



ISSN:1306-3111

e-Journal of New World Sciences Academy
2011, Volume: 6, Number: 1, Article Number: 1C0367

EDUCATION SCIENCES

Received: October 2010

Accepted: January 2011

Series : 1C

ISSN : 1308-7274

© 2010 www.newwsa.com

Özlem Afacan

Ahi Evran University

ozlemafacan2005@gmail.com

Kirsehir-Turkey

**FEN BİLGİSİ ÖĞRETMEN ADAYLARININ "FEN" VE "FEN VE TEKNOLOJİ ÖĞRETMENİ"
KAVRAMLARINA YÖNELİK METAFOR DURUMLARI**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı "fen" ve "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramlarına yönelik fen bilgisi öğretmeni adaylarının sahip oldukları düşünceleri metaforlar aracılığıyla ortaya çıkartmaktır. Çalışma 2008-2009 eğitim ve öğretim yılı Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi İlköğretim Bölümü Fen Bilgisi Öğretmenliği Anabilim Dalı'ndan 48'i bayan ve 44 erkek olmak üzere toplam 93 birinci sınıf öğretmen adayı katılmıştır. Çalışmanın verileri öğretmen adaylarının "Fen gibidir, çünkü....." ile "Fen ve teknoloji öğretmeni gibidir, çünkü....." cümlelerini tamamlattırılarak elde edilmiştir. Toplanan veriler içerik analizi tekniği ile analiz edilip yorumlanmıştır. Çalışmanın sonucunda çalışmaya katılan öğretmen adaylarının %28'i fenni "hayatın kendisi olarak", %12.9'u "farklı branşları barındırıcı olarak düşündükleri görülmektedir. Ayrıca öğretmen adayları fen ve teknoloji öğretmenlerini %6.5'i "yol gösterici-yönlendirici olarak", olarak düşünmektedirler.

Anahtar Kelimeler: Fen, Aday Öğretmenler, Metafor, "Fen" Kavramına Yönelik Metaforlar, "Fen ve Teknoloji Öğretmeni" Kavramına Yönelik Metaforlar

**METAPHORS USED BY ELEMENTARY SCIENCE TEACHER CANDIDATES TO DESCRIBE
"SCIENCE" AND "ELEMENTARY SCIENCE AND TECHNOLOGY TEACHER"**

ABSTRACT

This study aims to analyze the perceptions of elementary science teacher candidates regarding the concepts of "science" and "knowledge of science", via metaphors. The sample of the study consisted of a total of 93 freshman teacher candidates, 48 of them female and 44 male, studying at Ahi Evran University Faculty of Education, Elementary Education Department, Division of Elementary Science Education in the 2008-2009 academic year. The data for the study were gathered by having the students complete the sentences "Science is like ..., because ...", and "Elementary science and technology teacher is like ..., because ...". The data gathered were analyzed using content analysis techniques, and interpreted. It was found that 28% of the teacher candidates who have participated in the study perceive "science" as "the life itself", 12.9% as "containing different areas of study". In addition, 6.5% of teacher candidates perceive elementary science teachers as "a guide-leader".

Keywords: Science, Teacher Candidates, Metaphor, Metaphors on the Concept of "Science", Metaphors on the Concept of "Elementary Science and Technology Teacher".

1. GİRİŞ (INTRODUCTION)

Metafor genellikle, bir etki alanından diğerine bir geçiş veya karşılaştırma yapmak için konuşulan ve yazılan iki farklı fikir veya kavramın ilişkilendirildiği mecazi bir dil aracı olarak kabul edilmektedir. Metafor kelimesi yerine "mecaz", "benzetme", "eğretileme" gibi ifadeler de kullanıldığı görülmektedir [1]. Guiraud'e göre sözcüğün dilde kullanımı süreklilik kazanarak belli bir zaman dilimi içinde sabitlenmiş anlamlarına, yani bireylerin kavrayışlarında uyandırdığı sözcüklere girmiş anlamlarına "gerçek anlam"; kullanım içinde bir başka sözcüğün anlamını bir yönüyle üstlenmesiyle edindiği anlamlara "metafor" denilmektedir [2].

Metaforlar, bilinmeyen şeylerin öğrenilmesini, öğrenilen şeylerin de akılda kalmasını ve gerektiğinde de hatırlanmasını sağlar. Kavram olarak metafor, bireyin soyut ve anlaşılması güç bir olguyu anlamada kullanabileceği güçlü zihinsel bir araçtır.

İki nesne veya kavramı birbirine bağlayan dilsel bir araç olan metafor, bir yaşantı alanından diğerine bir geçiş veya karşılaştırma yapmak üzere iki değişik fikir veya kavramın bağlantılandığı sembolik bir dil yapısı olarak kabul edilmektedir. Metaforlar günlük konuşma dilinde isim, fiil veya niteleyiciler olarak karşımıza çıkmaktadırlar [3].

Metaforik algılarda üç unsur karşımıza çıkar. Örneğin, "öğretmen pusula gibidir" dendiğinde pusulanın özelliklerini öğretmene yükleyerek metafor kullanımında bulunulur. Burada "öğretmen" benzeyen (metaforun konusu), "pusula" benzetilen (metaforun kaynağı) ve pusulanın yön göstericiliği, kılavuzluk etmesi, yol bulduruculuğu v.b. gibi (metaforun kaynağından atfedilmesi düşünülen) özellikleri ile eşdeğerlik kurularak metaforun üç ayağı oluşturulur [4].

Metaforlar, eğitimcilerle iki şey arasında karşılaştırma yapmak, iki şey arasındaki benzerliklere dikkat çekmek veya bir şeyi başka bir şeyin yerine koyarak açıklamak için fırsat tanırırlar. Örneğin, "Öğretmen bahçıvan gibidir." veya "Öğretmen bahçıvana benzer." dendiğinde, öğretmenin bahçıvana benzeyen yönlerine dikkat çekmek için "bahçıvan" imgesi kullanılır. Buna göre, herhangi bir metafor ilişkisinde, en az üç temel öğenin varlığından söz edilmesi gerekmektedir [5]: (1) *metaforun konusu* (örneğin, "Öğretmen bahçıvan gibidir." cümlesindeki "öğretmen" sözcüğü), (2) *metaforun kaynağı* (örneğin, "Öğretmen bahçıvana benzer." cümlesindeki "bahçıvan" kavramı) ve (3) *metaforun kaynağından* (yani "bahçıvan" olgusundan) metaforun konusuna (yani "öğretmen" olgusuna) atfedilmesi düşünülen özellikler (örneğin, "Nasıl ki bir bahçıvan yetiştirdiği fidanlarla ayrı ayrı ilgilenirse, öğretmen de sınıfındaki öğrencilerin bireysel farklılıklarını dikkate almalıdır."). Dolayısıyla, herhangi bir metafor ilişkisinde, metaforun *kaynağı*, metaforun *konusunu* farklı bir bakış açısıyla anlamada ve açıklamada bir filtre veya süzgeç işlevi görür.

Metaforlar, yeni bilginin daha önceden bilinen eski bilgilerle benzerliklerini bularak ilişkiler kurulmasını sağlar ve böylece, yeni bilginin somut olarak açıklanmasına yardım ederler [6].

Fen eğitimcileri öğrencilerin fenni, daha üretici ve anlamlı olarak anlayabilmeleri için farklı yollar aramakta, öğrencilerin kavramları ezberlemek yerine, anlayarak ve zihinlerinde bu kavramlar arasında ilişkiler kurarak öğrendiklerinde, anlamlı öğrenmelerinin gerçekleşebileceği üzerinde durmaktadırlar. Öğrencilerin kavramlar arasında ilişkiler kurabilmeleri için, ilk önce bu kavramları zihinlerinde canlandırabilmeleri gerekir. Fen eğitiminde "metaforik düşünme ve öğrenme" soyut kavramların somutlaştırılması için kullanılan tekniklerden birisidir.

Eğitim fakültelerinin fen bilgisi öğretmenliği ana bilim dalı birinci sınıfına *fen ve teknoloji öğretmeni adayları* olarak ilk adımı atan öğretmen adaylarının, "*fen ve teknoloji öğretmeni*" ile fen ve teknoloji öğretmenin ayrılmaz bir parçası olan "*fen*" kavramlarına yönelik metaforik düşüncelerinin tespit edilmesi, öğretmen adaylarının bu kavramlara yönelik tutumlarının öğrenilmesi açısından önemlidir.

2. ÇALIŞMANIN ÖNEMİ (RESEARCH SIGNIFICANCE)

Çalışmanın amacı; Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nda öğrenim gören birinci sınıf öğretmen adaylarının "fen" ve "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramlarına ilişkin sahip oldukları düşünceleri, metaforlar aracılığıyla ortaya çıkarmaktır.

3. YÖNTEM (METHOD)

Çalışma nitel araştırma içerisinde değerlendirilen içerik analizi modelindedir. İçerik analizinde temel amaç, toplanan verileri açıklayabilecek kavramalara ve ilişkilere ulaşmaktır. Betimsel analizde özetlenen ve yorumlanan veriler, içerik analizinde daha derin bir işleme tabi tutulur ve betimsel yaklaşımla fark edilemeyen kavram ve temalar bu analiz sonucu keşfedilebilir. İçerik analizinde temelde yapılan işlem, birbirine benzeyen verileri belirli kavramlar ve temalar çerçevesinde bir araya getirmek ve bunları okuyucunun anlayabileceği bir biçimde organize ederek yorumlamaktır [7].

3.1. Çalışma Grubu (Sample)

Çalışmanın örneklemini 2009-2010 eğitim öğretim yılında Ahi Evran Üniversitesi Eğitim Fakültesi Fen Bilgisi Öğretmenliği Ana Bilim Dalı'nın birinci sınıfında öğrenim gören 93 öğretmen adayı oluşturmaktadır. Araştırmaya katılanların 44'ü (%48.3) erkek ve 48' i (%51.7) bayan öğretmen adaydır.

3.2. Verilerin Toplanması (Data Collection)

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının fen kavramına ilişkin düşüncelerini ortaya çıkartmak için her bir öğretmen adayından "Fengibidir, çünkü....." cümlesi ile "fen ve teknoloji öğretmeni gibidir, çünkü..." cümlesini tamamlamaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının cümlelerin bulunduğu sayfaya sadece bir metafor üzerinde yoğunlaşarak düşüncelerini yazmaları istenmiştir. Öğretmen adaylarının açıklamaları çalışmanın veri kaynağını oluşturmaktadır.

3.3. Verilerin Analizi ve Yorumlanması (Analysis and Interpretation Data)

Çalışmaya ilk olarak 112 fen bilgisi öğretmen adayı katılmıştır. Fakat öğretmen adaylarının sadece 93'ü geçerli ya da tek metafor geliştirmiş olup çalışmanın değerlendirilme aşamasına dahil edilmiştir.

Toplanan verilerin çözümlenmesi aşamasında içerik analizi yapılmış ve farklı 2 araştırmacı tarafından birbirinden bağımsız olarak kodlamalar gerçekleştirilmiştir. Daha sonra, araştırmacıların yaptığı eşleştirmeler araştırmacının kendi kategorileriyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmalarda görüş birliği ve görüş ayrılığı sayıları tespit edilerek araştırmacının güvenilirliği Miles ve Huberman'ın formülü ($Güvenirlik = \frac{\text{görüş birliği}}{\text{görüş birliği} + \text{görüş ayrılığı}}$) kullanılarak hesaplanmıştır. Nitel çalışmalarda, uzman ve araştırmacı değerlendirmeleri arasındaki uyumun %90 ve üzeri olduğu durumlarda arzu edilen düzeyde bir güvenilirlik sağlanmış olmaktadır. [8]. Bu araştırmaya özgü olarak gerçekleştirilen güvenilirlik çalışmasında %93 oranında bir uzlaşma (güvenirlik) sağlanmıştır. Güvenirlik çalışması kapsamında görüşüne başvuru alan araştırmacı "fen" kavramına yönelik üç metaforu (dağ, çocuk, inci, ilaç, akarsu, bulmaca) ve "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramına yönelik, (hamur) diğer araştırmacınıninkinden farklı bir kategoriyle ilişkilendirmiştir. Bu durumda, "fen" kavramına yönelik güvenilirlik = $\frac{60}{60 + 6} = 0.90$ ve "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramına yönelik $Güvenirlik = \frac{56}{56 + 1} = 0.98$ olarak hesaplanmıştır.

Daha sonra öğretmen adaylarının geliştirdiği metaforlar metaforu temsil eden öğretmen adayı sayısı (f) ve yüzdesi (%) hesaplanarak tablolaştırılmıştır.

Önce araştırmaya katılan öğretmen adaylarının kullandıkları metaforlar numaralandırılarak listelenmiştir. Bir metaforun kullanılmadığı, birden fazla metaforun kullanıldığı ve boş bırakılan çalışma kâğıtları araştırmadan çıkarılmıştır.

4. BULGULAR VE YORUMLAR (FINDINGS AND COMMENTS)

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının "fen" ve "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramlarına yönelik kullandıkları metaforlara ilişkin toplanan veriler tablolar halinde ifadelendirilerek bu bölümünde yorumlanmıştır.

4.1. Öğretmen Adayları "fen" Kavramına Yönelik Hangi Metaforları Kullanmışlardır? (Which Metaphors Used About Concept of "Science" By Teacher Candidates)

Bu kısımda araştırmaya katılan her bir bölüm öğretmen adayının "fen" kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar sınıflandırılarak frekans (f) ve yüzde (%) değerleri gösterilerek tablolaştırılmıştır.

Tablo 1. Fen bilgisi öğretmen adaylarının "fen" kavramına yönelik sahip oldukları metaforlar
(Table 1. Elementary science teacher candidates' described "science" metaphors)

Metafor Sırası	Metafor Adı	Frekans (f)	Yüzde (%)	Metafor Sırası	Metafor Adı	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	hayat	19	20.5	31	tiyatro	1	1.1
2	inci	1	1.1	32	sonsuz	2	2.2
3	hayatın parçası	1	1.1	33	oyun	3	3.4
4	hayatın en önemli olayı	1	1.1	34	türlü	1	1.1
5	bin bir gece	1	1.1	35	dağ	1	1.1
6	bulmaca	2	2.2	36	ilaç	1	1.1
7	pozitif bilimlerin temeli	1	1.1	37	ayna	1	1.1
8	akan su	1	1.1	38	bankaya yatırılan para	1	1.1
9	bilim	2	2.2	39	papatya	1	1.1
10	dinamik bir canlı	1	1.1	40	labirent	1	1.1
11	zaman	1	1.1	41	güneş	1	1.1
12	teknoloji ve bilimin temeli	1	1.1	42	doğanın tümevarımı	1	1.1
13	yeni dikilen ağaç	2	2.2	43	su	2	2.2
14	defter	1	1.1	44	evren	2	2.2
15	dünya	1	1.1	45	dipsiz bir kuyu	1	1.1
16	her şey	1	1.1	46	doğanın dili	1	1.1
17	bebek	1	1.1	47	büyüteç	1	1.1
18	çocuk	1	1.1	48	madde	1	1.1
19	insan	2	2.2	49	yaşamın boyutu	1	1.1
20	korkutucu	2	2.2	50	kolaylık	1	1.1
21	yaşam	3	3.4	51	açmayan bir gül	1	1.1
22	uzaya gitmek	1	1.1	52	ağaç	1	1.1
23	araştırma bilimi	1	1.1	53	çok boyutlu	1	1.1
24	ders	1	1.1	54	ihtiyaç	1	1.1
25	yeryüzü	2	2.2	55	derya	1	1.1
26	doğa	3	3.4	56	bilim anası	1	1.1
27	bütün bilimlerin kaynağı	1	1.1	57	doğa bilimlerinin tanımlayıcısı	1	1.1
28	havuz problemi	1	1.1	58	zor bir problem	1	1.1
29	bütün dünyanın hakimi	1	1.1	59	kadın	1	1.1
30	doğal	1	1.1	60	bilim insanı	1	1.1
Toplam				93		100	

Tablo 1 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının "fen" kavramına yönelik 60 adet metafor geliştirdikleri görülmektedir. Geliştirilen metaforlardan yarıdan fazlası (47) yalnız bir öğretmen adayı tarafından temsil edilmektedir. Geriye kalan metaforu ise 2 ile 19 arası öğretmen adayı temsil etmiştir. Metafor başına düşen ortalama öğretmen adayı sayısı 1.21'dir. İlk üç sırada yer alan metaforlar ise sırası ile:

"hayat" (f: 19, %20.5), "yaşam", "doğa", ve "oyun" (f: 3, %3.4), ile "bulmaca", "bilim", "korkutucu", "yeryüzü", "sonsuz", "su" ve "evren" (f: 2, %2.2) şeklindedir.

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının geliştirdikleri metaforlar ortak özellikleri bakımından onbir kavramsal kategori altında toplanmıştır. Her metafor öğretmen adaylarının yaptıkları açıklamalar kapsamında metaforun kaynağından atfedilen düşünce kapsamında gruplandırıldı. Örneğin kategorileri oluşturan gruplardan birinde öğretmen adayları "fen" kavramı için geliştirdikleri metaforlarda fenni hayatın kendisi olarak imgelemişlerdir. Metaforlarının kaynaklarını ise; hayatın parçası, hayatın en önemli olayı vb. şekilde belirtmişlerdir. Tablo 4.2'de öğretmen adaylarının "fen" kavramına yönelik sahip oldukları metafor kategorileri gösterilmektedir.

Tablo 2. Fen bilgisi öğretmen adaylarının "fen" kavramına yönelik sahip oldukları metaforların kategorileri
(Table 2. The categories of elementary science teacher candidates' described "science" metaphors)

Kategoriler	Metaforlar	Metafor Sayısı	%
1. Hayatın kendisi olarak fen	Hayat (19), hayatın parçası (1), hayatın en önemli olayı (1), yaşam (3), su (2)	26	28.0
2. Farklı branşları barındırıcı olarak fen	pozitif bilimlerin temeli (1), ağaç (1), çok boyutlu (1), türlü (1), evren (2), her şey (1), yaşamın boyutu (1), bilim anası (1), bütün bilimlerin kaynağı (1), doğanın tümevarımı (1), kolaylık (1).	12	12.9
3. Bilinmez-Sonsuzluk olarak fen	Sonsuz (2), dipsiz bir kuyu (1), derya (1)	4	4.3
4. İnceleme alanı olarak fen	Madde (1), doğanın dili (1), insan(2), doğal (1), doğa (3) yeryüzü (2), bin bir gece (1),	11	11.8
5. Buldurucu olarak fen	Büyüteç (1)	1	1.0
6. Aydınlatıcı-yansıtıcı olarak fen	Doğa bilimlerinin tanımlayıcısı (1), güneş (1), ayna (1)	3	3.3
7. Yeni buluşlara açık, araştırmacı olarak fen	Açmayan bir gül (1), papatya (1), tiyatro (1), defter (1), yeni dikilen bir ağaç (2), akar su (1), bilim (2), dinamik bir canlı (1), bebek (1), araştırma bilimi (1), ders (1), dünya (1), bulmaca (2), bütün dünyanın hakimi (1), bilim adamı (1)	18	19.4
8. Zevk verici-eğlendirici olarak fen	Oyun (3), ilaç (1)	4	4.3
9. Çözümü zor problemler içermesi bakımından fen	Labirent (1), uzaya gitmek (1), havuz problemi (1), zor bir problem (1), dağ (1), kadın (1), korkutucu (2)	8	8.6
10. Süreç olarak fen	Bankaya yatırılan para (1), zaman (1), çocuk (1)	3	3.2
11. Hayatı kolaylaştırıcı olarak fen	Teknoloji ve bilimin temeli (1), ihtiyaç (1), inci (1)	3	3.2
Toplam	1246	93	100

- **Kategori 1:** Tablo 2 incelendiğinde "**hayatın kendisi olarak fen**" kategorisinin toplam 26 metafordan (% 28.0) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında en sık kullanılanları sırası ile hayat (19), hayatın parçası (1), hayatın en önemli olayı (1), yaşam (3), su (2) şeklindedir. Her bir kategori ardından o kategoriye oluşturan metaforların öğretmen adayları tarafından tanımlamalarına ilişkin örnekler yer almaktadır. Örneklerde katılımcıların cümleleri kullanılmıştır.
 - "Fen hayat gibidir; çünkü gözlem ve bilime ışık tutar"
 - "Fen hayat gibidir; çünkü hayatın kendisidir"
 - "Fen yaşam gibidir; çünkü gerçekleri açıklar".
- **Kategori 2:** "**Farklı branşları barındırıcı olarak fen**" kategorisinin toplam 12 metafordan (% 12.9) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında en sık kullanılanları sırası ile evren (2), pozitif bilimlerin temeli (1), ağaç (1), çok boyutlu (1), türlü (1), her şey (1), yaşamın boyutu (1), bilim anası (1), bütün bilimlerin kaynağı (1), doğanın tümevarımı (1), kolaylık (1) şeklindedir.
 - "Fen her şey gibidir; çünkü hayatın her alanında vardır"
 - "Fen pozitif bilimlerin temelidir; çünkü birçok pozitif bilimi kapsar".
 - "Fen çok boyutludur; çünkü fizik, kimya ve biyolojiyi içine alır".
 - "Fen türlü gibidir; çünkü her bilim dalı içindedir"
- **Kategori 3:** "**Bilinmez- Sonsuzluk olarak fen**" kategorisinin toplam 4 metafordan (% 4.3) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında sonsuz (2), dipsiz bir kuyu (1), derya (1) şeklindedir.
 - "Fen sonsuzluk gibidir; çünkü sonu yoktur."
 - "Fen derya gibidir; çünkü sonsuz bilgi içerir."
- **Kategori 4:** "**İnceleme alanı olarak fen**" kategorisinin toplam 11 metafordan (%11.9) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında madde (1), doğanın dili (1), insan(2), doğal (1), doğa (3), yeryüzü (2), bin bir gece (1) şeklindedir.
 - "Fen insan gibidir; çünkü fenle insan iç içedir".
 - "Fen doğa gibidir; çünkü keşfedilmesi gereken çok şey vardır".
 - "Fen yeryüzü gibidir; çünkü yeryüzündeki her şey fennin içinde yer alır"
 - "Fen bin bir gece gibidir; çünkü bin bir tane konusu vardır."
- **Kategori 5:** "**Buldurucu olarak fen**" kategorisinin toplam 1 metafordan (% 1.0) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforun frekans dağılımlarına bakıldığında büyüteç (1) şeklindedir.
 - "Fen büyüteç gibidir; çünkü insanın gözden kaçırdığı küçük ve önemli ayrıntıları görmemizi, hayatı daha yakından tanımamızı sağlar"
- **Kategori 6:** "**Aydınlatıcı-yansıtıcı olarak fen**" kategorisinin toplam 3 metafordan (% 3.3) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında doğa bilimlerinin tanımlayıcısı (1), güneş (1), ayna (1) şeklindedir.
 - "Fen güneş gibidir; çünkü karanlığın üzerine doğan güneş gibi fen de bilinmeyenlerin üzerine doğar".
 - "Fen ayna gibidir; çünkü gerçekleri yansıtır".

- **Kategori 7: "Yeni buluşlara açık, araştırmacı olarak fen"** kategorisinin toplam 18 metafordan (% 19.4) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında açmayan bir gül (1), papatya (1), tiyatro (1), defter (1), yeni dikilen bir ağaç (2), akar su (1), bilim (2), dinamik bir canlı (1), bebek (1), araştırma bilimi (1), ders (1), dünya (1), bulmaca (2), bütün dünyanın hakimi (1), bilim insanı (1) şeklindedir.
 - "Fen bulmaca gibidir; çünkü çözdükçe yeni şeyler ortaya çıkar."
 - "Fen akar su gibidir; çünkü yeni buluşlara açıktır".
 - "Fen açmayan bir gül gibidir; çünkü gül açıldıkça olağanüstü şeyler ortaya çıkar".
 - "Fen papatya gibidir; çünkü papatya nasıl keşfedilmeyi beklerse, fen de keşfedilmeyi ve bulunmayı bekler".
- **Kategori 8: "Zevk verici-eğlendirici olarak fen"** kategorisinin toplam 4 metafordan (% 4.3) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında oyun (3), ilaç (1) şeklindedir.
 - "Fen oyun gibidir, çünkü deneyler vardır."
 - "Fen eğlenceli bir oyun gibidir, çünkü farklı ve çeşitli bilgiler içerir".
 - "Fen rahatlatıcı bir ilaç gibidir; çünkü canım sıkıldığında fen problemi çözüyorum".
- **Kategori 9: "Çözümü zor problemler içermesi bakımından fen"** kategorisinin toplam 8 metafordan (% 8.6) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında labirent (1), uzaya gitmek (1), havuz problemi (1), zor bir problem (1), dağ (1), kadın (1), korkutucu (2) şeklindedir.
 - "Fen labirent gibidir; çünkü çözmekte ve içinden çıkmakta zorluk çekiyorum".
 - "Fen korkutucu gibidir; çünkü çok zordur".
 - "Fen havuz problemi gibidir; çünkü çözümü zordur."
- **Kategori 10: " Süreç olarak fen"** kategorisinin toplam 3 metafordan (% 3.2) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında Bankaya yatırılan para (1), zaman (1), çocuk (1) şeklindedir.
 - "Fen bankaya yatırılan para gibidir; çünkü zamanını harcadıkça değer kazanır".
 - "Fen zaman gibidir; çünkü değişebilen bir süreci kapsar."
- **Kategori 11: "Hayatı kolaylaştırıcı olarak fen"** kategorisinin toplam 3 metafordan (% 3.2) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında teknoloji ve bilimin temeli (1), ihtiyaç (1), inci (1) şeklindedir.
 - "Fen inci gibidir; çünkü hayatımızı büyük ölçüde kolaylaştırır, inci kadar değerlidir".
 - "Fen teknolojinin ve bilimin temeli gibidir; çünkü insanoğlu fen sayesinde hayatını kolaylaştırmayı başarmıştır".

4.2. Öğretmen Adayları "Fen ve Teknoloji Öğretmeni" Kavramına Yönelik Hangi Metaforları Kullanmışlardır? (Which Metaphors used About Concept of "Science and Technology Teacher" by Teacher Candidates)

Bu kısımda araştırmaya katılan her bir bölüm öğretmen adayının "fen" kavramına yönelik geliştirdikleri metaforlar sınıflandırılarak frekans (f) ve yüzde (%) değerleri gösterilerek tablolandırılmıştır.

Tablo 3 incelendiğinde fen bilgisi öğretmen adaylarının "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramına yönelik 57 adet metafor geliştirdikleri görülmektedir. Geliştirilen metaforlardan yarıdan fazlası (44) yalnız bir öğretmen adayı tarafından temsil edilmektedir. Geriye kalan metaforu ise 2 ile 16 arası öğretmen adayı temsil etmiştir. Metafor başına düşen ortalama öğretmen adayı sayısı 1.20'dir. İlk üç sırada yer alan metaforlar ise sırası ile: "bilim insanı" (f: 16, %17.2), "rehber" ve "bilgi sahibi" (f: 6, %6.5) ile "doktor" (f: 3, %3.4) şeklindedir.

Tablo 3. Fen bilgisi öğretmen adaylarının "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramına yönelik sahip oldukları metaforlar
(Table 3. Elementary science teacher candidates' described "science teacher" metaphors)

Metafor Sırası	Metafor Adı	Frekans (f)	Yüzde (%)	Metafor Sırası	Metafor Adı	Frekans (f)	Yüzde (%)
1	zümrüt	1	1.1	30	kitap	2	2.2
2	ürkütücü	1	1.1	31	virüs	2	2.2
3	bilgisayar	1	1.1	32	heterojen bir çözelti	1	1.1
4	çok programlı lise	1	1.1	33	doruk	1	1.1
5	İsviçre çakısı	2	2.2	34	arkadaş	1	1.1
6	güneş	2	2.2	35	sabırlı	1	1.1
7	bilim	2	2.2	36	kaptan	1	1.1
8	çevreci	1	1.1	37	kaşif	1	1.1
9	bilim insanı	16	17.2	38	nehir	1	1.1
10	ileri görüşlü	1	1.1	39	deniz yıldızı	1	1.1
11	karma bir yapı	1	1.1	40	yazar	1	1.1
12	psikolog	1	1.1	41	teknoloji	1	1.1
13	hamur	1	1.1	42	yemek	1	1.1
14	doktor	3	3.4	43	aktar	1	1.1
15	fener	2	2.2	44	ebru ustası	1	1.1
16	mimar	1	1.1	45	profesör	1	1.1
17	çılgın insan	1	1.1	46	şahin	1	1.1
18	sevecen	2	2.2	47	bilim sözcüsü	1	1.1
19	hayatı öğreten insan	1	1.1	48	hayat	1	1.1
20	rehber	6	6.5	49	aydınlatıcı bir unsur	1	1.1
21	ebeveyn	1	1.1	50	mantıklı	1	1.1
22	yıldız	1	1.1	51	bilgi sahibi	6	6.5
23	hayal	1	1.1	52	seyirci	1	1.1
24	dünya	2	2.2	53	sözlük	1	1.1
25	ışık	2	2.2	54	araştırmacı	1	1.1
26	bebek	1	1.1	55	uzman	1	1.1
27	balon	1	1.1	56	bilimin karma beyni	1	1.1
28	deneyci	1	1.1	57	öğretici	1	1.1
29	zeki	1	1.1				
Toplam						93	100

Çalışmaya katılan öğretmen adaylarının geliştirdikleri metaforlar ortak özellikleri bakımından yedi kavramsal kategori altında toplanmıştır. Her metafor öğretmen adaylarının yaptıkları açıklamalar kapsamında metaforun kaynağından atfedilen düşünce kapsamında gruplandırıldı. Örneğin kategorileri oluşturan gruplardan birinde öğretmen adayları "fen ve

teknoloji öğretmeni" kavramı için geliştirdikleri metaforlarda her alanda bilgi sahibi olarak imgelemişlerdir. Metaforlarının kaynaklarını ise; bilgi sahibi, insan, dünya vb. şekilde belirtmişlerdir. Tablo 4'te fen bilgisi öğretmen adaylarının "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramına yönelik sahip oldukları metaforların kategorileri görülmektedir.

Tablo 4. Fen bilgisi öğretmen adaylarının "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramına yönelik sahip oldukları metaforların kategorileri
(Table 4. The Categories of elementary science teacher candidates' described "science teacher" metaphors)

Kategoriler	Metaforlar	Metafor Sayısı	%
1. Yol gösterici-yönlendirici olarak fen ve teknoloji öğretmeni	Rehber (6)	6	6.5
2. Her alanda bilgi sahibi olan fen ve teknoloji öğretmeni	Bilgi sahibi (6), insan (1), dünya (2), sözlük (1), balon (1), bilimin karma beyni (1), çok programlı lise (1), İsviçre çakısı (2), karma bir yapı (1), nehir (1), denizyıldızı (1), teknoloji (1), yemek (1), aktar (1), heterojen çözeltili (1)	22	23.6
3. Bilim insanı - Araştırmacı olarak fen ve teknoloji öğretmeni	Araştırmacı (1), seyirci (1), bebek (1), bilim insanı (16), çılgın insan (1), kaptan (1)	21	22.6
4. Bilgi sağlayıcı olarak fen ve teknoloji öğretmeni	Uzman (1), öğretici (1), zümrüt (1), güneş (2), fener (2), yıldız (1), kitap (2), yazar (1), profesör (1), bilim sözcüsü (1), hayat (1), aydınlatıcı bir unsur (1) ışık (2)	17	18.3
5. Şekillendirici olarak fen ve teknoloji öğretmeni	Mimar (1)	1	1.1
6. Bireysel gelişimi destekleyici olarak fen ve teknoloji öğretmeni	Ebeveyn (1), hayatı öğreten insan (1), kâşif (1), arkadaş (1)	4	4.3
7. Kişilik özellikleri bakımından fen ve teknoloji öğretmeni	Mantıklı (1), zeki (1), çevreci (1), deneyci (1), ürkütücü (1), bilim (2), ileri görüşlü (1), ebru ustası (1), sevecen (2), virüs (2), doruk (1), sabırlı (1), psikolog (1), hayal (1), şahin (1), doktor (3) hamur (1),	22	23.6
Toplam	93	93	100

- **Kategori 1: "Yol gösterici-yönlendirici olarak fen ve teknoloji öğretmeni"** kategorisinin toplam 1 çeşit metafordan (% 6.5) oluştuğu görülmektedir fakat 6 öğretmen adayı aynı metaforu söylemiştir. Bu kategoride bulunan metaforun frekans dağılımına bakıldığında rehber (6) şeklindedir.

- o "Fen ve teknoloji öğretmeni rehber gibidir; çünkü gerektiğinde öğrenci ile ilgilenmeli ona yol gösterici olmalıdır".
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni rehber gibidir; çünkü kendimizi tanımamızı sağlar".
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni rehber gibidir; çünkü deneylerin nasıl yapılacağını gösterir".
- **Kategori 2: "Her alanda bilgi sahibi olan fen ve teknoloji öğretmeni"** toplam 22 metafordan (% 23.6) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında bilgi sahibi (6), insan (1), dünya (2), sözlük (1), balon (1), bilimin karma beyni (1), çok programlı lise (1), İsviçre çakısı (2), karma bir yapı (1), nehir (1), denizyıldızı (1), teknoloji (1), yemek (1), aktar (1), heterojen çözelti (1) şeklindedir.
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni aktar gibidir; çünkü birçok bilgiyi barındırır".
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni bilgi sahibi gibidir; çünkü çok geniş bir bilgi birikimi gerekir".
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni kitap gibidir; çünkü her türlü bilgiyi içermesi gerekir".
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni İsviçre çakısı gibidir; çünkü tek branşta değil birçok branşta bilgi sahibidir".
- **Kategori 3: "Bilim insanı -Araştırmacı olarak fen ve teknoloji öğretmeni"** toplam 21 metafordan (% 22.6) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında araştırmacı (1), seyirci (1), bebek (1), bilim insanı (16), çılgın insan (1), kaptan (1) şeklindedir.
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni bilim insanı gibidir, çünkü bilimin en araştırmacı bölümüdür."
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni bilim insanı gibidir, çünkü fen ve teknoloji öğretmeni de araştırma yapar ve bu araştırma bir takım deneyler sonucunda oluşur".
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni seyirci gibidir; çünkü çevresinde olup bitenleri izler".
- **Kategori 4: "Bilgi sağlayıcı olarak fen ve teknoloji öğretmeni"** toplam 17 metafordan (% 18.3) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında uzman (1), öğretici (1), zümrüt (1), güneş (2), fener (2), yıldız (1), kitap (2), yazar (1), profesör (1), bilim sözcüsü (1), hayat (1), aydınlatıcı bir unsur (1), ışık (2) şeklindedir.
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni bilim sözcüsü gibidir, çünkü öğretir."
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni aydınlatıcı bir unsur gibidir; çünkü elinden gelen her şeyi, bütün bilgileri hayatla bütünleştirerek öğrencilerinin önüne koyar."
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni güneş gibidir; çünkü güneşin dünyayı aydınlatması gibi fen ve teknoloji öğretmeni de öğrencileri aydınlatır, onlara bilgi verir."
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni ışık gibidir; çünkü geleceğin gençlerine ışık tutmalıdır".
- **Kategori 5. "Şekillendirici olarak fen ve teknoloji öğretmeni"** toplam 1 metafordan (% 1.1) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metafor mimar (1) şeklindedir.
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni mimar gibidir; çünkü öğrenci inşa eder."

- **Kategori 6: "Bireysel gelişimi destekleyici olarak fen ve teknoloji öğretmeni"** toplam 4 metafordan (% 4.3) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında ebeveyn (1), hayatı öğreten insan (1), kaşif (1), arkadaş (1) şeklindedir.
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni ebeveyn gibidir; çünkü öğrencilerin sevinç ve üzüntülerini paylaşır"
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni kaşif gibidir; çünkü hayatın keşfedilmesini öğretir".
- **Kategori 7. "Kişilik özellikleri bakımından fen ve teknoloji öğretmeni"** toplam 22 metafordan (% 23.6) oluştuğu görülmektedir. Bu kategoride bulunan metaforların frekans dağılımlarına bakıldığında mantıklı (1), zeki (1), çevreci (1), deneyci (1), ürkütücü (1), bilim (2), ileri görüşlü (1), ebru ustası (1), sevecen (2), virüs (2), doruk (1), sabırlı (1), psikolog (1), hayal (1), şahin (1), doktor (3), hamur (1) şeklindedir.
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni ebru ustası gibidir, çünkü ebru sanatıyla uğraşmak çok büyük sabır ister."
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni sabırlıdır; çünkü unutulmuş konuları tekrar hatırlatır".
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni virüs gibidir; çünkü kendini devamlı geliştirmesi gerekir".
 - o "Fen ve teknoloji öğretmeni mantıklı gibidir; neyin nasıl gerçekleştiğini bilmektedir".

5. SONUÇ VE TARTIŞMA (RESULTS AND DISCUSSION)

Çalışmanın sonucunda, fen bilgisi öğretmen adaylarının "fen" kavramına yönelik 60, "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramına yönelik ise 57 farklı metafor ürettiği tespit edilmiştir. Metaforların kategorilerine baktığımızda, öğretmen adaylarının kullandıkları metafor sayılarının "fen" kavramına yönelik "hayatın kendisi olarak fen" kategorisinde; "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramına yönelik ise "her alanda bilgi sahibi olan fen ve teknoloji öğretmeni" ile "kişilik özellikleri bakımından fen ve teknoloji öğretmeni" kategorilerinde fazla olduğu görülmektedir.

Öğretmen olmak için eğitim fakültelerine gelen bireyler, aynı zamanda, öğrencilik yılları süresince gerçekleştirdikleri informal gözlemleri ve farklı yapıdaki öğretmenleriyle olan iletişim ve etkileşimleri sonucunda edindikleri tecrübelerine bağlı olarak öğrenme, öğretme ve okul gibi olgular hakkında geliştirdikleri çeşitli kişisel tutumları da beraberlerinde getirmektedirler[9]. Bu sebepten geleceğin fen ve teknoloji öğretmeni olacak öğretmen adaylarının "fen" ve "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramlarına yönelik düşüncelerini tespit etmek oldukça önemlidir.

Metafor ile ilgili alan yazın incelendiğinde, "öğretmen" [4, 9, 10 ve 11], "öğrenci", "öğretmen", "okul yöneticisi" ve "okul" [12], "bilgi"[13], "öğrenci" [8 ve 14], "okul"[2] kavramlarına ilişkin metaforların araştırıldığı görülmüştür. Bu kavramdan farklı olarak Öztürk, sınıf öğretmenliği, fen bilgisi öğretmenliği ve sosyal bilgiler öğretmenliği bölümü öğretmen adaylarının "coğrafya" kavramına ilişkin metaforlarını[15], Aydın ve Eser Ünalı ise ortaöğretimde görev yapacak olan coğrafya öğretmen adaylarının "coğrafya" kavramına ilişkin algıları tespit edilmiştir [16].

Türkiye'de fen bilgisi öğretmen adaylarının "fen" ve "fen ve teknoloji öğretmeni" kavramıyla ilgili metaforlarını ortaya koyan bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu sebeple yapılan araştırmanın, alanda yapılacak olan diğer çalışmalara önemli bir örnek teşkil edeceği düşünülmektedir.

Saban, ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada öğretmenlerin bilgi sağlayıcı kişiler olarak algılandığı [17], Aydoğdu'nun çalışmasında ise öğretmenlerin temel rollerinin bilgi aktarmak, korumak ve güven vermek, yeni nesli yetiştirmek ve şekillendirmek olduğu açığa çıkmıştır [2]. Öğrencilerin rollerinin ise büyümek/yetişmek, bilgi almak, otoriteye uymak, düzenli ve disiplinli bir şekilde çalışmak, öğretmenin istediği şekle girmek olduğu bulunmuştur. Araştırmaya katılan öğretmen adayları da fen ve teknoloji öğretmenini "bilgi sağlayıcı" olarak görmektedir.

Saban araştırmasında, öğretmen adaylarının, öğretmeni "bilginin kaynağı ve aktarıcısı" (örneğin ansiklopedi), "öğrencileri şekillendirici ve biçimlendirici" (örneğin marangoz) ve öğrencileri "tedavi edici (örneğin doktor), öğretmenlerin "öğretirken eğlendirmesi" (örneğin tiyatro oyuncusu), "öğrencilerin bireysel gelişimlerini desteklemesi" (örneğin bahçıvan) ve "öğrencilere öğrenme sürecinde rehber veya kılavuz olması" (örneğin pusula) gerektiğini savunduklarını belirtmiştir [9]. Araştırmaya katılan fen bilgisi öğretmen adayları da fen ve teknoloji öğretmenini "şekillendirici olarak" "yol gösterici-yönlendirici olarak" tanımlamışlardır. Bulgular paralellik göstermektedir.

Nitelikli bir eğitim hizmeti verebilmek, büyük oranda kaliteli öğretmenlerin varlığına bağlıdır. Bireylerin sahip olduğu yetenekleri geliştiren ve öğrencilerin öğrenmelerine yardımcı olan, onlara bilgiyi hazır şekilde veren değil, bilgiye ulaşma yollarını ve bilgiyi kullanma becerisini kazandırmayı amaçlayan öğretmenler geleceğin insanlarını yetiştirebileceklerdir [14].

6. ÖNERİLER (RECOMMENDATION)

Çalışmanın bulguları, metaforların öğretmen adaylarının "fen" ve "fen ve teknoloji öğretmeni" gibi kavramlara ilişkin sahip oldukları kişisel düşüncelerini ortaya çıkarmada güçlü birer araç olarak kullanılabilmesine dair önemli bilgiler sunmaktadır. Bu çerçeveden ele alındığında öğretmen adaylarının "fen" ve "fen ve teknoloji öğretmeni" ne ilişkin tutumlarının neler olduğunu ve onların ideallerindeki "fen ve teknoloji öğretmeni" düşüncelerinin daha çok hangi öğretmen rolleri üzerinde yoğunlaştığını metaforlar aracılığıyla analiz eden, daha çok araştırmalara ihtiyaç olduğunu göstermektedir.

Bu tür çalışmaların eğitim derslerinde ele alınıp incelenmesi, öğretmen adaylarının gelecekteki "fen ve teknoloji öğretmeni" rollerine ilişkin düşüncelerini geliştirme, değiştirme veya sorgulamada ve onların fen ve teknoloji öğretmeni kimliklerini oluşturmalarında yarar sağlayabilir.

KAYNAKLAR (REFERENCES)

1. Palmquist, R.A., (2001). Cognitive style and users' metaphors for the web : an exploratory study. Journal of Academic Librarianship, Vol:27, Issue : 1.
2. Aydoğdu, E., (2008). İlköğretim okullarındaki öğrenci ve öğretmenlerin sahip oldukları okul algıları ile ideal okul algılarının metaforlar yardımıyla analizi. Yayımlanmamış yüksek lisans tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.
3. Arslan M.M. ve Bayrakçı M., (2006). Metaforik düşünme ve öğrenme yaklaşımının eğitim-öğretim açısından incelenmesi. Milli Eğitim. 171 (Yaz), 100-108.
4. Saban, A., (2004). Prospective classroom teachers' metaphorical images of selves and comparing them to those they have of their elementary and cooperating teachers. International Journal of Environmental Development. 24, 617-635.
5. Forceville, C., (2002). The identification of target and source in pictorial metaphors. Journal of Pragmatics 34, 1-14.

6. Senemoğlu, N., (2007). Gelişim öğrenme ve öğretim: Kuramdan uygulamaya. Ankara: Gönül Yayıncılık.
7. Yıldırım, A. ve Şimşek, H., (2006). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. Ankara: Seçkin Yayınevi.
8. Saban, A., (2009). Öğretmen adaylarının öğrenci kavramına ilişkin sahip olduğu zihinsel imgeler. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 7(2), 281-326.
9. Saban, A., (2004). Giriş düzeyindeki sınıf öğretmeni adaylarının öğretmen kavramına ilişkin ileri sürdükleri metaforlar. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 2 (2), 135-155.
10. Guerrero, M.C.M. ve Villamil, O.S., (2002). Metaphorical conceptualizations of ELS teaching and learning. Language Teaching Research, 6(2), 95-120.
11. Saban, A., Koçbeker, B.N. ve Saban, A., (2006). Öğretmen adaylarının öğretmen kavramına ilişkin algılarının metafor analizi yoluyla incelenmesi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Bilimleri (Educational Sciences: Theory & Practice), 6(2), 461-522.
12. Inbar, D., (1996). The free educational prison: metaphors and images. Educational Research 28, 77-92.
13. Saban, A., (2008). İlköğretim I. kademe öğretmen ve öğrencilerinin bilgi kavramına ilişkin sahip oldukları zihinsel imgeler. İlköğretim Online, 7 (2), 421-455.
14. Cerit, Y., (2008). Öğretmen kavramı ile ilgili metaforlara ilişkin öğrenci, öğretmen ve yöneticilerin görüşleri. Türk Eğitim Bilimleri Dergisi, 6(4), 693-712.
15. Öztürk, Ç., (2007). Sosyal bilgiler, sınıf ve fen bilgisi öğretmen adaylarının "coğrafya" kavramına yönelik metafor durumları. Ahi Evran Üniversitesi, Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi, 8(2), 55-69.
16. Aydın, F. ve Ünalı, Ü.E., (2010). Coğrafya öğretmen adaylarının "coğrafya" kavramına ilişkin algılarının metaforlar yardımıyla analizi. International Online Journal of Educational Sciences, 2(2), 600-622.
17. Saban, A., Koçbeker, B.N., and Saban, A., (2007). Prospective teachers' conceptions of teaching and learning revealed through metaphor analysis. Teaching and Teacher Education, 17, 123-139.