



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
İSTATİSTİK BÖLÜMÜ

KATEGORİK VERİ ÇÖZÜMLEMESİ DERSİ 2022-2023 DÖNEM ÖDEVİ

UYKU VERİMİ VERİ ANALİZİ

Hazırlayanlar;

21935673 Sıla BABA mail: silababa@hotmail.com

21821905 Kübra KARABULUT 21936464 İdil YILDIRIM

21935965 Sedanur GÜLTEN 21935817 Fatmanur ÇETİN



İÇİNDEKİLER

- Veri Tanıtımı 3
- Tek Değişkenli Verilerin Görselleştirmesi 4
- İki Değişken Üzerinden RxC Çözümlemesi ve Uyum Analizi 8
- İki Değişken İçin Odds Oranı ve Önem Kontrolü 13
- OxN ve NxO tablosu İçin Satır Etki Modeli Çözümlemesi 19
- OxN ve NxO tablosu İçin Sütun Etki Modeli Çözümlemesi 24
- RxCxK Tablosu İçin 8 Model ve En İyi Model 30
- Sonuç ve Tartışma 40
- Kaynakça 42



Veri

Age	Gender	meals/day	physical ill	screen tim	bluelight fi	sleep direc	exercise	smoke/dri	beverage	sleep time
22	Male	two	no	2hrs	yes	west	sometimes	no	Tea	6,7575
22	Female	three	no	3-4 hrs	no	south	no	no	Coffee	8
23	Male	three	no	3-4 hrs	no	south	no	no	Tea	8
23	Female	two	no	1-2 hrs	no	east	sometimes	no	Coffee	6,5
22	Male	three	no	more than	yes	east	sometimes	yes	Tea and Co	6
22	Male	two	no	2-3 hrs	yes	west	sometimes	no	Tea	6,7575
22	Male	four	no	1-2 hrs	yes	south	yes	no	none of th	7
24	Female	three	yes	4-5 hrs	no	east	sometimes	no	Tea	6,5
24	Male	four	no	2-3 hrs	yes	east	yes	no	none of th	8
23	Female	three	no	more than	yes	north	yes	yes	Tea and Co	7
28	Female	three	no	0-1 hrs	yes	north	yes	no	Tea	6,5
59	Male	two	no	0-1 hrs	no	west	no	no	Tea	6
23	Female	three	no	4-5 hrs	no	west	sometimes	no	Tea	8
25	Prefer not	more than	no	more than	yes	east	yes	no	Coffee	1,5
23	Male	three	no	3-4 hrs	no	north	sometimes	no	Coffee	8
23	Female	two	no	2-3 hrs	yes	west	yes	no	none of th	8
24	Male	three	no	more than	no	west	no	no	none of th	7
24	Male	two	no	more than	yes	north	sometimes	no	none of th	8
23	Male	three	no	1-2 hrs	yes	west	yes	yes	Tea	8
22	Male	two	yes	2-3 hrs	yes	south	sometimes	no	Tea	7

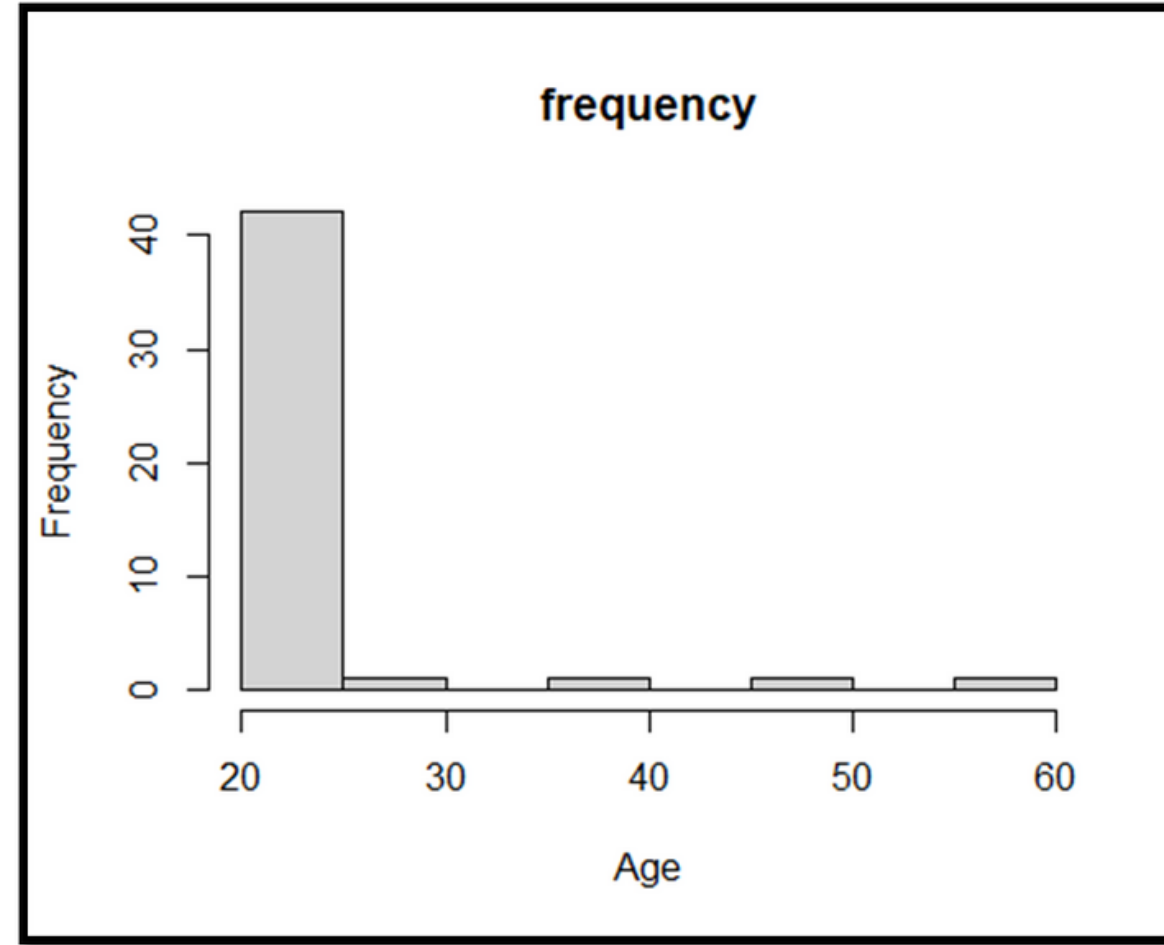
Verimiz Kaggle'da bulunan "Sleep Pattern" uyku düzeni ile ilgili çalışmadan alınmıştır. 11 değişken ve 46 gözlemden oluşmaktadır. Bu veri kümesi yaş, cinsiyet, günlük tüketilen öğün sayısı, fiziksel veya ruhsal hastalık, ekrana bakma süresi, mavi ışık filtresi kullanımı, uyku yönü, ne sıklıkta egzersiz yaptıkları,

sigara/alkol tüketimi, çay veya kahve tüketimi ve uyku zamanı değişkenlerini içermektedir. Çalışmamızda 46 kişinin uyku düzenini ve hayat tarzlarının uykuları üzerinde etkilerini analiz etmek amacıyla kullanıldı.

Tek Değişkenli Verilerin Görselleştirilmesi

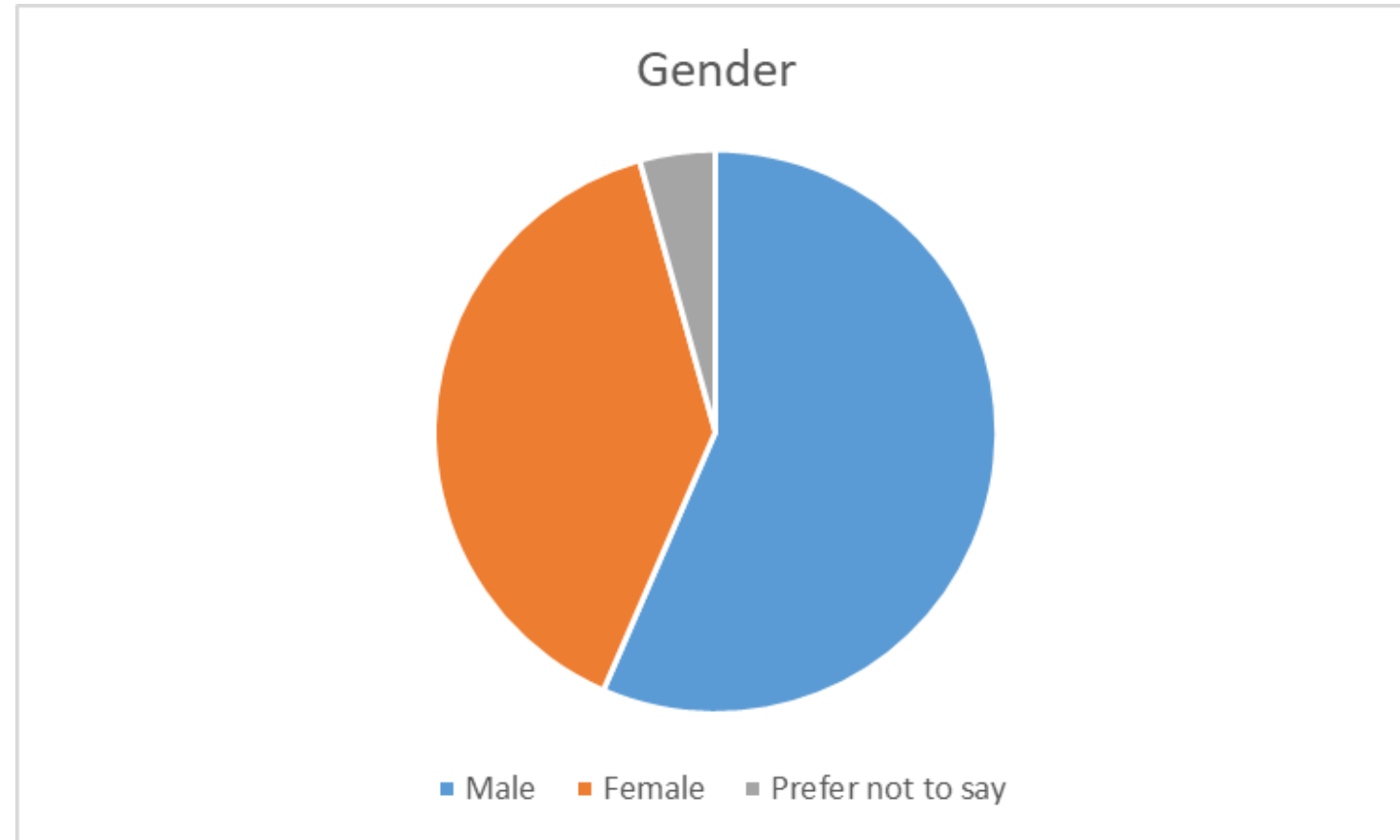
Yaş

Verimizde bulunan yaş düzeyleri gösterilmektedir. Grafikte görüldüğü gibi 20-30 yaş aralığında katılımcı sayısı daha fazladır.



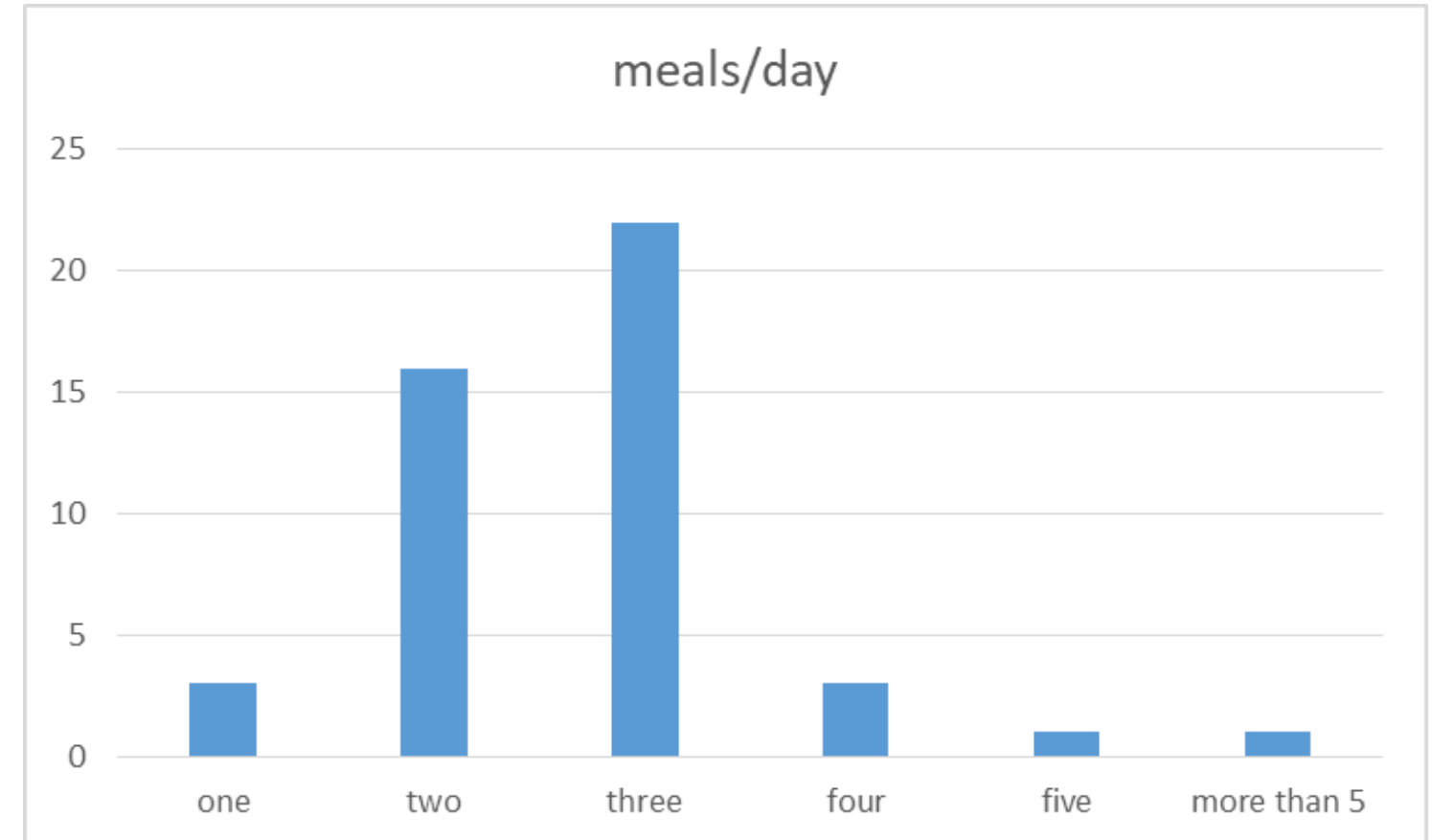
Cinsiyet

Verimizdeki cinsiyet dağılımına baktığımızda katılımcıların çoğunluğunu erkekler oluşturmaktadır. Kadın katılımcılarla arasında büyük bir fark yoktur.



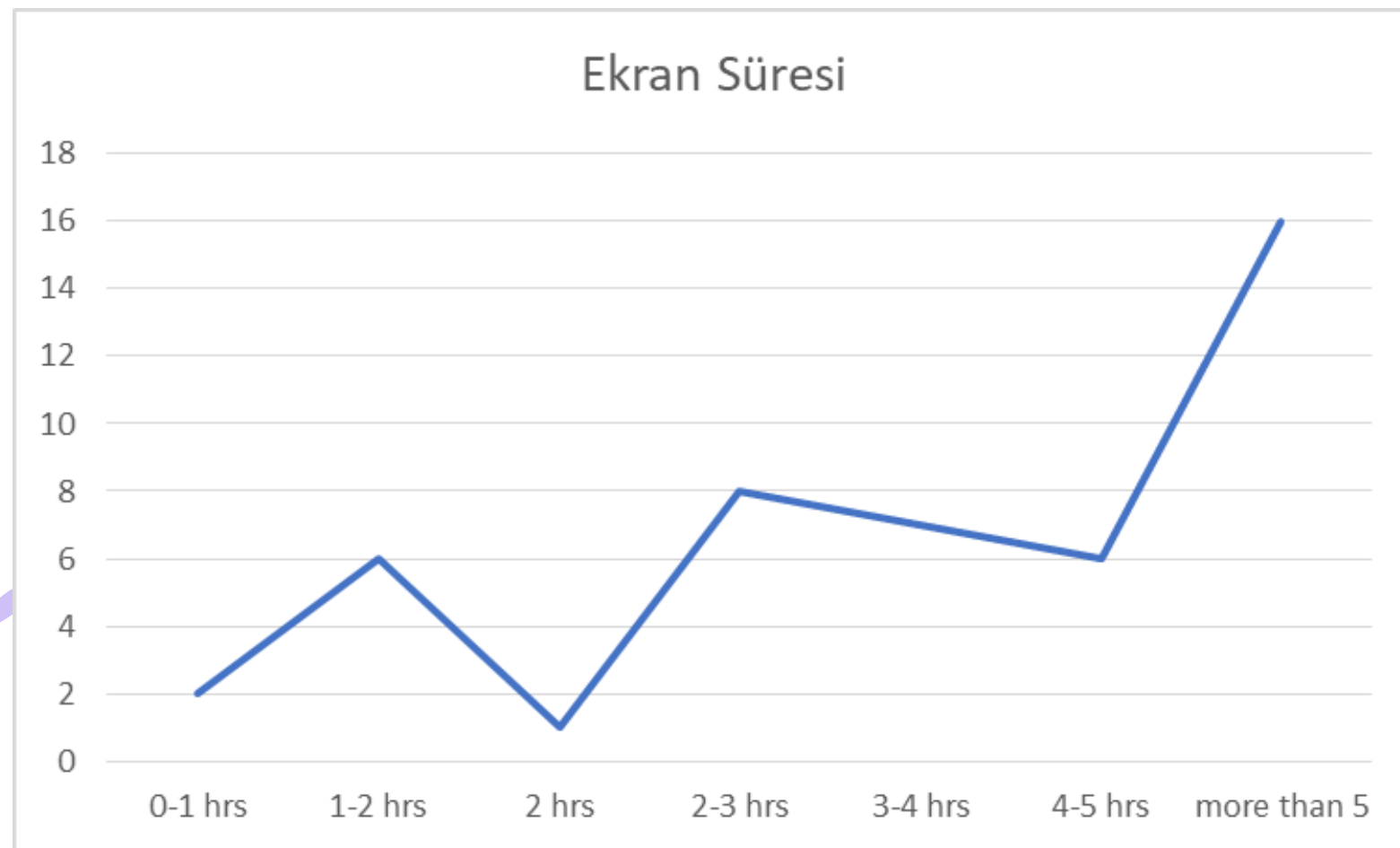
Günlük Tüketilen Öğün Sayısı

Verimize ki kişilerin büyük çoğunluğunun günde 3 öğün tükettiklerini görmekteyiz. Günde 2 öğün tüketenlerin sayısı da azımsanmayacak kadar yakındır.



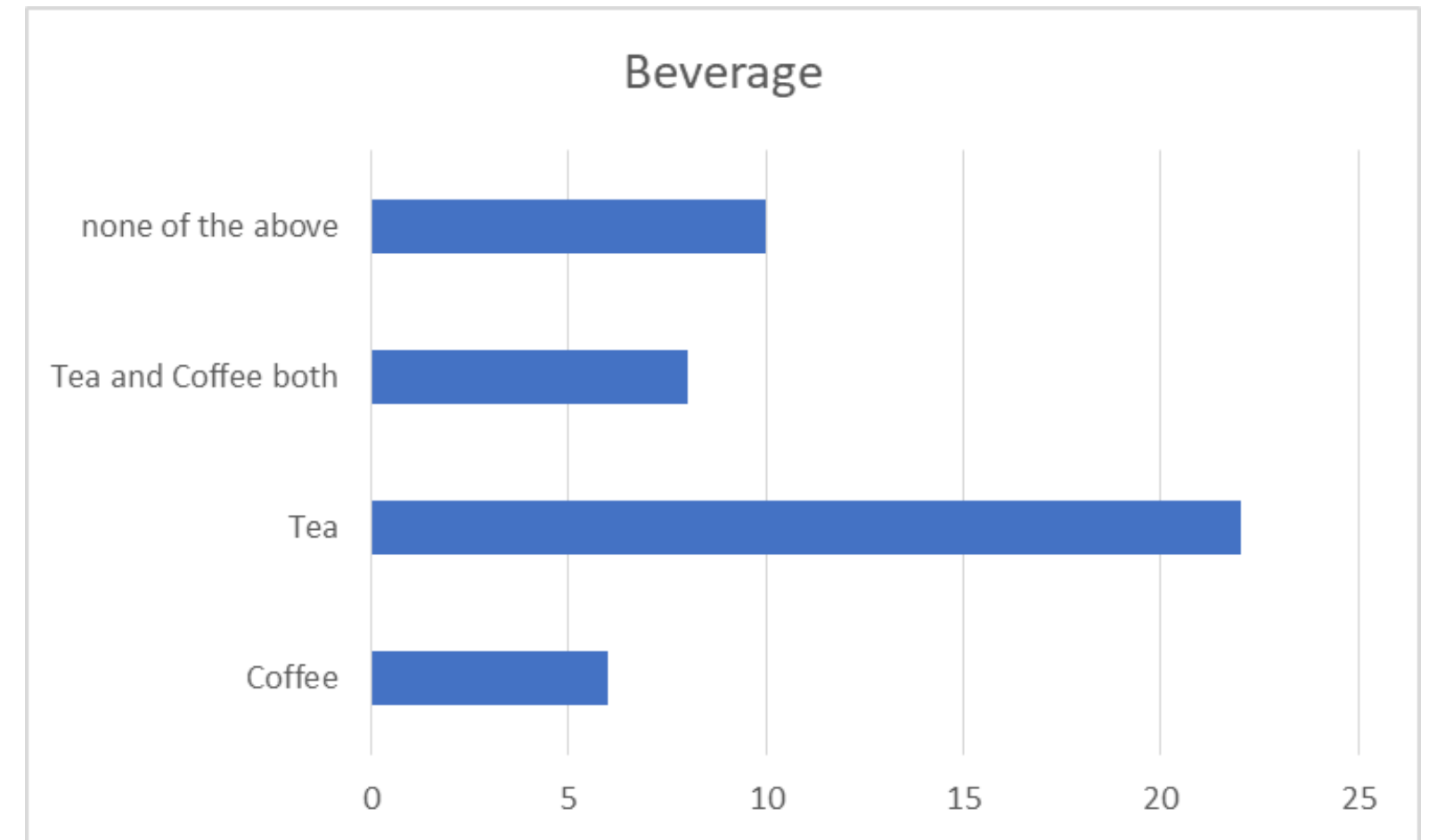
Ekran Bakma Süresi

Verimizde ki katılımcıların çoğunluğunun 5 saatten fazla ekrana baktığı görülmektedir.



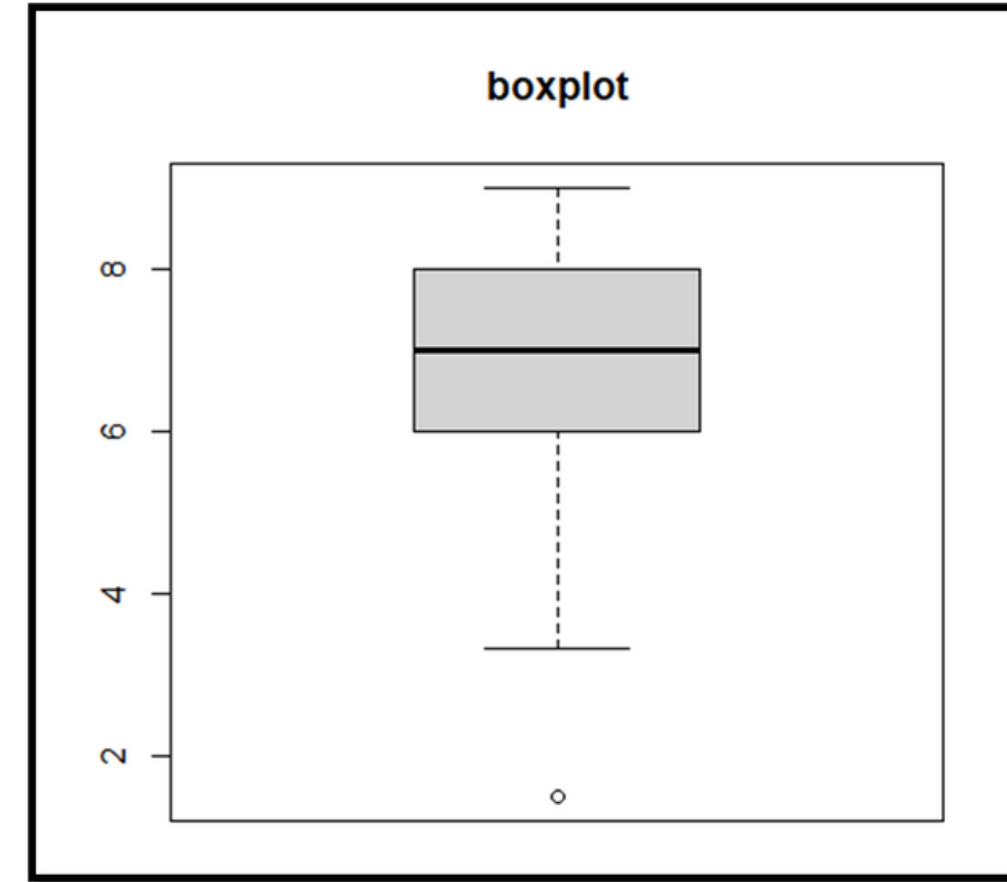
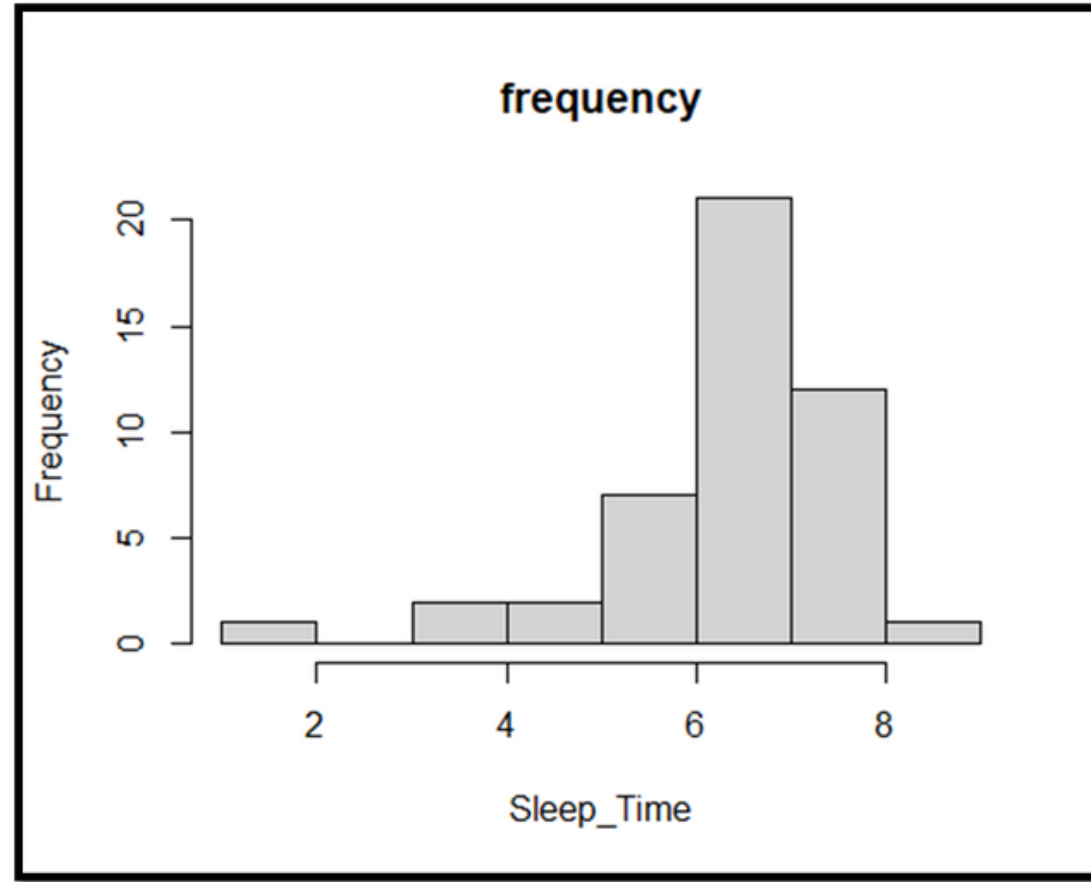
Çay veya Kahve Tüketimi

Katılımcıların çoğunluğunun çay tükettiği görülmektedir. Hiç kahve veya çay tüketmeyen bir çoğunluğun da olduğu söylenebilir.



Uyku Zamanı

Katılımcıların günde kaç saat uyudukları verilmiştir. Grafiklerimize baktığımızda katılımcıların çoğunlukla günlük 6 - 8 saat uyuduğu görülmektedir.



İki Değişken Üzerinden RxC Çözümlemesi ve Uyum Analizi

1.ADIM

Hipotezin kurulması.

H0: Physical Illness ile Exercise değişkenleri arasında ilişki yoktur.

HS : Physical Illness ile Exercise arasında ilişki vardır.

```
> tablo
      Exercise
Physical_Illness NO  SOMETIMES  YES
      Yok      6           8     11
      Var      5           7      9
> chisq.test(tablo)

Pearson's Chi-squared test

data:  tablo
X-squared = 0.009824, df = 2, p-value = 0.9951
```

Ki-Kare test istatistiğine göre p değerimiz 0.05'ten büyük olduğu için H0 hipotezimizi reddedemeyiz. Değişkenler arasında ilişki yoktur. İlişki olmadığı için ilişki katsayısı testleri yapılamamıştır.

2.ADIM

Satır, sütun toplamlarının ve oranlarının elde edilmesi.

```
> margin.table(tablo,1)
Physical_Illness
Yok Var
  25  21
>
> margin.table(tablo,2)
Exercise
      NO  SOMETIMES      YES
      11      15      20
>
> round(margin.table(tablo,1)/sum(tablo),3)
Physical_Illness
  Yok   Var
0.543 0.457
>
> round(margin.table(tablo,2)/sum(tablo),3)
Exercise
      NO  SOMETIMES      YES
0.239  0.326  0.435
```

3.ADIM

Örnekleme, satır ve sütun oranlarının elde edilmesi.

```
> round(prop.table(tablo),3)
      Exercise
Physical_Illness NO  SOMETIMES  YES
Yok 0.130      0.174 0.239
Var 0.109      0.152 0.196

>
> round(prop.table(tablo,1),3)
      Exercise
Physical_Illness NO  SOMETIMES  YES
Yok 0.240      0.320 0.440
Var 0.238      0.333 0.429

>
> round(prop.table(tablo,2),3)
      Exercise
Physical_Illness NO  SOMETIMES  YES
Yok 0.545      0.533 0.55
Var 0.455      0.467 0.45
```

$R \times C$ olumsallık tablosunda bağımsızlık hipotezi reddedildikten sonra reddetmede en etkili olan gözenin hangisi olduğu düzeltilmiş artıklar ile belirlenebilir.

4.ADIM

Standartlaştırılmış artıkların incelenmesi ($|d_{ij}| \geq 1,96$ etkili gözeler)

```
> chisq.test(tablo)$stdres
      Exercise
Physical_Illness NO  SOMETIMES  YES
Yok 0.01508582 -0.09608837 0.07788411
Var -0.01508582 0.09608837 -0.07788411
```

$d_{ij} \geq Z_{\alpha/2}$ ise (i,j) gözesinin hipotezin reddinde önemli olduğu söylenebilir.

UYUM ANALİZİ

Correspondence Table

illnees	exercise			Active Margin
	no	sometimes	yes	
no	6	8	11	25
yes	5	7	9	21
Active Margin	11	15	20	46

Summary

Dimension	Singular Value	Inertia	Chi Square	Sig.	Proportion of Inertia		Confidence Singular Value Standard Deviation
					Accounted for	Cumulative	
1	,015	,000			1,000	1,000	,148
Total		,000	,010	,995 ^a	1,000	1,000	

a. 2 degrees of freedom

Uyum analizi tablomuz soldaki gibidir. Tablomuzda görüldüğü üzere Ki-Kare değerlerimiz beklediğimiz gibi RxC çözümlemesindeki Ki-Kare değeriyle aynı çıkmıştır.

UYUM ANALİZİ

Warnings

The requested number of dimensions is greater than the maximum number of dimensions. It is adjusted to 1.

PLOT = RPOINTS, CPOINTS, or BIPOINT will not be drawn, because there is only one valid dimension. PLOT = TRROWS or TRCOLUMNS can be still drawn.

PLOT = RPOINTS, CPOINTS, or BIPOINT will not be drawn, because there is only one plot dimension. PLOT = TRROWS or TRCOLUMNS can be still drawn.

Ancak kullandığımız veride yeterli miktarda düzey olmadığı için bu işlemi yapamadık. Bu haliyle analiz için yeterli olsaydı bile tablomuzun Ki-Kare değeri 0.05'ten büyük olduğu için anlamlı bir sonuç alamazdık.

İki Değişken İçin Odds Oranı ve Önem Kontrolü

2x2 boyutlu çapraz tablolar, satır ve sütun düzeyinin iki düzeye sahip oldu sıklık tablolarıdır. Bu tablolarda altaki iki. Hipotezi test ederiz.

H0: Satır değişkeni ile sütun değişkeni bağımsızdır.

H1: Satır değişkeni ile sütun arasında ilişki yoktur.

Biz de bunun için tablomuzu hazırladık.

	Alkol veya sigara tüketiyor	Alkol veya sigara tüketmiyor
Fiziksel hastalığı var	1	3
Fiziksel hastalığı yok	3	39

Burada satır, sütün toplamlarımızı ve oranlarımızı bulduk.

Satır toplamımız:

```
> margin.table(tablo,1)
hastalık
var yok
4 42
```

Sütün toplamımız:

```
> margin.table(tablo,2)
alkolveyasigara
iciliyor icmiyor
4 42
```

Satır oranlarımız:

```
> margin.table(tablo,1)/sum(tablo)
hastalık
var yok
0.08695652 0.91304348
```

Sütün oranlarımız:

```
> margin.table(tablo,2)/sum(tablo)
alkolveyasigara
iciliyor icmiyor
0.08695652 0.91304348
```



Örneklem oranlarının bulduk

```
> prop.table(tablo)
      alkolveyasigara
hastalık      iciyor      icmiyor
var 0.02173913 0.06521739
yok 0.06521739 0.84782609
```

Satır ve sütun oranlarımızı bulduk

```
> prop.table(tablo,1)
      alkolveyasigara
hastalık      iciyor      icmiyor
var 0.25000000 0.75000000
yok 0.07142857 0.9285714
```

```
> prop.table(tablo,2)
      alkolveyasigara
hastalık iciyor      icmiyor
var      0.25 0.07142857
yok      0.75 0.92857143
```


2×2 boyutlu tablolarda en az bir gözede $0 < f < 5$ olduğunda ki-kare dağılımında bozulma olur. Bu nedenle gözlenen sıklıkların kesin olarak dağılımı elde edilmeye çalışılır. Bu yüzden fisher testini kullandık. H_0 : alkol veya sigara kullanıma göre fiziksel hastalığın olup olmadığı arasında fark yoktur. H_0 reddedilmez. Yani alkol veya sigara kullanıma göre fiziksel hastalığın olup olmadığı arasında fark olmadığı %5 anlamlılık düzeyinde söylenebilir.

```
> fisher.test(tablo)
```

Fisher's Exact Test for Count Data

```
data: tablo
```

```
p-value = 0.3141
```

```
alternative hypothesis: true odds ratio is not equal to 1
```

```
95 percent confidence interval:
```

```
0.06206572 76.93928006
```

```
sample estimates:
```

```
odds ratio
```

```
4.118107
```

Alkol ve sigara kullanımı ile fiziksel hastalığın olup olmadığı arasında %20'luk bir ilişki vardır.

```
> Phi(tablo)
[1] 0.1785714
```

Alkol ve sigara kullanımı ile fiziksel hastalığın olup olmadığı arasında Cramerv katsayısına baktığımızda da %20'luk bir ilişki vardır.

```
> CramerV(tablo, conf.level = 0.95)
Cramer V      lwr.ci      upr.ci
0.1785714 0.0000000 0.4675527
```

Odds değerimizin güven aralığı sıfırı kapsıyorsa, Odds oranı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Burada da güven aralığı sıfırı kapsamadığı için odds oranı anlamlıdır. Alkol veya sigara tüketmek fiziksel hastalığının olma göre 4.3 kat arttırmaktadır.

```
> OddsRatio(tablo, conf.level = 0.95)
odds ratio      lwr.ci      upr.ci
  4.333333      0.338458    55.480370
```

OxN ve NxO tablosu için Sütun Etki Modeli Çözümlemesi

Tablo 1

		exercise		
		yes	no	sometimes
		Count	Count	Count
screentime	0-1 hrs	1	1	0
	1-2 hrs	3	0	3
	2-3 hrs	2	2	5
	3-4 hrs	1	2	4
	4-5 hrs	1	2	3
	more than 5	4	4	8

Yukarıda görüldüğü gibi satırda ordinal bir değişken olan ekran süresi (0-1 saat, 1-2 saat , 2-3 saat, 3-4 saat, 4-5 saat) değişkeni ile sütunda kategorik ve sınıflanabilir olan egzersiz durumunu (evet, hayır, bazen) belirten değişken bulunmaktadır.

Sütun sayımızın bir eksiği kadar sütun etki parametresi oluşturulmuştur. Burada sütun etki modelini test edeceğiz. Hipotezlerimiz aşağıdaki gibi kurulmaktadır.

H_0 : Sütun etki modeline uyum vardır.

H_s : Sütun etki modeline uyum yoktur.

Tablo 2

Goodness-of-Fit Tests ^{a,b}			
	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	6,757	8	,563
Pearson Chi-Square	5,149	8	,742

a. Model: Poisson

b. Design: Constant + Ekran_suresi + egzersiz + T1 + T2

Uyum iyiliği test sonucuna bakarak (Tablo2) sütun etki modeline uyumu test edecek olursak, $\text{Sig}=0,563 > \alpha=0,05$ ile yokluk hipotezimiz reddedilemez ve kabul edilerek sütun etki modeline uyum olduğu söylenir.

$$\log E_{ij} = u + u_{US}(i) + u_E(j) + \tau_{jxi}, i = 1, \dots, 6, j=1,2,3$$

Tablo 3'e bakıldığında parametre tahmini olarak katsayılar $\hat{\tau}_1 = -0,146$ ve $\hat{\tau}_2 = 0,095$ olarak tahmin edilmiştir. $\hat{\tau}_3$ hesaplamak için, $\hat{\tau}_3 = 0 - (0,095 + (-0,146)) = 0,051$ olarak bulunur.

τ_1 ve τ_2 parametrelerinin anlamlılıklarını test etmek için aşağıdaki hipotez kurulur.

$$H_0: \tau_j = 0$$

H_0 : Parametreler anlamlı değildir.

Tablo 3'den τ_1 ve τ_2 sig=0,305 ve sig=0,525 > $\alpha=0,05$ ile H_0 yokluk hipotezi reddedilemez ve kabul edilir. Yani parametrelerin sütun etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Tablo 3

Parameter Estimates ^{b,c}						
Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Constant	1,838	,662	2,777	,005	,541	3,135
[Ekran_suresı = 1]	-2,061	,768	-2,682	,007	-3,567	-,555
[Ekran_suresı = 2]	-,946	,498	-1,900	,057	-1,923	,030
[Ekran_suresı = 3]	-,536	,431	-1,242	,214	-1,381	,310
[Ekran_suresı = 4]	-,791	,461	-1,718	,086	-1,694	,111
[Ekran_suresı = 5]	-,959	,481	-1,995	,046	-1,902	-,017
[Ekran_suresı = 6]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Egzersiz = 1]	,160	,964	,166	,869	-1,730	2,049
[Egzersiz = 2]	-,929	1,102	-,844	,399	-3,088	1,230
[Egzersiz = 3]	0 ^a	.	.	.	.	.
T1	-,146	,143	-1,025	,305	-,427	,134
T2	,095	,149	,636	,525	-,198	,388

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

b. Model: Poisson

c. Design: Constant + Ekran_suresı + Egzersiz + T1 + T2

Yerel Odds Oranlarını Hesaplayalım;

Sütun etki modeline uyum olduğu için beklenen sıklıklar üzerinden sütun düzeyindeki yerel odds oranları birbirine eşittir

Odds oranları tablodan beklenen sıklıklar üzerinden de bulabiliriz.

$$(0,810 \times 1,164) / (0,347 \times 2,134) = 1,27 \quad (\theta_{11} \text{ için})$$

$$(2,134 \times 1,930) / (2,779 \times 1,164) = 1,27 \quad (\theta_{21} \text{ için})$$

$$\theta_{11} = e^{\hat{\tau}_2 - \hat{\tau}_1} \cong 1,27$$

$$\theta_{12} = e^{\hat{\tau}_3 - \hat{\tau}_2} \cong 0,96$$

$$\theta_{13} = e^{\hat{\tau}_3 - \hat{\tau}_1} \cong 1,22$$

$$(\theta_{11} = \theta_{21} = 1,27; \theta_{12} = \theta_{22} = 0,96; \theta_{13} = \theta_{23} = 1,22).$$

Tablo 4

Cell Counts and Residuals^{a,b}

		Observed		Expected	
		Count	%	Count	%
Ekran süresi	Egzersiz				
	yes	1	2,2%	,810	1,8%
	no	1	2,2%	,347	0,8%
	sometimes	0	0,0%	,842	1,8%
0-1 hrs	yes	3	6,5%	2,134	4,6%
	no	0	0,0%	1,164	2,5%
	sometimes	3	6,5%	2,702	5,9%
1-2 hrs	yes	2	4,3%	2,779	6,0%
	no	2	4,3%	1,930	4,2%
	sometimes	5	10,9%	4,290	9,3%
2-3 hrs	yes	1	2,2%	1,859	4,0%
	no	2	4,3%	1,644	3,6%
	sometimes	4	8,7%	3,497	7,6%
3-4 hrs	yes	1	2,2%	1,358	3,0%
	no	2	4,3%	1,529	3,3%
	sometimes	3	6,5%	3,114	6,8%
4-5 hrs	yes	4	8,7%	3,060	6,7%
	no	4	8,7%	4,386	9,5%
	sometimes	8	17,4%	8,554	18,6%
more than 5	yes				
	no				
	sometimes				

a. Model: Poisson

b. Design: Constant + Ekran süresi + Egzersiz + T1 + T2

Yorum:

- Egzersiz yapan insanların yapmayan insanlara göre ekran süresi 0-1 saat olması olasılığı, ekran süresinin 1-2 saat olması olasılığından 1,27 kat fazladır. Aynı zamanda egzersiz yapan insanların yapmayan insanlara göre ekran süresi 4-5 saat olması olasılığı, ekran süresinin 5 saatten fazla olması olasılığından 1,27 kat fazladır.
- Bazen egzersiz yapan insanların egzersiz yapmayan insanlara göre, ekran süresi 0-1 saat olması olasılığı, ekran süresinin 1-2 saat olması olasılığından $1/0,96=1,04$ kat fazladır.
- Egzersiz yapan insanların bazen egzersiz yapan insanlara göre ekran süresi 0-1 saat olması olasılığı, ekran süresinin 1-2 saat olması olasılığından 1,22 kat fazladır.

OxN ve NxO tablosu için Satır Etki Modeli Çözümlemesi

Aşağıdaki tabloda görüldüğü üzere satırda sınıflanabilir “Egzersiz” değişkeni varken, sütunda sıralanabilir “Uyku_Süresi” değişkeni yer almaktadır. Bu durumda satır etki model incelemesi yapacağız.

Tablo 5

		Uyku Süresi (Saat)		
		Beşten Az	Beş İla Yedi Arası	Yediden Fazla
Egzersiz	Hayır	1	7	3
	Bazen	1	17	5
	Evet	1	6	5

H_0 : Satır etki modeline uyum vardır.

H_s : Satır etki modeline uyum yoktur.

Tablo 6

Goodness-of-Fit Tests ^{a,b}			
	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	1,382	2	,501
Pearson Chi-Square	1,479	2	,477

a. Model: Poisson

b. Design: Constant + Egzersiz + Uyku Süresi + s1 + s2

Uyum iyiliği test sonucuna bakarak (Tablo 6) sütun etki modeline uyumu test edecek olursak, $\text{Sig}=0,501 > \alpha=0,05$ ile yokluk hipotezimiz reddedilemez ve kabul edilerek satır etki modeline uyum olduğu söylenir.

$$\log E_{ij} = u + u_E(i) + u_{US}(j) + \mu_{ij}, i, j = 1, \dots, 3$$

Satır modeline uyum olduğu için, beklenen sıklıklar üzerinden satır düzeyindeki yerel odds oranları birbirine eşittir.

Tablo 7

Cell Counts and Residuals^{a,b}

		Observed		Expected	
		Count	%	Count	%
Egzersiziz	Uyku Süresi				
	Beşten Az	1	2,2%	,462	1,0%
	Beş ile Yedi Arası	6	13,0%	7,075	15,4%
	Yediden Fazla	5	10,9%	4,462	9,7%
Hayır	Beşten Az	1	2,2%	,804	1,7%
	Beş ile Yedi Arası	7	15,2%	7,393	16,1%
	Yediden Fazla	3	6,5%	2,804	6,1%
Bazen	Beşten Az	1	2,2%	1,734	3,8%
	Beş ile Yedi Arası	17	37,0%	15,532	33,8%
	Yediden Fazla	5	10,9%	5,734	12,5%

a. Model: Poisson

b. Design: Constant + Egzersiz + Uyku_Süresi + s1 + s2

Tablo 8

Parameter Estimates^{b,c}

Parameter	Estimate	Std. Error	Z	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Constant	2,309	,913	2,528	,011	,519	4,099
[Egzersiz = 1]	-1,857	1,545	-1,202	,229	-4,885	1,170
[Egzersiz = 2]	-,796	1,516	-,525	,600	-3,768	2,176
[Egzersiz = 3]	0 ^a	.	.	.	.	.
[Uyku_Süresi = 1]	-1,571	,678	-2,317	,020	-2,900	-,242
[Uyku_Süresi = 2]	,809	,343	2,357	,018	,136	1,482
[Uyku_Süresi = 3]	0 ^a	.	.	.	.	.
s1	,348	,422	,825	,410	-,479	1,175
s2	-,161	,430	-,373	,709	-1,004	,683

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

b. Model: Poisson

c. Design: Constant + Egzersiz + Uyku_Süresi + s1 + s2

Satır etki modeli parametre tahminine ilişkin hipotezimizi aşağıdaki gibi kurarız.

$$H_0: \mu_i = 0$$

H_0 : Katsayılar önemsizdir.

Tablo 8'e göre katsayılar sırası ile $\hat{\mu}_1 = 0,348$ ve $\hat{\mu}_2 = -0,161$ olarak tahmin edilmiştir. Buradan $\hat{\mu}_3 = 0 - (0,348 - 0,161) = -0,187$ bulunur. μ_1 ve μ_2 satır p değerleri (0,410 ve 0,709) > 0,05 H_0 reddedilemez. μ_1 ve μ_2 satır etkileri istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Satır Etki Parametreleri ile Odds Oranları:

$$\theta_{11} = e^{\hat{\mu}_2 - \hat{\mu}_1} = e^{(-0,161) - (0,348)} \cong 0,60$$

$$\theta_{21} = e^{\hat{\mu}_3 - \hat{\mu}_2} = e^{(-0,187) - (-0,161)} \cong 0,97$$

$$\theta_{31} = e^{\hat{\mu}_3 - \hat{\mu}_1} = e^{(-0,187) - (-0,348)} \cong 1,17$$

$$(\theta_{11} = \theta_{12} = 0,60; \theta_{21} = \theta_{22} = 0,97, \theta_{31} = \theta_{32} = 1,17)$$

Yorum:

- Uyku süresi beşten az saat olanların, uyku süresi beş ile yedi saat arasında olanlara göre, egzersiz yapmamaları yapma olasılığından $1/0,60 = 1,66$ kat fazladır.
- Uyku süresi beşten az saat olanların, uyku süresi beş ile yedi saat arasında olanlara göre, egzersizi hiç yapmamaları bazen yapma olasılığından $1/0,95 = 1,03$ kat fazladır.
- Uyku süresi beşten az saat olanların, uyku süresi beş ile yedi saat arasında olanlara göre, egzersizi bazen yapma olasılığı yapma olasılığından $1,17$ kat fazladır.

RxCxK Tablosu İçin 8 Model ve En İyi Model

$H_0: P_{ijk} = P_{i..} P_{.j.} P_{..ki} = 1,2; j=1,2; k=1,2,3$ veya

H_0 : Uyku zamanı, ekran saati ve yaş değişkenleri bağımsızdır. veya

H_0 : M0 modeline uyum vardır.

Olabilirlik Oran test istatistiği $G^2=20,652$ ($p<0,001$) veya Pearson χ^2 test istatistiği $\chi^2=10,345$ ($p<0,001$), $\chi^2_{0,05; 8}=0,243$ 'den büyük olduğu için H_0 reddedilir ve M0 modeline uyum yoktur. Uyku zamanı, ekran saati ve yaş değişkenleri arasında %5 anlamlılık düzeyinde ilişki olduğu söylenebilir.

Chi-Square Tests

Value df Asymp. Sig. (2-sided)

Pearson Chi-Square 10.345 8 0.243

$H_0: P_{ijk} = P_{i..} P_{.jk} \quad i=1,2; j=1,2; k=1,2,3$

veya;

H_0 : Ekran saati ve yaş değişkenleri arasında ilişki vardır. Uyku zamanı değişkeni, yaş ve ekran saati değişkenlerinden bağımsızdır.

veya;

H_0 : M1 modeline uyum vardır.

Olabilirlik Oran test istatistiği $G^2=6,757$ ($p<0,001$) veya Pearson χ^2 test istatistiğinin $\chi^2=4,204$ ($p<0,001$), $\chi_{0,05; 8}^2=15,507$ 'ten büyük olduğu için H_0 reddedilir ve M1 modeline uyum yoktur.

Goodness-of-Fit Tests^{a,b}

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	6,757	8	,563
Pearson Chi-Square	5,149	8	,742

$H_0: P_{ijk} = P_{.j} \cdot P_{i.k} \quad i=1,2; j=1,2; k=1,2,3$

veya;

H_0 : Uyku zamanı ve yaş değişkenleri arasında ilişki vardır. Ekran saati değişkeni, yaş ve uyku zamanı değişkenlerinden bağımsızdır.

veya;

H_0 : M2 modeline uyum vardır.

Olabilirlik Oran test istatistiği $G^2=4,677$ ($p<0,001$) veya Pearson χ^2 test istatistiği $\chi^2=838,629$ ($p<0,001$), $\chi^2_{0,05; 8} = 8,065$ 'ten büyük olduğu için H_0 reddedilir ve M2 modeline uyum yoktur.

Goodness-of-Fit Tests^{a,b}

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	4,677	8	,453
Pearson Chi-Square	8,149	8	,826

$H_0: P_{ijk} = P_{..k} P_{ij.}$ $i=1,2; j=1,2; k=1,2,3$

veya;

H_0 : Uyku zamanı ve ekran saati değişkenleri arasında ilişki vardır. Yaş değişkeni, uyku zamanı ve ekran saatideğişkenlerinden bağımsızdır.

veya;

H_0 : M3 modeline uyum vardır.

Olabilirlik Oran test istatistiği $G^2=4,382$ ($p<0,05$) veya Pearson χ^2 test istatistiği $\chi^2=15,815$ ($p<0,05$), $\chi^2_{0,05; 7} = 12,592$ 'den büyük olduğu için H_0 reddedilir ve M3 modeline uyum yoktur.

Goodness-of-Fit Tests^{a,b}

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	4,382	7	,501
Pearson Chi-Square	8,479	7	,477

$H_0: P_{ijk} = P_{i.k} P_{.jk} | P_{..k} \quad i=1,2; j=1,2; k=1,2,3$

veya;

H_0 : Yaş değişkeninin her bir düzeyinde uyku zamanı ve ekran saati değişkenleri birbirinden bağımsızdır.

veya;

H_0 : M4 modeline uyum vardır.

Olabilirlik Oran test istatistiği $G^2=2,948$ ($p<0,001$) veya Pearson χ^2 test istatistiği $\chi^2=14,354$ ($p<0,001$), $\chi^2_{0,05; 3} = 7,815$ 'ten büyük olduğu için H_0 reddedilir ve M4 modeline uyum yoktur.

Goodness-of-Fit Tests^{a,b}

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	2,948	3	,323
Pearson Chi-Square	5,390	3	,812

$H_0: P_{ijk} = P_{ij} \cdot P_{jk} \mid P_{.j.i=1,2; j=1,2; k=1,2,3}$

veya;

H_0 : Ekran saati değişkeninin her bir düzeyinde uyku zamanı ve yaş değişkenleri birbirinden bağımsızdır.

veya;

H_0 : M5 modeline uyum vardır.

Olabilirlik Oran test istatistiği $G^2=1,897$ ($p<0,05$) veya Pearson χ^2 test istatistiği $\chi^2=9,876$ ($p<0,05$), $\chi^2_{0,05; 4}=9,488$ 'ten büyük olduğu için H_0 reddedilir ve M5 modeline uyum yoktur.

Goodness-of-Fit Tests^{a,b}

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	1,897	4	,381
Pearson Chi-Square	3,891	4	,642

$H_0: P_{ijk} = P_{ij} \cdot P_{i.k} \mid P_{i..} \mid i=1,2; j=1,2; k=1,2,3$

veya;

H_0 : Uyku zamanı değişkeninin her bir düzeyinde ekran saati ve yaş değişkenleri birbirinden bağımsızdır.

veya;

H_0 : M6 modeline uyum vardır.

Olabilirlik Oran test istatistiği $G^2=5,153$ ($p>0,05$) veya Pearson χ^2 test istatistiği $\chi^2=1,453$ ($p>0,05$), $\chi^2_{0,05; 6}=9,488$ 'den küçük olduğu için H_0 reddedilemez ve M6 modeline uyum vardır. Uyku zamanı değişkeninin her bir düzeyinde ekran saati ve yaş değişkenleri birbirinden bağımsızdır.

Goodness-of-Fit Tests^{a,b}

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	5,153	6	,493
Pearson Chi-Square	7,453	6	,789

$H_0: P_{ijk} = P_{ij} \cdot P_{i.k} \mid P_{i..} \mid i=1,2; j=1,2; k=1,2,3$

veya;

H_0 : Uyku zamanı değişkeninin her bir düzeyinde ekran saati ve yaş değişkenleri birbirinden bağımsızdır.

veya;

H_0 : M6 modeline uyum vardır.

Olabilirlik Oran test istatistiği $G^2=3,748$ ($p>0,05$) veya Pearson χ^2 test istatistiği $\chi^2=1,123$ ($p>0,05$), $\chi^2_{0,05; 4}=9,488$ 'den küçük olduğu için H_0 reddedilemez ve M7 modeline uyum vardır. Uyku zamanı değişkeninin her bir düzeyinde ekran saati ve yaş değişkenleri birbirinden bağımsızdır.

Goodness-of-Fit Tests^{a,b}

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	3,748	4	,442
Pearson Chi-Square	4,843	4	,680

$H_0: P_{111} P_{ij1} P_{i11} P_{1j1} = P_{11k} P_{ijk} P_{i1k} P_{1jk}, i=1,2; j=1,2; k=1,2,3$

veya;

H_0 : Uyku zamanı, ekran saati ve yaş değişkenlerinin tüm ikili etkileşimleri birbirinden bağımsızdır.

veya;

H_0 : M7 modeline uyum vardır.

Olabilirlik Oran test istatistiği $G^2=1,560$ ($p>0,05$) veya Pearson χ^2 test istatistiği $\chi^2=0,054$ ($p>0,05$), $\chi_{0,05; 2}^2=5,991$ 'den küçük olduğu için H_0 reddedilemez ve M8 modeline uyum vardır. Tüm ikili etkileşimler birbirinden bağımsızdır.

Goodness-of-Fit Tests^{a,b}

	Value	df	Sig.
Likelihood Ratio	1,560	2	,153
Pearson Chi-Square	2,453	2	,843

$$AIC = G^2 - 2sd$$

$$BIC = G^2 - sd \ln(n)$$

2×2×3 çapraz tablosundaki verilere M5 ve M6 modelleri uyum göstermektedir. En küçük AIC değerine (AIC=-6,456) sahip olduğu için M5 modeli en iyi modeldir.

5. model=Sabit + Yaş + Uyku zamanı + Ekran Saati + Yaş*Uyku Zamanı + Uyku Zamanı*Ekran Saati M5 modeline göre, Uyku zamanı değişkeninin düzeylerinde ekran saati ve yaş değişkenleri birbirinden bağımsızdır.

Sonuç ve Tartışma

Bu araştırmada telefon bağımlılığı olmayanların %57,1'i daha iyi uyku kalitesine sahipken telefon bağımlılığı olanların %68,7'si zayıf uyku kalitesine sahip çıkmıştır. Araştırma, aşırı akıllı telefon kullanımının daha kısa toplam uyku süresi ve uyku kalitesi ile ilişkili olduğu sonucuna vardı.

Ayrıca insanlardan gece boyunca Bluelight filtresinin kullanımı hakkında veriler toplandı. Işığın tüm renklerine maruz kalmak, doğal uyku-uyanıklık döngünüzü veya biyolojik ritminizi kontrol etmenize yardımcı olur. Mavi ışık, sizi uykulu yapan melatonin adlı bir hormonu bloke ettiğinden, diğer tüm renklerden daha fazla, vücudunuzun uykuya hazırlanma yeteneğini bozar.

Önerilen uyku yönü, başınız güneye bakacak şekilde uzanmanızdır. Bunun nedeni, insan kafasının kutup benzeri bir çekime sahip olduğu düşünülür ve siz uyurken zıt kutupları çekmek için güneye bakması gerekir. Bu nedenle, uyku yönü uyku ritmini etkileyebilir.

Çalışmalar, fiziksel aktivitenin uyku kalitesini iyileştirdiğini ve uyku süresini artırdığını göstermiştir. Egzersiz, stresi azalttığı ve sizi yorduğu için uykuyu başka şekillerde de destekleyebilir. Bu, uyku rutini teşhislerinizde önemli bir faktör olabilir.

KAYNAKÇA

- <https://www.kaggle.com/datasets/krupa1999/sleep-pattern?resource=download>
- <https://rpubs.com/hmztnc/461183>
- [https://www.jdatalab.com/data science and data mining/2017/01/25/univariate-graphics-r.html](https://www.jdatalab.com/data-science-and-data-mining/2017/01/25/univariate-graphics-r.html)
- <https://search.r-project.org/CRAN/refmans/BioProbability/html/odds.ratio.html>
- <https://www.veribilimiokulu.com>