



YAPAY SİNİR AĞLARI İLE ÖĞRENCİLERDE ALKOL TÜKETİMİ KORUYUCU TANI SİSTEMİ

Zeliha Aydın Kasap

Burçin Kurt

Kemal Turhan

ÖZET

Gençlerde alkol tüketimi dünyada önemli bir sorun haline gelmiştir. Öğrencilerin alkole yönelme sebepleri iyi araştırılmalı ve bu konuda eğitim kurumları ile ebeveynleri destekleyen, koruyucu yaklaşımlar geliştirilmelidir. Yapılan çalışmada, uluslararası bir veri tabanındaki 15-22 yaşları arasındaki öğrencilerin demografik verileri analiz edilerek alkol tüketiminde öne çıkan parametreler belirlenmiş ve bu parametreler kullanılarak öğrencinin alkol tüketimine ilişkin risk grubunda olup olmadığına karar veren bir koruyucu tanı sistemi geliştirilmiştir. Bu amaçla, öne çıkan parametrelerin belirlenmesinde istatistiksel testlerden yararlanılmış ve bu parametreler kullanılarak yapay sinir ağı yöntemi ile alkol tüketimine ilişkin durumu tespit edilmiştir. Çalışmada, 395 veri üzerinden %81 duyarlılığa ve %95 özgüllüğe sahip başarılı bir alkol tüketimi koruyucu tanı sistemi geliştirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Yapay sinir ağları, alkol tüketimi, koruyucu tanı sistemi, öğrenciler

PROTECTIVE DIAGNOSTIC SYSTEM ON STUDENTS ALCOHOL CONSUMPTION WITH ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS

ABSTRACT

Alcohol consumption has become a major problem for teenagers in the world. The causes of tending alcohol of students should be well researched and protective approaches should be developed to support parents and educational institutions about this issue. In this study, analyzing demographic data of students between the ages of 15-22 years in an international database, significant parameters regarding with alcohol consumption has been identified and preventive diagnostic system that decides the student's alcohol consumption is whether or not in the risk group, has been developed by using these parameters. For this purpose, statistical tests were utilized in the determination of the significant parameters and alcohol consumption status has been detected by using these parameters with artificial neural network method. In the study, a successful alcohol consumption protective diagnostic system with sensitivity of 81% and specificity of 95% developed on 395 samples.

Keywords: Artificial neural networks, alcohol consumption, protective diagnostic system, students

GİRİŞ

Günümüzde, gelişmekte olan ülkelerde belirgin olmak üzere, gençlerde alkol kullanımı oldukça yaygındır. Son yıllarda alkol kullananların yaş ortalamalarına bakıldığında, alkole başlama yaşının giderek aşağılara düştüğü gözlemlenmektedir. Dünya Sağlık Örgütüne göre, dünyada 2 milyar insan alkollü içecekler tüketmektedir [1]. Alkol tüketiminin nedenlerinin bulunması ve bunun önüne geçilmesi, alkol bağımlılık riskinin azaltılmasında önemlidir.

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre; 10-19 yaş arası, adölesan, 15-24 yaş arası gençlik dönemi ve 10-24 yaş arası ise genç insan olarak ifade edilmektedir [2] . Ergenlik (adölesan) dönemi, çocukluktan erişkinliğe geçişte, hızlı birtakım psikolojik, duygusal, fiziksel ve biyolojik değişikliklerin yaşandığı fırtınalı bir dönem olup, sigara, alkol ve diğer bağımlılık yapıcı maddelere başlamanın sık rastlandığı bir dönemdir. 2012 TUIK verilerine göre, halen alkol tüketenlerin, ilk kez alkol tüketme yaşları dağılımlarına bakıldığında yaş sınırı 10 ile başlamakta olup 15-24 yaş aralığında maksimuma ulaştığı görülmektedir. [3]

Gençlerin bu maddelere başlamasında aile, arkadaş ve sosyokültürel çevre önemli etkindir. Anlatmak ve açıklamaktansa model olmak, bireyin öğrenmedeki kalıcılığını artırır. Ebeveynlerin eğitimi de, çocuk yetiştirme sanatında oldukça önemlidir. Eğitilmiş bir anne ve babanın çocuğu, hayata daha önden başlayacaktır. Mesleğini aktif yapan ebeveynlerin çocuklarında ise amaç duygusu önem kazanacak, çocukta oluşabilecek başıboşluk hissi, yerini farkındalığa bırakacaktır.

Çocuklarda ve gençlerde alkol kullanımı, henüz tamamlanmayan beyin ve damar gelişimi de düşündürdüğünde, oldukça zararlıdır. Yetişkinlere kıyasla gençler, alkole daha hassas tepki verirler. Fiziksel gelişimleri henüz tamamlanmadığından, çeşitli organlar (karaciğer, beyin) henüz olgunlaşmamıştır[4]. Alkolün vücuttan atılmasından sorumlu olan enzim, daha gelişme safhasında bulunan bir vücut tarafından henüz yeterli miktarda üretilemez. Çocuklar ve gençler, yetişkinlere kıyasla genelde daha düşük olan vücut ağırlıkları nedeniyle daha çabuk sarhoş olur, kazaya sebebiyet verme ve fiziksel bakımdan zarar görme riskleri daha yüksek olur[4]. 2013 TUIK verilerine bakıldığında 12-18 yaş aralığında alkol kullanımından kaynaklanan ve güvenlik birimine suç isnadı ile gelen veya getirilen çocuk sayısı 264 tür[5]. Alkol kullanan gençlerde, yüksek riskli davranışlarda bulunma eğilimi genel olarak artar. Ayrıca birçok genç (ve yetişkin), özellikle de yüksek alkol oranına sahip içkiler hızlı içildiğinde ortaya çıkan alkol zehirlenmesi ve kalp krizi geçirme riskini küçümsemektedir[6].

Literatürde gençlerin eğlenmek, sosyal ve duygusal gereksinimlerini gidermek, sorunlarından uzaklaşmak, heyecan aramak veya meydan okumak gibi değişik nedenlerle madde kullanmayı denedikleri belirtilmektedir[7]. Lise çağındaki gençlerin en korktuğu şey, arkadaş gruplarından dışlanmak ve onlara uymamalarından ötürü alay konusu olma korkularıdır. Bu nedenle zararlı maddelerin etkilerini bilmelerine karşın, “gruba ait olmak” ve “büyüdüğünü kanıtlamak” için zararlı maddelere eğilim gösterirler. Özellikle alkol kullanıldığında bireye yalancı bir iyilik ve kendine güven duygusu gelir. Bu hislere olan ihtiyaç, ebeveynlerin ilgisizliği ile birleştiğinde alkole yönelim için zemin hazırlanmış olur.

Alkole karşı ebeveynlerin umursamaz tutumları, kardeşlerin alkol kullanması, eşler arası problemler da her iki cins için yatıklaştırıcı rol oynamaktadır. Ebeveynler ayrı ise bu durum çocuğun üzerinde ruhsal bir güvensizlik oluşturur ve böylece çocuk değişik arayışlar içine girer. Parçalanmış ailelerin çocuklarında alkole eğilim daha fazladır. Hayatın herhangi bir döneminde anne babası ayrı olan çocuklarda alkol bağımlılığı oranı %18.2 iken normal ailelerden gelenlerde bu oran %13.1dir[8]. Ailesine karşı güvenli bağlanma yerine kaçınılmaz bağlanma oluşturan bir çocuğun tatmin olmak için farklı arayışları olması muhtemeldir.

Gençlerin arayış ve yönelimlerini etkileyen faktörler arasında içinde bulunulan ortam ve o ortamın sağladığı olanaklar da vardır. 2012 TUIK verilerinde, Köyde yaşayan bireylerin kentlerde yaşayan bireylere göre daha az alkol tükettiği görülmektedir.[3]. Köylerin olanaklarının kısıtlı olması aileleri, sağlık, iş veya eğitim gibi bazı sebeplerden dolayı göç etmek durumunda bırakabilir. Böylelikle yaşanan ortam değişir. Ebeveynlerin eğitimsizliği ile mevcut durumun değişmesi, çocukların kötü çevre edinmesiyle de birleşirse farklı yönelimler durumu baş gösterebilir.

Bir ülkenin gençliği onun dinamiğidir. Amacımız bu dinamiği olumsuz yönde etkileyebilecek olası ihtimalleri analiz edip iyileştirmek ve sağlıklı nesiller yetiştirmek için öngörü oluşturmaktır. Bunun için bu çalışmada lise çağındaki 395 öğrencinin 14 özelliğinden yararlanarak, gençlerde alkol tüketimini etkileyen faktörler analiz edildi. Özelliklerden öğrencilerin yaşları, cinsiyetleri, yaşam yerleri (kent, kırsal), sınıf geçme başarıları, geçirdikleri sosyal zaman, hafta içi ve hafta sonu alkol tüketim miktarları, evden okula ulaşım süreleri ve devamsızlıklarını gösteren parametreler, kullanılarak öğrencinin alkol tüketimine ilişkin risk grubunda olup olmadığına karar veren bir koruyucu tanı sistemi geliştirilmiştir

GEREÇ VE YÖNTEM

Veri Seti

Çalışmamızda, uluslararası açık kaynak kodlu olan “UCI Irvine Machine Learning Repository” [9] , Student Alcohol Consumption veri seti kullanılmıştır. Kullanılan veriler 2005-2006 yılı Portekiz devlet okulu öğrencilerine aittir. Verilerin toplanmasında öğrencilerin okul raporları ve raporlardaki eksikliklerin tamamlanmasında, uzmanlarca gözden geçirilen 37 soruluk anket formu uygulanmıştır. Çalışmada, matematik sınıfı öğrencilerine ait 395 veri kullanılmıştır. Verilere ilişkin detaylı bilgi aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Tablo 1. Veri seti özellikleri

PARAMETRE	AÇIKLAMASI
Sex	student's sex (binary: 'F' - female or 'M' - male)
Age	student's age (numeric: from 15 to 22)
Address	student's home address type (binary: 'U' - urban or 'R' - rural)
Pstatus	parent's cohabitation status (binary: 'T' - living together or 'A' - apart)
Famsize	family size (binary: 'LE3' - less or equal to 3 or 'GT3' - greater than 3)
Medu	mother's education (numeric: 0 none, 1 - primary education (4th grade), 2- 5th to 9th grade, 3 secondary education or 4 higher education)
Fedu	father's education (numeric: 0 none, 1 - primary education (4th grade), 2- 5th to 9th grade, 3 secondary education or 4 higher education)
Mjob	mother's job (nominal: 'teacher', 'health' care related, civil 'services' (e.g. administrative or police), 'at_home' or 'other')
Fjob	father's job (nominal: 'teacher', 'health' care related, civil 'services' (e.g. administrative or police), 'at_home' or 'other')
Traveltime	home to school travel time (numeric: 1 - <15 min., 2 - 15 to 30 min., 3 - 30 min. to 1 hour, or 4 - >1 hour)

Studytime	(numeric: 1 - <2 hours, 2 - 2 to 5 hours , 3 - 5 to 10 hours, or 4 - >10 hours)
Failures	number of past class failures (numeric: n if 1<=n<3, else 4)
Freetime	free time after school (numeric: from 1 very low to 5 very high)
Goout	going out with friends (numeric: from 1 - very low to 5 - very high)
Dalc	workday alcohol consumption (numeric: from 1 very low to 5 very high)
Walc	weekend alcohol consumption (numeric: from 1 very low to 5 very high)
Absences	number of school absences (numeric: from 0 to 93)

Özellik Seçimi

Yapılan çalışmada, alkol tüketimine karar vermek için ALC sınıflama parametresi oluşturulmuştur. Bunun için, öğrencinin hafta sonu (Walc) ve hafta içi (Dalc) alkol tüketim verileri kullanılarak günlük alkol tüketim değeri aşağıdaki formülle hesaplanmıştır [10].

$$ALC = \frac{Walc*2+Dalc*5}{7} \quad (1)$$

Buna göre, ALC değeri 3 ve üzeri ise alkol tüketimi risk grubunda sınıflanmaktadır [10].

$$class(ALC) = \begin{cases} no ; & ALC < 3 \\ yes ; & ALC \geq 3 \end{cases} \quad (2)$$

Bu şekilde, veri setinde öğrencinin alkol tüketimi risk grubunda olup olmadığı sınıf bilgisi de eklenmiştir. Daha sonra öğrencinin alkol tüketimini en çok etkileyen faktörleri belirlemek için istatistiksel yöntemler kullanılmıştır. Bu amaçla, her parametrenin ALC sınıf alanı ile ilişkisini görmek için interval veriler (Age ve Absence) Mann Whitney U testi ile, kategorik veriler ise Chi-square testi ile analiz edilmiştir. Anlamlı parametreler ($p < 0,05$) Tablo 2’de renklendirilerek gösterilmiştir.

Tablo 2’ de görüldüğü gibi istatistiksel olarak anlamlı çıkan parametreler alkol tüketimini en çok etkileyen faktörler olarak öne çıkmaktadır. Dalc ve Walc parametreleri direk alkol tüketimine ilişkin veri içerdiklerinden, koruyucu tanı sisteminin geliştirilmesinde bu parametrelerin dışındaki anlamlı parametreler kullanılmıştır. Bunun sonucunda modelin geliştirilmesinde kullanılan parametreler aşağıdaki tabloda verilmektedir.

Ülkemizde Beşirli H. tarafından yapılan çalışmada [11], Türkiye’de öğrenim gören üniversite öğrencilerinin alkol tüketim davranışları verileri analiz edilmiş ve bunun sonucunda alkol tüketiminde etkili olan parametreler öğrencinin yaşı, cinsiyeti, yaşanılan yer, sosyal ortam olarak belirtilmiştir. Sonuçların, bu çalışmada önerilen parametreleri desteklediği görülmektedir. Önerilen parametreler kullanılarak yapay sinir ağı yöntemiyle koruyucu tanı sistemi geliştirilmiştir.

Tablo 2. İstatistiksel analiz sonuçları

PARAMETRE	P DEĞERLERİ
Sex	P < 0,000001
Goout	P<0,000001
Traveltime	P= 0,0010
Studytime	P= 0,001059
Absences	P< 0,000001
Age	P= 0,033
Address	P = 0,044
Freetime	P = 0,0029
Famsize	P=0,053
Failures	P= 0,038
Pstatus	P= 0,178
Fjob	P= 0,134
Medu	P= 0,429
Mjob	P =0,787

Tablo 3. Koruyucu tanı sistemi parametreleri

PARAMETRE	P DEĞERLERİ
Sex	P < 0,00001
Goout	P<0,000001
Absences	P< 0,000001
Traveltime	P= 0,001
Studytime	P= 0,001059
Age	P = 0,033
Address	P= 0,044
Failures	P= 0,038
Freetime	P= 0,0029

Yapay Sinir Ağları ile Alkol Tüketimi Sınıflaması

Yapay sinir ağları, biyolojik olarak sinir sisteminden etkilenerek geliştirilmiştir. Geniş çaplı kullanımının en önemli nedeni, klasik tekniklerle çözümü zor problemler için etkin bir alternatif oluşturmasıdır. Burada, dendritler hücreye gelen girişleri toplarlar. Dendrit tarafından alınan işaretler hücrede birleştirilerek bir çıkış noktası üretilip üretilmeyeceğine karar verilir. Eğer bir iş yapılacaktır üretilen çıkış noktası aksonlar tarafından taşınarak diğer nöronlarla olan bağlantılara veya diğer organlara iletilir.

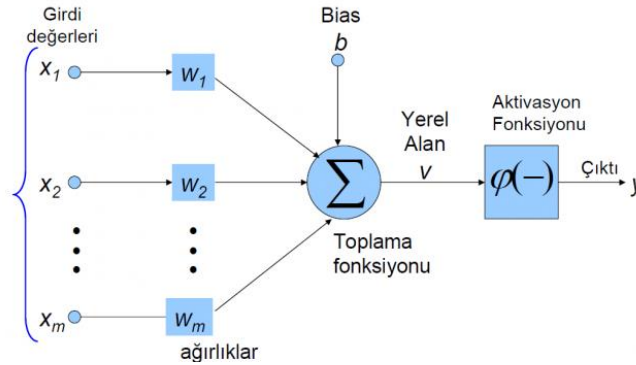
Beyindeki korteksde her nöronun bir karşılığı vardır. Bir nöronun çıkışı ona bağlı olan bütün nöronlara iletilir. Nöronlar arasındaki bağlantılar hücre gövdesinde veya "sinaps" adı verilen dendritlerdeki geçişlerde olur. Sinir sistemi milyarlarca nöron ile tek bir nörondan çıkan

aksonun 10000 kadar diğer nöronu bağlayan bir ağdır[12]. Sinapslarla düzeltilen işaretleri taşıyan aksonlar ve dendritlerle iç içe geçmiş nöronlar bir sinir ağı oluştururlar.

Burada öğrenme, eğitime yoluyla örnekler kullanarak olur. Sınıflamanın gerçekleşmesi girdi ve çıktı verilerinin işlenmesiyle, yani eğitime algoritmasının bu verileri kullanarak bağlantı ağırlıklarını (weights of the synapses) bir yakınsama sağlanana kadar, tekrar tekrar ayarlamasıyla olmaktadır.[13]

Yapay sinir hücreleri de benzer şekilde dışarıdan gelen bilgileri bir toplama fonksiyonu ile toplayıp aktivasyon fonksiyonundan geçirerek çıktıyı üretip ağırlıklarının üzerinden diğer hücrelere (process elemanları) gönderir.

Şekil 1. Yapay sinir ağlarının genel yapısı



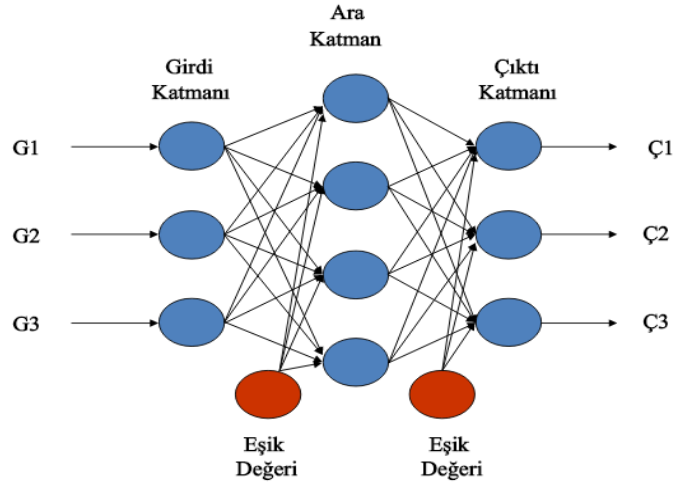
Yapay sinir ağlarını birbirlerine bağlayan bağlantıların değerlerine ağırlık değerleri denmektedir. Process elemanları birbirlerine paralel olarak 3 katman halinde bir araya gelerek bir ağ oluştururlar. Bunlar ;

- Girdi katmanı
- Ara çıkmanı
- Çıktı katmanı

Bilgiler ağa giriş katmanından iletilir. Ara katmanlarda işlenip çıktı katmanına gönderilirler. Ara katmanlarda ağa gelen bilgiler, ağırlık değerleri kullanılarak çıktıya dönüştürülür. Ağırlıkların doğru çıktı üretebilmesi için, ağırlıkların doğru değerlerinin olması gerekmektedir. Doğru ağırlıkların bulunması işleme ağı eğitilmesi adı verilir. Bu değerler başlangıçta rastgele atanır. Sonra eğitim sırasında her örnek ağa gösterildiğinde ağırlıkların öğrenme kuralına göre ağırlıklar değiştirilir. Daha sonra başka bir örnek ağa sunularak ağırlıklar değiştirilir ve en doğru değerleri bulunmaya çalışılır. Bu işlemler ağ eğitim setindeki örneklerin tamamı için doğru çıktılar üretilinceye kadar tekrarlanır. Sonra test setindeki örnekler ağa gösterilir. Ağırlıklar belirlendikten sonra her bir ağırlığın ne anlama geldiği bilinmemektedir. O nedenle yapay sinir ağlarına “kara kutu” yakıştırması da yapılır. [14]

YSA'nın en yaygın modeli çok katmanlı algılayıcı ağlarıdır. Bu ağlar 3 katmandan oluşur.

Şekil 2. Çok katmanlı ağ yapısı



Şekilden de gözüktüğü gibi çok katmanlı bir sentetik sinir ağı temelde 3 katmandan oluşmaktadır. Giriş katmanına öğretilen parametreler karışık bir düzende uygulanır. Ara katmanda yapılan işlemlerden ağın kendisi sorumlu olup burası bir anlamda ağın zekâ içeren kısmıdır[15]. Bu tabakadaki katman sayısı fazla olursa ağ ezberlemeye yönelir. Bu ise insan beynindeki nöronların bilgi tutmasına benzer. Bir görüntü veya yazıyı hatasız olarak hafızasında tutan bir insan, beynindeki çok sayıdaki nöronu bu iş için kullanmış demektir. Ancak hatırlaması gerekenleri zihninde bilgi grupları arasında kurmuş olduğu ilişkilerden yola çıkarak hatırlayan insanlar az sayıda nöronla, fazla miktarda bilgiyi belleklerinde tutabilirler. Kodlanarak öğrenilen bilgi ezberlenmemiştir ve bilgiye dayalı bir problemde, küçük bir değişiklik yapıldığında çözüme ulaşılabilmektedir[15].

ÇKA, ağının eğitilmesi “genelleştirilmiş delta kuralına” göre gerçekleştirilmektedir. Bu ağlar danışmanlı öğrenme stratejileri kullandıklarından eğitim sırasında hem girdiler hem de o girdilere karşılık gelen ağın üretmesi gereken çıktılar ağa gösterilir.

ÇKA ağları ile sınıflama, tahmin etme, tanıma, yorumlama ve yordama konularında tıp biliminden finans dünyasına kadar birçok alanda başarılı uygulamaları görülmüştür.

Çalışmada, STATISTICA 12 programı yardımı ile önerilen parametreler kullanılarak geliştirilen farklı ağ modelleri arasından en başarılı sonuçlar ÇKA ağ modeli ile elde edilmiştir. Ağın eğitimi için, veri setinin %70’i eğitim, %15’i test ve %15’i cross validation olarak kullanılmıştır. Verilerin dağılımı Tablo 4’te verilmiştir.

Tablo 4. Geliştirilen ÇKA ağ modelindeki verilerin dağılımı

	Alkol Tüketenler (Yes)	Alkol Tüketmeyenler (No)	Toplam
Eğitim	28	247	273
Test	7	54	61
Validasyon	7	54	61
Toplam	42	353	395

Çalışmada geliştirilen ağ modelinde girdi, ara ve çıktı katmanlarına ait nöron sayıları sırasıyla 14, 11 ve 2'dir. Bunun sonucunda öğrencinin alkol tüketimine ilişkin verileri kullanılmadan önerilen parametreler yardımıyla alkol tüketiminde risk grubunda olup olmadığına ilişkin başarılı bir koruyucu tanı sistemi geliştirilmiştir.

BULGULAR VE SONUÇLAR

Yapılan çalışmada, uluslararası açık kaynaklı bir veri tabanındaki Portekiz öğrencilerinin alkol tüketimine ilişkin 395 veri kullanılarak alkol tüketimi koruyucu tanı sistemi geliştirilmiştir. Bu amaçla öncelikle alkol tüketiminde etkin olan parametreler istatistiksel yöntemlerle belirlenmiştir. Önerilen parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 5. Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

İstatistikler		Parametreler	
		age	absences
N	Valid	395	395
	Missing	0	0
Mean		16,70	5,71
Medyan		17,00	4,00
Mod		16	0
St.Sapma		1,276	8,003
Minimum		15	0
Maximum		22	75
Yüzdeler	25	16,00	,00
	50	17,00	4,00
	75	18,00	8,00

Tablo 6. Kategorik değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

PARAMETRE	DEĞERLERİ	FREKANSI	YÜZDELİK(%)
Sex	F	208	52,7
	M	187	47,3
Pstatus	A	41	10,4
	T	354	89,6
Medu	None	3	,8
	primary	59	14,9
	5th to 9th grade	103	26,1
	secondary	99	25,1
	higher	131	33,2
Fedu	None	2	,5
	primary	82	20,8
	5th to 9th grade	115	29,1

	secondary	100	25,3
	higher	96	24,3
Mjob	at_home	59	14,9
	health	34	8,6
	other	141	35,7
	services	103	26,1
	teacher	58	14,7
Fjob	at_home	20	5,1
	health	18	4,6
	other	217	54,9
	services	111	28,1
	teacher	29	7,3
Travelttime	15 dk dan az	257	65,1
	15-30 dk arası	107	27,1
	30dk-1 saat arası	23	5,8
	1 saatten fazla	8	2,0

Tablo 7. Kategorik değişkenlerin tanımlayıcı istatistikleri

PARAMETRE	DEĞERLERİ	FREKANSI	YÜZDELİK(%)
studytime	2 saatten az	105	26,6
	2-5 saat arası	198	50,1
	5-10 saat arası	65	16,5
	10 saatten fazla	27	6,8
failures	0	312	79,0
	1	50	12,7
	2	17	4,3
	3	16	4,1
freetime	1	19	4,8
	2	64	16,2
	3	157	39,7
	4	115	29,1
	5	40	10,1
Go out	1	23	5,8
	2	103	26,1
	3	130	32,9
	4	86	21,8
	5	53	13,4

Bu parametreler kullanılarak YSA ile geliştirilen koruyucu tanı sistemi performansı, duyarlılık (sensitivity) ve özgüllük (specificity) ölçütleri kullanılarak değerlendirilmiştir[13].

$$\text{Duyarlılık} = \frac{DP}{DP+YN} \quad , \quad \text{Özgüllük} = \frac{DN}{DN+YP} \quad (3)$$

DP: Alkol tüketen öğrencilerin, alkol tüketiyor olarak doğru sınıflandırılma oranı

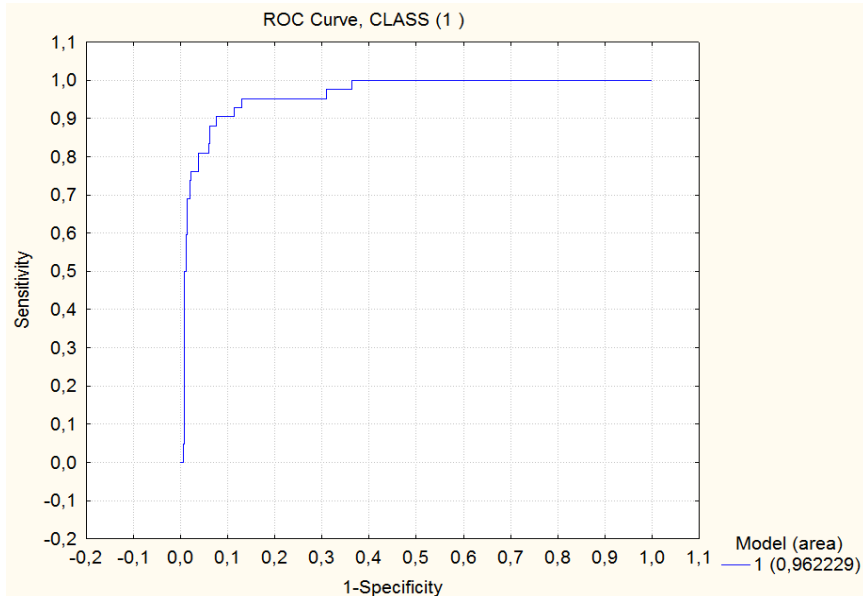
DN: Alkol tüketmeyen öğrencilerin, alkol tüketmiyor olarak doğru sınıflandırılma oranı

YP: Alkol tüketmeyen öğrencilerin alkol tüketiyor olarak yanlış sınıflandırılma oranı

YN: Alkol tüketen öğrencilerin, alkol tüketiyor olarak yanlış sınıflandırılma oranı

Yapılan çalışmada, 395 veri üzerinden %81 duyarlılığa ve %95 özgüllüğe sahip başarılı bir alkol tüketimi koruyucu tanı sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen sisteme ait ROC eğrisi aşağıda gösterilmiştir.

Şekil 4. Geliştirilen sistemin ROC eğrisi



Sonuç olarak, öğrencilerin alkol tüketimi bilgileri alınmadan, önerilen parametreler kullanılarak öğrencinin, alkol tüketimi risk grubunda olup olmadığına ilişkin koruyucu amaçlı bir tanı sistemi geliştirilmiştir. Böylece öğrencilerden, belli zamanlarda anket yoluyla önerilen parametre bilgileri alınarak, öğrencilerin risk grubuna girdiği anda ebeveyn ve eğitim kurumlarını uyaraabilen koruyucu bir sistem olarak kullanılabilir. Bu şekilde risk grubundaki öğrencilerin alkol tüketimine ilişkin takibi daha iyi yapılabilir ve erkenden önleyici bir yaklaşım izlenebilir.

KAYNAKLAR

- [1] Dibek Mısırlıoğlu, E., Güçlü, M., Hızel Bülbül, S., (2013). Kırıkkale İl Merkezi İlköğretim ve Lise Öğrencilerinde Sigara ve Alkol Alışkanlıkları ve Etkileyen Faktörler. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi*, 4: 168-172.
- [2] Şimşek, E. (2008). Sağlık Bakanlığı'nın adölesan sağlığına yaklaşımı. *İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Adölesan Sağlığı 2 Sempozyumu*, Mart 2008, İstanbul, Türkiye.
- [3] TÜİK(2012), Sağlık Araştırması Yıllık Raporu, <http://www.tuik.gov.tr/Start.do>, (Eylül 2013).
- [4] DW(2014), “Alkol reklamlarına yasak talebi”, <http://www.dw.com/tr/alkol-reklamlar%C4%B1na-yasak-talebi/a-17336831>, (05.05.2016).
- [5] TÜİK(2014), İstatistiklerle Çocuk Raporu, (Nisan 2015).
- [6] Evcin, U. ve Gazioğlu, A. Alkol Kötülüklerin Kapısı, *İstanbul Yeşilay TBM Alan Kitaplığı Dizisi*, 2014(6).
- [7] Çakıcı, E., Çakıcı, M., Kolay Akfert, S., (2009). Üniversite Öğrencilerinde Sigara-Alkol Kullanımı Ve Aile Sorunları İle İlişkisi. *Anatolian Journal Of Psychiatry*, 10: 40-47.
- [8] Pryor, J. ve Rodgers, B. (2001), Children Inchanging Families: Life After Parental Separation, *Blackwell Publishing*, 56-57.
- [9] UCI Machine Learning Repository. “Student alcohol consumption data set”<http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/STUDENT+ALCOHOL+CONSUMPTION>, (04.04.2016).
- [10] Amran, H. M., Pagnotta, F. (2016), *Using Data Mining To Predict Secondary School Student Alcohol Consumption*, https://www.researchgate.net/publication/296695247_USING_DATA_MINING_TO_PREDICT_SECONDARY_SCHOOL_STUDENT_ALCOHOL_CONSUMPTION (05.05.2016)
- [11] Beşirli, H. (2007). Gençlerin Alkol Tüketim Davranışları ve Bu Davranışlarını Etkileyen Faktörlerin Sosyolojik Analizi. *Sosyoloji Konferansları Dergisi*, 35: 85-118.
- [12] Yıldız Teknik Üniversitesi. “Yapay Sinir Ağları”, <http://www.yildiz.edu.tr/~gulez/3k1n.pdf>, (05.06.2016).
- [13] Kurt, B., Nabıyev, V. ve Turhan, K. (2011), YSA ile down sendromunun tanınması, 8. *Ulusal Tıp Bilişimi Kongresi*, 17-20 Kasım 2011, Antalya, Türkiye.
- [14] Öztemel, E.(2006). *Yapay sinir ağları*. İstanbul: Papatya Yayıncılık.
- [15] Nabıyev, V.(2003). *Yapay zeka*, Ankara: Seçkin Yayıncılık