

Makalenin Türü / Article Type : Araştırma Makalesi / Research Article
Geliş Tarihi / Date Received : 24.08.2019
Kabul Tarihi / Date Accepted : 06.08.2021
Yayın Tarihi / Date Published : 15.12.2021



<https://dx.doi.org/10.17240/aibuefd.2021...-610192>

MESLEK LİSELERİ ZORUNLU MATEMATİK DERSİ ÖĞRETİM PROGRAMLARININ KARŞILAŞTIRILMASI: TÜRKİYE VE FİNLANDIYA*

Gültekin TINAZTEPE¹, Serap KEMALİ², Sinem SEZER EVCAN³

ÖZ

Günümüz sanayisinin kullandığı teknoloji, alanına özgü eğitimle bir işgücünün mesleğe katılımını zorunlu hâle getirmiştir. Geçmişte sadece kas gücüne ihtiyaç duyan sanayi sektörleri bile bilgisayar programları, internetin kullanımı, küresel ticaret ve teknoloji transferinin de hızlanmasıyla şimdi alanında iyi eğitilmiş bireylerin istihdamına gereksinim duymaktadır. Ülkemizde bu eğitimi veren temel örgün ortaöğretim kurumları Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleridir. Bu okullarda kazanımı hedeflenen mesleki yeterlilikler, parçaları bir araya getirme, analiz etme, yeni fikirler ortaya atma ve mevcutları sentezleme gibi yeteneklere sahip olmayı gerektirmektedir. Bir taraftan bu yetilerin kazandırılması, diğer taraftan mesleki kuramların öğretilmesindeki gereklilikler matematik dersinin öğretimini zorunlu kılmaktadır. Meslek liselerinin birçok farklı programı içermesi ve her birinin farklı matematik içeriği gereksinimi, verilen matematik dersinin içeriğini belirlemeyi güçleştirmektedir. Bu noktada eğitim alanında gelişmiş ülkelerin mesleki eğitim sistemlerini incelemek ve bunlarda verilen matematik ders içeriğini incelemek yararlı olabilir. Bu çalışmada, Finlandiya ile Türkiye'nin örgün ortaöğretim meslek okulları zorunlu matematik dersi öğretim programı incelenmiştir. Çalışma, Finlandiya ve Türkiye'de ilgili kurulların meslek okulları için önerdikleri program üzerinden yapılan bir yatay karşılaştırmalı eğitim çalışmasıdır. Bu çalışma sonucunda iki programın büyük oranda örtüştüğü, Türkiye'de uygulanan öğretim programı daha kapsamlı iken Finlandiya'nın daha temel düzey öğretim programı uyguladığı ve Finlandiya'nın hesap makinesi kullanımını bir yeterlilik olarak istediği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Mesleki eğitim, matematik ortaöğretim programı, Finlandiya mesleki eğitimi

THE COMPARISON OF COMPULSORY MATHEMATICS CURRICULUM IN VOCATIONAL SCHOOLS: TURKEY AND FINLAND

ABSTRACT

The technology of today's industry made the participation of a specially educated workforce necessary to the labour. This workforce is grown by vocational education institutions. In Turkey, the basic formal secondary schools providing this are vocational and technical anatolian high schools. In these schools, the vocational competencies to be acquired by the students require skills such as bringing the pieces together, analyzing new ideas and synthesizing the existing ones. The necessity of teaching these thinking skills to the student and professional theories requires the teaching of mathematics. The fact that vocational schools have many programs and each one requires different mathematical content makes it difficult to determine the content of mathematics courses. It may be useful to examine the existing vocational education systems in educationally developed countries and the mathematics course content. In this study, mandatory mathematics curriculum in upper secondary vocational schools in Turkey and Finland is compared. This research study is a comparison study in which the horizontal comparisons are used. Both programs largely overlap with each other but differ in that the suggested program in Turkey is more comprehensive and the program in Finland is on a more basic level and requires calculator usage as a competency.

Keywords: Vocational education, secondary school mathematics teaching programme, Finland vocational education

* Bu çalışma, 3-6 Mayıs 2018 tarihleri arasında Antalya'da gerçekleştirilen V. International Eurasian Educational Research adlı kongrede bildiri olarak sunulmuştur.

¹ Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, gtnaztepe@akdeniz.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-7594-1620>

² Akdeniz Üniversitesi, Teknik Bilimler Meslek Yüksekokulu, skemali@akdeniz.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0001-5804-4127>

³ Akdeniz Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, sinemsezer@akdeniz.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-2066-7833>

1. GİRİŞ

İnsanlığın son iki yüzyılda tanık olduğu teknolojik gelişmeler, bu alanda o zamana kadar yapılan gelişmelerden şüphesiz daha fazla ve etkili olmuştur. Bu durumun en önemli etmenlerinden biri, sanayi devrimi ve sonrasında yaşananlar olmuştur.

İlk sanayi devrimi olan Sanayi 1.0, buharın keşfi ve makinelerde kullanılması ile 18. yüzyılın sonunda tarım ekonomisinden sanayi ekonomisine geçilmesi şeklinde gerçekleşmiş, dolayısıyla üretim, el ve beden emeğinden makine gücüne doğru bir evrim geçirmiştir. Sanayi 2.0'ın temelleri önceki devrimin üretimi mekanikleştirmesinin ardından 20. yy.ın başlarında atılmış, elektrik ve petrolün, fabrikalarda kullanılması ve seri üretim bantlarının geliştirilmesi ile gerçekleştirilmiştir. Sanayi 3.0 devrimi, bilgisayarların icadı ve sonrasında üretime entegre oluşuyla üretimin otomasyonu ile gerçekleşmiştir. Bu devrim, sanayi toplumundan bilgi toplumuna geçişi tanımlayan dönemdir. İnternetin bulunuşuyla büyük veri ağlarının kurulumu ve beraberinde büyük siber fiziksel sistemlere geçiş ve yapay zekanın kullanımı ile sanayi 4.0 devrimi gerçekleşmiştir (Genç, 2018).

Her sanayi devrimi işgücü kavramına farklı bir boyut kazandırmıştır. Sanayi devrimlerinden önceki zamanlarda sadece insan beden gücü kullanımı yeterli iken, birinci ve ikinci sanayi devrimlerinde insanların makineleri kullanmak için, çoğunlukla işyerinde gerçekleştirilen, kısa süreli bir öğrenim sürecinden geçmeleri gerekmiştir. Üçüncü ve dördüncü sanayi devrimi dönemlerinde ise, sanayide yer alan cihazların, mekanik aksamının yanında, elektronik donanım, özel bilgisayar yazılımları ve daha sonra internet kullanımı içermesi sebebiyle, kullanıcının ciddi bir bilgi ve beceri yeterliliğini gerektirmiş ve dolayısıyla da kullanıcının teorik ve pratik eğitimini yani kapsamlı bir mesleki ve teknik eğitimini zorunlu hale getirmiştir.

Alkan vd. (1994)'de mesleki ve teknik eğitim, "milli eğitim sisteminin bütünlüğü içinde endüstri, tarım ve hizmet sektörleriyle birlikte her türlü mesleki ve teknik eğitim hizmetlerinin planlanması, araştırılması, geliştirilmesi, organizasyonu ve eşgüdümü ile yönetim, denetim ve öğretim etkinliklerinin bütünü" şeklinde tanımlanabilir. Eşme (2007)'de "mesleki teknik eğitimin amacı, genel olarak, bireyleri sanayi, ticaret ve hizmet sektörlerinde istihdam için nitelikli iş gücü olarak eğitmek ve yetiştirmek, mesleklerinin devamı olan yüksek öğretim kurumlarına geçiş için gerekli temel eğitimi vermek" olarak tanımlanmıştır. Bu temel eğitim öğrencilere seçmiş oldukları iş kolunda kendilerini geliştirmeleri için gereken teorik ve pratik becerilerin kazandırılmasından oluşmaktadır. Özellikle günümüzde hızla değişen teknolojik bilgi, üretim yöntemleri ve iş hayatındaki gelişmeler düşünülürse, bunlara paralel dinamik bir yapı sergileyen meslekî ve teknik eğitimin değeri açık bir şekilde ortaya çıkmaktadır. Türkiye'de ifade edilen amaçları gerçekleştirmede rol oynayan en önemli iki örgün öğretim kurumu; üniversitelerde Meslek Yüksekokulları, ortaöğretimde de Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleridir. Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerine devam eden öğrenciler, ülke ortaöğretim (upper secondary education) öğrenci nüfusunun yaklaşık %48'ini oluşturmaktadır. Bu oran, Ekonomik İşbirliği ve Kalkınma Örgütü (Organisation for Economic Cooperation and Development [OECD]) 2016 yılı verilerine bakıldığında meslekî ve teknik eğitime devam eden öğrenci sayısının, ortaöğretimde öğrenim gören öğrenciler içindeki payı ülkelere göre farklılık göstermektedir. Kanada'da %9, Japonya'da %23, Kore'de %18, Almanya'da %38, Hollanda'da %68, Avusturya'da %69, İtalya'da %56, Fransa'da %41, Finlandiya'da %71, OECD ortalaması %44 ve 21 AB ülkesi ortalaması ise %48 seviyesindedir (OECD, 2018).

Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde öğrencilere kazandırılmaya çalışılan teorik ve pratik beceriler için sunulan derslerin büyük bir bölümü analitik düşünce, sayısal akıl yürütme ve problem çözebilme yeteneği, kısaca matematiksel hesap yapabilme yetisi gerektirmektedir. Dolayısıyla bu liselerde verilecek matematik ders içeriği ve öğrenme çıktıları da önem kazanmaktadır. Diğer taraftan Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinde okuyan öğrencilerin büyük bir kısmında, matematik dersi için "gereksizlik" algısının var olduğu, mesleki yeterlilik düzeyine ulaşmaları için gerekli matematik kazanımlarına sahip olmadıkları veya ilköğretimde elde ettikleri matematiksel kazanımların lisede okutulan matematik dersi için yeterli olmadığı düşüncesi mevcuttur (Hatirasu & Erbaş, 2012; Mumcu vd., 2012). Matematik dersinin "binişik" bir ders olduğu düşünülürse, öğrencinin ders için belli bir hazırbulmuşluk seviyesinde olması zaruridir. Böyle bir düzeye sahip olmayan bir öğrenciden daha üst bilgileri öğrenmesini beklemek yanlış olur (Yalçınkaya, 2016). Bu yüzden bu kurumlarda matematik öğretim programının hazırlanmasında öğrencilerin hazırbulmuşluk seviyelerinin, diğer örgün öğretim kurumlarına kıyasla daha çok göz önünde bulundurulması gerekmektedir.

Diğer taraftan bu liselerde farklı birçok mesleki eğitim programı mevcut olduğundan ortak bir matematik öğretim programı belirlemek zordur. Örneğin, bir meslek okulunda elektrik ile otomotiv öğretim programlarının mesleki yeterlilikleri için ihtiyaç duydukları matematik ders içeriği birbirinden farklı olabilir. Ülkemizde Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerinin zorunlu matematik programı diğer bütün liselerle aynı içeriğe sahiptir. Yani ülkemizde ne yazık ki meslek okulları için farklı bir matematik programı yoktur. Bu nedenle farklı ülkelerdeki meslek okullarına ait matematik programlarını karşılaştırarak incelemek faydalı olacaktır. Farklı ülkeler arasındaki eğitim sistemleri ve öğretim programlarının karşılaştırılması, araştırmacının özellikle kendi ülkesini başka ülkelerle

kıyaslaması en çok kullanılan yöntemlerden biridir ve bu yöntemde amaç; benzerlik ve farklılıkların analiz edilmesidir (Türkoğlu, 1998).

Literatüre bakıldığında, Türkiye ile diğer ülkelerin matematik öğretim programlarının farklı boyutlarıyla karşılaştırılmasıyla ilgili birçok çalışma olduğu gözlemlenmektedir: Güzel vd. (2010), Türkiye, Almanya ve Kanada ortaöğretim matematik öğretim programlarını, öğretim felsefeleri açısından karşılaştırmış, Türkiye matematik öğretim programının etkin öğrenme, yaratıcı düşünme ve yapılandırmacı yaklaşımlarına önem verdiği; Almanya matematik öğretim programının tümdengelimci bir yaklaşıma sahip olduğu; Kanada ortaöğretim matematik öğretim programının da eleştirel düşünme ve yansıtıcı düşünme yaklaşımlarına sahip olduğu sonucuna varmıştır. Kaytan (2007), Türkiye, Singapur ve İngiltere ilköğretim matematik öğretim programlarını benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırmış, Singapur ve Türkiye’de eğitimin merkezi bir yapıya sahip olduğu, İngiltere’de ise merkezi yapının olmadığı, Singapur ve İngiltere matematik öğretim programında, problem çözme ve akıl yürütme gibi düşünme becerilerine önem verilirken, Türkiye matematik öğretim programının merkezinde kavram ve ilişkilerin bulunduğu; üç ülke matematik programlarının da “Temel Beceriler” ve “Matematsel Kavram ve Prensipleri Anlama” yaklaşımları üzerinde önemle durduğu; Singapur’un ise “Matematiği Gerçek Hayat Durumlarına Uygulama”, “Matematik ile İletişim Kurma”, “Matematsel Akıl Yürütme” yaklaşım ve süreçlerine diğer iki ülkenin programından daha fazla vurgu yaptığı sonucuna varmıştır. Özkan (2006), Türkiye, Belçika ve Singapur 7. ve 8. sınıflar matematik öğretim programlarının benzerlik ve farklılıklarını karşılaştırmış, Singapur matematik öğretim programı ile Türkiye matematik öğretim programlarının genel yapı itibarıyla benzerlik gösterdiği, Singapur ve Belçika matematik öğretim programlarında ve yapılan sınavlarda bireysel farklılıkların program düzeyinde ele alındığı, Türkiye matematik öğretim programında ise bu durumlara dikkat edilmediği sonucuna varmıştır. Böke (2002), Türkiye ilköğretim matematik programı ile İngiltere ilköğretim matematik programının benzer ve farklı yönlerini incelemiştir. İngiltere’deki eğitim sisteminin Türkiye’dekinden daha verimli sonuçlar verdiği ancak aynı sistem Türkiye koşullarında uygulandığında benzer verimlilikte olacağını öngörmenin yanlış olduğu sonucuna varmıştır.

Dünya çapında yapılan karşılaştırmalı eğitim çalışmalarına bakıldığında, Türkiye’nin de dahil olduğu PIRLS, TIMMS ve PISA’nın en geniş kapsamlı karşılaştırmalı uluslararası eğitim çalışmaları olduğu görülmektedir.

OECD tarafından üçer yıllık dönemler halinde yapılan, 15 yaş grubundaki öğrencilerin kazanmış oldukları bilgi ve becerileri değerlendiren PISA sınav sonuçlarına bakıldığında Finlandiya’nın matematik, fen okuryazarlığı ile okuma becerileri alanlarında OECD ülkeleri arasında daima ilk sıralarda olduğu gözlemlenmektedir. Matematik okuryazarlığında Türkiye ve Finlandiya’nın ortalama puanları Tablo 1’de verilmiştir.

Tablo 1.

PISA Sınavı Matematik Okuryazarlığı Türkiye Finlandiya Ortalama Puanları

	2003	2006	2009	2012	2015
Finlandiya	544	548	541	519	511
OECD ortalaması	500	498	496	494	490
Türkiye	423	424	445	448	420

Bu çalışmada karşılaştırma için Tablo 1’de görüldüğü üzere, genel olarak eğitimde çoğu dalda, özelde de matematik okuryazarlığında dünyada ilk sıralarda yer alması ve giriş kısmında belirtildiği üzere OECD ülkeleri arasında (upper secondary) üst ortaöğretimde (lisede) mesleki eğitim alan öğrenci sayısında en yüksek yüzde oranına sahip ülkelerden biri olması nedeniyle Finlandiya seçilmiştir. Bu çalışmada, Türkiye ve Finlandiya’da bulunan mesleki ve teknik okullarda okutulan matematik öğretim programları karşılaştırılmıştır.

1.1. Araştırmanın amacı

Bu çalışmada, Türkiye ve Finlandiya’da bulunan mesleki ve teknik okullarda okutulan zorunlu matematik programının, konu dağılımları açısından karşılaştırılarak, bu iki ülke arasındaki benzerlik ve farklılıkların ortaya konulması amaçlanmaktadır.

Bu bağlamda çalışma aşağıdaki sorulara yanıt aramıştır.

- 1- Türkiye ve Finlandiya’da mesleki örgün eğitimin yapıları nasıldır?
- 2- Türkiye ve Finlandiya’da mesleki örgün eğitim programında verilen zorunlu matematik dersinin içeriği nasıl belirlenmektedir ve nelerden oluşmaktadır?
- 3- Türkiye ve Finlandiya’da verilen mesleki örgün eğitim programında verilen zorunlu matematik dersi içeriğinde temel farklılıklar nelerdir?
- 4- Karşılaştırma sonunda temel sorunlara çözüm önerileri nelerdir?

1.2. Araştırmanın önemi

Dünyada yapılan ve Türkiye'nin de dahil olduğu TIMMS, PISA ve PIRLS gibi geniş kapsamlı karşılaştırmalı uluslararası eğitim araştırma raporlarına göre ülkeler kendi eğitim sistemlerini, diğer ülkelerin eğitim sistemleri ile karşılaştırma imkânı bularak, gerekli düzenlemeler ve değişimler yapabilmektedir. Giriş bölümünde bazı örnekleri görüldüğü üzere, genelde ülkelerin eğitim sistemleri, özelde ise matematik, fizik gibi önemli derslerin öğretim programlarının farklı değişkenler açısından karşılaştırılmasıyla ilgili birçok araştırma yapılmıştır ve yapılmaktadır. Ancak, nitelikli ara eleman yetişmesinde önemli rol oynayan mesleki eğitim veren eğitim-öğretim kurumlarında okutulan zorunlu matematik dersi öğretim programlarının karşılaştırılması üzerine yapılmış çalışmalara rastlanmamıştır.

2015 yılında uygulanan uluslararası öğrenci değerlendirme sınavı PISA'nın sonuçlarına bakıldığında, Türkiye'de meslek liselerine devam eden 15 yaşındaki öğrencilerin yüzde 93'e yakını matematikte yalnızca temel ya da temelin de altında becerilere sahip olduğu görülmektedir. Yukarıda bahsedilen geniş kapsamlı uluslararası eğitim çalışmalarında matematik okur yazarlığı alanında önde gelen ülkeler arasında yer alan Finlandiya'nın mesleki eğitiminde verilen matematik öğretim programının incelenmesi faydalı olacaktır. Finlandiya'nın bu çalışmada PISA sonuçlarına göre seçilmesinin yanı sıra, ortaöğretime devam eden öğrencilerin yaklaşık yüzde 71'inin mesleki eğitim ve öğretim veren mesleki ortaöğretim kurumlarına devam ediyor olmaları göz önünde bulundurulmuştur.

Diğer taraftan çalışmanın giriş kısmında da belirtildiği üzere meslek ve teknik okullarda matematik dersinin sunumuyla ilgili iki temel zorluk ortaya çıkmaktadır. Bunlardan birisi bu okullara gelen öğrencilerin matematik dersi için düşük hazırbulunuşluk seviyesinde olmaları diğeri ise bu okullarda bulunan mesleki programların pratik eğitimlerde ihtiyaç duyduğu matematik bilgi içeriğinin farklılığıdır. Bir diğer zorluk olarak da ülkemizde meslek okulları matematik ders programlarının mesleki olmayan diğer okulların (Anadolu Liseleri) matematik öğretim programları ile aynı olmasını sayabiliriz. Meslek liseleri matematik öğretim programının bu problemler ışığında tekrar ele alınması gerekmektedir. Bu karşılaştırmalı eğitim çalışması bu temel zorluklara karşı Finlandiya'da matematik programında nasıl bir yaklaşım sergilendiğini görmemize yardımcı olacaktır.

2. YÖNTEM

2.1. Araştırmanın modeli

Bu makale ülkelerarası karşılaştırılmalı bir eğitim makalesidir. Karşılaştırmalı eğitim; farklı topluluklardaki tedrisat meselelerinin birbirine paralelliklerini irdelerken, bu problemlerin her ülkede değişik tarzda oluştuğunu, ilaveten meseleleri çözmeye olan yaklaşımın da toplumdan topluma değişebileceğini ifade eden bir sahadır. (King, 1979). Karşılaştırmalı araştırmada, araştıranın öncelikle kendi ülkesini diğer ülkelerle mukayese etmesi en sık karşılaşılan yöntemlerden biridir ve bu yöntemde amaç; benzerlik ve farklılıkların analiz edilmesidir (Türkoğlu, 1998). Karşılaştırmalı eğitim araştırmaları, farklı ülkelerdeki eğitim sistemleri, öğretim programları, değerlendirme sistemleri vb. arasındaki farklılıklar ile öğrenci performansının farklılıklarını ortaya koyarak açıklar ve yorumlar. Karşılaştırmalı eğitimde; yatay, dikey, problem çözme ve örnek olay yaklaşımı olmak üzere dört temel yaklaşım vardır. Bu araştırmada, eğitim sistemlerinin o döneme ait tüm değişkenlerin yan yana getirilerek farklılıkların saptandığı yaklaşım olan yatay yaklaşımdan faydalanılmıştır. Bu çalışma nitel bir çalışma olup, araştırmanın modeli nitel araştırma modellerinden tarama modelidir.

2.2. Araştırmanın evreni ve örnekleme

Bu çalışmanın evreni dünyada ortaöğretim meslek okullarında okutulan zorunlu matematik dersi öğretim programları olup, örneklemini de Türkiye ve Finlandiya örgün eğitim ortaöğretim meslek okulları zorunlu matematik dersi öğretim programı teşkil etmektedir.

2.3. Veri toplama araçları ve süreci

Her iki ülkeye ait ortaöğretim meslek liseleri zorunlu matematik dersi öğretim programlarına ait verileri elde etmek için ülkelerin Eğitim Bakanlıkları tarafından yayınlanan öğretim programlarına bakılmıştır. Her iki ülkede ortaöğretim düzeyinde yer alan mesleki okullarda okutulan zorunlu matematik ders içeriğine ulaşılmasına rağmen, Türkiye'deki program çerçevesinin daha detaylı ve net, Finlandiya'da tavsiye edilen resmi ders içeriğinin ise çok daha yüzeysel olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum ders içeriklerinin karşılaştırılmasını zorlaştırdığından, Finlandiya'da meslek liselerinde verilen zorunlu matematik dersinin detaylı içeriği hakkında bilgi edinebilmek amacıyla konu ile ilgili kaynak kişilerle iletişime geçilmesine karar verilmiştir. Bu bağlamda Fin Ulusal Eğitim Ajansı Bilgi ve Analiz Servisi uzmanlarından Riikka Koivusalo (kişisel iletişim, 1 Şubat 2018), Finlandiya Turku Meslek Lisesi matematik öğretmenlerinden Juha Pusa (kişisel iletişim, 18 Nisan 2018), Vantaa Meslek lisesi Uluslararası İlişkiler Koordinatörlüğünden Lähde Anu (kişisel iletişim, 5 Ekim 2018) ve matematik dersi veren

öğretmenlerden Karla Nieminen (kişisel iletişim, 17 Nisan 2018) ile internet ortamında yazışmalar yapılmıştır. İlgili kişiler, Finlandiya’da öğretim programının serbestliğinin altını çizerek, en uygun yaklaşımın meslek liselerine özel olarak yazılmış, ulusal çekirdek programa uygun matematik ders kitaplarının içeriğinin, tüm programları kapsayıcı şekilde, tam detaylı içeriği verebileceğini belirtmişlerdir. Bu düşüncenin güvenilirliği Miles ve Huberman güvenilirlik formülüne göre %100 dür. Bu hususta ilgili kişiler tarafından belirtilen koşullara uygun matematik ders kitaplarından içeriğine ulaşılabildiğimiz dört tanesi:

- 1- Otova Oppimisen Palvelut yayınlarının Mesleki Matematik El Kitabı adlı kitabı (Karvonen vd., 2013),
- 2- Sanoma yayınlarının Teknik Hesaplamalar adlı kitabı (Kyllönen vd., 2013),
- 3- Sanoma yayınlarının İnşaat teknolojileri için matematik (Huhtahaara vd., 2013),
- 4- Edita yayıncılığın Pisagor 1 Teknik Serisi: Mesleki Matematik (Risto vd., 2013)

kitaplarıdır. Huhtahaara vd. (2013) tarafından farklı meslek grupları için yazılmış aynı yayınevine ait dört kitaplık mesleki matematik serisinin (inşaatçılar için, elektronikçiler için, makineciler için ve lojistikçiler için) konu içerikleri aynı olmasından dolayı yukarıda sadece biri belirtilmiştir.

2.4. Verilerin analizi

Finlandiya’da 7-16 yaş aralığını kapsayan temel eğitim sonrasında sunulan üst mesleki ortaöğretim (Vocational Upper Secondary Education) veren okullarda okutulan matematik dersi için Fin Ulusal Eğitim Ajansı (Finnish National Agency for Education) tarafından 2014 yılında önerilen çekirdek program ile Türkiye’de Milli Eğitim Bakanlığı Talim Terbiye Kurulu Başkanlığı tarafından yayınlanan ortaöğretim kurumları için matematik öğretim programı ile ilgili veriler, ilgili kaynaklardan “doküman incelemesi” (document analysis) yöntemi ile elde edilmiştir. Doküman analizi; incelenmesi amaçlanan fenomen ve fenomenlere ait data bulunduran muharrer gereçlerin incelenmesini içerir ve böyle çalışmalarda, araştıran, kendisine gerekli gördüğü tüm verileri, rasat etmeye ve ilgili kişiler ve kurumlarla mülakat yapmaya ihtiyaç duymadan edinebilir (Yıldırım & Şimşek, 2006).

İlgili dokümanların analizi sonucunda her iki ülkede ortaöğretim düzeyinde yer alan mesleki okullarda okutulan zorunlu matematik ders içeriğine ulaşılmasına rağmen, Türkiye’deki program çerçevesinin daha detaylı ve net, Finlandiya’da tavsiye edilen resmi ders içeriğinin ise çok daha yüzeysel verildiği gözlemlenmiştir. Bu durum ders içeriklerinin karşılaştırılmasını zorlaştırdığından Finlandiya’da ilgili dersi veren okul öğretmenlerine ve eğitim uzmanlarına danışılmış, hepsi de ders içeriğinin öğretmenin kendisi tarafından belirlendiği ifade edilirken, istenen içeriği elde etmenin en iyi yolunun bahsi geçen okullar için özel olarak yazılmış matematik kitaplarını incelemek olduğunu belirtmişlerdir. Bunun üzerine Finlandiya’da ortaöğretim meslek okulları için yazılmış üç farklı yayınevine ait dört farklı matematik kitabının içeriği incelenmiş ve karşılaştırma için gerekli detaylı içerik “içerik analizi” yöntemi kullanılarak elde edilmiştir. Muhteva incelemesi, araştırmacının sahip olduğu muharrer verilerin ana muhtevasının ve onların anlatmak istediği düşüncelerin derlenme ve ifade edilme muamelesi olarak betimlenmiştir (Cohen vd., 2007). Muhteva incelemesinin başlıca ereğini elde edilen bilgileri izah edebilecek konseptlere ve bağlantılara erişmek olarak açıklayan Yıldırım ve Şimşek’e göre (2006) elde edilen bilgilerin öncelikle konseptleştirilmesi daha sonra da oluşan yeni konseptlere göre makul bir şekilde aranje edilmesi ve buna göre datayı izah eden temaların belirlenmesi gerekmektedir. Bu çalışmada da, ders kitaplarından elde edilen içerikler incelenmiş, ders kitapların içeriklerinin farklı konu başlığı ayrımlarıyla beraber aynı olduğu, genel olarak sayılarla işlemler, ölçü birimleri, yüzde hesapları, temel geometri, denklemler, ticari matematik, istatistik olarak yedi ana başlıkta toplandığı görülmüş, Türkiye’deki içerikle karşılaştırılabilmesi açısından konular sayılar ve cebir, geometri ve istatistik ana grupları altında kodlanmış, daha sonra bu ana gruplar altındaki içerikler belirlenmiş ve bulgularda sunulan içerik elde edilmiştir.

2.5. Araştırmanın etik izni

Bu çalışmada “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışmada etik izin almayı gerektirecek, kişilerden veri toplamaya yönelik anket vb. uygulamalar kullanılmamıştır.

3. BULGULAR

Bu bölümde karşılaştırmalı eğitim çalışması gereği öncelikle Türkiye ve Finlandiya’nın eğitim sistemleri hakkında genel bilgilere yer verilmiş ve daha sonra da her iki ülkenin mesleki ve teknik eğitim kurumlarında okutulan zorunlu matematik öğretim programları ayrıntılı olarak karşılaştırılmıştır.

3.1. Türkiye’de eğitim sistemi

Türkiye’de eğitim devletin denetimi ve gözetimi altında yapılmaktadır. Türkiye Cumhuriyeti Anayasasınının 42. maddesine göre, herkes eğitim görme hakkına sahiptir. Bireyler eğitimleri süresince ilgi ve yetenekleri ölçüsünde ve doğrultusunda çeşitli programlara, okullara yöneltilerek yetiştirilirler. Eğitim sisteminin her bakımdan bu yönelimi gerçekleştirmesi esastır. 1739 sayılı Millî Eğitim Temel Yasası ile belirlenmiş olan Millî Eğitim Sistemi, “örgün eğitim” ve “yaygın eğitim” olmak üzere iki ana bölümden oluşmaktadır.

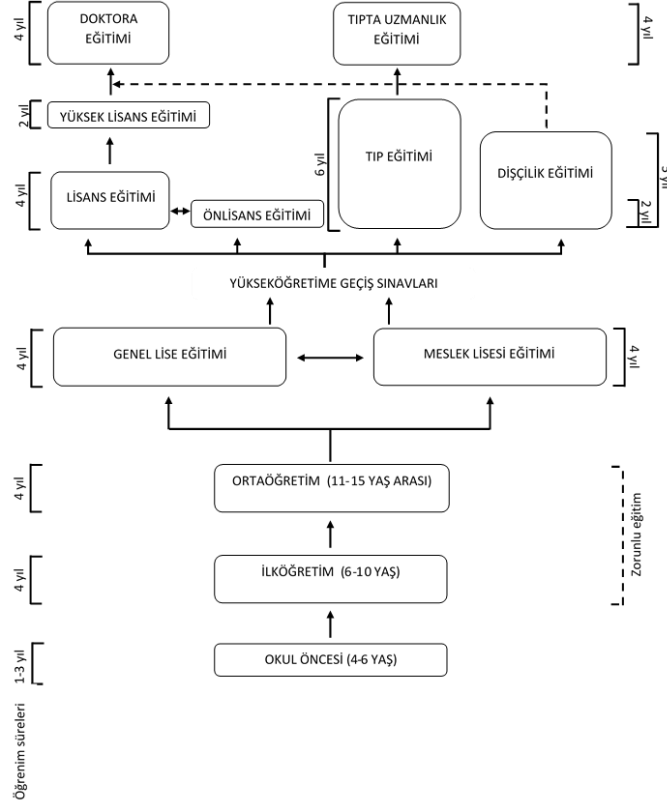
Örgün eğitim, okul sistemini ifade etmekte ve okul öncesi, ilköğretim, ortaöğretim ve yükseköğretimden oluşmaktadır. Yaygın eğitim, örgün eğitim yanında veya dışında düzenlenen eğitim faaliyetlerinin tümünü kapsar.

Okul öncesi eğitim; isteğe bağlı olarak zorunlu ilköğretim çağına gelmemiş 3-5 yaş grubundaki çocukların eğitimini kapsar.

İlköğretim, 6-13 yaş grubundaki çocukların eğitim ve öğretimini kapsar, zorunludur. İlköğretimin amacı; her Türk çocuğunun iyi birer yurttaş olabilmesi için, gerekli temel bilgi, beceri, davranış ve alışkanlık kazanmasını, millî ahlak anlayışına uygun olarak yetişmesini, ilgi, yeti ve yetenekleri doğrultusunda hayata ve bir üst öğrenime hazırlanmasını sağlamaktır. İlköğretim kız ve erkek bütün yurttaşlar için zorunludur ve devlet okullarında parasızdır. İlköğretim kurumları; dört yıl süreli ve zorunlu ilkokullar ile dört yıl süreli zorunlu ve farklı programlar arasında tercihe imkân veren ortaokullar ile imam hatip ortaokullarından oluşur. (Ortaöğretim Genel Müdürlüğü, 2015).

Ortaöğretim, ilköğretime dayalı en az dört yıllık zorunlu, örgün veya yaygın öğrenim veren genel, mesleki ve teknik öğretim kurumlarının tümünü kapsar. Ortaöğretime geçiş sınavlı veya sınavsız olarak adrese dayalı yerleştirme ile yapılmaktadır.

Ortaöğretimin hedefi; öğrencilere müşterek bir umumi kültür kazandırmak, fert ve cemiyet meseleleri hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamak ve bunlara çözüm yöntemleri araştırmak, ülkenin sosyo-ekonomik ve kültürel gelişimine artı değer edindiren öğrencileri alaka, zeka ve kabiliyetleri paralelinde yükseköğretime, mesleğe, hayata ve çalışma sahalarına hazırlamak” olarak sunulmuştur (Kaytan, 2007).



Şekil 1. Türk Eğitim Sistemi (Ortaöğretim Genel Müdürlüğü, 2015)

3.2 Finlandiya’da eğitim sistemi

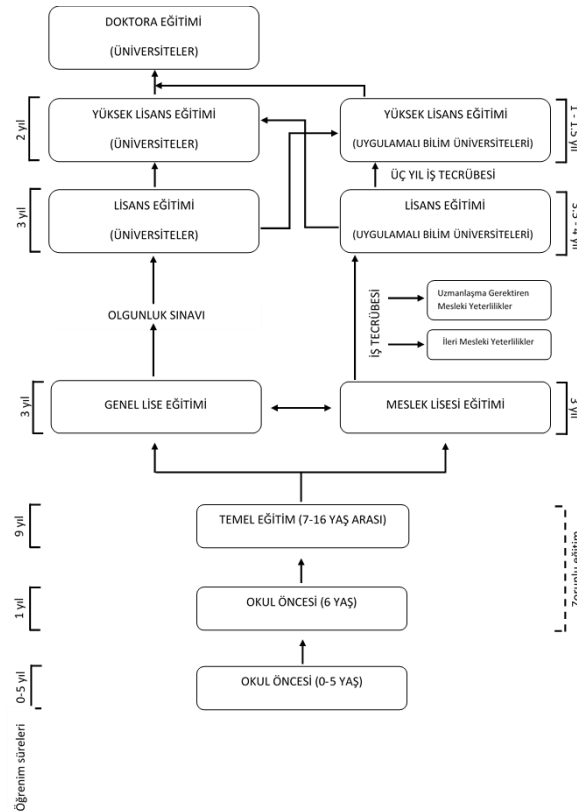
Avrupa Birliği Erasmus programına dahil olan ülkelerin eğitim sistemleri ve işleyişlerini katılımcılara anlatmak amacıyla kurulan bir organizasyon olan Eurydice (2019)’ un raporunda Finlandiya eğitim sistemi ile ilgili şu

bilgiler verilmiştir: "Finlandiya'da eğitim, Eğitim Bakanlığı'nın sorumluluğu altındadır. Temel eğitim ve kültür hakkı Anayasada kayıt altına alınmıştır. Eğitim politikası yaşam boyu öğrenme ve özgür eğitim ilkeleri üzerine kurulmuştur. Fin Ulusal Eğitim Ajansı bakanlıkla birlikte ilk, orta ve yetişkin eğitimi için eğitim amaçlarını, kapsamalarını, metotlarını ve stratejilerini geliştirmek ve ilerletmek amacıyla çalışmaktadır. Bunlara ilaveten, okul denetiminin söz konusu olmadığı altı eyaletten oluşan Finlandiya'da eyaletlerin her biri için bu konularla ilgilenen bir Eğitim ve Kültür Bakanlığı'na sahiptir. Yerel yönetim, eğitim verme hususunda çok önemli ve büyük roller üstlenen yerel yetkililerin (belediyelerin) sorumluluğundadır. Okullara ne kadar özerklik verileceğine yerel yetkililer karar vermektedirler. Okullar, kanunun gerektirdiği temel işlevleri yere getirdikleri sürece kendi idari düzenlemelerine göre eğitim hizmeti sunma hakkına sahiptirler. Finlandiya eğitiminde Fince ve İsveççe olmak üzere iki ana dil vardır. Temel öğretimde ve ortaöğretim ikinci devrede öğrenim gören öğrencilerin yaklaşık olarak yüzde beşi öğrenim dilinin İsveççe olduğu okullarda okumaktadırlar. Buna ek olarak, genel olarak İngilizce başta olmak üzere tüm öğretimin ya da öğretimin bir kısmında yabancı bir dilde eğitim verildiği bazı eğitim kurumları da mevcuttur. Ayrıca özel eğitime muhtaç olanlara da her türlü eğitim olanakları sunulmasına özen gösterilmektedir."

Finlandiya'da yerel yönetimlerce finanse edilen ve yasalarla güvence altına alınan okul öncesi eğitim kurumlarına 6 yaşındaki çocuklar parasız eğitim alma hakkına sahiptir. 6 yaşındaki çocuklar için eğitim zorunludur.

Temel eğitim; 7 ile 16 yaş arasındaki çocukların eğitim ve öğretimini kapsar, zorunludur. Temel eğitimin amacı, öğrencilerin insanlığa ve toplumun etik açıdan sorumlu bir üyesi olarak büyümelerini desteklemek ve onlara yaşamları boyunca ihtiyaç duyacakları bilgi ve becerileri sağlamaktır. Okullar öğrencileri seçmezler. Her öğrenciye yakınındaki bir okulda bir yer tahsis edilir, ancak bazı özel durumlarda uygun başka bir okul da seçebilmektedirler. Zorunlu temel eğitimi tamamlayanlara "Temel Eğitim Sertifikası" verilir. (The Finnish National Agency for Education, 2017)

Genel (General upper secondary education) ve mesleki (Vocational upper secondary education) şeklinde ikiye ayrılan ortaöğretim; zorunlu temel eğitimden sonra, 3 yıllık süreyi ve 17 ile 19 yaş arasındaki çocukların eğitim ve öğretimini kapsar. Ortaöğretime öğrenci seçimlerinin temeli, temel eğitim sertifikasındaki not ortalamalarına, bazı giriş ve yetenek testlerine dayanmaktadır. Ayrıca öğrencilerin özel ilgi ve yetenekleriyle elde ettikleri sertifika, lisans gibi belgeleri de ortaöğretime kabul edilme sürecinde dikkate alınabilmektedir. Ortaöğretim amacı; öğrencileri yükseköğrenime hazırlamaktır.



Şekil 2. Finlandiya Eğitim Sistemi (The Finnish National Agency for Education, 2017)

3.3 Meslek okulları matematik öğretim programlarının karşılaştırılması

Türkiye’de öğretim programları Millî Eğitim Bakanlığı tarafından detaylı olarak belirlenmekte ve okullarda öğretmenler tarafından uygulanmaktadır. Finlandiya’da ise öğretim programı, Fin Ulusal Eğitim Ajansı tarafından en genel çerçeve olarak hazırlanmakta, daha sonra yerel yönetimler ve okulların da katkısıyla öğretmen tarafından belirlenmekte ve uygulanmaktadır. (Niemi vd., 2012)

Türkiye’de matematik öğretim programı özel olarak Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri ve diğer liseler şeklinde bir ayrıma tabi tutulmamıştır. Bütün ortaöğretim okullarında 9. ve 10. sınıfta haftada 6 kredilik temel matematik dersi zorunlu olup ders içeriği bütün liselerde aynıdır. 11. ve 12. sınıflarda ise seçmeli olarak matematik dersi sunulmaktadır. Bu seçmeli matematik dersleri Mesleki ve Teknik Anadolu Liseleri için 11. ve 12. sınıf temel düzey matematik dersi şeklinde verilmektedir. (MEB, 2018) Öğretim programı oldukça detaylı olarak hazırlanmıştır. Ders içeriğinin öğrenci durumuna göre değişebileceği belirtilmişse de mevcut uygulama genellikle öğretmenlerin bu programı direkt uygulaması şeklinde gerçekleşmektedir.

Fin Ulusal Eğitim Ajansı’nın meslek liselerinin programları için hazırlanmış olduğu ders katalogları modüler sistemde verilmiş olup her öğretim branşı için ayrı ayrı verilmiştir. Ajansın resmi internet sitesinde belirttiği her programın ders içerikleri incelendiğinde hepsinde de Finlandiya’da meslek liselerinin 1. yılında alınması zorunlu modüllerden biri olarak, haftada 3 kredilik zorunlu matematik dersi bulunmakta olup, 2. ve 3. sınıflarda Türkiye’de olduğu gibi daha ileri seviye matematik dersi seçmeli olarak sunulmaktadır. Bu ajans tarafından verilen eğitim programı detaylı değildir. Programda sadece amaçlar ve değerlendirme hedefleri ve kriterleri verilmiştir. Bazı durumlarda programa özel bir takım terimlerle ifade edilse de bütün programlar için matematik dersi amaçları benzer şekilde aşağıdaki gibi verilmiştir. (Finnish National Agency for Education, 2018)

Öğrenci:

- 1- Temel hesaplamaları, yüzde hesaplarını ve birim dönüşümlerini yapar ve bunları kendi mesleki alanında kullanır.
- 2- Alan ve hacim hesaplamalarını yapabilir ve geometriyi kendi mesleki sahasında uygular.
- 3- Kendi çalışma sahası ile ilgili problemleri çözmek için uygun matematiksel metotları kullanır.
- 4- Matematiksel ifadelerle sahip değişkenlerin bağılıklarını açıklar.
- 5- Kendi mesleğinde ihtiyaç duyulan çizelgeleri ve çizimleri yapar, gerekli matematiksel ifade ve denklemleri oluşturur, bunları çözer, çıkarımda bulunur, gerekirse grafikte ifade eder ve sonucunun doğruluğunu kontrol eder.
- 6- Problemlerin çözümünde hesap makinesi, bilgisayar ve benzeri araç gereçleri kullanır.

Diğer taraftan değerlendirme hedeflerinin aynı zamanda modülün içeriğini oluşturduğu ifade edilmiş ve bu hedefler aşağıdaki gibi verilmiştir:

- 1- Temel matematiksel hesaplamalar, yüzde hesaplamaları, birim dönüşümleri ve anahtar matematiksel kavramlar ve ifade yolları,
- 2- Matematiksel prosedürler, problem çözme, sonucun doğruluğunu değerlendirebilme,
- 3- Matematiksel problemlerin çözümünde bilgisayar ve hesap makinesi kullanabilme,
- 4- Üretilen sayısal verileri grafikte ifade edebilme, istatistiksel yollarla analiz edebilme.

Ajansın sunduğu ders içeriğinin detaylı verilmediği sadece hedef odaklı bir çerçevenin çizildiği görülmektedir. Veri toplama sürecinde detaylarıyla anlatıldığı şekilde, uzman görüşleri ışığında yapılan analizlere göre, genel olarak ders içeriğinin sayılarla temel işlemler, ölçü birimleri, yüzde hesabı, denklemler, ticari matematik, temel geometri ve istatistik olarak yedi başlık hâlinde ünitelendiği sonucuna varılmıştır. Elde edilen ders öğretim programı karşılaştırma kolaylığı açısından Türkiye’nin içerik sıralamasına uygun olarak Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2.

Türkiye Finlandiya Meslek Liseleri Zorunlu Matematik Dersi Öğretim Programları Karşılaştırması

TÜRKİYE	FİNLANDİYA	K.A.*
MANTIK		*
Önergeler ve Bileşik Önergeler		ç
		ş

Tablo 2 (devamı).*Türkiye Finlandiya Meslek Liseleri Zorunlu Matematik Dersi Öğretim Programları Karşılaştırması*

TÜRKİYE	FİNLANDİYA	K.A.*
KÜMELER Kümelerde Temel Kavramlar Kümelerde İşlemler		
SAYILAR Sayı Kümeleri Bölünebilme Kuralları	SAYILARLA TEMEL İŞLEMLER Dört işlem, İşlem sırası Kesirler ve kesirle işlemler, Ondalık sayılar, 10'un kuvvetleri ile çarpma ve bölme, Yuvarlama Üslü ve köklü sayılar	SAYILAR VE CEBİR
	ÖLÇÜ BİRİMLERİ Uzunluk, kütle, alan, hacim, zaman ölçü birimleri	
	YÜZDE HESAPLAMALARI Yüzde ve binde kavramı Sayısının yüzdesini hesaplama Yüzdesi verilen sayıyı hesaplama	
DENKLEMLER VE EŞİTSİZLİKLER Birinci Dereceden Denklem ve Eşitsizlikler Üslü İfadeler ve Denklem İfadeleri ve Denklem Denklem ve Eşitsizliklerle İlgili Uygulamalar	DENKLEM Oran-Orantı Doğru ve ters orantı Birinci Dereceden Denklem Denklem uygulamaları	
	TİCARİ (EKONOMİK) MATEMATİK Faiz hesabı, Vergi hesaplamaları Kar-zarar, indirim zam hesapları	
ÜÇGENLER Üçgenlerde Temel Kavramlar Üçgenlerde Eşlik ve Benzerlik Üçgenlerin Yardımcı Elemanları Dik Üçgen ve Trigonometri Üçgenin Alanı	TEMEL GEOMETRİ Ölçek (büyütme-küçültme oranı) Üçgenin özellikleri ve alan hesabı Dörtgenlerin (Kare, paralelkenar, eşkenar dörtgen ve yamuk) özellikleri ve alan hesabı Daire çevre ve alan hesabı Küp özellikleri ve hacim hesabı Dikdörtgen Prizma özellikleri ve hacim hesabı Koni Küre Dik üçgen ve trigonometrik oranlar Trigonometrik oran kullanarak hesap makinesi ile açı belirleme Trigonometri uygulama örnekleri	GEOMETRİ
DÖRTGENLER VE ÇOKGENLER Çokgenler Dörtgen ve Özellikleri Özel Dörtgenler		
UZAY GEOMETRİ Üçgen dik prizma Dörtgen dik prizma Piramit		
VERİ Merkezî Eğilim ve Yayılım Ölçüleri Verilerin Grafikle Gösterilmesi	İSTATİSTİK VE OLASILIK Verileri grafik ve tablolar ile sunma Frekans tablosu hazırlama Merkezî eğilim ölçütleri (ortalama, mod, medyan) Dağılım ölçütleri (standart ve ortalma sapma) Olasılık	İSTATİSTİK
SAYMA VE OLASILIK Sıralama ve Seçme Basit Olayların Olasılıkları		
FONKSİYONLAR Fonksiyon Kavramı ve Gösterimi İki Fonksiyonun Bileşkesi ve Bir Fonksiyonun Ters		S. C.*
POLİNOMLAR Polinom Kavramı ve Polinomlarla İşlemler Polinomların Çarpanlara Ayrılması İKİNCİ DERECEDEDEN DENKLEMLER İkinci Dereceden Bir Bilinmeyenli Denklem		SAYILAR VE CEBİR

*K.A.: Konu Alanı, *S.C.: Sayılar ve Cebir

4. TARTIŞMA ve SONUÇ

Tablo 2'den görüleceği üzere Finlandiya ve Türkiye'deki meslek okullarında verilen zorunlu matematik dersi içeriği büyük oranda benzerlik göstermektedir. Her iki ülkede de sayılarla aritmetik işlemler, yüzde kavramı, üslü

ve köklü sayılar, oran orantı, birinci derece denklemler, iki ve üç boyutlu temel geometrik şekillerin özellikleri, alan ve hacim hesaplamaları, verilerin düzenlenmesi ve grafiklerle gösterilmesi ve olasılık konuları ortaktır. Türkiye’deki matematik programında mantık, kümeler, bölünebilme kuralları, fonksiyon, polinom ve ikinci derece denklemler, üçgen tabanlı prizma ve dik piramit konularına yer verilirken, Finlandiya’daki matematik öğretim programında bu konulara yer verilmemiştir. Diğer taraftan Finlandiya’daki matematik öğretim programında ölçü birimleri, faiz hesabı, dairenin alanı, çemberin çevresi, koni ve kürenin hacmi konularının yer aldığı, Türkiye’deki matematik öğretim programında ise bu konulara yer verilmediği görülmüştür. Ayrıca, Finlandiya’daki matematik öğretim programında “Ticari (Ekonomik) Matematik” ünite başlığı altında faiz, vergi hesaplama gibi konular özel olarak yer almaktadır.

Öğretim programına holistik olarak bakıldığında, Finlandiya matematik öğretim programının Türkiye matematik öğretim programına göre daha temel düzey konuları içerdiği görülmektedir.

Finlandiya’nın öğretim hedeflerine bakıldığında öğrencilerin hesap makinesi ve benzeri araçları kullanımlarının sağlanması bir farklılık olarak ortaya çıkmaktadır. Hatırası ve Erbaş’a göre (2012) Mesleki ve Teknik Anadolu Liselerindeki öğrencilerin matematik dersinde karşılaştığı güçlüklerin en önemli sebeplerinden biri olan temel aritmetik işlemlerde güçlükleridir. Bu nedenle hesap makinesi ve benzeri araçları kullanımlarının sağlanması hedefinin Türkiye’deki matematik öğretim hedeflerinde de yer alması yararlı olabilir. Örnek vermek gerekirse, çarpım tablosunu bilmeyen, ondalık sayılarla temel dört işlemi yapamayan bir öğrenci hangi konular öğretirse öğretilsin hatasız bir sonuca ulaşamayacaktır. Bu da öğrencinin matematiğe olan yaklaşımını daha kötü etkilemekle beraber mesleki hesaplamaları yapma gücünü ortaya çıkaracaktır. İş hayatında gerekli olduğu durumlarda bu işlemlerin nerdeyse istisnasız her seviyede çalışan tarafından hesap makinesi yardımıyla yapıldığı göz önüne alınırsa, meslek öğretiminin esas olduğu bu okullarda, temel işlemlerin doğru bir biçimde yapılabilmesinde hesap makinesi kullanımı doğal olacaktır.

Ölçü birimleri ve birimler arasındaki dönüşümler Finlandiya’daki matematik öğretim programında yer alırken, Türkiye’deki matematik öğretim programında bu konulara yer verilmemiştir. Ölçü birimleri ve birimler arasındaki dönüşümlerin tüm mesleki programlarda az ya da çok gerekliliği tartışmasız olduğundan, Türkiye’deki matematik öğretim programında da temel ölçü birimleri ve onlarla ilgili dönüşümlere yer verilmesi faydalı olabilir.

Türkiye’deki matematik öğretim programında yer alan sayılar ve cebir alt öğrenme alanında yer alan “Mantık” konusu, Finlandiya’daki matematik öğretim programında yer almamaktadır. Bu konunun Türkiye’deki matematik öğretim programında zorunlu matematik ders içeriğinde verilmemesi fakat elektrik programı gibi mantıksal devreleri kullanan programlar için bir üst seviye matematik dersi içeriğinde bulundurulması yararlı olabilir.

Çalışmada elde edilen en önemli sonuçlardan birisi de Finlandiya’da meslek liseleri için özel olarak matematik kitaplarının yazıldığı, Türkiye’de ise (halk eğitim, açık öğretim gibi) bazı yaygın eğitim kurumları için yazılan modüller haricinde mesleki liselere özel matematik ders kitaplarının yazılmadığı gerçeğidir. Bu bağlamda Millî Eğitim Bakanlığı’nın meslek liselerine özel matematik kitapları yazılmasını sağlaması faydalı olacaktır.

KAYNAKÇA

- Alkan, C., Doğan, H. & Sezgin, İ. (1994). *Mesleki ve teknik eğitimin esasları*. Gazi Üniversitesi İletişim Fakültesi Basımevi.
- Böke, H. (2002). *Türkiye ve İngiltere'deki ilköğretim matematik programlarının karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2007). *Research methods in education* (6th ed.). Routledge.
- Eşme, İ. (2007, Ocak 15-16). *Mesleki ve teknik eğitimin bugünkü durumu ve sorunlar*. T.C. YÖK Uluslararası Mesleki ve Teknik Eğitim Konferansı, Ankara.
- Eurydice. (2019). *Finland overview*. https://eacea.ec.europa.eu/national-policies/eurydice/content/finland_en
- Genç, S. (2018). Sanayi 4.0 yolunda Türkiye. *Sosyoekonomi*, 26(36), 235-243. <https://doi.org/10.17233/sosyoekonomi.2018.02.14>
- Güzel, İ., Karataş, İ. & Çetinkaya, B. (2010). Ortaöğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması: Türkiye, Almanya ve Kanada. *Turkish Journal of Computer and Mathematics Education*, 1(3), 309-325. <https://doi.org/10.17762/turcomat.v1i3.20>
- Finnish National Agency for Education. (2018). Vocational upper secondary education. http://www.oph.fi/english/curricula_and_qualifications/vocational_upper_secondary_education
- Hatırasu, V. & Erbaş, A. K. (2012, Haziran 27-30). *Matematik eğitiminde endüstri meslek liselerinde yaşanan sorunlar ve çözüm önerileri*. X. Ulusal Fen Bilimleri ve Matematik Eğitimi Kongresi, Niğde.
- Huhtahaara, V., Perälä, T., Remes, T. S., & Saalasti, T. (2017). *Tekniikan matematiikka rakennus- ja talotekniikka*. Sanoma Pro Publishing.
- Karvonen, E., Pohjanpelto, M., & Heiskanen, P. (2013). *Ammattimatikka käsikirja*. Otava Publishing.
- Kaytan, E. (2007). *Türkiye, Singapur ve İngiltere ilköğretim matematik öğretim programlarının karşılaştırılması*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- King, E. (1979). *Other schools and ours: Comparative studies for today*. Holt, Rinehart and Winston.
- Kyllönen, P., Laakkonen, P., & Mäenpää, M. (2013). *Tekniikan laskutaito*. Sanoma Pro Publishing.
- MEB. (2018). *Ortaöğretim matematik dersi (9.,10.,11. ve 12. sınıflar) öğretim programı*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Mumcu, H., Mumcu, İ. & Aktaş, M. (2012). Meslek lisesi öğrencileri için matematik. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 1(2), 180-195.
- Niemi, H., Toom, A., & Kallioniemi, A. (2012). *Miracle of education the principles and practices of teaching and learning in Finnish schools*. Sense Publishers.
- OECD. (2018). *Education at a glance 2018: OECD indicators*. OECD Publishing. <http://dx.doi.org/10.1787/eag-2018-en>
- Ortaöğretim Genel Müdürlüğü. (2015). *Türk eğitim sistemi ve ortaöğretim*. Milli Eğitim Bakanlığı.
- Özkan, E. (2006). *Türkiye, Belçika (Flaman) ve Singapur matematik öğretim programları üzerine karşılaştırmalı bir çalışma*. [Yayımlanmamış yüksek lisans tezi]. Hacettepe Üniversitesi.
- Risto, I., Raimo, O., Pekka, N., Jarmo, P., Raimo, S., Jorma, T., & Heikki, A. (2013). *Pythagoras 1 tekniikan ammattimatematiikka*. Edita Publishing.
- Şahin, İ. & Fındık, T. (2008). Türkiye'de mesleki ve teknik eğitim: Mevcut durum, sorunlar ve çözüm önerileri. *Türkiye Sosyal Araştırmalar Dergisi*, 12(3), 65-86.
- The Finnish National Agency for Education. (2017). *Finnish education in a nutshell*. Ministry of Education and Culture.
- Türkoğlu, A. (1984). *Türkiye ve Fransa'da lise programlarının karşılaştırmalı olarak incelenmesi*. Ankara Üniversitesi Yayınları.
- Türkoğlu, A. (1998). *Karşılaştırmalı eğitim: "Dünya ülkelerinden örneklerle"*. Baki Kitabevi.
- Yalçınkaya, Y. (2016). Development of a scale measuring the causes of unsuccess in mathematics lesson. *Journal of Academic Social Sciences Studies*, 9(53), 467-480. <http://dx.doi.org/10.9761/JASSS3620>
- Yıldırım, A. & Şimşek, H. (2006). *Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri*. Seçkin Yayıncılık.

EXTENDED ABSTRACT

1. INTRODUCTION

The developments in the socio-economic sphere of humanity, especially in the last two centuries, have made more progress than that made by mankind since the beginning of its existence. One of the most important factors of this development was without a doubt the industrial revolution and what followed.

The first industrial revolution, with the discovery of steam and the use of machinery in the 18th century, led the transformation from an agricultural economy to an economy based on industry. The foundations of the second industrial revolution took place in the early 20th century following the mechanization of the previous revolution, with the use of electricity and oil in factories and the development of mass production lines. The third industrial revolution was realized with the automation of production with the invention of computers and its integration with production. This revolution is the period that defines the transition from the industrial society to the information society. Due to the invention of the internet, the institution of big data networks, the transition to large cyber-physical systems and the utilization of artificial intelligence, the fourth industrial revolution took place (Genç, 2018).

Every industrial revolution has brought a different dimension to the concept of labour. While the use of human body power was sufficient in the times prior to the industrial revolutions, people had to undergo a short period of training to use machines at the workplace in the first and second industrial revolutions. In the periods of the third and fourth industrial revolution, since the devices used in the industry contain electronic hardware, special computer software, and internet connection, they require a serious knowledge and skill of the user, thus making the theoretical and practical training of the user compulsory.

Vocational and technical education can be defined as "the whole of the management, supervision and teaching activities with the planning, research, development, organization and coordination of all kinds of vocational and technical education services together with the industry, agriculture and service sectors in the integrity of the national education system". (Alkan et al., 1994). The aim of vocational-technical education is to train and educate individuals as a qualified labour force for employment in industry, trade and service sectors and to provide basic education for the transition to higher education institutions which are the continuation of their profession (Şahin & Fındık, 2008).

The most important educational institutions in vocational and technical education in Turkey: Vocational High Schools in higher education and Vocational and Technical Anatolian High Schools in upper secondary education. Students attending Vocational and Technical Anatolian High Schools constitute approximately 48 % of the country's students attending upper secondary education. This ratio varies according to OECD 2016 data and the share of vocational and technical education in secondary education varies according to the countries. The levels are 9% in Canada, 23% in Japan, 18% in Korea, 38% in Germany, 68% in Netherlands, 69% in Austria, 56% in Italy, 41% in France, Finland 71%, the OECD average of 44% and the average of 22 EU countries is 48% (OECD, 2018).

The majority of the courses taken by qualified technical staff trained in Vocational and Technical Anatolian High Schools in the process of education requires analytical thinking, numerical reasoning and problem-solving ability, and the ability to make mathematical calculations in short. Therefore, the content and outcomes of mathematics courses to be given in these high schools gain greater importance. On the other hand, it is difficult to identify a common mathematics curriculum since many different vocational education programs exist in these high schools. For example, in a vocational school, mathematics course content needed for the professional qualifications of electricity and automotive programs may be different. In our country, the compulsory mathematics program of vocational and technical Anatolian high schools have the same content as all other high schools. In other words, there is no special mathematics teaching program designed to vocational schools in our country. Therefore, it would be useful to examine mathematics programs belonging to vocational schools in different countries.

2. METHOD

This study is a comparative educational research. Comparative education is an area which shows not only the similarities of educational problems in the world but also the dissimilarities and solution ways of them (King, 1979). In comparative research, the researcher's comparison of his country with other countries is one of the most widely used methods and the aim is to analyze the similarities and differences (Türkoğlu, 1998). Comparative education research explains and interprets the differences in student performance and differences between education systems in different countries, curricula, evaluation systems etc. In comparative education, there are four basic approaches: horizontal, vertical, problem solving and case study. In this study, the horizontal approach,

which is the approach in which the differences of the educational systems were brought together with all the variables of that period, was utilized. This study is a qualitative study and the model of the research is a screening model from qualitative research models.

In order to compare the compulsory mathematics lesson curriculum of Turkey and Finland, we use the curricula given in official websites of governments. Since the curriculum of Finland is not detailed in comparison to Turkey's curriculum, we consulted Finnish educational experts for detailed curriculum. After they emphasize that the determination of curriculum is left to the teacher and they recommended us to look up the contents of the books which have been written for technical schools, we examined four mathematics book which had been written for upper secondary vocational schools. By using the document and content analysis, we made the general content of compulsory mathematics lesson for vocational schools.

3. FINDINGS, DISCUSSION AND RESULTS

At large proportion of the compulsory mathematics course content, research results in vocational schools in Finland and Turkey showed close resemblance. In both countries, the following subjects are common: Arithmetic operations with numbers, percentage concept, exponents and radicals, proportion and ratio, first degree equations, the properties of two and three-dimensional basic geometric shapes, area and volume calculations of them, data analyzing, graphical expression and probability. While mathematical logic, sets, divisibility rules, functions, polynomials and quadratic equations, triangular-based prisms and pyramids are given in Turkey, the Finnish curriculum does not include them. However, measurement units, interest calculations, the area and perimeter calculation of circle, volume calculations of the cones and spheres take place in Finnish curriculum, Turkey curriculum does not include these subjects. Subjects such as interest, tax calculation, interest in business life are presented as a separate unit title in Finnish mathematics curriculum. It is seen that the Finnish curriculum contains more basic subjects than the Turkish program.

According to the teaching objectives given above for Finland, the use of calculators and similar tools also showcases a difference. It may be useful to include this subject in Turkish mathematics teaching objectives. One of the most important reasons for the difficulties faced by the students in the vocational and technical Anatolian high schools is related to basic arithmetic operations (Hatirasu & Erbaş, 2012). For example, a student who does not know the multiplication tables and who cannot perform basic operations with decimal numbers will not be able to reach an error-free result. This will have a worse impact on the student's approach to mathematics. The correct operation of these basic operations can be overcome by the use of a calculator.

Because measurement units and their conversions are used in all professions at various extents, it could be useful that basic measurement units and their conversions is added to the mathematics curriculum for at least vocational and technical high schools.

It may be useful not to keep the logic subject in the subsection of the numbers and algebra subject in the content of the compulsory mathematics course, but it may be useful to include this subject in a higher level mathematics course for programs that use logical circuits such as the electrical program.

In Finland, as in many other countries, a different mathematics program is implemented in vocational schools, while a common mathematics program is applied in all high schools in our country and this situation adversely affects vocational school students. For this reason, it would be useful to create special mathematics programs for vocational schools in our country.

One of the most important results obtained from the study also is that there are special mathematics textbooks written for vocational schools in Finland, while there are no special mathematics textbooks written for vocational schools in Turkey with the exception of some modules which are written for non-formal educational institutions such as public education and open education institutions. So, it will be useful to write special mathematics textbooks for vocational schools in our country.

ARAŞTIRMANIN ETİK İZİNİ

Bu çalışmada "Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi" kapsamında uyulması gerektiği belirtilen tüm kurallara uyulmuştur. Yönergenin ikinci bölümü olan "Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler" başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbiri gerçekleştirilmemiştir. Bu çalışmada etik izin almayı gerektirecek, kişilerden veri toplamaya yönelik anket vb. uygulamalar kullanılmamıştır.

ARAŞTIRMACILARIN KATKI ORANI

Gültekin Tmaztepe'nin çalışmaya katkı oranı %40, Serap Kemali'nin katkı oranı %30, Sinem Sezer Evcan'ın katkı oranı %30'dur.

Gültekin Tınaztepe: Araştırmanın tasarlanması, verilerin elde edilmesi ve analizi.

Serap Kemali: Yöntemin belirlenmesi ve analiz sonuçlarını raporlaştırma.

Sinem Sezer Evcan: Literatür taraması, bulguların derlenmesi ve ifade edilmesi.

ÇATIŞMA BEYANI

Araştırmada herhangi bir kişi ya da kurum ile finansal ya da kişisel yönden bağlantı yoktur. Araştırmada çıkar çatışması bulunmamaktadır.