

## Tekirdağ İlinde Eğitim ve Biyoklimatik Konfor Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi

### Assesment of Relationship Between Education and Bioclimatic Comfort in Tekirdag Province

Emre ÖZŞAHİN<sup>a</sup>, İlker EROĞLU<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Namık Kemal Üniversitesi, FEF Coğrafya Bölümü, Tekirdağ, Türkiye

#### Özet

Biyoklimatik konfor, insanın çevresindeki ortamdan memnuniyetini ifade eden koşullardır. Bu çalışmada, Tekirdağ ilinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okulların bulunduğu çevrenin biyoklimatik konfor koşullarının mekânsal ve zamansal dağılışının incelenmesi amaçlanmıştır. Biyoklimatik konfor şartları, ildeki meteoroloji istasyonlarının rasat verilerinden faydalanılarak yapılan indis hesaplamalarıyla elde edilmiştir. İklim özellikleri bakımından önemli değişikliklerin izlendiği bir coğrafyada yer alan araştırma alanında biyoklimatik konforun eğitim faaliyetlerine etkisi daha çok yakıt masrafi şeklinde kendini gösterdiği anlaşılmıştır. Çok az serin termal algılamamanın egemen olduğu araştırma alanında, ağırlıklı olarak konforsuz düzeyde (% 51) biyoklimatik konfor sınıflarının yayılış gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca araştırma alanındaki okulların % 60'ının konforsuz, % 40'ünün ise konforlu sahalarda bulunduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyoklimatik konfor, CBS, Tekirdağ.

#### Abstract

The bioclimatic comfort is conditions express one's satisfaction from human and its surrounding environment. This study aims to examine the spatial and temporal distribution of the bioclimatic comfort conditions of the settings where schools affiliated with the Republic of Turkey Ministry of National Education are located within the borders of Tekirdag province. The bioclimatic comfort conditions were determined through index calculations performed based on the observation data from the meteorological stations in the province. In the study area involving significant diversity in terms of climatic characteristics, the effect of bioclimatic comfort on educational activities was seen to be about fuel costs in general. The study area was determined to contain very little cool thermal perception. Uncomfortable bioclimatic comfort classes were seen to be dominant (51%) in the study area. Of the schools situated in the study area, 60% were on uncomfortable areas, and 40% on comfortable areas.

**Keywords:** Bioclimatic comfortable, GIS, Tekirdag.

## 1. Giriş

İnsan yaşamının önemli bir parçasını oluşturan ve süreklilik arz eden temel faaliyetlerden biri, eğitimidir. Eğitim, tarihinin ilk dönemlerden beri düzenli veya düzensiz biçimlerde gerçekleştirilen etkinliklerle uygulanmıştır. Bu sayede insanların hem topluma uyum sağlamaları ve faydalı olmaları (Aydın ve Gürgördü, 2015: 17), hem de çeşitli yönlerden (beden, zihin, ahlak, ruh ve duygu) gelişmiş bir kişilik ve karaktere sahip olması amaçlanmıştır (Bayat vd., 2016: 4918). Günümüz eğitiminin temel merkezi, okullardır. Planlı eğitimde öncü kuruluşlar olarak değerlendirilen bu kurumlar, aynı zamanda eğitimin bir parçası olarak görülmektedir (Ünlü, 2014: 35). Eğitimin daha sistemli bir şekilde yürütülmesinde okul ve çevresindeki hayat konforu çok önemlidir (Öztürk ve Zayımoğlu Öztürk, 2016: 1534). Zira sadece konforlu mekânlarda gerçekleştirilen eğitim süreciyle kaliteli bir seviyeye ulaşılabilir. Bu sebeple okullardaki gerek iç gerekse dış ortam koşullarının yakından izlenmesi ve analiz edilmesi gerekmektedir (Çalık, 2007: 126).

Okullardaki kapalı mekânların özelliklerini konu alan eğitim araştırmaları, son yıllarda okul ve çevresindeki açık alanların genel özelliklerinin incelenmesi üzerine yoğunlaşmışlardır (Cemaloğlu, 2007: 8; Korkmaz, 2011: 120; Bektaş ve Nalçacı, 2013: 3). Bu bağlamda en çok tartışılan konu, okulların dış ortamındaki termal konforun eğitim sürecine olası etkileridir. Nitekim iklim koşullarına bağlı olarak değişen termal konforun öğrencilerin başarıları ve performansları üzerinde belirleyici olduğu için eğitim araştırmalarında kritik önem taşıdığı ifade edilmiştir (Mendell ve Heath, 2005: 27; Hassanain ve Iftikhar, 2015: 322). Ayrıca bu konforun insanların termal fizyolojik durumlarını biçimlendirerek insan sağlığını doğrudan etkilediği bildirilmiştir (Marzarakis ve Mayer, 1996: 7; Tağil ve Ersayın, 2015: 748).

Dış mekânların termal konforu çerçevesinde ele alınan öncelikli hususlardan ilki, insan yaşamını etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak düşünülen biyoklimatik konfordur (Toy vd., 2007: 1315). Biyoklimatik konfor şartlarının değerlendirilmesi bir takım indislerin belirlenmesi ve mekânsal analiziyle mümkün olmaktadır. Bu kapsamda SET\* (Standart Efektif Sıcaklık), PET (Fizyolojik Eşdeğer Sıcaklık) ve PMV (Tahmini Ortalama Isıl Şartlar) en sık yararlanılan indisler iken, CBS (Coğrafi Bilgi Sistemleri) ise en yaygın kullanılan araçtır (Özşahin vd., 2015: 1052). Bütün bu yöntem ve teknikler sayesinde karar verici konumda bulunanlara konfor açısından zaman ve mekan konusunda yararlı bilgiler sunulmaktadır (Çalışkan vd., 2012: 418).

Günümüze kadar hem Dünya'da hem de Türkiye'de yapılmış biyoklimatik konfor şartlarının tespitine yönelik araştırmaların ekseni genellikle turizm alanında yoğunlaşmış ve turizm klimatolojisi şeklinde isimlendirilen bir çalışma sahasının ortaya çıkmasına sebep olmuştur (Matzarakis, 2007: 52). Ancak bu gidişat yakın zamanda eğitime yönelik bir kayma göstermiştir (Barbhuiyaa ve Barbhuiya, 2013: 1). Dolayısıyla eğitim araştırmaları çerçevesinde yürütülen biyoklimatik konfor çalışmalarının ilerleyen dönemde yoğunlaşması neticesinde turizmde olduğu gibi eğitim konusunda da muhtemelen "eğitim klimatolojisi" şeklinde isimlendirilebilecek yeni araştırma sahasının ortaya çıkacağı öngörülmektedir. Dolayısıyla bu çalışma, eğitim ve iklim ilişkisini göstermesi bakımından önemlidir. Ayrıca bu çalışma sayesinde, eğitim planlamaları açısından önemli ipuçlarına sağlanacağı düşünülmektedir.

### Araştırmanın Amacı

Örgün ve yaygın olmak üzere iki ana bölümden oluşan Türk Milli Eğitim Sistemi; gerek öğrencilere yönelik (okul öncesi, ilkokul, ortaokul, ortaöğretim ve yükseköğretim) gerekse halka yönelik (Halk Eğitim Merkezi, Akşam Sanat Okulu vs.) kurumlarda yapılan tüm eğitim faaliyetlerini kapsamaktadır (Milli Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2016: XIII, XVI). Ancak sadece örgün eğitimde yer alan yükseköğretim faaliyetleri MEB tarafından kontrol edilmemektedir. Dolayısıyla ağırlıklı olarak 7-18 yaş grubuna hizmet veren MEB'e bağlı okullarda genellikle çocukluk çağında bulunan bireyler eğitim görmektedir. Yarınlarımızın teminatı olan bu bireylerin aldıkları eğitimi daha verimli hale getirmek, sağlıklı bir okul ortamında büyümeleriyle mümkündür.

Günümüzde şehirleşmenin ve sanayileşmenin sonucunda teknolojinin çocukluk aşamasını kapsayan döneme girmesiyle birlikte öğrencilerin dış ortamla münasebetleri oldukça azalmıştır (Kabadayı, 2016: 3261). Bu durum obezite ve hipertansiyon başta olmak üzere çeşitli türden sağlık problemlerine yol açmaktadır (Önal ve Adal, 2014: 39). Daha pasif, tembel ve aşırı kilolarıyla karakterize edilen sağlıksız nesillerin yetişmesine sebep olan bu durum, doğal çevreyle doğrudan etkileşime girmeden ve kendilerini doğadan izole ederek zaman geçiren öğrenci profili oluşturmuştur. Dolayısıyla başta okul olmak üzere çocuğun tüm yaşam alanlarında sunulacak konforlu mekânlarla bireylerin öğrencilik hayatını pozitif yönlü bir hale getirmeleri sağlanabilir. Nitekim öğrencilerin sadece iç mekânda değil, aynı zamanda dış ortamda bile konforlu çevrelerin önemli olduğu algısını kazanabilecekleri ifade edilmiştir (Özen Uyar ve Yılmaz Genç, 2016: 4590).

Konforlu bir dış mekânın, sağlıklı bireylerin yetişmesinde ve başarılı öğrencilerin artmasında önemli bir unsur olduğu düşüncesinden hareket edilerek kaleme alınan bu araştırmanın temel amacı, Tekirdağ ilinde Milli Eğitim Bakanlığı'na bağlı okulların bulunduğu çevrenin biyoklimatik konfor koşullarının mekânsal ve zamansal dağılışımını incelenmesidir. Böylece il içinde biyoklimatik konforun öğrenci yaşamı için en uygun olduğu okullar tespit edilmiştir. Eğitim planlaması süreçleri açısından iklim konforunun çalışılması, kaynak değerlerinin saptanması ve geleceğe yönelik projelendirme süreçleri açısından oldukça elzemdir. Ayrıca bu çalışma öğrencilerin doğal çevrenin korunması konusunda farkındalık kazanması bakımından da önemlidir.

### Araştırmanın problemi

Bu araştırmanın problemi, "Tekirdağ ilindeki ilköğretim ve ortaöğretim okullarının bulunduğu çevredeki biyoiklimsel konfor koşulları, zamansal ve mekânsal anlamda nasıl bir etki gösterir?" sorusudur.

### Araştırma alanı

Araştırma alanı, Türkiye'nin kuzeybatısındaki Trakya Yarımadası'nda bulunan Tekirdağ ilidir. İdari olarak kuzeyden Kırklareli, batıdan Edirne, güneybatıdan Çanakkale, doğudan da İstanbul illeriyle komşu olan bu saha, güneyinden Marmara Denizi, kuzeydoğusundan da Karadeniz ile çevrelenmiştir (Şekil 1).



Şekil 1. Araştırma alanının konumu

Hem doğal hem de beşeri çevre koşullarının çeşitlilik gösterdiği bir mekânda bulunan araştırma alanı, özellikle eğitim coğrafyası bakımından oldukça dikkat çekici gelişmelerin yaşandığı bir yerdir. Nitekim bu sahanın çok yoğun bir şekilde hızlı göç aldığı için öğrenci sayısı her geçen yıl katlanarak arttığı bildirilmiştir (Şahin, 2015: 356). Okul ve derslik sayısında probleme yol açan bu durumda, eğitimde istenilen başarıya ulaşılmasını engellediği ifade edilmiştir (Şahin, 2015: 57). Zaten araştırma alanının Türkiye ölçeğinde nüfus bakımından 23. sırada bulunmasına karşın, okul sayısı bakımından 47. sırada kalması da bu durumun bir göstergesidir (TUİK, 2016).

Diğer yandan eğitime yönelik yatırımların yetersiz kalmasında, beşeri koşulların yanında doğal çevre faktörlerinin de belirleyici olduğu bilinmektedir (Işık, 2013: 31). Zira okullarda ağırlıklı olarak iç ortamda gerçekleştirilen eğitim faaliyetlerinin bir kısmı, zorunlu herhangi bir etken olmadığı müddetçe dış ortama (teneffüs, çeşitli açık hava dersleri vs.) bağımlı olarak yürütülmektedir. Okulların iç ortamlarındaki koşullar, iklimlendirmeye yönelik uygulamalarla konforlu bir hale getirilse bile, dış ortamda bu konforun yakalanması her zaman mümkün olmamaktadır. Bu nedenle okulların açık olduğu dönemde dış ortam biyoklimatik konforun öğrenci yaşamına uygun olduğu sahalarda gerçekleştirilen eğitim ve öğretim sürecinin daha verimli olduğu anlaşılmaktadır. Ayrıca bu tür sahalarda, ısıtma veya serinletmeye yönelik yakıt masrafının daha az olduğu ve enerji tüketimini önemli ölçüde azaldığı tespit edilmiştir (Barbhuiya ve Barbhuiya, 2016: 1). Ayrıca havanın ne çok sıcak ne de çok soğuk olduğu yerlerde, hava durumundan dolayı eğitim faaliyetlerinde herhangi bir aksama da yaşanmamaktadır.

İklim özellikleri bakımından önemli değişikliklerin izlendiği bir coğrafyada yer alan araştırma alanında biyoklimatik konforun eğitim faaliyetlerine etkisi, daha çok yakıt masrafı kısmen de zamansal aksamalar şeklinde kendini göstermektedir. Tam karakteristik olmasa bile genel olarak dört farklı iklim türünün (Karadeniz, Akdeniz, Karasal ve Marmara Geçiş iklimleri) ayırt edildiği araştırma alanında (Atalay, 2013: 515), bu iklimlerin biyoklimatik konfora etkisi oranında eğitim faaliyetleri sürdürülmektedir. Bu yönüyle değerlendirildiğinde araştırma alanındaki biyoklimatik konfor, gerek eğitim alt yapısı planlayıcılarına gerekse bu alana yapılacak yatırımlara ışık tutar (Şahin, 2015: 34).

## 2. Yöntem

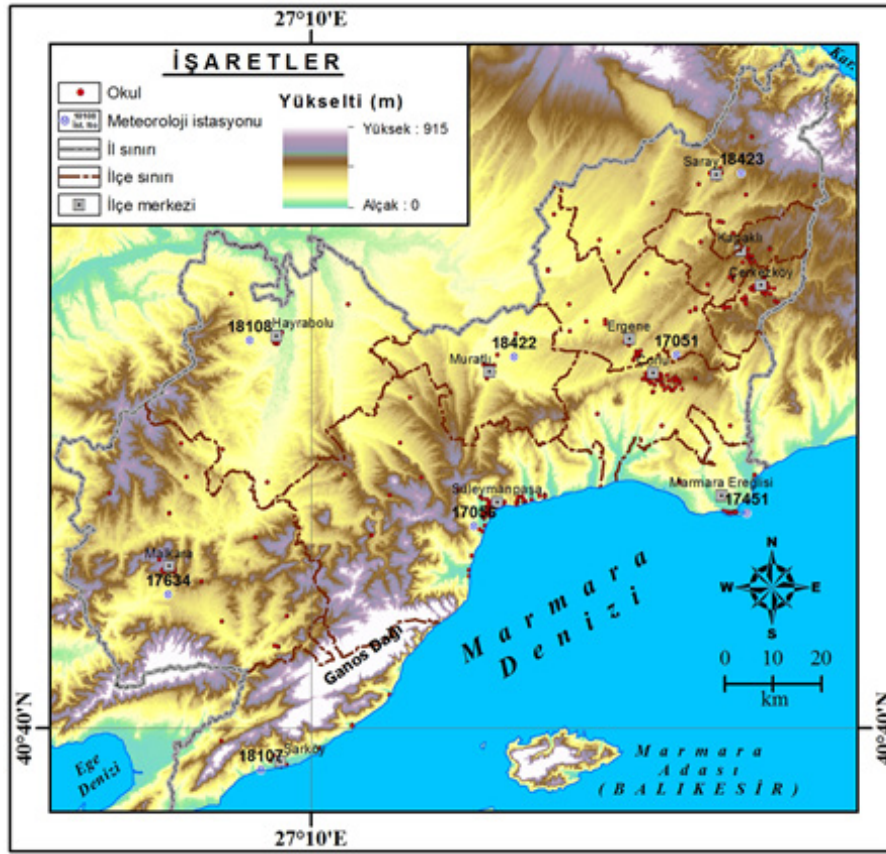
Araştırma alanındaki okullar ve öğrenci sayıları, MEB resmi istatistikleri (MEB, 2016) kullanılarak tespit edilmiştir. Sahadaki biyoklimatik konfor şartları ise Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2016)'nden temin edilen Tekirdağ ilindeki meteoroloji istasyonlarının rasat verilerinden faydalanılarak yapılan indis hesaplamalarıyla belirlenmiştir (Tablo 1; Şekil 2).

**Tablo 1. Araştırma alanında yer alan ve verileri kullanılan meteoroloji istasyonlarının genel özellikleri**

No	İstasyon No	İstasyon Adı	Koordinat	Yükselti	Gözlem süresi	Gözlem yılı
1	17051	Çorlu	41°10'46"K – 27°48'49"D	183 m	59 yıl	1950-2014
2	18108	Hayrabolu	41°12'54"K – 27° 5'20"D	40 m	23 yıl	1965-1989
3	17634	Malkara	40°53'17"K - 26°54'30"D	283 m	35 yıl	1980-2014
4	17451	Marmara Ereğlisi	40°58'14"K - 27°57'35"D	5 m	7 yıl	1987-1997
5	18422	Murathı	41°10'36"K - 27°30'22"D	80 m	24 yıl	1965-1991
6	18423	Saray	41°26'41"K - 27°55'54"D	140 m	6 yıl	1977-1982
7	18107	Şarköy	40°36'24"K - 27° 4'28"D	10 m	23 yıl	1965-1992
8	17056	Tekirdağ	40°57'25"K - 27°29'38"D	4 m	65 yıl	1950-2014

Çalışma kapsamında SET\*, PET ve PMV indisleri, standart gözlem saatlerine (07:00, 14:00 ve 21:00) göre aylık ortalama değerler şeklinde hesaplanmıştır. Hesaplama işlemi, ortalama 45 kg ve 152 cm uzunluğunda 12 yaşındaki bir çocuğun, açık hava ile tipik bir kapalı mekânda maruz kaldığı hava koşulları karşısında vücut enerji dengesinin vereceği tepkiler eşitlenerek uygulanmıştır. Zira MEB'e bağlı okullarda örgün eğitimi kapsayan zaman aralığının (7-18 yaş) yaklaşık 12 yaş olduğu düşünülüp, Türkiye'de bu yaşta bir çocuğun ortalama 45 kg ve 152 cm uzunlukta olduğu kabul edilmiştir (Neyzi vd., 2008: 12-13). İndislerin tamamı, hava sıcaklığı, buhar basıncı, rüzgâr hızı, bulutluluk örtüsü gibi verilerden yararlanılarak ortalama radyan sıcaklığı ve termo-fizyolojik sıcaklığı saptayabilen RayMan 1.2 yazılımı kullanılarak otomatik hesaplanmıştır (Matzarakis vd., 2010: 133). Çalışmanın görüntüleme ve mekânsal analizleri ise ArcGIS 10.4.1 yazılımı kullanılarak gerçekleştirilmiştir.





Şekil 2. Araştırma alanındaki meteoroloji istasyonları okulların dağılışı haritası

Çalışmanın yöntem kısmı, iki aşamalı olarak uygulanmıştır. İlk aşamada biyoklimatik konfor şartları tespit edilmiştir. Araştırma alanındaki farklı termal algılama ve öğrenciler üzerindeki farklı fizyolojik stres dereceleri, SET\*, PET ve PMV indislerine göre belirlenmiş ve elde edilen değerler konfor derecesine göre sınıflandırılmıştır (Tablo 2).

Tablo 2. Araştırma alanındaki SET\*, PET ve PMV değerlerinin konfor derecesine göre sınıflandırılması

SET* & PET	PMV	Termal Algılama	Konfor derecesi
< -4.0	< -3.5	Çok soğuk	Konforsuz
4.0 - 8.0	-3.5 ≤ PMV ≤ -3.0	Soğuk	↑ Serin ↓ Konforlu
8.0 - 9.7	-3.0 ≤ PMV ≤ -2.5	Çok serin	
9.7 - 11.4	-2.5 ≤ PMV ≤ -2.0	Serin	
11.4 - 13.0	-2.0 ≤ PMV ≤ -1.5	Az serin	
13.0 - 18.0	-1.5 ≤ PMV ≤ -0.5	Çok az serin	
18.0 - 23.0	-0.5 ≤ PMV ≤ 0.5	Konforlu	Konforlu
23.0 - 29.0	0.5 ≤ PMV ≤ 1.5	Çok az sıcak	

Çalışma yönteminin ikinci aşamasında biyoklimatik konfor analizi yapılmıştır. Bu amaçla indis sonuçlarının yıllık ortalama değerleri, CBS teknikleriyle mekânsal enterpolasyon kullanılarak dağıtılmıştır. Dağılım, IDW (Inverse Distance Weighted - Ters Mesafe Ağırlıklı Enterpolasyon) yöntemiyle gerçekleştirilmiştir. Zira bu yöntemin CBS destekli biyoklimatik veri analizlerinde çok sık kullanıldığı bilinmektedir (Topay, 2013: 113; Özşahin vd., 2015: 1061). Verilerin mekânsal dağıtımı neticesinde oluşturulan grid haritalar, paket programdaki mekânsal analiz aracı (Spatial Analyst Tools)'nın ağırlıklı toplam (Weighted Sum) fonksiyonuyla birleştirilmiştir. İşlem sonucunda biyoklimatik konfor analiz haritası üretilmiştir. Haritanın geçerliliği ve bazı verilerin temini hem alan araştırması hem de mülakat yöntemleriyle kontrol edilmiştir. Böylece araştırma bulgularının tutarlılığı sağlanmaya çalışılmıştır. Son aşamada ise farklı yöntemlerle elde edilen bütün bulgular büro çalışmaları kapsamında ve araştırma problemi çerçevesinde yorumlanarak, metne aktarılmıştır.

### 3. Bulgular ve Yorumlar

Araştırma alanındaki biyoklimatik konfor şartları, SET\*, PET ve PMV indislerine göre yıl içerisinde aşağıdaki şekilde bir dağılışı ve konfor özellikleri sunmuştur (Tablo 3).

**Tablo 3. Araştırma alanında biyoklimatik konfor indislerinin aylık ve yıllık ortalama durumu**

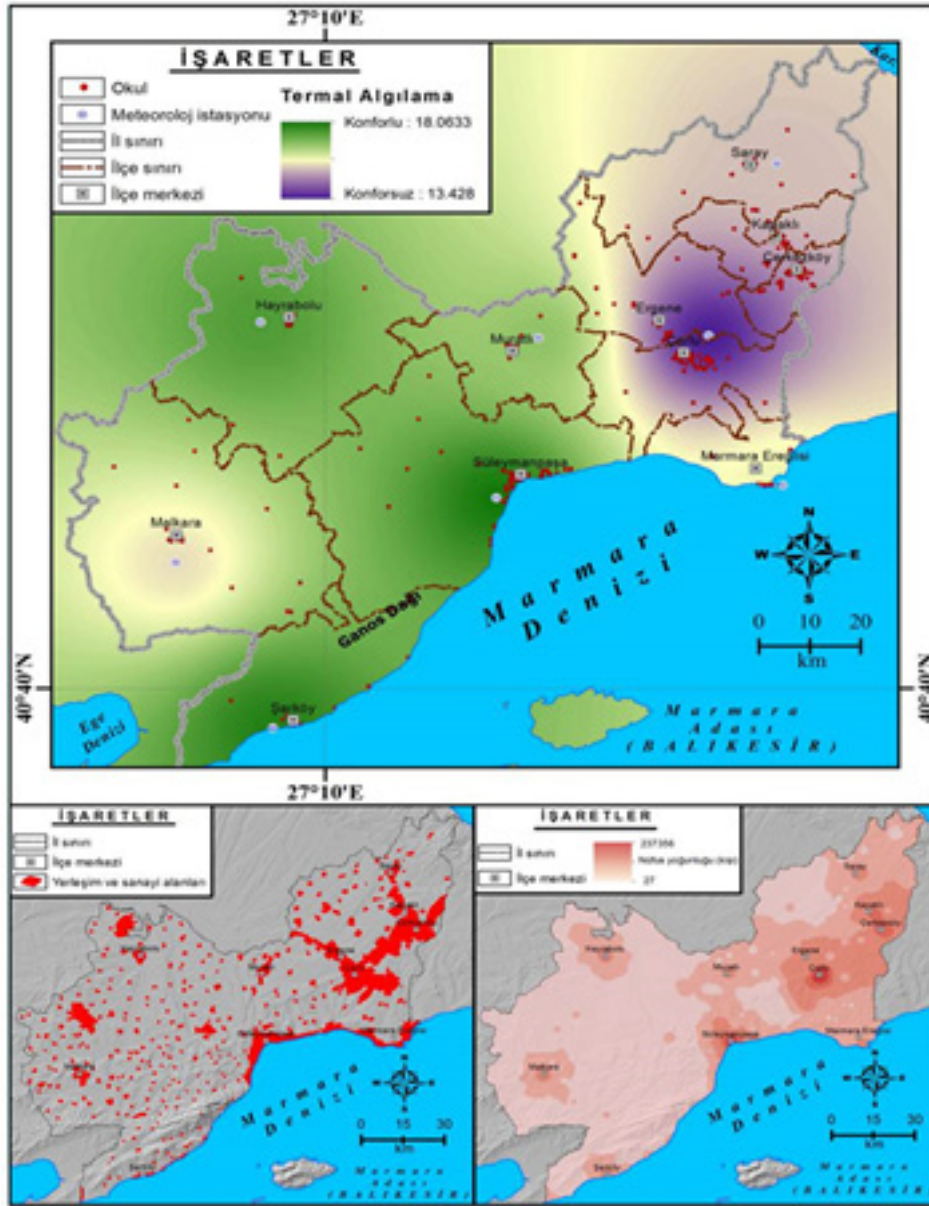
NO	İNDİS	O	Ş	M	N	M	H	T	A	Ey	E	K	A	Y.O.
1	SET	-7.3	-5.5	-0.5	7.5	13.7	18.0	19.2	18.3	13.8	7.1	1.4	-4.5	6.8
	PET	-4.1	-2.9	1.0	7.7	14.0	19.6	21.3	20.0	14.3	7.8	2.9	-1.8	8.3
	PMV	-3.9	-3.7	-3.0	-1.8	-0.6	0.3	0.7	0.6	-0.4	-1.6	-2.6	-3.5	-1.6
2	SET	-5.6	-3.0	2.5	9.9	16.2	19.7	21.2	19.7	15.6	7.8	2.7	-3.2	8.6
	PET	-3.4	-1.3	3.1	10.0	17.3	22.2	24.5	22.4	16.7	8.3	3.7	-1.4	10.2
	PMV	-3.8	-3.4	-2.7	-1.4	-0.2	0.6	1.0	0.7	-0.1	-1.5	-2.4	-3.3	-1.4
3	SET	-6.3	-4.9	0.7	8.2	14.4	19.2	20.7	19.8	15.1	8.0	1.1	-4.4	7.6
	PET	-3.5	-2.5	1.9	8.4	14.9	21.6	23.7	22.4	16.1	8.0	2.7	-1.9	9.3
	PMV	-3.8	-3.6	-2.9	-1.6	-0.5	0.6	1.0	0.8	-0.2	-1.5	-2.6	-3.5	-1.5
4	SET	-5.0	-2.8	0.5	8.0	12.7	18.9	20.2	19.8	15.6	7.9	2.5	-3.6	7.9
	PET	-2.3	-0.8	1.8	8.1	12.7	20.6	22.7	22.2	16.6	8.7	4.0	-1.0	9.5
	PMV	-3.6	-3.3	-2.9	-1.7	-0.8	0.5	0.9	0.9	0.0	-1.4	-2.4	-3.4	-1.4
5	SET	-5.2	-2.0	1.9	9.2	14.6	19.2	20.5	19.4	15.0	7.9	2.2	-2.6	8.3
	PET	-3.1	-0.5	2.8	9.4	15.3	21.6	23.5	21.9	16.1	8.5	3.3	-0.8	9.8
	PMV	-3.7	-3.3	-2.7	-1.5	-0.4	0.5	0.9	0.7	-0.2	-1.5	-2.5	-3.2	-1.4
6	SET	-7.7	-4.8	2.0	8.0	14.3	19.5	19.9	18.9	13.6	7.8	1.7	-3.1	7.5
	PET	-4.8	1.0	2.7	8.0	14.7	21.6	22.3	20.8	14.1	8.4	2.9	-1.0	9.2
	PMV	-4.0	-3.6	-2.8	-1.8	-0.6	0.6	0.7	0.6	-0.5	-1.5	-2.5	-3.3	-1.6
8	SET	-4.4	-2.6	2.0	9.4	14.6	19.5	20.8	19.7	15.7	9.2	3.3	-1.7	8.8
	PET	-1.9	-0.5	3.0	9.5	15.2	21.9	23.8	22.3	16.8	10.0	4.6	0.4	10.4
	PMV	-3.5	-3.3	-2.7	-1.5	-0.4	0.7	1.0	0.8	0.0	-1.2	-2.2	-3.1	-1.3
7	SET	-4.6	-2.9	1.8	9.5	15.3	19.5	21.0	20.2	15.7	9.3	3.5	-1.8	8.9
	PET	-2.1	-0.9	2.7	9.4	16.0	21.8	24.1	22.9	16.8	9.9	4.7	0.2	10.5
	PMV	-3.5	-3.3	-2.7	-1.5	-0.3	0.7	1.1	0.9	0.0	-1.2	-2.2	-3.1	-1.3

SET\* indisine göre araştırma alanında, yıl içinde çok soğuk ve konforlu düzeyde termal dönemler görülmektedir (Tablo 3). Konforlu koşulların sadece yaz aylarında hâkim olduğu araştırma alanında, kasım-mart arasındaki dönem çok soğuk termal algılamının karşılaştığı zamana tekabül etmektedir (Tablo 3). Gerek nisan ve mayıs gerekse eylül ve ekim ayları ise değişik konfor düzeylerinin etkin olduğu geçiş dönemleri şeklinde belirlemiştir (Tablo 3). Bu bakımdan yıllık ortalama olarak daha soğuk ve çok serin termal algılamının egemen olduğu araştırma alanında, genellikle serin seviyede fizyolojik stres derecesinin varlığının belirgin olduğu anlaşılmıştır. Konfor sınıflarının mekânsal dağılışına göre araştırma alanındaki en konforlu yerlerin genellikle Marmara Denizi kıyılarına yakın kesimler iken, en konforsuz yerlerin ise Çorlu civarı olduğu tespit edilmiştir.

Zamansal ve mekânsal dağılış trendi bakımından SET\* indisine paralel bir seyir takip eden PET, araştırma alanında genel olarak serin düzeyde konfor derecesiyle temsil edilmektedir (Tablo 3). Buna göre orta derecede soğuk stresinin hissedildiği araştırma alanında, en konforsuz merkezin Çorlu olduğu saptanmıştır.

Diğer indislere kıyasla ciddi farklılıklar gösteren PMV, araştırma alanında ortalama az serin ve çok az serin seviye ile karakterize edilmektedir (Tablo 3). Belirgin bir şekilde çok soğuk ve soğuk termal algılamının malik olduğu aralık ve mart aylarını kapsayan dönemden itibaren araştırma alanındaki iklim özelliklerinde yaşanan değişimlere bağlı olarak serin düzeyde konfor şartları ön plana çıkmaktadır (Tablo 3). Yaz mevsiminde termal algılamının ağırlıklı olarak çok az sıcak olduğu bu sahada, en konforlu dönem, eylül ayıdır (Tablo 3). Bununla birlikte bazı istasyonlar, mayıs ve haziran ayı içerisinde de konforlu seviyede koşullar taşımaktadır (Tablo 3).

Araştırma alanındaki meteoroloji istasyonları tarafından rasat edilen iklim verilerine dayalı olarak hesaplanan biyoklimatik konfor indislerinin mekânsal dağılışı neticesinde, elde edilen grid haritaların birleştirilmesiyle araştırma alanının biyoklimatik konfor analiz haritası oluşturulmuştur (Şekil 3).



Şekil 3. Araştırma alanının biyoklimatik konfor analizi, yerleşim ve sanayi alanları ile nüfus yoğunluğu dağılım haritaları

Çok az serin termal algılamanın egemen olduğu araştırma alanında, daha çok konforsuz (0) düzeyde (% 51) biyoklimatik konfor sınıflarının yayılış gösterdiği anlaşılmıştır. Buna mukabil konforlu (1) sınıfın ise daha az yer kapladığı (% 49) belirlenmiştir. Ancak gerek konfor sınıflarının birbirine göre oranı gerekse il içinde işgal ettiği alan göz önünde bulundurularak, il arazisinin yarı yarıya hem konforlu hem de konforsuz olduğu yorumlanabilir (Tablo 4).

Tablo 4. Araştırma alanında biyoklimatik konfor sınıflarının alansal dağılımlarının okul ve öğrenci sayıları ile başarı puanları arasındaki ilişkisi

Konfor Değeri / Sınıfı	Alan (km <sup>2</sup> )	Oran (%)	Okul Sayısı	Oran (%)	Öğrenci Sayısı	Oran (%)	Başarı Puanı
0 (Konforsuz)	3171.7	51	261	60	126.379	69	71.97
1 (Konforlu)	3044.3	49	174	40	56.450	31	72.79
Toplam	7374.6	100	435	100	182.829	100	

Araştırma alanındaki biyoklimatik konforun mekânsal dağılımının okul sayısı, öğrenciler ve başarı durumu üzerindeki etkisi de konunun diğer önemli bir boyutudur. Zira Milli Eğitim Bakanlığı resmi kayıtlarına göre 435 okulun bulunduğu araştırma alanında, okulların % 60'ı konforsuz, % 40'ı ise konforlu kesimlerde kalmaktadır. Bununla birlikte toplamda 182.829 öğrencinin olduğu araştırma alanında, 126.379 (% 69) öğrencinin konforsuz, 56.450 (% 31) öğrencinin de konforlu şartlar altında eğitim gördüğü belirlenmiştir. Aynı şekilde Tekirdağ İl Milli Eğitim Müdürlüğü resmi kayıtlarından alınan ilçelere göre öğrencilerin yılsonu başarı puanı ortalamalarının da konforlu alanlarda 72.79, konforsuz sahalarda ise 71.97 olduğu anlaşılmıştır (Tekirdağ İl Milli Eğitim Müdürlüğü, 2015: 45).



Türkiye ölçeğinde yapılmış bir araştırmada, Tekirdağ ilinde yıllık ısıtma gereksiniminin 1954 HDD (Isıtma Gün Dereceleri), soğutma gereksiniminin de 95 CDD (Soğutma Gün Dereceleri) olduğu tespit edilmiştir (Şensoy vd., 2007: 11). Araştırma alanında okulların açık olduğu dönem, daha çok ısıtma ihtiyacının duyulduğu ekim-mayıs arasında kalmaktadır. Buna karşın haziran ayı içinde çok kısa bir zaman aralığını kapsadığı (4 CDD) için soğutma gereksinimi göz ardı edilebilir düzeydedir. Bu bakımdan çoğunlukla (% 89) doğalgaz kullanımının yaygın olduğu okulların yer aldığı araştırma alanında, geriye kalan okullar (% 11) ise kömürle ısınmaktadır. Alan araştırması ve mülakat yöntemleriyle toplanan verilere göre; Tekirdağ ilinde yıllık toplam ısınma maliyeti, ortalama olarak doğalgazlı okullarda 50.000 TL, kömürle ısınan okullarda 90.000 TL'dir. Elde edilen maliyet miktarı okulların sayısına oranlandığında; sırasıyla 19.400.000 TL ve 4.230.000 TL olmak üzere toplamda 23.630.000 TL miktarında yakıt masrafı ortaya çıkmaktadır. MEB 2016 yılı toplam bütçesinin % 9'una karşılık gelen mal ve hizmet alım giderleri kaleminden karşılanan bu tutarın, aynı giderler içindeki oranı % 0.3'tür (Millî Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı, 2016: 241). Bu oran, Türkiye'deki bütün okullara genelleştirdiğinde ciddi miktarda meblağlar ortaya çıkmaktadır. Dolayısıyla biyoklimatik konfor konusunda doğru yapılacak planlamalarla, MEB bütçesinin daha önemli olan okul, derslik ve öğretmen ihtiyacı ile acil çözüm bekleyen altyapı sorunlarının çözümü için kullanılabilirliği artacaktır.

Çalışma neticesinde araştırma alanındaki biyoklimatik konfor sınıflarının dağılışında çeşitli doğal ve beşeri çevre şartlarının etkisinin hissedildiği görülmüştür. Doğal koşullardan denizellik ve topoğrafik şartların konfor bakımından öncelikli belirteç olduğu araştırma alanında, denizelliğin etkili olduğu sahalar (Tekirdağ ve Şarköy) ile topoğrafyanın monoton bir şekilde uzandığı kesimlerin (Hayrabolu ve Muratlı) daha konforlu seviyede kaldığı tespit edilmiştir. Zaten denizelliğin azalıp karasal şartların ortaya çıktığı ve yükselti artışına bağlı olarak topoğrafik görünümün değiştiği yerlerde konforsuzluk şartlarının ağır bastığı açıklanmışlardır (Tağil ve Ersayın, 2015: 754).

Araştırma alanındaki biyoklimatik konforun mekânsal dağılışında en somut etkiyi ise antropojenik faktörler göstermiştir. Zira saha genelinde konforsuz alanların baskın olarak şehirleşme ve sanayi faaliyetlerinin yoğunlaştığı yörelerde izlenmesi bu düşüncüyü doğrulamaktadır (Şekil 2). Nitekim yapılaşmayla beraber enerji transferi, sıcaklık, nem ve rüzgâr koşullarının değiştiği ve bu tür değişimlerin ise konforlu mekanların oluşmasının önündeki en büyük engel olduğu ileri sürülmüştür (Türkoğlu vd., 2012: 953-954). Araştırma alanında kalabalık insan nüfusu tarafından kontrol edilen beşeri faaliyetlere yönelik yapılaşmanın arttığı sahalarda, konforun soğuk stres hissettirecek kadar düşük olması, ısıtmaya yönelik yakıt masrafının çoğalmasına yol açmaktadır. Okulların açık olduğu zamanı içine alan yakma dönemi sezonunun ise erkenden başlamasına sebep olan bu durum, aynı zamanda hava kirliliği problemini de tetiklemektedir. Gerçekten de araştırma alanı ve yakın çevresindeki konforsuz sahalarda iklim koşullarına bağlı olarak yakma döneminin ekim ve mayıs aylarını içine alan sekiz aylık uzun bir süreyi kapsadığı (Özşahin vd., 2016: 87) ve bu durumun da yoğun nüfuslu yerleşim alanlarında hava kirliliği problemini gündeme getirdiği bildirilmiştir (Karbuç, 2016: 374). Nüfus fazlalığından dolayı okul yoğunluğunun arttığı bu tür alanlarda, konforun yetersiz kalması, doğrudan öğrencileri dolaylı olarak da eğitim öğretim sürecini olumsuz bir şekilde etkilemektedir. Zaten araştırma alanındaki konforsuz sahalarda ölçülen hava kirliliği probleminin ölümlere ve sakatlanmalara yol açan akut ve kronik hastalıklar için en önemli risk faktörü olduğunu belirlenmiştir (Temiz Hava Hakkı Platformu, 2016: 9).

İnsanın çevresindeki ortamdan memnuniyetini ifade eden biyoklimatik konfor şartları, açık havada gerçekleştirilen beşeri faaliyetleri doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla bu konfor şartları, insan yaşamının önemli bir dönemini içine alan eğitim faaliyetleri açısından da oldukça önemli bir rol oynadığı ifade edilebilir. Bu bakımdan günlük mesailerinin belirli bir kısmını okulda geçiren öğrencilerin ders dışı zamanlarının önemli bir bölümü, teneffüs aralarında harcanmaktadır. Öğrencilerin zihinsel ve bedensel olarak dinlenmeleri için ayrılan bu ara zamanlar, belirli oranda açık hava koşullarında değerlendirildiğinden dolayı biyoklimatik konforla doğrudan bağlantılıdır. Biyoklimatik konforun optimum olduğu yerlerde insan metabolizması tarafından üretilen ısıнын dağılması için uygun koşullar oluşacağı göz önüne alındığında (Çalışkan ve Türkoğlu, 2012: 152) öğrencilerin hem zihinsel hem de fiziksel açıdan rahatlaması daha kolay gerçekleşecektir. Nitekim modern anlayışa uygun eğitim alanında öğrencilerin zihinsel ve fiziksel bakımdan rahatlamasının derslere yönelik tutum ve davranışlarını olumlu yönde etkileyip, derslerdeki akademik başarı düzeylerini arttırdığı tespit edilmiştir (Ululşık vd., 2016: 5093).

Okul iklimi, öğrenci davranışı ve başarısını etkileyen önemli faktörlerin başında gelmektedir (Bektaş ve Nalçacı, 2013: 2; Sezer, 2016: 4820). Zira hem fiziksel hem de örgütsel bir algılama şeklinde tanımlanan iklim, insan doğasını doğrudan etkilemektedir (Karadağ vd., 2008: 64). Bu etki neticesinde ise insan organizması çeşitli uyum tepkileri geliştirmektedir (Türkeş, 2010: 545). Hatta bundan dolayı iklimsel konforunun insanların ya fiziksel ya da ruhsal sağlığına olumlu etkilerde bulunduğu açıklanmıştır (Atalay, 2013: 377). Bu sebeple öğrencilerin zihinsel fonksiyonlarının korunmasına ve devamlılığına bağlı olarak yaşam kalitesinin ve veriminin yükselmesi bulunduğu ortamlardaki biyoklimatik konfor şartlarının uygunluğuyla paralellik arz eder. Nitekim MEB tarafından Türkiye genelinde yapılmış bir araştırmaya göre okulun bulunduğu ortamın veya yerin okul başarısını arttırdığı belirlenmiştir (MEB EARGED, 2010: 28). Kapalı ortamlarda çeşitli teknolojilerle olumlu düzeye getirilebilen ortam şartları açık hava koşullarında henüz kontrol edilememektedir. Dolayısıyla araştırma alanında biyoklimatik konfor sınıflarının dağılışı, eğitim faaliyetlerinin daha planlı, kontrollü ve sistematik bir şekilde yapılması gerektiği konusunda yönlendirici olduğu söylenebilir.

Başka bir açıdan bu araştırma, CBS tekniklerinin kullanıldığı eğitim ve biyoklimatik konfor ilişkisini konu alan araştırmalara yeni bir örnek oluşturmaktadır. Benzer çalışmalarda çok sık faydalanılan bu teknikler sayesinde, konfor tespitine yönelik, mekânsal analizler veya sorgulamalar kolay bir şekilde yapılabileceği gibi (Topay, 2013: 118) daha doğru ve hızlı bir şekilde sonuca ulaşılabileceği (Şahingöz vd., 2014: 9) ifade edilmiştir. Ayrıca biyoklimatolojiye yönelik araştırmalarda CBS tekniklerinin oldukça verimli

olduğunun da altı çizilmiştir (Özşahin vd., 2015: 1071).

Çalışma neticesinde ulaşılan sonuçlar; aynı konu dâhilinde yapılmış çalışma bulgularıyla paralellik sunmaktadır. Bu nedenle eğitim sisteminde kalitenin artırılması ve istenmeyen masrafların önlenmesi için biyoklimatik konfor şartlarının göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Ancak hem okulların bulunduğu sahadaki iklim elemanlarının hem de okulların hâlihazırda yerleri değiştirilemeyeceği için bu konuda yapılacak öncelikli işlem, bilhassa okul çevrelerinde yeteri kadar kentsel yeşil alan oluşturulmasının sağlanmasıdır. Zira kentsel yeşil alanların yeterli olduğu alanlarda bireylerin yaşam kalitesinin, üretkenliğinin ve verimliliğinin yüksek olduğunu tespit edilmiştir. Ayrıca bu tür alanların, bireylerin sosyal, fiziksel ve psikolojik durumunu olumlu yönde etkilediği de ispatlanmıştır (Özyavuz ve Karakaya Aytin, 2016: 15). Dolayısıyla planlama çalışmalarında biyoklimatik konfor koşullarının göz ardı edilmemesi, daha sürdürülebilir ve konforlu eğitim alanlarının oluşturulmasındaki temel faktörlerden birisidir.

#### 4. Sonuç

Eğitim klimatolojisi şeklinde isimlendirilebilecek yeni bir araştırma alanının ilk örneklerinden birini teşkil ettiği düşünülen bu çalışma, biyoklimatik konforun eğitim faaliyetleri üzerine dolaylı bir etkisinin olduğunu göstermiştir. Tekirdağ ilini kapsayan araştırma alanının çok az serin termal algılama düzeyinin hâkimiyeti altında olduğu anlaşılmış ve daha çok konforsuz (0) seviyede (% 51) biyoklimatik konfor sınıflarının yayılış sunduğu belirlenmiştir. Ancak konfor sınıflarının hem birbiriyle oransal hem de mekân üzerindeki alansal kıyaslamaları neticesinde, araştırma alanının yaklaşık yarısının konforlu diğer yarısının da konforsuz olduğu anlaşılmıştır.

Araştırma alanındaki konfor sınıflarının okul sayısı, öğrenciler ve başarı durumu üzerindeki önemli bir etkiye yol açtığı saptanmıştır. Buna göre araştırma alanındaki okulların % 60'ının konforsuz % 40'ının konforlu sahalarda, öğrencilerin ise % 69'unun konforsuz, % 31'inin konforlu mekânlarda bulunduğu görülmüştür. Ayrıca öğrencilerin yılsonu başarı puanı ortalamalarının konforlu alanlarda konforsuz sahalara oranla daha yüksek olduğu anlaşılmıştır. Buna ek olarak okulların açık olduğu dönemde daha çok ısıtma ihtiyacının duyulduğu araştırma alanında, yıllık toplam ısıtma maliyetinin 23.630.000 TL miktarına eriştiği hesaplanmıştır.

Öte yandan araştırma alanında bazı doğal ve antropojenik faktörler tarafından yönlendirilen biyoklimatik konfor şartlarının nüfusun arttığı yerleşim alanlarında ve sanayi faaliyetlerinin yoğun olduğu kesimlerde konforsuz koşullar sunduğu görülmüştür. Bu tür konforsuz sahalarda aynı zamanda önemli ölçüde hava kirliliği probleminin yaygın olduğu kesimlere tekabül etmektedir. Buna karşılık araştırma alanında antropojenik etki yoğunluğunun azaldığı ve denizel etkinin ulaştığı emles topografik özelliklerin izlendiği kesimler ise konforlu veya konforlu düzeye yakın kısımlardır. Aynı zamanda bu alanlar eğitim açısından açık hava faaliyetlerine elverişli koşullar sunmaktadır. Dolayısıyla yapılması planlanan açık havaya dayalı derslerin daha yoğun olduğu okulların (spor liseleri vs.) yer seçiminde araştırma alanındaki konforlu mekânların tercih edilmesi öğrencilerin verimlerini ve başarılarını arttırması bakımından daha uygun olacaktır.

Sonuç olarak eğitim ve iklim ilişkisini konu olan çalışmaların yapılması, sürdürülebilir ve sağlıklı bir eğitim sistemi için elzemdir. Bu çalışmanın konusu, yakın gelecekte küresel iklim değişikliği yüzünden daha fazla önem kazanacaktır. Bunun için geçerliliği kabul edilmiş küresel iklim değişikliği modellemeleri çerçevesinde, benzer yöntemlerin uygulandığı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Böylece eğitime yönelik yatırımlarının daha ekonomik ve uzun ömürlü olması sağlanabilir.

#### 5. Kaynakça

- Atalay, İ. (2013). Uygulamalı Klimatoloji (2.Baskı). İzmir: Meta Basım Matbaacılık Hizmetleri.
- Aydın, F., Güngördü, E. (2015). Coğrafya Eğitiminde Özel Öğretim Yöntemleri. Ankara: Pegem Akademi.
- Barbhuiya, S., Barbhuiya, S. (2013). Thermal Comfort And Energy Consumption in a UK Educational Building. Building and Environment, 68, 1-11.
- Bayat, S., Kaymak, M. N., Balcı, O. (2016). Sınıf Öğretmenlerinin Oyun Ve Fiziki Etkinlikler Dersinde Karşılaştıkları Güçlüklere İlişkin Görüşleri. Journal of Human Sciences, 13 (3), 4917-4930.
- Bektaş, F., Nalçacı, A. (2013). Okul İklimi İle Öğrenci Başarısı Arasındaki İlişki. Uluslararası Avrasya Sosyal Bilimler Dergisi, 4 (13), 1-13.
- Cemaloğlu, N. (2007). The Relationship Between Organizational Health and Bullying that Teachers Experience in Primary Schools in Turkey. Educational Research Quarterly, 31 (2), 3-29.
- Çalık, C. (2007). Okul-Çevre İlişkisinin Okul Geliştirmedeki Rolü: Kavramsal Bir Çözümleme. Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 27 (3), 123-139.
- Çalışkan, O., Çiçek, İ., Matzarakis, A. (2012). The Climate And Bioclimate of Bursa (Turkey) from the Perspective of Tourism. Theoretical and Applied Climatology, 107 (3-4), 417-425.
- Çalışkan, O., Türkoğlu, N. (2012). Türkiye'nin Biyoklimatik Koşullarının Analizi. Coğrafi Bilimler Dergisi, 10(2), 151-164.
- Işık, E. (2013). Erzurum İli'nin Eğitim Coğrafyası. Atatürk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kabadayı, A. (2016). Türk Kültüründeki Çocuk Oyunlarında "Saymaca-Ebe Oyun Alanı" Üzerine Öğretmen Metaforları. Journal of Human Sciences, 13 (2), 3252-3265.
- Karadağ, E., Baloğlu, N., Korkmaz, T., Çalışkan, N. (2008). Eğitim Kurumlarında Örgüt İklimi ve Örgüt Etkinlik Algısı Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi. Ahi Evran Üniversitesi Kırşehir Eğitim Fakültesi Dergisi (KEFAD), 9 (3), 63-71.
- Karbuç, İ. (2016). Tekirdağ'da Hava Kirliliğine Coğrafi Bakış. The Journal Of Academic Social Science Studies, 44, 363-376.



- Korkmaz, M. (2011). İlköğretim Okullarında Örgütsel İklim ve Örgüt Sağlığının Örgütsel Bağlılık Üzerindeki Etkisi. Kuram ve Uygulamada Eğitim Yönetimi, 17 (1),117-139.
- Matzarakis, A. (2007). Assessment Method for Climate and Tourism Based on Daily Data. Developments in Tourism Climatology (Edited by: A. Matzarakis, C. R. de Freitas and D. Scott), p.: 52-58, Commission Climate, Tourism and Recreation, Freiburg: International Society of Biometeorology.
- Matzarakis, A., Rutz, F., Mayer, H. (2010). Modelling Radiation Fluxes in Simple and Complex Environments: Basics of the Rayman Model. International Journal of Biometeorology, 54, 131–139.
- MEB (T.C. Milli Eğitim Bakanlığı) (2016). Okullar ve Diğer Kurumlar. <<http://www.meb.gov.tr/baglantilar/okullar/index.php?ILKODU=59>> (2016, Aralık 23).
- Mendell, M. J., Heath, G. A. (2005). Do indoor pollutants and thermal conditions in schools influence student performance? A critical review of the literature, Review of School Environments And Performance, 15, 27-52.
- Millî Eğitim Bakanlığı Strateji Geliştirme Başkanlığı (2016). Milli Eğitim İstatistikleri, Örgün Eğitim 2015/16, Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı Destek Hizmetleri Genel Müdürlüğü.
- Mohammad, A. H., Iftikhar, A. (2015). Framework model for post-occupancy evaluation of school facilities. Structural Survey, 33 (4/5), 322-336.
- Neyzi, O., Günöz, H., Furman, A., Bundak, R., Gökçay, G., Darendeliler, F., Baş, F. (2008). Türk Çocuklarında Vücut Ağırlığı, Boy Uzunluğu, Baş Çevresi Ve Vücut Kitle İndeksi Referans Değerleri. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi, 51, 1-14.
- Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü (2016). Tekirdağ ilindeki meteoroloji istasyonlarının rasat verileri. Ankara: Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Önal, Z., Adal, E. (2014). Çocukluk Çağında Obezite. Okmeydanı Tıp Dergisi, 30 (Ek sayı 1), 39-44.
- Özen Uyar, R., Yılmaz Genç, M. M. (2016). Okul Öncesi Dönem Çocukların Farklı Çevre Konularına Yönelik Ekosantrik ve Antroposentrik Tutumları. Journal of Human Sciences, 13(3), 4579-4594.
- Özşahin, E., Eroğlu, İ., Pektezel, H. (2016). Keşan'da (Edirne) Hava Kirliliği. Selçuk Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi [SUSBED], Sayı: 36, s.: 83-100.
- Özşahin, E., Kaymaz, Ç. K., Albayrak, L. (2015). Artvin ilinin biyoklimatik konfor şartlarının analizi ve turizm bakımından önemi. Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi, Cilt: 12, Sayı: 2, s.: 1050-1077.
- Öztürk, T., Zayimoğlu Öztürk, F. (2016). Sosyal Bilgiler Öğretim Programının Çevre Eğitimi Açısından Analizi. Kastamonu Eğitim Dergisi, Cilt: 24, No: 3, s.: 1533-1550.
- Özyavuz, M., Karakaya Aytın, B. (2016). Açık ve yeşil alanların kentsel yaşam kalitesine etkisi: Tekirdağ-Stüleymanpaşa örneği. 4. Uluslararası Kentsel ve Çevresel Sorunlar ve Politikalar Kongresi'nde sunulmuş bildiri. İstanbul.
- Sezer, F. (2016). Öğrenci Gözüyle Başarısızlığının Nedenleri. Journal of Human Sciences, 13(3), 4818-4830.
- Şahin, V. (2015). Tekirdağ'ın Eğitim Coğrafyası Üzerine Bir İnceleme. Doğu Coğrafya Dergisi, 34, 43-60.
- Şahingöz, M., Topay, M., Berberoğlu, S. (2014). Seyhan Havzası Biyoiklimsel Konfor Yapısının Coğrafi Bilgi Sistemleri Yardımıyla Belirlenmesi. 5. Uzaktan Algılama-CBS Sempozyumu (UZAL-CBS 2014), 14-17 Ekim 2014, s.: 1-10, İstanbul: II. Oturum / İklim Değişimi
- Şensoy, S., Sağır, R., Eken, M., Ulupınar, Y. (2007). Türkiye Uzun Yıllar Isıtma ve Soğutma Gün Dereceleri. Ankara: Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü.
- Tağıl, Ş., Ersayın, K. (2015). Balıkesir İlinde Dış Ortam Termal Konfor Değerlendirmesi. Uluslararası Sosyal Araştırmalar Dergisi, 8 (41),747-755.
- Tekirdağ İl Millî Eğitim Müdürlüğü (2015). Tekirdağ İl Millî Eğitim Müdürlüğü 2015-2019 Stratejik Planı. Tekirdağ: Tekirdağ İl Millî Eğitim Müdürlüğü.
- Temiz Hava Hakkı Platformu (2016). Türkiye'de Hava Kirliliği: Kara Rapor. Ankara: Temiz Hava Hakkı Platformu.
- Topay, M. (2013). Mapping of Thermal Comfort For Outdoor Recreation Planning Using GIS: The Case Of Isparta Province (Turkey). Turkish Journal of Agriculture And Forestry, 37 (1), 110-120.
- Toy, S., Yılmaz, S., Yılmaz, H. (2007). Determination of Bioclimatic Comfort in Three Different Land Uses in the City of Erzurum, Turkey. Building and Environment, 42 (3), 1315-1318.
- TUİK (2016). TUİK Adrese Dayalı Nüfus Kayıt Sistemi (ADNKS) Veri Tabanı. <<http://www.tuik.gov.tr>> (2016, Aralık 26).
- Türkeş, M. (2010). Klimatoloji ve Meteoroloji. İstanbul: Kriter Yayınevi.
- Türköglü, N., Çalışkan, O., Çiçek, İ., Yılmaz, E. (2012). Şehirleşmenin Biyoklimatik Koşullara Etkisinin Ankara Ölçeğinde İncelenmesi. International Journal of Human Sciences, 9 (1), 933-955.
- Uluşık, V., Beyleroğlu, M., Suna, G., Yalçın, S. (2016). Ortaöğretim Öğrencilerinin Beden Eğitimi Dersine İlişkin Tutumları Ve Akademik Güdülenme Düzeylerinin Bazı Değişkenlere Göre İncelenmesi (Burdur İl Merkezi Örneği). Journal of Human Sciences, 13 (3), 5092-5106.
- Ünlü, M. (2014). Coğrafya Öğretimi. Ankara: Pegem Akademi.

## Extended Abstract

*Schools, which are the main center of today's education, are considered as the leading institutions in planned education. For education to be carried out more systematically, the comfort of life at schools and their surroundings is very important. In fact, for the last few years, educational research on the characteristics of outdoor and indoor spaces at schools has become even more intense. The most controversial issue in this context is the possible effects of the thermal comfort of the outdoor environments of schools on the educational process. Even if the conditions of the schools' indoor environments are made comfortable through conditioning practices, it is not always possible to reach such level of comfort in the outdoor environments. It is very likely that a more efficient education and training process is achieved in the areas where outdoor environment bioclimatic comfort is suitable for student life.*

*This study was planned with the assumption that a comfortable outdoor environment is an important factor in the growth of healthy individuals and in the increase of the number of successful students. This study aims to examine the spatial and temporal distribution of bioclimatic comfort conditions of the settings where schools affiliated with the Republic of Turkey Ministry of National Education are located within the borders of Tekirdag province. Thus, the schools having the best bioclimatic comfort for students within the study area were identified. The study area has a geography involving significant changes in climate characteristics. It is an area where remarkable developments take place in educational geography. As a matter of fact, the number of students is increasing incrementally every year because this area is welcoming a big amount of migration continuously. This situation, which leads to problems in terms of the number*

of schools and classrooms, prevents the achievement of desired success in education.

Within the scope of the resent study, the number of the schools in the study area and the number of the students attending these schools were determined based on the official statistics of the Ministry of National Education, whereas the bioclimatic comfort conditions were determined through index calculations performed based on the observation data from the meteorological stations in the province. SET\*, PET, and PMV indices were calculated as monthly average values according to standard observation times (07:00, 14:00, and 21:00). The calculations were carried out through equalization of the reactions to be given by the body energy balance of a 12-year-old child with a weight of 45 kg and a height of 152 cm on average in the face of the weather conditions experienced in an outdoor space and in a typical indoor space. The index calculations were automatically performed through RayMan 1.2 software. Imagining and spatial analyses of the study were made via ArcGIS 10.4.1 software.

According to SET\* index, the most comfortable spaces within the study area are mostly situated close to the coast of the Marmara Sea, whereas the most uncomfortable spaces are around Çorlu. PET index, yielding parallel results to SET\* index in terms of temporal and spatial distribution trend, shows that cool comfort level is dominant in the study area in general. According to this index, moderate cold stress is felt in the study area where the most uncomfortable center is Çorlu. Showing significant differences relative to the other indices, PMV index indicates that the study area is characterized by low level of coolness and very low level of coolness on average.

This study, which is considered to be one of the first examples of a new research area that can be called education climatology, indicates an indirect effect of bioclimatic comfort on educational activities. The study area, which covered Tekirdag province, was determined to be slightly under the domination of cool thermal perception, but mostly under the domination of uncomfortable (0) bioclimatic comfort classes (51%). The proportional comparison of the comfort classes with one another and their areal comparison showed that almost half of the study area is comfortable, while the remaining half is uncomfortable.

The comfort classes in the study area were detected to have a significant effect on the number of schools, students, and success. It was seen that 60% of the schools in the study area were located on uncomfortable areas, while 40% were located on comfortable areas; and 69% of the students were in uncomfortable spaces, whereas 31% were in comfortable spaces. The end-of-year success averages of the students were found to be higher in the comfortable areas in comparison to uncomfortable areas. It was realized that there is more need for heating during the periods when schools are open, and total annual heating cost amounts to TL 23,630,000 in the study area. In the study area involving significant diversity in terms of climatic characteristics, the effect of bioclimatic comfort on educational activities was seen to be about fuel costs in general.

All in all, doing research dealing with education-climate relationship is essential for a sustainable and healthy education system. The subject of this study will be more important in the near future due to global climate change. Therefore, studies employing similar methods should be carried out within the framework of global climate change models whose validity has been accepted. This may enable educational investments to be more economical and long-lasting.