğine sahip olmaları gelecekte yapacakları FeTeMM eğitimi uygulamalar açısından önem taşımaktadır. Kimlik, kişin kendisini nasıl tanımladığı ve diğer insanların (öğretmenler, ebeveynler, arkadaşları ve sınıf arkadaşları vb.) onu tanımlama şekli olarak ifade edilmektedir (Heffernan & Newton, 2019). Matematik kimliği ise matematikle olan olumlu ilişki olarak tanımlanmaktadır (Heffernan & Newton, 2019). Matematiğe ilişkin olumlu kimlik ise kişinin kendisini matematik öğrenen bir birey olarak görmesini ve matematik öğrenmeye devam etmesini gerektirir (Boaler & Greeno, 2000). Olumsuz kimlik ise matematiği anlamsız görmek, kendini tekrar eden bir ders olarak algılamakla ilişkilendirilmiştir (Anderson, 2007; Boaler & Greeno, 2000). Bu olumsuz bakış açısına sahip birey matematikte başarılı olmak için gerekli doğal yeteneğe sahip olmadığını düşünmektedir (Blackwell, Trzesniewski, & Dweck, 2007). Örneğin, eğer birey matematiği anlamsız, kurallar, formüller ve tekrar eden işlemler olarak algılıyor ve buna bağlı olarak sevilmeyen bir ders olarak kabul ediyor ise matematik kimliğinin olumsuz yönde geliştiği söylenebilir. Bireyin matematik kimliğinin olumlu ve olumsuz yönde gelişmesi öğrenme-öğretme süreçlerinde önemli bir rol üstlenmektedir. Örneğin, eğer bir öğretmen güçlü bir matematik kimliğine sahipse matematiği günlük yaşamla ilişkilendirilmiş örnekler kullanarak anlatma eğiliminde olmakta ve disiplinler arası etkinlikler kullanarak matematiğin yerini ve önemini vurgulamaktadır. Eğer bir öğretmen olumsuz yönde gelişmiş bir matematik kimliğine sahip ise bu durum öğretim uygulamalarına yansımaktadır. Matematiğe yönelik olumsuz bakış açısına sahip öğretmenler bu dersle ilgili kavramların öğretiminde öğretmen merkezli bir öğretimi uygulama eğiliminde olmaktadır (Blackwell, Trzesniewski, & Dweck, 2007). Bu durum öğrencilerin matematik derslerine katılmasını ve başarılı olmasını etkilemektedir (Pajares & Schunk, 2001). Feldhaus (2014) bireyin matematiksel eğilimlerinin erken yaşlarda oluştuğunu ve değişmesinin oldukça güç olduğunu vurgulamaktadır. Ancak, araştırmalar (Bikner-Ahsbahs, 2003; Dou, Hazari, Dabney, Sonnert & Sadler, 2019) bireyin matematik eğilimlerini değiştirmenin mümkün olduğunu belirtmektedir. Bunu değiştirmek için öğretmen yetiştirme programlarında öğretmen adaylarının öğrenci ve geleceğin öğretmenleri olarak olumlu kimlik gelişimlerini destekleyecek fırsatların oluşturulması gerektiği vurgulanmaktadır (Beauchamp & Thomas, 2009; Bikner-Ahsbahs, 2003; Chong & Low, 2009; Horn, Nolen, Ward & Campbell, 2008). Bu şekilde, öğretmen adaylarının olumlu kimlik geliştirmeleri sağlanabilir.

Okul öncesinden ortaöğretim düzeyine doğru öğrencilerin matematik ve fen bilimleri alanlarına yönelik ilgi ve başarılarının azaldığı (Pell & Jarvis; 2001; Suna, Tanberkan & Ozer, 2020) düşünüldüğünde öğretmenlerin öğretim yaklaşımları ve uygulamaları önemli rol oynamaktadır. Öğrencilerin FeTeMM disiplinleriyle ilişkili mesleki alanlara ilgilerinin geliştirilmesinde en kritik öğretim düzeyi ilkokul olarak gösterilmektedir (Conderman & Woods, 2008; De Jarnette, 2012). Son yıllarda disiplinler arası etkinlik uygulamalarına verilecek en uygun yaklaşımlardan bir tanesi FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik) eğitimidir. FeTeMM eğitimi bu disiplinlerden en az ikisinin ve/veya tamamının bir araya getirilerek yapıldığı öğretim uygulamaları olarak tanımlanmaktadır. Son yıllarda FeTeMM eğitimi yaklaşımlarına ağırlık verilmesinin temel sebeplerinden bir tanesi öğrencilerin fen bilimleri ve matematik alanlarıyla ilişkili mesleki alanlarda istihdam sağlayacak kişilerin yetiştirilmesidir. Öğrencilerin FeTeMM disiplinlerine yönelik ilgi ve tutumlarının gelişmesinde ve gelecekte bir kariyer tercihi olarak ilerlemelerinde matematik ve fen kimliklerinin önemli bir rolü olduğu söylenebilir. Öğretmen yetiştirme programlarına başlayan öğretmen adaylarının FeTeMM öğretimine yönelik güven ve ilgi eksikliklerinin olduğu vurgulamaktadır (Weiss, Banilower, McMahon & Smith, 2001). Adams, Miller, Saul ve Pegg (2014) birçok ilkokul öğretmenin diğer dersleri öğretmeye kıyasla FeTeMM eğitimini öğretimde kullanma hususunda zorlandıklarını vurgulamaktadır. Bu durumun geçmiş öğrenme deneyimleriyle ilişkili olduğu söylenebilir. Bu sebeple, öğretmen yetiştirme programlarında FeTeMM eğitimine daha fazla yoğunlaşmalı ve adayların FeTeMM öğretimini uygulamaya yönelik güvenleri artırılmalı ve endişeleri giderilmelidir. Bu amaç doğrultusunda FeTeMM eğitiminin odağında olduğu yeni öğrenme ve öğretme yaklaşımlarının öğretmen yetiştirme programlarına dahil edilmesi önemlidir. Bu şekilde, öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimleri geliştirilebilir (Adams, et al., 2014).

Araştırmacılar öğretmen olmayı öğrenmenin nasıl öğretileceğini öğrenmek kadar önemli olduğu vurgulanmaktadır (Chong, 2011; Chong, Low, & Goh, 2011; Kelchtermans & Hamilton, 2004; Meijer, de Graaf, & Meirink, 2011; Schepens, Aelterman, & Vlerick, 2009). Bu sebeple bir öğretmen adayı için gelişmekte olan profesyonel öğretmen kimliği ile meslek öncesi öğretmen kimliği nasıl bir öğretmen olacağı hususunda önemli bir role sahiptir. Meslek öncesi öğretmen kimliği, öğretmen yetiştirme programlarında öğrenim gören adayların kendilerini bir öğretmen olarak nasıl gördükleriyle ilgilidir (Friesen & Besley, 2013). Öğretmen yetiştirme programına yeni başlayan öğretmen adaylarının öğretime ilişkin görüşlerinin geçmiş öğrenme deneyimlerinin etkisiyle oluştuğu vurgulanmaktadır (Fajet, Bello, Leftwich, Mesler, & Shaver, 2005). Öğretmen adaylarının öğretime ilişkin sahip oldukları olumlu veya olumsuz görüşleriyle beraber sahip

oldukları ön yargılar öğrenciler, öğretmenler ve okul idarecileriyle olan etkileşimlerini etkileyebilmektedir (Kagan, 1992). Halbuki, öğretmen yetiştirme programlarında adaylardan teoride öğrendikleri farklı öğrenme ve öğretim yaklaşımlarını öncelikli olarak aldıkları derslerde daha sonra ise okul uygulama çalışmaları kapsamında kullanmaları beklenmektedir. Araştırmacılar, (Beijaard, Meijer & Verloop, 2004; Garza, Werner & Wendler, 2016) öğretmen eğitiminde adayların aldıkları derslerde yerine getirmekle yükümlü oldukları sorumluluklar (ödevler, projeler, etkinlikler vb.) ve okul uygulama çalışmalarıyla beraber profesyonel öğretmen kimliğinin yavaş yavaş oluşmaya başladığını vurgulamaktadır.

Ulusal düzeyde, öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen kimliklerini incelemek amacıyla araştırmaların yapıldığı görülmektedir. Bu çalışmaların bazılarının alan spesifik (İngilizce, müzik, sınıf öğretmeni adayları) yapıldığı (Babanoğlu & Ağçam, 2020; Koca, 2016; Küçükaydın & Gökbulut, 2019) görülürken diğer çalışmaların ise eğitim fakültelerinin farklı bölümlerinde öğrenim gören öğretmen adayları için farklı örnekleme teknikleri kullanılarak yapıldığı görülmektedir (Eğmir & Çelik, 2019). Buna ek olarak, pedagojik formasyon sertifikası alan öğretmen adayları (Çelik & Kalkan, 2019; Uluğbey, Yıldırım & Alpaslan, 2018) ile eğitim fakültesi ve pedagojik formasyon sertifikası alan adayların (Karatepe & Akay, 2020) meslek öncesi öğretmen kimliklerini belirlemek amacıyla çalışmaların yapıldığı belirlenmiştir. Araştırmalar (Babanoğlu & Ağçam, 2020; Çelik & Kalkan, 2019; Eğmir & Çelik, 2019; Karatepe & Akay, 2020; Koca, 2016; Küçükaydın & Gökbulut, 2019; Uluğbey, Yıldırım & Alpaslan, 2018) öğretmen adaylarının yüksek düzeyde meslek öncesi öğretmen kimlik algısına sahip olduğunu ortaya koymuştur.

FeTeMM öğretim yönelimlerini belirlemek amacıyla araştırmaların fen bilgisi (Doğan & Benzer, 2019; Karisan, Macalalaf & Johnson,2019) ile fen bilgisi, sınıf ve matematik öğretmeni (Karışan & Bakırcı, 2017) adaylarıyla yürütüldüğü görülmektedir. Karisan, Macalalaf ve Johnson (2019) tarafından yapılan çalışma FeTeMM öğretim dersini aldıktan sonra fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerinin olumlu yönde değiştiğini belirlemiştir. Doğan ve Benzer (2019) fen bilgisi öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerinin olumlu olduğunu belirlemiştir. Karışan ve Bakırcı (2018) ise fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adayların FeTeMM öğretim yönelimlerinin matematik öğretmen adaylarına kıyasla daha gelişmiş olduğunu ortaya koymuştur.

Ulusal düzeyde, öğretmen adaylarının (matematik, kimya, fen bilgisi) FeTeMM disiplinler arası öğretiminin kullanılmasına yönelik çeşitli çalışmaların yapıldığı görülmektedir (Aslan-Tutak,

Akaygün & Tezsezen, 2017; Yıldırım & Altun, 2015; Özkızılcık & Cebesoy, 2020; Tarkın-Çelikıran & Aydın-Günbatar, 2017). Bu araştırmalar aracılığıyla öğretmen adaylarının gelecekte bir öğretmen olarak FeTeMM eğitimini öğretimlerine dahil etmeleri ve öğrencilerinin bu etkinliklere aktif bir şekilde katılmalarına yardımcı olmaları hedeflenmektedir. Buna ek olarak, araştırmaların farklı programlarda öğrenim gören öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerini belirlemek amacıyla yapıldığı görülmektedir. Ancak, bu araştırmalar incelendiğinde FeTeMM eğitimine yönelik sınıf ve matematik öğretmen adaylarıyla yapılan çalışmaların (Aslan-Tutak, Akaygün & Tezsezen, 2017; Hacıömeroğlu, 2018; Karışan & Bakırcı, 2017) az sayıda olduğu dikkat çekmektedir. Buna ek olarak, uluslararası düzeyde yürütülen araştırmalar incelendiğinde öğrencilerin matematik ve FeTeMM kimliklerini incelemek amacıyla ölçme araçlarının geliştirildiği görülmektedir (Cribbs, Hazari, Sonnert & Sadler, 2015; Dou, Hazari, Dabney, Sonnert & Sadler, 2019). Bu durum öğretmen adaylarının matematik kimliklerini incelemeye yönelik Türk kültüründe kullanılabilecek bir ölçme aracına olan ihtiyacı ortaya koymuştur. Bu sebeple bu çalışmada öncelikli olarak öğretmen adaylarının matematik kimliklerini incelemek amacıyla kullanılabilecek bir ölçme aracının elde edilmesi ve daha sonra ise sınıf ve matematik öğretmen adaylarının matematik kimlik algıları, meslek öncesi öğretmen kimlik algıları ve FeTeMM öğretim yönelim düzeylerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Amaç

Bu araştırmanın iki amacı bulunmaktadır. İlk olarak, öğretmen adaylarının matematik kimliklerini incelemek amacıyla kullanılabilecek Cribbs ve diğerleri (2015) tarafından geliştirilen Matematik Kimlik Ölçeğinin Türkçeye uyarlama çalışmasının yapılmasıdır. İkinci olarak, sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik, meslek öncesi öğretmen kimlikleri ile FeTeMM öğretim yönelimlerinin incelenmesini amaçlamaktadır.

Bu amaç doğrultusunda aşağıdaki araştırma sorularına cevap aranmıştır:

1. Türkçeye uyarlama çalışması yapılan Matematik Kimlik Ölçeği öğretmen adayları için geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı mıdır?
2. Öğretmen adaylarının matematik kimliklerine yönelik algıları ne düzeydedir?
3. Öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen kimliklerine yönelik algıları ne düzeydedir?
4. Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimleri ne düzeydedir?

5. Öğrenim görülen program türü değişkenine göre öğretmen adaylarının matematik kimlikleri ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
6. Öğrenim görülen program türü değişkenine göre öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen kimlikleri ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
7. Öğrenim görülen program türü değişkenine göre öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimleri ortalama puanları arasında anlamlı bir farklılık var mıdır?
8. Öğretmen adaylarının matematik, meslek öncesi öğretmen kimlikleri algıları ile FeTeMM öğretim yönelimleri arasındaki ilişki ne düzeydedir?

2. Yöntem

Bu çalışmada nicel araştırma yöntemlerinden tarama ve ilişkisel tarama modeli bir arada kullanılmıştır. Ölçme aracının geçerlik ve güvenirlik çalışmaları kapsamında tarama modeli kullanılmıştır (Karasar, 2010). Araştırmanın ikinci aşamasında sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik ve meslek öncesi öğretmen kimliklerinin incelenmesi amaçlandığından ilişkisel tarama modeli kullanılmıştır. İlişkisel tarama modeli iki ya da daha fazla değişken arasındaki değişimi belirleme amaçlı kullanılmaktadır (Karasar, 2010).

2.1. Çeviri Çalışması

Matematik Kimlik Ölçeğinde yer alan 9 madde araştırmacı tarafından Türkçeye çevrilmiştir. Aynı zamanda beş kişilik bir uzman grubu (iki matematik eğitimi, iki öğretmen eğitimi, bir İngiliz dili eğitimi) tarafından ölçekte yer alan maddeler önce İngilizceden Türkçeye daha sonra ise İngilizceden Türkçeye çevrilmiştir. Araştırmacı ve uzman grubu ölçek maddelerini özgün haline uygun olarak çevirdikten sonra bir araya getirilerek ortak ve farklı yönleri açısından karşılaştırılmıştır. Daha sonra ölçek bir Türkçe eğitimi alan uzmanı tarafından yazılı anlatım ve dil bilgisi uygunluğu açısından incelenmiştir. Bu şekilde uygulamaya hazır Türkçe versiyonu oluşturulmuştur.

2.2. Çalışma Grubu

Bu araştırma kapsamında veriler 2019-2020 Akademik ders yarıyılının Güz 2019 döneminde toplanmıştır. Bu araştırmanın ilk aşamasında ölçme aracının Türkçeye uyarlama çalışması için veriler 207 (66 erkek ve 141 kız) 1. sınıf ilköğretim matematik öğretmenliği öğrencileri ile 98 (19 erkek 79 kız) sınıf öğretmeni adayı olmak üzere toplam 305 kişiden toplanmıştır. Test tekrar-test çalışması için veriler 45 (11 erkek ve 34 kız) ilköğretim matematik öğretmenliği programı 1. sınıfında öğrenim gören öğrencilerle yürütülmüştür. Bu çalışma

kapsamında öğretmen adaylarının matematik kimlikleri, meslek öncesi öğretmen kimlikleri ve FeTeMM öğretim yönelimlerinin incelenmesi amacıyla veriler son sınıfta öğrenim gören 264 ilköğretim matematik öğretmen adayı ile 228 sınıf öğretmeni adayından toplamıştır. Bu 492 adayın 389'u kız ve 103'ü erkektir (Bakınız Tablo 1).

Tablo 1
Araştırma Kısmına Katılan Öğretmen Adaylarının Demografik Bilgileri(N=492)

Bağımsız Değişkenler	Grup	N	%
Cinsiyet*	Kız	389	79.1
	Erkek	103	20.9
Öğrenim görülen program türü	İlköğretim Matematik Öğretmenliği	264	53.7
	Sınıf Eğitimi	228	46.3
Matematik Kimlik**			

*Kız öğretmen adayların sayısı erkeklerin sayısının üç katından fazla olması sebebiyle bağımsız değişken olarak ele alınmamıştır.
**Kartiller-çeyreklikler (quartile) kullanılarak öğretmen adaylarının matematik kimlikleri düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç gruba bölünmüş ve bağımsız değişkene dönüştürülmüştür (Bakınız Bursal & Paznokas, 2006; Haciomeroglu, 2013).

2.3. Veri Toplama Araçları

2.3.1. Matematik Kimlik Ölçeği

Matematik Kimlik Ölçeği Cribbs ve diğerleri (2015) tarafından geliştirilmiştir. Ölçek 5'li Likert tipinde olup 9 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçek analiz dersi alan üniversite öğrencilerinin matematik kimlerini ortaya koymak amacıyla geliştirilmiştir. Geliştirilen ölçek ilgi, tanınırlık ve yeterlik/performans olmak üzere üç alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar, ilgi, tanınırlık ve yeterlik/performans alt boyutları için Cronbach alfa güvenirlik katsayıları sırasıyla .95, .63 ve .77 olarak hesaplanmıştır. Özgün ölçek için 0-katılmıyorum ve 1-katılıyorum aralıkları kullanılmıştır. Ancak bu çalışma kapsamında 5'li Likert tipi 1 kesinlikle katılmıyorum ile 5-kesinlikle katılıyorum aralıkları kullanılmıştır.

2.3.2. Meslek Öncesi Öğretmen Kimliği Ölçeği

Meslek Öncesi Öğretmen Kimliği Friesen ve Besley (2013) tarafından geliştirilmiş olup Türkçeye Arpacı ve Bardakçı (2015) tarafından uyarlanmıştır. Uyarlanan ölçek 5'li Likert tipindedir ve 17 maddeden oluşmaktadır. Bu ölçek öğretmen yetiştirme programlarında öğrenim gören adayların kendilerini bir öğretmen olarak nasıl gördüklerine ilişkin algılarını belirlemek amacıyla geliştirilmiştir. Bu ölçek için 1-kesinlikle katılmıyorum ile 5-kesinlikle katılıyorum aralıkları kullanılmıştır. Ölçek için güvenirlik katsayısı .91 olarak hesaplanmıştır.

2.3.3. Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği

Bu ölçek Lin ve Williams (2016) tarafından geliştirilmiş olup Türkçeye Hacıömeroğlu ve Bulut (2016) tarafından uyarlanmıştır. Uyarlanan ölçek bilgi, değer, tutum, sübjektif ölçüt,

algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi olmak üzere beş alt boyuttan oluşmaktadır. Bu alt boyutlar için güvenirlik katsayısı sırasıyla .93, .86, .87, 69 ve .86 olarak hesaplanmıştır. Uyarlanan ölçek 31 maddeden oluşmaktadır. Ölçek uygulanırken 1-kesinlikle katılmıyorum ile 5-kesinlikle katılıyorum aralıkları kullanılmıştır.

2.4. Verilerin Toplanma Süreci ve Verilerin Analizi

Bu çalışma kapsamında ilk olarak ölçeğin kullanım iznini almak üzere Jennifer D. Cribbs'e e-posta aracılığıyla ulaşılmıştır. Bundan sonraki aşamada ölçeğin geçerlik ve güvenirlik çalışmaları kapsamında araştırmaya katılmaları amaçlanan sınıf ve matematik öğretmen adaylarına bilgi verilmiştir. Gönüllük esasına göre araştırma kapsamında veriler adaylarının dersleri dışında kalan uygun bir zaman diliminde bir araya getirilerek uygulanmıştır. Verilerin analizi için SPSS 22 ve LISREL 8.51 (Jöreskog & Sörbom, 2002) programları kullanılmıştır. Bu programlar kullanılarak, geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları kapsamında açımlayıcı faktör analizi, test-tekrar test, Cronbach alfa güvenirlik katsayıları hesaplanmış ve doğrulayıcı faktör analizi uygulanmıştır. Araştırmanın ikinci aşamasında ise uyarlanan matematik kimlik ölçeği ve meslek öncesi öğretmen kimlik ölçeği son sınıfta öğrenim gören sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarına gönüllük esasına dikkat edilerek uygulanmıştır. Ölçek aralıklarının değerlendirilmesinde 4.50-5.00 kesinlikle katılıyorum, 3.50-4.49 katılıyorum, 2.50-3.49 kararsızım, 1.50-2.49 katılmıyorum, 1.00-1.49 kesinlikle katılmıyorum aralıkları kullanılmıştır. Betimsel istatistikler kapsamında aritmetik ortalama ve standart sapma hesaplanmıştır. Kız öğretmen adaylarının sayısının erkek adayların üç katından fazla olması sebebiyle cinsiyet bağımsız bir değişken olarak ele alınmamıştır. Buna ek olarak, veriler için normallik, Man Whitney U ve Kruskall Wallis testleri yapılmıştır. Öğretmen adaylarının matematik kimlik algıları ile meslek öncesi öğretmen kimlik algıları ve FeTeMM öğretim yönelim düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla kartiller-çeyreklikler (quartile) kullanılarak öğretmen adaylarının matematik kimlikleri düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç gruba bölünmüştür. Düşük ve yüksek matematik kimlik algısını sırasıyla alt %25'lik ve üst %25'lik dilim oluşturmuştur. Orta düzey matematik kimlik algısını ise bu dilimlerin dışında kalan %50'lik dilim meydana getirmiştir. İki değişken (matematik ve meslek öncesi öğretmen kimlik) arasında bir ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Spearman's rho korelasyon katsayıları hesaplanmıştır.

3. Bulgular

3.1. Matematik Kimlik Ölçeği Geçerlik Çalışması Bulguları

Geçerlik çalışmaları kapsamında açımlayıcı faktör analizi (AFA) uygulanarak Kaiser-Mayer Olkin (KMO) değeri hesaplanmış ve Barlett Küresellik testi yapılmıştır. Varimax döndürme yöntemi kullanılarak uyarlama çalışması yapılan ölçeğin tek boyutlu olup olmadığı belirlenmiştir. Elde edilen bulgular, KMO değerinin .880 ve Barlett Küresellik testi sonuçları $X^2_{(36)}$ =1856.233 p<.01 şeklinde hesaplanmıştır. KMO değerinin .6'nın üzerinde olması ve p değerinin .000 p<.000 düzeyinde anlamlı olması sebebiyle verilerin AFA için uygun olduğu belirlenmiştir (Büyüköztürk, 2011; Cohen,Manion & Morrison, 2018; Eroğlu, 2009). Buna ek olarak, yapılan analizler öz değeri 1'de büyük tek bir faktörün olduğunu ortaya koymuştur. Ölçekteki maddeler için hesaplanan madde toplam test korelasyon değerlerinin .858-.673 aralığında olduğu ve kabul edilebilir düzeyde olduğu belirlenmiştir. Klein (1986) madde toplam test korelasyon değeri için alt sınırın .20 olması gerektiğini vurgulamaktadır. Uyarlama çalışması yapılan ölçek için öz değeri 1'den büyük tek bir faktör olduğu belirlenmiştir. Bu tek faktör toplam varyansın %64.737' sini açıklamaktadır.

3.2. Matematik Kimlik Ölçeği için Güvenilirlik Çalışmaları Bulguları

Bu çalışma için test-tekrar test çalışması 45 öğretmen adayına bir ay arayla uygulanarak gerçekleştirilmiştir. Birinci ve ikinci uygulamalar için ortalama ve standart sapma değerleri sırasıyla 3.64±.82, 3.59±.63 olarak belirlenmiştir. Pearson korelasyon katsayısı .854 olarak hesaplanmış olup bu değerin .000 p=.001 düzeyinde anlamlı olduğu belirlenmiştir. Uyarlanan ölçme aracı tek boyutludur. Ölçeğin bütünü için güvenirlik katsayısı .86 olarak hesaplanmıştır (Bakınız Tablo 2).

Tablo 2
Matematik Kimlik Ölçeği için Açımlayıcı Faktör Analizi Sonuçları

Madde	Matematik Kimlik	r
k4	.858	.697
k5	.797	.647
k1	.784	.696
k2	.770	.692
k7	755	.703
k3	.733	.699
k6	.715	.581
k8	.693	.456
k9	.673	.642
Cronbach alfa	.86	

3.3. Matematik Kimlik Ölçeği Doğrulayıcı Faktör Analizi Bulguları

Uyarlama çalışması yapılan Matematik Kimlik Ölçeği için toplanan verilere uygulanan açımlayıcı faktör analizi sonucunda ortaya çıkan tek faktörlü modelin ne derece uygun olduğunu belirlemek amacıyla DFA uygulanmıştır. Analiz sonucunda elde edilen indeks değerlerine Tablo 3'te yer verilmiştir.

Tablo 3
Doğrulayıcı Faktör Analizi İndeks Değerleri

Model	χ^2	sd	χ^2/sd	CFI	RMSEA	SRMR	RMR	GFI	AGFI	NFI	NNFI
Matematik Kimlik Ölçeği Tek-faktörlü model	72.92	27	2.7	.96	.059	.041	.029	.97	.95	.94	.95

Ki-kare değerinin serbestlik derecesine oranının 3'ün altında oluşu iyi derece uyum olarak kabul edilmektedir (Çokluk, Şekercioğlu & Büyüköztürk, 2012; Kline, 2016; Sümer, 2000). Tablo 2'de görüldüğü üzere, GFI ve AGFI değerlerinin .90 üzerinde oluşu (Hooper, Coughlan & Mullen, 2008; Schumacker & Lomax, 1996; Sümer, 2000), RMSEA değerinin .07'den küçük oluşu (Brown, 2015) iyi uyum olarak gösterilmektedir. Buna ek olarak, RMR ve SRMR değerlerinin .05'ten küçük oluşu, CFI değerinin.95 üzeri oluşu ve NFI ve NNFI indeks değerlerinin .90 üzerinde oluşu mükemmel uyum olarak kabul edilmektedir (Hu & Bentley, 1999; Sümer, 2000; Tabachinck & Fidell, 2007). Elde edilen bulgular, uyarlanan ölçek için test edilen modelin iyi uyum gösterdiğini ortaya koymuştur.

3.4. Normallik Testi Bulguları

Verilerin normallik varsayımını sağlayıp sağlamadığını belirlemek amacıyla Matematik Kimlik Ölçeği, Meslek Öncesi Öğretmen Kimlik Ölçeği ve Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçekleri kullanılarak toplanan verilere normallik testi uygulanmıştır (Bakınız Tablo 3).

Tablo 4
Ölçeklere İlişkin Puanların Normallik Testi Sonuçları

	Kolmogorov-Smirnov		
	İstatistik	N	p
Matematik Kimlik	.087	492	.000
Meslek Öncesi Öğretmen Kimlik Ölçeği	.077	492	.000
FeTeMM Bilgi	.117	492	.000
FeTeMM Değer	.105	492	.000
FeTeMM Tutum	.090	492	.000
FeTeMM Sübjektif ölçüt	.092	492	.000
FeTeMM Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	.072	492	.000

Kolmogorov-Smirnov testi sonuçları Matematik Kimlik, Meslek Öncesi Öğretmen Kimlik ve Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçekleri için hesaplanan p değerinin .000 p<.05 olması sebebiyle normallik varsayımını sağlamadığı görülmektedir (Bakınız Tablo 4).

3.5. Öğretmen Adaylarının ve Matematik, Meslek Öncesi Öğretmen Kimlik Algıları ve FeTeMM Öğretim Yönelimleri

Öğretmen adaylarının matematik ve meslek öncesi öğretmen kimlik algıları ve FeTeMM öğretim yönelimlerini belirlemek amacıyla aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri hesaplanmıştır.

Tablo 5
Betimsel İstatistikler (N = 492)

Alt Boyutlar	$\bar{X}$	SD
Matematik Kimlik	3.64	.82
Meslek Öncesi Öğretmen Kimlik Ölçeği	3.61	.37
FeTeMM Bilgi	3.51	.76
FeTeMM Değer	3.70	.75
FeTeMM Tutum	3.62	.72
FeTeMM Sübjektif Ölçüt	3.31	.81
FeTeMM Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	3.58	.75

Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının matematik kimlik ve meslek öncesi öğretmen kimlik algılarının 'katılıyorum' aralığına karşılık geldiği görülmektedir. Buna ek olarak, adayların FeTeMM öğretim yönelimlerine ilişkin bilgi, değer, tutum, sübjektif ölçüt ve algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutlarına yönelik görüşlerinin 'katılıyorum' aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir.

Sınıf ve matematik öğretmen adaylarının matematik, meslek öncesi öğretmen kimlik algıları ve FeTeMM öğretim yönelimlerini belirlemek amacıyla aritmetik ortalama ve standart sapma değerleri belirlenmiştir.

Tablo 6
Sınıf ve İlköğretim Matematik Öğretmenliği Programlarına Göre Betimsel İstatistikler (N = 492)

	Öğrenim Görülen Program			
	Sınıf Eğitimi		İlköğretim Matematik Öğretmenliği	
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD
Matematik Kimlik	3.40	.81	3.85	.77
Meslek Öncesi Öğretmen Kimlik Ölçeği	3.55	.40	3.67	.32
FeTeMM Bilgi	3.48	.72	3.53	.79
FeTeMM Değer	3.66	.72	3.74	.77
FeTeMM Tutum	3.62	.71	3.62	.74
FeTeMM Sübjektif Ölçüt	3.17	.74	3.43	.85
FeTeMM Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	3.60	.80	3.56	.72

Sınıf öğretmeni adaylarının matematik kimlik algılarının 'kararsızım' aralığına ve İlköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik kimlik algılarının 'katılıyorum' aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir. Sınıf öğretmeni adaylarının meslek öncesi öğretmen kimlik algılarının ise 'katılıyorum aralığına karşılık geldiği görülmektedir. Sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerine ilişkin bilgi, değer, tutum ile algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutlarına yönelik görüşlerinin 'katılıyorum' aralığına karşılık geldiği belirlenmiştir. Sadece sübjektif ölçüt alt boyutuna yönelik görüşlerinin 'kararsızım' aralığına karşılık geldiği görülmektedir.

Öğrenim görülen program türüne göre öğretmen adaylarının matematik ve meslek öncesi öğretmen kimlik algıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Mann Whitney U testi yapılmıştır.

Tablo 7

Öğrenim görülen program türü değişkenine göre Matematik, Meslek Öncesi Öğretmen Kimliği ve Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine Ölçekleri için Mann Whitney U testi sonuçları

	Ölçekler	Öğrenim Görülen Program Türü	N	Sıralar Ortalaması	Sıra Toplamı	U	p
Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği	Matematik Kimlik	İlköğretim matematik	264	287.4	75878.5	19293.5	.000
		Sınıf Eğitimi	228	199.1	45399.5		
	Meslek Öncesi Öğretmen Kimlik Ölçeği	İlköğretim matematik	264	266.3	70317.5	24854.5	.001
		Sınıf Eğitimi	228	223.5	50960.5		
	FeTeMM Bilgi	İlköğretim matematik	264	253.97	67048.5	28123.5	.206
		Sınıf Eğitimi	228	237.85	54229.5		
	FeTeMM Değer	İlköğretim matematik	264	255.03	67329.0	27843	.149
		Sınıf Eğitimi	228	236.62	53949.0		
	FeTeMM Tutum	İlköğretim matematik	264	249.08	65756.5	29415.5	.664
		Sınıf Eğitimi	228	243.52	55521.5		
	FeTeMM Sübjektif Ölçüt	İlköğretim matematik	264	267.93	70734	24438	.000
		Sınıf Eğitimi	228	221,68	50544		
	FeTeMM Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi	İlköğretim matematik	264	245.29	64265	29812	.971
		Sınıf Eğitimi		245.75	56030		

Öğrenim görülen program türü değişkenine göre öğretmen adayların matematik ve meslek öncesi öğretmen kimliği ortalama puanları arasında $p<.05$ olması sebebiyle anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiş olup, bu farklılığı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lehine olduğu görülmektedir. Öğrenim görülen program türüne göre öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerine ilişkin olarak sadece sübjektif ölçüt alt boyutu arasında anlamlı bir farklılık olduğu belirlenmiştir. Bu farklılığın ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lehine olduğu görülmektedir (Bakınız Tablo 7).

Düşük, orta ve yüksek olmak üzere üç gruba ayrılan matematik kimlik algısı değişkenine göre öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen algıları arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmıştır (Bakınız Tablo 8).

Tablo 8
Matematik Kimlik Algısı Değişkenine Göre Meslek Öncesi Öğretmen Kimliği Ölçeğine İlişkin Kruskal Wallis Test Sonuçları

Ölçek	Gruplar (Matematik Kimlik Algısı)	N	Sıra Ortalaması	X^2	df	p	Anlamlı Fark
Meslek Öncesi Öğretmen Kimliği	Düşük	130	211.2	23.739	2	.000	1-2, 1-3, 2-3
	Orta	233	239.2				
	Yüksek	129	295				

Elde edilen bulgular, p<.05 olması sebebiyle matematik kimlik algısı düşük ve ortak, düşük ve yüksek ile orta ve yüksek arasında anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur.

Matematik kimlik algısı değişkenine göre adayların FeTeMM öğretim yönelimleri arasında anlamlı bir farklılık olup olmadığını belirlemek amacıyla Kruskal Wallis testi yapılmıştır.

Tablo 9
Matematik Kimlik Algısı Değişkenine Göre Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeğine İlişkin Kruskal Wallis Test Sonuçları

	Ölçek Alt Boyutları	**Gruplar (Matematik Kimlik Algısı)**	**N**	**Sıra Ortalaması**	X^2	**df**	**p**	**Anlamlı Fark**
Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği	FeTeMM Bilgi	Düşük	130	221.5	5.642	2	.060	
		Orta	233	253.6				
		Yüksek	129	258.7				
	FeTeMM Değer	Düşük	130	222.6	5.774	2	.056	
		Orta	233	259.8				
		Yüksek	129	246.4				
	FeTeMM Tutum	Düşük	130	224.4	4.385	2	.112	
		Orta	233	255.9				
		Yüksek	129	251.7				
	FeTeMM Sübjektif Ölçüt	Düşük	130	219.1	7.248	2	.027	1-3
		Orta	233	251.8				
		Yüksek	129	264.3				
	FeTeMM Algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi	Düşük	130	235.1	2.254	2	.324	
		Orta	233	255.5				
		Yüksek	129	237.7				

Elde edilen bulgular, p>.05 olması sebebiyle, düşük, orta ve yüksek matematik kimlik düzeyleri ile FeTeMM öğretim yönelimine ilişkin olarak bilgi, değer, tutum ile algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi alt boyutları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını ortaya koymuştur. Ancak, p<.05 olması sebebiyle FeTeMM öğretim yönelimine ilişkin olarak sübjektif ölçüt alt boyutu ile düşük ve yüksek matematik kimlik düzeyleri arasında anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuştur.

Tablo 10.
Ölçekler Arasındaki Korelasyon Analizi Sonuçları

		1	2	3	4
5.	Matematik Kimlik Ölçeği	-	.240**	.90*	.90*
6.	Meslek Öncesi Öğretmen Kimlik Ölçeği	.240**	-	.092*	
7.	FeTeMM Bilgi	.090*	.092*	-	
8.	FeTeMM Sübjektif Ölçüt	.090*		-	

N=492; **p<.01

Öğretmen adaylarının matematik kimlik, meslek öncesi öğretmen kimlik algıları ve FeTeMM öğretim yönelimleri arasındaki ilişkinin derecesini ortaya koymak amacıyla Spearman sıra korelasyon analizi hesaplanmıştır. Bu değer incelenirken 0.00–0.25 arası *çok zayıf* korelasyon olarak nitelendirilmektedir (Sungur, 2009). Elde edilen bulgular, öğretmen adaylarının matematik kimlik, meslek öncesi öğretmen kimlik algıları ve FeTeMM öğretim yönelimleri arasında çok zayıf ancak anlamlı bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur.

3. Sonuç, Tartışma ve Öneriler

Bu araştırmada Cribbs ve diğerleri (2015) tarafından geliştirilen Matematik Kimliği Ölçeğinin öğretmen adayları için Türkçeye uyarlama çalışması yapılmıştır. Uyarlanan ölçek 9 maddeden oluşmaktadır ve 5'li Likert tipindedir. Uyarlanan ölçek tek boyuttan oluşmaktadır. Uyarlanan ölçek için Cronbach alfa güvenirlik katsayısı .86 olarak hesaplanmıştır. Uyarlama çalışması yapılan ölçek özgün haliyle aynı yapıyı oluşturmamıştır. Özgün ve uyarlanan ölçekler arasındaki bu yapı farklılığın kültürler arası uygulamadan doğan farklılıklara bağlı oluştuğu söylenebilir. Doğrulayıcı faktör analizi ortaya çıkan tek boyutlu bu modelin geçerli olup olmadığını test etmek amacıyla kullanılmıştır. Elde edilen sonuçlar, uyarlanan ölçeğin öğretmen adaylarının matematik kimlik algılarını belirlemek amacıyla kullanılabilecek geçerli ve güvenilir bir ölçme aracı olduğunu ortaya koymuştur.

Araştırmanın ikinci aşamasında sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik kimlikleri, meslek öncesi öğretmen kimlikleri ve FeTeMM öğretim yönelimleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlar, genel olarak öğretmen adaylarının matematik kimlik algılarının yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Adayların yüksek düzeyde matematik kimlik algısına sahip olmaları matematiği anladıklarına, yapabildiklerine dair inançlarının güçlü olduğuna ve sosyal çevrelerinin (ebeveynler, akranlar, akrabalar veya öğretmenler) onları matematiği seven bir birey olarak algıladıklarına işaret etmektedir (Cribbs ve diğerleri, 2015). Sınıf öğretmeni adaylarının orta ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının ise yüksek

düzeyde matematik kimlik algısına sahip oldukları görülmektedir. Öğrenim görülen program türü değişkenine göre öğretmen adayların matematik kimlik algıları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiş olup, bu farklılığı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lehine olduğu görülmektedir. Bu farklılığın adayların edindikleri olumlu matematik öğrenme deneyimlerine bağlı olarak ortaya çıktığı söylenebilir. Bu çalışma, öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen kimlik algılarının yüksek olduğunu ortaya koymuştur. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara paralel olarak, yapılan araştırmalarda (Babanoğlu & Ağçam, 2020; Çelik & Kalkan, 2019; Eğmir & Çelik, 2019; Karatepe & Akay, 2020; Koca, 2016; Küçükaydın & Gökbulut, 2019; Uluğbey, Yıldırım & Alpaslan, 2018) öğretmen adaylarının yüksek düzeyde meslek öncesi öğretmen kimlik algısına sahip olduğunu belirlemiştir. Elde edilen bu sonuç, sınıf ve ilköğretim matematik öğretmenliği programlarında öğrenim gören adayların kendilerini nitelikli bir öğretmen olarak gördükleri şeklinde yorumlanabilir. Buna ek olarak, sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen kimlik algı düzeylerinin yüksek olduğu belirlenmiştir. Öğrenim görülen program türü değişkenine göre öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen kimlik algıları arasında anlamlı bir farklılığın olduğu belirlenmiş olup, bu farklılığı ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lehine olduğu görülmektedir. Öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen algıları ile düşük ve orta, düşük ve yüksek ile orta ve yüksek matematik kimlik algıları arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir. Bu durum, güçlü bir matematik kimlik algısına sahip olmanın öğretmen kimliklerinin oluşmasında olumlu etkilerinin olduğuna işaret etmektedir. Bu araştırmada, genel olarak öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelim düzeylerinin (bilgi, bilgi, değer, tutum, sübjektif ölçüt ile algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi) yüksek olduğu belirlenmiştir. Buna ek olarak, sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerine ilişkin bilgi, değer, tutum ile algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelim düzeylerinin yüksek olduğu tespit edilmiştir. Öğretmen adaylarının genel olarak FeTeMM öğretim yönelim düzeylerinin (bilgi, bilgi, değer, tutum, sübjektif ölçüt ile algılanan davranış kontrolü ve davranış yönelimi) yüksek olduğu belirlenmiştir. FeTeMM eğitimi içerisinde yer alan disiplinlerden en az birisinin diğerlerine entegre edilerek kullanılmasıdır. Bu çalışmaya katılan adayların kendi alanın FeTeMM disiplinleri içerisindeki yeri ve önemiyle beraber sanat, beşerî ve sosyal bilimler gibi diğer alanlarla bağ kurularak kullanılmasına ilişkin bilgili olduğuna işaret etmektedir. Adayların FeTeMM öğretimine yönelik olumlu tutum ve değerlere sahip olması gelecekte yapacağı FeTeMM uygulamaları açısından önemlidir (Lin & Williams, 2016). Sübjektif ölçüt öğretmen adaylarının önemli referans gruplarının (okul yönetimi, meslektaşlar, aile vb.) FeTeMM öğretimine yönelik olumlu ya da olumsuz etkisiyle ilişkilidir. Bu

çalışmadan elde edilen sonuçlar gösteriyor ki ilköğretim matematik öğretmen adayları önemli referans gruplarının FeTeMM öğretimine yönelik etkisinin sınıf öğretmeni adaylarına kıyasla daha fazla olduğunu düşünmektedir. Algılanan Davranış Kontrolü ve Davranış Yönelimi adayların FeTeMM öğretimine yönelik uygun kaynakları kullanması ve öğretim sırasında ortaya çıkabilecek güçlükleri çözümleyebilmesiyle beraber meslek hayatında FeTeMM öğretim uygulamalarını kullanma ihtimaliyle ilişkilidir (Lin & Williams, 2016). Bu çalışmadan ortaya çıkan sonuçlar sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerinin güçlü olduğunu göstermiştir. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlara paralel olarak, yapılan araştırmalar da (Doğan & Benzer, 2019; Hacıömeroğlu, 2018; Karisan, Macalalaf & Johnson,2019) öğretmen adaylarının yüksek düzeyde FeTeMM öğretim yönelimlerine sahip olduğunu belirlemiştir. Benzer şekilde öğrenim görülen program türü değişkenine göre adayların FeTeMM öğretim yönelimlerine ilişkin olarak sadece sübjektif ölçüte yönelik görüşleri arasında anlamlı bir farklılık olduğu ve bu farklılığın ilköğretim matematik öğretmen adaylarının lehine olduğu belirlenmiştir. Ancak, Karışan ve Bakırcı (2018) tarafından yapılan çalışmadan elde edilen sonuçlar fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adayların FeTeMM öğretim yönelimlerinin matematik öğretmen adaylarına kıyasla daha gelişmiş olduğunu ortaya koymuştur. Bu farklılığın fen bilgisi ve sınıf öğretmeni adaylarının farklı disiplinleri öğretmek amacıyla yetiştirilmesiyle ilgili olduğu söylenebilir. Ancak, matematik öğretmen adayları branş öğretmeni olmak üzere yetiştirilmektedir. Adayların FeTeMM öğretim yönelimine ilişkin sadece sübjektif ölçüte yönelik görüşleri ile düşük ve yüksek matematik kimlik algıları arasında anlamlı bir farklılık olduğu görülmektedir. Bu durum güçlü matematik algısına sahip olmanın FeTeMM öğretim yönelimleri söz konusu olduğunda sübjektif ölçüte yönelik farklılık oluşturduğuna işaret etmektedir. Adayların matematik kimlik, meslek öncesi öğretmen kimlikleri ile FeTeMM öğretim yönelimleri arasında zayıf ancak anlamlı bir ilişki olduğu belirlenmiştir.

Bu araştırmanın bir sonraki adımı sınıf ve ilköğretim matematik öğretmen adaylarının matematik, meslek öncesi öğretmen kimlikleriyle beraber FeTeMM öğretim yönelim düzeylerini incelemek amacıyla karma desen çalışmaların yapılmasıdır.

REFENCES/KAYNAKLAR

Adams, A. E., Miller, B. G., Saul, M., & Pegg, J. (2014). Supporting elementary pre- service teachers to teach STEM through place-based teaching and learning experiences. *Electronic Journal of Science Education*, *18*(5), 1-22.

Anderson, R. (2007). Being a mathematics learner: Four faces of identity. *The Mathematics Educator*, *17*(1), 7-14.

Arpacı, D. & Bardakçı, M. (2015). Adaptation of early teacher identity measure into Turkish. *Journal of Social Sciences, 14*(3), 687-719.

Aslan-Tutak, F., Akaygün, S. & Tezsezen, S. (2017). İşbirlikli FeTeMM (fen, teknoloji, mühendislik, matematik) eğitimi uygulaması: Kimya ve matematik öğretmen adaylarının FeTeMM farkındalıklarının İncelenmesi. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi 32*(4), 794-816. doi: 10.16986/HUJE.2017027115

Babanoğlu, M.P. & Ağçam, R. (2020. Turkish EFL teacher candidates' early teacher identity. *Asian Journal of Education and Training*, *5*(2), 386-391.

Beauchamp, C., & Thomas, L. (2009). Understanding teacher identity: An overview of issues in the literature and implications for teacher education. *Cambridge Journal of Education*, *39*(2), 175-189. doi:10.1080/03057640902902252

Beijaard, D., Meijer, P. C. & Verloop, N. (2004). Understanding teacher identity: An overview of issues in the literature and implications for teacher education. *Teaching and Teacher Education, 20*(2), 107-128.

Bikner-Ahsbahs, A. (2003). A social extension of a psychological interest theory. *International Group for the Psychology of Mathematics Education*, *2*, 97-104.

Blackwell, L. S., Trzesniewski, K. H., & Dweck, C. S. (2007). Implicit theories of intelligence predict achievement across an adolescent transition: A longitudinal study and an intervention. *Child Development, 78*(1), 246-263. doi:10.1111/j.1467-8624.2007.00995.x

Boaler, J., & Greeno, J. G. (2000). Identity, agency, and knowing in mathematics worlds. In J. Boaler (Ed.), *Multiple perspectives on mathematics teaching and learning* (pp. 171-200). Westport, CT: Ablex.

Brown, T. A. (2015). *Confirmatory factor analysis for applied research.* New York: The Guilford Press.

Bursal, M., & Paznokas, L. (2006). Mathematics anxiety and preservice elementary teachers' confidence to teach mathematics and science. *School Science and Mathematics, 106,* 173-180.

Büyüköztürk, Ş. (2011). *Sosyal bilimler için veri analizi el kitabı*. Ankara: Pegem Yayıncılık.

Chong, S. (2011). Development of teachers' professional identities: from pre-service to their first year as novice teachers. *KEDI Journal of Educational Policy*, *8*(2), 219-233.

Chong, S., Low, E. L., & Goh, K. C. (2011). Emerging professional teacher identity of pre-service teachers. *Australian Journal of Teacher Education*, *36*(8), 50-64.

Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research methods in education*. London: Routledge.

Conderman, G., & Woods, S. (2008). Science instruction: An endangered species: In light of America's recent scientific decline, teaching elementary science should be an imperative. *Kappa Delta Pi Record*, *44*(2), 76-80. doi:10.1080/00228958.2008.10516499

Cribbs, J. D., Hazari, Z., Sonnert, G., & Sadler, P. M. (2015). Establishing an explanatory model for mathematics identity. *Child Development*, *86*(4), 1048-1062. doi: 10.1111/cdev.12363.

Çelik, H. R. & Kalkan, Ö. K. (2019). Öğretmen adaylarının meslek öncesi öğretmen kimliği algıları. Pamukkale üniversitesi örneği. *Ege Eğitim Dergisi*, *20*(2), 351-365.

Çokluk, Ö. S., Şekercioğlu, G. & Büyüköztürk, S. (2012). *Sosyal bilimler için çok değişkenli istatistik: SPSS ve lisrel uygulamaları*. Ankara: Pegem Akademi Yayıncılık.

DeJarnette, N. K. (2012). America's children: Providing early exposure to STEM (science, technology, engineering and math) initiatives. *Education*, *133*(1), 77-84.

Doğan, T. & Benzer, S. (2019).Investigation of science teacher canditates' opinions towards science, technology, engineering and math (STEM) teaching.*Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, *7*(2), 1-9. Retrieved from http://mojes.um.edu.my/

Dou, R., Hazari, Z., Dabney, K., Sonnert, G., & Sadler P. (2019). Early informal STEM experiences and STEM identity: The importance of talking science. *Science Education*. *103*, 623-637. doi: 10.1002/sce.21499

Eğmir, E., & Çelik, S. (2019). The educational beliefs of pre-service teachers as an important predictor of teacher identity. *International Journal of Contemporary Educational Research*, *6*(2),438-451. doi:10.33200/ijcer.621717.

Eroğlu, A. (2009). *Faktör analizi.* Ş. Kalaycı (Ed.), SPSS uygulamalı çok değişkenli istatistik teknikleri (s.321-331) içinde. Ankara: Asil Yayın Dağıtım.

Fajet, W., Bello, M., Leftwich, S. A., Mesler, J. L., & Shaver, A. N. (2005). Preservice teachers' perceptions in beginning education classes. *Teaching and Teacher Education*, *21*(6), 717-727.

Friesen, M. D. &Besley, S. C. (2013). Teacher identity development in the first year of teacher education: A developmental and social psychological perspective. *Teaching and Teacher Education*, *36*, 23-32.

Feldhaus, C.A. (2014). How pre service elementary school teachers' mathematical dispositions are influenced by school mathematics. *American International Journal of Contemporary Research*, *4*(6), 91-97. Retrieved from http://www.aijcrnet.com/journals/Vol_4_No_6_June_2014/11.pdf

Field, A. (2005). *Discovering statistics using SPSS.* Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

Garza, R., Werner, P. &Wendler, L.F. (2016). Transitioning form student to professionals: Preservice teachers' perceptions. *New Waves Educational Research & Development*, *19*(2), 19-35.

Hacıömeroğlu, G. (2018). Sınıf Öğretmeni Adaylarının Fen, Teknoloji, Mühendislik ve Matematik (FeTeMM) Öğretim Yönelim Düzeylerinin İncelenmesi. *International Online Journal of Educational Sciences*, *10*(1), 183-194

Haciomeroglu, G. (2013). Mathematics anxiety and mathematical beliefs: What is the relationship in elementary pre-service teachers? *Issues in Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers: The Journal, Vol 5 (Teacher Attributes), February 2013.* Retrieved from www.k-12prep.math.ttu.edu

Hacıömeroğlu, G. & Bulut, A.S. (2016). Öğretmen Adaylarının Entegre FeTeMM Öğretimi Yönelim Ölçeği Türkçe Formunun Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması. *Eğitimde Kuram ve Uygulama*, *12*(2), 654-669.

Heffernan, K.A. & Newton, K.J. (2019) Exploring mathematics identity: an intervention of early childhood preservice teachers, *Journal of Early Childhood Teacher Education*, *40*(3), 296-324. doi: 10.1080/10901027.2019.1590484

Hooper, D., Coughlan, J. ve Mullen, M. R. (2008). Structural Equation Modelling: Guidelines for Determining Model Fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, *6,* 53-60.

Horn, I. S., Nolen, S. B., Ward, C., & Campbell, S. S. (2008). Developing practices in multiple worlds: The role of identity in learning to teach. *Teacher Education Quarterly*, *35*(3), 61-72.

Hu, L. T., & Bentler, P. M. (1999). Cut-off criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling*, *6*(1), 1-55.

Jöreskog, K. G. & Sörbom, D. (2002). *LISREL 8: user's reference guide* (Chicago, IL, Scientific Software International).

Kagan, D. M. (1992). Professional growth among preservice and beginning teachers. *Review of Educational Research, 62*(2), 129-169.

Karasar, N. (2010). *Bilimsel araştırma yöntemleri*. Ankara: Nobel Yayın-Dağıtım.

Karatepe, R. & Akay, C. (2020). Pedagojik formasyon programı ve eğitim fakültesi öğrencilerinin meslek öncesi öğretmen kimliği algılarının incelenmesi. *Journal of Advanced Education Studies*, *2*(1), 45-60.

Karışan, D. & Bakırcı, H. (2018). Öğretmen adaylarının FeTeMM öğretim yönelimlerinin anabilim dalına ve sınıf düzeyine göre incelenmesi. *Adıyaman Üniversitesi Eğitim Bilimleri Dergisi*, *8*(2), 152-175.

Karisan, D., Macalalag, A., & Johnson, J. (2019). The effect of methods course on pre- service teachers' awareness and intentions of teaching science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects. *International Journal of Research in Education and Science (IJRES)*, *5*(1), 22-35.

Koca, S. (2016). An investigation of pre-service music teachers' early teacher identity. *Journal of Education and Practice*, *7*(34), 70-75.

Küçükaydın, M.A. & Gökbulut, Y. (2019). Sınıf öğretmeni adaylarının meslek öncesi öğretmen kimliklerinin incelenmesi. *International Journal of Active Learning*, *4*(2), 41-59.

Kelchtermans, G., & Hamilton, M. L. (2004). The dialectics of passion and theory: exploring the relation between self-study and emotion. In J. J. Loughran, M. L. Hamilton, V. K. LaBoskey, & T. Russell (Eds.), *International handbook of self- study of teaching and teacher education practices* (Part 1) (pp. 785-810). Dordrecht: Kluwer Academic.

Klein, P. (1986). *A handbook of test construction*. London: Routledge.

Kline, R. B. (2016). *Principles and practice of structural equation modeling*. The Guilford Press, New York: NY.

Lin, K. Y. & Williams, P. J. (2016). Taiwanese preservice teachers' science, technology, engineering, and mathematics teaching intention. *International Journal of Science and Mathematics Education*, *14*, 1021-1036. doi: 10.1007/s10763-015-9645-2.

Meijer, P. C., de Graaf, G., & Meirink, J. (2011). Key experiences in student teachers' development. *Teachers and Teaching: Theory and Practice, 17*(1), 115-129.

Özkızılcık, M. & Cebesoy, Ü.B. (2020). Tasarım temelli FeTeMM etkinliklerinin fen bilgisi öğretmen adaylarının problem çözme becerilerine ve fetemm öğretimi yönelimlerine etkisinin incelenmesi. *Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *33*(1), 177-203. doi: 10.19171/uefad.588222

Pajares, F., & Schunk, D. H. (2001). Self-beliefs and school success: Self-efficacy, self-concept, and school achievement. In R. J. Riding & S. G. Rayner (Eds.), *Self perception* (pp. 239-265). Westport, CT: Ablex.

Pell, T., & Jarvis, T. (2001). Developing attitude to science scales for use with children of ages from five to eleven years. *International Journal of Science Education*, *23*(8), 847-862. doi:10.1080/09500690010016111

Schepens, A., Aelterman, A., & Vlerick, P. (2009). Student teachers' professional identity formation: between being born as a teacher and becoming one. *Educational Studies*, *35*(4), 361-378.

Schumacker, R. E. & Lomax, R. G. (1996). *A beginner's guide to structural equation modeling.* Lawrence Erlbaum Associates, Inc.

Suna, H. E., Tanberkan, H., Gür, B. S., Perc, M., & Ozer, M. (2020). Socioeconomic status and school type as predictors of academic achievement. *Journal of Economy Culture and Society*, *61*, 41-64. doi:10.26650/ JECS2020-0034

Sümer, N. (2000). Yapısal eşitlik modelleri: temel kavramlar ve örnek uygulamalar. *Türk Psikoloji Yazıları*, *3*(6), 49-74.

Tabachnick, B. G. ve Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. New York: Allyn and Bacon/Pearson Education.

Tarkın-Çelikıran, A. & Aydın-Günbatar, S. (2017). Kimya öğretmen adaylarının FeTeMM uygulamaları hakkındaki görüşleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *14*(1), 1624-1656.

Ulubey, Ö. Yıldırım, K., & Alpaslan, M.M. (2018). Pedagojik formasyon eğitimi sertifika programının öğretmen adaylarının öğretmen kimliği algısına etkisinin incelenmesi. *Muğla Sıtkı Kocaman Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, *5*(1), 48-55.

Weiss, I. R., Banilower, E. R., McMahon, K. C., & Smith, P. S. (2001). *2000 National survey of science and mathematics education*. Chapel Hill, NC: Horizon Research, Inc.

Yıldırım, B. & Altun, Y. (2015). STEM eğitim ve mühendislik uygulamalarının fen bilgisi laboratuvar dersindeki etkilerinin incelenmesi. *El-Jezeri Journal of Science and Engineering*, *2*(2), 28-40.

Dizinler















ULAKBİM Dergi Sistemleri (//dergipark.org.tr/tr/)

ULAKBİM Dergi Sistemleri (//dergipark.org