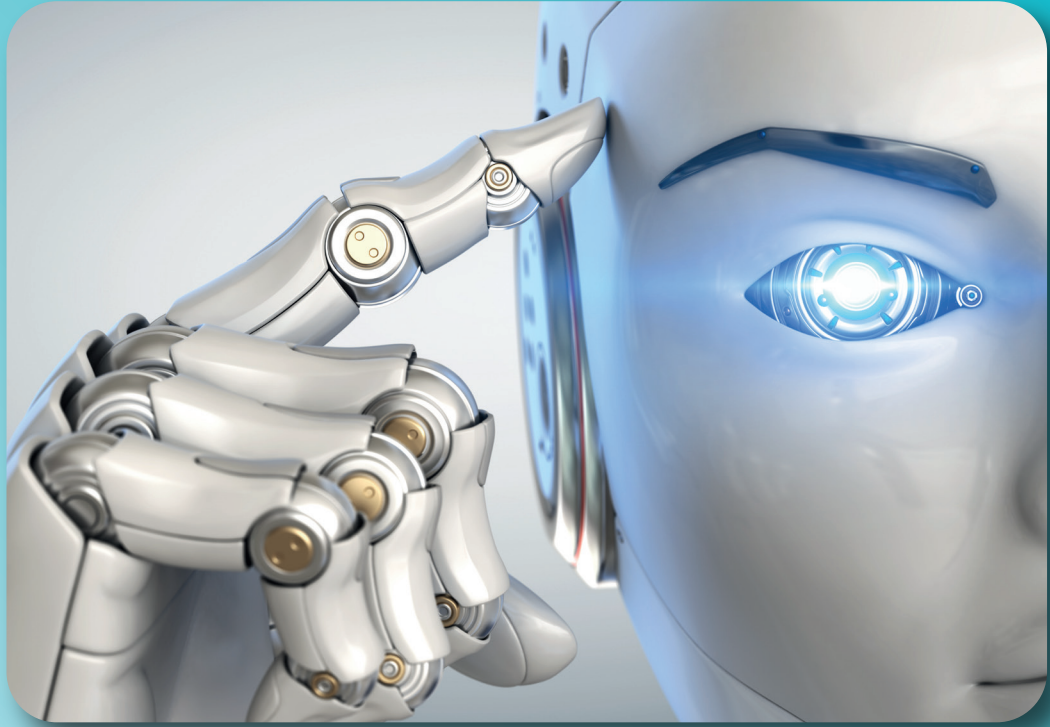


BİLİM VE SANAT MERKEZLERİ

YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI

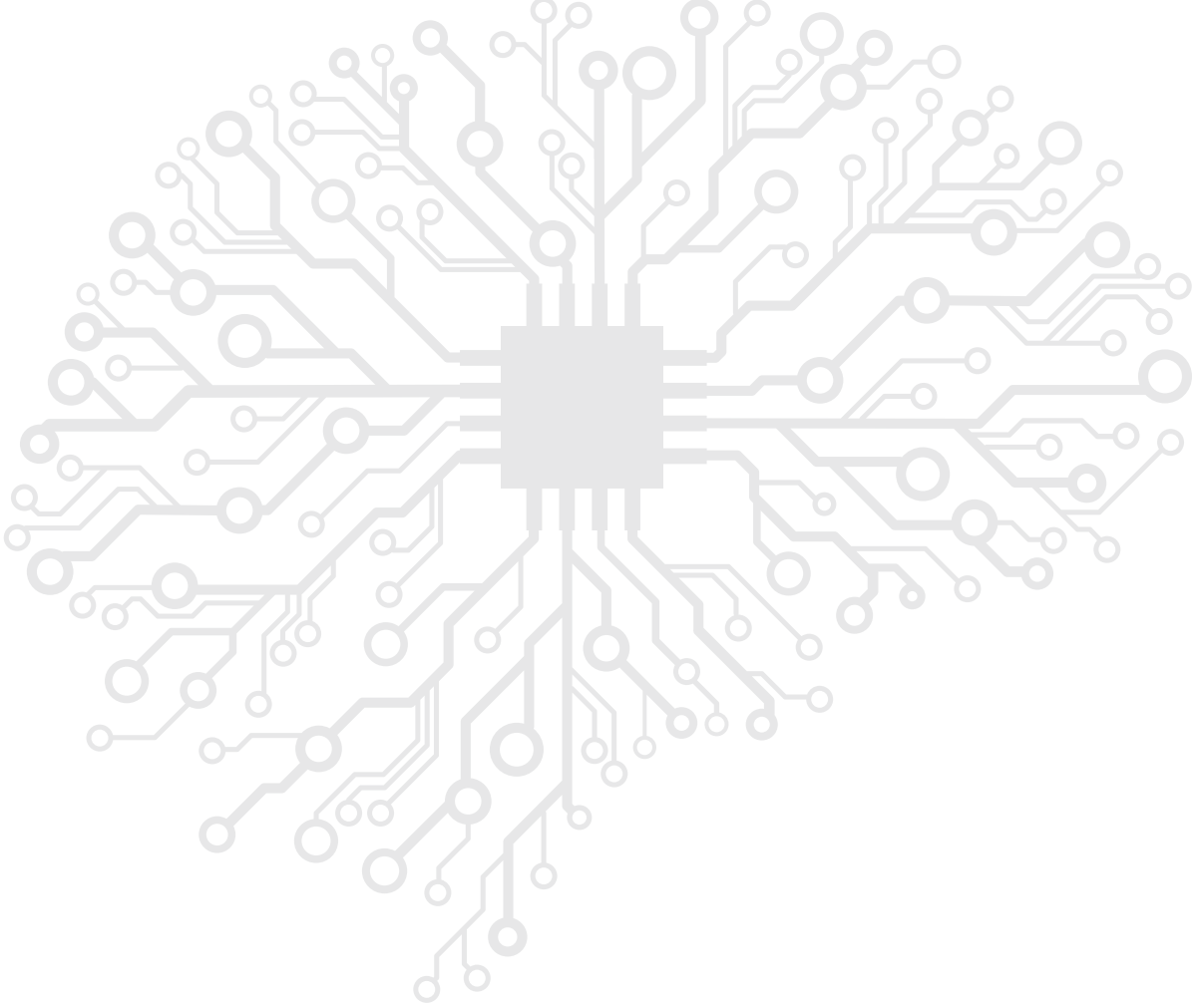


ATÖLYE PROGRAMI



**Özel Eğitim ve
Rehberlik Hizmetleri**
Genel Müdürlüğü

BİLİM VE SANAT MERKEZLERİ



YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARI ATÖLYE PROGRAMI



Özel Eğitim ve
Rehberlik Hizmetleri
Genel Müdürlüğü

Ankara, 2023

Genel Yayın Yönetmeni | Doç. Dr. Mustafa OTRAR

Yayın Koordinatörü | Dr. Erdal KILINÇ
M. Ramazan BARIN

Koordinasyon | Dr. Serdar ÖZMEN
Osman YAĞBASANLAR
Yusuf Ersen ÖZCAN

Editörler | Prof. Dr. Serkan ŞENDAĞ
Prof. Dr. Sibel SOMYÜREK
Doç. Dr. Şeyhmus AYDOĞDU
Prof. Dr. Tolga GÜYER

Yazarlar | Doç. Dr. Ayşe ALKAN
Dr. Ahmet Nusret ÖZALP
Dr. Ebru POLAT
Dr. Esra KIDIMAN DEMİRHAN
Bekir ÇELEN
Betül CİHANGİR
Hatice KÜPELİ
Hidayet KILCAN
İbrahim KURU
Mehmet İlkay KAYA
Mehmet ÖZASLAN
Muhammet Murat YAMAN
Mustafa Çağlar YORULMAZ
Savaş ÖZBEY
Serkan ÇAM
Şadiye Aysin TEKCAN

Program Geliştirme Uzmanı | Dr. Serdar ÖZMEN

Ölçme ve Değerlendirme Uzmanı | Doç. Dr. Ufuk AKBAŞ

Redakte | Sevil CANPOLAT

Dizgi ve Tasarım | SUDE AJANS REK. ORG. TAN. LTD. ŞTİ.
Sabri AKKERMAN

Genel Yayın No: | 9100

Dizi Yayın No: | 2852

ISBN | 978-975-11-7315-7

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ.....	5
EDİTÖRLERDEN	6
PROGRAMIN GENEL AMACI VE HEDEFLERİ	7
PROGRAMIN YAPISI	7
Kazanımlar	8
İçerik	13
Etkinlikler	14
Değerlendirme.....	19
ETKİNLİKLER.....	21
ETKİNLİK 1 ZEKÂ: YAPAY MI? DOĞAL MI?	22
ETKİNLİK 2 YAPAY ZEKÂNIN TARİHİ	25
ETKİNLİK 3 BEN KİMİM?	28
ETKİNLİK 4 KONTROLLÜ MÜ OTONOM MU?	31
ETKİNLİK 5 FARKLI YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARINI TANIYORUM.....	34
ETKİNLİK 6 KULLANIM ALANLARI İLE YAPAY ZEKÂ	37
ETKİNLİK 7 MAKİNELER ÖĞRENEBİLİR Mİ?.....	40
ETKİNLİK 8 ALGORİTMALARA KARŞI MAKİNE ÖĞRENMESİ	50
ETKİNLİK 9 VERİM SENDE	59
ETKİNLİK 10 VERİ ÖN İŞLEME	68
ETKİNLİK 11 BİR GÖRSEL BİN VERİYE BEDELDİR.....	78
ETKİNLİK 12 AÇIK VERİ	85

ETKİNLİK 13 KOMŞUNU SÖYLE SANA KİM OLDUĞUNU SÖYLEYİYİM	91
ETKİNLİK 14 BİZ KİMİZ?	99
ETKİNLİK 15 YARI DENETİMLİ ÖĞRENME VE PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME	108
ETKİNLİK 16 MAKİNE ÖĞRENMESİNE UYGUN YAKLAŞIMI BELİRLEME	111
ETKİNLİK 17 YAPAY NÖRONU TANIYORUM	114
ETKİNLİK 18 YAPAY NÖRON NASIL ALGILAR?.....	121
ETKİNLİK 19 İKİ ANAHTARLI LAMBA YAKMA PROBLEMİ.....	128
ETKİNLİK 20 YAPAY DİLİM (ROBİLSA ALFABESİ).....	134
ETKİNLİK 21 DOĞAL DİL İŞLEME HER YERDE.....	145
ETKİNLİK 22 METİN SINIFLANDIRMA UYGULAMASI.....	150
ETKİNLİK 23 KİŞİSEL ASİSTAN	159
ETKİNLİK 24 SICAK SOĞUK OYUNU	167
ETKİNLİK 25 HANGİ KÜMEDEYİM ACABA?.....	172
ETKİNLİK 26 BİL BAKALIM	180
ETKİNLİK 27 HESABI ALABİLİR MİYİM?	183
ETKİNLİK 28 YAPAY ETİK	194
ETKİNLİK 29 ETİK MATRİSİ.....	203
ETKİNLİK 30 YAPAY ÖN YARGI	207
ETKİNLİK 31 SANDVIÇİM KİMİN UMURUNDA?.....	211
ETKİNLİK 32 KARARIM DOĞRU MU?.....	214
ETKİNLİK 33 DİJİTAL KİMLİĞİM	216
ETKİNLİK 34 PROJEMİ YAPIYORUM KEYFİME BAKIYORUM	223
ETKİNLİK 35 BENİ KATEGORİZE ETME!	229

ÖN SÖZ

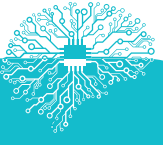
İnsanların yapabileceği bazı görevlerin daha fazla veri ile, daha hızlı bir şekilde yapılmasına imkân sağlayan yapay zekâ teknolojileri; akıl yürütme, anlam keşfetme, geçmiş deneyimlerden öğrenme ve genelleme gibi insana özgü entelektüel süreçlerle donatılmış bilişim sistemleridir. Teknolojinin hızla geliştiği günümüzde yapay zekâ eğitimleri, öğrencilerimiz için önemli bir ihtiyaç olarak ortaya çıkmaktadır. Yapay zekâ eğitim programları, öğrencilere yapay zekâ konusunda temel becerileri kazandırmayı hedefleyen yapılandırılmış programlardır. Bu programlar, öğrencilerin yapay zekâ konusundaki bilgi ve becerilerini geliştirmelerine yardımcı olur. Öğrencilere yapay zekâ teknolojilerini anlama, kullanma ve geliştirme becerilerini kazanma fırsatı sunar. Bu programlar ile öğrencilere yapay zekâ konusunda temel beceriler kazandırırken aynı zamanda onları yapay zekâ alanında derinlemesine çalışmaya ve kendi projelerini geliştirmeye teşvik eder. Öğrencilerin analitik düşünme, problem çözme, programlama ve veri işleme gibi becerilerini geliştirerek yapay zekâ teknolojilerini anlamalarını ve kullanmalarını sağlar. Ayrıca yapay zekâ eğitim programları, öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini gerçek dünya uygulamalarında kullanmalarını teşvik eder.

Yapay Zeka Eğitim Programları kapsamında öğrencilere, yapay zekâ projeleri geliştirme fırsatı sunulur ve projelerde öğrencilerin pratik deneyim kazanmaları sağlanır. Ayrıca, özelleştirilmiş projeler aracılığıyla kendi ilgi alanlarına ve yeteneklerine uygun yapay zekâ uygulamaları geliştirebilirler. Bununla birlikte bu programlar, yapay zekâ sistemlerinin sosyal etkilerini, veri mahremiyeti ve güvenlik konularını, algoritmik adaleti ve etik sorunları ele alır.

Günümüzde bütün öğrenciler için gerekli olarak görülen yapay zekâ eğitimleri, zihinsel kapasite açısından yüksek düzeyde potansiyele sahip olan özel yetenekli öğrenciler açısından da ayrı bir önem taşımaktadır. Özel yetenekli öğrencilerin yapay zekâ konusunda eğitim almaları, onların potansiyellerini en iyi şekilde ortaya çıkarmalarına yardımcı olur. Yapay zekâ eğitimi, onların ilgi alanlarını genişletmelerini, analitik düşünme becerilerini geliştirmelerini ve yaratıcılıklarını kullanmalarını sağlar. Bununla birlikte öğrenciler yapay zekâyı etik ilkeler doğrultusunda kullanmaya ve teknolojiye ilişkin gelişmelere yönelik sorumlu kararlar vermeye yatkın hâle gelirler.

BİLSEM yapay zekâ atölye programının hazırlanması sürecinde özel yetenekli öğrencilerimizin teknolojiyi etkin kullanmaları, bilişim alanında yeni beceriler kazanmaları ve bilgi işlemsel düşünme yeteneklerini güçlendirmelerine katkı sağlayacak şekilde içeriğin hazırlanmasına özen gösterilmiştir. Etkinlik temelli olarak hazırlanan bu program, alanında uzman akademisyenler ile bilim ve sanat merkezlerimizde görev yapan öğretmenlerimiz ve Genel Müdürlüğümüzde görev yapan uzmanlarımızın özverili çalışmaları sonucunda oluşturulmuştur. Yapay zekâ uygulamaları atölye programının hazırlanmasında emeği geçen herkese teşekkürlerimi sunar, hazırlanan programın özel yetenekli öğrencilerimize faydalı olmasını dilerim.

Doç. Dr. Mustafa OTRAR
Genel Müdür



EDİTÖRLERDEN

Karmaşık konuları hızlı bir şekilde öğrenebilme ve derinlemesine düşünebilme yeteneklerine sahip özel yetenekli öğrencilerin desteklenmesi, hem onların kişisel gelişimlerine katkı sağlamak hem de toplumun ve insanlığın geleceği için büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda bilim ve sanat merkezleri bünyesinde yürütülmekte olan akademik programların teknolojik ve bilimsel gelişmelere paralel olarak sürekli güncel tutulmaları öncelikli bir gereksinimdir. Bilişim Teknolojileri ve Yazılım alanı ise son derece hızlı gelişmelerin yaşandığı günümüzde, mercek altına alınması gereken alanlar arasında ön sıralarda yer almaktadır.

Günümüzde Bilişim Teknolojileri ve Yazılım alanında en dikkat çeken gelişmeler yapay zekâ konusunda gerçekleşmektedir. Bu konuda yapılan kuramsal çalışmalar, son birkaç yıldır çok fazla teknik beceriye ihtiyaç duymadan herkesin kullanabileceği uygulamalar olarak meyvelerini vermeye başlamıştır. Özellikle yapay zekânın insanlarla mantıklı ve tutarlı bir biçimde sohbet ettiği ya da görsel ve işitsel sanatların çeşitli dallarında sergilediği yaratıcılık örnekleri, kolaylıkla kullanılabilen uygulamalar olmaları sebebiyle büyük ilgi uyandırmaktadır. Bu uygulamaların yanı sıra ileri teknoloji ürünleri, sağlık hizmetleri, otomasyon sistemleri, finansal analizler gibi birçok alanda yapay zekâ çözümleri kendini göstermektedir. Bu nedenle özel yetenekli öğrencilerin yapay zekâ konusundaki bilgi ve becerilerinin geliştirilmesinin onların gelecekteki mesleki başarılarını ve kişisel gelişimlerini olumlu yönde etkileyeceği ve ileride yapay zekâyı kullanarak bilim, teknoloji, sanat, kültür gibi alanlarda öncü ve yenilikçi çalışmalara imza atmalarına katkı sunacağı düşünülmektedir.

Yapay zekâ çalışmaları çeşitli disiplinleri içeren karmaşık süreçleri kapsar. Bu süreçlerin doğru bir şekilde anlaşılması ve zihinlerde doğru kavramların oluşması için erken yaşlarda farkındalık kazanmak son derece önemlidir. Bu kitabın yazılma amacı; özel yetenekli öğrencilerin yapay zekâ konusundaki farkındalık düzeylerini artırmak, sahip oldukları bilgi ve becerilerden hangilerini yapay zekâ çalışmaları bağlamında kullanabileceklerini ayırt etmelerini sağlamak, yapay zekânın temel çalışma alanları ve problemlerinin neler olduğu hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamak ve bilgi ve beceri seviyelerine uygun olan bazı yapay zekâ yöntemlerini kullanarak örnek uygulamalar geliştirmelerini sağlamaktır. Bu kitapta etkinlikler yoluyla öğrencilerin sınıf düzeyleri ve yaşlarına uygun şekilde, yapay zekânın dört temel çalışma alanı olan makine öğrenmesi, yapay sinir ağları, doğal dil işleme ve bulanık mantık ile yapay zekânın etik sorunlarına yönelik olarak giriş seviyesindeki bilgi ve becerilerin kazandırılması hedeflenmiştir.

Yapay zekânın eğlenceli uygulamaları ile hayatımızı kolaylaştıran kullanışlı bir araç olmasından öte, bilgisayar bilimleri ile birlikte gelişen bir araştırma alanı olduğu yönünde erken bir farkındalık oluşturmayı amaçlayan bu kitabın, bilim ve sanat merkezlerinde görev yapan öğretmenlerimize ve özel yetenekli öğrencilerimize faydalı olması, yegâne dileğimizdir.

PROGRAMIN GENEL AMACI VE HEDEFLERİ

Yapay zekâ, büyük miktardaki veriden örüntü ve eğilimleri ortaya çıkarma, karmaşık problemleri çözme, daha doğru kararlar alma, tekrarlayan ve rutin işleri otomatikleştirme gibi çeşitli nedenlerle birçok sektörde önemli avantajlar sağlamasından ötürü günümüz dünyasında öne çıkan bir kavramdır. Yapay zekânın kullanıldığı dikkat çekici örneklerin çoğalması ve toplumun her kesimi tarafından ulaşılabilir olmasının yanı sıra yapay zekâ ve ilgili konuların çocuklar ve gençlerin yoğun ilgi gösterdikleri ulusal ve uluslararası bilim ve teknoloji yarışmalarında da ayrı bir tema olarak yer alması da yapay zekânın popüleritesini artırmıştır. Ancak bu gelişmeler, yapay zekânın gelişmesinde rol alan çeşitli bilim dallarının bu çalışmalara sağladıkları katkılar anlaşılmadan, ürün biçiminde sunulan hazır algoritma ve yazılımların kullanılarak ortaya konulan projelerin doğrudan yapay zekâ alanının araştırma ve geliştirme faaliyetleri olarak anlaşılması riskini de beraberinde getirmiştir.

Bu doğrultuda, Bilim ve Sanat Merkezleri Etkinlik Tabanlı Yapay Zekâ Uygulamaları Çerçeve Programı'nın genel amacı, bir araştırma ve geliştirme alanı olarak yapay zekânın diğer bilimsel disiplinlerle ilişkilerini de vurgulayarak özel yetenekli çocuklarda bu konudaki farkındalığın erken yaşlarda oluşmasını sağlamaktır. Bu genel amaç bağlamında aşağıdaki hedeflere ulaşılması öngörülmektedir:

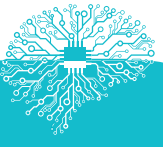
Öğrencilerin;

1. *Yapay zekânın yöntem ve teknikleri hakkında farkındalık düzeylerini artırmak.*
2. *Sahip oldukları bilgi ve becerilerden hangilerini yapay zekâ çalışmaları bağlamında kullanabileceklerini ayırt etmelerini sağlamak.*
3. *Yapay zekânın temel çalışma alanları ve problemlerinin neler olduğu hakkında bilgi sahibi olmalarını sağlamak.*
4. *Bilgi ve beceri seviyelerine uygun olan bazı yapay zekâ yöntemlerini kullanarak örnek uygulamalar geliştirmelerini sağlamaktır.*

PROGRAMIN YAPISI

Bilim ve Sanat Merkezleri Yapay Zekâ Uygulamaları Atölye Programı Bireysel Yetenekleri Fark Ettirme (BYF), Özel Yetenekleri Geliştirme (ÖYG), Proje Üretimi ve Yönetimi düzeylerinde eğitim alan özel yetenekli öğrencilere yönelik etkinlik temelli olarak tasarlanmıştır. Programının yapısı; genel amacına ve hedeflerine uygun olarak yapay zekânın temelleri, yapay zekânın 4 temel çalışma alanı olan makine öğrenmesi, yapay sinir ağları, doğal dil işleme ve bulanık mantık ile yapay zekânın etik sorunlarına yönelik olarak hazırlanmış birer bölüm ve proje geliştirme aşamasını içermektedir.

Her bölüm, etkileşimli olarak gerçekleştirilecek biçimde geliştirilen çeşitli etkinliklerden oluşmaktadır. Bu etkinlikler, öğrencilerin katılımını teşvik edecek, aktif olmasını sağlayacak şekilde tasarlanmış ve etkileşimi artırmaya yönelik çeşitli uygulamalar ile güçlendirilmiştir. Her etkinlik için ölçme ve değerlendirme ölçütleri belirlenmiş, bununla ilgili olarak uygulayıcıya gerekli materyaller sağlanmaya çalışılmış ve süreçle ilgili bilgilendirme yapılmıştır.



Kazanımlar

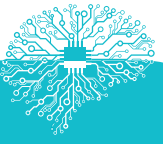
Bilim ve sanat merkezleri yapay zekâ uygulamaları programının tasarlanması sürecinde öğrencilerin belirlenen yeterliklere ulaşmalarını sağlamak amacıyla elde etmeleri gereken kazanımlar tespit edilmiştir. Bu süreçte öğrencilerin içerisinde buldukları gelişim döneminin özellikleri ve yapay zekâ süreçlerine ilişkin öğrenme ihtiyaçları temel alınmıştır. Daha sonra belirlenen kazanımlar taksonomik olarak sıralanmıştır. Program kazanımlarının düzenlenmesi sürecinde Bloom'un yenilenen taksonomisi (Krathwohl, 2002) esas alınmıştır.

Bilim ve sanat merkezleri yapay zekâ uygulamaları programının öğrenme alanları ile ilişkili kazanımları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Program Kazanımları

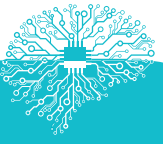
Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Açıklama
1. Yapay Zekânın Temelleri	<i>1.1. Yapay Zekâyâ Giriş</i>	1.1.1. Yapay zekâ ile ilgili temel kavramları tanımlar.	Yapay zekâ ile ilgili problem çözme, analitik düşünme, karar verme ve zekâ kavramları açıklanır.
		1.1.2. Yapay zekâ ile zekâyı benzerlik ve farklılıkları açısından karşılaştırır.	
		1.1.3. Yapay zekâ tarihindeki dönüm noktalarını gerekçeleriyle açıklar.	
		1.1.4. Yapay zekâ alanındaki uzmanların çalışmalarını takdir eder.	
		1.1.5. Yapay zekânın belirli koşullar altında insana özgü tepkileri/davranışları taklit edebileceğini fark eder.	Yapay zekânın geçmiş deneyimlerden öğrenme, canlı davranışlarını taklit etme, karar verme prensipleri üzerinde durulur.
		1.1.6. Yapay zekânın kullanıldığı uygulamaların kullanılmayanlara göre üstünlüğünü tartışır.	Her otonom sistemin bir yapay zekâ uygulaması olmadığı, bazılarının sadece kendilerine verilen komutlar doğrultusunda hareket ettikleri vurgulanır.
	<i>1.2. Farklı Alanlarda Yapay Zekâ Uygulamaları</i>	1.1.7. Yapay zekânın gelecekteki önemini tartışır.	
		1.2.1. Yapay zekânın kullanıldığı farklı uygulamaları tanır.	
		1.2.2. Gerçek yaşam problemlerinin çözümü ile yapay zekânın kullanım alanları arasındaki ilişkiyi açıklar.	Yapay zekânın kullanım amacını açıklayarak örnekler verilir.

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Açıklama
2. Makine Öğrenmesi	2.1. Makine Öğrenmesine Giriş	2.1.1. Makine öğrenmesi ile ilgili temel kavramları açıklar.	Makine öğrenmesinin temeli olan veri, büyük veri, enformasyon, bilgi, değişken, girdi, çıktı, model, sınıflandırma, tahmin, kümeleme vb. kavramlar ile ilgili açıklamalar yapılır.
		2.1.2. Makine öğrenmesi ile ilgili temel kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları ayırt eder.	
		2.1.3. Makine öğrenmesinin kullanılabileceği problemleri ayırt eder.	
		2.1.4. Makine öğrenmesinin kullanılabileceği problemlere örnekler verir.	
		2.1.5. Makine öğrenmesi uygulaması geliştirmek için kullanılabilecek bir geliştirme ortamının temel bileşenlerini tanıtır.	Yazılımın arayüz tanıtımı yapılır.
		2.1.6. Veri ön işleme ile ilgili temel kavramları açıklar.	Veri kaynakları hakkında bilgi verilir. Verileri ön işleme aşamasında yapılan değişken belirleme, gruplandırma ve pivot tablo oluşturma süreçleri açıklanır.
		2.1.7. Bir veri setini kullanarak veri ön işleme aşamasında izlenecek adımları gerçekleştirir.	
		2.1.8. Bir veri setini kullanarak veriyi görselleştirir.	Nokta saçılım grafikleri ve sütun grafiklerini oluşturma gibi farklı görselleştirme örnekleri yapılır.
		2.1.9. Açık veri kaynaklarını kullanır.	



Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Açıklama
2. Makine Öğrenmesi	2.2. Denetimli Öğrenme	2.2.1. Denetimli öğrenme kavramını açıklar.	Denetimli öğrenmede girdi ve çıktı değişkenlerine göre model oluşturulacağı ve çıktı değişkenlerinin etiket olarak adlandırıldığı anlatılır.
		2.2.2. kNN algoritmasını bir problemin çözümünde kullanır.	kNN algoritmasının çalışma süreci açıklanır. kNN algoritmasını kullanarak bir model oluşturulur, oluşturulan modelin doğruluk değerlerinin anlamı yorumlanır, oluşturulan kNN modelini kullanarak yeni değerler için tahmin etme işlemleri yapılır.
		2.2.3. Gerçek hayatta denetimli öğrenmenin kullanımı ile ilgili örnekler verir.	
	2.3. Denetimsiz Öğrenme	2.3.1. Denetimsiz öğrenme kavramını açıklar.	
		2.3.2. Hiyerarşik kümeleme yöntemini bir problemin çözümünde kullanır.	Hiyerarşik kümeleme yönteminin çalışma süreci açıklanır, hiyerarşik kümeleme yöntemi kullanılarak bir model oluşturulur, oluşturulan modelin doğruluk değerlerinin anlamı yorumlanır, veriler hiyerarşik kümeleme kullanılarak gruplandırılır.
		2.3.3. Gerçek hayatta denetimsiz öğrenmenin kullanımı ile ilgili örnekler verir.	
	2.4. Yarı Denetimli Öğrenme	2.4.1. Yarı denetimli öğrenme kavramını açıklar.	
		2.4.2. Yarı denetimli öğrenmenin kullanımı ile ilgili gerçek hayattan örnekler verir.	
	2.5. Pekiştirmeli Öğrenme	2.5.1. Pekiştirmeli öğrenme kavramını açıklar.	
		2.5.2. Pekiştirmeli öğrenmenin kullanımı ile ilgili gerçek hayattan örnekler verir.	
	2.6. Makine Öğrenmesinde Uygun Yaklaşım Belirleme	2.6.1. Verilen bir dizi problemin hangi makine öğrenmesi yaklaşımına uygun olarak çözüleceğini gerekçeleriyle açıklar.	

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Açıklama
3. Yapay Sinir Ağları	3.1. Yapay Sinir Ağlarına Giriş	3.1.1. Yapay nöron kavramını açıklar.	
		3.1.2. Yapay nöronu oluşturan bileşenlerin görevlerini ifade eder.	
	3.2. Algılayıcı	3.2.1. Algılayıcı kavramını açıklar.	
		3.2.2. Algılayıcının çalışma ilkesini açıklar.	Algılayıcının çalışma prensibi, algılayıcı ile yapay nöron ilişkisi ve bir algılayıcının ağırlıklarının güncellenmesi konuları üzerinde durulur.
		3.2.3. Algılayıcı ile yapay nöronu ilişkilendirir.	
3.2.4. Tek çıkışlı bir algılayıcıyı modeller.			
4. Doğal Dil İşleme	4.1. Doğal Dil İşlemeye Giriş	4.1.1. Doğal dil işleme alanındaki temel kavramları açıklar.	Doğal dil, yapay dil farkı açıklanır Doğal dil çalışma alanları üstünde durulur. • Ses Bilimi • Biçim Bilimi • Söz Dizimi • Anlam Bilimi
		4.1.2. Doğal dil ve yapay dil arasındaki farkları ayırt eder.	
		4.1.3. Doğal dil işleme çalışma alanlarını sınıflandırır.	
	4.2. Doğal Dil İşleme Kullanım Alanları	4.2.1. Doğal dil işleme kullanım alanlarını açıklar.	Aşağıdaki kullanım alanlarının üzerinde durulur. Varlık İsmi Tanıma Özetleme Metin Normalizasyonu Metin Sınıflandırma Konuşma Tanıma Duygu Analizi Otomatik Dil Çevirisi
		4.2.2. Günlük yaşamda kullanılan doğal dil işleme çözümlerini kullanım alanları ile ilişkilendirir.	
	4.3. Doğal Dil İşleme Örnek Uygulamaları	4.3.1. Bir veri setini kullanarak metin sınıflandırmada izlenecek adımları gerçekleştirir.	
		4.3.2. Bir veri setini kullanarak konuşma tanımda izlenecek adımları gerçekleştirir.	



Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Açıklama
5. Bulanık Mantık	5.1. Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler	5.1.1. İki değerli mantık ve bulanık mantık arasındaki farkları ayırt eder.	Bulanık mantıkta doğruluk değerleri olarak sadece 0 ve 1'e değil, 0 ve 1 arasındaki bütün değerlere bakılacağı ifade edilir.
		5.1.2. Bulanık küme kavramını açıklar.	Bulanık kümenin klasik küme kavramından farklı olarak elemanların kümelere 0 ve 1 arasında bir üyelik değeri ile dâhil oldukları anlatılır.
	5.2. Farklı Alanlarda Bulanık Mantık Uygulamaları	5.2.1. Gerçek hayatta bulanık mantığın kullanılabileceği bir uygulama geliştirir.	
6. Yapay Zekâ ve Etik	6.1. Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler	6.1.1. Yapay zekâ ve etik kavramları arasında bağlantı kurar.	
		6.1.2. Yapay zekâ kullanımında etik ilkelerin ihlali sonucunda karşılaşılabilecek durumlara örnekler verir.	
		6.1.3. Yapay zekâ destekli çalışan bir ortamı etik ilkeler açısından değerlendirir.	
		6.1.4. Verilen bir uygulamadaki yapay zekâ algoritmasının hedeflerini fark eder.	
		6.1.5. Algoritmik ön yargı kavramını açıklar.	
		6.1.6. Yapay zekânın kullanıldığı dijital bir ortamdaki paydaşları belirler.	
		6.1.7. Bir yapay zekâ sisteminin paydaşları üzerindeki etkilerine ilişkin tartışmalara gönüllü katılır.	Bir yapay zekâ sisteminin paydaşlarını etik olmayan şekilde nasıl yönlendirebileceğine ilişkin örnek durumlar verilir.
		6.1.8. Yapay zekânın adli kararlarda kullanılmasında karşılaşılabilecek olumsuz sonuçlara ilişkin tahminlerde bulunur.	
6. Yapay Zekâ ve Etik	6.2. Kişisel Veri Toplama/Oluşturma	6.2.1. Yapay zekâ etiği açısından veri toplama/oluşturma kavramına ilişkin tartışmalara gönüllü katılır.	

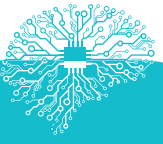
Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı	Kazanımlar	Açıklama
7. Proje Geliştirme ve Problem Çözme	7.1. Gerçek Yaşam Problemine Yapay Zekâ ile Çözüm Üretme	7.1.1. Belirlenen gerçek yaşam problemine yapay zekâ ile çözüm üretir.	
	7.2. Yapay Zekâ Projesi Geliştirme	7.2.1. Yapay zekâ projesi geliştirme çalışmalarına katılmaya istekli olur.	
		7.2.2. Yapay zekâ ile çözülebilecek gerçek bir yaşam problemi belirler.	
		7.2.3. Belirlenen gerçek yaşam problemini çözmeye yönelik proje geliştirir.	

İçerik

Bilim ve sanat merkezleri yapay zekâ uygulamaları atölye programının içeriği kazanımlara göre belirlenmiştir. İçeriğin düzenlenmesinde sarmal programlama yaklaşımı esas alınmıştır. Öğrenme konuları daha önce kazandırılan bilgi ve beceriler doğrultusunda derinleştirilerek yeri ve zamanı geldiğinde tekrar edecek şekilde düzenlenmiştir. Program içeriğini oluşturan konulara ilişkin öğrenme alanları Tablo 2’de verilmiştir.

Tablo 2. Programın Öğrenme Alanları

Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı
1. Yapay Zekânın Temelleri	1.1. Yapay Zekâya Giriş
	1.2. Farklı Alanlarda Yapay Zekâ Uygulamaları
2. Makine Öğrenmesi	2.1. Makine Öğrenmesine Giriş
	2.2. Denetimli Öğrenme
	2.3. Denetimsiz Öğrenme
	2.4. Yarı Denetimli Öğrenme
	2.5. Pekıştirmeli Öğrenme
	2.6. Makine Öğrenmesinde Uygun Yaklaşım Belirleme
3. Yapay Sinir Ağları	3.1. Yapay Sinir Ağlarına Giriş
	3.2. Algılayıcı
4. Doğal Dil İşleme	4.1. Doğal Dil İşlemeye Giriş
	4.2. Doğal Dil İşleme Kullanım Alanları
	4.3. Doğal Dil İşleme Örnek Uygulamaları



Öğrenme Alanı	Alt Öğrenme Alanı
5. Bulanık Mantık	5.1. Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler
	5.2. Farklı Alanlarda Bulanık Mantık Uygulamaları
6. Yapay Zekâ ve Etik	6.1. Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler
	6.2. Kişisel Veri Toplama/Oluşturma
7. Proje Geliştirme ve Problem Çözme	7.1. Gerçek Yaşam Problemine Yapay Zekâ ile Çözüm Üretme
	7.2. Yapay Zekâ Projesi Geliştirme

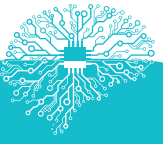
Etkinlikler

Program tasarımında belirlenen kazanım ve içerikler etkinlikler yoluyla öğrencilere sunulacak şekilde düzenlenmiştir. Etkinliklerde tasarım açısından standartları sağlamak amacı ile Etkinlik Tasarım Formu geliştirilmiştir. Hazırlanan etkinlikler ile öğrencilerin yapay zekâ alanında temel bilgi ve beceri sahibi olmaları, ilgi ve yetenek alanlarını keşfedebilmeleri amaçlanmıştır. Bu bağlamda öğrencilerin aktif katılım sağlayabilecekleri, günlük yaşamla ilişkili, aktivite temelli etkinlikler tasarlanmış olup uygulayıcıya yardımcı olması bakımından dikkat çekme, güdüleme, derse geçiş, dersin işlenişi, özet bölümleri açık, anlaşılır ve net bir şekilde sunulmuştur. Programda yer alan etkinliklerin kazanımları, içeriğinde yer alan konular ve değerlendirme araçları Tablo 3'te verilmiştir.

Tablo 3. BİLSEM yapay zekâ uygulamaları atölye programı etkinliklerinin öğrenme alanı, konu, kazanımlar ve değerlendirme araçlarına göre dağılımı

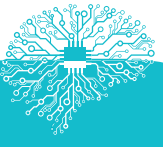
Etkinlik No:	Etkinlik Adı	Öğrenme Alanı	Konu	Kazanımlar	Değerlendirme Araçları
1	<i>ZEKÂ: YAPAY MI? DOĞAL MI?</i>	Yapay Zekânın Temelleri	Yapay Zekâyâ Giriş	1.1.1. Yapay zekâ ile ilgili temel kavramları tanımlar. 1.1.2. Yapay zekâ ile zekâyı benzerlik ve farklılıkları açısından karşılaştırır.	Kontrol Listesi
2	<i>YAPAY ZEKÂNIN TARİHİ</i>	Yapay Zekânın Temelleri	Yapay Zekâyâ Giriş	1.1.3. Yapay zekâ tarihindeki dönüm noktalarını gerekçeleriyle açıklar. 1.1.4. Yapay zekâ alanındaki uzmanların çalışmalarını takdir eder.	Dereceli Puanlama Anahtarı
3	<i>BEN KİMİM?</i>	Yapay Zekânın Temelleri	Yapay Zekâyâ Giriş	1.1.5. Yapay zekânın belirli koşullar altında insana özgü tepkileri/davranışları taklit edebileceğini fark eder.	Kompozisyon Değerlendirme Öz Değerlendirme Soruları

4	<i>KONTROLLÜ MÜ OTONOM MU?</i>	Yapay Zekânın Temelleri	Yapay Zekâyâ Giriş	1.1.6. Yapay zekânın kullanıldığı uygulamaların kullanılmayanlara göre üstünlüğünü tartışır. 1.1.7. Yapay zekânın gelecekteki önemini tartışır.	Değerlendirme Soruları
5	<i>FARKLI YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARINI TANIYORUM</i>	Yapay Zekânın Temelleri	Farklı Alanlarda Yapay Zekâ Uygulamaları	1.2.1. Yapay zekânın kullanıldığı farklı uygulamaları tanır.	Web Uygulamaları Kontrol Listesi
6	<i>KULLANIM ALANLARI İLE YAPAY ZEKÂ</i>	Yapay Zekânın Temelleri	Farklı Alanlarda Yapay Zekâ Uygulamaları	1.2.2. Farklı alanlardaki gerçek yaşam problemlerinin çözümü ile yapay zekâ arasındaki ilişkiyi açıklar.	Değerlendirme Soruları
7	<i>MAKİNELER ÖĞRENEBİLİR Mİ?</i>	Makine Öğrenmesi	Makine Öğrenmesine Giriş	2.1.1. Makine öğrenmesi ile ilgili temel kavramları açıklar. 2.1.2. Makine öğrenmesi ile ilgili temel kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları ayırt eder.	Makine Öğrenmesinde Temel Kavramlar Bulmacası
8	<i>ALGORİTMALARA KARŞI MAKİNE ÖĞRENMESİ</i>	Makine Öğrenmesi	Makine Öğrenmesine Giriş	2.1.3. Makine öğrenmesinin kullanılabileceği problemleri ayırt eder. 2.1.4. Makine öğrenmesinin kullanılabileceği problemlere örnekler verir.	Problem Durumu Örnekleri
9	<i>VERİM SENDE</i>	Makine Öğrenmesinin Temelleri	Makine Öğrenmesine Giriş	2.1.5. Makine öğrenmesi uygulaması geliştirmek için kullanılabilecek bir platformun (geliştirme ortamının) temel bileşenlerini tanır.	Eşleştirme
10	<i>VERİ ÖN İŞLEME</i>	Makine Öğrenmesinin Temelleri	Makine Öğrenmesine Giriş	2.1.6. Veri ön işleme ile ilgili temel kavramları açıklar. 2.1.7. Bir veri setini kullanarak veri ön işleme aşamasında izlenecek adımları gerçekleştirir.	Kontrol Listesi



11	<i>BİR GÖRSEL BİN VERİYE BEDELDİR</i>	Makine Öğrenmesinin Temelleri	Makine Öğrenmesine Giriş	2.1.8. Bir veri setini kullanarak veriyi görselleştirir.	Kontrol Listesi
12	<i>AÇIK VERİ</i>	Makine Öğrenmesinin Temelleri	Makine Öğrenmesine Giriş	2.1.8. Bir veri setini kullanarak veriyi görselleştirir. 2.1.9. Açık veri kaynaklarını kullanır.	Kontrol Listesi
13	<i>KOMŞUNU SÖYLE SANA KİM OLDUĞUNU SÖYLEYİYİM</i>	Makine Öğrenmesinin Temelleri	Makine Öğrenmesine Giriş	2.2.1. Denetimli öğrenme kavramını açıklar. 2.2.2. kNN algoritmasını bir problemin çözümünde kullanır. 2.2.3. Gerçek hayatta denetimli öğrenmenin kullanımı ile ilgili örnekler verir.	Kontrol Listesi
14	<i>BİZ KİMİZ?</i>	Makine Öğrenmesinin Temelleri	Makine Öğrenmesine Giriş	2.3.1. Denetimsiz öğrenme kavramını açıklar. 2.3.2. Hiyerarşik kümeleme yöntemini bir problemin çözümünde kullanır. 2.3.3. Gerçek hayatta denetimsiz öğrenmenin kullanımı ile ilgili örnekler verir.	Kontrol Listesi
15	<i>YARI DENETİMLİ ÖĞRENME VE PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME</i>	Makine Öğrenmesi	Makine Öğrenmesine Giriş	2.4.1. Yarı denetimli öğrenme kavramını açıklar. 2.4.2. Gerçek hayatta yarı denetimli öğrenmenin kullanımı ile ilgili örnekler verir. 2.5.1. Pekıştirmeli öğrenme kavramını açıklar. 2.5.2. Gerçek hayatta pekıştirmeli öğrenmenin kullanımı ile ilgili örnekler verir.	Örnekleme, Tartışma Soruları
16	<i>MAKİNE ÖĞRENMESİNE UYGUN YAKLAŞIMI BELİRLEME</i>	Makine Öğrenmesi	Makine Öğrenmesinde Uygun Yaklaşım Belirleme	2.6.1. Verilen bir problemin hangi makine öğrenmesi yaklaşımına uygun olarak çözüleceğini gerekçeleriyle açıklar.	Çalışma Kağıdı

17	YAPAY NÖRONU TANIYORUM	Yapay Sinir Ağları	Yapay Sinir Ağlarına Giriş	3.1.1.1. Yapay nöron kavramını açıklar. 3.1.1.2. Yapay nöronu oluşturan bileşenlerin görevlerini ifade eder.	Dijital Materyal Değerlendirme Ölçütü
18	YAPAY NÖRON NASIL ALGILAR?	Yapay Sinir Ağları	Algılayıcı	3.2.1.1 Algılayıcı kavramını açıklar. 3.2.1.2 Algılayıcının çalışma ilkesini açıklar. 3.2.1.3 Algılayıcı ile yapay nöronu ilişkilendirir.	Dijital Materyal Değerlendirme Ölçütü
19	İKİ ANAHTARLI LAMBA YAKMA PROBLEMİ	Yapay Sinir Ağları	Algılayıcı	3.2.4 Tek çıkışlı bir algılayıcıyı modeller.	Dijital Materyal Değerlendirme Ölçütü
20	YAPAY DİLİM (ROBİLSA ALFABESİ)	Doğal Dil İşleme	Doğal Dil İşlemeye Giriş	4.1.1. Doğal dil işleme alanındaki temel kavramları açıklar. 4.1.2. Doğal dil ve yapay dil arasındaki farkları ayırt eder. 4.1.3. Verilen doğal dil işleme uygulamalarını çalışma alanlarına göre sınıflandırır.	Kontrol Listesi
21	DOĞAL DİL İŞLEME HER YERDE	Doğal Dil İşleme	Doğal Dil İşleme Kullanım Alanları	4.2.1. Doğal dil işleme kullanım alanlarını açıklar. 4.2.2. Günlük yaşamda kullanılan doğal dil işleme çözümlerini kullanım alanları ile ilişkilendirir.	Kontrol Listesi
22	METİN SINIFLANDIRMA UYGULAMASI	Doğal Dil İşleme	Doğal Dil İşleme Örnek Uygulamaları	4.3.1. Bir veri setini kullanarak metin sınıflandırmada izlenecek adımları gerçekleştirir.	Kontrol Listesi
23	KİŞİSEL ASİSTAN	Doğal Dil İşleme	Doğal Dil İşleme Örnek Uygulamaları	4.3.2. Bir veri setini kullanarak konuşma tanımada izlenecek adımları gerçekleştirir.	Kontrol Listesi
24	SICAK SOĞUK OYUNU	Bulanık Mantık	Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler	5.1.1. İki değerli mantık ve bulanık mantık arasındaki farkları ayırt eder.	Değerlendirme Soruları



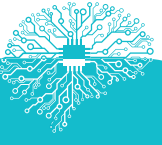
25	<i>HANGİ KÜMEDEYİM ACABA?</i>	Bulanık Mantık	Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler	5.1.2. Bulanık küme kavramını açıklar.	Değerlendirme Soruları
26	<i>BİL BAKALIM</i>	Bulanık Mantık	Farklı Alanlarda Bulanık Mantık Uygulamaları	5.2.1. Gerçek hayatta bulanık mantığın kullanılabilirliği bir uygulama geliştirir.	Kontrol listesi
27	<i>HESABI ALABİLİR MİYİM?</i>	Bulanık Mantık	Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler	5.2.1. Gerçek hayatta bulanık mantığın kullanılabilirliği bir uygulama geliştirir.	Kontrol Listesi
28	<i>YAPAY ETİK</i>	Yapay Zekâ ve Etik	Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler	6.1.1. Yapay zekâ ve etik kavramları arasında bağlantı kurar. 6.1.2. Yapay zekâ kullanımında etik ilkelerin ihlali sonucunda karşılaşılabilecek durumlara örnekler verir.	Tartışma Soruları
29	<i>ETİK MATRİSİ</i>	Yapay Zekâ ve Etik	Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler	6.1.3. Yapay zekâ destekli çalışan bir ortamı etik ilkeler açısından değerlendirir.	Etik Matrisi Değerlendirme Formu
30	<i>YAPAY ÖN YARGI</i>	Yapay Zekâ ve Etik	Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler	6.1.4. Algoritmik ön yargı kavramını örnek vererek açıklar.	Algoritmik Ön Yargı Kriterleri
31	<i>SANDVIÇİM KİMİN UMURUNDA?</i>	Yapay Zekâ ve Etik	Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler	6.1.6. Yapay zekânın kullanıldığı dijital bir ortamdaki paydaşları belirler. 6.1.7. Bir yapay zekâ sisteminin paydaşları üzerindeki etkilerine ilişkin tartışmalara gönüllü katılır.	Sınıflandırma Formu
32	<i>KARARIM DOĞRU MU?</i>	Yapay Zekâ ve Etik	Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler	6.1.8. Yapay zekânın adli kararlarda kullanılmasında karşılaşılabilecek olumsuz sonuçlara ilişkin tahminlerde bulunur.	Değerlendirme Soruları
33	<i>DIJİTAL KİMLİĞİM</i>	Yapay Zekâ ve Etik	Kişisel Veri Toplama/ Oluşturma	6.2.1. Yapay zekâ etiği açısından veri toplama/ oluşturma kavramına ilişkin tartışmalara gönüllü katılır.	Dereceli Puanlama Anahtarı

34	<i>PROJEMİ YAPIYORUM KEYFİME BAKIYORUM</i>	Proje Geliştirme ve Problem Çözme	Yapay Zekâ Projesi Geliştirme	7.2.1. Yapay zekâ projesi geliştirme çalışmalarına katılmaya istekli olur. 7.2.2. Yapay zekâ ile çözülecek gerçek bir yaşam problemi belirler. 7.2.3. Belirlenen gerçek yaşam problemini çözmeye yönelik proje geliştirir.	Proje Değerlendirme Ölçeği
35	<i>BENİ KATEGORİZE ETME!</i>	Proje Geliştirme ve Problem Çözme	Gerçek Yaşam Problemine Yapay Zekâ ile Çözüm Üretme	7.1.1. Belirlenen gerçek yaşam problemine yapay zekâ ile çözüm üretir.	Kontrol Listesi

Değerlendirme

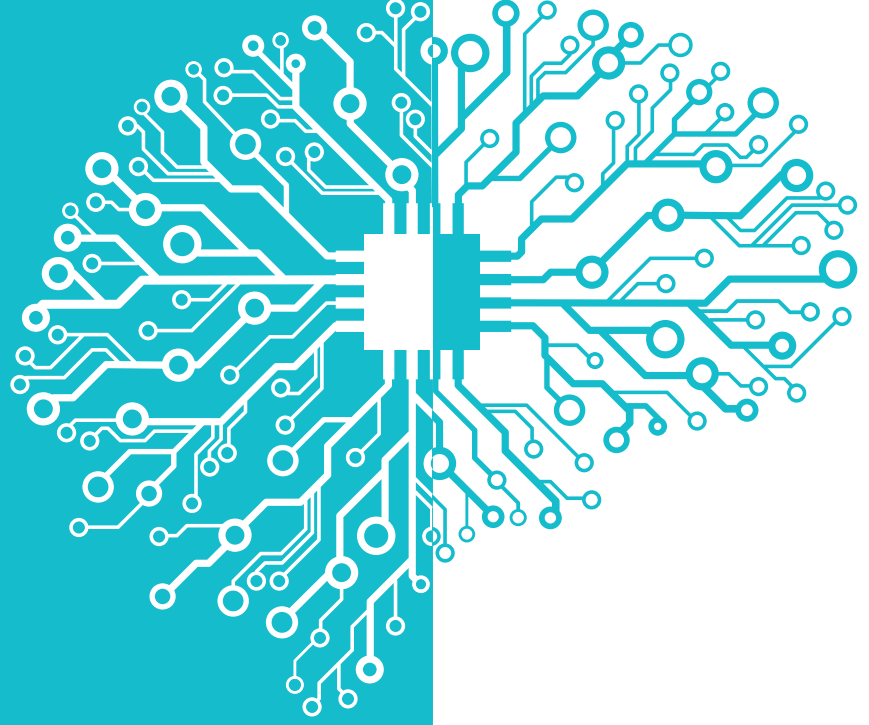
Bilim ve sanat merkezleri yapay zekâ uygulamaları atölye programında değerlendirme öğrencilerin belirlenen kazanımları ne ölçüde elde ettiklerini belirleme süreci olarak ifade edilebilir. Eğitimde değerlendirmenin yalnızca sonuç odaklı olarak değil, süreç odaklı da gerçekleşmesi gerektiği önemle vurgulanmaktadır (Lunenburg, 2011). Bu nedenle program tasarımında süreç değerlendirmeye yönelik çalışmalara önem verilmiştir. Bununla birlikte öğrencilerin kendilerini değerlendirmelerine yönelik süreçlere de program kapsamında yer verilmiştir. Program tasarımında öğrencilerin programın kazanımlarına ulaşma düzeylerinin belirlenmesi ve öğrenmeyi daha anlamlı hâle getirmek için geri bildirimlerin sağlanması amacıyla farklı değerlendirme araçlarının kullanılmasına özen gösterilmiştir. Etkinliklerde kullanılan değerlendirme araçlarından bazıları aşağıda sıralanmıştır:

- Kontrol Listesi
- Dereceli Puanlama Anahtarı
- Kompozisyon Değerlendirme Formu
- Öz Değerlendirme Formu
- Kavram Bulmacası
- Problem Durumları
- Eşleştirme Formu
- Çalışma Kâğıtları
- Dijital Materyal Değerlendirme Ölçütü
- Değerlendirme Soruları
- Tartışma Soruları
- Sınıflandırma Formu
- Proje Değerlendirme Ölçeği



KAYNAKÇA

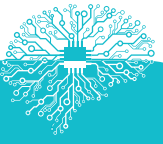
- Krathwohl, D.R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: an overview. *Theory into Practice*. 41,4, 212-218.
- Lunenburg, F. C. (2011). Curriculum development: Inuctive models. *Schooling*. 2 (1). Erişim adresi: <http://nationalforum.com>



ETKİNLİKLER

*Yapay Zeka Dijital Materyalleri'ni
karekodu okutarak indirebilirsiniz.*





ETKİNLİK NO	: 1.
ETKİNLİK ADI	: ZEKÂ: YAPAY MI? DOĞAL MI?
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekânın Temelleri
KONU	: Yapay Zekâya Giriş
KAZANIMLAR	: 1.1.1. Yapay zekâ ile ilgili temel kavramları tanımlar. 1.1.2. Yapay zekâ ile zekâyı benzerlik ve farklılıkları açısından karşılaştırır.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım Yöntemi Beyin Fırtınası Tekniği
ARAÇ GEREÇLER	: Öğrenci sayısı kadar A4 kâğıdı.
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlik uygulayıcısı tarafından her öğrenci için birer tane boş A4 kâğıdı hazırlanır.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Problem Çözme: Problem çözme; sorunun sebeplerinin belirlenmesi, sebeplerin alternatif çözümlerinin seçilmesi ve çözümün uygulanmasıdır. Analitik Düşünme: Problemleri tümdengelim yöntemi ile küçük parçalara bölerek karmaşık problemlere çözümler üretmektir. Karar Verme: Probleme ilişkin alternatif çözümler ile ilgili bilgi edindikten sonra, çözüme uygun seçim yapma sürecidir. Doğal Zekâ: Yaşadığımız dünyadaki karmaşık sorunların çözümlerini doğru ve verimli şekilde üretebilme yetisidir (Koroğlu, 2017). Yapay Zekâ: İnsan zihninin yapabildiklerini yapmalarını sağlamak için bilgisayarların nasıl oluşturulacağı veya programlanacağı üzerine yapılan çalışmadır (Boden, 1996).
ÖZET	: Bu etkinlik iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada insanları diğer canlılardan ayıran özellikler tartışılır; ikinci aşamada ise öğrencilerden zekâ ve yapay zekâ arasındaki farkları ve benzerlikleri bir Venn Şeması yardımı ile sunmaları istenir.

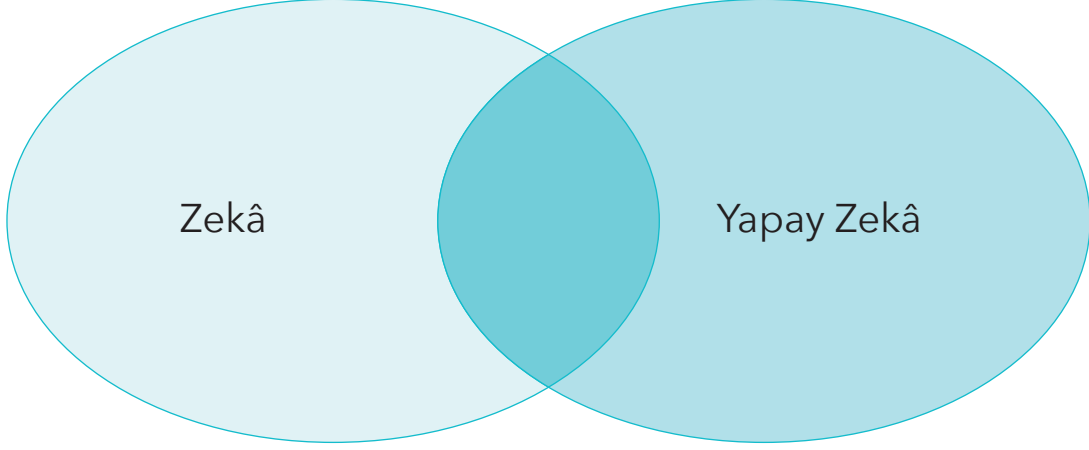
SÜREÇ

Öğrencilere; “İnsanları diğer canlılardan ayıran özellikler nelerdir?” sorusu sorularak başlanır ve gelen cevaplar üzerinde tartışılır. Daha sonra etkinlik uygulayıcısı tarafından öğrenme, problem çözme, karar verme ve analitik düşünme kavramları açıklanır. Ardından zekâ kavramı tanımlanır ve öğrencilere “Yapay zekâ kavramını duydunuz mu?” sorusu yöneltilir. Gelen cevapların ardından “Sizce yapay zekâ nedir?” diye sorulur ve konuyla ilgili bir beyin fırtınası yapılır.

Yapay zekânın ne olduğuna ilişkin gelen cevaplar uygulayıcı tarafından gruplandırılarak tahtaya yazılır. Bu cevaplar doğrultusunda uygulayıcı tarafından öğrencilere yapay zekânın aslında ne olduğu ve ne olmadığı konularında, zekâ ile farklılıkların da vurgulandığı bilgilendirme yapılır.

ÖĞRENCİ KATILIMI

Öğrencilerden birisinin üzerinde "Zekâ", diğerinde "Yapay Zekâ" yazan, kesişen iki daire çizdikleri birer kâğıt hazırlamaları istenir. (Görsel 1.1.1.1)



Görsel 1.1.1.1. Zekâ ve Yapay Zekâ Şeması

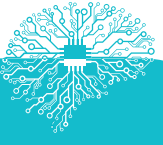
Öğrencilerden hazırladıkları kâğıtlardaki ilgili daireye zekâ ve yapay zekâ kavramlarının farklılıklarını, kesişim kısmına da benzerliklerini yazmaları istenir. Formlar toplanarak uygulayıcı tarafından okunur. Doğru ve yanlış fikirler doğrultusunda sınıfa geri bildirim verilir (Görsel 1.1.1.2).



Görsel 1.1.1.2. Yapay Zekâ ile Zekâ Kavramları Benzerlik ve Farklılıkları Şeması

DEĞERLENDİRME

Etkinliklerin tamamlanmasının ardından uygulayıcı, Tablo 1.1.1.1'i her öğrencinin doldurmasını sağlar.



Tablo 1.1.1.1. Kontrol Listesi

Zekâ kavramını tanımlayabilir.	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/> Hayır
Yapay zekâ kavramını tanımlayabilir.	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/> Hayır
Yapay zekâ ile zekâyı karşılaştırır.	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/> Hayır
Yapay zekâ ile zekânın benzerliklerini açıklayabilir.	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/> Hayır
Yapay zekâ ile zekânın farklılıklarını açıklayabilir.	<input type="checkbox"/> Evet	<input type="checkbox"/> Hayır

KAYNAKLAR

Boden, M. A. (Ed.). (1996). *Artificial Intelligence*. Elsevier.

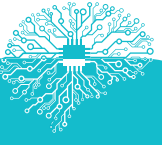
Köroglu, Y. (2017). *Yapay Zekânın Teorik ve Pratik Sınırları*. Boğaziçi Üniversitesi Yayınevi.

ETKİNLİK NO	: 2
ETKİNLİK ADI	: YAPAY ZEKÂNIN TARİHİ
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekânın Temelleri
KONU	: Yapay Zekâya Giriş
KAZANIMLAR	: 1.1.3. Yapay zekâ tarihindeki dönüm noktalarını gerekçeleriyle açıklar. 1.1.4. Yapay zekâ alanındaki uzmanların çalışmalarını takdir eder.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Doğrudan Öğretim Beyin Fırtınası Balık Kılıçığı
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 1.1.2.1 Öğrenci sayısı kadar A4 kâğıdı ve renkli boyalar.
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlik uygulayıcısı tarafından öğrencilerden birer tane boş A4 kâğıdını ve renkli boya kalemlerini önlerinde hazır tutmaları istenir.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Balık Kılıçığı Tekniği: 1943'te Kaoru Ishikawa tarafından geliştirilen, Ishikawa diyagramı olarak da bilinen balık kılıçığı tekniği; bir problemin nedenlerini ve alt nedenlerini tanımlama sürecini yapılandırmaya yardım eden bir tekniktir.
ÖZET	: Bu etkinlik, öğrencilerin yapay zekânın tarihi hakkında temel düzeyde bilgi sahibi olmaları ve yapay zekâ alanındaki uzmanların çalışmalarının belirlenmesi amacıyla hazırlanmış bir anlatım ve tartışma etkinliğidir. Bu etkinlikte doğrudan öğretim, beyin fırtınası, balık kılıçığı gibi farklı yöntem ve tekniklerin kullanılması ile içeriğin zenginleştirilmesi sağlanmıştır.

SÜREÇ

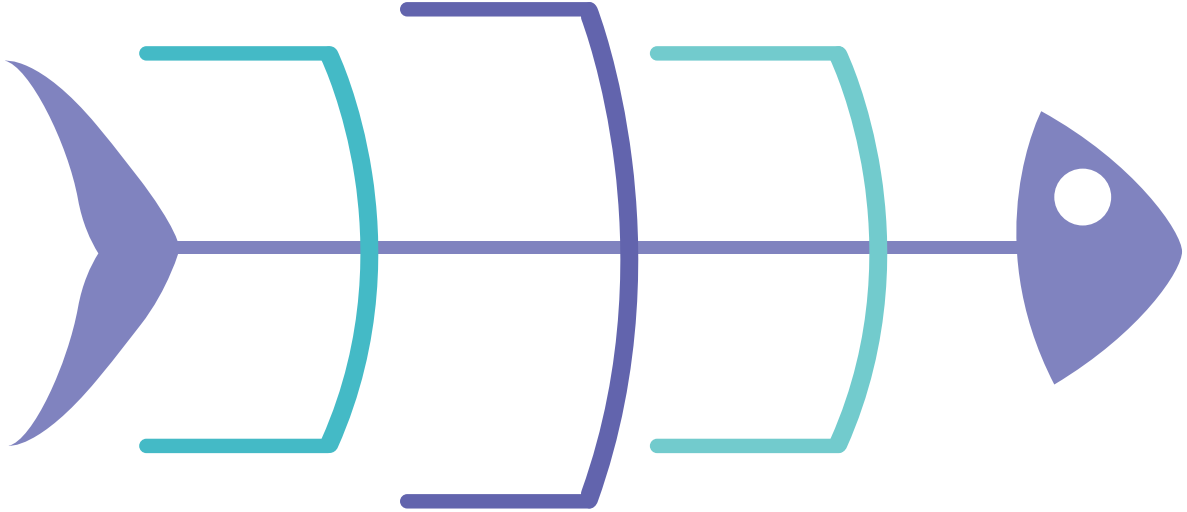
Uygulayıcı akıllı bir telefon ile sınıfa girer ve cihazında yüklü olan bir sesli asistan uygulamasını çalıştırır. Örneğin *"Bugün hava durumu nasıl olacak?"* diye sorar. Uygulamadan aldığı cevapların ardından öğrencilere bu uygulamanın bir yapay zekâ uygulaması olduğunu söyler. Ardından *"Siz hangi yapay zekâ uygulamalarını biliyorsunuz?"* ve *"Ne zamandan beri bu uygulamaları kullanıyorsunuz?"* sorularını yöneltir. Alınan cevaplardan sonra *"Sizce yapay zekâ ilk ne zaman ortaya çıkmıştır?"* sorusu sorularak tahminler alınır. Tahminler sınıfça tartışıldıktan sonra öğrencilerden gruplara ayrılarak *"Yapay Zekânın Ortaya Çıkış Sebepleri"* konusunda küçük bir araştırma yapmaları istenir. Öğrencilerin araştırmaları sonucu aşağıdaki adımlar takip edilerek uygulayıcı tarafından öğrenciler yönlendirilir:

- Uygulayıcı tarafından tahtaya balık kılıçığı çizilerek her grubun da kendi kâğıdına aynısını çizmesi istenir.



- Balığın baş kısmına problem cümlesi olan “Yapay Zekânın Ortaya Çıkış Sebepleri” cümlesi yazılır.
- Öğrencilerden elde ettikleri araştırma sonuçlarını kategorilere ayırmaları istenerek oluşturulan kategorilerin öğrenciler tarafından balık kılçığında uygun yerlere yerleştirilmesi istenir.
- Grup içinde beyin fırtınası yapılarak her bir kategori altına ilgili sebeplerin yazılması sağlanır.
- Gruplar tarafından oluşturulan balık kılçıklarının sunulması sağlanarak sınıfça tartışılır.
- Tüm grupların sunumları bittikten sonra “Yapay zekânın ortaya çıkış sebepleri içerisinde en önemli dönüm noktası neresidir ve neden?” diye sorularak ana sebebin ortaya çıkarılması sağlanır.

ÖĞRENCİ KATILIMI



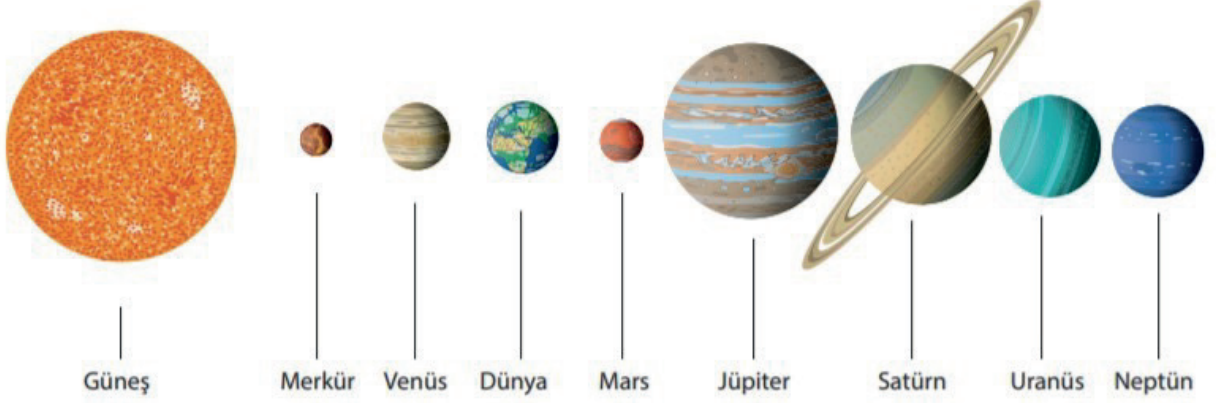
Görsel 1.1.2.1. Kullanılacak Balık Kılçığı Modeli

Uygulayıcı, öğrencilerin hazırladığı balık kılçığı etkinliğinin ardından sınıfa, “Araştırma yaparken hangi bilim insanlarının isimleri ile karşılaştınız?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerden gelen isimler uygulayıcı tarafından tahtaya yazılarak öğrencilerden 15 dakika bu isimler üzerinde internet ortamında araştırma yapmaları istenir. Araştırma sonucunda bu isimlerin yapay zekâ alanına hangi konularda katkı sağladıkları, bu katkıyı sağlayabilmeleri için hangi bilim alanlarında bilgi birikimine sahip oldukları, yapmış oldukları çalışmaların insanlara nasıl yardımcı olduğu ve bunun onlarda neden takdir duygusu uyandırdığı tartışılır.

DEĞERLENDİRME

Etkinliklerin tamamlanmasının ardından ekte verilen yapay zekâ zaman çizelgesi, uygulayıcı tarafından öğrencilere gösterilir. Sonrasında uygulayıcı öğrencilere “Şimdi size bir bilgilen-

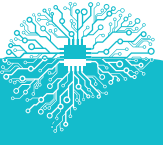
dirme grafiği örneği göstereceğim.” diyerek Görsel 1.1.2.2’yi gösterir. Ardından “Etkinliğimiz süresince yapay zekânın tarihçesi konusunda araştırdığımız, tartıştığımız ve bilgi alışverişinde bulunduğumuz hangi çalışmalar ve neden önemli dönüm noktaları olmuştur? Bu çalışmalar kim ya da kimler tarafından yapılmıştır?” sorularının yanıtlarını içeren bir bilgilendirme grafiği hazırlamanızı bekliyorum.” der.



Görsel 1.1.2.2. Bilgilendirme Grafiği Örneği

Tablo 1.1.2.1. Dereceli Puanlama Anahtarı

Nitelikler	Geliştirilmeli	İyi	Kabul
Tasarım oluşturma	Uygulayıcı tarafından verilen yönergelerle yapılan çalışma tutarsız, yaratıcılık konusunda eksik.	Uygulayıcı tarafından verilen yönergelerle yapılan çalışma tutarlı, yaratıcılık konusunda eksik.	Uygulayıcı tarafından verilen yönergelerle yapılan çalışma tutarlı, yaratıcılık konusunda başarılı.
Tarihsel doğruluk	Kişiler ve yapay zekâyâ yaptıkları katkılar isabetsiz, tutarsız.	Kişiler ve katkıları doğru ama çok kritik gelişmeler atlanmıştır.	Kritik gelişmeler ve uzmanlar seçilmiş.
İçerik	Bilgi akışı düzensiz, kişileri/gelişmeleri neden seçtiğine gerekçeli bir şekilde yer verilmemiş, bilgiler doğrulanamayan kaynaklardan alınmıştır.	Bilgi akışı düzenli, kişileri/gelişmeleri neden seçtiğine gerekçeli bir şekilde yer verilmiş, bilgiler doğrulanamayan bir kaynaktan alınmıştır.	Neden o kişileri/gelişmeleri seçtiğine gerekçeli bir şekilde yer vermiş. Bilimsel ya da resmî kaynaklardan yararlanmıştır.
Sunum	Estetik ve görsel öğelerin kullanımı tutarsız, teknolojik araç gereç kullanımı uygun değil.	Estetik ve görsel öğelerin kullanımı tutarsız, teknolojik araç gereç kullanımı uygun.	Estetik ve görsel öğelerin kullanımı tutarlı, teknolojik araç gereç kullanımı uygun.
Çalışmayı tanıtmaya ve paylaşma süreci	Araştırmalarını çalışmasına yansıtma atlanmıştır. Arkadaşlarıyla paylaşmada isteksiz.	Araştırmalarını çalışmasına yansıtma yeterli. Ancak arkadaşlarıyla paylaşmada isteksiz.	Araştırmalarını çalışmasına yansıtma yeterli. Arkadaşlarıyla paylaşmada istekli.



ETKİNLİK NO	: 3
ETKİNLİK ADI	: BEN KİMİM?
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekânın Temelleri
KONU	: Yapay Zekâya Giriş
KAZANIMLAR	: 1.1.5. Yapay zekânın belirli koşullar altında insana özgü tepkileri/davranışları taklit edebileceğini fark eder.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Eğitsel Oyun
ARAÇ GEREÇLER	: Donanım/Teçhizat (Akıllı Telefon) Diğer araçlar
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Uygulayıcı, öğrencilerin farklı mobil işletim sistemlerinin akıllı asistan adı da verilen sesli yardımcısına ulaşabileceği bir akıllı telefon temin eder.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Turing Testi: Yapay zekânın dayandığı temel mantığı yansıtan bu test; bir makinenin düşünemesinin mümkün olup olmadığını ortaya koyar. Turing testinde, yapay zekâya sahip bir sistem ile insan, soru cevap yöntemiyle ayırt edilmeye çalışılır (Turing, 1950). Yapay Zekâ Sohbet Uygulaması: Son yıllarda genel kullanıma açılan ve İnternet üzerinde depolanan bilgiyi de kullanarak öğrenebilme ve kendini geliştirebilme özelliklerine sahip olan bazı yapay zekâ uygulamaları, konuşulan doğal dili anlayabilme, kendilerine sunulan problemlere mantıklı çözümler üretebilme ve bir insan gibi metin yazabilme gibi özellikleri ile kısa sürede popüler hâle gelmiştir.
ÖZET	: Bu etkinlik, Turing testi ile makinelerin düşünme ve karar verme özelliğinin olup olmadığını ortaya koymak üzere yapılan eğitsel bir oyun içerir.

SÜREÇ

Uygulayıcı, öğrencilere “Çocuklar sizce makineler düşünebilir mi? Yapay zekâ sohbet uygulaması kavramını hiç duydunuz mu? Aranızda bu tür uygulamaları kullananlar var mı?” sorularını sorar. Aldığı yanıtların ardından “Şimdi sizlerle bir oyun oynayacağız.” diyerek oyunun yönergesini öğrencileri ile paylaşır ve etkinliğe giriş yapar.

Yönerge:

1. Sınıfta iki grup oluşturulur.
2. Öncelikle birinci gruptan, cevapları herkes tarafından bilinebilecek, ancak tek bir kelime-den oluşmayacak bazı sorular belirlemesi istenir (etkinliğin amacına uygun soru üretilemediği takdirde öğrencilerin uygulayıcı tarafından yönlendirilerek “Türkiye’nin en kalabalık şehri başkenti midir? Afrika kıtası neden çok sıcaktır? Dünyada yaşayan canlıların en küçükleri böcekler midir? Hava soğuduğunda neden kar yağar? Yeraltı suları nasıl oluşur? Deniz suyu neden içilmez? Ay nasıl parlar? Volkanlar nasıl oluşur? Altın neden

değerlidir? Cam nasıl elde edilir? Mevsimler nasıl oluşur? " gibi sorular sorulabilir). Uygulayıcı bu soruları ikinci gruba iletir ve cevaplamalarını ister. İkinci grup tarafından cevaplanan sorular yazılı hâle getirilir. Çeşitliliğin sağlanması açısından gruptaki her bir öğrencinin cevapları ayrı ayrı alınabilir.

3. Sonra aynı soruları ikinci grup, yapay zekâ sohbet uygulamasına sorar ve gelen cevapları yine yazılı hâle getirir. İkinci grup tarafından yazılı hâle getirilen cevaplar, uygulayıcı tarafından daha önce grup üyeleri tarafından aynı sorulara verilen cevaplarla karışık olarak (fakat uygulayıcının hangi cevapların yapay zekâ, hangi cevapların ikinci grup üyelerine ait olduklarını bileceği biçimde) bir araya getirilir. Böylece aynı sorulara verilen farklı cevaplardan oluşan karma bir set oluşturulur.
4. Oluşturulan cevap setindeki her bir cevap, sorularıyla birlikte birinci grup üyelerine ayrı ayrı okunur ve her bir soru-cevap ikilisinin yapay zekâ mı yoksa grup üyeleri tarafından mı oluşturulduğu sorulur. Birinci grup üyelerinin tahminleri not edilir.
5. Not edilen tahminler, gerçek durum ile karşılaştırılarak bütün grup üyelerine açıklanır.
6. İkinci aşamada grupların rolleri değiştirilerek aynı etkinlik tekrarlanır.

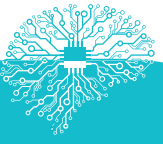
Uygulayıcı bu sürecin ardından öğrencilere, yaptıkları tahminlerde yanlış oldukları durumların olabileceğini, bunun sebebinin yapay zekâ sohbet uygulamasının, sorduğumuz soruları cevaplarırken insana özgü tepki ve davranışları taklit etmeye programlanması olduğunu anlatır. İki grup halinde gerçekleştirdikleri etkinliğin ise bir tür Turing testi olduğu ve bu testin yapay zekâ temelli sistemlerin başarı düzeylerini ölçmek için kullanılabileceği söylenir.

Bu aşamada uygulayıcı tarafından bu türden yapay zekâ sohbet uygulamalarının gelecekte hangi alanlarda nasıl kullanılabileceği, hayatımızı nasıl etkileyeceği yönünde öğrencilere sorular sorulur ve tartışmaları beklenir. Ardından sınıfa "Sizce bu tür sohbetleri kim yönlendiriyor?" sorusu sorulur. Öğrencilerin "makine, bilgisayar, yapay zekâ, yazılmış kodlar, yapay zekâ yazılımları" şeklinde cevaplara ulaşması beklenir. Eğer öğrenciler bu cevaplara ulaşamazlarsa uygulayıcı gerekli açıklamaları yapar.

Son olarak öğrencilerden "Makinelerin düşünmesi hayatımızı nasıl etkiler? Makineler insana özgü tepkileri/davranışları nasıl taklit edebilir, örneklerle açıklar mısınız? Makinelerin düşünmesi ve insana özgü tepkileri/davranışları taklit etmesinin olumlu ve olumsuz sonuçları neler olabilir?" sorularından hareketle, yaptıkları etkinliği de göz önünde bulundurarak bu konulara dair kısa bir kompozisyon yazmaları istenir.

DEĞERLENDİRME

Öğrencilerin yazdıkları kompozisyonlar Tablo 1.1.3.1'e göre değerlendirilir.



Tablo 1.1.3.1. Kompozisyon Değerlendirme Tablosu

Geliştirilmesi gerekiyor	Kabul edilebilir	Örnek gösterilebilir
Öğrencinin cevabı yapay zekânın insana özgü tepkileri/davranışları nasıl taklit edebileceğine yönelik açıklama içermez.	Öğrencinin cevabı yapay zekânın insana özgü tepkileri/davranışları nasıl taklit edebileceğine yönelik en az bir örnek içerir.	Öğrencinin cevabı yapay zekânın insana özgü tepkileri/davranışları nasıl taklit edebileceğine yönelik birden çok örnek içerir. Bu örnekler, günlük yaşam problemlerinin yapay zekâ ile çözümüne ilişkin fikir verir.
Yapay zekânın olumlu ve olumsuz etkilerine açık bir vurgu yapılmaz.	Yapay zekânın olumlu ve olumsuz etkileriyle ilgili bilgi verir.	Yapay zekânın olumlu ve olumsuz etkilerine açık bir vurgu yaparak gelecekteki konumuna yönelik fikir verir.

Öz Değerlendirme Soruları

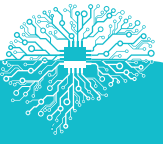
- *Bu etkinlikte öğrendiğin yeni kavramlar/durumlar nelerdir?*
- *Bu etkinlik sonrasında yapay zekâyı nasıl tanımlarsınız?*

KAYNAKLAR

A. M. Turing, I. *Computing Machinery and Intelligence*, *Mind*, Volume LIX, Issue 236, October 1950, Pages 433-460, <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>.

https://bilimteknik.tubitak.gov.tr/sites/default/files/posterler/54x80_gunes_sistemi_poster_agustos_2021.pdf 25.09.2023 tarihinde erişilmiştir.

ETKİNLİK NO	: 4
ETKİNLİK ADI	: KONTROLLÜ MÜ OTONOM MU?
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekânın Temelleri
KONU	: Yapay Zekâya Giriş
KAZANIMLAR	: 1.1.6. Yapay zekânın kullanıldığı uygulamaların kullanılmayanlara göre üstünlüğünü tartışır. 1.1.7. Yapay zekânın gelecekteki önemini tartışır.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Doğrudan Anlatım Soru Cevap Beyin Fırtınası
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 1.1.4.1 Robot Kol ile Üretim Yapan Bir Robotik Sistem Videosu Dijital Materyal 1.1.4.2 Yapay Zekâ Kullanan Video Örneği Dijital Materyal 1.1.4.3 Atlas Robotun Çalışması ile İlgili Video Donanım/Teçhizat Diğer Araçlar
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlik uygulayıcısı tarafından en az 1 adet robot kol ile üretim yapan bir robotik sistem videosu (anahtar kelimeler: yüksek teknolojili, üretim fabrikası, robot kollar, otomasyon, teknoloji), 1 adet yapay zekâ kullanan video örneği (anahtar kelimeler: 5 Amazing Warehouse Robots You Must See) ve Atlas Robotun çalışması ile ilgili video (anahtar kelimeler: Go behind the scenes, the Atlas Team, we work, train multiple, Atlas robots to maneuver, their way through, our most complex, parkour course yet, team pushes Atlas, limits to discover, mobility, perception, athletic intelligence) hazır bulundurulmalıdır. Öğrencilerden birer tane boş A4 kâğıdını önlerinde hazır tutmaları istenir.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Öğrenme: Öğrenme, uygulamadan veya diğer deneyimlerden kaynaklanan, davranışta veya belirli bir şekilde davranma kapasitesinde kalıcı bir değişiklik-tir (Schunk, 2012, s.3). Hareket Öğretme Sistemi: Bir öğrenme konusunu, bir işi ya da bir veriyi, ihtiyaç duyulduğu zaman tekrar hatırlayacak hâle getirilerek hafızaya yerleştirme durumudur (Albayrak, vd. 2006). Otonom Sistemler: Yapılacak iş veya görevi, insan müdahalesini en aza indirgeyerek sensörlerden alınan verileri çeşitli programlarla ve istenen görev doğrultusunda hareket edebilen, görevi defalarca yapılmasını sağlayan sistemlerdir (Gök & Afyon, 1999). Fabrikalarda kullanılan endüstriyel robot kollar örnek olarak verilebilir. Yapay zekâ kullanan otonom sistemler de mevcuttur.



Robotik Sistemler: Yapılacak iş veya görevin insan müdahalesi ile yapılmasını sağlayan sistemlerdir (OMG, 2005). Örnek olarak joystick ile yönlendirilebilen kollar verilebilir. Gelişen teknolojiler ile yapay zekâ kullanan robotik sistemler de oluşturulmuştur.

Akıllı Otomasyon Sistemleri: Yapılacak iş veya görevi, insan müdahalesine gerek kalmadan, sensörlerden aldığı verileri çeşitli programlarla/algoritmalarla işleyen ve işin/görevin yapılması kararını, kendisi veren sistemlerdir. Bir başka deyişle ani gelişen ve dinamik olarak değişen durumlar karşısında insan müdahalesine gerek kalmadan, işi/görevi tamamlayabilen akıllı otomasyon sistemlerdir.

ÖZET

- : Bu etkinlik, öğrencilerin yapay zekânın kullanıldığı uygulamaların kullanılmayanlara göre üstünlüğü hakkında bilgi sahibi olmaları, yapay zekâ kullanılan sistemler (öğrenme) ile sensör verilerinin kodlar ile değerlendirilen (ezberletilen) sistemler arasındaki farkı değerlendirmeleri ve yapay zekânın gelecekteki önemi hakkında fikir üretmeleri amacıyla hazırlanmış bir anlatım ve tartışma etkinliğidir.

SÜREÇ

Öğrencilere; *“Bugün sizlerle öncelikle 2 video izleyeceğiz. Önünüzde bulunan A4 kâğıtlarının **Öğretilmiş** isimli bölümüne izlediğiniz videolardaki yapay zekâ kullanan nesnelere, **Ezberletilmiş** isimli bölümüne ise komut ile kontrol edilen nesnelere yazmanızı istiyorum.”* denir ve derse giriş yapılır. Önce video-1 (anahtar kelimeler: yüksek teknolojili, üretim fabrikası, robot kollar, otomasyon, teknoloji), daha sonra da video-2 (anahtar kelimeler: 5 Amazing Warehouse Robots You Must See) izletilerek öğrencilerin not tutmaları sağlanır. Video izlendikten sonra öğrencilerin cevapları tahtaya yazılır ve cevaplar üzerinde tartışılır. Ardından öğrencilere *“Videoda yer alan nesnelere neden yapay zekâ tabanlı öğrenme yöntemi ile yapıldığını düşünüyorsunuz?/Neden komut ile yapıldığını düşündünüz?”* soruları yöneltilir.

Daha sonra öğrenme, önceden belirlenmiş hareket tekrarı, otonom sistem, robotik sistem ve akıllı otomasyon sistemi kavramları açıklanır. Kavramlar açıklandıktan sonra, tahtaya yazılan cevaplar tek tek incelenerek doğru sınıflandırma yapılması sağlanır. Ardından video-3 (anahtar kelimeler: Go behind the scenes, the Atlas Team, we work, train multiple, Atlas robots to maneuver, their way through, our most complex, parkour course yet, team pushes Atlas, limits to discover, mobility, perception, athletic intelligence) izletilir. Öğrencilerin Atlas robotunun nasıl çalıştığına yönelik görüşleri alınır. (Öğrencilerden atlas robotunun hareketlerinin ezberletilmiş veya öğretilmiş olduğuna ilişkin fikir belirtmeleri istenir. Ezberletilmiş olduğunu söyleyenlerin Atlas robotunun kodlandığını, karşısına çıkan sensörlerin algılamasına göre hareket ettiğini söylemesi beklenir. Öğretilmiş olduğunu söyleyenlerin ise robot üstündeki sensörlerle geçmiş öğrenmelerine göre hareket ettiğini ve hareketin türüne [zıplama, eğilme vb.] yapay zekânın karar verdiğini söylemesi beklenir.) Öğrencilerin görüşlerine yönelik geri bildirimler verilir.

Öğrencilere *“Çizgi izleyen robotlarla kargo taşıyan robotların benzerlikleri ve farklılıkları nelerdir?”* sorusu yöneltilir. Gelen cevaplara geri bildirimler verilerek öğrencilerin konuyu kavra-

maları sağlanır. Öğrencilere ezberleme ile öğrenme arasındaki farklar anlatılır. Yapay zekânın öğrenerek ilerlediği, diğer sistemin ise verilen komutları bire bir tekrar ederek görevi yaptıkları anlatılır.

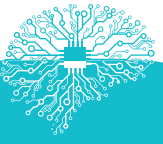
Dersin ikinci bölümünde ise öğrencilere “Yapay zekânın daha iyi çalışabilmesi için neler gereklidir? Daha iyi bilgisayarlar mı? Daha iyi yazılımlar mı? Daha iyi algoritmalar mı? Daha fazla veri mi?” soruları sorularak beyin fırtınası yapılır. Alınan cevaplara dönütler verilir. Sonrasında öğrencilere “Sizce gelecekte yapay zekâ, insanların yaşantısını daha da kolaylaştıracak mı? Yapay zekâ gelecekte başka hangi alanlarda kullanılabilir? Yapay zekâ dünyayı ele geçirebilir mi?” soruları yöneltilerek bir tartışma başlatılır. Tartışma sonunda öğrencilere yapay zekânın gelecekteki öngörülen konumundan bahsedilir. Ardından “Önümüzdeki yıllarda, sağlık alanındaki yapay zekâ uygulamalarının artması hâlinde nasıl sonuçlarla karşılaşabiliriz?” sorusu yöneltilir. Hastalıkların daha kolay tanınması, tanılanan hastalıkların tedavilerinin nasıl olacağına ilişkin karar verilmesi, hastanın kişisel verilerine dayalı olarak ilaç hazırlama, sağlık verilerinin kontrolü ile olası hastalıkları önleme vb. cevaplara ulaşılması hedeflenir. Farklı sektörlerdeki yapay zekânın kullanıldığı ve kullanılmadığı uygulamalardan örnekler verilir. (İzletilen videolardaki örnekler tekrar edilerek çoğaltılır.) Yapay zekânın kullanıldığı uygulamaların üstünlüğü açıklanır. (İnsan kaynağından ve zamandan tasarruf, insan doğasından kaynaklanan hatalarının azaltılması [beyin ameliyatı yapan bir cerrahın elinin titremesi sonucu oluşan hasar gibi], karmaşık problemlerin hızlı çözümü vb.)

DEĞERLENDİRME

- Otonom sistemlerle, akıllı otomasyon sistemleri arasındaki farklar nelerdir?
- Yapay zekânın üstün yönleri nelerdir?
- 2050 yılında evde çalışan bir yapay zekâlı robot ürettiğinizi düşününüz. Hangi özelliklere sahip olurdu?
- Yapay zekâ insan zekâsını geçebilir mi?
- Yapay zekâ hayatımızı nasıl etkiler? Olumlu ve olumsuz sonuçları neler olabilir?

KAYNAKLAR

- Albayrak, M. M., Albayrak, Ü., & Yaman, M. M. (2006). KHR-1 İki Ayaklı Robot Mekaniği Üzerinde Hareket Öğretme Yazılımı Geliştirilmesi. *Teknolojik Araştırmalar Makine Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 3(4), 57-62.
- Gök, G. V., & Afyon, Ç. (1999). *Kaynak Uygulamalarında Robot Teknolojisi*. Kaynak Teknolojisi II. Ulusal Kongresi
- Object Management Group,(2005). *Robotic Systems Request For Information: First Needham Place Needham, MA*, 23 June 2005, 1-1.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories: An educational perspective*. 6th ed. Boston, MA.: Pearson Education, Inc



ETKİNLİK NO	: 5
ETKİNLİK ADI	: FARKLI YAPAY ZEKÂ UYGULAMALARINI TANIYORUM
SÜRE	: 40 dk.+40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekânın Temelleri
KONU	: Farklı Alanlarda Yapay Zekâ Uygulamaları
KAZANIMLAR	: 1.2.1. Yapay zekânın kullanıldığı farklı uygulamaları tanır.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Tartışma Gösterip Yaptırma
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlik uygulayıcısı tarafından öğrencilerin bilgisayar sınıfında hazır olarak bulunması sağlanır.
ÖZET	: Bu etkinlik, öğrencilerin yapay zekânın kullanıldığı farklı uygulamaları tanımasını amacıyla hazırlanmıştır. Etkinlik, uygulayıcı tarafından yapılan yönlendirmelerle öğrencilerin bazı yapay zekâ uygulamalarını, çalışma prensipleri açısından tanımasını ve ayırt etmesini amaçlamaktadır.

SÜREÇ

Uygulayıcı, sınıfa elinde A4 kâğıtlarına kendisinin çizmeye çalıştığı ve çok net olmayan bazı nesnelerin resmi ile girer. Uygulayıcının resimleri öğrencilerin kolayca tahmin edemeyeceği şekilde çizmiş olması önemlidir. Ancak bu çizimlerde resimlerin bazı karakteristik özelliklerine de yer vermelidir. Örneğin öğretmen bir kedi çiziyor ise kulaklarını ve kuyruğunu; bir televizyon çiziyor ise ekranını ya da bir ağaç çiziyor ise gövdesini ve dallarını kabaca vurgulaması gerekir (Görsel 1.2.1.1).



Görsel 1.2.1.1. Uygulayıcı Tarafından Yapılabilecek Olası Çizimler

Daha sonra öğrencilerine “Sizce resim yeteneğim nasıl?” diye sorar ve öğrencilerinden çizimlerinin ne (hangi varlık/hayvan/nesne) olduğunu tahmin etmelerini ister. Doğru tahmin eden öğrencilere nasıl bildiklerini sorar ve onlardan çizimlerindeki varlıkların karakteristik özelliklerle-

rini vurgulamalarını ister. Daha sonra uygulayıcı önceden hazırladığı; üzerinde masa, kulübe, araba gibi çizimi kolay bazı nesne isimlerinin yer aldığı not kâğıtlarını öğrencilerine rastgele dağıtır (veya öğrencilerin bu kâğıtlardan istediklerini almaları sağlanır) ve öğrencilerinden kâğıtlarındaki nesnelere bilgisayarlarındaki Paint benzeri bir program ile 20 saniye içinde çizmelerini ister. Ardından öğrencilerden bir arkadaşının çizimini tahmin etmelerini ister. Bunlardan sonra uygulayıcı sınıfa, "Sizce yaptığımız bu uygulamayı yapay zekâyâ sahip bir bilgisayar programı da yapabilir mi? Peki sizce bilgisayar bu nesnelere nasıl tanır? Peki ya bilgisayar verilen nesne isimlerinden veya cümlelerden bir resim veya metin oluşturabilir mi?" sorularını sorar ve cevaplar sınıfça tartışılır. Tahminler sonucunda uygulayıcı; yapay zekâ temelinde çalışan bilgisayar uygulamalarının bunu yapabileceğini; her iki durumda da yapay zekânın nesnelere bazı temel karakteristik özellikleri ile (kedinin kulakları ve kuyruğu, ağacın gövdesi ve dalları, kulübenin çatısı ve pencereleri gibi) tanıdığını ya da oluşturduğunu vurgular.

Etkinlik uygulayıcısı daha sonra öğrencilerinden içinde okul, doğa, hayat ve bilim geçen anlamlı bir cümle kurmalarını ister. Kurulan cümlelerden birkaçını tahtaya yazar ve sınıfa, "*Bakın, sizlerden istediğim şeyi yapabilmemiz için hem bu kelimeleri içeren, hem Türkçenin dil bilgisi kurallarına uygun olan hem de anlamlı olacak bir cümle kurmaya çalıştınız. Burada zekânızı, bu üç durumu aynı anda gerçekleştirecek şekilde kullandınız. İşte buna benzer şeyleri, yani belirli bir konuda düz metinlerin ya da şiirlerin yazılması gibi işlemleri gerçekleştiren yapay zekâ uygulamaları da vardır.*" der ve ilk örneğin yapay zekânın görüntü tanıma ve işleme, ikincisinin ise doğal dil işleme çalışma konularıyla ilgili olduğunu vurgulayarak bizlere konuşarak yardımcı olan asistan uygulamalarının da doğal dil işleme uygulamaları olduğu; araçların plakalarını okuyarak hızlı gidenlere ceza yazan uygulamaların ise resim tanıma uygulamaları olduğu anlatılır.

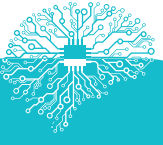
Ugulayıcı tarafından örnekler çeşitlendirilerek sınıf katılımı da sağlanabilir. Ardından öğrencilerini, aşağıdaki sitelere sırasıyla girmeleri için yönlendirir:

- <https://www.myheritage.com.tr/deep-nostalgia>
- <https://quickdraw.withgoogle.com/>
- <https://deepbeat.org/>

Ardından sitelerin kullanılmasını sağlar ve "*Sizce, kullandığınız bu web uygulamaları da farklı yapay zekâ uygulamaları mıdır?*" sorusunu sorarak tartışma başlatır. Gelen cevaplar doğrultusunda uygulayıcı bu web uygulamalarının birer yapay zekâ uygulaması olduğundan bahsederek öğrencilerin uygulamaları tanımasına ve türlerini ayırt etmelerine yardımcı olur. İnternet üzerinde ulaşılabilir durumda, bunlara benzer birçok farklı yapay zekâ uygulaması olduğunu da ekler.

DEĞERLENDİRME

Öğrencilere Tablo 1.2.1.1'de gösterilen web uygulamaları verilerek, bu uygulamaların yapay zekâ uygulamaları olup olmadığının ve türlerinin (resim tanıma, doğal dil işleme, vb.) belirlenmesi istenir.



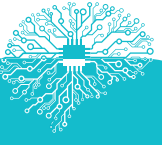
Tablo 1.2.1.1. Web Uygulamaları Kontrol Listesi

	Web Uygulamaları	Yapay Zekâ uygulamasıdır.	Yapay Zekâ uygulaması değildir.	Uygulama Türü
1	https://www.toonboom.com/			
2	https://www.myheritage.com.tr/deep-nostalgia			
3	https://www.tarsiamaker.co.uk/			
4	https://books.google.com/talktobooks/			
5	https://www.canva.com/tr_tr/			

ETKİNLİK NO	: 6
ETKİNLİK ADI	: KULLANIM ALANLARI İLE YAPAY ZEKÂ
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekânın Temelleri
KONU	: Farklı Alanlarda Yapay Zekâ Uygulamaları
KAZANIMLAR	: 1.2.2. Farklı alanlardaki gerçek yaşam problemlerinin çözümü ile yapay zekâ arasındaki ilişkiyi açıklar.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım Beyin Fırtınası Soru-Cevap Tartışma
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 1.2.2.1 Bilgisayar İnternet bağlantısı
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlik uygulayıcısı tarafından her bir öğrenci için bir tane Dijital Materyal 1.2.2.1 çıktısı alınır.
ÖZET	: Bu etkinlik, öğrencilerin yapay zekânın kullanım alanları hakkında genel bilgi sahibi olmaları ve gerçek yaşam problemleri ile yapay zekânın kullanım alanları arasındaki ilişkiyi açıklayabilmeleri amacıyla hazırlanmış bir etkinliktir.

SÜREÇ

Uygulayıcı tarafından öğrencilere; *“Yüz tanıma ile çalışan mobil uygulamaları (mobil cihaz kitlerini açma, sosyal medya hesaplarına giriş gibi) kullandınız mı? Sizce bu uygulamalar ne işe yarar? Bizler bu uygulamaları hangi amaçla kullanıyoruz?”* soruları sorularak derse başlanır. Gelen cevaplar üzerinde tartışılarak öğrencilerin yapay zekânın günlük hayat problemlerinden ortaya çıkan ihtiyaçları gidermek amacıyla kullanıldığı üzerinde durulur. Daha sonra öğrencilerden gerçek yaşam problemlerinin çözümünde kullanılan alternatif uygulamalara (trafik yönetim sistemi, kişiselleştirilmiş eğitim platformları, dil çevirisi gibi) örnek vermeleri istenir. Verilen örnek uygulamalar, öğretmen tarafından değerlendirilir ve tahtaya yazılır. Yeterli sayıda ve çeşitlilikte listenin oluşturulmasının hemen ardından öğrencilere, *“Sizce yapay zekânın kullanım alanları nelerdir?”* sorusu yöneltilir ve konuyla ilgili bir beyin fırtınası yapılır. İhtiyaç duyulması hâlinde öğrencilerin internet üzerinden araştırma yapması için imkân sağlanır. Yapay zekânın kullanım alanlarının (tıp, ulaşım, siber güvenlik, e-ticaret gibi) ne olduğuna ilişkin gelen cevaplar öğretmen tarafından değerlendirildikten sonra tahtaya yazılır. Tahtada yazılı olan günlük yaşam problemlerinin çözümünde kullanılan uygulamalar ve yapay zekânın kullanım alanları başlıkları altında yer alan listelerin öğrenciler tarafından incelenmesi istenir.



DEĞERLENDİRME

Öğrencilere Tablo 1.2.2.1’de yer alan tablonun çıktısı Ek 1.2.2.1 (Dijital Materyal 1.2.2.1) dağıtılarak “Çocuklar turizm, tıp vb. farklı alanlarda karşılaşılan hangi günlük yaşam problemlerine yönelik, ne tür yapay zekâ uygulamaları kullanılmaktadır/kullanılabilir, açıklar mısınız?” sorusu yöneltilir.

Bu soruya cevap vermek için öğrencilerden ilgili başlıklar altına en az beşer adet örnek yazmaları istenir. Bu örnekleri verirken biraz önce sınıfta tartışılmayan en az bir örnek eklemeye çalışmaları söylenir.

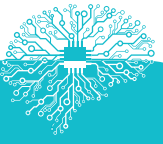
Tablo 1.2.2.1. Farklı Alanlardaki Günlük Yaşam Problemlerinin Çözümünde Yapay Zekâ Uygulamalarının Kullanımı

Yapay zekânın kullanıldığı alanlar	Bu alandaki hangi günlük yaşam problemine ne tür bir yapay zekâ uygulamasının nasıl çözüm ürettiği
ÖRNEK: Turizm	ÖRNEK: Turizm bölgelerine özel olarak geliştirilen seyahat öneri sistemleri, ziyaretçilerin yolculuk, etkinlik, eğlence tercihleri gibi verilerini kullanarak onlara en uygun önerileri oluşturmakta, bu şekilde memnuniyet düzeylerinin artırılmasına imkân sağlamaktadır.

Formlar doldurulduktan sonra toplanarak öğretmen tarafından okunur, doğru ve yanlış fikirler doğrultusunda sınıfa geri bildirim verilir.

Ek 1.2.2.1. (Dijital Materyal 1.2.2.1)

Yapay zekânın kullanım alanları	Yapay zekâ kullanım alanının günlük yaşam problemlerinin çözümünde nasıl kullanıldığı
ÖRNEK: Turizm	<i>Turizm bölgelerine özel olarak geliştirilen sanal seyahat rehberleri ziyaretçilerin seyahat, etkinlik, eğlence gibi ihtiyaçlarını karşılayarak ziyaretçilerin tatil hareketliliklerinde ihtiyaçlarının karşılanması ve memnuniyet düzeylerinin artırılmasına imkân sağlamaktadır.</i>



ETKİNLİK NO	: 7
ETKİNLİK ADI	: MAKİNELER ÖĞRENEBİLİR Mİ?
SÜRE	: 40 dk.+40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Makine Öğrenmesi
KONU	: Makine Öğrenmesine Giriş
KAZANIMLAR	: 2.1.1. Makine öğrenmesi ile ilgili temel kavramları açıklar. 2.1.2. Makine öğrenmesi ile ilgili temel kavramlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları ayırt eder.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım Beyin Fırtınası Soru-Cevap
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 2.1.1.1 Dijital Materyal 2.1.1.2 Bilgisayar/Akıllı Tahta
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlikte kullanılacak Dijital Materyal 2.1.1.1, sunum yapılacak bilgisayar veya akıllı tahtada hazır bulundurulmalıdır. Etkinlikte öğrencilere sunulacak bulmaca (Dijital Materyal 2.1.1.2) için öğrenci sayısı kadar çıktı alınmalıdır.
ÖZET	: Bu etkinlikte öğrencilere makine öğrenmesi ve temel kavramları hakkında bilgi verilmektedir. Makine öğrenmesi ile ilişkili temel kavramlar (veri, enformasyon, bilgi, büyük veri, veri madenciliği, makine öğrenmesi, eğitim-test verileri) hakkında bilgi verilir. Makine öğrenmesi kavramları arasındaki benzerlik ve farklılıklar açıklanır.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Veri: Nesnelere ve olayları temsil eden sembollerdir. Örneğin, öğrencinin yaşı, cinsiyeti, boyu, kilosu, matematik dersinden aldığı puanı, dersten geçme durumu ve bir konu hakkındaki görüşleri gibi değerler veriye örnek olarak gösterilebilir. Enformasyon: Enformasyon, insanlara anlamlı gelecek şekilde işlenmiş ya da yapılandırılmış veridir (Kelleher ve Tierner, 2019). Veriler gibi enformasyon da nesnelere ve olayların özelliklerini temsil eder; ancak bunu belirli bir konu çerçevesinde işleyerek gerçekleştirir. Öğrencilerin yıllara göre farklı derslerden almış oldukları puanlara ait bir veri seti olduğunu düşünelim. Bu veri setini kullanarak yıllara göre derslerin ortalama başarı puanlarının nasıl değiştiğini incelemek istiyoruz. Veri setini kullanarak her yıldaki ve derste başarı puanlarının ortalamasını içeren bir liste hazırlayarak bu değişimi inceleyebiliriz. Veri setini kullanarak bir problemin cevaplanmasına yönelik oluşturduğumuz liste enformasyon örneğidir.

Bilgi: Bilgi, bir insan tarafından yorumlanıp anlaşılmiş enformasyondur, öyle ki gerekirse kişi bu enformasyona dayanarak eyleme geçebilir (Kelleher ve Tierner, 2019). Enformasyon örneğinde belirtilen yıllara göre derslerin ortalama puanlarının bulunduğu listeyi ele alalım. Bu listeye bakarak ortalama puanı düşüş eğilimi gösteren derslerin belirlenmesi bilgidir. Bu bilgiye dayalı olarak düşüşün nedenlerinin tespiti için eyleme geçilebilir.

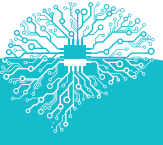
Büyük Veri: Büyük veri, adından da anlaşılacağı gibi veri kaynaklarından elde edilen büyük ve karmaşık veri kümeleridir. Büyük veri, daha fazla çeşitlilik içeren ve hacmi hızlıca artan verilerdir (Oracle, 2022). Örneğin, sosyal medya araçları yaygın olarak kullanılmakta ve bu uygulamalardaki kullanıcı etkileşimleri sürekli kaydedilmektedir. Bu uygulamaların verileri büyük veriye örnek olarak gösterilebilir.

Veri Madenciliği: Veri madenciliği, büyük verileri kullanarak bu verilerden bilgileri ortaya çıkarma sürecidir (Han ve Kamber, 2006). Öğrencilerin okulu bırakma nedenlerinin araştırıldığı bir çalışmada, öğrencilerle ilgili tüm veriler kullanılarak, bu verilerdeki ilk bakışta görünmeyen örüntüler, ilişkiler veya kurallar ortaya çıkarılabilir. Başlangıçta doğrudan verilere bakılarak görülmeyen bu örüntülerin, ilişkilerin veya kuralların ortaya çıkarılmasında veri madenciliği teknikleri kullanılabilir. Ortaya çıkarılan bu bilgi sayesinde okulu bırakma eğilimi gösteren öğrenciler tespit edilerek bunlara yönelik önlemler alınabilir.

Makine Öğrenmesi: Veri değişimi veya artışı bu verilere bağlı olarak ortaya çıkarılan bilgilerin güncellenmesi gerekliliğini beraberinde getirmektedir. Ayrıca, verilerden bilgi çıkarımı sürecinde farklı yöntem ve algoritmalar da kullanılabilir. Veri değişimine bağlı olarak kullanılacak yöntemin makine tarafından güncellenmesi ve makinelerin buna göre uyarlamalar yapması makine öğrenmesi olarak adlandırılmaktadır. Makine öğrenmesinin özellikle verilerin sürekli değişim gösterdiği sistemlerde kullanımı daha uygundur. Bir film izleme uygulamasında, kullanıcıların izledikleri filmlere göre hangi tür filmleri beğenebileceği veya sonrasında hangi filmleri izlemek isteyebileceği tahmin edilebilir. Kullanıcılar yeni filmler izledikçe veriler artacak izlenen filmler ile kullanıcı özellikleri arasındaki ilişkiler ve örüntüler de değişiklik gösterecektir. Bu noktada, belirli aralıklarla bu ilişkilerin ve örüntülerin güncellenmesi kullanıcılara daha doğru önerilerin yapılması açısından gereklidir. Makine öğrenmesi algoritmalarının belirli aralıklarla çalıştırılmasıyla, makineler veriler arasındaki ilişki ve örüntüleri güncelleyebilmektedir.

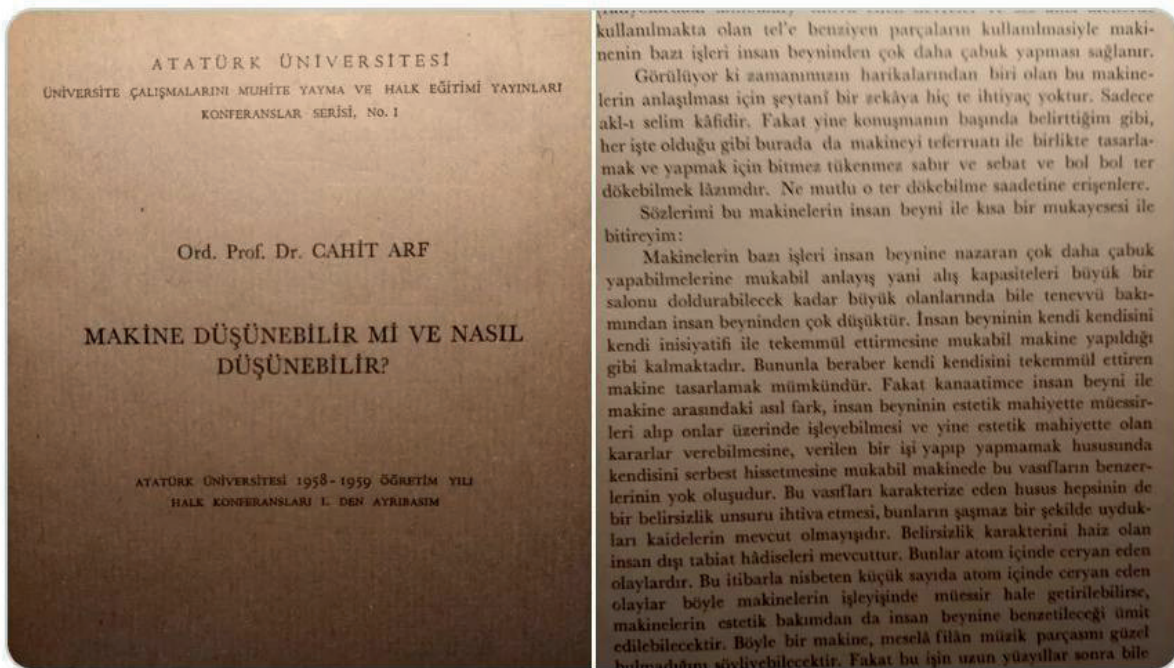
SÜREÇ

Uygulayıcı sınıfa girer ve öğrencilere “Çocuklar yanında 10 TL’ si olan var mı?” sorusunu sorar. Ardından paranın üzerinde bulunan resmi incelemelerini ister. Resimde yer alan kişiyi tanıyıp tanımadıkları sorulur. Dünya çapında ünlü bir deha olan Matematikçimiz Cahit Arf hakkında aşağıdaki bilgi verilir.



Cebir konusundaki çalışmaları ile tüm dünyada tanınan Cahit Arf'ın, Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu'nun (TÜBİTAK) kuruluş ve gelişmesinde de büyük emeği vardır. TÜBİTAK'ın ilk bilim kurulu başkanıdır ve yıllarca bu kurumun başkanlığına devam etmiştir. Matematiğe yapmış olduğu katkılardan dolayı 1974'te de TÜBİTAK Bilim Ödülü'ne layık görülmüştür.

"Sizlere Cahit Arf hocamızın bundan 60 yıl önce bir üniversite konferansında yayımladığı makalenin başlığını göstermek ve ardından o başlık üzerinde konuşmak istiyorum." denir ve ilgili görsel (Görsel 2.1.1.1) ekrana yansıtılır.



Görsel 2.1.1.1. Ord. Prof. Dr. Cahit Arf'ın "Makine Düşünebilir mi ve Nasıl Düşünebilir?" Başlıklı Çalışması (Ekran Alıntısı)

Görselin ekrana yansıtılmasının ardından öğrencilere "Yarım asırdan fazla yıl önce sorulmuş bu soruyu şimdi de ben sizlere soruyorum. Sizce makineler öğrenbilir mi? Makineler düşünebilir mi? Nasıl? Arkadaşlar bundan çok uzun yıllar önce günümüzde yaygınlaşan ve yoğun olarak araştırılan bir konuda düşünülmüş ve fikir üretilmiş olması ilginç değil mi?" sorularını yöneltilerek cevaplar üzerinde konuşulur.

Uygulayıcı makine öğrenmesinin tanımı vermeden önce ekrana Görsel 2.1.1.2'yi yansıtır.



Görsel 2.1.1.2. Veri, Enformasyon ve Bilgi Üzerindeki İlişki ve İşlemler

Öğrenme için ilk olarak veri gereklidir. Veriler nesne ve sembollerdir, işlenen veriler enformasyon olarak tanımlanır. Bilgi ise enformasyonun deneyim, tecrübe, kişisel inançlar ile yorumlanmasıdır.

“Şimdi sizlere;

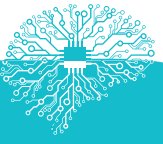
- Veri nedir?
- Enformasyon nedir?
- Bilgi nedir?
- Büyük veri nedir?
- Veri madenciliği nedir?
- Makine öğrenmesi nedir?

sorularının yanıtlarını bulabileceğimiz bir sunu izleteceğim.” der.

Ardından dijital Materyal 2.1.1.1’de yer alan sunumu yapar. Sunum esnasında uygulayıcı, kavramı tanımladıktan her kavrama yönelik gerçek yaşamdan örnekler verir.



Görsel 2.1.1.3. Dijital Materyal 2.1.1.1, 2. Slayt



- 2. Slayt:** Üstte yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan veri, enformasyon ve bilgi kavramlarını açıklar.
- 3. Slayt:** Üstte yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan veri kavramını açıklar ve veriye örnekler verir.(Boy, yaş, kilo bilgileri vb.)



Görsel 2.1.1.4. Dijital Materyal 2.1.1.1, 3. Slayt

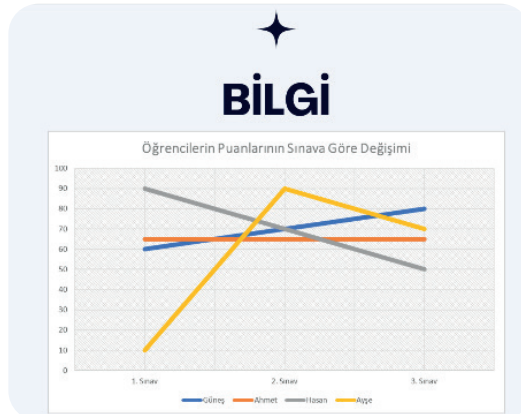
- 4. Slayt:** Üstte yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan enformasyon kavramını açıklar ve enformasyona örnekler verir (Öğrencilerin derslerde aldıkları notlara göre ortalamaların hesaplanması gibi).

Öğrenci	Ders	Puan
Güneş	Matematik	90
Güneş	Türkçe	80
Erdem	Matematik	80
Erdem	Türkçe	85
Selim	Matematik	70
Selim	Türkçe	100
Ceyda	Matematik	95
Ceyda	Türkçe	80

Ders	Ortalama Puan
Matematik	83,75
Türkçe	86,25

Görsel 2.1.1.5. Dijital Materyal 2.1.1.1, 4. Slayt

- 5. Slayt:** Üstte yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan bilgi kavramını açıklar ve bilgi kavramına örnekler verir. (Öğrencilerin sınav notlarının değişiminin grafik halinde sunulması gibi)



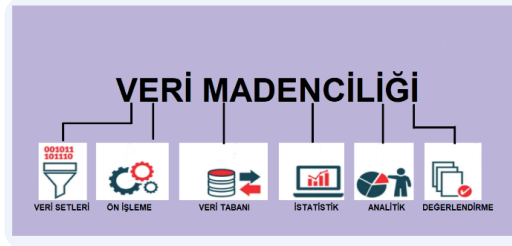
Görsel 2.1.1.6. Dijital Materyal 2.1.1.1, 5. Slayt

6. Slayt: Uygulayıcı etkinlikte yer alan bilgi kavramına örnekler verir. (Öğrencilerin sınav notlarının değişiminin farklı grafikler halinde incelenmesi gibi)



Görsel 2.1.1.7. Dijital Materyal 2.1.1.1, 6. Slayt

8. Slayt: Üstte yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan veri madenciliği kavramını ve veri madenciliği sürecini açıklar.

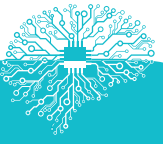


Görsel 2.1.1.8. Dijital Materyal 2.1.1.1, 8. Slayt

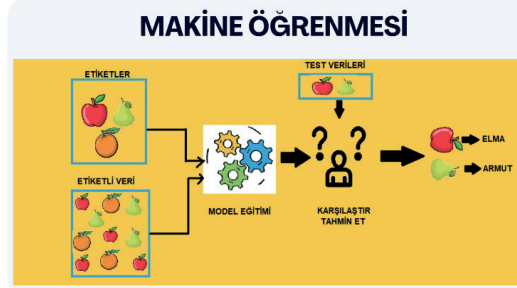
9. Slayt: Uygulayıcı veri madenciliğinin kullanımına yönelik örnekler verir. (alışveriş uygulamalarındaki öneriler, market sepeti örneği gibi)



Görsel 2.1.1.9. Dijital Materyal 2.1.1.1, 9. Slayt

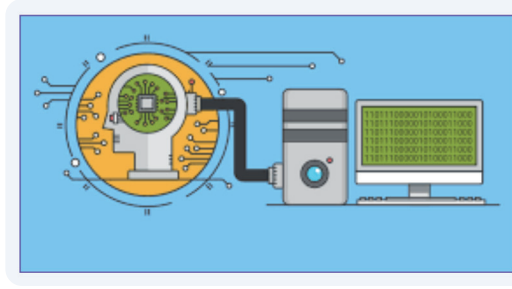


10. Slayt: Üstte yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan makine öğrenmesi kavramını ve sürecini açıklar.



Görsel 2.1.1.10. Dijital Materyal 2.1.1.1, 10. Slayt

11. Slayt: Uygulayıcı veri madenciliğine yönelik örnekler verir. (Bir film izleme uygulamasında, kullanıcıların izledikleri filmlere göre hangi tür filmleri beğenebileceği veya sonrasında hangi filmleri izlemek isteyebileceği tahmin edilebilir örneği gibi)



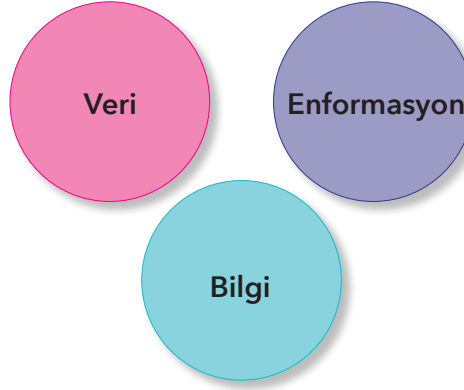
Görsel 2.1.1.11. Dijital Materyal 2.1.1.1, 11. Slayt

Ardından öğrencilerden kavram ile ilgili gerçek yaşamdan örnekler vermeleri istenir. Öğrencilerden gelen örneklere göre uygulayıcı geri bildirimler verir.

ÖĞRENCİ KATILIMI

Temel kavramlar anlatıldıktan sonra Ek 2.1.1.2'de (Dijital Materyal 2.1.1.2) bulunan bulmaca öğrencilere dağıtılarak öğrencilerin çözmeleri istenir. Daha sonra, öğrencilerin cevapları kontrol edilerek öğrencilere geri bildirim verilir. Öğrencilerin eksiklikleri düzeltilir.

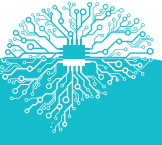
Veri enformasyon ve bilgi kavramlarının ayırt edilmesi için Uygulayıcı Görsel 2.1.1.3'ü ekrana yansıtır ve sırasıyla sorulan soruların hangi kümede yer aldığını söylemelerini ister. Yanlış tahminler için doğru cevabın ne olduğu ve neden o kümede yer alması gerektiği açıklanır.



Görsel 2.1.1.12. Veri Enformasyon ve Bilgi Kümeleri

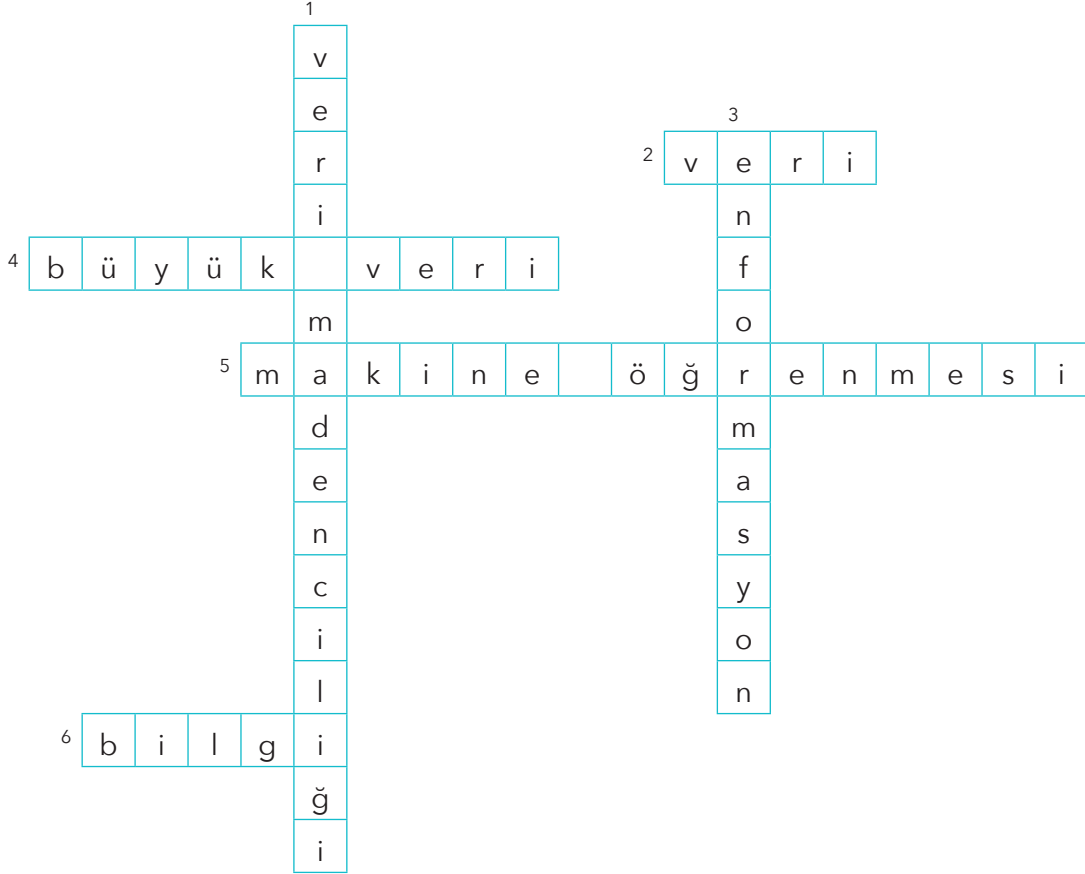
Sorulabilecek sorular:

1. Bir alışveriş sitesindeki kullanıcının satın aldığı ürünlerin listesi (**Veri**)
2. Bir alışveriş sitesinde kullanıcının satın aldığı ürünlerin kategorilere (elektronik, giyim, temizlik vb.) göre dağılımı (**Enformasyon**)
3. Bir alışveriş sitesinde 25-30 yaş aralığındaki kullanıcılara önerilebilecek ürünler (**Bilgi**)
4. Öğrenci bilgi sisteminde öğrenci-ders-başarı notlarını içeren liste (**Veri**)
5. Öğrencinin dönemlik not ortalaması (**Enformasyon**)
6. Öğrencinin dersten geçip kalma durumu (**Enformasyon**)
7. Öğrencinin önceden başardığı derslere göre atanabilecek derslerin listesi (**Bilgi**)
8. Çocuk sayısı, yaş, cinsiyet ve satın alınan araba markalarının değerlerini içeren liste (**Veri**)
9. Çocuk sayısına göre tercih edilen araba markası sayıları (**Enformasyon**)
10. Ailedeki çocuk sayısı, yaş ve cinsiyete göre ailenin tercih edebileceği araba markası (**Bilgi**)



DEĞERLENDİRME

Öğrencilerin bulmacaya verdikleri cevaplar, aşağıdaki cevap anahtarı dikkate alınarak-her soru 10 puan olacak şekilde-puanlandırılır.



Tam puan alanlar tebrik edilir. Eksik puan alanların hangi kavramlarda eksikliği olduğu tespit edilerek geri bildirimler verilir.

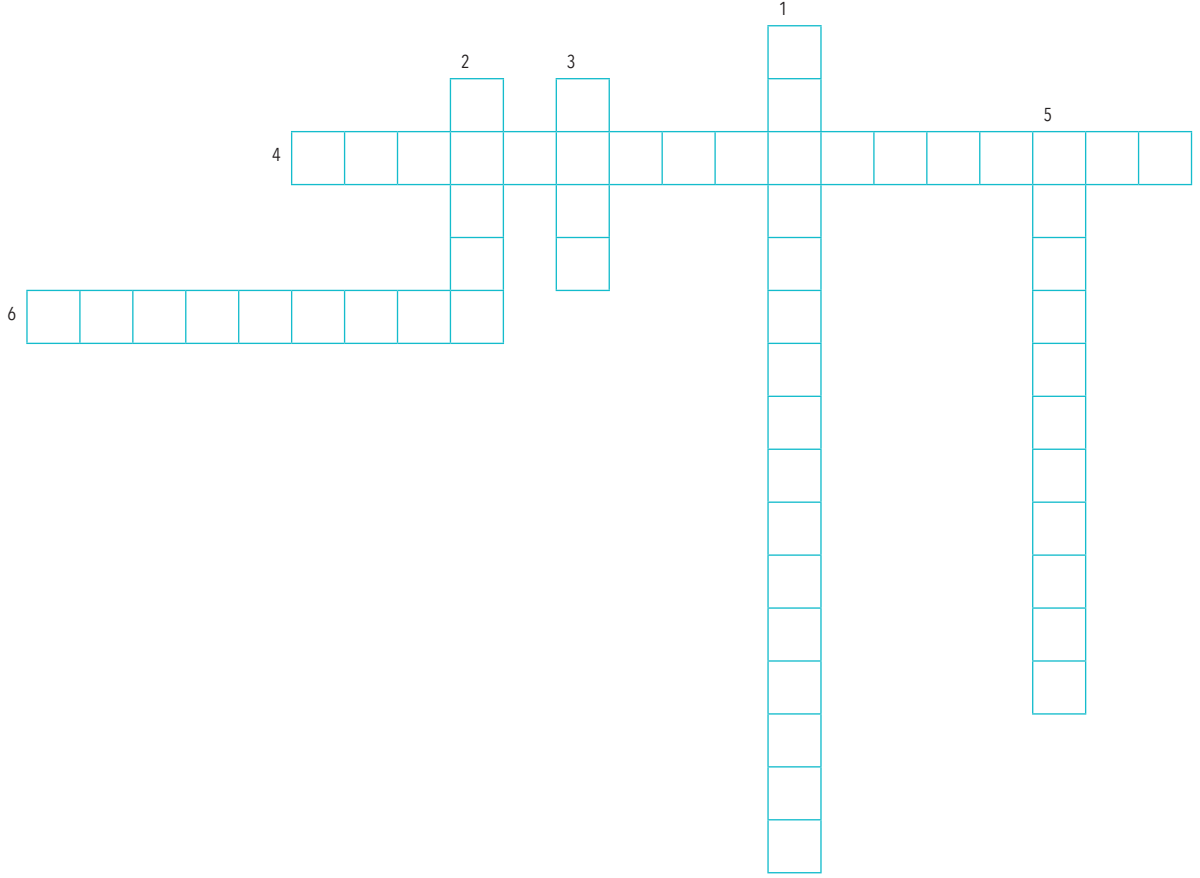
KAYNAKLAR

Han, J., & Kamber, M. (2006). Data mining: concepts and techniques, 2nd. *University of Illinois at Urbana Champaign: Morgan Kaufmann.*

Kelleher, J., Tierney, B. (2019). *Veri Bilimi*. QNB Finans Yayıncılık: İstanbul.

Oracle. (2022). *Büyük veri nedir?* Oracle Türkiye: <https://www.oracle.com/tr/big-data/what-is-big-data> adresinden 17.10.2022 tarihinde erişildi.

Ek 2.1.1.1. (Dijital Materyal 2.1.1.2) Makine Öğrenmesinde Temel Kavramlar Bulmacası



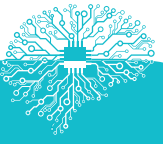
Makine Öğrenmesi

Soldan Sağa

- 2 Nesnelere ve olayları temsil eden sembollerdir.
- 4 Veri kaynaklarından elde edilen büyük ve karmaşık veri kümeleridir.
- 5 Veri değişimine bağlı olarak kullanılacak yöntemin makine tarafından güncellenmesi ve makinenin buna göre uyarlamalar yapması.
- 6 Bir insan tarafından yorumlanıp anlaşılabilir enformasyondur.

Yukarıdan Aşağıya

- 1 Büyük verileri kullanarak bu verilerden bilgileri ortaya çıkarma sürecidir.
- 3 İnsanlara anlamlı gelecek şekilde işlenmiş ya da yapılandırılmış veridir.



ETKİNLİK NO	:	8
ETKİNLİK ADI	:	ALGORİTMALARA KARŞI MAKİNE ÖĞRENMESİ
SÜRE	:	40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	:	Makine Öğrenmesi
KONU	:	Makine Öğrenmesine Giriş
KAZANIMLAR	:	2.1.3. Makine öğrenmesinin kullanılabileceği problemleri ayırt eder. 2.1.4. Makine öğrenmesinin kullanılabileceği problemlere örnekler verir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	:	Düz Anlatım Soru Cevap Beyin Fırtınası
ARAÇ GEREÇLER	:	Dijital Materyal 2.1.2.1: Kabarcık Sıralama Algoritması Dijital Materyal 2.1.2.2: Kedi Görseli Dijital Materyal 2.1.2.3: Klasik Programlama ve Makine Öğrenmesinin Karşılaştırılması Bilgisayar/Akıllı Tahta
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	:	
KAVRAMSAL BİLGİLER	:	<p>Algoritma: Belirli bir problemin çözümüne yönelik olarak izlenmesi gereken işlem adımları algoritma olarak tanımlanır. Algoritmaların kesin, açık ve anlaşılır olması ve belirli sayıda adımdan oluşması gerekmektedir. Örneğin kullanıcı tarafından girdi olarak alınan bir sayının çift sayı olup olmadığını hesaplayarak ekrana yazan uygulamanın aşamaları bir algoritmadır. Bu algoritma, girdi olarak bir adet sayıyı alır ve çıktı olarak "çift sayıdır" veya "tek sayıdır" şeklinde çıktı verir.</p> <p>Kabarcık Sıralama Algoritması: Bir sayı dizisinin küçükten büyüğe sıralanmasını sağlayan bir algoritmadır. Algoritmada girdi olarak bir sayı dizisi, çıktı olarak bu sayı dizisinin sıralanmış hali elde edilmektedir. Algoritmanın çalışma prensibinde sayı dizisindeki ilk eleman sağındaki ilk elemanla karşılaştırılır. Soldaki değer küçük olursa durumunda değerlerin yeri değiştirilir. Böylece küçük olan sayı öteki sayının soluna geçmiş olur. Bu işlem dizideki eleman sayısı kadar tekrarlandığında sayı dizisinin sıralanmış hâli bulunur.</p> <p>Model: Makine öğrenmesi sürecinde veriler arasındaki ilişki, örüntü ve kuralları içeren öğeler model olarak adlandırılır. Modellerin belirlenmesinde gözlem ve deneyimlerden faydalanılır. Örneğin, insanların satın alma davranışlarına yönelik bir model oluşturulurken, insanların daha önceki satın alma davranışlarına yönelik gözlem ve deneyimlerden faydalanılabilir.</p>

Sözelimi insanların yazın ve kışın neler satın alacağına dair deneyimlerden yola çıkarak "insanlar yazın dondurma yer, kışın salep içer (Alpaydın, 2021)" şeklinde bir model ortaya konabilir. Bu örnek model, insanların buldukları koşul ve yaşam deneyimlerine göre davranışlarının tahmin edilmesi sonucunda oluşturulmuştur.

ÖZET

: Bu etkinlikte öğrencilere, çözümü için makine öğrenmesinin kullanılmasının gerekli olduğu veya olmadığı problem durumlarına yönelik örnekler verilmektedir. Etkinlik içerisinde öncelikle klasik yaklaşımla algoritması yazılabilecek örnek problem durumları ele alınır. Daha sonra bu yaklaşımla çözülmesi mümkün olmayan durumlar için makine öğrenmesi yöntemlerinin nasıl kullanılabileceği açıklanır. Son olarak öğrencilerden, makine öğrenmesi yöntemlerinin kullanılabileceği problemlere yönelik örnekler vermesi istenir.

SÜREÇ

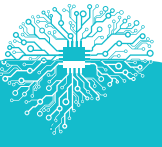
Uygulayıcı, derse başlarken sınıftaki öğrencileri tahtaya çıkarır. Öğrencilere birer kâğıt verilir ve bu kâğıtlara rastgele sayılar yazılır. Ardından en soldaki öğrenciden başlanarak kabarcık sıralama algoritmasına Ek 2.1.2.1 (Dijital Materyal 2.1.2.1) göre öğrencilerin küçükten büyüğe dizilmeleri sağlanır. (Uygulayıcı isterse sıralamayı yaptırırken daha eğlenceli hale getirmek için öğrencilerin bir müzik eşliğinde dans ederek yer değiştirmelerini sağlayabilir. Buna uygun bir müzik bulmak için video paylaşım uygulamasında "Bubble Sort Dance" anahtar kelimeleri kullanılarak arama yapılabilir.)

Sıralama etkinliğinin bitmesiyle öğrencilerin yerlerine geçmeleri istenir. Ardından uygulayıcı öğrencilere başlangıçta rastgele sırada dizildiklerini, sonrasında belirli kurallara göre yer değiştirdiklerini ve yer değişimiyle küçükten büyüğe doğru bir sıralama elde ettiklerini açıklar. Yaptıkları bu işlemin kabarcık sıralama algoritmasının bir uygulaması olduğunu söyler.

Ardından öğrencilere "Algoritma nedir? Algoritmanın tanımını yapabilecek olan var mı?" soruları sorulur. Gelen cevaplar üzerinde konuşulur ardından uygulayıcı tarafından algoritmanın tanımı yapılır. Tanımın verilmesinden sonra "Bir sayının tek veya çift olduğunu söyleyen algoritmayı nasıl yazarsınız?" sorusu sorulur. Sayının 2 ile bölümünden kalan değere bakılıp kalan 1 ise "Sayı tektir" değilse "Sayı çifttir" çıktısının alınacağına yönelik cevaba ulaşmaya çalışılır. Öğrencilerden alınan cevaplardan sonra uygulayıcı, algoritması yazılabilecek iki soru daha yönelterek konuyu pekiştirir. Bu kapsamda aşağıdaki iki soru sorulabilir:

- Kullanıcı tarafından girilen iki adet sayının toplamını ekrana yazan algoritmayı nasıl yazarsınız?
- Öğrenci puanının 50'den büyük olduğu durumlarda "Geçti." diğer durumlarda "Kaldı." çıktısını veren algoritmayı nasıl yazarsınız?

Algoritma ile ilgili verilen cevaplar ve dönütler tamamlandıktan sonra uygulayıcı "Sizce her problemin çözümü için bir algoritma yazılabilir mi?" sorusunu sorar. Soru hakkında yapılan tartışmaların ardından her problemin çözümü için bir algoritma yazılamayacağını belirtir ve Dijital Materyal 2.1.2.2'de yer alan aşağıdaki görseli ekrana yansıtır. Görselde yer alan hayvanların ne olduğu sorularak öğrencilerin cevapları alınır.



Görsel 2.1.2.1. Kedi Görseli

Cevapların ardından uygulayıcı şu açıklamaları yapar:

Gördüğünüz gibi büyük görselde yer alan her bir resim birbirinden farklı olsa da içinde kedi olan resimleri kedi resimleri olarak tanımladık. Görselde bulunan köpek resmini de ayırt edebildik. Peki kedi görselleri ile köpek görselleri arasındaki ayrımı nasıl yapıyoruz?

Zihnimizde, hayatımız boyunca gördüğümüz tüm kedilerden edindiğimiz görsel bilgiye dayalı olarak bir kediye ait kulak, göz, burun ve diğer organların yerleşimine göre genel bir imge bulunmaktadır. Bu imge sayesinde karşımıza çıkan görsellerde farklı kediler olsa da hepsini kedi olarak sınıflandırabiliyoruz. Köpek resmi, zihnimizde kedi için oluşturduğumuz imgeye uymadığı için görseli kedi olarak sınıflandırmadık. Bunun yerine köpek görseli zihnimizdeki köpek imgesine uygun olduğu için bu görselin köpek olduğunu söyledik.

Kedi ve köpek görsellerini tanıma örneğinde olduğu gibi, problem çözümünün belirlenen algoritmalarla gerçekleştirilemeyeceği, daha önceden var olan verilerdeki örüntülerin belirlenmesi yoluyla bir model oluşturularak, bu model üzerinden çözümün ortaya konması gereken problemlerle karşılaşılabilmektedir. Makineler, depolama kapasitelerinin ve hesaplama hızlarının artmasıyla birlikte verilerdeki

örüntüleri, ilişkileri veya gizli yapıları ortaya çıkarabilmektedir. Bu örüntü, "ilişki" veya "gizli yapılar modeli" olarak adlandırılmaktadır. Makineler de bizim gibi veriye dayalı olarak oluşturdukları modele göre karşılaştıkları yeni bir duruma yönelik çıktı üretebilmektedirler. Dolayısıyla gerçek hayatta bulunan görüntü tanıma, duygu analizi, öneri sistemleri gibi uygulamalarda daha önce tanımladığımız gibi bir algoritma çalışmamaktadır. Bunun yerine veriler analiz edilerek oluşturulan modeller ve bu modellere dayalı olarak elde edilen çıktılar kullanılmaktadır. Makine öğrenmesinin kullanıldığı problemlere örnek olarak aşağıdaki durumları verebiliriz:

- Bir görseldeki kişinin veya nesnenin tanınması: Az önce verdiğimiz örnekte de gördüğümüz gibi görsellerde duruş açısı, göz büyüklüğü, kulak yapısı, tüy farklılıkları vb. durumlardan dolayı görüntü tanıma problemlerinde doğrudan bir algoritma yazılamaz. Bunun yerine, aranan özelliğe sahip olan görüntüler arasındaki benzerlikleri içeren bir model oluşturulur ve bu modele dayalı olarak sonraki görseller tahmin edilebilir.
- Bir e-postanın istenmeyen e-posta (spam) olup olmadığının belirlenmesi: Bazen telefonumuza veya e-posta adreslerimize dolandırıcılık veya reklam gibi amaçlarla iletiler gelmektedir. Bu iletiler istenmeyen mesaj veya e-posta olarak adlandırılır. Bir mesajın veya e-postanın istenmeyen olup olmadığına ilişkin doğrudan bir algoritma yazılamamaktadır. Bunun yerine kullanıcıların gereksiz olarak işaretlediği e-posta kümeleri kullanılarak bir model oluşturulabilir ve gelen e-postanın istenmeyen olup olmadığı tahmin edilebilir.

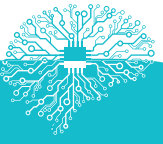
Uygulayıcı aşağıdaki açıklamayla devam ederek konuyu pekiştirir.

Sonuç olarak verilen örnek problemlerin çözümlerine yönelik bir algoritma yazılmasa da geçmiş verilere göre model oluşturulabilir ve bu modele bağlı olarak geleceğe dönük tahminler yapılabilir. Bir iş için uzmanlığına başvurabileceğimiz insan sayısı yeterli olmadığı durumlarda, ya da insanlar uzmanlıklarını algoritmaya çevrilebilecek kadar kesin açıklayamıyorsa öğrenen bilgisayar programları yararlı olur (Alpaydın, 2021). Uygulayıcı Dijital Materyal 2.1.2.3'ü yansıtarak aşağıdaki süreci izler.

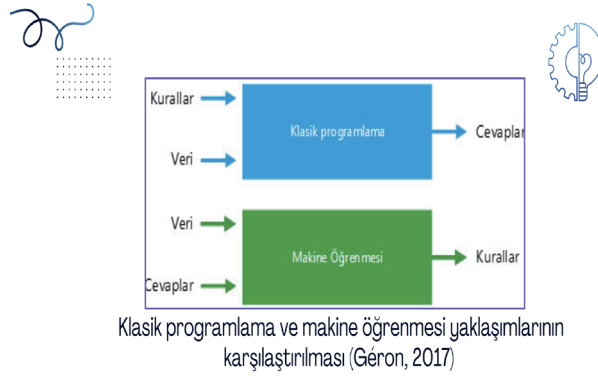
- 1. Slayt:** Şimdi sizlerle "Klasik programlama ve makine öğrenmesi yaklaşımları arasındaki farklılığı inceleyeceğiz" der.



Görsel 2.1.2.2. Dijital Materyal 1.2.2.3, 1. Slayt

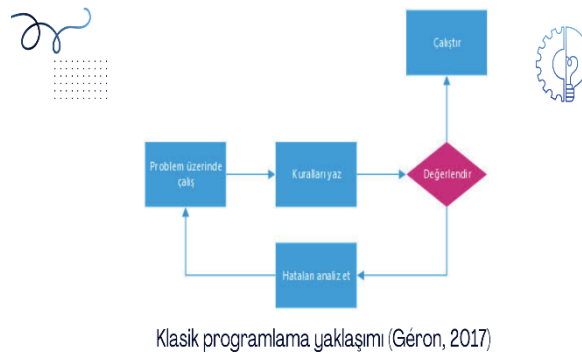


2. Slayt: Uygulayıcı şu açıklamayı yapar. Klasik programlamada kurallar veya başka bir deyişle algoritmalar oluşturulur. Daha sonra girdilere göre çıktılar elde edilir. Makine öğrenmesinde ise girdiler ve çıktılar veri setinde bulunur. Makine öğrenmesi algoritmaları, bu veri setindeki örüntüleri, ilişkileri ve gizli yapıları ortaya çıkararak kuralları ortaya koyar.



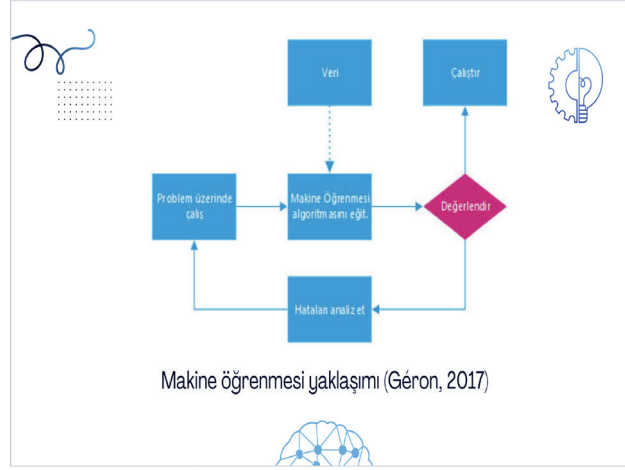
Görsel 2.1.2.3. Dijital Materyal 1.2.2.3, 2. Slayt

3. Slayt: Uygulayıcı etkinlikte yer alan klasik programlama yaklaşımını detaylandırarak öğrencilere açıklar. Klasik programlama yaklaşımında öncelikle problemin analizi yapılır. Yapılan analize göre algoritma oluşturulur. Testler yapılarak elde edilen sonuçlar analiz edilir. Ortaya çıkan hatalara göre problem tekrar gözden geçirilir ve algoritma tekrar oluşturulur. Test sonuçlarında hatasız sonuç elde edilene kadar bu işlemler tekrarlanır. Hata olmadığı durumda program çalıştırılır.



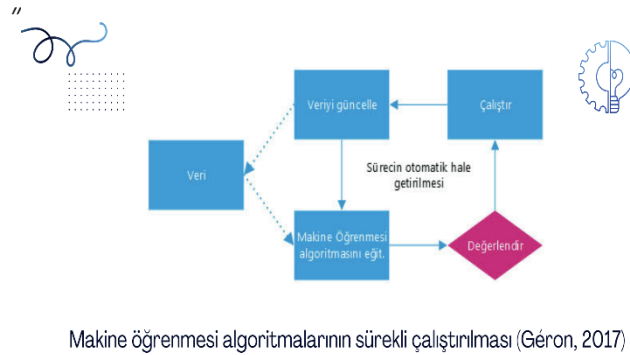
Görsel 2.1.2.4. Dijital Materyal 1.2.2.3, 3. Slayt

4. Slayt: Uygulayıcı etkinlikte yer alan makine öğrenmesi yaklaşımını detaylandırarak öğrencilere açıklar. Bu süreçte de öncelikle problem analiz edilir. Girdi ve çıktı değişkenlerin neler olacağı ortaya konulur. Probleme yönelik veri seti üzerinde makine öğrenmesi algoritmaları çalıştırılır. Bu algoritmalarından elde edilen sonuçlar analiz edilir ve makine analiz sonucunda doğruluk oranı en yüksek olan modeli kullanarak yeni girdilere göre çıktı değerleri üretir.

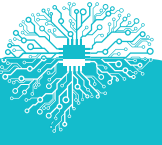


Görsel 2.1.2.5. Dijital Materyal 1.2.2.3, 4. Slayt

5. Slayt: Uygulayıcı makine öğrenmesinin döngüsel olarak sürekli devam ettiğini açıklar. Bir sistem kullanıldıkça bu sistemdeki veriler değişir; veriler değiştikçe makine öğrenmesi algoritmalarının oluşturduğu modeller de değişir ve bu değişimle birlikte makineler daha doğru sonuçlar elde edebilirler.



Görsel 2.1.2.6. Dijital Materyal 1.2.2.3, 5. Slayt



DEĞERLENDİRME

Uygulayıcının makine öğrenmesi ve klasik programlama kavramlarının anlatımını tamamlamasının ardından öğrencilerin bu yaklaşımlar arasındaki farklılıkları ayırt edebilmeleri için aşağıdaki problem durumu örnekleri verilir.

Öğrencilerden problemlerin hangi yaklaşımla çözümünün daha uygun olacağını gerekçeyle birlikte açıklamaları istenir.

Problem durumu örnekleri:

1. *Girilen bir sayının asal sayı olup olmadığını ekrana yazan uygulama (Klasik programlama)*
2. *İki basamaklı bir sayının Türkçe okunuşunu ekrana yazan uygulama (Klasik programlama)*
3. *İki basamaklı bir sayının Türkçe okunuşunu sesli olarak söyleyen bir uygulama (Klasik programlama)*
4. *Bir metinsel mesaj içeriğinin olumlu veya olumsuz bir duygu içerdiğini ekrana yazan uygulama (Makine öğrenmesi)*
5. *Öğrencinin derse kaydolmasına ve ders içeriklerini izlemesine imkan sağlayan bir uygulama (Klasik programlama)*
6. *Öğrencinin başarıyla tamamladığı derslere göre farklı dersler öneren uygulama (Makine öğrenmesi)*
7. *Yazılan bir metni veritabanındaki kayıtlarla karşılaştırarak kullanıcının yaptığı yazım hatalarını düzelten uygulama (Klasik programlama)*
8. *Farklı haber sitelerindeki içerikleri analiz ederek yeni bir haber metni üreten uygulama (Makine öğrenmesi)*
9. *Farklı haber sitelerindeki içerikleri derleyerek veritabanına ekleyen uygulama (Klasik programlama)*
10. *Çevresindeki evlerin özelliklerine göre bir evin fiyatını tahmin eden uygulama (Makine öğrenmesi)*

Uygulayıcı, öğrencilerden öğrendikleri bilgileri kullanarak makine öğrenmesinin kullanılabilirliği problemlere örnek vermesini ister. Verilen örneklerin makine öğrenmesine uygun olup olmadığı sınıf ortamında tartışılır.

KAYNAKLAR

Alpaydın, E. (2021). *Machine learning*. MIT Press.

Géron, A. (2017). *Hands-on machine learning with scikit-learn and tensorflow: Concepts, Tools, and Techniques to build intelligent systems*.

Ek 2.1.2.1. Kabarcık Sıralama Algoritması

Kabarcık Sıralama Algoritması

Kabarcık sıralama algoritması bir dizi içerisindeki sayıları küçükten büyüğe sıralanmasını sağlayan bir algoritmadır. Algoritmada girdi olarak bir sayı dizisi, çıktı olarak bu sayı dizisinin sıralanmış hali elde edilmektedir. Algoritmanın çalışma süreci aşağıda [3, 7, 1, 2, 4] sayıları girdi olacak şekilde adım adım açıklanmıştır.

3 7 1 2 4

3 7 1 2 4

$3 < 7$ olduğundan yer değiştirme işlemi yapılmaz.

3 7 1 2 4

$7 > 1$ olduğundan sayıların yerleri değiştirilir.

3 7 1 2 4

$7 > 2$ olduğundan sayıların yerleri değiştirilir.

3 7 1 2 4

$7 > 4$ olduğundan sayıların yerleri değiştirilir.

Bu adımdan sonra en büyük değer dizinin en sonuna taşındığından karşılaştırma işlemleri sondaki değer dâhil etmeden tekrarlanır.

3 1 2 4 7

3 1 2 4 7

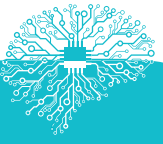
$3 > 1$ olduğundan sayıların yerleri değiştirilir.

1 3 2 4 7

$3 > 2$ olduğundan sayıların yerleri değiştirilir.

1 2 3 4 7

$3 < 4$ olduğundan yer değiştirme işlemi yapılmaz.



Bu adımdan sonra en büyük değer karşılaştırma yapılan dizinin en sonuna taşındığından karşılaştırma işlemleri bu dizideki son değer dâhil etmeden tekrarlanır.

1 2 3 4 7

1 2 3 4 7

$1 < 2$ olduğundan yer değiştirme işlemi yapılmaz.

1 2 3 4 7

$2 < 3$ olduğundan yer değiştirme işlemi yapılmaz

Bu adımdan sonra en büyük değer karşılaştırma yapılan dizinin en sonuna taşındığından karşılaştırma işlemleri bu dizideki son değer dâhil etmeden tekrarlanır.

1 2 3 4 7

1 2 3 4 7

$1 < 2$ olduğundan yer değiştirme işlemi yapılmaz.

1 2 3 4 7

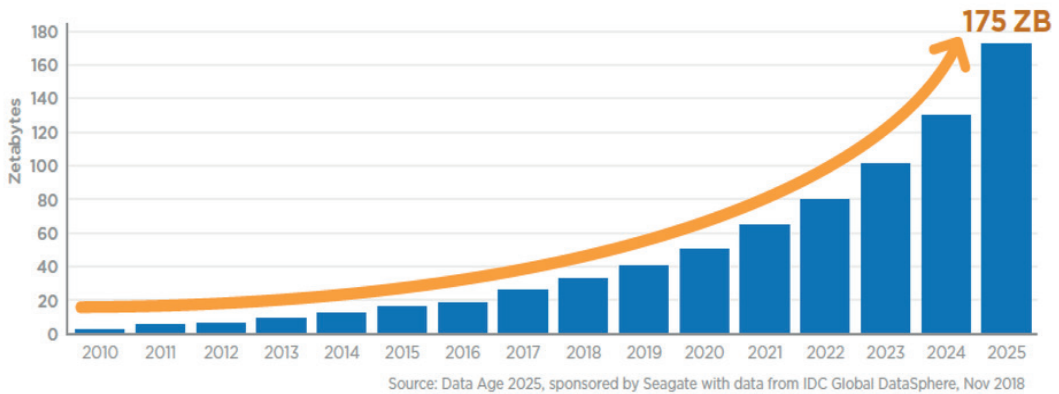
$2 < 3$ olduğundan yer değiştirme işlemi yapılmaz

Karşılaştırma işlemleri tamamlandıktan sonra girdi olarak verilen [3, 7, 1, 2, 4] sayılarının çıktı olarak sıralanmış hâli [1, 2, 3, 4, 7] olarak elde edilir.

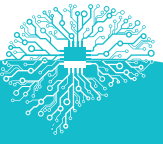
ETKİNLİK NO	: 9
ETKİNLİK ADI	: VERİM SENDE
SÜRE	: 40 dk.+40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Makine Öğrenmesinin Temelleri
KONU	: Makine Öğrenmesine Giriş
KAZANIMLAR	: 2.1.5. Makine öğrenmesi uygulaması geliştirmek için kullanılacak bir platformun (geliştirme ortamının) temel bileşenlerini tanıtır.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Sunuş Soru-Cevap
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 2.1.3.1 Dijital Materyal 2.1.3.2 Bilgisayar/Akıllı Tahta
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlikte kullanılacak Dijital Materyal 2.1.3.1 sunum yapılacak bilgisayar veya akıllı tahtada hazır bulundurulmalıdır. Etkinlikte öğrencilere sunulacak çalışma kâğıdı Dijital Materyal 2.1.3.2 için öğrenci sayısı kadar çıktı alınmalıdır.
ÖZET	: Bu etkinlikte Orange programının temel bileşenleri genel hatlarıyla tanıtılmaktadır.

SÜREÇ

Uygulayıcı, derse aşağıda yer alan veri artışının yıllara göre değişimi tahmin grafiğini göstererek başlar. Öğrencilerin dikkatini veri miktarındaki sürekli ve büyük artışa çeker.



Görsel 2.1.3.1. Veri artışının yıllara göre değişiminin tahmini (Gutta, 2020)



Uygulayıcı, yukarıdaki grafiği yansıttıktan sonra verinin önemi ile ilgili şu açıklamayı yapar: *“Verilerin depolama kolaylığı ile birlikte büyük miktardaki verileri saklayabiliyoruz. Bilgisayar bilimlerindeki veri işleme hızının artması, bu veriler içerisindeki örüntüleri ortaya çıkarmamıza olanak sağladı. Daha önceki dersimizde de bu örüntülere model adı verildiğini görmüştük. Bir modelin yöneltilen bir probleme doğru cevap verme düzeyi o modeli oluştururken kullandığımız veri miktarına bağlıdır. Başka bir deyişle veri miktarının fazla olması, daha doğru sonuçları üreten makine öğrenmesi modelleri üretmemize olanak sağlar.”*

Ardından *“Sizce yüksek miktarda veriye sahip olmanın ve bu verileri analiz edebiliyor olmanın etkileri neler olabilir?”* sorusu sorulur ve cevaplar üzerinde konuşulur. Yüksek miktardaki veriyi analiz ediyor olmanın tıp, ekonomi, eğitim, spor ve siyaset gibi birçok alanda daha etkin kararların alınmasını sağlayacağı belirtilir. Örneğin kullanıcının izlediği veya beğendiği filmleri göz önünde bulundurarak kişiye film önerilerinin verilmesinin, var olan verilerin analizi sonucunda gerçekleştirilebildiği ifade edilir.

“Eğitim alanından bir örnek verecek olursak okulu bırakma eylemi eğitimdeki en ciddi sorunlardan biridir. Çözülmesi oldukça zor olan bu sorunla ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalardan birinde lise kademesinde okul bırakma oranı en yüksek olan Meksikalı öğrencilerin verileri kullanılmıştır (Márquez-Vera ve arkadaşları, 2016). Veriler analiz edilerek öncelikle öğrencilerin okula devam etmelerinin veya okuldan ayrılmalarının nedenlerini ortaya çıkaran analizler gerçekleştirilmiştir. Bu analizlere bağlı olarak okulu bırakma tehlikesiyle karşı karşıya olan her öğrenci için ihtiyaçlar belirlenmiş ve sorunların tespiti yapılmıştır. Belirlenen ihtiyaçlara uygun olarak okulu bırakmayı önlemek için programlar uygulanmıştır.

Tıp alanında veri madenciliği yardımıyla hangi hastalara hangi ilaçların yazıldığına yönelik analiz yapılmıştır. Buna hasta ve ilaç kullanımı profiline oluşturulması denmektedir. Böylece Türkiye’de ilaç kullanım haritası hazırlanmıştır. Ayrıca mevcut veriler deprem gibi afet durumlarında nelere öncelik verilmesi gerektiğinin ve minimum maliyetlerin hesaplanmasında da kullanılabilir.

Bankalardan örnek verilecek olursa müşterilerin harcamaları ve ihtiyaçlarından elde edilen veriler veri madenciliği yardımıyla analiz edilebilir. Böylece her bir müşteri için satın alma profili oluşturulur. Oluşturulan bu profile göre müşterilere ilgilerini çekecek tekliflerde bulunulur ya da herhangi bir ticari firmadaki müşteri verilerine dayalı olarak, hangi ürünleri birlikte satın alınabileceği analiz edilir. Örneğin hamburger satın alanların yanında patates kızartması ve ketçap aldıkları belirlenebilir. Böylece bu ürünlerin birlikte satılmasına yönelik menüler oluşturulması, marketlerde birlikte satın alınan ürünlerin yakın raflara yerleştirilmesi, belirli bir ürün grubunda üretimin artırılması veya tekrar stoklanması gibi kararlar veriye dayalı olarak alınabilir.” açıklamasının ardından uygulayıcı: *“Günümüzde meydana gelen hızlı değişimler ve ekonomik*

koşullar temel alındığında, sadece önseziilere veya deneyimlere dayanarak karar almak çok risklidir. Bu riski azaltmanın en etkili yolu verilerden yola çıkarak kararlar almaktır. Veriye dayalı kararların alınabilmesi için veri madenciliği teknikleri kullanılır. Bu teknikler verilerden bilgileri ortaya çıkarmayı sağlar. Veri madenciliği tekniklerinin uygulanması için birçok uygulama bulunmaktadır. Bu uygulamalardan bazıları ticari iken bazıları açık kaynak kodludur. Biz bu dersimizde açık kaynak kodlu ve ücretsiz olan Orange Data Mining uygulamasını kullanacağız.” der.

Etkinliklerde kullanılacak olan Orange programının kurulumu ve tanıtımı izleyen adımlardan faydalanılarak gerçekleştirilir.

Öncelikle şu açıklama yapılır: “Önceki dersimizde, verilerdeki örüntülerin ortaya çıkarılması için veri madenciliği tekniklerinin kullanıldığını belirtmiştik. Veri miktarındaki değişimlere paralel olarak veri madenciliği tekniklerinin tekrarlı kullanımı ile daha doğru modellerin oluşturulması da makine öğrenmesinin temelini oluşturmaktadır. Dolayısıyla makine öğrenmesi uygulamaları geliştirebilmek için veri madenciliği tekniklerini öğrenmek gereklidir. Orange uygulaması veri madenciliği sürecindeki işlemleri gerçekleştirmeye yarayan açık kaynak kodlu bir yazılımdır. Orange web sitesinde (<https://orangedatamining.com/>) program içeriği, program indirme, iş akışları, içerikle ilgili belgeler yer almaktadır.”

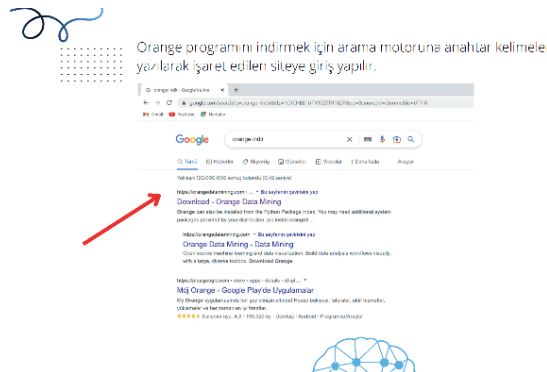
Uygulayıcı Dijital Materyal 2.1.3.1'i yansıtarak aşağıdaki süreci izler.

1. Slayt: Uygulayıcı, “Şimdi sizlerle Orange uygulamasını tanıyacağız.” der.

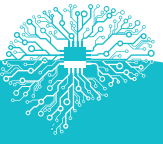


Görsel 2.1.3.2. Dijital Materyal 2.1.3.1, 1. Slayt

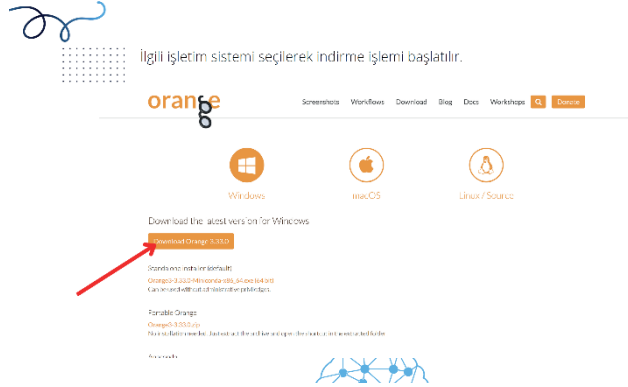
2. Slayt: Orange uygulamasını indirmek için arama motoruna “Orange Data Mining” anahtar kelimeleri yazılarak <https://orangedatamining.com/> sitesine giriş yapılır.



Görsel 2.1.3.3. Dijital Materyal 2.1.3.1, 2. Slayt

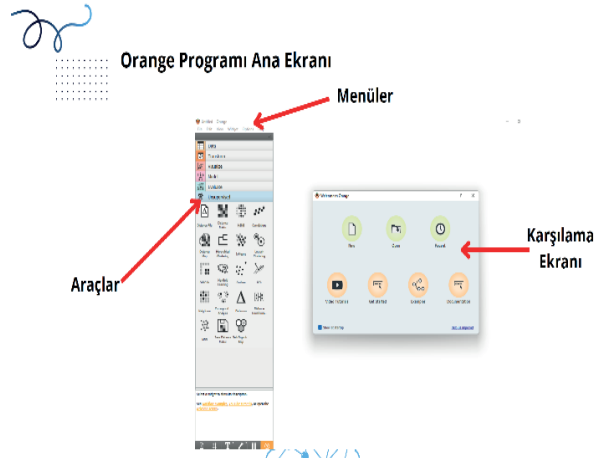


3. Slayt: İlgili işletim sistemi seçilerek indirme işlemi yapılır.



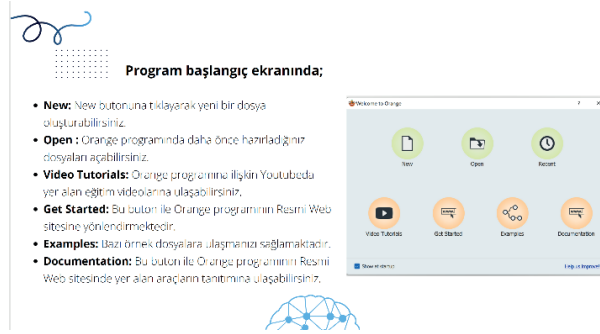
Görsel 2.1.3.4. Dijital Materyal 2.1.3.1, 3. Slayt

4. Slayt: Orange programının ana ekranında yer alan bileşenler anlatılır: *“Menüler: File, Edit, View gibi menüler yer almaktadır. Karşılama Ekranı: Orange programında iş akışları oluşturmak veya var olan iş akışlarına erişmek için kullandığımız bileşenler bu bölümde yer almaktadır. Araçlar: Orange programında veri çekme, algoritma ekleme, veri görselleştirme gibi yapacağımız işlemler için kullandığımız araçlar bu bölümde yer almaktadır.”*



Görsel 2.1.3.5. Dijital Materyal 2.1.3.1, 4. Slayt

5. Slayt: Orange programının başlangıç ekranında yer alan bileşenler uygulayıcı tarafından açıklanır: *“Karşılama ekranında yeni bir iş akışı dosyası oluşturabilir, var olan iş akış dosyasını açabilir veya Orange programının tanıtımıyla ilgili videolar, örnekler gibi içeriklere erişebilirsiniz.”*



Görsel 2.1.3.6 Dijital Materyal 2.1.3.1, 5. Slayt

6. Slayt: Farklı dosya biçimindeki veri dosyalarının eklenmesi, kaydedilmesi, düzenlenmesine ilişkin araçların Data sekmesi altında yer aldığı anlatılır.

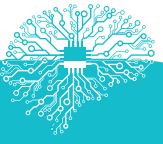


Görsel 2.1.3.7. Dijital Materyal 2.1.3.1, 6. Slayt

7. Slayt: Verileri örnekleme, satır veya sütun seçme, veri dönüştürme, veri birleştirme, gruplandırma gibi dönüştürme işlemlerine ilişkin araçların Transform sekmesi altında yer aldığı anlatılır.



Görsel 2.1.3.8. Dijital Materyal 2.1.3.1, 7. Slayt

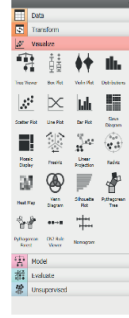


8. Slayt: Veri görselleştirme ile ilgili dağılım, çubuk, Venn şeması gibi araçların bu sekme altında yer aldığı anlatılır.



Visualize

Veri görselleştirme ile ilgili dağılım, çubuk, venn şeması gibi araçlar bu sekme altında yer almaktadır.



Görsel 2.1.3.9. Dijital Materyal 2.1.3.1, 8. Slayt

9. Slayt: Orange programında kullanılacak modeller, var olan modellerin kaydedilmesi veya yüklenmesi gibi araçların bu sekme altında yer aldığı anlatılır.



Model

Orange programında kullanılacak modeller, var olan modellerin kaydedilmesi veya yüklenmesi gibi araçlar bu sekme altında yer almaktadır.



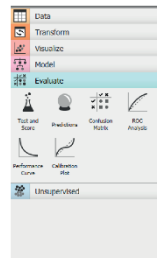
Görsel 2.1.3.10. Dijital Materyal 2.1.3.1, 9. Slayt

10. Slayt: Test etme ve puanlama, tahmin gibi değerlendirme işlemi ile ilgili araçların "Evaluate" sekmesi altında yer aldığı anlatılır.



Evaluate

Test etme ve puanlama, tahmin gibi değerlendirme işlemi ile ilgili araçlar "Evaluate" sekmesi altında yer alır.



Görsel 2.1.3.11. Dijital Materyal 2.1.3.1, 10. Slayt

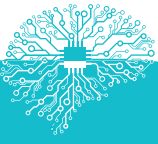
11. Slayt: Denetimsiz öğrenme ile ilgili araçların “Unsupervised” sekmesi altında yer aldığı anlatılır.



Görsel 2.1.3.12. Dijital Materyal 2.1.3.1, 11. Slayt

DEĞERLENDİRME

Uygulayıcı, Orange programında yer alan araçları tanıttikten sonra Ek 2.1.3.1 (Dijital Materyal 2.3.1.2) öğrencilere verir ve onlardan araçlar ile görevleri eşleştirmelerini ister. Bu eşleştirmeler aşağıdaki cevap anahtarı dikkate alınarak puanlanır.



Araçlar		Görevi
1		A Test etme ve puanlama, tahmin gibi değerlendirme işlemi ile ilgili araçlar bu sekmenin altında yer alır.
2		B Farklı dosya biçimindeki verilerin eklenmesi, kaydedilmesi, düzenlenmesine ilişkin araçlar bu sekmenin altında yer alır.
3		C Denetimsiz öğrenme ile ilgili araçlar bu sekmenin altında yer almaktadır.
4		D Veri görselleştirme ile ilgili dağılım, çubuk, venn şeması gibi araçlar bu sekme altında yer almaktadır.
5		E Verileri örnekleme, satır veya sütun seçme, veri dönüştürme, veri birleştirme, gruplandırma gibi dönüştürme işlemlerine ilişkin araçlar bu sekmenin altında yer almaktadır.
6		F Orange programında kullanılacak modeller, var olan modellerin kaydedilmesi veya yüklenmesi gibi araçlar bu sekme altında yer almaktadır.

Cevap Anahtarı:

1-B

2-E

3-D

4-F

5-A

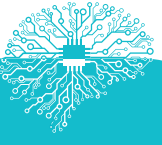
6-C

Tam puan alanlar tebrik edilir. Eksik puan alanların hangi kavramlarda eksikliği olduğu tespit edilerek geri bildirimler verilir.

KAYNAKLAR

Márquez-Vera, C., Cano, A., Romero, C., Noaman, A. Y. M., Mousa Fardoun, H., & Ventura, S. (2016). Early dropout prediction using data mining: a case study with high school students. *Expert Systems*, 33(1), 107-124.

Gutta, S. (2020). *Data Science: The 5 V's of Big Data*. <https://medium.com/analytics-vidhya/the-5-vs-of-big-data-2758bfcc51d> adresinden 1 Aralık 2022 tarihinde erişildi.



ETKİNLİK NO	: 10
ETKİNLİK ADI	: VERİ ÖN İŞLEME
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Makine Öğrenmesinin Temelleri
KONU	: Makine Öğrenmesine Giriş
KAZANIMLAR	: 2.1.6. Veri ön işleme ile ilgili temel kavramları açıklar. 2.1.7. Bir veri setini kullanarak veri ön işleme aşamasında izlenecek adımları gerçekleştirir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Sunuş Soru-Cevap Keşfetme
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 2.1.4.1. Etkinlikte kullanılacak veri dosyası Dijital Materyal 2.1.4.2. Veri Ön İşleme Süreci Çalışma Kâğıdı Bilgisayar/Akıllı Tahta A4 Kâğıdı
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlikte kullanılacak veri dosyasını içeren Dijital Materyal 2.1.4.1, etkinliğin gerçekleştirileceği bilgisayarlarda hazır bulundurulmalıdır. Orange uygulaması etkinliğin gerçekleştirileceği bilgisayarlarda kurulmuş olmalıdır.
ÖZET	: Bu etkinlikte veri seti, veri temizleme ve veri ön işleme süreci hakkında bilgi verilmekte, veri ön işleme sürecinde yer alan veri temizlemeye yönelik örnek bir uygulama gerçekleştirilmektedir.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Veri Seti: Sıralı bir veri koleksiyonu olan veri seti, belirli bir konuyla ilgili bir sayı veya değer kümesidir. Veri seti normal bir tablo düzeninde sunulmaktadır. Bir veri seti, veri kümesi için tanımlayıcıları, anahtarları ve sınıflandırmaları içerir. Veri setinde satırlar gözlenen değerleri, sütunlar ise değişkenleri göstermektedir. Satır ve sütunlar hücre adı verilen alanlarda kesişmektedir. Hücrelere ölçüm sonucuna göre gözlem değerleri olarak sayı veya semboller girilir. Sütunlarda kullanılan açıklama metin etiketleri, ilişkili kategorinin iyi bir tanımını sağlamalı ve yanlış yorumlamaya izin vermemelidir. Hücrede değer (sayı veya sembol) olmaması, gözlenen değişken ile ilgili hiçbir değerin saklanmadığını göstermektedir. Veri setinde belirli değişkenler veya katılımcılar için bulunmayan verilerin oluşturduğu boşluklar kayıp veri olarak nitelendirilir. Bir veri kümesinin önemli bir bileşeni açıklamadır. Açıklama, verinin içeriği (ses, görüntü gibi) ile bu içeriğin insanlar için ne anlama geldiğini gösteren resmi kategoriler arasında ilişki kuran bilgilerdir. Bu kategorilerin öğrenilmesi ve tanınması gereklidir.

Sayısal veri setleri iki değişkenli veri setleri, çok değişkenli veri setleri, kategorik veri setleri, korelasyon veri setleri gibi çeşitli biçimlerde veri setleri bulunmaktadır. Veri seti makine öğrenimi yöntemleri için eğitim verileri sağlar.

Veri Ön İşleme: Veri ön işleme, ham verileri yararlı ve verimli bir formata dönüştürmek için izlenen adımlardır. Veri ön işleme ile veriler, veri madenciliği, makine öğrenimi gibi alanlarda daha kolay ve etkili bir şekilde kullanılacak biçime dönüştürülür. Gerçek dünyada veriler dağınıktır ve veri ön işleme ile verilerin makine öğrenimi algoritmalarında kullanılacak hâle dönüştürülmesi gerçekleştirilir. Veri ön işleme genel veri kalitesini iyileştirmek için önemlidir.

SÜREÇ

Uygulayıcı, derse “Sosyal medya araçları, arama motorları, e-posta hesapları kullanılarak sizce bir günde yaklaşık ne kadar veri depolanmaktadır?” sorusunu sorarak başlar. Öğrencilerle yapılan tartışmanın ardından uygulayıcı şu açıklamaları yapar:

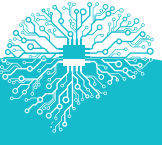
“Biliyor musunuz, insanlar her gün yaklaşık 2,5 kentilyon bayt veri oluşturuyor! (Şeker ve Atiktürk, 2022) Çok fazla olduğunu düşünüyorsanız veri neydi birlikte hatırlayalım. Veri, kişinin kaydetmeye ya da formülleştirmeye değer bulduğu her türlü olay ve fikirdir. Kaç ayakkabımızın olduğunu, sınıfımızda kaç öğrencinin kahverengi gözlere sahip olduğunu veya Dünya Kupası maçlarına gitmeyi kimlerin tercih ettiğini anlamak için kullanabileceğimiz bir bilgi koleksiyonudur. Veriyi, çevremizdeki gerçeklerin bizim anlayacağımız şekilde düzenlenmesi olarak düşünersek bu sayı kulağa daha normal geliyor değil mi?”

Elimizdeki veri kaynaklarından anlamlı bilgiler çıkarma biliminin veri madenciliği olduğu belirtilir ve veri madenciliğinin detaylı tanımı yapılır:

“Veri madenciliği, verilerden anlamlı bilgiler çıkarma ve değerler elde etmek üzere bilimsel yöntemleri, süreçleri, algoritmaları ve sistemleri kullanan bir bilimdir. Daha basit söylemek gerekirse elimizde bulunan veri kaynaklarını analitik düşünce becerimizle incelediğimiz, analiz ettiğimiz ve bazı bilgiler çıkarttığımız, kritik sonuçlara vardığımız bilimdir. Veriden anlamlı bilgi çıkarma sürecini yöneten kişilere ise veri bilimci denir.”

Bir veri seti üzerinde veri işleme çalışmasına başlamadan önce veri ön işleme aşamalarından geçmesi gerektiği belirtilerek, kaliteli bilginin ancak kaliteli bir veriyle elde edilebileceği vurgulanır:

“Bozuk veri ile görünüşte mükemmel olduğunu düşündüğümüz modeller kursak da sağlıklı sonuç almamız mümkün değildir. Eksiksiz, kaliteli ve düzgün veriler sonuçların yüksek doğruluğuna etki etmekle kalmaz, aynı zamanda veri madenciliği algoritmalarının performansını da olumlu etkiler. Bu nedenlerle veri ön işleme veri madenciliğinin en önemli aşamalarından biridir.”



Gerçek dünya verilerinin genellikle eksik, tutarsız ve muhtemelen birçok hata içerdiği vurgulanarak veri ön işlemeye tekrar dikkat çekilir. Veri ön işlemenin bu tür sorunları çözmek için bir yöntem olduğu belirtilir:

“Veri ön işleme süreci, ham verileri daha sonraki işlemler için hazırlar. Bu süreç, kayıp verinin tespit edilmesi sonrasında kayıp verinin kaldırılması ya da yerine geçebilecek yeni veriyi tanımlama, tekrar eden verileri kaldırma, aykırı verilerin tespiti, düzeltme-dönüştürme-normalleştirme işlemleri ile veriyi optimize etme işlemlerini kapsar. Veri seti üzerinde tüm bu işlemler yapılırken aynı zamanda veri hakkında bilgi sahibi olunur. Bu sayede veri üzerinde yapılması planlanan her bir işlem için veri setinin uygun olup olmadığı da anlaşılır.”

Ardından veri ön işleme süreci aşağıdaki maddeler takip edilerek anlatılır:

Veri Temizleme: Veri setinde eksik ve uygun olmayan verinin tutarsızlık oluşturması nedeniyle sorunlu verilerin temizlenmesi gerekmektedir (Kaufmann, 2011).

Örneğin anket verilerinde boş bırakılan sorular için uygun değer atama yöntemi seçilerek yeni değerler yazılabilir.

Veri Bütünleştirme: Farklı veri kaynaklarından elde edilen verinin birlikte değerlendirilmesi için birleştirilmesidir. (Kaufmann, 2011).

E-okul ve BİLSEM modülünde yer alan öğrenciye ait bilgilerin birleştirilmesi veri bütünleştirmeye örnek olarak verilebilir.

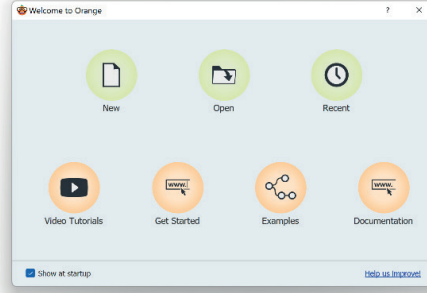
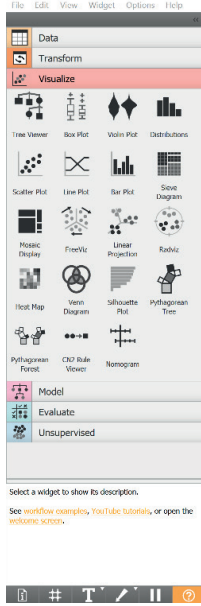
Veri İndirgeme: Veri indirgeme, orijinal verilerin bütünlüğünü koruyarak hacim olarak çok daha küçük olan veri kümesinin küçültülmüş bir temsilini elde etmek için kullanılır. Veri analizinde elde edilecek sonucun değişmeyeceği durumlarda veri indirgeme gerçekleştirilebilir ve böylelikle veri madenciliğinin verimliliği artırılabilir (Kaufmann, 2011). Örneğin öğrencilerin ders notlarına yönelik bilgilerin olduğu bir veri setinde telefon numarası gerekli değildir. Bu bilgi veri setinden çıkartılarak indirgeme işlemi yapılır.

Veri Dönüştürme: Bazen veriler veri madenciliğine uygun olmayabilir. Bu durumda veri dönüştürme işlemi gerçekleştirilir. Veri dönüştürme işlemi birçok yöntemle yapılabilir (Kaufmann, 2011). Örneğin bir veri setindeki değerlerin 0 ile 1 arasında ölçeklendirilmesi gerektiğini düşünelim. Başka bir deyişle minimum değer 0, maksimum değer 1 değerine denk gelecek şekilde aradaki bütün değerlerin güncellenmesi gerekmektedir. Bu durumda min-max dönüştürme yöntemi ile değerleri 0 ile 1 arasında ölçeklendirilebilir.

Orange Uygulamasında Veri Ön İşleme Süreci

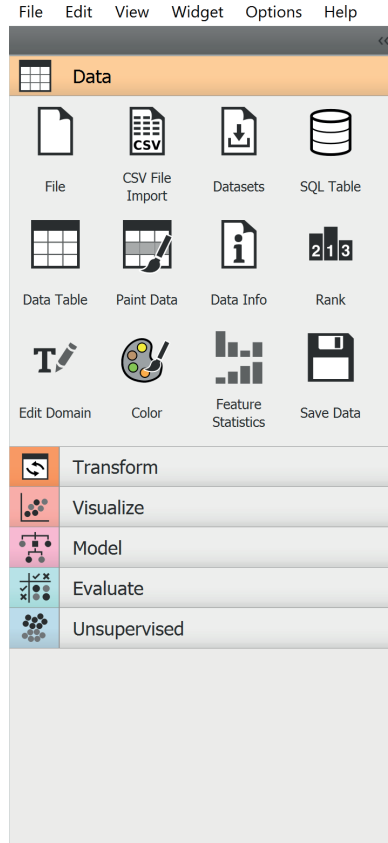
Bu aşamada uygulayıcı, veri ön işleme sürecini aşağıdaki adımlar doğrultusunda gösterir.

Orange uygulamasında yer alan “New” sekmesi ile yeni bir dosya açılır. (bk. Görsel-2.1.4.1)

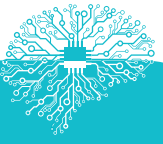


Görsel 2.1.4.1. Orange uygulaması açılış ekranı

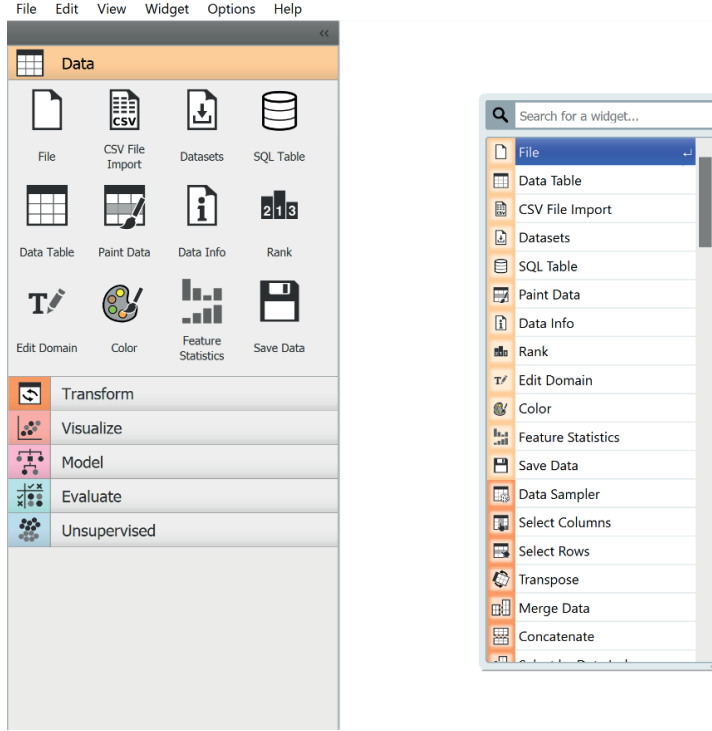
Kullanılacak olan verileri belirlemek için "Data" sekmesinin altında yer alan "File" aracını (Widget) seçilir. Bu alanda farklı dosya türleri seçilebilmektedir. İstendiğinde CSV, SQL gibi farklı dosya biçimlerindeki veriler eklenebilir. (Bkz. Görsel 2.1.4.2)



Görsel 2.1.4.2. Data Sekmesi

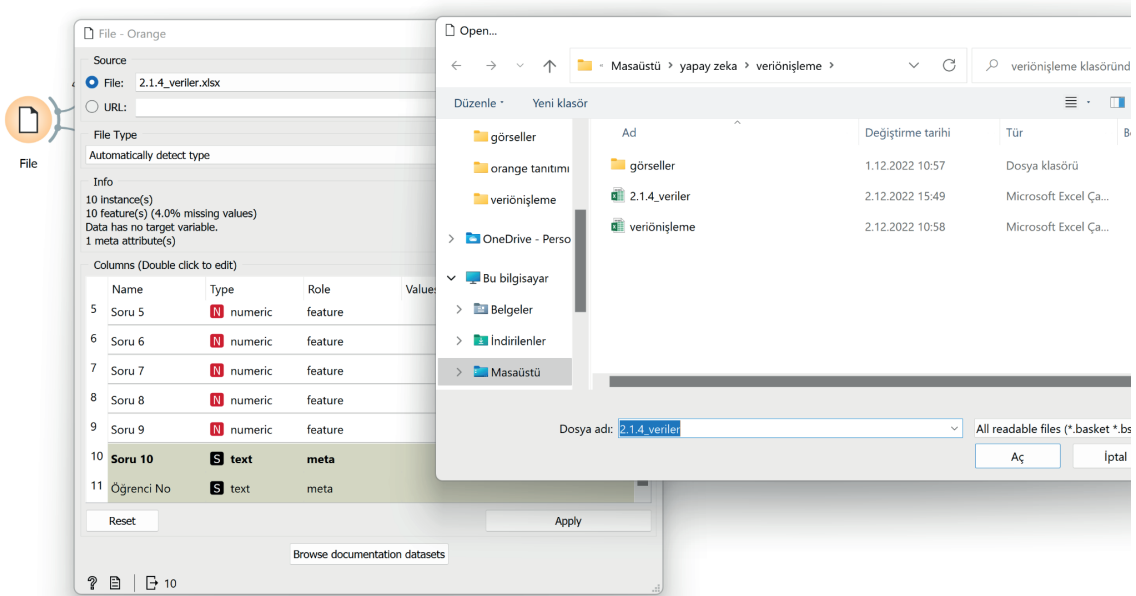


Ayrıca "File" aracı, ekranda boş bir alanda sağ tıkladığında ekrana gelen araçlar kısmından eklenebilir (bk. Görsel 2.1.4.3).



Görsel 2.1.4.3. File Aracı Ekleme Görseli

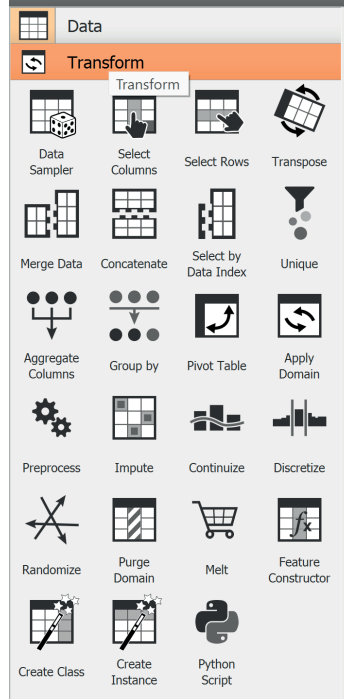
"File" aracı çift tıkladığında veri yükleme için bir pencere açılarak Orange'da yer alan veri setleri veya oluşturulan yeni veri setleri eklenebilir. Bu alana "2.1.4_veriler.xlsx" dosyasını ekleyelim (bk. Görsel 2.1.4.4).



Görsel 2.1.4.4. Orange Uygulaması dosya/Tablo Ekleme Görseli

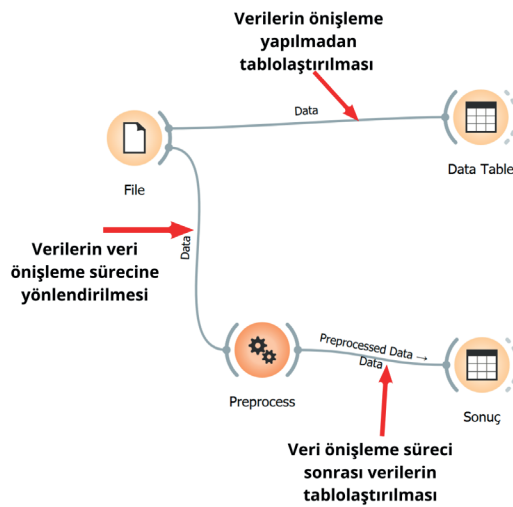
Veri setinde yer alan verileri kontrol etmek veya görmek için "Data" sekmesi altında yer alan "Data Table" veya "File" aracına sağ tıklayarak "Data Table" aracı eklenebilir. Eklenen "Data Table" aracı "File" aracına bağlanır. "Data Table" aracına çift tıklanarak veri setinde yer alan veriler görülebilir.

Veri ön işleme ile ilgili araçlara "Transform" sekmesi altında yer alan "Preprocess" aracı eklenir (bk. Görsel-2.1.4.5).

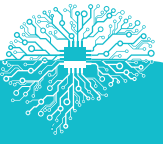


Görsel 2.1.4.5. Transform Sekmesi

Veri ön işleme ile ilgili bağlantı şeması Görsel-2.1.4.6'da sunulmuştur.



Görsel 2.1.4.6. Veri Ön İşleme Şeması



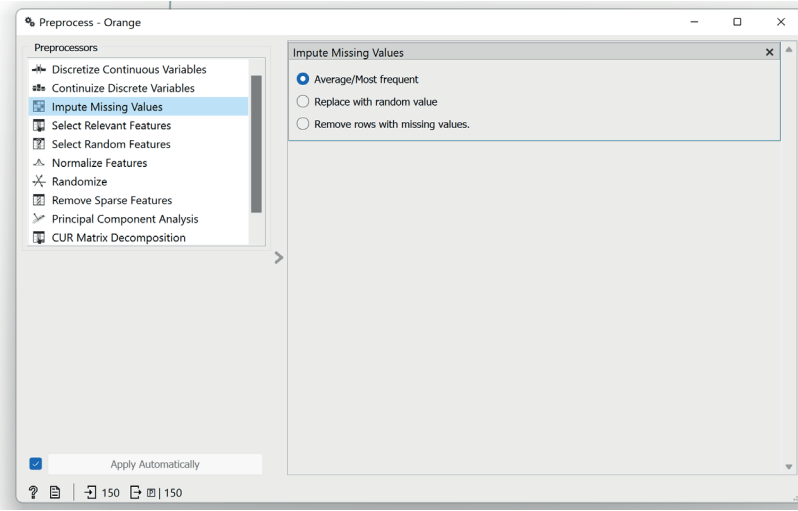
“Preprocess” aracına çift tıkladığında veri ön işleme süreci ile ilgili adımlara ulaşılabilir (bk. Görsel-2.1.4.7). Bu aşamada “Impute Missing Values” aracı kullanılarak kayıp verilerin doldurulması sağlanabilir.

Bu işlem üç seçenekle yapılabilir:

Average/Most frequent: Kayıp değerlerin ortalama/en sık değerler ile güncellenmesini sağlar.

Replace with random value: Kayıp değerlerin rastgele değerler ile güncellenmesini eklenmesini sağlar.

Remove rows with missing values: Kayıp değerlere sahip satırların kaldırılmasını sağlar.



Görsel 2.1.4.7. Veri Ön İşleme Özelliklerinin Görseli

Data Table aracı üzerine çift tıkladığında tablonun eksik verili hâline ulaşılmaktadır (bk. Görsel 2.1.4.8).

	Öğrenci No	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Soru 6	Soru 7	Soru 8
1	Öğrenci 1	5	5	6	5	5	5	5	5
2	Öğrenci 2	3	3	4	4	3	3	4	4
3	Öğrenci 3	6	?	6	6	6	6	5	5
4	Öğrenci 4	4	3	4	4	3	4	3	3
5	Öğrenci 5	5	5	6	5	5	?	5	5
6	Öğrenci 6	3	3	4	4	3	3	4	4
7	Öğrenci 7	6	6	6	6	6	6	5	5
8	Öğrenci 8	4	?	4	4	3	4	3	3
9	Öğrenci 9	5	5	6	5	5	5	5	5
10	Öğrenci 10	5	5	4	4	3	3	4	4

Görsel 2.1.4.8. Eksik Verilerin Yer Aldığı Tablo

Sonuç sekmesi üzerine çift tıkladığında eksik verilerin doldurulduğu tablonun son hâli görünmektedir. (Bkz. Görsel 2.1.4.9)

Öğrenci No	Soru 1	Soru 2	Soru 3	Soru 4	Soru 5	Soru 6	Soru 7	Soru 8
Öğrenci 1	5	5	6	5	5	5	5	6
Öğrenci 2	3	3	4	4	3	3	4	4
Öğrenci 3	6	4.38	6	6	6	6	5	5
Öğrenci 4	4	3	4	4	3	4	3	4
Öğrenci 5	5	5	6	5	5	4.33	5	6
Öğrenci 6	3	3	4	4	3	3	4	4
Öğrenci 7	6	6	6	6	6	6	5	5
Öğrenci 8	4	4.38	4	4	3	4	3	4
Öğrenci 9	5	5	6	5	5	5	5	6
Öğrenci 10	5	5	4	4	3	3	4	4

Görsel 2.1.4.9. Eksik Verilerin Doldurulduğu Tablo

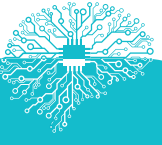
Uygulayıcı Dijital Materyal 2.1.4.1 ile Orange uygulamasındaki iş akışını kullanabilir.

DEĞERLENDİRME

Uygulayıcı veri ön işleme sürecine yönelik verilen Ek 2.1.4.1 (Dijital Materyal 2.1.4.2) çalışma kâğıdını uygular. Eksik öğrenme olması durumunda eksik kısımları tekrar eder.

Tablo 2.1.4.1. Veri Ön İşleme Süreci Çalışma Soruları Cevap Kâğıdı

Tanım/İşlem	Kavram
Veri setinde eksik ve uygun olmayan verinin tutarsızlık oluşturmaması için yapılan işlemdir.	Veri Temizleme
Farklı veri kaynaklarından elde edilen verinin birlikte değerlendirilmesi için yapılan işlemdir.	Veri Bütünleştirme
Orijinal verilerin bütünlüğünü koruyarak hacimce çok daha küçük olan veri kümesinin küçültülmüş bir temsili elde etmek için yapılan işlemdir.	Veri İndirgeme
Verilerin veri madenciliği yöntemlerine uygun biçimlere dönüştürme işlemdir.	Veri Dönüştürme



Uygulayıcı, öğrenciyle birlikte bir veri seti (satırda öğrenci isimleri sütunda ise öğrencinin günlük ders çalışma süresi, televizyon izleme süresi, internet kullanma süresi, derslere ilişkin notları gibi) oluşturur. Bu veri seti üzerinde bazı değerler sinilerek öğrencilerin veri ön işleme süreci işlemlerinden kayıp verilerin tamamlanması işlemini gerçekleştirmesi beklenir.

Tablo 2.1.4.2. Kontrol Listesi

	Evet	Hayır
Öğrenci bir veri seti oluşturdu.		
Orange uygulamasında veri setini ekledi.		
Veri setinde kayıp verileri tamamlama işlemini gerçekleştirdi.		

KAYNAKLAR

Şeker, O., & Atiktürk, A.(2022) *Understanding Big Data: Economic Surveillance in the Transformation of Data to Information: The Amazon Example*. MEDIAJ, 5(1), 92-107.

Data Mining. *Concepts and Techniques, 3rd Edition* (The Morgan Kaufmann Series in Data Management Systems). 2011.

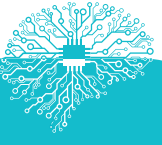
Ek 2.1.4.1. (Dijital Materyal 2.1.4.2) Veri Ön İşleme Süreci Çalışma Kâğıdı

Uygulayıcı öğrencilerden tablodaki tanım/işlemlerin karşısına ilgili kavramları yerleştirmesini ister.

Kavramlar

- A. Veri Dönüştürme
- B. Veri Bütünleştirme
- C. Veri İndirgeme
- D. Veri Temizleme

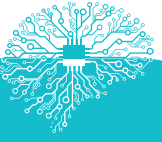
Tanım/İşlem	Kavram
Veri setinde eksik ve uygun olmayan verinin tutarsızlık oluşturmaması için yapılan işlemdir.	
Farklı veri kaynaklarından elde edilen verinin birlikte değerlendirilmesi için yapılan işlemdir.	
Orijinal verilerin bütünlüğünü koruyarak hacimce çok daha küçük olan veri kümesinin küçültülmüş bir temsilini elde etmek için yapılan işlemdir.	
Bazen verilerin veri madenciliğine uygun olmayabilir. Bu durumda yapılan işlemdir.	



ETKİNLİK NO	: 11
ETKİNLİK ADI	: BİR GÖRSEL BİN VERİYE BEDELDİR
SÜRE	: 40 dk.+40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Makine Öğrenmesinin Temelleri
KONU	: Makine Öğrenmesine Giriş
KAZANIMLAR	: 2.1.8. Bir veri setini kullanarak veriyi görselleştirir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Sunuş Soru-Cevap Gösterip Yaptırma
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 2.1.5.1. Etkinliğin Orange uygulamasındaki iş akışı Bilgisayar/Akıllı Tahta
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlikte kullanılacak veri dosyası Dijital Materyal 2.1.5.1 etkinliğin gerçekleştirileceği bilgisayarlarda hazır bulundurulmalıdır. Orange uygulaması etkinliğin gerçekleştirileceği bilgisayarlarda hazır bulundurulmalıdır.
ÖZET	: Bu etkinlikte veri görselleştirme kavramı hakkında genel bilgi verilmekte, öğrencilerin nokta saçılım ve sütun grafikleri gibi farklı görselleştirme örneklerini uygulamaları sağlanmaktadır.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Veri Görselleştirme: Bir kavramı, süreci, birikimi, veriyi veya bilgiyi etkili bir şekilde sunmanın yollarından biri de şekil, grafik, animasyon gibi görsel öğeler kullanmaktır. Genel olarak diyagram, çizelge ve grafik gibi biçimlerde veri görselleştirmesi yapılabilmektedir. Bir veri görseli içerisinde barındırdığı sayısal değerlerle birlikte uyum içinde çeşitli çözüm yollarına rehberlik yapabilmektedir. Özellikle de bilgilendirme tasarımının veriyi net olarak izleyiciye gösterme çabası veri görselleştirme anlayışının ortaya çıkmasındaki temel nedenlerden biridir. Bilginin nasıl temsil edileceği/sunulacağı konusu sadece tasarımcıların değil farklı alanlardaki araştırmacıların ve bilim adamlarının da ilgisini çekmiştir. Bilgi içeriği bozulmadan en anlaşılır biçimiyle dışarıya aktarılmalıdır (Konakçı, 2010).

SÜREÇ

Uygulayıcı derse, ekrana Minard'ın grafiğini yansıtarak başlar. Öğrencilerden grafiği incelemeleri istenir.



- İyi tasarlanmış bir grafik bilgi sağlamakta kalmaz, bu bilgilerin etkisini artırır.
- Grafikler dikkat çekicidir. İnsanların ilgisini herhangi bir metinsel bilgi ya da tabloda daha fazla çeker.
- Bilgiyi algılamayı ve anlamayı kolaylaştırır. Dolayısıyla karar almayı ve strateji geliştirmeyi hızlandırır.

Ardından uygulayıcı, "Veri görselleştirme için kullanılan farklı teknikler ve araçlar bulunmaktadır. Bu teknikler ve araçlar temel psikoloji ilkelerine dayanır. Aynı zamanda veri görselleştirme birçok disiplinde kullanılmaktadır." der ve bir veri görselleştirme sürecinde nelere dikkat edilmesi gerektiği açıklar:

- Veri ile ilgili tek bir grafiğin her alanda etkili olması ve anlamlı sonuçlar vermesi mümkün değildir. Bu nedenle alternatifler arasından veriye en uygun olan görselleştirme aracını seçmek gerekir.
- Veri görselleştirme aracının kullanıcı dostu olması ve pratik yapma olanağı sunması avantaj sağlar.
- Görselleştirilen veri, kolaylıkla karşılaştırılmaya ve filtrelenmeye uygun nitelikte olmalıdır. Örneğin cinsiyete, okul türüne göre karşılaştırma yapılabilir.
- Veriden daha anlamlı sonuçlar elde edilmesi için verinin doğru bir biçimde analiz edilmiş, sıralanmış ve görselde kullanılmış olması (kategorileştirme yapılması gibi) gerekir.
- Görselleştirme aracının veriyi hatalı temsil etmediğinden emin olunmalıdır. Veriden yanlış sonuç çıkarılmasına neden olabilecek görsellerden kaçınılmalıdır.
- Gereksiz görsel kullanımından kaçınılmalı, kullanılan görsellerin yeterli sayıda ve ilgi çekici olmasına önem verilmelidir.
- Görselde, verinin anlamlı hâle getirilmesine olanak sağlayan renkler ve simgeler tercih edilmelidir.

Uygulayıcı tarafından "Şimdi birlikte bir veri seti üzerinden görselleştirme örnekleri yapacağız." denerek dağılım grafiği ve çizgi grafiklerini oluşturma gibi farklı veri görselleştirme örnekleri yapılır.

Bu aşamada Orange uygulamasında hazır eğitim veri setleri bulunduğu vurgusu yapılır ve örneklerde bu veri setlerinin kullanılacağı belirtilir. Veri görselleştirme işlemi için Orange uygulamasında kullanılacak veri setine ilişkin tablonun görünümü Görsel 2.1.5.2. yer almaktadır.

Bu örnekte iris bir çiçek türüdür ve iris çiçeğini tanımlayan, değişkenlere ilişkin bilgiler şu şekildedir:

Sepal lenght: Çanak yaprak uzunluğu

Sepal pidht: Çanak yaprak genişliği

Petal length: Taç yaprağı uzunluğu

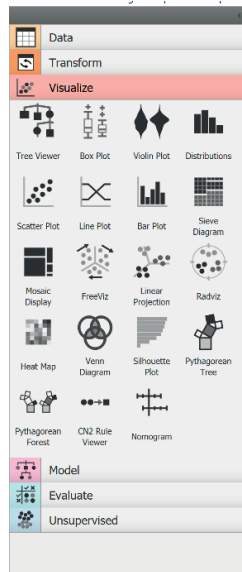
Petal width: Taç yaprağı genişliği

	iris	sepal length	sepal width	petal length	petal width
1	Iris-setosa	5.1	3.5	1.4	0.2
2	Iris-setosa	4.9	3.0	1.4	0.2
3	Iris-setosa	4.7	3.2	1.3	0.2
4	Iris-setosa	4.6	3.1	1.5	0.2
5	Iris-setosa	5.0	3.6	1.4	0.2
6	Iris-setosa	5.4	3.9	1.7	0.4
7	Iris-setosa	4.6	3.4	1.4	0.3
8	Iris-setosa	5.0	3.4	1.5	0.2
9	Iris-setosa	4.4	2.9	1.4	0.2
10	Iris-setosa	4.9	3.1	1.5	0.1
11	Iris-setosa	5.4	3.7	1.5	0.2
12	Iris-setosa	4.8	3.4	1.6	0.2
13	Iris-setosa	4.8	3.0	1.4	0.1
14	Iris-setosa	4.3	3.0	1.1	0.1
15	Iris-setosa	5.8	4.0	1.2	0.2
16	Iris-setosa	5.7	4.4	1.5	0.4
17	Iris-setosa	5.4	3.9	1.3	0.4
18	Iris-setosa	5.1	3.5	1.4	0.3
19	Iris-setosa	5.7	3.8	1.7	0.3
20	Iris-setosa	5.1	3.8	1.5	0.3
21	Iris-setosa	5.4	3.4	1.7	0.2
22	Iris-setosa	5.1	3.7	1.5	0.4

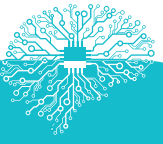
Görsel 2.1.5.2. Veri Görselleştirme için Örnek Tablo

Veri setini ekledikten sonra veri görselleştirme işlemine geçilir.

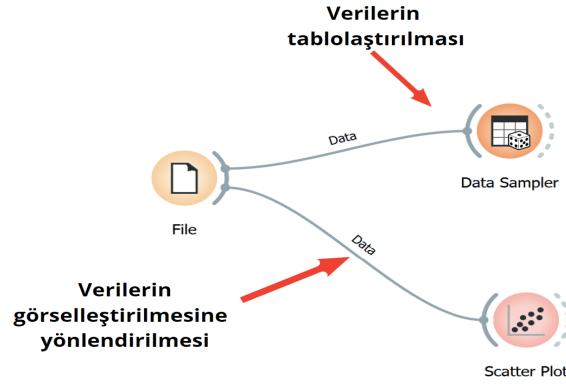
“Visualize” sekmesi altında yer alan araçlar veri görselleştirme amacıyla kullanılmaktadır. Bu alanda birden çok veri görselleştirme aracı seçilebilir (bk. Görsel 2.1.5.3).



Görsel 2.1.5.3. Visualize Sekmesi



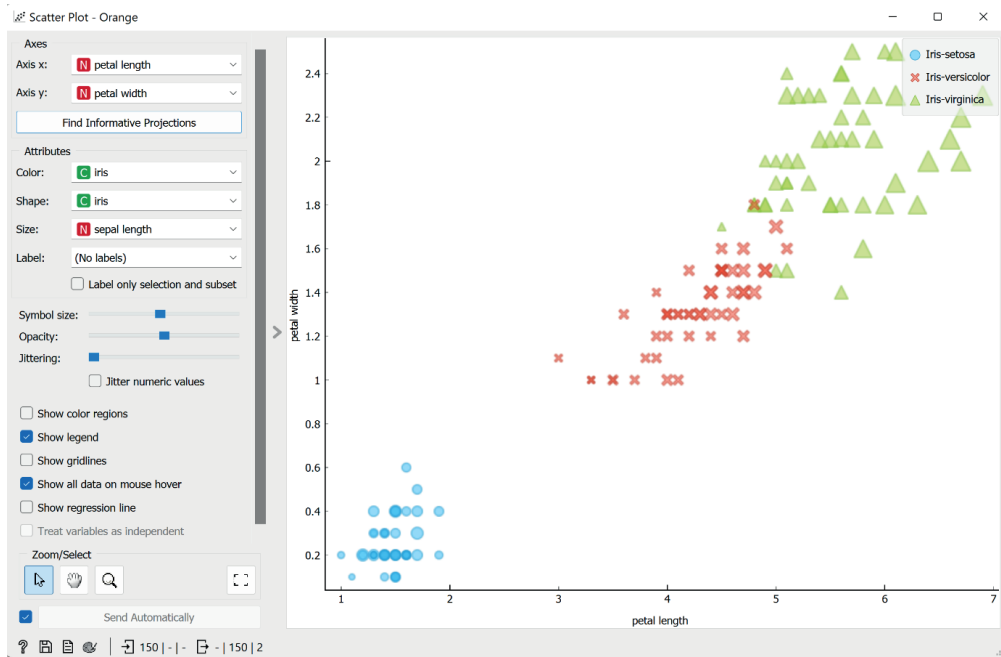
"Visualize" sekmesi altında yer alan "Scatter Plot" aracını ekleyip "File" aracına bağlanır. Farklı görselleştirme araçları da benzer şekilde "File" aracına bağlanarak veriler görselleştirilebilir. (bk. Görsel 2.1.5.4).



Görsel 2.1.5.4. Veri Görselleştirme Şeması

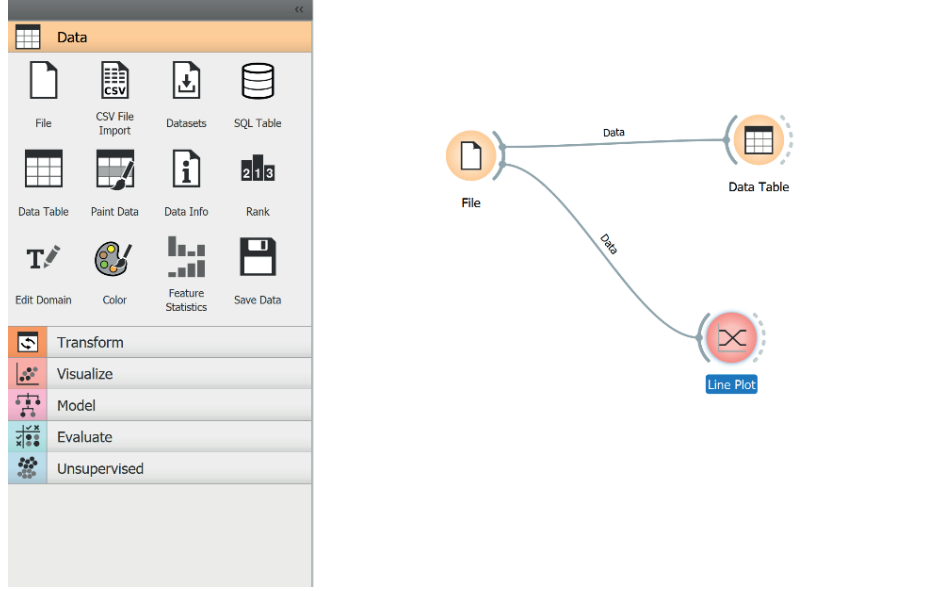
"Scatter Plot" aracına çift tıklandığında verilerin özelliklerine göre görselleştirildiği görülebilir. Açılan pencere x ve y koordinatlarında yer alan veri özellikleri "Axes" bölümünde yer alan "Axis x" ve "Axis y" araçları kullanılarak değiştirilebilir. Böylece x koordinatında ve y koordinatında görüntülenecek veri belirlenerek buna göre görselleştirilebilir. Örneğin Görsel 2.1.5.5'te taç yaprak uzunluğu ve genişliğine göre görselleştirme işlemi yapılmıştır.

"Attributes" bölümünde ise görselin rengi, şekli, büyüklüğü gibi özellikleri değiştirilebilir. (bk. Görsel 2.1.5.5).



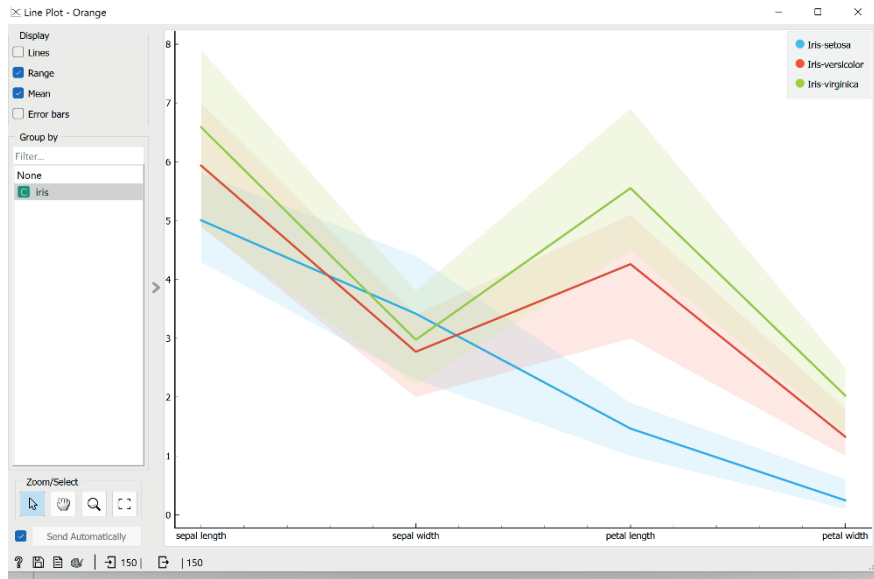
Görsel 2.1.5.5. Scatter Plot Çıktı Ekranı

Diğer bir görselleştirme aracı olan “Line Plot” eklenerek çizgi grafiği oluşturulabilir. Bunun için “Visualize” sekmesi altında yer alan “Line Plot” aracı seçilir. Ayrıca “File” aracına sağ tıklayarak da “Line Plot” aracı eklenebilir. (bk. Görsel 2.1.5.6).

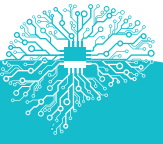


Görsel 2.1.5.6. Veri Görselleştirme Şeması

“Line Plot” aracına çift tıkladığında verilerin görselleştirilmiş hâli görülebilir. Açılan pencere “Display” bölümünde çizgiler, aralık, ortalama özelliklerinin veri görseli üzerinde görünüp görünmeyeceğine karar verilebilir. İstendiğinde veri görseli üzerinden bu özellikler eklenip çıkartılabilir. (bk. Görsel 2.1.5.7).



Görsel 2.1.5.7. Line Plot Çıktı Ekranı



Uygulayıcı Dijital Materyal 2.1.5.1 ile Orange uygulamasındaki iş akışını kullanabilir.

DEĞERLENDİRME

Uygulayıcı bu aşamada öğrenciden bir görselleştirme yapmasını ister. Veri görselleştirme yapılırken öğrenciden aşağıda yer alan yönergeyi takip etmesi beklenir. Öğrenci yönergenin herhangi bir aşamasında sorun yaşarsa uygulayıcı öğrenciye yardımcı olur. Öğrenme eksiklikleri varsa uygulama sırasında giderilir.

Yönerge

1. Orange uygulaması açılır.
2. "Data" sekmesi altında yer alan "File" aracı çalışma alanına eklenir.
3. Hazır veri setlerinden biri seçilir.
4. Seçilen veri seti için "Visualize" sekmesi altında yer alan uygun veri görselleştirme araçlarından biri seçilir.
5. Görselleştirme işlemi sonrası ekranda yer alan özellikler değiştirilir ve farklılıklar izlenir.

Tablo 2.1.5.1. Kontrol Listesi

	Evet	Hayır
Öğrenci veri setlerinden birini seçti.		
Seçilen veri setine uygun görselleştirme aracını seçti.		
Farklı görselleştirme araçlarını kullandı.		

KAYNAKLAR

Tarkhova, L., Tarkhov, S., Nafikov, M., Akhmetyanov, I., Gusev, D., & Akhmarov, R. (2020). Bilgi grafikleri ve eğitim sürecindeki uygulamaları. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 15 (13), 63-80.

ETKİNLİK NO	: 12
ETKİNLİK ADI	: AÇIK VERİ
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Makine Öğrenmesinin Temelleri
KONU	: Makine Öğrenmesine Giriş
KAZANIMLAR	: 2.1.8. Bir veri setini kullanarak veriyi görselleştirir. 2.1.9. Açık veri kaynaklarını kullanır.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Sunuş Problem Çözme Soru Cevap Gösterip Yaptırma
ARAÇ GEREÇLER	: Bilgisayar/Akıllı Tahta
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Bu etkinlikte açık veri kaynaklarının kullanımına yönelik bilgi verilmekte ve veri görselleştirme ile ilgili örnek uygulama gerçekleştirilmektedir. 2.1.5. numaralı etkinlikte veri görselleştirmeye ayrıntılı biçimde yer verilmiştir.

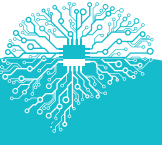
SÜREÇ

Uygulayıcı, “Dijital dönüşüm ile birlikte sürekli büyüyen veri, günümüz teknoloji dünyasının en değerli varlığı hâline geldi. Geleneksel yaklaşımda veriler saklanırken, tutulurken ve erişilirken ayrı ayrı dosyalarda gruplanmaktaydı. Ancak verilerin hızla artması sonucunda geleneksel yaklaşım tüm verilere aynı anda erişme ve düzenlenme ihtiyacını karşılayamamaktadır. Bu aşamada veri setlerine ihtiyaç duyulmaktadır. Önceki derslerimizde veri setinin tanımını yapmıştık, hatırlıyor musunuz veri seti neydi?” sorusuyla derse başlar.

Öğrencilerin ön bilgilerini yoklamak için cevapların alınmasının ardından, veri setinin tanımı uygulayıcı tarafından yapılarak eksik öğrenmeler giderilir.

Veri setinin belirli bir konunun sayılar veya değerler koleksiyonu olarak toplanıp saklanmasıyla oluşturulan dosyalar olduğu hatırlatılır. Bir veri seti hazırlanırken amaçlanan gözlemin yapılmasının ardından istenen özelliğe yönelik veriler değişkenler düzeyinde toplanır. Toplanan bu veriler belli bir düzen içerisinde çizelge üzerinde veya bir matriste gösterilir. Örneğin “Bir markette temizlik reyonunda bulunan ürünlerin isimleri, ağırlıkları, ne amaçla kullanıldığı, son kullanma tarihleri bilgilerinin ya da bir yoldan geçen araçların markaları, renkleri, hızları, plakaları gibi özelliklerin belli bir tablolama çerçevesinde toplanıp saklanmasıyla oluşan dosyalar birer veri setidir.” açıklaması yapılır.

Uygulayıcı, veri seti kavramının üzerinde yeterince durduktan sonra “Bir veri setiyle çalışırken ‘Veri seti nasıl oluşturuldu?’ sorusu aklımıza gelebilir. Veri setleri birden farklı şekilde oluştu-



rulabilir. Bazıları anketlerle toplanabilir veya insan gözlemleriyle oluşturulabilirken bazıları ise web sitelerinden veya API'ler aracılığıyla alınabilir ya da makine tarafından oluşturulabilir." bilgilerini verir.

Uygulayıcı "Biraz da gerçek verilerle çalışmamız gerektiğinde bu verileri nereden bulacağımız sorunu üzerinde konuşalım. Sizce her türlü veriye istediğimiz zaman kolaylıkla ulaşmamız mümkün mü?" sorusunu sorar. Sorunun sorulmasının ardından verilen cevaplar üzerinde konuşulur.

"Her ne kadar kurumlar, veri gizliliği nedeniyle verilerini gizli tutsa da günümüzde verilere yasal yollarla erişebildiğimiz platformlar mevcuttur." denerek erişimi mümkün olan verilerle ilgili bilgi verilir.

Ücretsiz olarak erişilebilen, indirebilen, kullanılabilen, dağıtılabilen, üzerinde değişiklik ve işlem yapılabilen, verilerin açık veri (open data) olarak adlandırıldığı belirtilir. Her türlü bilginin açık veri olabileceği vurgusu yapılır. Ardından uygulayıcı,

"Özellikle kamu kurumlarının şeffaflaşmak adına paylaştıkları açık verilerden örnek vermemiz gerekirse; nüfus verileri, ulusal sınav sonuç verileri, eğitim verileri, seçim sonuç verileri ve ekonomi verilerini söyleyebiliriz. Peki, bu verileri kullanmanın sizce ne gibi faydaları olabilir, bunun üzerinde konuşalım." der.

Kullanımı hâlinde herhangi bir sorun oluşturmayan bu açık verilerle yapılan veri madenciliği çalışmalarının ekonomik, sosyal veya bilimsel çalışmalarda verimliliği artırılabilir. Yapılan bu veri madenciliği çalışmalarının ilgili alanlarda kararlar alınarak stratejiler geliştirilmesine katkı sağlayabileceği vurgusu yapılır.

"Örneğin ülkedeki temel kazaların canlı veri olarak paylaşılması bu konuda önlemler alınarak birçok kazanın önüne geçilmesini sağlayabilir. Su kaynaklarının kullanımının paylaşılması su tasarrufunu arttıracak faaliyetleri arttırabilir. Hava durumu ve iklimle ilgili verilerden faydalanılarak enerji verimliliğini arttırıcı çözümler üretilmesine katkıda bulunabilir." denir.

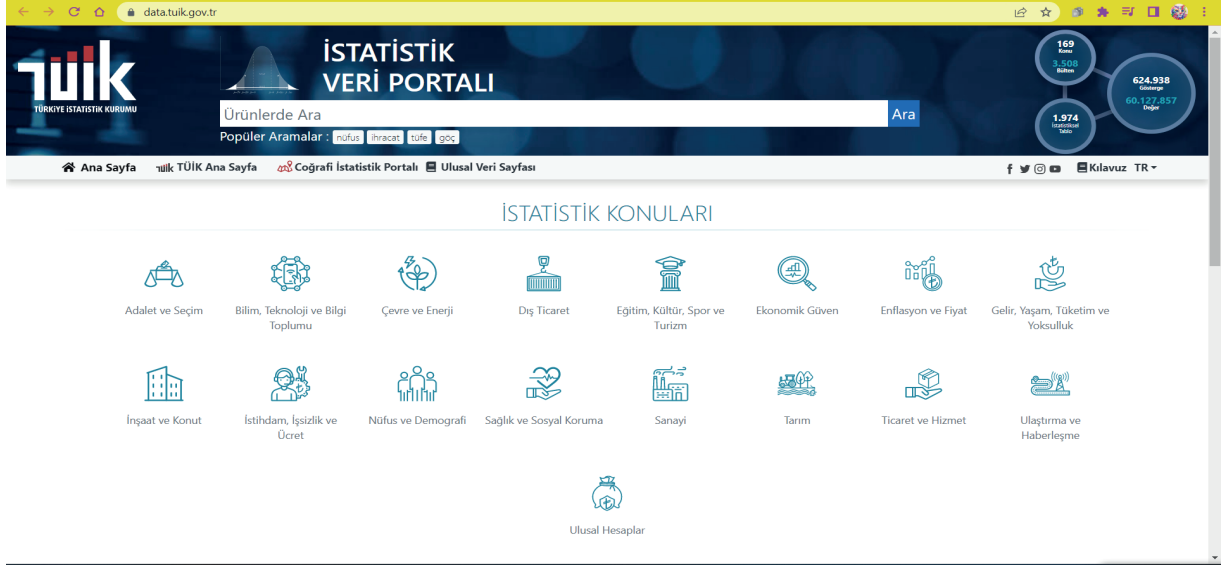
Uygulayıcı, açık veri hakkında yeteri kadar bilgi verdikten sonra öğrencilere ücretsiz erişilebilecek açık kaynak sitelerle ilgili açıklamalar yapar ve bir açık kaynak sitesinden veri seti indirme işlemlerinin detaylarını gösterir.

Arama motoruna "açık veri kaynakları" anahtar kelimesi yazılır ve arama sonuçları incelenir. Öğrencilere tercihe göre uygun kaynağın kullanılabilirliği belirtilir. Ayrıca aşağıdaki açık kaynak siteleri örnek gösterilerek kullanılabilirliği belirtilir.

<http://Kaggle.com/datasets>: Kaggle veri bilimciler ve makine öğrenimi ile ilgilenenler için ücretsiz çevrim içi bir platformdur. Kaggle'da bulunan veri setlerini, kursları, veri kümelerini, yarışmaları ve tartışmaları tüm geliştiriciler inceleyebilir.

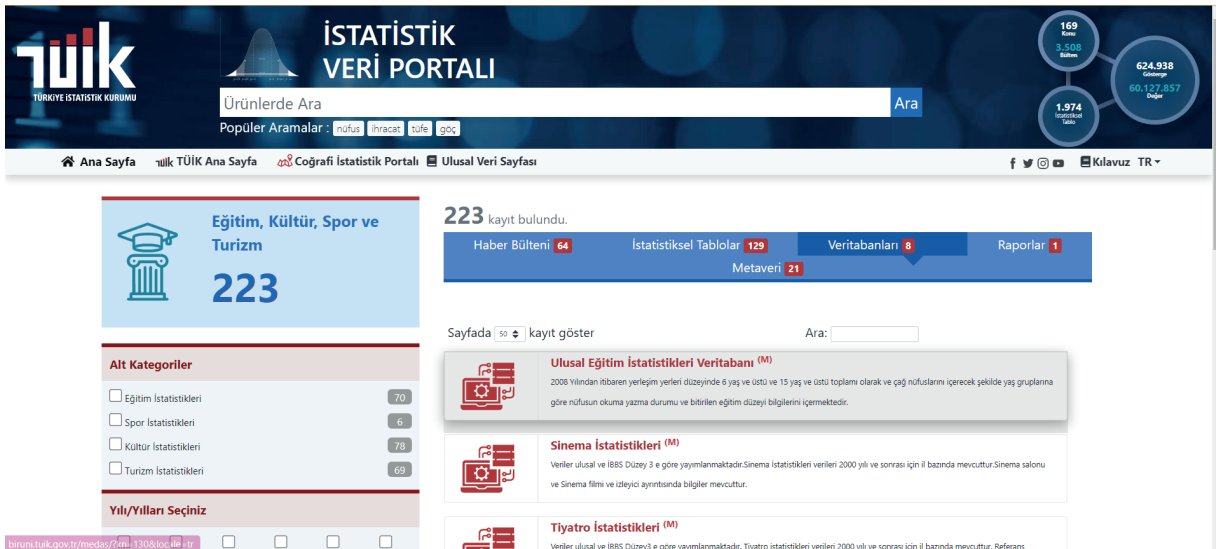
https://data.fivethirtyeight.com/: Bu sitede birçok farklı alanı kapsayan çok çeşitli veri setleri vardır. Her veri seti, bir veri sözlüğü ve verilerin kaynağıyla ilgili bilgiler içeren bir README ile birlikte gelir.

Örnek uygulama olarak Türkiye İstatistik Kurumunun tüm açık verilerini yayınladığı internet sitesi olan https://data.tuik.gov.tr/ adresine girilir. İstatistik konuları başlıklarından “Eğitim, Kültür, Spor ve Turizm” seçilir.

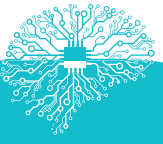


Görsel 2.1.6.1. Türkiye İstatistik Kurumu Veri Portalı Ana Sayfa Ekran Görüntüsü

“Eğitim, Kültür, Spor ve Turizm” başlıklarının seçilmesinin ardından veri tabanları seçeneği seçilerek başlık altında yer alan veri tabanları listelenir. Burada istenirse alt kategoriler menüsünden istenen alana göre filtreleme yapılabileceği vurgulanır.



Görsel 2.1.6.2. Türkiye İstatistik Kurumu Eğitim, Kültür, Spor ve Turizm Başlığı Ekran Görüntüsü



Listeleme yapılan veri tabanları içinden Ulusal Eğitim İstatistikleri veri tabanı seçilerek kurumlar ve alt kurumlar belirlenir.

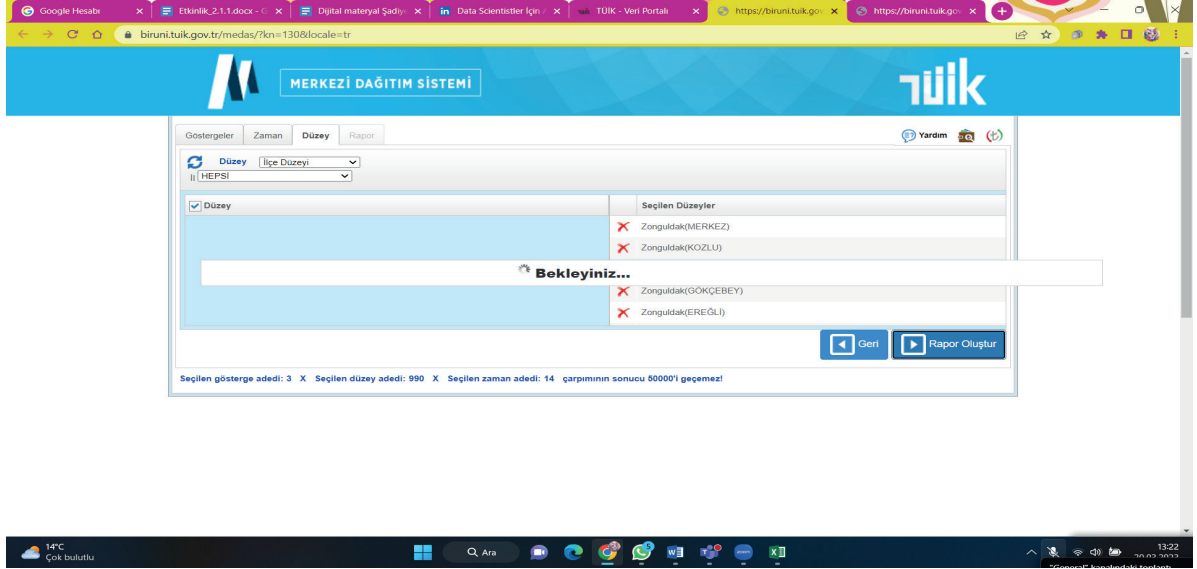
Uygulayıcı, "Uygulama örneğinde 50 yaş üzeri okuma yazma bilmeyen kişilerin dağılımını yıllara göre ilçe bazında listeleyen veri seti incelenecektir." der.

Görsel 2.1.6.3. Ulusal Eğitim İstatistikleri Veri Tabanı Kurum ve Alt Kurumlar Ekran Görüntüsü

İstlenen yaş aralığı ve okuma yazma bilip bilmemesi seçeneğinden ilgili olanın seçilmesinin ardından yıl periyotları belirlenir. Uygulayıcı, "Örnek uygulamada tüm yıllar seçilecektir." der.

Görsel 2.1.6.4. Ulusal Eğitim İstatistikleri Veri Tabanı Zaman Periyodu Belirleme Ekran Görüntüsü

Yıllık periyotların belirlenmesinden sonra düzey olarak ilçe düzeyi seçilir ve istenen iller belirlenir. Uygulayıcı, "Örnek uygulamada tüm iller seçilecektir." der.



Görsel 2.1.6.5. Ulusal Eğitim İstatistikleri Veri Tabanı İl ve İlçe Düzeyi Belirleme Ekran Görüntüsü

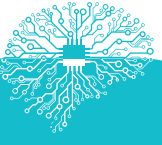
Son olarak filtreleme yaptığımız tüm seçeneklerin raporlanması istenir ve rapor sayfasında yer alan csv uzantılı veri seti indirilir.

2016	30	282	13	54	49	165	
2017	22	258	13	48	49	143	
2018	15	227	9	41	51	122	
2019	17	176	14	32	35	106	
2020	17	153	14	24	26	86	
2021	19	141	11	26	29	83	
55-59 ve Okuma Yazma Bilmeyen	2008	227	1.302	269	308	181	1.421
2009	211	1.218	236	292	172	1.329	
2010	228	1.071	239	307	150	1.265	
2011	205	960	168	269	126	1.071	
2012	123	536	41	168	116	547	
2013	114	475	45	151	109	478	
2014	117	432	40	134	99	444	
2015	59	352	29	108	89	378	
2016	50	328	20	88	81	315	
2017	48	313	16	91	72	288	
2018	44	298	18	83	63	263	
2019	32	281	17	66	56	199	
2020	27	259	18	63	47	172	
2021	25	235	17	53	43	138	
60-64 ve Okuma Yazma Bilmeyen	2008	316	1.288	319	410	196	1.562
2009	312	1.318	320	416	203	1.585	

(1) Göz Veni
(2) Uygulanamıştır
(3) İstatistik birim sayısının üçten az olması nedeniyle gözlenmiştir
(4) İstatistik birim sayısı üç ve daha fazla olduğu halde herhangi bir birime ait bölginin o hücredeki toplam bölginin % 80'den fazlasını oluşturmasını nedeniyle gözlenmiştir
(5) İki birime ait bölginin % 50'dan fazlasını oluşturmasını nedeniyle gözlenmiştir
(6) Bilgi yoktur

Hücrelerde metaveri bulunmaktadır, görüntülemek için ilgili hücrede sağ tıklayınız.

Görsel 2.1.6.6. Ulusal Eğitim İstatistikleri Okuma Yazma Bilmeyen 50 Yaş ve Üzeri Kişilerin İlçelere göre Raporlaştırılmış ve Veri Tabanını İndirebileceğimiz Sayfanın Ekran Görüntüsü



DEĞERLENDİRME

Uygulayıcı burada öğrenciden farklı bir veri seti indirerek veriyi görselleştirmesini ister. Uygulama sırasında öğrencilerin aşağıda yer alan yönergeyi takip etmesi beklenir. Öğrenci yönergenin herhangi bir aşamasında sorun yaşaması durumunda uygulayıcı öğrenciye yardımcı olur. Eksik öğrenme olması durumunda uygulama sırasında tekrar gösterilir.

Yönerge

1. Orange programı açılır.
2. Data sekmesi altında yer alan File aracı çalışma alanına eklenir.
3. Veri seti kaynağı olan siteden tercihe göre bir veri seti indirilir.
4. İndirilen veri seti seçilir.
5. Seçilen veri seti "Visualize" sekmesi altında yer alan uygun veri görselleştirme araçlarından biri seçilir.
6. Görselleştirme işlemi sonrası ekranda yer alan özellikler değiştirilir ve farklılıklar izlenir.

Tablo 2.1.6.4. Kontrol Listesi

	Evet	Hayır
Kullanmak istediği veri setini buldu.		
İndirdiği veri setini seçti.		
Kullandığı veri setine uygun görselleştirme aracını seçti.		
Farklı görselleştirme araçlarını kullandı.		

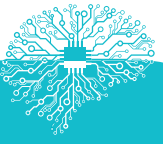
ETKİNLİK NO	: 13
ETKİNLİK ADI	: KOMŞUNU SÖYLE SANA KİM OLDUĞUNU SÖYLEYİYİM
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Makine Öğrenmesinin Temelleri
KONU	: Makine Öğrenmesine Giriş
KAZANIMLAR	: 2.2.1. Denetimli öğrenme kavramını açıklar. 2.2.2. kNN algoritmasını bir problemin çözümünde kullanır. 2.2.3. Gerçek hayatta denetimli öğrenmenin kullanımı ile ilgili örnekler verir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Problem Çözme Soru Cevap Sunuş Gösterip Yaptırma
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 2.2.1.1. Etkinliğin Orange uygulamasındaki iş akışını Bilgisayar/Akıllı Tahta
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Denetimli Öğrenme: Denetimli öğrenme, verileri sınıflandırmak veya veriye dayalı tahminde bulunmak amacıyla algoritmaları eğitmek için etiketli veri kümelerinin kullanılmasıdır (Géron, 2017). K-en yakın komşu algoritması (kNN): Etiketlenmiş bir veri kümesine eklenecek yeni verinin etiketlenmiş verilere olan uzaklığının hesaplanarak hangi kategoriye ait olduğunun tahmin edilmesidir (Özkan, 2016).
ÖZET	: Bu etkinlikte denetimli öğrenme açıklanır, denetimli öğrenmede kullanılan algoritmalarından bahsedilir. kNN algoritmasının kullanıldığı örnek bir uygulama yapılır.

SÜREÇ

Uygulayıcı derse kız ve erkek öğrencileri gruplara ayırarak başlar ve onları kız öğrenciler veya erkek öğrenciler şeklinde etiketler. Ardından şu açıklamayı yapar:

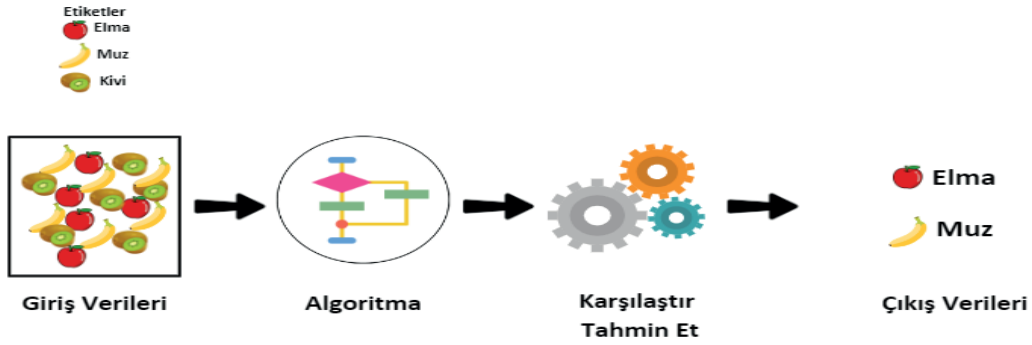
“Bu etkinlikte grupta bulunan kişileri baştan cinsiyete göre kız ve erkek öğrenciler olarak etiketledik. Daha sonra sınıfa yeni gelecek kişiyi cinsiyetini göz önünde bulundurarak bu etikete göre uygun gruba yerleştireceğiz.”

Uygulayıcı “insan denetiminde yapılan bu örneğin makine öğrenmeyle de gerçekleştirilebileceğini” söyler ve denetimli öğrenmenin tanımını yapar:



“Denetimli öğrenme, verileri sınıflandırmak veya veriye dayalı tahminde bulunmak amacıyla algoritmaları eğitmek için etiketli veri kümelerinin kullanılmasıdır (Géron, 2017).”

Uygulayıcı denetimli öğrenmenin anlaşılabilmesi Görsel 2.2.1.1’i ekrana yansıtır.



Görsel 2.2.1.1. Etiketli Verilerin İşlem Süreci (Dizgi Notu: Görsel yeniden çizilecek)

Uygulayıcı, Görsel 2.2.1.1’i ekranda yansıtarak aşağıda yer alan açıklama doğrultusunda giriş verilerini, çıkış verilerini ve modeli açıklar.

Giriş verileri modelin eğitilmesi için kullanılan etiketlenmiş veri setidir. Model ise etiketlenmiş giriş verilerini öğrenerek yeni veri kümeleri için sınıflandırma veya tahmin sonuçları üretir. Çıkış verileri ise sınıflandırma/tahmin sonucunda elde edilen etiketli verilerdir.

Uygulayıcı, öğrencilere “Sizce denetimli öğrenme ne tür işlemlerde kullanılır?” sorusunu yönelir. Gelen cevaplar üzerinde konuşulur ardından uygulayıcı denetimli öğrenmenin kullanıldığı alanlara ilişkin aşağıda yer alan açıklamayı yapar.

Denetimli öğrenmede sınıflandırma ve tahmin işlemleri yapılabilir. Sınıflandırmaya örnek olarak daha önceden kedi ve köpek olarak etiketlediğimiz veriler bulunduğunu düşünelim. Bu verileri kullanarak yeni eklenecek hayvanın kedi mi köpek mi olduğu sınıflandırılabilir. Tahmin işlemlerinde ise daha önceki verilerden yola çıkarak yeni veri tahmin edilebilir. Örneğin bir arabanın fiyatı belirlenirken birçok özelliği (yaş, marka, model gibi) göz önüne alınır. Eldeki veri setinde yer alan araba özellikleri ve araba fiyatları kullanılarak yeni eklenen bir arabanın fiyatı tahmin edilebilir. Sonuç olarak, denetimli öğrenmede kullandığımız veriler etiketlenmiştir ve etiketlenmiş verilerden yola çıkarak sınıflandırma veya tahmin yapabiliriz.

Uygulayıcı, denetimli öğrenme için bazı algoritmaların kullanıldığını söyler ve aşağıdaki denetimli öğrenme algoritmalarından bahseder:

- *K-En Yakın Komşu*
- *Doğrusal Regresyon*
- *Lojistik Regresyon*
- *Destek Vektör Makineleri*
- *Karar Ağaçları ve Rastgele Orman*

Uygulayıcı öğrencilere “Sizlerle bugün K-en yakın komşu algoritmasını öğreneceğiz” der ve aşağıda yer alan açıklamayı yapar:

“K-en yakın komşu algoritması (kNN), bir sınıflandırma algoritmasıdır. Etiketlenmiş veri kümesine eklenecek yeni verilerin etiketlenmiş verilere olan uzaklığının hesaplanması ve buna göre hangi kategoriye ait olduğunun tahmin edilmesinde kullanılır.”

kNN algoritması aşağıda yer alan adımlar uygulanarak gerçekleştirilir.

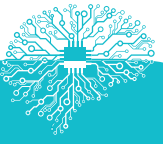
- Komşu sayısı yani k parametresi belirlenir.
- Verilen noktaya en yakın komşuların belirlenmesi amacıyla test verilerine göre mesafeler hesaplanır. (Öklid, Manhattan gibi formüller kullanılabilir.)
- Hesaplanan mesafe değerine göre sıralama yapılır.
- Sıralanan mesafeler arasında en küçük olan k tanesi seçilir.
- Seçilen satırların hangi kategoriye ait oldukları belirlenir ve en çok tekrarlanan kategori değeri seçilir.
- Seçilen kategori tahmin edilmesi beklenen değerler kategorisi olarak kabul edilir (Özkan, 2016).

Uygulayıcı öğrencilere “Şimdi kNN algoritmasının nasıl çalıştığını uygulamalı olarak göreceğiz” der ve aşağıda yer alan uygulama basamaklarını gerçekleştirir.

kNN algoritması için uygulayıcı Microsoft Excel programında eğitim ve test olmak üzere iki dosya oluşturur. Uygulayıcı öncelikle Microsoft Excel programında Görsel 2.2.1.2’de gösterildiği gibi öğrencilerin farklı derslerdeki not bilgilerinin ve “Başarılı/ Başarısız” şeklinde etiketlenmiş durum bilgilerinin yer aldığı bir veri seti oluşturur.

	A	B	C	D	E	F
1	Matematik Notu	Fen Bilgisi Notu	Türkçe Notu	Sosyal Bilgiler Notu	Durum	
2	100	80	95	90	Başarılı	
3	40	45	50	40	Başarısız	
4	90	100	85	95	Başarılı	
5	20	25	30	20	Başarısız	
6	80	90	70	60	Başarılı	
7	60	60	65	70	Başarılı	
8	30	40	20	25	Başarısız	
9	25	30	40	30	Başarısız	
10	70	80	100	85	Başarılı	
11	30	40	45	35	Başarısız	
12						

Görsel 2.2.1.2. Microsoft Excel Programında Hazırlanan Eğitim Verisi

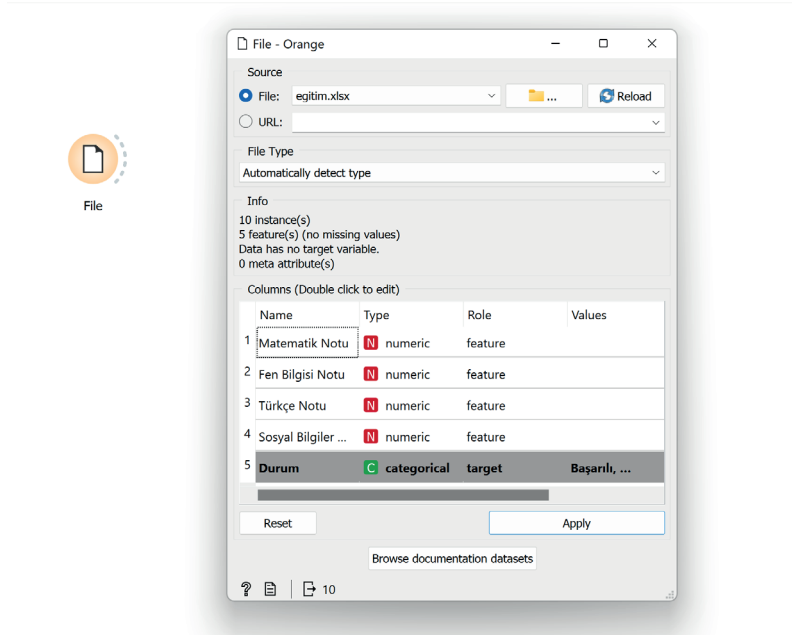


Benzer şekilde uygulayıcı, Microsoft Excel programında Görsel 2.2.1.3'de görülen öğrencilerin not bilgilerinin yer aldığı "Başarılı/Başarısız" şeklinde etiketlenmemiş yani durum bilgilerinin boş olduğu bir veri seti oluşturur.

	A	B	C	D	E
1	Matematik Notu	Fen Bilgisi Notu	Türkçe Notu	Sosyal Bilgiler Notu	Durum
2	25	20	15	35	
3	85	75	90	80	
4					
5					
6					

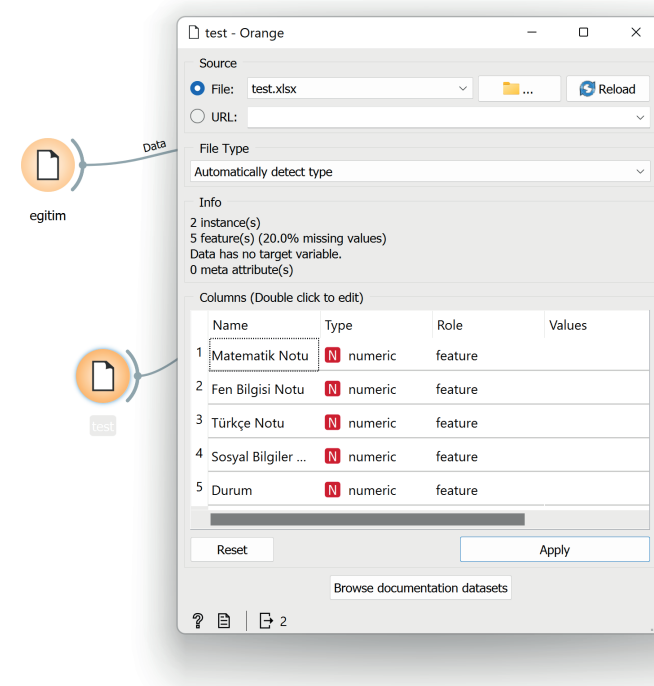
Görsel 2.2.1.3. Microsoft Excel Programında Hazırlanan Test Verisi

Microsoft Excel programında eğitim ve test dosyaları oluşturulduktan sonra Orange uygulamasında "Data" sekmesi altında yer alan "File" aracı eklenerek eğitim veri seti eklenir. Eğitim veri seti eklenirken "Durum" bilgisinin Tipi "categorical" Rolü ise "target" olarak belirlenmelidir. (bk. Görsel 2.2.1.4).



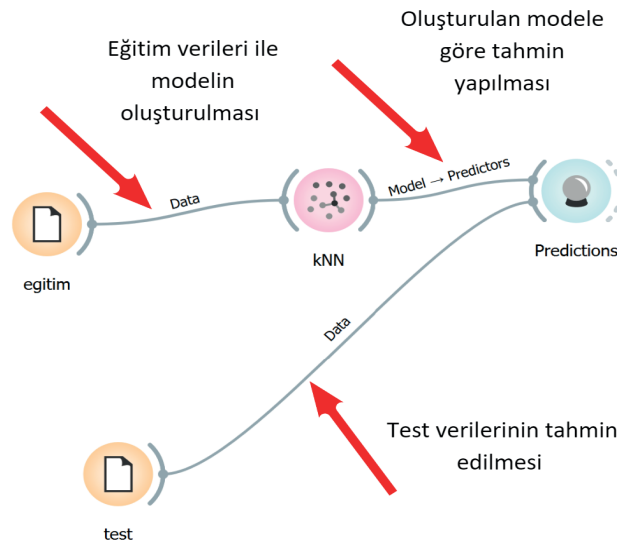
Görsel 2.2.1.4. Orange Uygulaması Eğitim Verisi Özellik Görseli

Benzer şekilde bir tane daha File aracı eklenerek test verisi eklenir. Test verisi eklenirken Tipi "numeric" Rolü ise "feature" olarak belirlenmelidir (bk. Görsel 2.2.1.5).

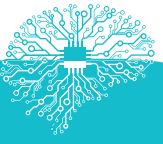


Görsel 2.2.1.5. Orange Uygulaması Test Verisi Özellik Görseli

Eğitim ve test verileri eklendikten sonra tahmin işlemine başlanır. "Model" sekmesi altında yer alan araçlardan "kNN" aracını eklenerek "eğitim" olarak adlandırdığımız "File" aracına bağlanır. "Evaluate" sekmesi altında yer alan "Predictions" aracı da "kNN" aracına bağlanır. "Test" olarak adlandırdığımız "File" aracı "Predictions" aracına bağlanır. Yapılan işlemlere yönelik şema Görsel 2.2.1.6'da görülmektedir.



Görsel 2.2.1.6. kNN Algoritması Şeması



“Predictions” aracına çift tıkladığında öğrenci notlarına göre durumun “Başarılı/Başarısız” olarak tahmin edildiği sonucu görülebilir (bk. Görsel 2.2.1.7).

	kNN	Matematik Notu	Fen Bilgisi Notu	Türkçe Notu	sosyal Bilgiler Notu	Durum
1	Başarısız	25	20	15	35	?
2	Başarılı	85	75	90	80	?

Görsel 2.2.1.7. kNN Algoritması Şeması Tahmin Sonucu Görseli

“kNN” aracına çift tıkladığında “kNN” aracına ilişkin en yakın komşu sayısı, mesafe parametresi (Metric) ve ağırlıkları (Weight) belirlenebilir. kNN aracına ilişkin parametreler aşağıda açıklanmakta, ekran görüntüsü ise Görsel 2.2.1.8’de sunulmaktadır.

Number of neighbors: En yakın komşu sayısı bu alanda belirlenebilir.

Metric: Uzaklık parametresi.

Euclidean: İki nokta arasındaki mesafe.

Manhattan: Tüm özelliklerin mutlak farklarının toplamı.

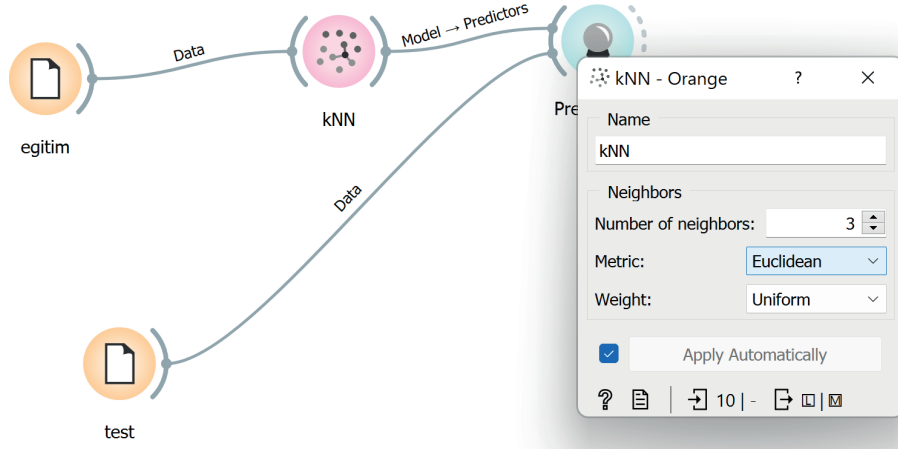
Maximal: Nitelikler arasındaki mutlak farkların en büyüğü.

Mahalanobis: Nokta ve dağıtım arasındaki mesafe.

Weight: Ağırlık parametresi.

Uniform: Tüm noktalar eşit olarak ağırlıklandırılır.

Distance: Bir sorgu noktasının daha yakın komşuları, daha uzaktaki komşularından daha büyük bir etkiye sahiptir.



Görsel 2.2.1.8. kNN Algoritması Özellikleri Görseli

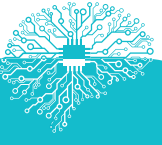
Uygulayıcı Dijital Materyal 2.2.1.1. ile Orange uygulamasındaki iş akışını kullanabilir.

DEĞERLENDİRME

Uygulayıcı burada öğrenciden bir veri seti hazırlamasını ve aşağıda yer alan yönergeyi takip ederek kNN uygulamasını gerçekleştirmesini ister. Bu aşamada, öğrencinin hazırlayacağı verilerin gerçek hayatta karşılaşılan bir durumla ilişkilendirilmesi istenir. Örneğin marketteki bir ürünün satın alınıp alınmaması ile ilgili kararın ürünün miktarı, fiyatı, öncelikli olup olmaması gibi değişkenlere dayalı olması istenebilir. Öğrencilerin yönergenin herhangi bir aşamasında sorun yaşaması durumunda, uygulayıcı yardımcı olur. Uygulama aşağıdaki kontrol listesi kullanılarak değerlendirilir.

Yönerge

1. Eğitim ve test verileri için Microsoft Excel dosyaları oluşturulur.
2. Orange uygulaması açılır.
3. Data sekmesi altında yer alan File aracı eğitim ve test verileri için ayrı ayrı çalışma alanına eklenir.
4. Oluşturulan veri setleri uygun biçimde seçilir.
5. Veri seti eklenirken eğitim verisinde yer alan tahmin edilecek değer Tipi "categorical", Rolü ise "target" olarak belirlenir.
6. Model sekmesi altında yer alan "kNN" aracı kullanılır.
7. Evaluate" sekmesi altında yer alan "Predictions" aracı kullanılır.
8. Sonuçlar karşılaştırılır.



Kontrol Listesi

	Evet	Hayır
Öğrenci eğitim ve test verilerini oluşturdu.		
Veri seti eklenirken Tipi "categorical" Rolü "target" olarak seçti.		
kNN aracını kullandı.		
Predictions aracını kullandı.		

KAYNAKLAR

Géron, A. (2017). Hands-on machine learning with scikit-learn and tensorflow: Concepts, Tools, and Techniques to build intelligent systems.

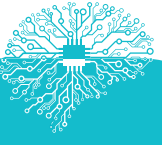
Özkan, Y. (2016). Veri madenciliği yöntemleri. Papatya Yayıncılık Eğitim.

ETKİNLİK NO	: 14
ETKİNLİK ADI	: BİZ KİMİZ?
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Makine Öğrenmesinin Temelleri
KONU	: Makine Öğrenmesine Giriş
KAZANIMLAR	: 2.3.1. Denetimsiz öğrenme kavramını açıklar. 2.3.2. Hiyerarşik kümeleme yöntemini bir problemin çözümünde kullanır. 2.3.3. Gerçek hayatta denetimsiz öğrenmenin kullanımı ile ilgili örnekler verir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Problem Çözme Soru Cevap Sunuş Gösterip Yaptırma
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 2.3.1.1. Orange uygulamasındaki iş akışı Bilgisayar/Akıllı Tahta
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Derse girmeden uygulayıcı tarafından Dijital materyal 2.3.1.1 hazır bulundurulmalıdır.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Denetimsiz Öğrenme: Etiketlenmemiş veri kümelerini analiz etmek, verilerin arasındaki ilişkiyi bulmaya çalışmak ve kümelemek için makine öğrenimi algoritmalarını kullanır (Géron, 2017). Hiyerarşik Kümeleme: Kümelerin bir ana küme olarak ele alınması ve aşamalı olarak alt kümelere ayrılması veya ayrı ayrı kümelerin aşamalı olarak bir küme biçiminde birleştirilmesidir (Özkan, 2016).
ÖZET	: Bu etkinlikte denetimsiz öğrenme ve denetimsiz öğrenmede kullanılan algoritmalar açıklanır. Hiyerarşik kümeleme yönteminin kullanıldığı örnek bir uygulama yapılır.

ETKİNLİK

Uygulayıcı aşağıdakileri söyleyerek etkinliğe başlar:

“Arkadaşlar şimdi sizlerle bir oyun oynayacağız. Oyunumuzun adı ‘Biz kimiz?’ oyunu. Oyunumuz şu şekilde oynanır: Öncelikle sizler bir özelliğinize göre gruplara ayrılmalısınız. İki veya daha fazla grup oluşturabilirsiniz. Oyunumuzda bir de ebe olmalı. Yalnız ebe grupların hangi özelliğe göre oluştuğunu bilmemeli ve grupların hangi özelliğe göre



oluşturduğunu bulmalı. Bunun için oyun esnasında, ebe 'Biz kimiz?' sorusuna grupta ortak olan bir özelliği söyleyerek cevap verir. İsterse-niz ebe'nin görevini zorlaştırmak için birden fazla özellikle belirlenmiş gruplar oluşturabilirsiniz."

Uygulayıcı, konunun temel hatlarının öğrenci zihninde belirginleşmesi için aşağıdaki soruları sorarak sınıfta bir tartışma ortamı oluşturur:

Gruplar neye göre oluştu?

Hangi özelliklere dikkat ettiniz?

Uygulayıcı, öğrencilerden gelen dönütler doğrultusunda grupların "öğrencilerin giydiği kıya-fet rengine, gözlük kullanıp kullanmama durumuna göre olabileceğini" söyler.

Uygulayıcı Etkinlik 2.2.1'e vurgu yaparak aşağıdaki açıklamayı yapar:

"Denetimli öğrenmede verilerimiz etiketlenmiş hâldeydi ve bu etiket-lere göre sonuçlar üretildi. Ancak gerçek hayatta her zaman veriler eti-ketlenmiş hâlde olmayabilir. Bu noktada makine öğrenmesi yöntemleri kullanılarak veriler özelliklerine göre gruplanabilir veya diğer bir deyiş-le kümelenebilir."

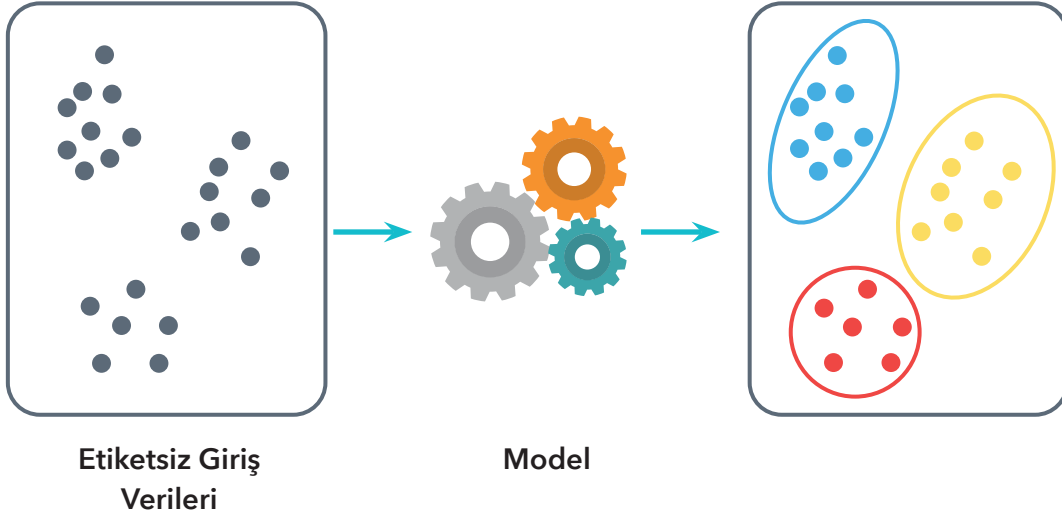
Bu açıklamadan sonra uygulayıcı denetimsiz öğrenmenin tanımını yapar:

"Etiketlenmemiş veri kümelerini analiz etmek, aralarındaki ilişkiyi bulmaya çalışmak ve kümele-mek için makine öğrenimi algoritmalarını kullanır (Géron, 2017)."

Uygulayıcı, denetimsiz öğrenmede kullanıcının oluşan ilişkileri ve kümeleri anlamlandırması gerektiğini belirterek aşağıdaki açıklamayı yapar:

"Örneğin öğrencileri kıyafet rengine göre gruplandığımızda kırmı-zı ve mavi renkli kıyafet giyen öğrenci grupları olduğunu görebiliriz. Denetimsiz öğrenmede öğrenciler kırmızı ve mavi renkli kıyafet giyen öğrenciler olarak gruplanabilir ancak bu noktada bizlere önemli bir iş düşmektedir. Makine öğrenmesi ile oluşturulan grupların hangi açıdan birbirine benzediğini ve küme sayısının gerçeği yansıtmayı yansıtmadığı-nı incelememiz gereklidir. Bu gruplanan verilere, bizler etiket verebili-riz. Kırmızı renkli kıyafet giyen grupta yer alan öğrenciler Cumhuriyet Ortaokulunda, mavi renkli kıyafet giyen grupta yer alan öğrenciler Ata-türk Ortaokulunda eğitim gören öğrencilerdir. Burada renkler kümenin özelliği, okul isimleri ise bizim verdiğimiz etikettir."

Uygulayıcı, denetimsiz öğrenmenin daha iyi anlaşılabilmesi Görsel 2.3.1.1'i ekrana yansıtır.



Görsel 2.3.1.1. Etiketsiz Verilerin İşlem Süreci

Uygulayıcı, yansıtılan görüntüye ilişkin olarak aşağıda yer alan açıklamayı yapar:

“Denetimsiz öğrenmede etiketlenmemiş veya sınıflandırılmamış veriler kullanılarak eğitim verisi olmadan veriler benzerliklere, örüntülere ve farklılıklara göre gruplandırılır. Denetimsiz öğrenme, verilerden daha önce bilinmeyen kalıpları bulma özelliğine sahiptir.”

Uygulayıcı denetimsiz öğrenmenin kümeleme ve ilişkilendirme olarak ikiye ayrıldığını (Géron, 2017) ve bunların da bazı algoritmalar kullandığını söyler ve aşağıdaki açıklamayı yapar:

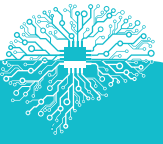
Kümeleme: Verilerin birbirine benzer veya farklı özelliklerinden yararlanarak alt kümelere ayırma işlemidir.

İlişkilendirme: Büyük veriler arasındaki ilişkileri bulmak için kullanılan denetimsiz öğrenme yöntemleridir.

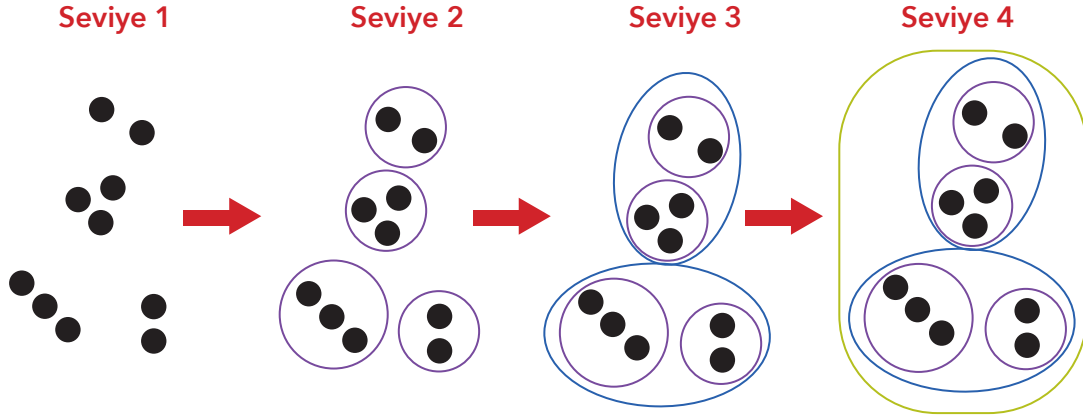
- Kümeleme
 - K-means
 - Hiyerarşik Kümeleme
- Birliktelik Kuralı
 - Apriori Algoritması
 - Eclat Algoritması

Uygulayıcı, öğrencilere *“Sizlerle bugün hiyerarşik kümelemeyi öğreneceğiz.”* der ve aşağıda yer alan açıklamayı yapar:

“Hiyerarşik kümeleme, kümelerin bir ana küme olarak ele alınması ve aşamalı olarak alt kümelere ayrılması veya ayrı ayrı kümelerin aşamalı olarak bir küme biçiminde birleştirilmesidir.” (Özkan, 2016)



Uygulayıcı, hiyerarşik kümelemenin temel çalışma mantığının anlaşılabilmesi Görsel 2.3.1.2'yi ekrana yansıtır ve aşağıdaki açıklamayı yapar:



Görsel 2.3.1.2. Verilerin Kümeleme Süreci

Verilerin sahip oldukları özelliklerin benzerliğine göre kümelenebileceğini biliyoruz. Yapay zekânın kümeleme işlemini nasıl yaptığını anlayabilmek için kolay bir örnek seçelim. Görsel 2.3.1.2'de görüldüğü gibi örneğimizde veriler noktalarla temsil edilsin. Bu noktaların tek özelliği konumları olsun. Bu durumda birbirine en yakın noktalar bir küme oluşturacaktır. Hiyerarşik kümelemede her bir veri bir küme olarak kabul edilir.

Görsel 2.3.1.2'de'de seviye 1 olarak belirtilmiş kısımda her nokta bir küme olarak kabul edilir. Seviye 2'de yakın kümeler birleşerek tek kümeye dönüşür. Sonraki seviyelerde yakın kümeler birleşmeye ve daha kapsayıcı kümeler oluşturmaya devam ederler.

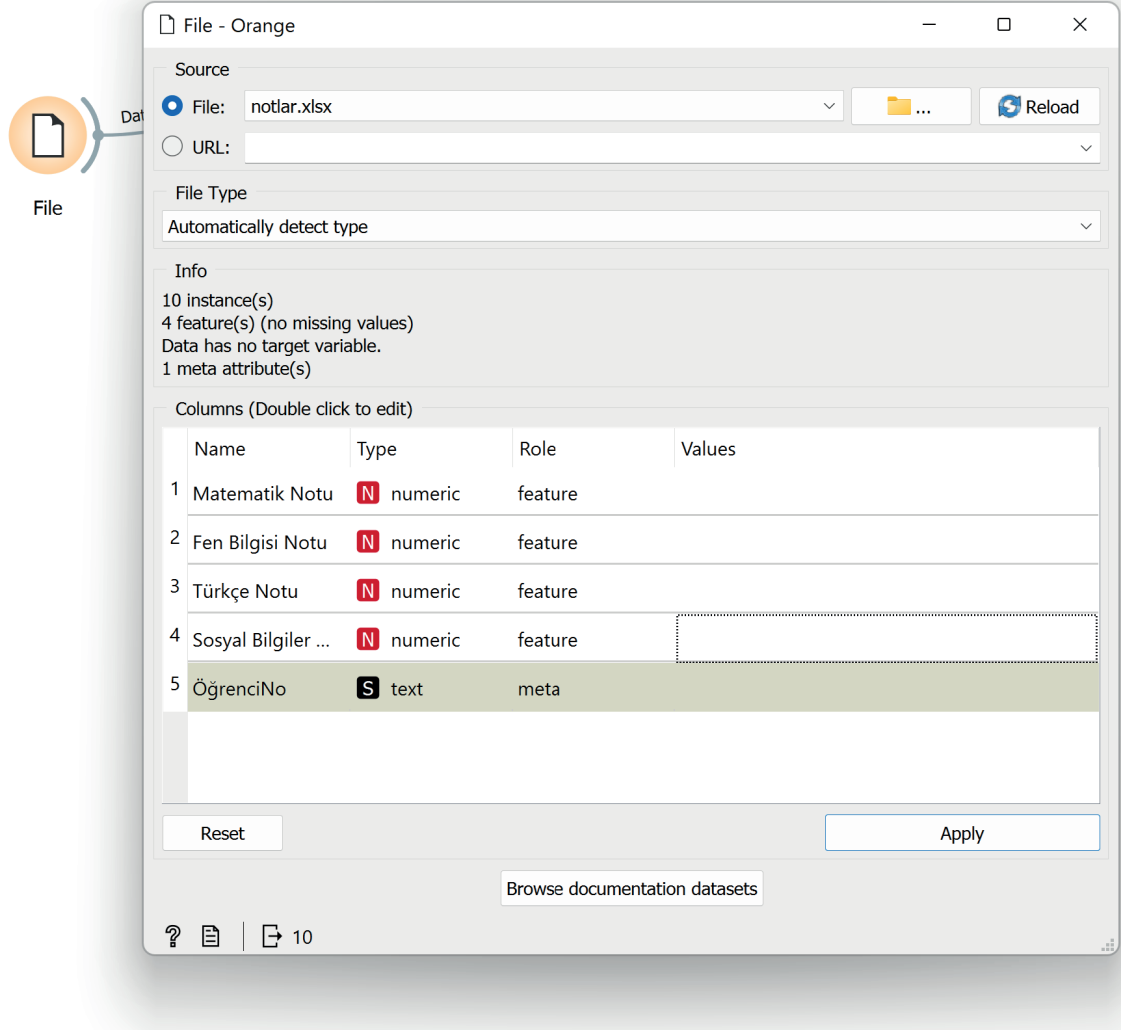
Uygulayıcı, öğrencilere “Şimdi hiyerarşik kümeleme yönteminin nasıl çalıştığını uygulamalı olarak göreceğiz.” der ve aşağıda yer alan uygulama basamaklarını gerçekleştirir.

Hiyerarşik kümeleme yöntemi için uygulayıcı Microsoft Excel programında Görsel 2.3.1.3'te gösterildiği gibi öğrencilerin farklı derslerdeki not bilgilerinin yer aldığı notlar adlı bir veri seti oluşturur.

	A	B	C	D	E	F
1	ÖğrenciNo	Matematik Notu	Fen Bilgisi Notu	Türkçe Notu	Sosyal Bilgiler Notu	
2	Öğrenci 1	100	80	95	90	
3	Öğrenci 2	40	45	50	40	
4	Öğrenci 3	90	100	85	95	
5	Öğrenci 4	20	25	30	20	
6	Öğrenci 5	80	90	70	60	
7	Öğrenci 6	60	60	65	70	
8	Öğrenci 7	30	40	20	25	
9	Öğrenci 8	25	30	40	30	
10	Öğrenci 9	70	80	100	85	
11	Öğrenci 10	30	40	45	35	
12						

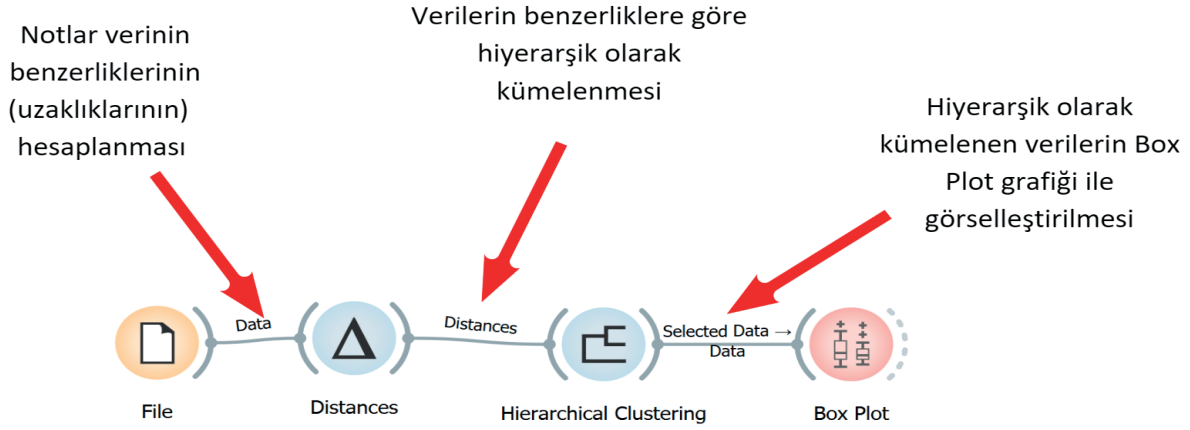
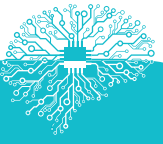
Görsel 2.3.1.3. Microsoft Excel Programında Hazırlanan Notlar Verisi

Microsoft Excel programında notlar dosyası oluşturulduktan sonra Orange uygulamasında Data sekmesi altında yer alan "File" aracı çalışma alanına eklenerek notlar veri seti eklenir. (bk. Görsel 2.3.1.4)



Görsel 2.3.1.4. Orange Uygulaması Notlar Verisi Görseli

Notlar verisi eklendikten sonra hiyerarşik kümelemeye başlanır. "Unsupervised" sekmesi altında yer alan araçlardan "Distance" aracı çalışma alanına eklenerek "File" aracına bağlanır. Bu işlem uzaklık hesaplama için gerçekleştirilmektedir. Ardından "Unsupervised" sekmesi altında yer alan "Hierarchical Clustering" aracı "Distance" aracına bağlanır. Yapılan işlemlere yönelik şema Görsel 2.3.1.5'te görülmektedir.



Görsel 2.3.1.5. Hiyerarşik Kümeleme Şeması

"*Hierarchical Clustering*" aracına çift tıkladığında öğrenci notlarına göre öğrencilerin gruplandığını görebiliriz (bk. Görsel 2.3.1.6). Çıkan ekranda kesikli çizginin bulunduğu konum, verilerin kaç kümeye ayrılacağını göstermektedir. Küme sayısı artırılmak veya azaltılmak istendiğinde çizgi hareket ettirilebilir. Ayrıca "*Linkage*" aracı ile kümeler arasındaki mesafeleri ölçmek için farklı yöntemler seçilebilir.

Single: İki kümenin en yakın öğeleri arasındaki mesafeyi hesaplar.

Average: İki kümenin öğeleri arasındaki ortalama mesafeyi hesaplar.

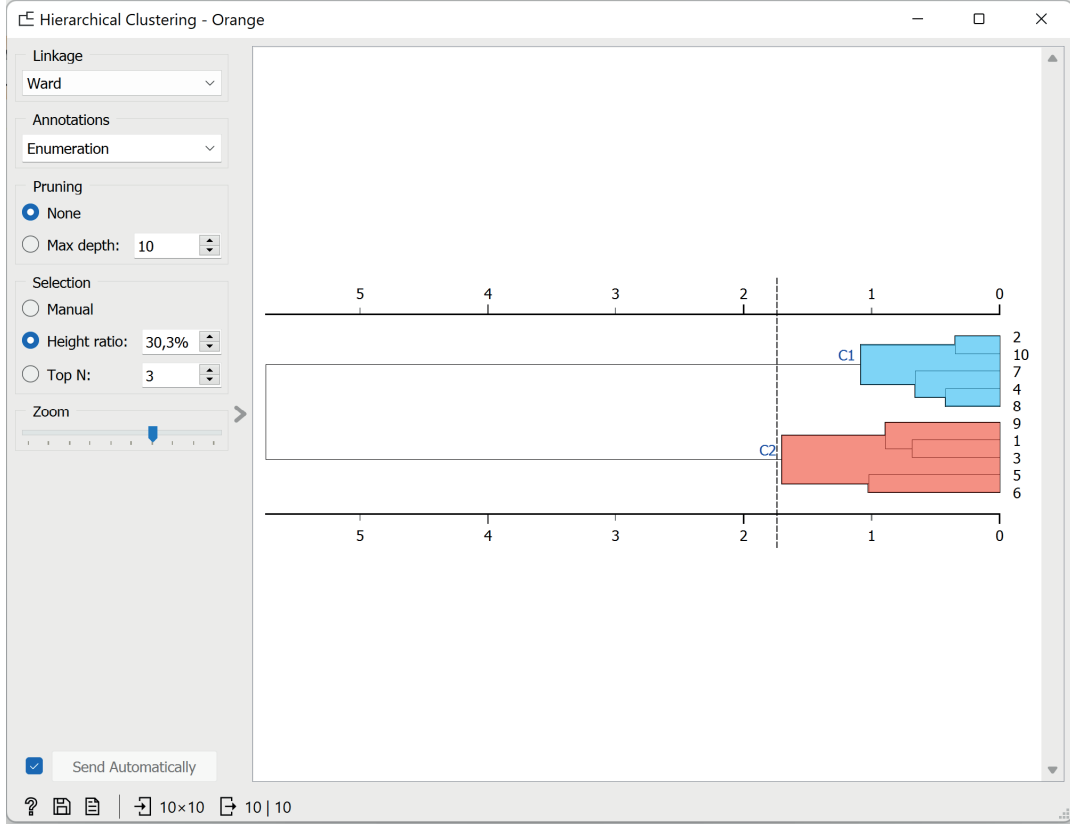
Weighted: Aritmetik ortalamalı ağırlıklı çift grup metoduyla mesafeyi hesaplar.

Complete: Kümelerin en uzak öğeleri arasındaki mesafeyi hesaplar.

Ward: Kümelerdeki öğelerin arasındaki mesafelerin hata toplamındaki artışı hesaplar.

"*Annotation*" aracı ile kümeleme düğümlerinin etiketleri belirlenebilir.

"*Selection*" aracı ile küme sayısının belirlenme yöntemi seçilebilir.

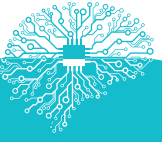


Görsel 2.3.1.6. Hiyerarşik Kümeleme Şeması Kümeleme Sonucu Görseli

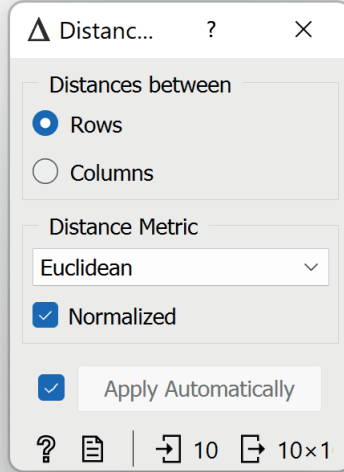
"Box Plot" aracına çift tıkladığında ise öğrencilerin notlarının küme sayısına göre görselleştirilmesi sonucu görülebilir. (bk. Görsel 2.3.1.7). Çıkan ekranda kesikli çizginin bulunduğu konum verilerin kaç kümeye ayrılacağını göstermektedir. Küme sayısı artırılmak veya azaltılmak istendiğinde çizgi hareket ettirilebilir veya "Selection" aracında yer alan "Top N" ile küme sayısı belirlenebilir.



Görsel 2.3.1.7. Box Plot Görselleştirme Sonucu Görseli



“Distance” aracına çift tıkladığında satır veya sütunlara yönelik uzaklıklar; “Distance Metric” aracı ile uzaklık metrikleri belirlenebilir (bk. Görsel 2.3.1.8).



Görsel 2.3.1.8. Distance Aracı Özellikleri Görseli

Uygulayıcı Microsoft Excel’de oluşturulan veri setini açarak oluşturulan kümelerde öğrencilerin hangi kümeye dâhil olduğu karşılaştırılabilir. Bu aşamada öğrencilerin nasıl kümelendiği tartışılabilir.

Uygulayıcı Dijital Materyal 2.3.1.1 ile Orange uygulamasındaki iş akışını kullanabilir.

DEĞERLENDİRME

Uygulayıcı, öğrencilere “Bugün derste işlediğimiz konudan yola çıkarak denetimsiz öğrenmenin ne olduğunu açıklar mısınız?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerin yanıtlarında veri setinin etiketlenmemiş olmasından, kümelere ayrılmasından ve ilişkilendirmeden bahsetmesi beklenir. Uygulayıcı, burada öğrenciden gerçek hayat örneklerinden yola çıkarak (örneğin bir futbolcuların attığı gol, ceza, asist sayısı özelliklerine göre gruplara ayırmak veya marketten alınan ürün, fiyat gibi bilgilerle müşterileri gruplara ayırmak gibi) bir veri seti oluşturmasını ve aşağıda yer alan yönergeyi takip ederek hiyerarşik kümeleme uygulamasını gerçekleştirmesini ister. Öğrencilerin yönergenin herhangi bir aşamasında sorun yaşamaması durumunda, uygulayıcı yardımcı olur. Uygulama aşağıdaki kontrol listesi kullanılarak değerlendirilir.

Yönerge

1. Veriler için Microsoft Excel dosyası oluşturulur.
2. Orange uygulaması açılır.

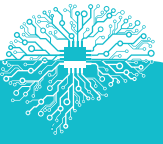
3. *Data* sekmesi altında yer alan *File* aracı çalışma alanına eklenir.
4. *Unsupervised* sekmesi altında yer alan araçlardan “*Distance*” aracı eklenir.
5. *Unsupervised* sekmesi altında yer alan araçlardan “*Hierarchical Clustering*” aracı eklenir.
6. Sonuçta ne elde edildiği ile ilgili yorum yazılır.
7. Sonuçlar karşılaştırılır.

Tablo 2.3.1.1. Kontrol Listesi

	Evet	Hayır
Öğrenci veri seti oluşturdu.		
<i>Distance</i> aracını kullandı.		
<i>Hierarchical Clustering</i> aracını kullandı.		
Öğrenci analiz sonuçlarını doğru yorumladı.		
<i>Box Plot</i> aracını kullandı.		

KAYNAKLAR

- Géron, A. (2017). *Hands-on machine learning with scikit-learn and tensorflow: Concepts, Tools, and Techniques to Build Intelligent Systems*.
- Özkan, Y. (2016). *Veri Madenciliği Yöntemleri*. Papatya Yayıncılık Eğitim.



ETKİNLİK NO	: 15
ETKİNLİK ADI	: YARI DENETİMLİ ÖĞRENME VE PEKİŞTİRMELİ ÖĞRENME
SÜRE	: 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Makine Öğrenmesi
KONU	: Makine Öğrenmesine Giriş
KAZANIMLAR	: 2.4.1. Yarı denetimli öğrenme kavramını açıklar. 2.4.2. Gerçek hayatta yarı denetimli öğrenmenin kullanımı ile ilgili örnekler verir. 2.5.1. Pekıştirmeli öğrenme kavramını açıklar. 2.5.2. Gerçek hayatta pekıştirmeli öğrenmenin kullanımı ile ilgili örnekler verir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım Soru Cevap Beyin Fırtınası
ARAÇ GEREÇLER	: Bilgisayar/Akıllı Tahta
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	:
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Yarı Denetimli Öğrenme: Yarı denetimli öğrenme, tahmine dayalı bir model eğitmek için çok az miktarda etiketlenmiş veri ile çok sayıda etiketlenmemiş veriyi kullanan bir makine öğrenmesi yöntemidir (Géron, 2017). Pekıştirmeli Öğrenme: Pekıştirmeli öğrenmede ajan olarak adlandırılan makine, eylemleri ve deneyimleri sonucunda aldığı dönütleri kullanarak hangi eylemi seçmesi gerektiğini tanımlar. Dönütler ödül veya ceza şeklinde olabilir. Zaman içinde en fazla ödülü almak için politika adı verilen en iyi stratejinin ne olduğunu kendi başına öğrendiği makine öğrenmesi yöntemidir (Géron, 2017).
ÖZET	: Bu etkinlikte yarı denetimli öğrenme ve pekıştirmeli öğrenme kavramları açıklanarak öğrencilerden yarı denetimli ve pekıştirmeli öğrenmeye günlük hayattan örnekler vermeleri istenir.

SÜREÇ

Uygulayıcı derse başlarken aşağıdaki açıklamayı yapar:

“Eğer fotoğraflarımızı bir fotoğraf uygulamasında saklıyorsak bu uygulamadan bazen belirli bir kişi için ‘Bu kişi Ahmet olabilir mi?’ gibi bir bildirim alabiliriz. Eğer biz bu kişiyi ‘Ahmet’ olarak etiketlersek bundan sonra uygulama Ahmet’in olduğu başka bir fotoğrafı ‘Ahmet’ olarak

etiketleyip tahmin edebilir. Artık uygulamada yer aldığı tüm fotoğraflarda Ahmet etiketlenmiş olacaktır.”

Uygulayıcı aşağıdaki açıklamayla devam ederek konuyu açıklar:

“Anlatılan örnek daha önce gördüğümüz denetimli ve denetimsiz öğrenmeden daha farklıdır. Bu durum yarı denetimli öğrenmedir. Yarı denetimli öğrenme, tahmine dayalı bir modeli eğitmek için çok az miktarda etiketlenmiş veri ile çok sayıda etiketlenmemiş veriyi kullanan bir makine öğrenmesi yöntemidir. Çoğu yarı denetimli algoritma, denetimli ve denetimsiz algoritmanın birleşiminden oluşmaktadır (Géron, 2017).”

Öğrencilere “Sizce yarı denetimli öğrenmeyi ne zaman kullanmalıyız?” sorusu sorulur. Gelen cevaplar üzerinde konuşulur; ardından uygulayıcı yarı denetimli öğrenmenin ne zaman tercih edileceğine dair aşağıda yer alan açıklamayı yapar:

“Verilerin etiketlenmesi veya etiketlenmiş veri kümelerinin elde edilmesi oldukça maliyetlidir ve uzun zaman alabilmektedir. Ancak veri setimizde çok az miktarda veri etiketlenmiş, çok fazla miktarda ise etiketlenmemiş veri olması durumunda yarı denetimli öğrenme algoritmaları kullanılabilir.”

Yarı denetimli algoritmaların ne zaman kullanılacağı ile ilgili verilen cevaplar ve dönütler tamamlandıktan sonra uygulayıcı aşağıda yer alan yarı denetimli öğrenmenin çalışma mantığını anlatır.

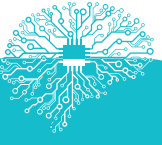
Yarı denetimli öğrenme nasıl çalışır?

- Az miktarda etiketlenmiş veri yardımıyla model eğitilir.
- Eğitilen model çok miktarda etiketlenmemiş veriyi etiketlemek için kullanılır.
- Modelde en yüksek güven düzeyine sahip yeni etiketlenmiş veriler kullanılarak daha fazla veri eğitilir.
- Daha iyi bir modele ulaşmak için az miktarda etiketlenmiş veri ve yeni etiketlenmiş veriler birleştirilir.”

Uygulayıcı, öğrencilere “Go oyununu daha önce duyan veya oynayan var mı?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerden gelen cevaplar üzerinde konuşulur ve uygulayıcı aşağıda yer alan açıklamayı yapar:

“Dünya üzerinde oynanan en eski oyunlardan biri olan Go, tahta üzerinde iki kişi tarafından oynanan zekâ ve strateji oyunudur. Siyah ve beyaz taşlarla oynanan oyun, basit görünmekle birlikte aslında çok karmaşıktır. Go oyununda ilk taş (siyah) için 361 olasılık, ikinci taş (beyaz) için 360 olasılık, toplam 129.960 olasılık vardır. Peki, böyle karmaşık ve çok hamleli bir oyuna karşı yapay zekânın bir şansı olabilir mi? Deepmind adlı şirket tarafından üretilen AlphaGo ürünü, bu oyunda 2016 yılında Koreli şampiyonu, 2017 yılında ise Çinli şampiyonu yenmiştir. AlphaGo’ya oyunun temel kuralları öğretilmiş; diğer bütün becerileri AlphaGo kendi kendine oynayarak edinmiştir.”

Uygulayıcı, öğrencilere “Sizce bir oyunda ustalaşmak için hangi yöntemler kullanılabilir?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerden gelen cevaplar üzerinde konuşulur ve öğrenciler “deneme



yanılma" ve "ödül-ceza" yöntemleri konularına yönlendirilir. Uygulayıcı aşağıdaki açıklamayla devam ederek konuyu açıklar:

"Makine öğrenmesinde de deneme-yanılma/ödül-ceza yöntemi kullanılarak öğrenmeler gerçekleşebilir. Buna pekiştirmeli öğrenme diyoruz. Pekiştirmeli öğrenmede ajan olarak adlandırılan makine, eylemleri ve deneyimleri sonucunda aldığı dönütleri kullanarak hangi eylemi seçmesi gerektiğini tanımlar. Pekiştirmeli öğrenme, ajanın zaman içinde en fazla ödülü almak için politika adı verilen en iyi stratejinin ne olduğunu kendi başına öğrendiği makine öğrenmesi yöntemidir. Pekiştirmeli öğrenmede deneme yanılma yoluyla en fazla ödülle ulaşmak hedeflenmektedir. Çok karmaşık problemlerin çözümünde pekiştirmeli öğrenme tercih edilmektedir."

Uygulayıcı, pekiştirmeli öğrenmenin çalışma mantığını aşağıdaki gibi anlatır:

"Pekiştirmeli öğrenme nasıl çalışır?"

- Ajan çevreyi gözlemler.
- Ajan bulunduğu duruma yönelik olarak (politikayı kullanarak) eylemi seçer.
- Ajan gerçekleştirdiği eylem sonucu ödül veya ceza alır.
- Ajan aldığı ödül ve cezalardan yola çıkarak politikayı günceller (öğrenme aşaması).
- En uygun politika bulunana kadar bu süreç döngüsel olarak devam eder."

DEĞERLENDİRME

Uygulayıcı, öğrencilerden öğrendikleri bilgileri kullanarak yarı denetimli öğrenmenin kullanılabileceği problemlere günlük hayattan örnek vermesini ister. Verilen örneklerin yarı denetimli öğrenmeye uygun olup olmadığı tartışılır. (Konuşma tanıma, web içeriğini sınıflandırma, çeviri uygulamaları, istenmeyen 'spam' e-postalarının etiketlenmesi örnekleri verilebilir.)

Uygulayıcı, öğrencilerden öğrendikleri bilgileri kullanarak pekiştirmeli öğrenmenin kullanılabileceği problemlere yönelik örnek vermesini ister. Verilen örneklerin pekiştirmeli öğrenmeye için uygun olup olmadığı tartışılır. (Satranç oyunları, mevcut şarj ve kullanım durumuna göre çöp toplama robotunun yeni bir alana girip girmeyeceğine karar vermesi örnekleri verilebilir.)

KAYNAKLAR

Géron, A. (2017). Hands-on machine learning with scikit-learn and tensorflow: Concepts, Tools, and Techniques to build intelligent systems.

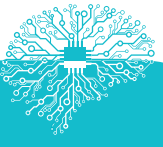
ETKİNLİK NO	: 16
ETKİNLİK ADI	: MAKİNE ÖĞRENMESİNE UYGUN YAKLAŞIMI BELİRLEME
SÜRE	: 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Makine Öğrenmesi
KONU	: Makine Öğrenmesinde Uygun Yaklaşım Belirleme
KAZANIMLAR	: 2.6.1. Verilen bir problemin hangi makine öğrenmesi yaklaşımına uygun olarak çözüleceğini gerekçeleriyle açıklar.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Sunuş Problem Çözme Soru Cevap
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 2.6.1.1 Bilgisayar/Akıllı Tahta
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlikte öğrencilere sunulacak çalışma kâğıdı Dijital Materyal 2.6.1.1'den öğrenci sayısı kadar çıktı alınmalıdır.
ÖZET	: Bu etkinlikte öğrencilere makine öğrenme yöntemleri olan denetimli öğrenme, denimsiz öğrenme, yarı denetimli öğrenme ve pekiştirmeli öğrenmeye yönelik örnek problemler verilerek uygun makine öğrenmesi yaklaşımı ve gerekçeleri hakkında tartışılır.

SÜREÇ

Uygulayıcı derse başladığında önceki derslerde makine öğrenmesi yaklaşımları hakkında bilgi verildiği ve örnek uygulamaların yapıldığını söyler. Ardından Dijital Materyal 2.6.1.1'de yer alan çalışma kâğıdı öğrencilere dağıtılır.

ÖĞRENCİ KATILIMI

Öğrencilerden Dijital Materyal 2.6.1.1'de yer alan çalışma kâğıdında yer alan her bir problemi sırayla okuması ve problemleri çözmek için uygun makine öğrenmesi yaklaşımını belirleyerek çalışma kâğıdındaki ikinci sütuna yazması istenir. Ayrıca belirlenen makine öğrenmesi yaklaşımının ilgili problemin çözümü için neden uygun olduğuna yönelik gerekçelerin de çalışma kâğıdındaki üçüncü sütuna yazılması gerektiği ifade edilir. Öğrenciler çalışma kâğıtlarını tamamladıktan sonra, cevapları kontrol edilerek öğrencilere geri bildirim verilir ve gerekirse düzeltme yapılır.



DEĞERLENDİRME

Dijital Materyal 2.6.1.1’de yer alan problemlere uygun makine öğrenmesi yaklaşımı ve gerekçeleri aşağıdaki cevap anahtarı dikkate alınarak puanlanır.

Cevap Anahtarı

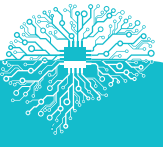
Problem	Makine Öğrenmesi Yaklaşımı	Gerekçesi
Türkiye’nin 10 yıllık yağış miktarı, hava sıcaklık değerlerine göre gelecekteki hava sıcaklığının tahmin edilmesi	Denetimli Öğrenme	Etiketli veriler kullanılarak sonuç üretilir.
Video görüntülerinden bir nesne/obje tanıma	Denetimli Öğrenme	Etiketli veriler kullanılarak sonuç üretilir.
Yazılan bir metinde veya tweette duygu durumunu tahmin etme (olumlu ve olumsuz kelime olması vb.)	Denetimli Öğrenme	Etiketli veriler kullanılarak sonuç üretilir.
Marketlerde birlikte satılan ürünlerin belirlenerek yan yana yerleştirilmesi	Denetimsiz Öğrenme	Etiketsiz veriler kullanılarak özelliklere göre kümeleme yapılır.
Mağazadaki müşterilerin alışveriş bilgilerine göre gruplara ayrılması	Denetimsiz Öğrenme	Etiketsiz veriler kullanılarak özelliklere göre kümeleme yapılır.
Gelen mailin spam olup olmadığının sorulması	Yarı Denetimli Öğrenme	Spam olarak etiketlenmiş az veriden yola çıkarak yeni gelen mailler spam olarak etiketlenir ve bu şekilde algoritmalar geliştirilir.
Çeviri programlarının hazırlanması	Yarı Denetimli Öğrenme	Sınırlı sayıda etiketlenmiş sözcüklerle algoritma eğitilir ve verilen sözcükler dikkate alınarak yeni algoritmalar geliştirilir.
Satranç uygulamalarının hazırlanması	Pekiştirmeli Öğrenme	Ödül ceza yöntemiyle oyunun modeli geliştirir.
Evlerde kullanılan robot süpürgelerin başka bir odaya geçmeye veya şarj istasyonuna gitmeye karar vermesi	Pekiştirmeli Öğrenme	Robot süpürgeler, farklı bir odaya geçip geçmemeye, şarj miktarına ve kendini yeniden şarj etmek için gideceği yolu ve zamanı hesaplayarak karar verir.

Eksikliğin olduğu kavramlara ilişkin geri bildirimler verilir.

Ek 2.6.1.1. (Dijital Materyal 2.6.1.1)

Makine Öğrenmesinde Uygun Yaklaşımı Belirleme Çalışma Kâğıdı

Problem	Makine Öğrenmesi Yaklaşımı	Gerekçesi
Türkiye'nin 10 yıllık yağış miktarı, hava sıcaklık değerlerine göre gelecekteki hava sıcaklığının tahmin edilmesi		
Video görüntülerinden bir nesne/obje tanıma		
Yazılan bir metinde veya tweette duygu durumunu tahmin etme (olumlu ve olumsuz kelime olması vb.)		
Marketlerde birlikte satılan ürünlerin belirlenerek yan yana yerleştirilmesi		
Mağazadaki müşterilerin alışveriş bilgilerine göre gruplara ayrılması		
Gelen mailin spam olup olmadığının sorulması		
Çeviri programlarının hazırlanması		
Satranç uygulamalarının hazırlanması		
Evlerde kullanılan robot süpürgelerin başka bir odaya geçmeye veya şarj istasyonuna gitmeye karar vermesi		



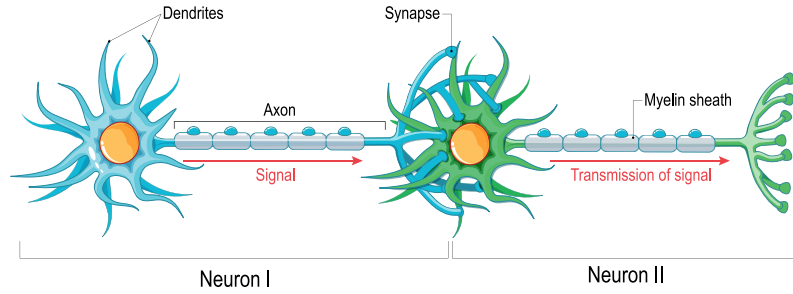
ETKİNLİK NO	: 17
ETKİNLİK ADI	: YAPAY NÖRONU TANİYORUM
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Sinir Ağları
KONU	: Yapay Sinir Ağlarına Giriş
KAZANIMLAR	: 3.1.1.1. Yapay nöron kavramını açıklar. 3.1.1.2. Yapay nöronu oluşturan bileşenlerin görevlerini ifade eder.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım Beyin Fırtınası Problem Çözme Gösterip Yaptırma
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 3.1.1.1 ve Dijital materyal 3.1.1.2 Bilgisayar, sunum cihazı (etkileşimli tahta, projeksiyon vb.)
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Uygulayıcı dersten önce insan sinir sisteminin çalışmasını anlatan bir videoyu veya animasyonu hazır bulundurur. Bu video, video paylaşım sitelerinden "nöronun anatomisi", "biyoloji" anahtar kelimeleri kullanılarak bulunabilir. Uygulayıcı, öğrenci sayısı kadar çıktısını alacağı Ek 3.1.1.1 ve Ek 3.1.1.2 (Dijital Materyal 3.1.1.1 ve 3.1.1.2) değerlendirme kâğıdını hazır bulundurur.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Biyolojik Nöron : İnsan sinir sistemini oluşturan temel hücrelerdir. Yapay Nöron : İnsan sinir sistemini taklit eden yapay sinir sisteminin en küçük birimidir. Yapay Sinir Ağları : Yapay nöronların birbirlerine bağlanmasıyla insan beyni gibi çalışarak öğrenen yapay zekâ modelidir. Girdi : Sinir hücresine gelen verilerdir. Ağırlık : Yapay sinir hücresine gelen verinin önemini ve etkisini gösterir. Toplama Fonksiyonu : Girdi ve girdilere ait ağırlıkların çarpılıp toplanmasıyla elde edilen yapay hücreye gelen toplam girdidir. Aktifleşme Fonksiyonu : Çıkışı belirleyen fonksiyondur. Çıktı : Tüm işlemlerin sonunda elde edilen çıkış değeridir.
ÖZET	: Bu etkinlikte öğrencilere biyolojik nöron gösterilerek ve biyolojik nöron ile yapay nöron ilişkileri açıklanarak yapay nöronu kavratmak amaçlanmıştır. Buna ek olarak yapay nöronu oluşturan kısımlar tanıtılarak yapay nöronun çıktı değerinin nasıl oluştuğu anlatılmıştır.

SÜREÇ

Uygulayıcı, dersin başında öğrencilere “Yapay Zekâda, insan sinir sisteminden ilham alınarak geliştirilen bir yöntem olduğunu biliyor musunuz? Sizlerle yapay zekânın insanın sinir sistemi ni nasıl taklit ettiğini birlikte inceleyelim mi?” sorularını yönelterek öğrencilerin konuya dikkatini çeker.

Video paylaşım sitelerinden insan sinir sisteminin çalışmasını anlatan bir video (Örneğin “nöronun anatomisi” anahtar kelimesi ile aratılabilir.) sınıfta izletilerek, insan sinir sistemi hakkında öğrencilere kısa bir bilgi verilir. Ardından Görsel 3.1.1.1’deki biyolojik nöron çizimi gösterilir.

NEURAL NETWORK (circuit of biological neurons)



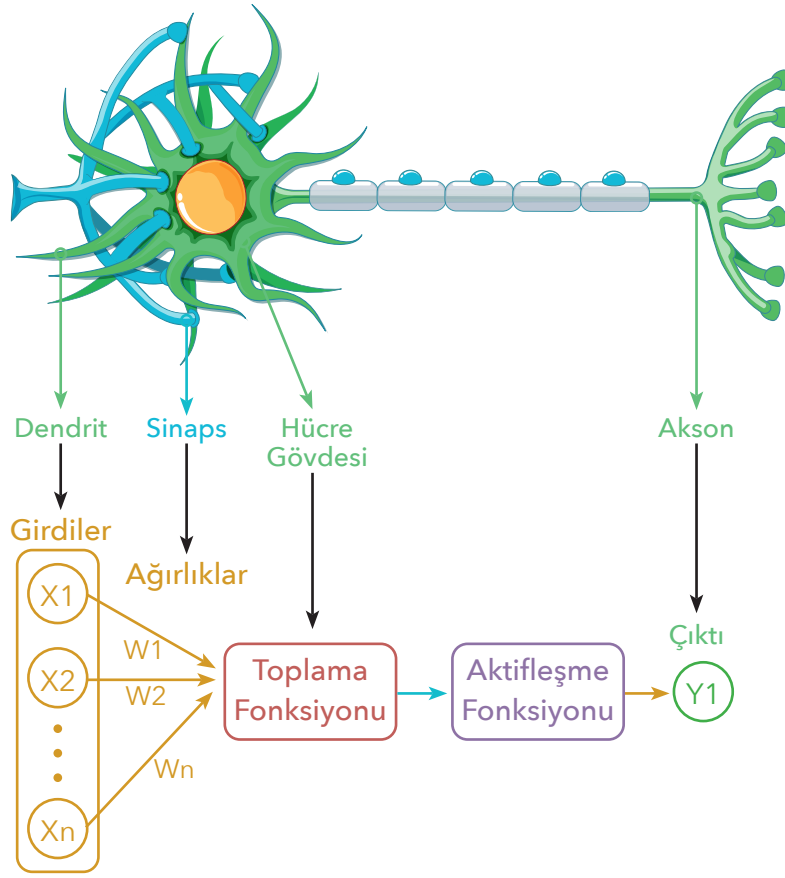
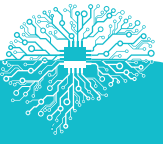
Görsel 3.1.1.1. Biyolojik Nöron

Bu çizim üzerinden biyolojik nöronun çalışma prensibi hakkında öğrencilere aşağıdaki açıklama yapılır:

“Biyolojik nöron kendi girişlerine (dendrit) gelen sinyalleri (sinaps) alır işler ve hücre gövdesinde elektrik sinyali olarak toplar. Bu elektrik sinyali belirli bir eşiği geçince çıktı olarak aksonlarına yeni bir sinyal üretir. Yapay zekânın önemli alt dallarından biri olan yapay sinir ağlarının modellenmesinde, biyolojik nöronun çalışma prensibi temel alınır.”

Uygulayıcı Görsel 3.1.1.2’yi gösterir. Yapay nöron ile ilgili aşağıdaki açıklamayı yaparak devam eder ve çalışma prensibini bir örnekle pekiştirir:

“Yapay nöron da biyolojik nöron gibi çalışır. Yapay nöron girdi (biyolojik nöronda dendrit), ağırlık (biyolojik nöronda sinaps), toplama fonksiyonu (biyolojik nöronda hücre gövdesi), aktifleşme fonksiyonu (biyolojik nöronda eşik değer) ve çıktı (biyolojik nöronda akson) bileşenlerinden oluşur. Örnek olarak bir öğrencinin iki yazılı notunun ortalamasını ele alalım. Burada öğrenci yazılı notları girdiklerimiz olur. Bu yazılı notlarının ortalaması hesaplanırken her bir yazılı notun ağırlığı 0.5’tir. Elde ettiğimiz ortalama değer toplama fonksiyonumuzdur. Ders geçme notu eşik değerimizdir. Geçme notunun üzerinde not alırsak sınıfı geçeriz ortalamamız geçme notunun altında ise dersten kalırız ve geçme durumu da çıktımız olur. Yapay nöronun çalışma prensibi bu örnekteki gibidir.”



Görsel 3.1.1.2.

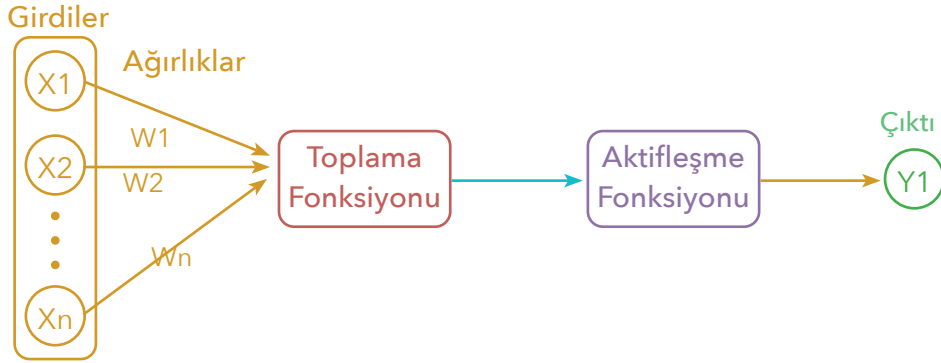
Bu aşamada öğrencilerin biyolojik nöronun çalışma yapısı ile yapay nöronu ilişkilendirmeleri istenir. Bu iki yapı arasındaki benzer yönlerin neler olduğu sorulur. Ardından Tablo 3.1.1.1’de yer alan değerlendirme kâğıdında (Dijital Materyal 3.1.1.1) yapay nörona ait alt bileşenler tanımlanarak biyolojik nörona gelen karşılıkların yazılması istenir.

Tablo 3.1.1.1. Biyolojik Nöron ve Yapay Nöron Karşılaştırma Tablosu

Biyolojik Nöron	Yapay Nöron
Dendrit	[.....]
Sinaps	[.....]
Hücre Gövdesi	[.....]
Eşik Değer	[.....]
Akson	[.....]

Daha sonra Görsel 3.1.1.3'teki yapay nöron gösterilir ve yapay nöronun hesaplama yöntemi hakkında aşağıdaki açıklama yapılır:

"Girdilere gelen veriler ağırlıklar ile çarpılarak toplam değer hesaplanır. Ardından elde edilen bu toplam değer eşik değerle kıyaslanır. Elde edilen toplam değer eşik değerden küçükse 0, büyükse 1 çıktısını üretir."

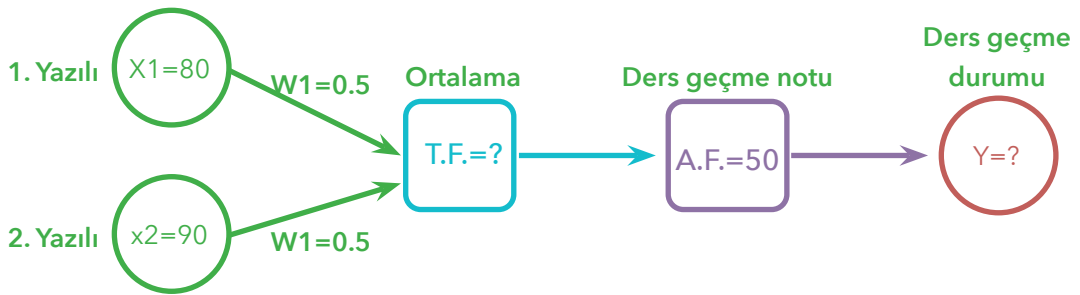


Görsel 3.1.1.3. Yapay Nöron

Ardından Görsel 3.1.1.4'te verilen örnekte bir öğrencinin ders geçme durumunun yapay nöron üzerinden hesaplamaları yapılarak çıktının ne olacağı uygulayıcı tarafından aşağıdaki gibi hesaplanır:

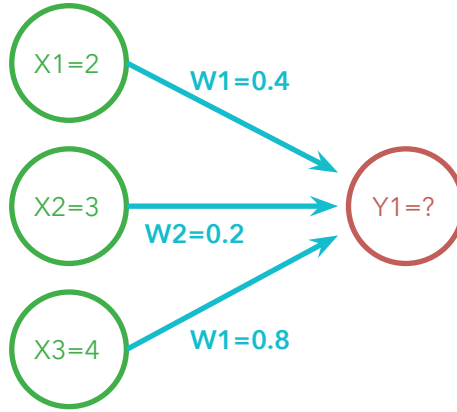
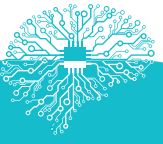
$$T.F. = X1 \times W1 + X2 \times W2 = 80 \times 0.5 + 90 \times 0.5 = 40 + 45 = 85$$

T.F. > A.F. olduğu için Y=1 olur.



Görsel 3.1.1.4. Örnek-1'e Ait Görsel

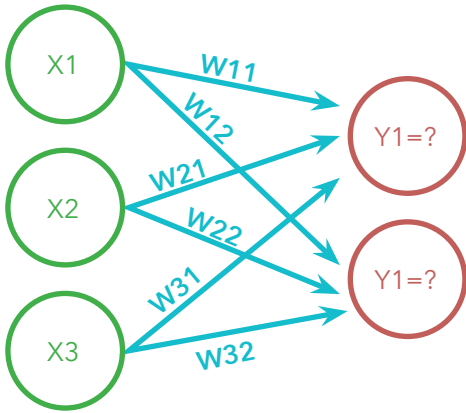
Uygulayıcının örnek hesaplaması sonrasında, Görsel 3.1.1.5'teki örneği öğrencilerin çözmesi istenir. Bireysel olarak öğrenciler örneği çözmeye çalıştıktan sonra doğru çözen bir öğrencinin çözümünü tahtada göstermesi istenir.



Görsel 3.1.1.5. Örnek-2'ye Ait Görsel

Örnek-2: Görsel 3.1.1.5'te örnek bir sinir ağının giriş ve ağırlık değerleri verilmiştir. Aktifleşme fonksiyonunun değeri 5 olarak belirlenmiştir. Buna göre toplam fonksiyonu değerini hesaplayarak çıkış değerini bulunuz?

Etkinliğin son kısmında Dijital Materyal 3.1.1.2'de yer alan değerlendirme kâğıtları öğrencilere dağıtılır. Görsel 3.1.1.6'da verilen yapay sinir ağı modeline ve Tablo 3.1.1.2'deki değerlere göre çıkışların hesaplanması istenir.



Yan tarafta verilen üç girişli iki çıkışlı yapay sinir ağı modelinin giriş, ağırlık ve aktifleşme fonksiyonu (A.F) değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre Y_1 ve Y_2 çıkışlarını hesaplayınız.

Görsel 3.1.1.6. Örnek-3'e Ait Görsel

Tablo 3.1.1.2. Üç Girişli İki Çıkışlı Sinir Ağının Giriş, Çıkış ve Aktifleşme Fonksiyonu Değerleri

X_1	X_2	X_3	W_{11}	W_{12}	W_{21}	W_{22}	W_{31}	W_{32}	A.F	Y_1	Y_2
2	1	3	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	1		
4	5	2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	2		
3	4	7	0.4	0.7	0.1	-0.6	-0.1	0.5	4		
0	1	1	0.2	-0.1	0.8	0.7	-0.2	-0.3	0.5		
-2	6	1	0.6	0.1	0.4	0.7	0.5	0.2	1.5		

Not: Tüm çıkışlar için aynı aktifleşme fonksiyonu değerleri kullanılacaktır.

DEĞERLENDİRME

Etkinlik içerisinde öğrencilere yaptırılan Dijital Materyal 3.1.1.1 ve Dijital Materyal 3.1.1.2 aşağıdaki cevaplara göre uygulayıcı tarafından değerlendirilir.

Dijital Materyal 3.1.1.1. Değerlendirme Ölçütü

Doğru Cevap: Dendrit→Girdi, Sinaps→Ağırlık, Hücre gövdesi→Toplam fonksiyon, Eşik değeri→Aktifleşme fonksiyonu, Akson-Çıktı

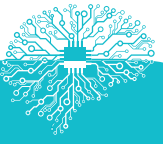
Dijital Materyal 3.1.1.2 Değerlendirme Ölçütü

Doğru Cevap:

Y_1	Y_2
0	1
1	1
0	0
1	0
1	1

KAYNAKLAR

Ok Davarcı, Z. (2022). Yol aydınlatma sistemlerine ait etkinlik faktörlerinin ve parlıltı düzgünlüğünün yapay sinir ağları ile tahmini (Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü).



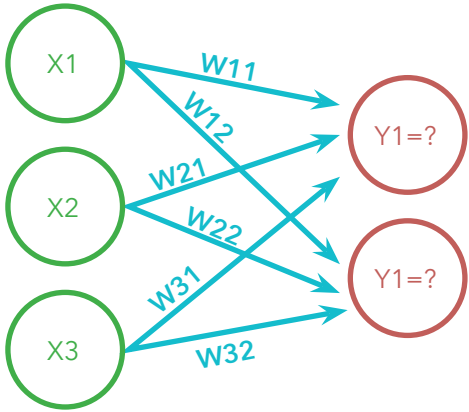
Ek 3.1.1.1. (Dijital Materyal 3.1.1.1)

Yapay nörona ait alt bileşenleri tanımlayarak biyolojik nörona gelen karşılıklarını yazınız.

Tablo 3.1.1.1. Biyolojik Nöron ve Yapay Nöron Karşılaştırma Tablosu

Biyolojik Nöron	Yapay Nöron
Dendrit	[.....]
Sinaps	[.....]
Hücre Gövdesi	[.....]
Eşik Değer	[.....]
Akson	[.....]

Ek 3.1.1.2. (Dijital Materyal 3.1.1.2)



Yan tarafta verilen üç girişli iki çıkışlı yapay sinir ağı modelinin giriş, ağırlık ve aktifleşme fonksiyonu (A.F) değerleri aşağıdaki tabloda verilmiştir. Buna göre Y1 ve Y2 çıkışlarını hesaplayınız.

Görsel 3.1.1.6. Örnek-3 Görseli

Tablo 3.1.1.2. Üç Girişli İki Çıkışlı Sinir Ağı'nın Giriş, Çıkış ve Aktifleşme Değerleri

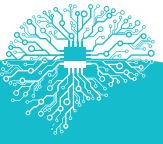
X_1	X_2	X_3	W_{11}	W_{12}	W_{21}	W_{22}	W_{31}	W_{32}	A.F	Y_1	Y_2
2	1	3	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	1		
4	5	2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.1	0.3	2		
3	4	7	0.4	0.7	0.1	-0.6	-0.1	0.5	4		
0	1	1	0.2	-0.1	0.8	0.7	-0.2	-0.3	0.5		
-2	6	1	0.6	0.1	0.4	0.7	0.5	0.2	1.5		

Not: Tüm çıkışlar için aynı aktifleşme değerleri kullanılacaktır.

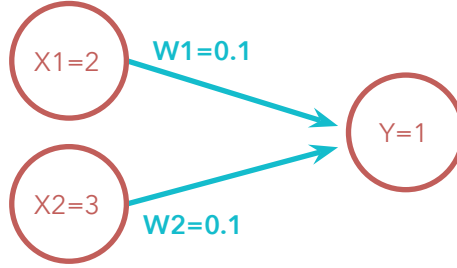
ETKİNLİK NO	: 18
ETKİNLİK ADI	: YAPAY NÖRON NASIL ALGILAR?
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Sinir Ağları
KONU	: Algılayıcı
KAZANIMLAR	: 3.2.1.1 Algılayıcı kavramını açıklar. 3.2.1.2 Algılayıcının çalışma ilkesini açıklar. 3.2.1.3 Algılayıcı ile yapay nöronu ilişkilendirir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım Yöntemi Beyin Fırtınası Tekniği Problem Çözme Tekniği Gösterip Yaptırma Tekniği
ARAÇ GEREÇLER	: Ek 3.2.1.1 ve Ek 3.2.1.2 (Dijital Materyal 3.2.1.1 ve Dijital materyal 3.2.1.2) Bilgisayar, sunum cihazı (etkileşimli tahta, projeksiyon vb.)
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Uygulayıcı Dijital Materyal 3.2.1.1 ve Dijital Materyal 3.2.1.2 değerlendirme kâğıtlarını öğrenci sayısı kadar hazır bulundurur.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Algılayıcı: Bir yapay nöron modelinde elde edilmesi istenen hedef çıktı (1 ya da 0) elde edilinceye kadar, belirli bir öğrenme hızında, nöron modelinin ağırlıklarının güncellendiği yapay sinir ağı öğrenme modelidir. Birden fazla girişe sahip olan bir sinir hücresinin çıktı üretmesi mantığıyla çalışır. Çıktı 1 ya da 0 olur. Algılayıcı hedef çıktı elde edilinceye kadar çalıştırılır ve her çalıştırıldığında hedef olan çıktı elde edilmesi için ağırlıklar güncellenir. Algılayıcı bu işlemleri yaparken yapay nöron modelinden faydalanır. Öğrenme Hızı: Ağırlıkların güncellenmesinde kullanılan bir parametredir. 0 ve 1 arasında belirlenir. 0'a yakın olursa öğrenme daha yavaş ve daha hassas gerçekleşir. 1'e doğru yaklaştıkça öğrenme daha hızlıdır ve öğrenmenin hassaslığı azalır.
ÖZET	: Bu etkinlikte öğrencilere algılayıcı kavramı yapay nöron ile ilişkilendirerek açıklanır. Algılayıcının ağırlıkları güncelleyerek gerçekleştirdiği çalışma prensibi anlatılır ve örnekler üzerinden kavratılır.

SÜREÇ

Öğrencilere, yapay nöronun yapay sinir ağlarının temel birimi olduğu hatırlatılır. Yapay sinir ağları ile gerçekleşen yapay zekâ tabanlı öğrenmenin bu birim tarafından gerçekleştirildiği belirtilir. Bu durumun yapay nöron üzerinden nasıl gerçekleştirilebileceği ve bunda en çok yapay nörona ait hangi bileşende değişiklikler olması gerektiği sorulur. Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra algılayıcının genel yapısının yapay nöron ile aynı olduğu belirtilir. Görsel



3.2.1.1'deki iki girişli bir çıkışlı örnek öğrencilere gösterilir ve bu durumda elde edilecek çıkış hesaplamaları istenir.

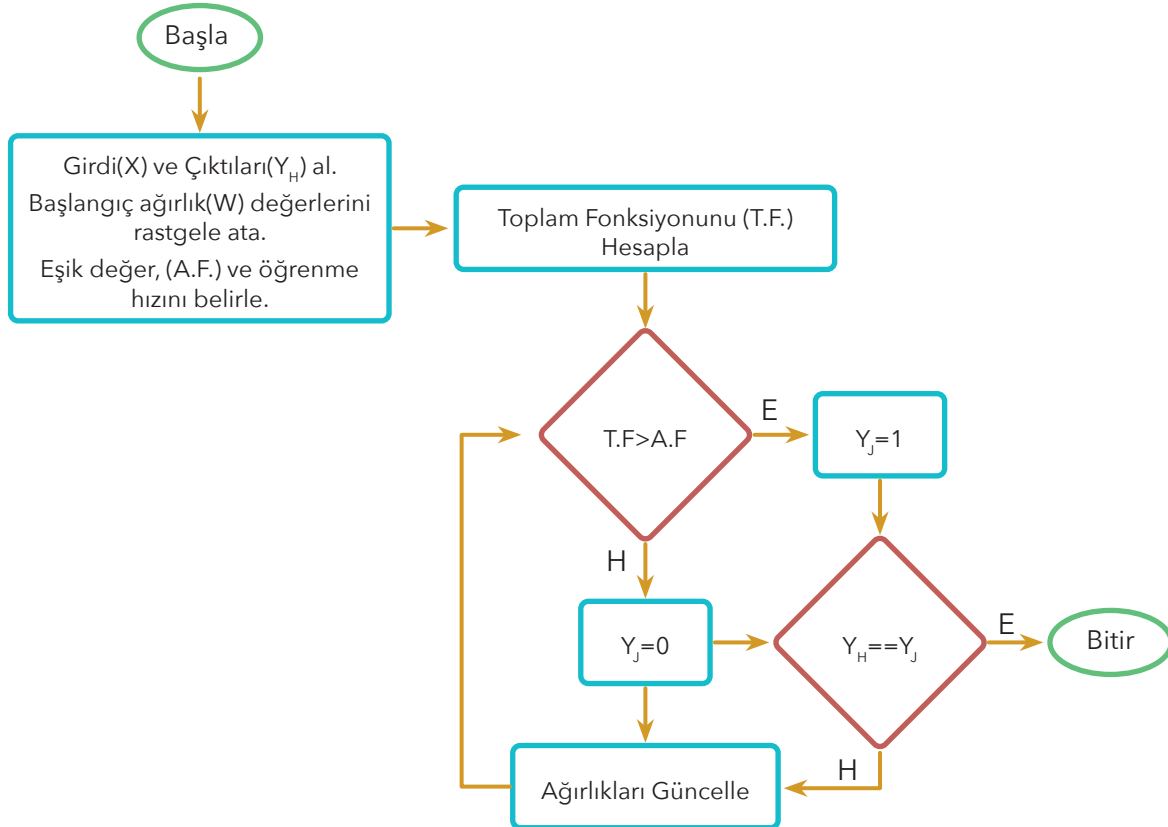


Görsel 3.2.1.1. İki Girişli Bir Çıkışlı Nöron Ağı

Görsel 3.2.1.1'de gösterilen nöron ağında,

$T.F = X_1 \times W_1 + X_2 \times W_2 = 2 \times 0.1 + 3 \times 0.1 = 0.2 + 0.3 = 0.5 \rightarrow 0.5 < A.F$ olduğu için $Y = 0$ olur. Burada T.F her bir girişin (X) kendilerine ait ağırlıklar (W) ile çarpılıp toplanması ile elde edilen değerdir. A.F ise aktifleşme değeridir. T.F, A.F' den büyük olur ise çıkış (Y) 1 olur, değilse çıkış (Y) 0 olur.

Hesaplama sonucunda Y değeri bulunur ve elde edilen çıkışın hedef çıkış ile aynı olmadığı belirtilir. Hedef çıkışın elde edilmesi için yapay nörona ağırlık değerlerinin değiştirilerek denenmesi gerektiği belirtilir. Yapay nörona verilen çıktı elde edilene kadar yapay nörona ait ağırlıkların güncellenmesi gerektiği açıklanarak öğrencilerden doğru ağırlık değerlerini (W1 ve W2'yi) bulmaları istenir. Ardından görsel 3.2.1.2'de yer alan algılayıcının çalışma prensibi öğrencilere gösterilir.



Görsel 3.2.1.2. Algılayıcının Çalışma Prensibi

Öğrencilere bu görselden ne anladıkları sorulur. Bu şekle bakarak öğrencilerden algılayıcı kavramını açıklamaları istenir. Cevaplar alındıktan sonra algılayıcının "hedef çıktı elde edilene kadar yapay nöron modelini kullanan bir yapay sinir ağı modeli" olduğu belirtilir. Hedef çıktı elde edilemez ise gerekli olan ağırlık güncelleme denklemleri gösterilir.

$$W_{t+1} = W_t + W_D$$

Burada W_t mevcut ağırlık değerini, W_{t+1} ise hesaplanan yeni ağırlık değerini gösterir. W_D ise aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$W_D = n \cdot Y_F \cdot X$$

Bu formülde X giriş, n öğrenme hızıdır. Öğrenme hızı 0 ve 1 arasında atanan doğru ağırlıkların bulunmasını hızlandıran veya yavaşlatan bir katsayıdır. Y_F ise, elde edilen çıkış olan Y_j ile hedef çıkış Y_H arasındaki farkı gösterir.

$$Y_F = Y_H - Y_j$$

Görsel 3.2.1.1'deki örnek, algılayıcının çalışma ilkesine uygun olarak aşağıdaki şekilde uygulanıcı tarafından çözümlenir. (Not: Öğrenme hızı olarak $n=0.1$ değeri kullanılacaktır.)

$$T.F = X_1 \times W_1 + X_2 \times W_2 = 2 \times 0.1 + 3 \times 0.1 = 0.5$$

$T.F < A.F$ olduğu için $Y_j = 0$ olur. Bu durumda $Y_F = Y_H - Y_j = 1 - 0 = 1$ olur ve hedef çıkış elde edilemediği için W_1 ve W_2 ağırlıkları güncellenir:

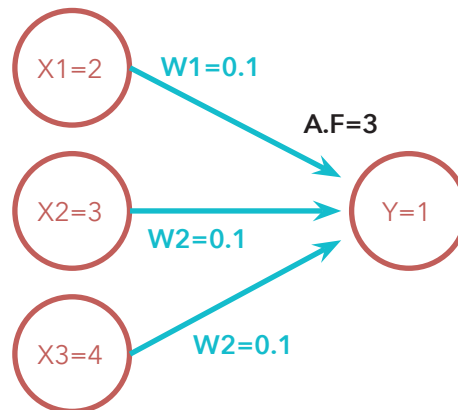
$$W_{1(t+1)} = W_{1(t)} + W_{1D} = 0.1 + 0.1 \times 1 \times 2 = 0.1 + 0.2 = 0.3$$

$$W_{2(t+1)} = W_{2(t)} + W_{2D} = 0.1 + 0.1 \times 1 \times 3 = 0.1 + 0.3 = 0.4$$

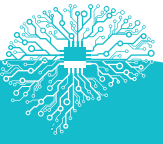
$$T.F = 2 \times 0.3 + 3 \times 0.4 = 0.6 + 1.2 = 1.8$$

$T.F > A.F$ olduğundan $Y_j = 1$ olur ve hedef çıktı elde edilir.

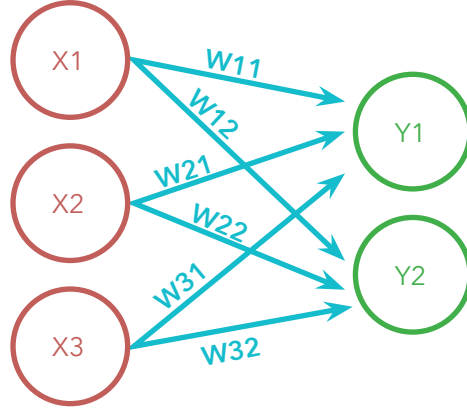
Örnek çözümün ardından, Görsel 3.2.1.3'teki örnek algılayıcının öğrenciler tarafından çözümlenmesi istenir. Bireysel olarak öğrenciler örneği çözmeye çalıştıktan sonra doğru çözen bir öğrencinin çözümü tahtada göstermesi istenir.



Görsel 3.2.1.3. Üç Girişli Bir Çıkışlı Algılayıcı



Dijital Materyal 3.2.1.1’de yer alan değerlendirme kâğıtları öğrencilere dağıtılır. Görsel 3.2.1.4’te verilen üç girişli iki çıkışlı yapay sinir ağının Tablo 3.2.1.1’deki değerlere göre algılayıcının çalışma prensibinden faydalanılarak verilen ağda olması gereken ağırlık değerlerinin hesaplanması istenir. (Her bir satır için ayrı ayrı hesaplanacaktır.)

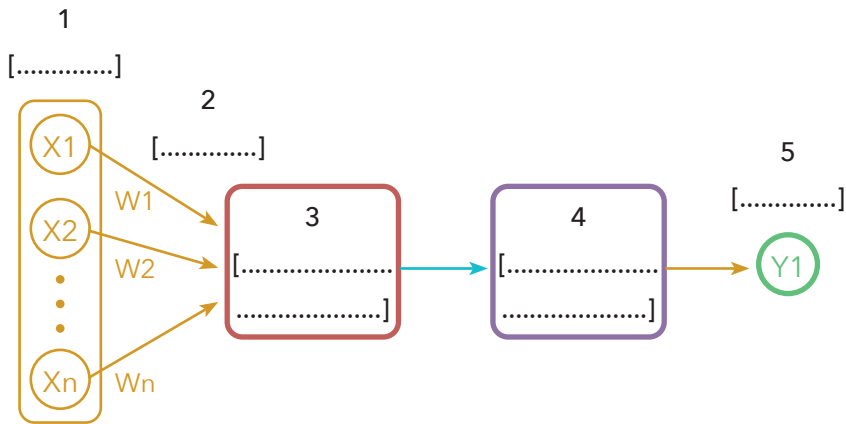


Görsel 3.2.1.4. Üç Girişli İki Çıkışlı Nöron Modeli

Tablo 3.2.1.1. Üç Giriş ve İki Çıkışlı Algılayıcının Parametre Değerleri

X_1	X_2	X_3	W_{11}	W_{12}	W_{21}	W_{22}	W_{31}	W_{32}	n	A.F	Y_1	Y_2
1	1	1	0.3	0.1	0.4	0.4	0.8	1.6	0.1	2	1	0
1	-2	3	2.4	0.3	0.1	0.2	0.9	0.4	0.2	4	0	1

Dijital materyal 3.2.1.2’de yer alan değerlendirme kâğıtları öğrencilere dağıtılır. Öğrencilerden Görsel 3.2.1.5’te verilen algılayıcı modelini yapay nöron ile ilişkilendirmeleri ve görselde numaralandırılarak verilen boşlukları doldurmaları istenir.



Görsel 3.2.1.5. Bir Yapay Nöron ve Algılayıcı Modeli

DEĞERLENDİRME

Etkinlik içerisinde öğrencilere yaptırılan Dijital Materyal 3.1.1.1 ve Dijital Materyal 3.1.1.2, aşağıdaki doğru cevaplara göre uygulayıcı tarafından değerlendirilir.

Dijital Materyal 3.2.1.1 Değerlendirme Ölçütü

Doğru cevap:

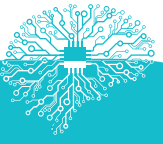
W_{11}	W_{12}	W_{21}	W_{22}	W_{31}	W_{32}
0.5	0	0.6	0.3	1	1.5
2.2	0.7	0.5	-0.6	0.3	1.6

Dijital Materyal 3.2.1.2 Değerlendirme Ölçütü

Doğru Cevap: 1→Girdi, 2→Ağırlık, 3→Toplam Fonksiyon, 4→Aktifleşme Fonksiyonu, 5→Çıktı

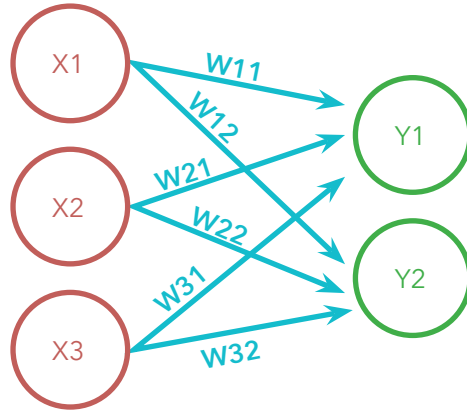
KAYNAKLAR:

Arslan, M. (2020). Bir İnsan Çiz Projektif Testi Yapay Zekâ Tabanlı Sistem Tasarımı (Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa, Lisansüstü Eğitim Enstitüsü).



EK 3.2.1.1. (Dijital Materyal 3.2.1.1)

Üç girişli iki çıkışlı algılayıcı modelinin doğru şekilde çalışması için ağırlık değerlerini hesaplayıp sonuçları aşağıdaki tabloya işleyiniz. (Her bir satır için ayrı ayrı hesaplanacaktır.)



Görsel 3.2.1.4. Üç Girişli İki Çıkışlı Nöron Modeli

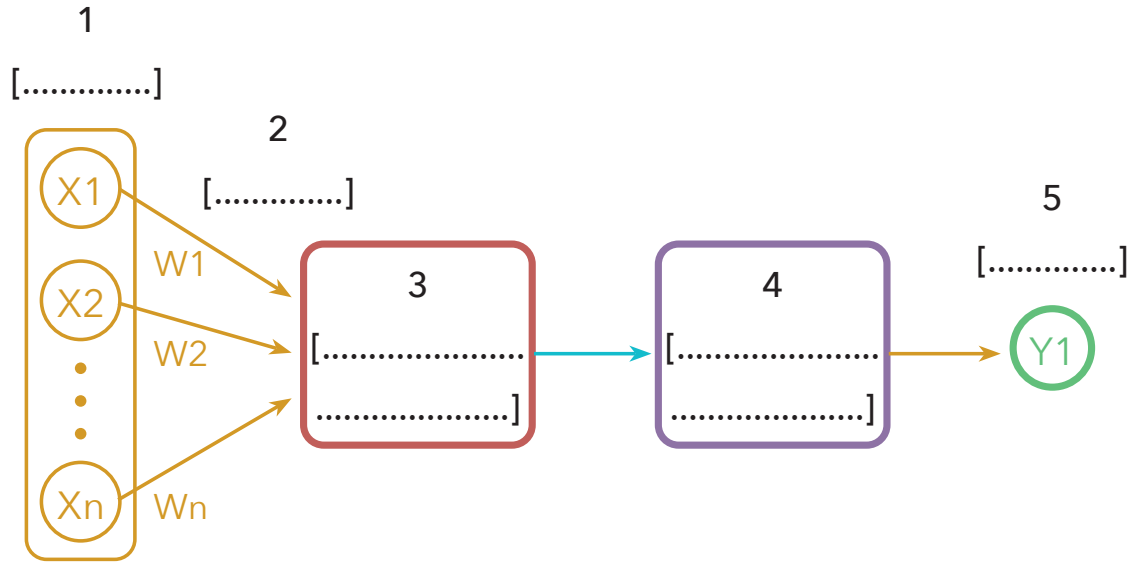
Tablo 3.2.1.1. Üç Giriş ve İki Çıkışlı Algılayıcının Parametre Değerleri

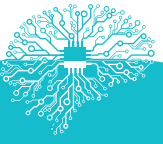
X_1	X_2	X_3	W_{11}	W_{12}	W_{21}	W_{22}	W_{31}	W_{32}	n	A.F	Y_1	Y_2
1	1	1	0.3	0.1	0.4	0.4	0.8	1.6	0.1	2	1	0
1	-2	3	2.4	0.3	0.1	0.2	0.9	0.4	0.2	4	0	1

W_{11}	W_{12}	W_{21}	W_{22}	W_{31}	W_{32}

EK 3.2.1.2. (Dijital Materyal 3.2.1.2)

Aşağıda verilen algılayıcı modelini, yapay nöron ile ilişkilendirerek numaralı yerleri doldurunuz.



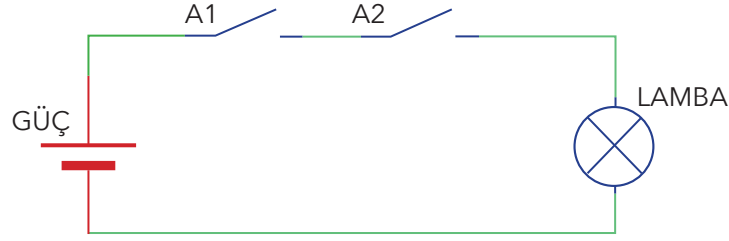


ETKİNLİK NO	: 19
ETKİNLİK ADI	: İKİ ANAHTARLI LAMBA YAKMA PROBLEMİ
SÜRE	: 40 dk. +40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Sinir Ağları
KONU	: Algılayıcı
KAZANIMLAR	: 3.2.4 Tek çıkışlı bir algılayıcıyı modeller.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Sunuş Yöntemi Beyin Fırtınası Tekniği Problem Çözme Tekniği Gösterip Yaptırma Tekniği
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 3.2.2.1 Bilgisayar, blok tabanlı kodlama aracı, sunum cihazı (etkileşimli tahta, projeksiyon vb.)
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Uygulayıcı Ek 3.2.2.1 (Dijital Materyal 3.2.2.1) değerlendirme kâğıtlarını öğrenci sayısı kadar hazır bulundurur.
KAVRAMSAL BİLGİLER	:
ÖZET	: Bu etkinlikte öğrencilerin iki girişli bir çıkışlı algılayıcı modeli, örnek bir problem üzerinden blok tabanlı kodlama aracıyla uygulamaları sağlanacaktır.

SÜREÇ

Etkinlik aşağıdaki problem öğrencilere verilerek başlatılır.

Problem: Ahmet'in Fen Bilgisi öğretmeni Mithat Bey, Ahmet'e bir proje ödevi verir. Ödevde iki anahtar (girdi) bir de lamba (çıkış) vardır. Anahtarlar Görsel 3.2.2.1'deki gibi seri bağlıdır. Güç girişinden gelen akım her iki anahtar da kapalı iken devreden geçer ve lambayı yakar. Diğer durumlarda ise lamba yanmaz. Öncelikle problemde lambanın yanma durumu anahtarların açık ve kapalı olmasına göre belirlenmeli ve buna bağlı olarak bir durum tablosu oluşturulmalıdır. Problemde dikkat edilmesi gereken bir diğer durum ise anahtarların lambaya bağlandığı tel kalınlığıdır (ağırlık). Mithat Bey, Ahmet'e elektrik akımının çok ince telleri yakabileceğini çok kalın tellerin ise direnç göstererek akımı geçiremeyebileceğini söylemiştir. Ahmet'in telin lambayı yakmak için uygun olan kalınlıkta olup olmadığını da tespit etmesi gerekmektedir. Anahtarların açık ve kapalı durumları ve telin kalınlık durumuna göre bir voltaj değeri elde edilir. Bu voltaj değerinin lambayı yakması için 0.9 (aktifleşme fonksiyonu 'f') volttan büyük olması gerekir.



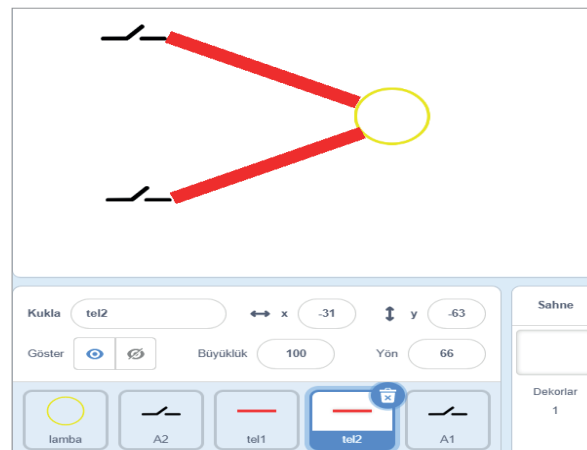
Görsel 3.2.2.1. Seri Bağlı İki Anahtar ve Bir Lamba Devresi

Sonuç olarak Ahmet'ten anahtarların farklı durumları ile tel kalınlığı değerlerini kontrol ederek "af" ile karşılaştırıp lambanın yanıp yanmayacağını modelleyen bir program yazması istenmektedir. Bu problemi çözmek Ahmet için çok zor değildir. Aklına BİLSEM'deki öğretmeni Murat Bey'in Yapay Zekâ dersinde anlattığı algılayıcı kavramı gelir. Ahmet problemi algılayıcı ile modeller. Önce Tablo 3.2.2.1'deki gibi durum tablosunu çıkarır. Tabloya göre 0 değeri anahtarların açık ve lambanın yanmadığı; 1 değeri ise anahtarın kapalı ve lambanın yandığı anlamına gelir.

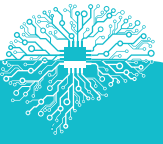
Tablo 3.2.2.1. Durum Tablosu

Durum	A1	A2	LAMBA
1	0	0	0
2	0	1	0
3	1	0	0
4	1	1	1

Ahmet durum tablosunu çıkarttıktan sonra blok tabanlı bir kod aracında Görsel 3.2.2.2'deki gibi iki girişli bir çıkışlı algılayıcı modelini tasarlar. (Görseldeki A1, A2 ve Lamba nesnelere uygulayıcılar tarafından tasarlanacaktır.)



Görsel 3.2.2.2. Blok Tabanlı Uygulamada Tasarlanan Sistem



Ahmet önce gerçekleştireceği sistemin başlangıç parametrelerini Görsel 3.2.2.3 ve Görsel 3.2.2.4'teki gibi oluşturur.

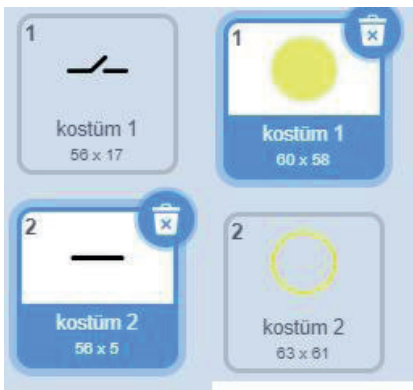
	A1	A2	lamba
1	0	1	0
2	0	2	0
3	1	3	0
4	1	4	1
	+ uzunluğu 4	+ uzunluğu 4	+ uzunluğu 4 =

Görsel 3.2.2.3. Durum Tablosuna göre Oluşturulan A1, A2 ve Lamba Listeleri



Görsel 3.2.2.4'te verilen görselde Ahmet, başlangıç değişkenlerini oluşturmaktadır. "tel1" ve "tel2" anahtarların lambaya bağlı olduğu tellerin kalınlık değerlerini göstermektedir. Ahmet'in problemde çözmesi gerektiği durumlardan bir tanesi de budur. Her ikisinin başlangıç değerleri de 0.1 olarak atanmıştır. "af" lambanın yanması için ihtiyaç duyulan eşik değerdir. Eşik değeri aşıldığında lamba yanar. af değeri problemde 0.9 olarak tanımlanır. "tf" ise anahtarların ve tellerin durumuna göre elde edilen toplam elektrik maliyeti değeridir. $tf=A1 \times tel1 + A2 \times tel2$ şeklinde hesaplanır. $tf > af$ ise lamba yanar, aksi hâlde lamba yanmaz. "n" problemin öğrenme hızıdır ve $n=0.1$ 'dir. A1, A2 ve lamba nesnelerinin kostümleri Görsel 3.2.2.5'te verilmiştir.

Görsel 3.2.2.4. Başlangıç Parametreleri



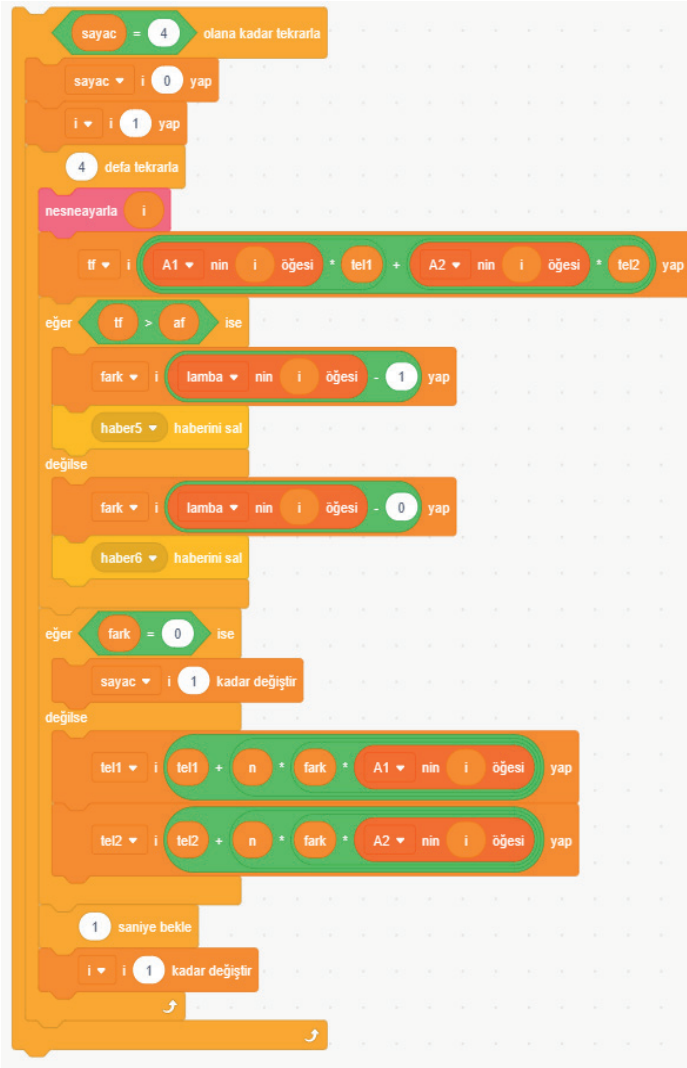
Ahmet "nesneayarla" adında bir fonksiyon tanımlamıştır. Bu fonksiyon nesnelerin sahip olduğu değerlere göre şekillenmesini sağlamaktadır. Örneğin algoritma çalışırken A1 listesindeki değer 0 iken A1 nesnesi kostüm1 kılığına; 1 iken kostüm2 kılığına geçer. Lamba listesindeki değer 0 iken lamba nesnesi kostüm2 kılığına; 1 iken kostüm1 kılığına geçer. Ahmet'in kodladığı "nesneayarla" fonksiyonu ve buna bağlı nesnelere ait olan kodlar Görsel 3.2.2.6'da verilmiştir.

Görsel 3.2.2.5. A1, A2 ve Lamba Nesnelerinin Kostümleri



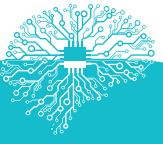
Görsel 3.2.2.6. Sırasıyla "nesneayarla", A1, A2 ve Lambaya Ait Kod Blokları

Parametreleri ve fonksiyonları tanımladıktan sonra Ahmet, algılayıcıyı Görsel 3.2.2.7'deki gibi kodlar.



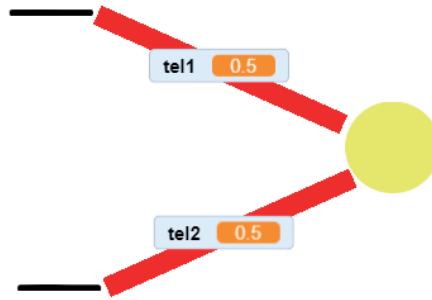
Görsel 3.2.2.7. Algılayıcıya Ait Blok Kodlar

Görsel'e göre algoritma lamba listesinde belirlenen tüm çıkış değerleri elde edilinceye kadar çalışacaktır. Bunun için sayac değişkeni her istenilen çıkış elde edildiğinde bir artacaktır. 4 olursa döngü sonlanacaktır. Döngünün sonunda 4'ten küçük olursa sayac sıfırlanacak ve hesaplamalar tekrardan yapılacaktır. i değişkeni her bir listenin indeks değerlerini gösterecektir. i her değiştiğinde durum tablosundaki bir sonraki girdi ve çıktı değerlerine geçilerek satır satır hesaplama yapılacaktır. Bunun için gerekli hesaplama işlemleri satır sayısı kadar (4 defa) tekrarlanacaktır. Döngü içerisinde önce toplam fonksiyonu hesaplanır. Burada elde edilen sonuç tf değişkeni içerisinde tutulur. tf değeri aktifleşme değerinden büyükse elde edilen çıkış 1 olur ve fark değişkeninin değeri lambanın o satırdaki çıkış değerinden bir çıkarılarak elde edilir. tf , af 'den büyük değil ise fark değişkeninin değeri lambanın çıkış değerine eşittir.



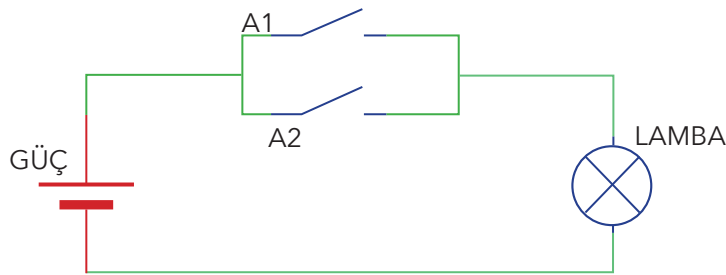
Fark değişkeninin değeri 0 ise istenen çıkış elde edilmiştir ve sayac değeri bir artırılır. “fark” değişkeninin değeri 0 değil ise istenen çıkış elde edilememiştir ve tel kalınlıkları (ağırlıklar) algılayıcının kuralı gereği güncellenmelidir. Bu döngü istenen tüm çıkışlar elde edilinceye kadar devam ettirilir.

Ahmet, öğretmenin verdiği ödevi başarılı bir şekilde tamamlamıştır. Tüm kodlar çalıştırıldıktan sonra Görsel 3.2.2.8’deki gibi bir çıktı elde edilir.



Görsel 3.2.2.8. Problemin Çözümü

Etkinliğin sonunda Dijital Materyal 3.2.2.1’de yer alan değerlendirme kâğıtları öğrencilere dağıtılır. Ahmet’in problemi Görsel 3.2.2.9’daki gibi değiştirilir. Bu elektrik bağlantısına göre Tablo 3.2.2.2’deki lambaya ait olan alanların doldurulması istenir. Tablodaki boşluklar doldurulduktan sonra blok kodlardaki lamba listesindeki değerleri bu değerler ile değiştirerek kodları tekrardan çalıştırmaları ve elde ettikleri tel1 ve tel2 değerlerini kendilerine verilen kâğıtta bulunan uygun yerlere yazmaları istenir.



Görsel 3.2.2.9. Paralel Bağlı İki Anahtar ve Bir Lamba Problemi

Tablo 3.2.2.2. Yeni Problemin Durum Tablosu

Durum	A ₁	A ₂	LAMBA
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

DEĞERLENDİRME

Etkinlik içerisinde öğrencilere yaptırılan Dijital Materyal 3.2.2.1 aşağıdaki doğru cevaplara göre uygulayıcı tarafından değerlendirilir.

Dijital Materyal 3.2.2.1 Değerlendirme Ölçütü

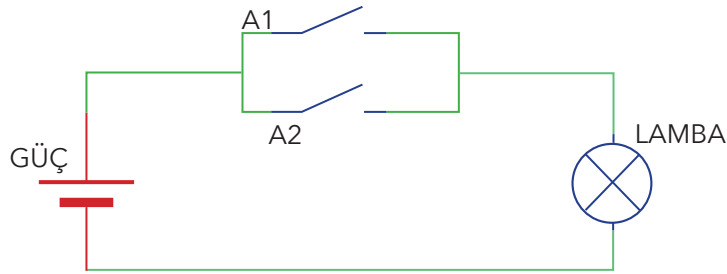
Doğru Cevap:

LAMBA
0
1
1
1

tel1=1, tel2=1

EK 3.2.2.1. (Dijital Materyal 3.2.2.1)

Görsel 3.2.2.9'da A1 ve A2 anahtarları paralel bağlanmıştır. Bu anahtarların açık ve kapalı olma durumları Tablo 3.2.2.2'de verilmiştir. Bu durumlara göre lambanın yanma ve sönme durumlarını etkinlikteki gibi 1 ve 0 olarak tabloya işleyiniz.



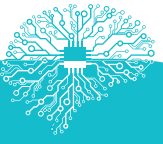
Görsel 3.2.2.9. Paralel Bağlı İki Anahtar ve Bir Lamba Problemi

Tablo 3.2.2.2. Yeni Problemin Durum Tablosu

Durum	A ₁	A ₂	LAMBA
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Tablodaki boşlukları uyguladıktan sonra blok tabanlı uygulamada gerçekleştirdiğiniz lamba adlı listeyi, buradaki lamba değerleri ile değiştiriniz ve uygulamayı tekrardan çalıştırınız. Elde ettiğiniz tel1 ve tel2 sonuçlarını aşağıda verilen boşluklara yazınız.

tel1: _____ tel2: _____



ETKİNLİK NO	: 20
ETKİNLİK ADI	: YAPAY DİLİM (ROBİLSA ALFABESİ)
SÜRE	: 40 dk.+ 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Doğal Dil İşleme
KONU	: Doğal Dil İşlemeye Giriş
KAZANIMLAR	: 4.1.1. Doğal dil işleme alanındaki temel kavramları açıklar. 4.1.2. Doğal dil ve yapay dil arasındaki farkları ayırt eder. 4.1.3. Verilen doğal dil işleme uygulamalarını çalışma alanlarına göre sınıflandırır.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım Tartışma Soru Cevap Gösterip Yaptırma
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 4.1.1.1: NLP Uygulaması (.exe) Dijital Materyal 4.1.1.2: Alfabe Şablonu Dijital Materyal 4.1.1.3: Robilsa Alfabetesi Dijital Materyal 4.1.1.4: Kontrol Listesi Donanım/Teçhizat: Bilgisayar (Pictoblox uygulaması ile uygulamaya ait "Natural Language Processing" eklentisi ve "Artificial Intelligence" eklentisi yüklenmelidir.)
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Her öğrencinin bilgisayarında yüklü ya da çevrim içi kullanabileceği bir uygulama geliştirme ortamı olması gerekmektedir. Her öğrenci bir bilgisayar başına veya bilgisayar başına düşen öğrenci sayısı eşit bölünerek gruplar halinde bilgisayar başına oturtulur. Her grup için Ek 4.1.1.1 (Dijital Materyal 4.1.1.2) ve Ek 4.1.1.2 (Dijital Materyal 4.1.1.3) formlarından birer tane çıktı alınır. Öğrenci sayısı kadar Ek 4.1.1.3 (Dijital Materyal 4.1.1.4) değerlendirme formunun çıktısı alınır.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Doğal Dil İşleme: Doğal dil işleme, insanların iletişim kurmak amacıyla kullandığı insan dilini bilgisayarlar tarafından anlaşılabilir bir formata dönüştürmeye çalışan çözümleme işlemidir (Sakın, Çetiner ve Özdemir, 2021). Doğal dil işleme, bir doğal dil yoluyla üretilen verileri üretme, yorumlama ve çözümleme için gerekli olan süreçleri geliştirecek bilgisayar sistemlerinin tasarımını konu alan bir mühendislik alanıdır. Doğal dil işleme girdilerine göre temelde iki alana ayrılır. Bunlar yazılı metinler ve sesler üzerinde yapılan işlemlerdir. Doğal dil işleme çalışma seviyelerine göre dört ana alana ayrılır. Kelime bilimi (Morphological-Lexical), kelimelerin anlamlarının çözümlenmesi ile ilgilenir. Söz dizimsel

(syntactic), cümle içerisinde kelimelerin diziliminin çözümlenmesi ile ilgilendir. Anlamsal (semantic), kullanılan cümlelerin anlamlarının çözümlenmesi ile ilgilendir. Söylev (pragmatic-discourse), konuşma esnasında kullanılan kelimelerin anlamlarının çözümlenmesi ile ilgilendir. Doğal dil işlemede gerçekleştirilen bu çözümlenmelerin kullanıldığı alanlar aşağıda sıralanmıştır:

- Metin içerisindeki kelimeler arasında bul ve değiştir uygulamaları
- Yazım sırasında yazıma yardımcı uygulamalar
- Yazımdaki hataların düzeltilmesi
- Basılı bir metni okuma (optik olarak metin okuma) ve okuma yanlışlarını düzeltme
- Bir metnin özetini çıkarma
- Metnin içerdiği bilgiyi çıkarma
- Ses ile insan bilgisayar etkileşimi
- Metnin seslendirilmesi
- Konuşmayı anlama ve üretme
- Konuşmanın metne dönüştürülmesi
- Doğal dillerde yazılı belgelerin diller arası çeviri uygulamaları

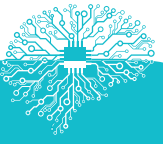
Yapay Dil: İnsan eliyle yapılandırılmış semboller ve özel şekiller kullanılarak oluşturulan, insanların günlük kabulleriyle evrimleşmemiş dillerdir (Başar, 2021). Yapay diller sadece belirli amaçlar için tasarlanmış, sadece o amaca yönelik belirli gruplar tarafından kullanılan özel semboller ve kuralları içerir. Yapay dillere 'Quenya' dilini örnek olarak gösterebiliriz. Bu dil JRR Tolkien tarafından Orta Dünya kurgusunda Elfler için tasarlanmış bir dildir.

Ā Ṫōyí Ṫhōn Ṫz Ṫjyōōō
cīōō jōōjōō ē yjōōō iṪyōōō

Ai laurië lantar lassi súrinen
Yéni únótimë vë rámar aldaron!

Görsel 4.1.1.1. Quenya Alfabeti

Ses Bilimi (Phonology-Phonemes): Bir dildeki sesleri inceler ve dildeki sesleri ortaya çıkarır. Seslerin ortaya çıkışında, kelimelerdeki vurgulardır. Seslerin ortaya çıkışların kullanılan kelimelerin hatta harflerin vurguları değişmektedir. Örneğin kelimelerin oluşumunda "k" harfi bazı durumlarda "ke" bazı durumlarda da "ka" şeklinde seslendirilir.



Kelime Bilimi (Morphology-Morphemes): Sözcük yapılarının en küçük anlamlı birimlere bölünerek ifade edilmesi ile ilgilenir. Kelime köklerine getirilen ekler bunlara örnek olarak verilebilir. Örneğin "bilgisayarlar" kelimesinin kök ifadesinin "bilgisayar" olduğu ve kök ifadesine getirilen çoğul eki almış bir isim olduğunun belirlenmesi, bu aşamada yapılan çözümlene işlemi olarak adlandırılır.

Söz Dizimi (Syntax-Phrases, Sub-Phrases): Kelimelerin ekinin ve kökünün belirlenmesinden sonra kelimelerden oluşan cümlelerin analizini kapsayan süreç söz dizimi olarak adlandırılır. Cümlelerdeki tamlamalar söz dizimine örnek olarak verilebilir. Örneğin "kapının kolu" isim tamlamasında her sözcük tek başına farklı anlamlar taşıyarken bu sözcükler birlikte kullanıldığında daha farklı bir anlam taşımaktadır.

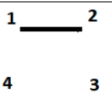
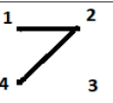
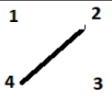
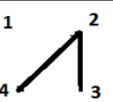
Anlam Bilimi (Semantics-Representation): Çözümlenen kelimelerin ve cümlelerin gerçek ortamlardaki anlamlarının bilgisayar sistemlerinin anlayabileceği hâle getirildiği, kelimelerin karşılaştırılıp gruplanabildiği ve bu durumdan yeni kelimeler türetebildiği işlem adıdır. Örneğin diller arası çeviri yapılacağı durumda anlam biliminin özellikleri kullanılarak çeviri işlemleri gerçekleştirilir (Şeker, 2015).

ÖZET

- : Etkinlikte, öğrencilerin doğal dil işleme alanındaki temel kavramlar, yapay dil ve doğal dil arasındaki farklar ve doğal dil işlemenin çalışma alanları hakkında bilgi sahibi olmaları amaçlanmaktadır. Etkinlik iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada öğrenciler iki gruba ayrılır. Gruplara oluşturulan yapay dile ait Robilsa Alfabeti dağıtılır. İki grubun oluşturulan yapay dil ile iletişim kurması sağlanır. Etkinliğin ikinci aşamasında ise geliştirilen uygulama sayesinde kelimelerin kök ifadeleri bulunup başka bir kelimenin kök ifadesi ile değiştirilir.

SÜREÇ

Etkinlikte öğrenciler iki gruba ayrılır. Her gruba Dijital Materyal 4.1.1.3'te yer alan çizelge dağıtılır ve gördükleri alfabenin "Robilsa Alfabeti" olduğu söylenir. Öğrencilerden, bu alfabede harflerin oluşturulmasında nasıl bir yöntem izlendiğini incelemeleri istenir.

Harf	Graf		Harf	Graf	
A			O		
E			Ö		

Görsel 4.1.1.2. Robilsa Alfabeti

Öğrencilerin harflerin 2x2'lik (iki satır iki sütundan oluşan) matrislerin kullanılmasıyla oluşturduğunu fark etmeleri sağlanır. Daha sonra öğrencilere Dijital Materyal 4.1.1.2'de yer alan alfabe şablonu ve boş kâğıt dağıtılır ve "Siz olsaydınız böyle bir alfabe nasıl oluştururdunuz?" sorusu sorulur. Şablonda yer alan 3x3'lük (üç satır üç sütundan oluşan) matrislerin kullanılmasıyla yeni harfleri grup olarak oluşturmaları söylenir. Harfleri oluşturmaları için öğrencilere belirli bir süre verilir. Alfabeler tamamlandıncaya oluşturdıkları alfabe kullanılarak boş kâğıda, bir ilin adını yazmaları ve ardından bu kâğıdı diğer gruba vermeleri söylenir. Gruplardan aldıkları kâğıtta, verilen ilin kaç harften oluştuğunu, aynı zamanda tekrar eden harfler gibi örüntüler dikkate alınarak hangi ilin yazdığını bulmaları istenir. Daha sonra grupların oluşturduğu alfabeler de karşılıklı olarak değiştirilerek bulunan cevapların kontrolü sağlanır.

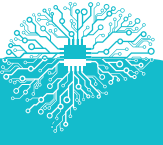
Uygulama sonunda öğrencilere, bu çalışmanın günlük yaşamda kullandığımız doğal dilin aksine, sembollerin belirli bir sistemle bir araya getirilmesiyle yeni kelimeler oluşturulmasına ve seslendirmesine dayanan bir yapay dil oluşturma süreci olduğu söylenir. Ardından öğrencilere yapay dil ve doğal dil tanımları yapılarak aralarındaki farkların neler olduğu tartışılır. Doğal dil işleme ve doğal dil işlemenin çalışma alanlarına;

- • *Metin içerisindeki kelimeler arasından bul ve değiştir uygulamaları,*
- • *Yazım sırasında yazıma yardımcı uygulamalar,*
- • *Yazımdaki hataların düzeltilmesi,*
- Basılı bir metni okuma (optik olarak metin okuma) ve okuma yanlışlarını düzeltme örnekleri verilir. Öğrencilere bu örneklerden hareketle doğal dil işlemenin başka hangi alanlarda kullanılabileceği sorulur. Gelen cevaplar üzerine uygulayıcı çalışma alanlarını genişletir.

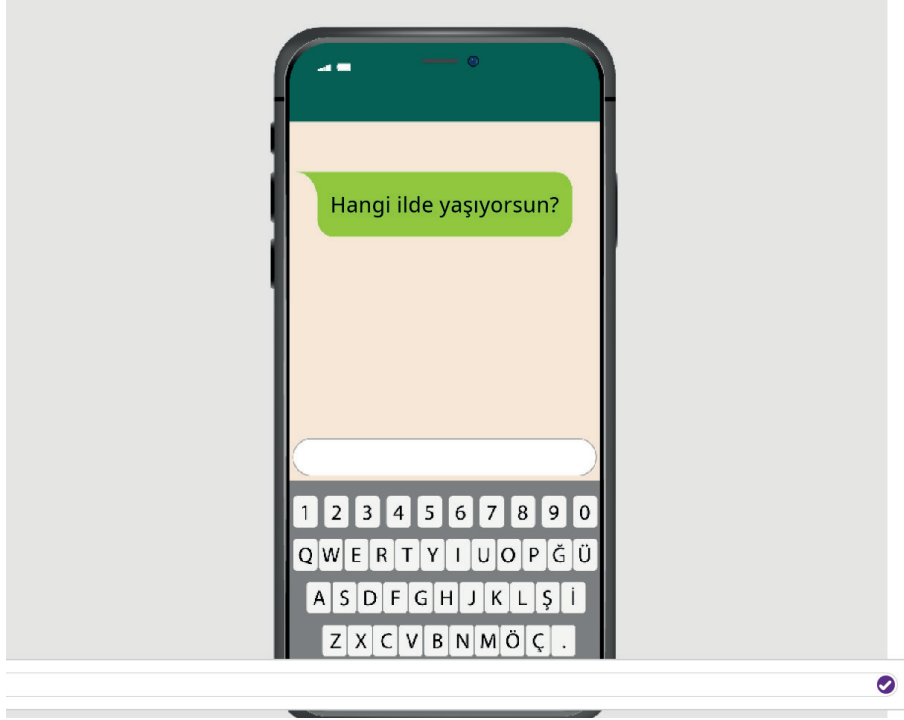
Öğrencilerden Dijital Materyal 4.1.1.1'de yer alan uygulamayı açmaları ve çalıştırmaları istenir. Uygulamanın karşılama ekranına Görsel 4.1.1.3'te yer verilmiştir.



Görsel 4.1.1.3. Uygulama Ekranı

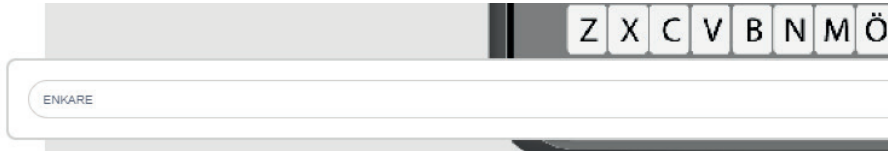


Gelen ekran üzerine tıkladığında metin düzeltmeleri yapabilen bir mesajlaşma uygulaması açılmaktadır. Mesajlaşma uygulaması öğrencilere "Hangi ilde yaşıyorsunuz?" sorusunu sorar. (bk. Görsel 4.1.1.4)



Görsel 4.1.1.4. Mesajlaşma Uygulaması Ekranı

Öğrencilerden bu mesaja kasıtlı olarak yanlış cevap vermeleri istenir. Bu adım gerçekleştirilirken "ilk ve son harflerinin yanlış girilmesi" gibi yönlendirmeler yapılabilir. Örnek metin girişine Görsel 4.1.1.5'te yer verilmiştir.



Görsel 4.1.1.5. Yanlış Metnin Girilmesi

Gelen soruya verilen cevabın büyük harfler içermesi durumunda büyük harflerin küçük harflerle, yanlış harfler içermesi durumunda ise yanlış harflerin doğru harfler ile değiştirilerek düzenlendiği metin uygulama ekranına yazdırılacaktır (bk. Görsel 4.1.1.6). Uygulama, farklı il adları ile test edilir.



Görsel 4.1.1.6. Düzeltilmiş Metnin Gönderilmesi

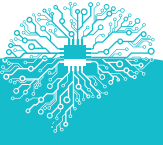
EK ETKİNLİK

Uygulayıcı tarafından “Doğal dil işleme çalışma alanlarına örnek olarak verdiğimiz doğal diller arası çeviri uygulamasının çalışma prensibi ve uygulama alt yapısı nasıl oluşturulmalıdır?” sorusu sorulur. Öğrencilerden çeviri yapan uygulamalar ve bu uygulamaların eksikliklerini belirlemeleri istenir ve öğrencilere yeni geliştirilecek uygulamanın hangi özelliklere sahip olması gerektiği sorulur. Ardından sınıf iki gruba ayrılır ve gruplardan geliştirilmesi gereken uygulamanın özelliklerinin neler olabileceğini belirlemeleri istenir. “Çeviri uygulamaları en çok hangi tür cümlelerde zorlanır (deyimler, eş sesliler, Deniz, Ufuk gibi özel isimler) ve bu durumlara nasıl çözüm üretilir?” sorusu sorularak geliştirilecek uygulamada böyle bir özellik de olması da istenir. Son olarak öğrencilerden geliştirilmesi muhtemel uygulamanın sunumunun gerçekleştirilmesi istenir.

DEĞERLENDİRME

Tablo 4.3.2.2. Kontrol Listesi

Kontrol Listesi	Evet	Hayır
Doğal dil işleme alanındaki temel kavramları açıklar.		
Doğal dil ve yapay dili karşılaştırır.		
Doğal dil işleme çalışma alanlarına örnekler verir.		
Doğal dil çalışma alanına uygun verilen uygulamayı hatasız çalıştırır.		



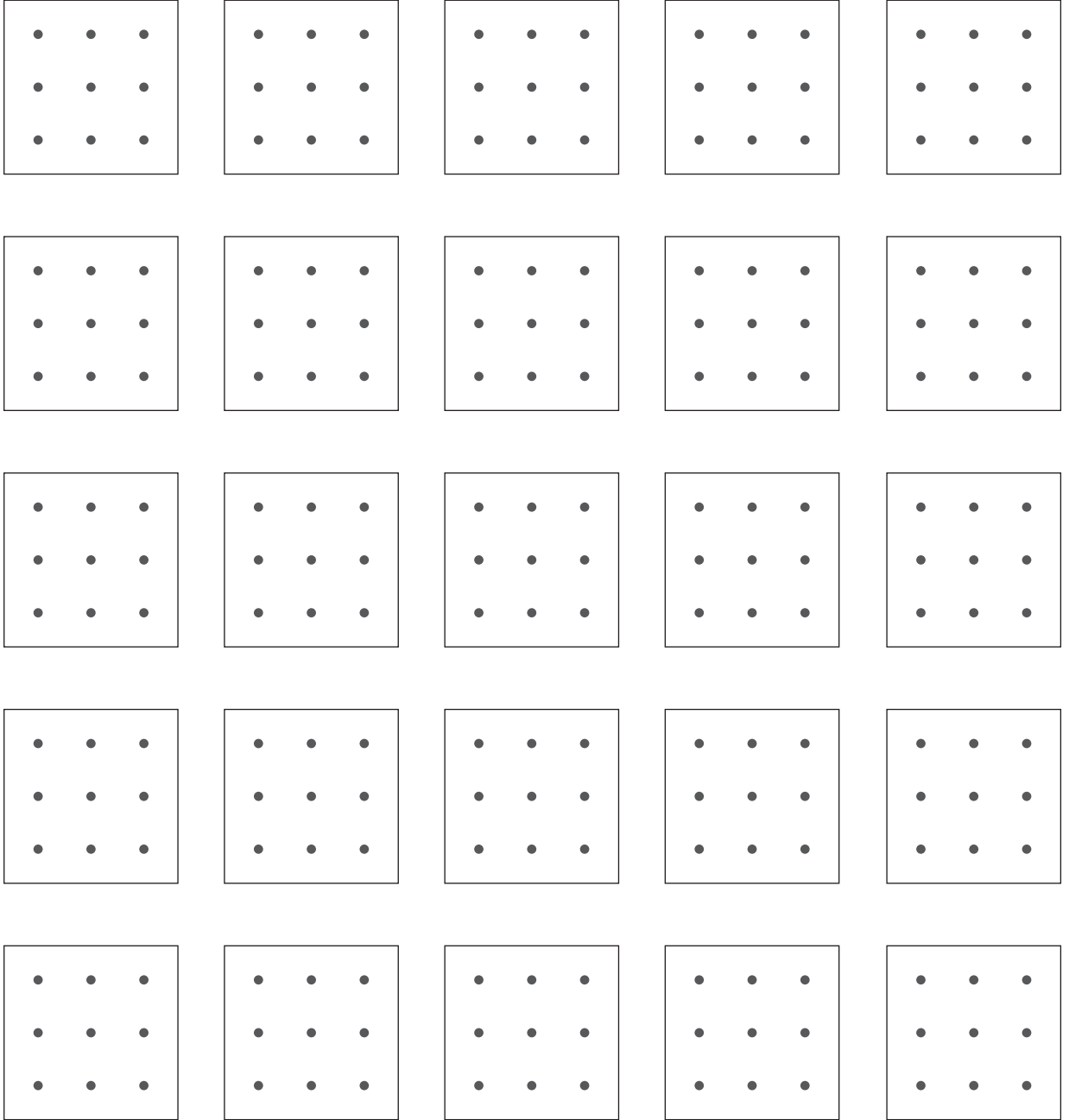
KAYNAKLAR

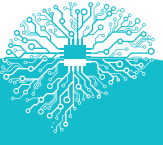
- Adalı, E. (2012). Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing). *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 6(6).
- Başar, A.(2021, Kasım 1). *En Bilinen Örnekleriyle Yapay Diller: Tanımı, Oluşumu ve Geleceği*. Medium. Yapay Diller: Nelerdir ve Nasıl Ortaya Çıkmışlardır? (Livexp.Com)
- Eryiğit, G. (2012). Biçimbilimsel Çözümleme (Morphological Analysis). *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 5(2 (Basılı 6)).
- Sakin, B., Çetiner, Ç. G., & Özdemir, R. A. Yapay Zekâda Dil, Bilinç ve Suç Olgusu. *Anasay*, (17), 153-180.
- Seker, S. E. (2015). Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing). *YBS Ansiklopedi*, 2(4), 14-31.

Ek 4.1.1.1 (Dijital Materyal 4.1.1.2)

ALFABE ŞABLONU

Oluşturmak istediğiniz harfleri kutucuklar içerisine tek tek çiziniz.





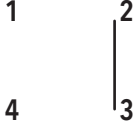
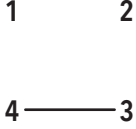
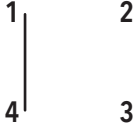
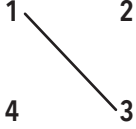
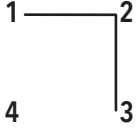
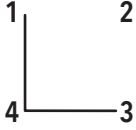
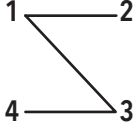
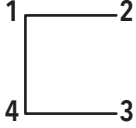
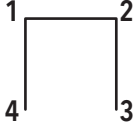
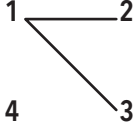
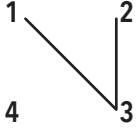
Ek 4.1.1.2. (Dijital Materyal 4.1.1.3)

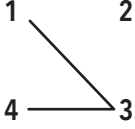
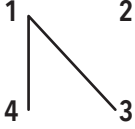
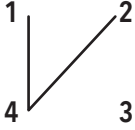
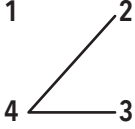
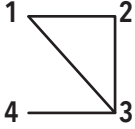
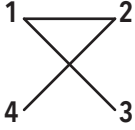
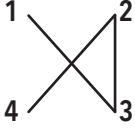
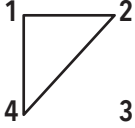
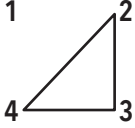
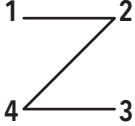
ROBİLSA ALFABESİ (Sesli Harfler)

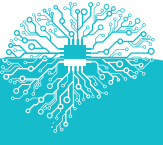
Harf	Graf
A	
E	
I	
i	

Harf	Graf
o	
ö	
u	
ü	

ROBİLSA ALFABESİ (Sessiz Harfler)

Harf	Graf
B	
C	
Ç	
D	
F	
G	
Ğ	
H	
J	
K	
L	

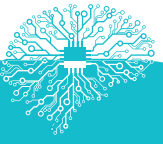
Harf	Graf
M	
N	
P	
R	
S	
Ş	
T	
V	
Y	
Z	



Ek 4.1.1.3. (Dijital Materyal 4.1.1.4)

Kontrol Listesi	Evet	Hayır
Doğal dil işleme alanındaki temel kavramları açıklar.		
Doğal dil ve yapay dili karşılaştırır.		
Doğal dil işleme çalışma alanlarına örnekler verir.		
Doğal dil çalışma alanına uygun verilen uygulamayı hatasız çalıştırır.		

ETKİNLİK NO	: 21
ETKİNLİK ADI	: DOĞAL DİL İŞLEME HER YERDE
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Doğal Dil İşleme
KONU	: Doğal Dil İşleme Kullanım Alanları
KAZANIMLAR	: 4.2.1. Doğal dil işleme kullanım alanlarını açıklar. 4.2.2. Günlük yaşamda kullanılan doğal dil işleme çözümlerini kullanım alanları ile ilişkilendirir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım Beyin Fırtınası Soru Cevap
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 4.2.1.1: Türkçe metin ve problemler içeriği Donanım/Teçhizat: Her öğrenci için internet bağlantısı olan ve ofis uygulamaları yüklü bir bilgisayar
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlik materyalleri olan dijital materyallerin öğrencilere dağıtılması gerekmektedir.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Varlık İsmi Tanıma (Named entity recognition): Doğal dil işleme yöntemleri kullanılarak metin içinde geçen bir varlığın tür isminin belirlenmesi işlemidir. "Malazgirt" kelimesinin bir yer ismi olarak belirlenmesi, "Alparslan" kelimesinin bir kişi ismi olarak belirlenmesi örnek olarak verilebilir (Seker, 2015b). Metin Özetleme (Text summarization): Doğal dil işleme yöntemleri kullanılarak bir metin için özet üretme işlemidir. Özellikle internet ortamındaki yoğun veriden özet çıkarma işlemi için sıklıkla kullanılır (Seker, 2015a). Metin normalizasyonu (Text Normalization): Doğal dil işleme yöntemleri kullanılarak metin içindeki küçük/büyük harf dönüşümleri, kısaltmaları düzenleme gibi işlemleri yaparak metni sadeleştirme işlemidir (Yılmaz & Yumuşak, 2021). Metin Sınıflandırma (Text Classification): Doğal dil işleme yöntemleri kullanılarak bir metnin hangi daha önceden belirlenmiş hangi gruba dâhil olduğunun tespit edilmesi işlemidir (Yılmaz & Yumuşak, 2021). Konuşma Tanıma (Speech Recognition): Doğal dil işleme yöntemleri kullanılarak bir ses verisinin metne dönüştürülmesi, sesteki konuşmacı tanıma, konuşmadaki belli sözcüklerin tespit edilmesi gibi işlemlerin genel adıdır (Yalçın, 2008).



Duygu Analizi (Sentimental Analysis): Doğal dil işleme yöntemleri kullanılarak metinlerdeki duygu durumlarının çıkarılması işlemidir. Genelde, bir metindeki ifadelerin belirli bir durum hakkındaki olumlu/olumsuz ve/veya tarafsız gibi çıkarımının yapılması işlemidir (Yılmaz & Yumuşak, 2021).

Makine Çevirisi/Yapay Çeviri (Machine Translation): Doğal dil işleme yöntemleri kullanılarak herhangi bir dilde yazılmış metnin bir başka dile insan katkısı olmadan çevrilmesi işlemidir (Kuşçu, 2015).

ÖZET

: Öğrencilere doğal dil işleme kullanım alanlarından bahsedilerek Türkçe bir paragraf üzerinden çeşitli dil bilgisi işlemleri yaptırılır. Bu işlemlerin doğal dil işleme kullanım alanlarından hangisine girdiğini öğrencilerin bulması sağlanır ve bu alanlar aralarındaki ilişki anlatılır. Son olarak öğrencilere yaptıkları dil/ses bilgisi işlemlerini gerçekleştiren yazılım ve uygulamaların neler olduğuna ilişkin araştırma yaptırılır.

SÜREÇ

Etkinliğin ilk aşamasında öğrencilere doğal dil işlemenin kullanım alanları hakkında bir etkinlik çalışması yapacakları açıklanır.

Öğrencilere günlük hayatımızın her yerinde birçok doğal dil işleme uygulaması ile farkında olmadan da olsa karşılaştığımız anlatılır. Örneğin sanal asistanlara soru sorulduğunda bu sorunun ne anlama geldiğinin anlaşılması ve kullanıcının anlayabileceği şekilde cevaplandırılmasının doğal dil işleme sayesinde mümkün olduğu söylenir. Öğrencilere *“Doğal dil işleme konusu kullanım alanlarına göre birçok farklı şekilde kategorilere ayrılabilir fakat biz bu etkinliğimizde yedi farklı kullanım alanı üzerinde duracağız.”* denir ve aşağıda listelenmiş kullanım alanlarının *“Kavramsal Bilgiler”* kısmında verilen en temel tanımları yapılır:

1. Varlık İsmi Tanıma
2. Metin Özetleme
3. Metin Normalizasyonu
4. Metin Sınıflandırma
5. Konuşma Tanıma
6. Duygu analizi
7. Makine Çevirisi

Bu tanımlamalardan sonra uygulayıcı, öğrencilerden kendilerine dağıtılan Dijital Materyal 4.2.1.1’de bulunan metni okumalarını ister (bk. Görsel 4.2.1.1).

Leonardo da Vinci tarafından yapılan Mona Lisa, dünyanın en ünlü tablolarından biridir. Her yıl milyonlarca insan, Paris'teki Louvre (Lur) Müzesinde sergilenen bu eSeri görmek için sıraya giriyor. Fakat 20. yüzyılın başlarında Mona Lisa tablosunu bilenlerin sayısı oldukça azdı. Ta ki tablo, bir sabah kayıplara karışana kadar... Polis, tablonun kayıp ilanlarını şehrin duvarlarına asarken dünya genelinde birçok gazete de bu haberi sayfalarına taşıyordu. Hâl böyle olunca milyonlarca insanın gözü bu olaya çevrildi. Fransızlar bu olaydan utanç duydu. İki yıl süren sorsuturma neticesinde Mona Lisa'nın bulunduğunu duyan insanlar çok sevindi. Tablonun, ait olduğu yere asılmasının ardından sadece iki gün içerisinde yaklaşık bir milyon ziyaretçi onu görmek için Louvre Müzesine akın etti.

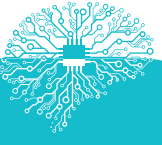
Görsel 4.2.1.1. Dijital Materyalde Yer Alan Metin

Bu metin okunduktan sonra öğrencilerden dijital materyalde belirtilen aşağıdaki 7 problemi herhangi bir yazılım/uygulama kullanmadan bireysel olarak çözmeleri istenir:

1. Metinde bulunan varlık isimlerinden 3 tanesini bularak tür isimlerini belirtiniz.
2. Metni iki cümle ile özetleyiniz.
3. Metindeki tüm harfleri küçük harfe çeviriniz ve ardından yazım denetimi yaparak hatalı yazılmış kelime olup olmadığını tespit ediniz.
4. Sizce bu metin bir haber sitesinden alınmış olsa idi sağlık, teknoloji, spor ve kültür haber türlerinden hangisine dâhil olurdu.
5. Sınıftaki bir arkadaşınıza "Sence bu metnin başlığı ne olmalıdır?" sorusunu sorarak başlık kısmına aldığınız cevabı yazınız.
6. Metinde iki farklı renkle vurgulanmış olan cümlelerin duygu durumlarını "olumlu" ve "olumsuz" olarak belirleyiniz.
7. Metindeki ilk cümleyi İngilizce diline çeviriniz.

Öğrencilere problemleri çözmeleri ve yazmaları için yeterince süre verildikten sonra 2-3 kişilik küçük gruplar oluşturularak çözümleri birbirlerine okumaları ve doğru çözümleri kendi aralarında tartışmaları istenir. Bu esnada uygulayıcı gruplara gerekli desteği sağlar. Ardından "Çocuklar az önce çözdüğünüz 7 problemi dersin başında değindiğimiz doğal dil işleminin kullanım alanlarıyla nasıl eşleştirebilirsiniz?" sorusu yöneltilir ve cevaplar alınır.

Bu tartışmadan sonra problemler için aşağıda listelenen olası çözümler öğrencilere sunulur. Bu aşamada 3, 4 ve 6 numaralı problemler haricindeki problemlerin farklı çözümleri olabileceği unutulmamalıdır. 1, 2, 5 ve 7 numaralı problemler için alternatif çözümlerin tartışılması amacıyla sınıf içinde için bir tartışma ortamı yaratılır.



1. Mona Lisa: Tablo, Leonardo Da Vinci: Kişi, Paris: Yer, Louvre Müzesi: Yer
2. Dünyanın en ünlü tablolarından biri olan Mona Lisa'nın 20. yüzyıl başlarında kayboluşunu ve iki yıl süren bir aramanın ardından bulunmasını anlatıyor.

3.

leonardo da vinci tarafından yapılan mona lisa, dünyanın en ünlü tablolarından biridir. her yıl milyonlarca insan, paris'teki louvre (lur) müzesinde sergilenen bu eseri görmek için sıraya giriyor. fakat 20. yüzyılın başlarında mona lisa tablosunu bilenlerin sayısı oldukça azdı. ta ki tablo, bir sabah kayıplara karışana kadar... polis, tablonun kayıp ilanlarını şehrin duvarlarına asarken dünya genelinde birçok gazete de bu haberi sayfalarına taşıyordu. hâl böyle olunca milyonlarca insanın gözü bu olaya çevrildi. fransızlar bu olaydan utanç duydu. iki yıl süren soruşturma neticesinde mona lisa'nın bulunduğunu duyan insanlar çok sevindi. tablonun, ait olduğu yere asılmasının ardından sadece iki gün içerisinde yaklaşık bir milyon ziyaretçi onu görmek için louvre müzesine akın etti

4. Kültür

5. Mona Lisa Tablosunun Kaybolması ve Bulunması

6. İlk cümle olumsuz, ikinci cümle olumlu.

7. Mona Lisa by Leonardo da Vinci is one of the most famous paintings in the world.

Olası doğru cevaplar tartışıldıktan sonra öğrencilerden, kendilerinin bireysel olarak verdikleri cevaplardan ne kadarının doğru olduğunu incelemeleri istenir. Ardından problemlerin her birinin ilişkili olduğu farklı doğal dil işleme kullanım alanı ile ilgili günlük hayatımızda kullandığımız birçok yazılım/uygulama olduğundan bahsedilerek çeşitli örnekler verilir. Dil bilgisi ve insan yeteneği gerektiren işlemlerin yazılım ya da uygulamalar ile yapılabileceği ve bu yazılımların sıklıkla kullanıldığı anlatılarak öğrenci katılımı bölümüne geçilir.

ÖĞRENCİ KATILIMI

Öğrencilerden kendilerine verilen metne ait problemleri çözen yazılımları listelemeleri istenir. Bu listelemeyi yaptıktan sonra 1, 3 ve 7 numaralı problemleri yazılım yardımı ile çözmeleri istenir. Öğrencilerden alınan bireysel dönütlerden sonra değerlendirme bölümünde yer alan Tablo 4.2.1.1 kontrol listesi her öğrenci için ayrı ayrı doldurulur.

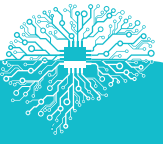
DEĞERLENDİRME

Tablo 4.2.1.1. Kontrol Listesi

Kontrol Listesi	Evet	Hayır
Belirtilen 7 problemi çözen yazılım/uygulamalara örnekler verir.		
Varlık ismi tanıma problemini yazılım/uygulama kullanarak çözer.		
Metin normalizasyonu problemini yazılım/uygulama kullanarak çözer.		
Makine çevirisi problemini yazılım/uygulama kullanarak çözer.		

KAYNAKLAR

- Kuşçu, E. (2015). Çeviride Yapay Zekâ Uygulamaları. *Atatürk Üniversitesi Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Dergisi*, 0(30), 45-58. http://web.itu.edu.tr/~sonmez/lisans/ai/yapay_zeka_icerik1_1.6.pdf
- Şeker, S. E. (2015a). Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing). İçinde *YBS Ansiklopedi* (C. 2, Sayı 4, ss. 14-31).
- Şeker, S. E. (2015b). Metin Madenciliği (Text Mining). *YBS Ansiklopedi*, 2(3), 30-32.
- Yalçın, N. (2008). Konuşma Tanıma Teorisi ve Teknikleri 1. *Kastamonu Eğitim Dergisi*, 16(1), 249-266.
- Yılmaz, H., & Yumuşak, S. (2021). Açık Kaynak Doğal Dil İşleme Kütüphaneleri. *İstanbul Sabahattin Zaim Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 3(1), 81-85. <https://doi.org/10.47769/izufbed.879217>



ETKİNLİK NO	: 22
ETKİNLİK ADI	: METİN SINIFLANDIRMA UYGULAMASI
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Doğal Dil İşleme
KONU	: Doğal Dil İşleme Örnek Uygulamaları
KAZANIMLAR	: 4.3.1. Bir veri setini kullanarak metin sınıflandırmada izlenecek adımları gerçekleştirir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım Gösterip Yaptırma
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 4.3.1.1: 4 sınıflı Türkçe haber metinleri eğitim veri seti Dijital Materyal 4.3.1.2: 4 sınıflı Türkçe haber metinleri test veri seti Dijital Materyal 4.3.1.3: Türkçe etkisiz kelimeler (stop words) listesi Dijital Materyal 4.3.1.4: 2 sınıflı Türkçe kısa mesaj (sms) metinleri eğitim veri seti Dijital Materyal 4.3.1.5: 2 sınıflı Türkçe kısa mesaj (sms) metinleri test veri seti Dijital Materyal 4.3.1.6: Metin sınıflandırma işlemi için hazırlanmış Orange 3 dosyası Donanım/Teçhizat: Orange 3 uygulaması ve bu uygulamanın <i>Text</i> eklentisi yüklü bir bilgisayar.
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlikte araç gereçler başlığında listelenen dijital materyallerin öğrencilere dağıtılması gerekmektedir.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Belge Koleksiyonu/Külliyat/Derleme (Corpus): Dil biliminde ve doğal dil işlemede çok sayıda metnin bir arada bulunduğu dosyalara verilen genel isim. E-ticaret sitelerinden toplanan/derlenen ürün yorumlarının bulunduğu bir doküman veya Türkçe yazarların romanlarının bulunduğu bir doküman birer külliyat örneği olabilir. Belirteçlere Ayırma (Tokenization): Doğal dil işleme veya metin madenciliğinde metinleri anlamlı parçalara/belirteçlere ayırma sürecidir. Metni içinde bir anlam ifade eden parçalara ayırma süreci sonunda oluşan parçalara jeton (token) denir. Bu parçalar genelde metinde ki kelimeler olmaktadır. Tablo 4.3.1.1’de bir metnin belirteçlerine/jetonlarına ayrılması işlemi basitçe anlatılmıştır.

Tablo 4.3.1.1. Belirteçlere Ayırma Örneği

Metin	Can suyu, yeni dikilen bir fidana verilen ilk suya denir.
Belirteçler	can suyu
	yeni
	dikilen
	bir
	fidana
	verilen
	ilk
	suya
	denir

Kelime Çantası (Bag of Words): Cümleler için sıklıkla kullanılan öz nitelik çıkarılma yaklaşımlarından biridir. Bu yaklaşımda metin içinde her bir kelimenin kaç defa geçtiği belirlenir. Belirlenen bu sayı bir öznitelik olarak kabul edilir. Tablo 4.3.1.2’de bir kelime çantası örneği verilmiştir.

Tablo 4.3.1.2. Kelime Çantası Örneği

Metin	Dal sarkar kartal kalkar, kartal kalkar dal sarkar.
Kelime	Metindeki geçme sayısı
dal	2
sarkar	2
kartal	2
kalkar	2

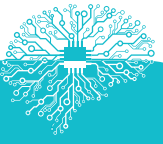
Etkisiz Kelimeler (Stop Words): Doğal dillerde yazılmış metinler içindeki gereksiz, metni anlamsal olarak etkilemeyen kelimelere verilen isimdir. Her doğal dil işleme çalışmasında çalışılan dile ve konuya özel olarak bir etkisiz kelimeler listesi oluşturulabilir. Filtreleme aşamasında bu kelimeler metinden atılır.

Filtreleme (Filtering): Bir metin/cümle içindeki etkisiz kelimeleri veya cümleye anlam katmayan gereksiz parçaları çıkarma sürecidir.

ÖZET

- : Öğrencilere haberlerin içerdikleri metinlerine göre hangi türde olduğunu sınıflandırmayı sağlayan bir etkinlik yaptırılmaktadır. Öğrencilerin bir örnek üzerinden, yapay zekâ yazılımında metin sınıflandırma işlemlerini nasıl gerçekleştirecekleri adım adım uygulayarak anlatılır. Etkinliğin her adımında yapılan işlem hakkında bilgiler verilir.

Bu çalışma bittikten sonra öğrencilerden yapay zekâ yazılımını kullanarak kısa mesajlardaki spam mesajları tespit eden bir çalışma yapmalarını istenir.



SÜRECİ

Etkinliğin ilk aşamasında uygulayıcı, öğrencilere Tablo 4.3.1.3'ü gösterir. Bu tabloda *metin* kısmında, haber sitelerinden alınmış metin parçaları olduğu uygulayıcı tarafından açıklanır. Bu haber içeriklerinin tablonun sağ tarafında olan haber türlerinden hangisine dâhil olabilecekleri öğrencilere sorulur.

Tablo 4.3.1.3. İçerik Haber Türü Eşleştirme Tablosu

Metin	Haber türü			
	Sağlık	Teknoloji	Spor	Kültür
... Microsoft gps e de el attı Microsoft mobil cihazları gerçek bir pil canavarına dönüştüren mevcut gps teknolojisini öldürmeye kararlı GPS destekleyen uygulamaları ...				
... kulak burun boğaz hastalıkları anabilim dalı başkanı Prof. Dr. Engin Dursun Karadeniz bölgesinde alerjik burun rahatsızlıklarının çok yaygın olduğunu belirterek hastalar benim uzun zamandır burun akıntım var çok uzun yıllardan beri sinüzitim var ...				
... Sivasspor'da Yatabare'nin savunma arkasına gönderdiği topla Kayode içeri sokuldu, karşı karşıya pozisyonda topu köşeye bıraktı. Hakem penaltı noktasını gösterdi...				
... izleyicilerle buluşacak başrollerini ilk filmde olduğu gibi alper kul ve aslıhan güner'in paylaştığı filmde salih kalyon ruhi sarı ve çetin altay de rol aldı ilk etabı rusya'nın başkenti moskova'da çekilen film moskova'dan trabzon'a uzanan ve bolca güldürü vaad eden yanlışlıklar komedyası...				

Öğrencilerden cevaplar alındıktan sonra, bu eşleştirmeleri yaparken nasıl karar aldıkları, uygun haber türünü nasıl tespit ettikleri sorulur. Burada öğrencilerden beklenen yanıt, daha önce okudukları haber içeriklerinin deneyimleri ile bazı kelimelerin ve/veya kelime gruplarının varlığının haber türünü belirlemede etkili olduğudur. Geçmiş tecrübelerimizden ve kelime bilgimizden yararlanarak yaptığımız bu işlemin doğal dil işleminin hangi kullanım alanına girdiği öğrencilere sorulur. Burada beklenen cevap metin sınıflandırma işlemidir.

Öğrencilere etkinliğin ikinci aşamasında bilsemdergisi.com adlı e-dergi sitesinin geliştiricisi oldukları söylenir. Derginin sağlık, teknoloji, kültür ve spor konularında haberler yaptığını

belirtilir. Bu e-dergi sitesine üyeliği olan yazarların haber ekleme işlemi yapabileceği ifade edilir. E-dergi'nin geliştiricisi olarak onların, daha önce siteye eklenmiş haberlerin verilerinden yararlanarak yeni eklenen haberlerin türünü tespit eden bir metin sınıflandırma yazılımı oluşturmaları gerektiği söylenir.

Öğrencilere, çalışma için gerekli olan dijital materyaller (Dijital Materyal 4.3.1.1, Dijital Materyal 4.3.1.2, Dijital Materyal 4.3.1.3, Dijital Materyal 4.3.1.6) elektronik ortamda verilir. Dijital Materyallerin öğrencilere ulaştırılmasından sonra öğrencilerden geliştirme yapacakları ortamı açmaları istenir. Geliştirme ortamı açıldıktan, Dijital Materyal 4.3.1.6 dosyasının uygulamada çalışma dosyası olarak açılması istenir. Görsel 4.3.1.1 ve aşağıdaki adımlar takip edilerek öğrencilere uygulama yaptırılır.

Eğitim Aşaması:

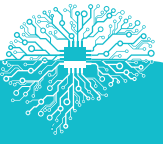
egitim0: Bu adımda daha önce konu uzmanları tarafından belirlenmiş haber içerikleri ile bu haberlerin ait olduğu haber türlerinin yer aldığı verilerin eğitim veri seti olarak kullanılacağı belirtilir. Bu amaçla *File* nesnesi kullanılarak Dijital Materyal 4.3.1.1 eğitim veri seti uygulamaya yüklenir. Bu veri setindeki *category* sütunundaki verilerin haber kategorilerini gösterdiği ve *text* sütununda ise haber içeriklerinin yer aldığı açıklanır. Bu veri setini eğitim seti olarak kullanabilmek için geliştirme ortamında sütunlara *type* ve *role* atanması gerektiği belirtilir. *Type* seçeneği, veri seti içinde her kayda ait olan ve sütunlar hâlinde bulunan verilerin türünü (kategorik, sayısal, metin, meta) belirlememizi sağlarken *role* seçeneği ise verinin tahminlemeye yardımcı olacak bir öznelik mi (*feature*) yoksa tahminlenecek bir hedef (*target/class*) mi olduğunu seçmemizi sağlar. *category* sütunu *Type* olarak *target*, *role* olarak *feature* seçilir, *text* sütunu ise *Type* olarak *text*, *role* olarak *meta* seçilerek *Apply* tuşuna basılır.

egitim1: Bu adımda, *File* nesnesi kullanılarak uygulamaya dâhil edilen veri setimizin bir külliyyat (*Corpus*) yapısına dönüştürüldüğü belirtilir. Bu amaçla *File* nesnesindeki veri setinin bağlantı yolu ile *Corpus* nesnesine aktarıldığı belirtilir. *Corpus* nesnesinde *Title variable* olarak *text* sütunu seçilir. Bu sayede veri setimizin bir külliyyat hâline geldiği ifade edilir.

egitim2: Bu adımda, elde ettiğimiz külliyyat üzerinde dönüşüm, belirteçlere ayırma, filtreleme ve etkisiz kelimelerin külliyyattan çıkarılması işlemleri uygulanacağı belirtilir. Bu amaçla eğitim1 adımında elde ettiğimiz külliyyatta bulunan metinler bağlantı yolu ile *Preprocess Text* nesnesine aktarıldığı ifade edilir. Etkisiz kelimeleri ön işleme dâhil etmek için *Preprocess Text* nesnesine Dijital Materyal 4.3.1.3'te bulunan etkisiz kelimeler dosyasının yüklenmesi gerektiği söylenir.

egitim3: Bu adımda, eğitim2 ön işlem sonucunda elde edilen belirteçler ile kelime çantası modeli oluşturulacağı ifade edilir. Bu amaçla filtreleme işleminden geçen külliyyattaki metinler bağlantı yolu ile *Bag of Words* nesnesine aktarılır.

egitim4: Bu adımda, külliyyattan elde edilen kelime çantası modelinin bir tablo yapısında görüntüleneceği ifade edilir. Bu amaçla bağlantı yolu ile eğitim3 adımında elde edilmiş kelime çantası içeriği *Data Table (2)* nesnesine aktarılır.



egitim5: Bu adımda, oluşan kelime çantası modelimizin kelime bulutu şeklinde bir görselleştirilmesi yapılmaktadır. Bu amaçla bağlantı yolu ile eğitim3 adımında elde edilmiş kelime çantası içeriği *World Cloud* nesnesine aktarılır. Burada oluşan kelime çantasının içeriğine göre bir kelime bulutu görselleştirilmesi görülebilir.

egitim6: Bu adımda, ön işlemden geçerek kelime çantası modeli oluşturulan külliyatın metin sınıflandırma işlemi gerçekleştirileceği ifade edilir. Burada veri setinde bulunan öznitelikler ile hedefler arasındaki ilişki modellemesinin makine öğrenmesi ile yapılacağı söylenir ve makine öğrenmesi modeli olarak YSA seçildiği ifade edilir. Bu amaçla eğitim3 adımında elde edilen kelime çantası modeli bağlantı yolu ile *Neural Network* nesnesine aktarılır.

egitim7: Bu adımda, elde edilen makine öğrenmesi modelimizin başarımlar ölçümünün yapılması amaçlandığı ifade edilir. Bu amaçla eğitim3 adımında elde edilen kelime çantası modeli bağlantı yolu ile *Test and Score* nesnesine aktarılır.

egitim8: Bu adımda, eğitilmiş YSA modelimizin başarımlar ölçümünün yapılması amaçlandığı ifade edilir. Bu amaçla eğitilmiş YSA modelimizin bağlantı yolu ile *Test and Score* nesnesine aktarılması gerektiği belirtilir. eğitim7 adımından gelen kelime çantası içeriği ile eğitilmiş YSA modelimizin başarımlar ölçütü hesaplanacağı ve *Test and Score* nesnesinden başarımlar sonuçlarına ulaşılabileceği belirtilir.

egitim9: Bu adımda, eğitilmiş YSA modelimizin başarımlar değerlendirme sonuçlarının karmaşık matrisi ile görüntüleneceği ifade edilir. Bu amaçla bağlantı yolu ile *Test and Score* nesnesinden elde edilmiş model değerlendirme sonuçları *Confusion Matrix* nesnesine aktarılır.

egitim10: Bu adımda, karmaşık matrisinin görüntüleneceği ifade edilir. *Confusion Matrix* nesnesi elde edilen modelin başarımlar değerlerini bir karmaşık matrisinde bize sunar.

Test Aşaması:

test0: Bu aşamada, haberleri sınıflandırmak için eğitim aşamasında ortaya konan modelin test edileceği söylenir. Eğitilmiş YSA modelinin testinin yapılması için eğitim verisinden farklı haber metinlerinin kullanılacağı ifade edilir. Test aşamasının ilk adımında bu farklı haber metinlerinin eklenir. Bu amaçla *File(1)* nesnesi kullanılarak Dijital Materyal 4.3.1.2 test veri seti uygulamaya yükleneceği ifade edilir. *text* sütunu *Type* olarak *text*, *role* olarak *meta* seçilerek *Apply* tuşuna basılır.

test1: Bu adımda, *File* nesnesi kullanılarak uygulamaya dâhil edilen veri setimizin bir külliyat (*Corpus*) yapısına dönüştürüldüğü belirtilir. Bu amaçla *File(1)* nesnesindeki veri seti bağlantı yolu ile *Corpus(1)* nesnesine aktarılır. *Corpus(1)* nesnesinde *Title variable* olarak *text* sütunu seçilir. Bu sayede veri setimizin bir külliyat hâline geldiği ifade edilir.

test2: Bu adımda, elde ettiğimiz külliyat üzerinde dönüşüm, belirteçlere ayırma, filtreleme ve etkisiz kelimelerin külliyattan çıkarılması işlemlerinin uygulanacağı belirtilir. Bu amaçla eğitim1 adımında elde ettiğimiz külliyatta bulunan metinler bağlantı yolu ile *Preprocess Text(1)* nesnesine aktarılır. Etkisiz kelimeleri ön işleme dâhil etmek için *Preprocess Text(1)* nesnesine Dijital Materyal 4.3.1.3'te bulunan etkisiz kelimeler dosyası yüklenir.

test3: Bu metin ön işlemde sonra elde edilen veri setinin bir tablo yapısında görüntüleneceği ifade edilir. Bu amaçla bağlantı yolu ile test2 adımıda elde edilmiş metin ön işleme sonucu içeriği *Data Table* nesnesine aktarılır.

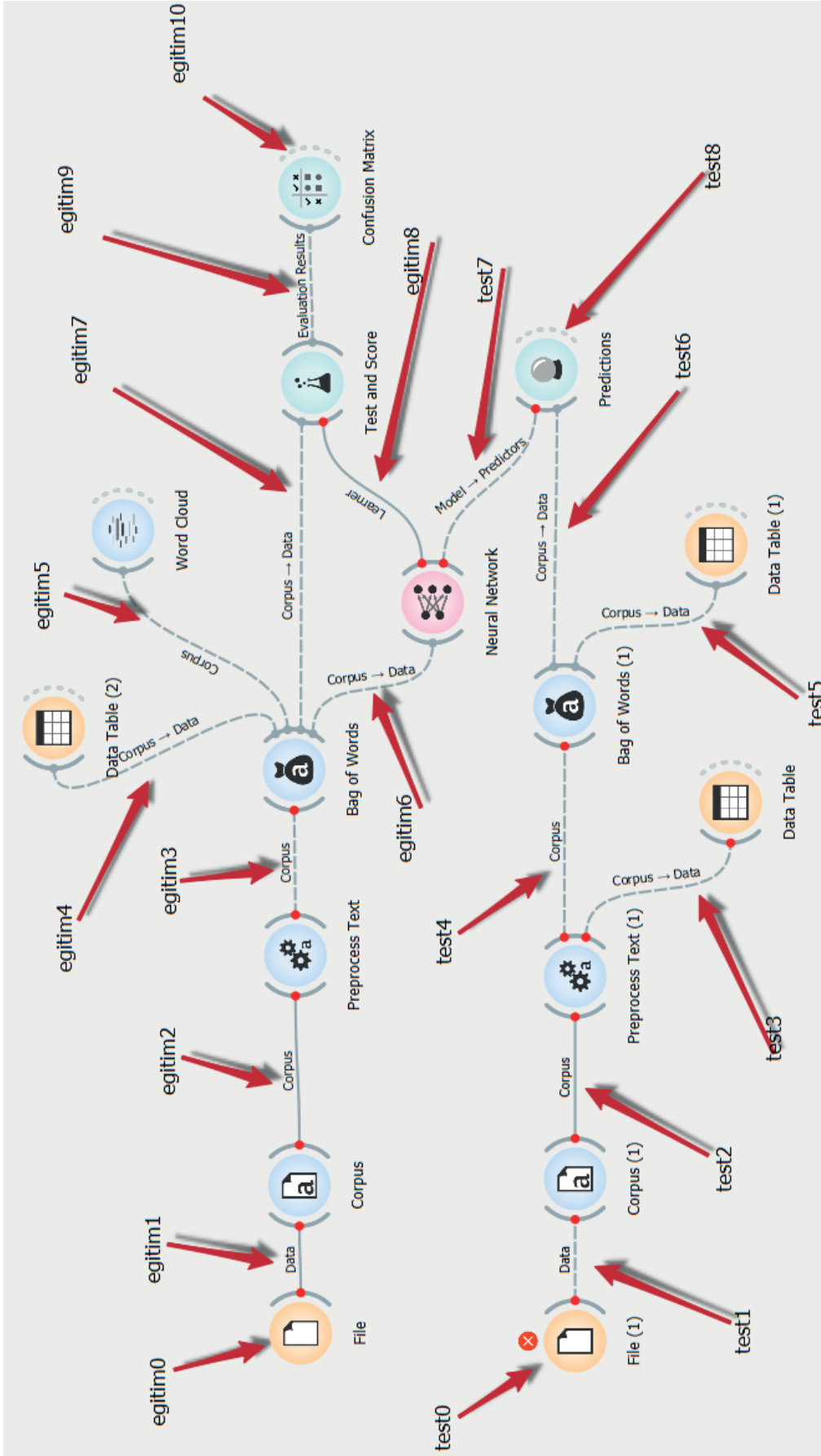
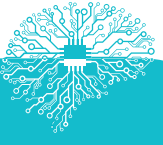
test4: Bu adımda, test2 ön işlem sonucunda elde edilen belirteçler ile kelime çantası modeli oluşturulacağı ifade edilir. Bu amaçla filtreleme işleminden geçen külliyattaki metinler bağlantı yolu ile *Bag of Words(1)* nesnesine aktarılır.

test5: Bu adımda, test için kullanılan külliyattan elde edilen kelime çantası modelinin bir tablo yapısında görüntüleneceği ifade edilir. Bu amaçla bağlantı yolu ile eğitim3 adımıda elde edilmiş kelime çantası içeriği *Data Table (1)* nesnesine aktarılır.

test6: Bu adımda, elde edilen eğitilmiş YSA modelimizin daha önce görmediği metinlerden yapacağı sınıflandırma tahminlerinin görüntüleneceği ifade edilir. Bu amaçla test4 adımıda elde edilen kelime çantası modeli bağlantı yolu ile *Predictions* nesnesine aktarılır.

test7: Bu adımda tahminleme işlemi yapmak için modelimizin kullanılacağı ifade edilir. Bu amaçla eğitilmiş YSA modeli bağlantı yolu ile *Predictions* nesnesine aktarılması gerektiği ifade edilir. test6 adımıdan gelen kelime çantası modeli ile eğitilmiş YSA modelimizin tahminleme işlemi yapacağı ifade edilir.

test8: Bu adımda, eğitilmiş YSA modelimizin daha önce görmediği metinlerin hangi haber türüne ait olduğuna dair yaptığı tahminleme sonuçlarının görüleceği ifade edilir. Bu amaçla *Predictions* nesnesinde tahmin sonuçlarının neler olduğuna bakılarak sonuçlar hakkında öğrencilerin yorum yapması istenir.



Görsel 4.3.1.1. Orange 3 Metin sınıflandırma uygulaması adımları.

ÖĞRENCİ KATILIMI

Etkinliğimizde, yapay zekâ yazılımı ile gerçekleştirdiğimiz çalışmanın bir benzerini öğrencilerin yapması beklenmektedir.

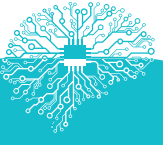
Öğrencilerden verilen “Dijital Materyal 4.3.1.4-2 sınıflı Türkçe kısa mesaj (sms) metinleri eğitim veri seti” kullanarak bir kısa mesajın spam mesaj olup olmadığını tespit eden, bir doğal dil işleme çalışması yapmaları istenmektedir. Bu işlem için yönerge olarak öğrencilere şu bilgiler verilir:

- Size verilen 2 sınıflı Türkçe kısa mesaj(sms) metinleri eğitim veri seti dosyasını bir külliyat (corpus) hâline getiriniz.
- Daha sonra uygun metin ön işlemlerini yapınız.
- Ortaya çıkan ön işlenmiş metin verilerini yapay sinir ağı (YSA) modeline giriş sağlayacak şekilde özniteliklerini çıkarınız.
- YSA modelini eğittikten sonra model başarımını ölçerek karmaşıklık matrisini (confusion matrix) elde ediniz.
- Elde edilen değerleri yorumlayınız.
- Son olarak size verilen Dijital Materyal 4.3.1.5-2 sınıflı Türkçe kısa mesaj(sms) metinleri test veri seti değerlerini kullanarak oluşturduğunuz modelde tahminleme (prediction) işlemini yaptırınız.

DEĞERLENDİRME

Tablo 4.3.1.2. Kontrol Listesi

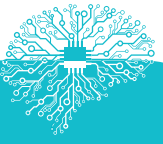
Kontrol Listesi	Evet	Hayır
Veri setini yapay zekâ yazılımına dâhil ederek metinleri külliyata çevirir.		
Yapay zekâ yazılımında külliyat için uygun veri ön işlemlerini yapar.		
Ön işlemiş verilerden öz nitelik çıkarımını yapar.		
YSA modelinde eğitim işlemini yapar.		
Eğitilmiş makine öğrenmesi modelinin başarımını ölçer.		
Eğitilmiş makine öğrenmesi modelini tahminleme yapmada kullanır.		



KAYNAKLAR

- Karasoy, O., Ballı, S. Spam SMS Detection for Turkish Language with Deep Text Analysis and Deep Learning Methods. *Arab J Sci Eng* 47, 9361-9377 (2022).
<https://doi.org/10.1007/s13369-021-06187-1>
- Kılınç, D., Özçift, A., Bozyigit, F., Yıldırım, P., Yücalar, F., & Borandag, E. (2017). TTC-3600: A new benchmark dataset for Turkish text categorization. *Journal of Information Science*, 43(2), 174-185.
<https://doi.org/10.1177/0165551515620551>
- Orange Data Mining - Data Mining*. (y.y.). 1 Kasım 2022 tarihinde <https://orangedatamining.com/> adresinden erişildi.
- Orange 3 Text Mining*. (2018). 2 Kasım 2022 Tarihinde <https://orange3-text.readthedocs.io/en/latest/> adresinden erişildi.
- Örnek, Ö. (2019). Orange 3 ile Türkçe ve İngilizce SMS Mesajlarında Spam Tespiti. *Eskişehir Türk Dünyası Uygulama ve Araştırma*, 1(1), 1-4. <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/726368>

ETKİNLİK NO	: 23
ETKİNLİK ADI	: KİŞİSELASİSTAN
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Doğal Dil İşleme
KONU	: Doğal Dil İşleme Örnek Uygulamaları
KAZANIMLAR	: 4.3.2. Bir veri setini kullanarak konuşma tanımada izlenecek adımları gerçekleştirir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Problem Çözme Düz Anlatım Gösterip Yaptırma
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 4.3.2.1: Lamba Yak sınıfına ait veri seti Dijital Materyal 4.3.2.2: Süpürme sınıfına ait veri seti Dijital Materyal 4.3.2.3: Uygulama kodları Dijital Materyal 4.3.2.4: Kontrol Listesi Donanım/Teçhizat: Bilgisayar (Pictoblox uygulaması ve Natural Language Processing eklentisi ve artificial intelligence eklentisi yüklenmelidir.)
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Her öğrencinin bilgisayarında yüklü ya da çevrim içi kullanabileceği bir uygulama geliştirme ortamı olması gerekmektedir. Öğrencilerin hazır bulunuşluk düzeyleri dikkate alınarak heterojen (farklı ön bilgi düzeyine sahip öğrencilerden) gruplar oluşturulur. Her öğrencinin bir bilgisayar karşısına oturması sağlanmalıdır. Öğrencilerin uygulama geliştirme ortamını kullanmaları için hesap oluşturmaları sağlanır. Öğrenci sayısı kadar Ek 4.3.2.1 (Dijital Materyal 4.3.2.4) değerlendirme formunun çıktısı alınır.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Metin Sınıflama: Metin sınıflama önceden belirlenen bir verinin hangi sınıfa girdiğinin belirlenmesi işlemidir. Farklı modelleme yöntemleri kullanılarak metin verilerinden çıkarılan bilgilerle sınıfları eşleştirme olarak da tanımlanabilir. LDA (Latent Dirichlet Allocation) Modelleme Yöntemi: Metin sınıflama işlemlerinde kullanılan bir modelleme yöntemidir. Metin içerisinde geçen kelimelerin hangi sınıfı temsil ettiğini ya da hangi sınıfa dâhil olduğunu belirlemede kullanılır. LDA, Bir metnin farklı sınıflara dâhil olma olasılığını göz önünde bulundurarak "o" metnin hangi sınıfa atanacağına karar verir. Sınıfları oluşturan metinlerin sınıfların içerisindeki olasılıklarına göre hangi sınıfa atandığına karar verir. Örneğin elimizde metin verilerinden oluşan bir veri seti olsun. Bu veri seti içerisindeki metinlerin hangi sınıfa ait olduğunu bulmak istiyoruz. Tablo 4.3.2.1'de veri seti içerisinde bulunan kelimelerin sınıf içerisindeki geçme olasılıkları verilmiştir. Burada olasılıkları yüksek olan kelimelerin ilgili sınıflara ait olduğu söylenebilir.



Tablo 4.3.2.1. Sınıf/Metin Tablosu

Ait Olduğu Sınıf	Metin 1	Metin 2	Metin 3	Metin 4	Metin 5	Metin 6
Aydınlatma	0,0015	0,0033	0,053	0,19	0,33	0,038
Robot Süpürge	0,03	0,089	0,25	0,005	0,01	0,023
Havalandırma	0,89	0,075	0,056	0,23	0,045	0,0087
Klima	0,002	0,93	0,15	0,007	0,0081	0,017

Metin Verilerinin Temizlenmesi: Metin verilerinin temizlenmesi aşamasında, kullanılacak ham veride bulunan gereksiz verilerin (noktalama işaretleri, boşluklar vs.) temizlenmesi işlemi yapılır.

Kök Elde Etme (Stemming): Metinlerin aynı kökten gelmesi durumunda bu metinleri aynı kök olarak değerlendirme amacıyla işletilen bir adımdır. Burada metin çoğul eki ya da fiil çekim eki almış olabilir bu aşamada metindeki ekler kaldırılarak kök hâline dönüştürülürler. Örneğin yardım-**cı**, yardım-**laşmak**, yardım-**cı-lar** kelimelerinin eklerinden ayrılarak "yardım" kökünün elde edilmesi.

Büyük-Küçük Harf Dönüşümü: Bu aşamada metin içerisinde yer alan harflerin büyük küçük harf dönüşüm işlemleri gerçekleştirilir. Metin ön işleme tabi tutulması gereken durumlarda tanımlanan karakterler, kelimeler ve cümlelerin analizinde kelime türlerinin etiketlenmesi için küçük harflerin tamamının büyük harfe veya büyük harflerin tamamının küçük harfe dönüştürülmesi amacıyla bu işlem gerçekleştirilir. Böylece metnin büyük/küçük harfle yazılması fark etmeksizin aynı kelimeyi ifade ettiği anlaşılır.

Belirteçlere Ayırma (Tokenization): Belirteçlere ayırma (Tokenization) işlemi, bölütleme işlemi olarak da adlandırılır. Burada metinlerin sözcük, sözcük grubu ya da semboller hâlinde parçalara ayrılma işlemi gerçekleştirilir.

ÖZET

- : Öğrencilerden, verilen hikâyede yer alan probleme yönelik çözüm önerileri sunmaları istenir. Önerilen çözümlerde metin sınıflama işlemlerinin nasıl uygulanması gerektiği üzerine tartışılır. Ardından blok tabanlı görsel programlama platformu ve eklentide yer alan kod blokları öğrencilere gösterilir. Metin sınıflamanın nasıl yapılacağı kodlar üzerinden adım adım açıklanır. Öğrencilerden bu adımları uygulamaları beklenir. Hazırlanan programın amaca uygun çalışıp çalışmadığı test edilir.

Programın kullanımı sırasında elde edilen verilerin duygu analizinde kullanılıp kullanılmayacağı üzerinde durulur ve öğrencilerden duygu durumuna göre ortam atmosferini değiştirebilen bir yazılım geliştirmeleri istenir.

SÜREÇ:

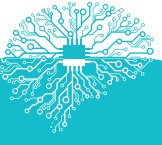
Öğrencilere günlük yaşamda doğal dil işleme çözümlerine ilişkin birkaç örnek verilerek ardından onlardan örnek vermeleri istenir. Verilen örneklerden hareketle farklı çözümlerin olabileceği hatırlatılır. Sonrasında aşağıdaki senaryo anlatılır:

“Emeklilik günlerinin tadını çıkaran babaanne ve dedenin zamanla bedensel sağlıkları bozulmuştur. Yaşlanmanın da getirdiği bazı sebeplerle günlük hayatlarını sürdürürken fazlasıyla zorlanmaktadırlar. Bunların yanında en büyük mutlulukları, çocuklarıyla, torunlarıyla geniş sofralarda bir araya gelmek, onlarla keyifli zamanlar geçirmek; onların sağlıklı ve mutlu anlarına tanıklık etmektir.

El bebek gül bebek büyüttükleri pek kıymetli torunları Yiğit ve Bilgehan büyümüş ve bir gün ziyaretlerine gelmiştir; Yiğit elektrik elektronik mühendisi, Bilgehan ise bilgisayar mühendisi olmuştur.

Babaanne ve dede, torunlarıyla sohbet eder, çay içerken, ‘Eee hayat nasıl gidiyor Babaannem?’ diye soran Yiğit’e babaannesini ‘Yiğit’im, canım evladım, artık sağlığımız yerinde değil, gözlerimiz iyi görmüyor, uzun bir müddet ayakta kalamıyoruz, merdiven çıkmakta zorluk çekiyoruz. Ama bugünümüze şükür evlatcığım.’ der. O sırada dedesi de Bilgehan’a ‘Yaa işte öyle Bilgehan’ım, geçen gün babaannen, pencereleri açmaya çalışırken açamamış bir türlü, bileğini çok zorlamış, üç gün ağrı çekti yazık. Biliyorsun tık diye açardık eskiden, ama yaşlılık işte. Gençliğimizde 10 dakikada yaptığımız işler şimdi hem yarım yamalak oluyor hem de çok vakit alıyor. Evi temizlemek falan zulüm gibi geliyor.’ der. Laf lafı açar, gençlerin bebeklikleri, çocuklukları, anılar, güzel hayaller derken gün akşam olur ve Yiğit ile Bilgehan büyükleriyle vedalaşıp evden ayrılırlar.

Bilgehan evden çıktıktan sonra biraz düşüncelidir. Biraz yürüdükten sonra Yiğit’e döner ve ‘Yiğit bak ne diyeceğim. İkimiz de mühendis olduk, alanımızla alakalı farklı farklı projeler yapıyoruz, neden dedemlerin de yaşamını yapacağımız bir proje ile kolaylaştırmayalım ki, ne dersin?’ diye sorar. Bu fikir Yiğit’in de çok hoşuna gider, ‘Tabii ya, tabii ki yapalım, çok güzel düşündün.’ diyerek sevinir. El ele verip süreci planlamaya başlarlar. Babaannesini ve dedesinin hayatını kolaylaştırıp, onların isteklerini yerine getirerek, günlük işlerini pratik ve güvenli bir hâlde sürdüreceği teknik donanımı oluşturmak için bazı değişiklikler ve tasarımlar yapmaya karar verirler. Yiğit yapılacakların teknik boyutuyla; elektrik tesisatının yenilenmesi, yeniden projesinin çizilmesi, kablolar, sensörler vs. ile ilgilenirken Bilgehan da yapmak istedikleri yazılım için kod yazma boyutu ile ilgilenecektir. Genç mühendisler babaanne ve dedelerinin evinde;



-Odalarının karanlık olduğu durumlarda ses komutu ile ortamın aydınlatılmasını sağlayan,

-Evin süpürülmesi gerektiğinde verdikleri komut ile robot süpürgecin çalışmasını sağlayan,

-Evin havalandırılması gerektiğini söylediklerinde camların otomatik olarak açılmasını gerçekleştiren,

-Evin ısınısını istedikleri dereceye getirmeye yarayan ve bunları bazı sözlü komutlarla yerine getirebilen bir **kişisel asistan** yapma fikri ortaya atarlar.”

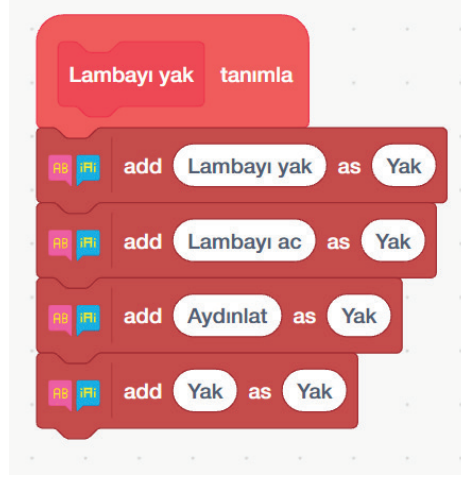
Senaryo okunduktan sonra öğrenciler dört gruba ayrılır ve her gruptan aşağıda belirtilen farklı etkinlikleri gerçekleştirmesi istenir:

1. Grup: Verilen senaryoya göre anahtar kelimelerin ve ana fikrin ne olduğunu açıklayabilmesi istenir. (Öğrencilerin açıklamalarında ‘ses komutu, akıllı ev ve uygulama’ anahtar kelimeleri ile ‘Sesli komutlarla çalışabilen akıllı ev sistemi oluşturulabilir mi?’ ana fikrinin yer alması beklenir.)
2. Grup: Verilen senaryoda yer alan temel problemlerin neler olduğu ve bunların kısa tanımlamalarını yapması istenir. (Öğrencilerin problemlerle ilgili tanımlamalarda aydınlatma, temizlik, havalandırma ve ısınma durumlarının getirdiği zorluklardan bahsetmesi beklenir.)
3. Grup: Verilen senaryoda yer alan problemler dışında olası hangi problemlerle karşılaşabileceğinin listelenmesi istenir. (Öğrencilerin olası problemlerle ilgili listesinde yemek pişirmeye, ütü yapmaya, alışveriş yapmaya vb. yönelik problemlerin bulunması beklenir.)
4. Grup: Verilen problemlerin alternatif çözümlerinde sözlü komutlar olarak neler kullanılabileceğinin listelenmesi istenir. (Öğrencilerin listelediği sözlü komutlar arasında ‘Aydınlatma sistemi için ışığı aç. Ortamı aydınlat. Lambayı yak.’ gibi komutların yer alması beklenir.)

Her gruptan sırasıyla ulaştıkları sonuçları diğer gruplar ile paylaşmaları istenir. Grupların paylaşımları bir bütün olacak şekilde toparlanır. Öğrencilere bir önceki etkinlikte gerçekleştirilen doğal dil işleminin alt kullanım alanlarından metin sınıflama işleminin bu etkinlikte sözlü metinler üzerine uygulanacağı söylenir.

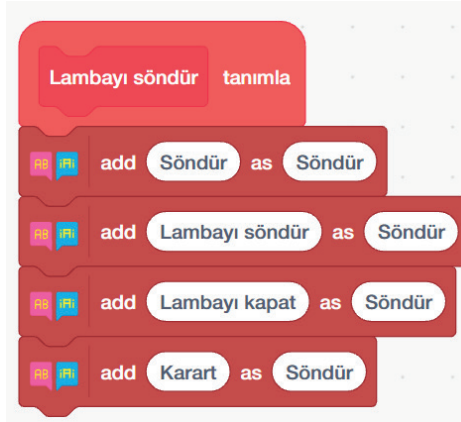
Öğrencilerden Dijital Materyal 4.3.2.1’deki “aydınlatma” ve Dijital Materyal 4.3.2.2’deki “süpürme” işlemlerine ait sınıflar ve sınıflara ait alternatif sesli komutları incelemeleri istenir. Ardından Dijital Materyal 4.3.2.3 uygulama kodları üzerinde sınıf, komut, veri eğitimi, eğitim seti ve sesi metne dönüştürme eklentisinin kullanım şekli öğrencilere gösterilir. Bu adımlar:

“Lambayı yak.” sınıfı altında, lamba yakma işlemini gerçekleştirmek için söylenebilecek alternatif komutlar sıralanır. Sıralanan her bir komutun yakma eylemine dönüşmesi için “yak” olarak yeniden tanımlaması yapılır (Görsel 4.3.2.1).



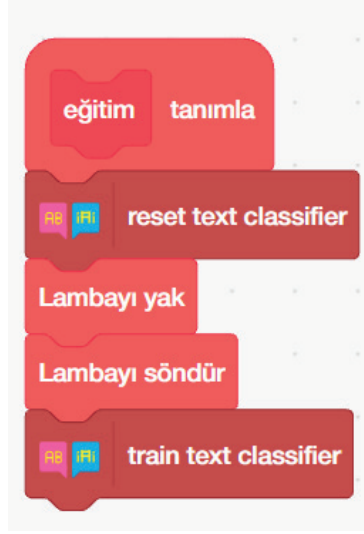
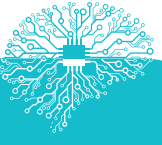
Görsel 4.3.2.1. Lamba Yak Sınıfı

Aynı işlemler "*Lambayı söndür.*" sınıfının oluşturulması için uygulanır. Lamba söndürme işlemi ni gerçekleştirmek için söylenebilecek alternatif komutlar sıralanır. Sıralanan her bir komutun yakma eylemine dönüşmesi için "*söndür*" olarak yeniden tanımlaması yapılır (Görsel 4.3.2.2).



Görsel 4.3.2.2. Lamba Söndür Sınıfı

Tanımlanan sınıfların eğitime başlanır. Metin sınıflamasının resetlenmesi (reset text classifier), "*Lambayı yak.*" ve "*Lambayı söndür.*" sınıflarının eğitime dâhil edilmesi ve eğitime başlanması (train text classifier) için gerekli bloklar sıralanarak eğitim tanımlanır (Görsel 4.3.2.3).



Görsel 4.3.2.3. Tanımlanan Sınıfların Eğitime Başlatılması

Ardından öğrencilerden kişisel asistan için geliştirme yapacakları platformu açarak uygulamayı gerçekleştirirken sınıf ve sınıfa ait komutları platforma aktarmaları beklenir. Kullanılan sınıflara ait alternatif sesli komutların artırılması için öğrencilere “Uygulamanın, aydınlatma ve süpürme işlemine başlaması için farklı hangi komutlar kullanılabilir? Bu komutlar nereye eklenmeli?” soruları yöneltilir. Öğrencilerin kullanılan sınıflara ait sesli komutları genişletmesi beklenir. Geliştirilen uygulamanın testleri gerçekleştirilir. Daha sonra öğrencilere diğer problem durumları (havalandırma ve ısı ayarlama) için sınıf adları ve alternatif sesli komutları oluşturmaları söylenir. Öğrencilerden oluşturdukları sınıf adları ve alternatif komutları uygulamaya eklemeleri istenerek uygulama genişletilir. Uygulamanın çalışması yeniden denenir. Uygulamanın çalışmasında hata varsa öğrenciler yönlendirilerek gerekli düzeltmeler yapılır.

EK ETKİNLİK

Babaanne ve dede akşam yemeklerini keyifli bir şekilde yemeyi sevmektedirler. Oluşturulan kişisel asistan, gün içerisinde kullanılırken elde ettiği verileri analiz ederek duygu durumuna göre yemek odasının ambiyansını ve aynı şekilde duygu durumlarına göre akşam yemeği müzikleri seçiminin yapılmasını sağlayabilir mi? Böyle bir sistemin çalışabilmesi için yapay asistan tasarımı nasıl geliştirilmelidir?

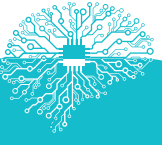
DEĞERLENDİRME

Tablo 4.3.2.2. Kontrol Listesi

Kontrol Listesi	Evet	Hayır
Çözümüne ait sınıfları oluşturur.		
Çözümüne ait sınıfların alt komutlarını listeler.		
Oluşturulan veri setinin eğitim işlemini yapar.		
Eğitilen veri setini kullanan bir uygulama gerçekleştirir.		
Uygulamanın çalışmasını test eder.		
Test edilen uygulamayı hatasız çalıştırır.		

KAYNAKLAR

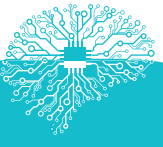
- Adalı, E. (2012). Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing). *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 6(6).
- Başar, A. (2021, Kasım 1). En Bilinen Örnekleriyle Yapay Diller: Tanımı, Oluşumu ve Geleceği. Medium. *Yapay Diller: Nelerdir Ve Nasıl Ortaya Çıkmışlardır?* (Livexp.Com)
- Eryiğit, G. (2012). Biçimbilimsel Çözümleme (Morphological Analysis). *Türkiye Bilişim Vakfı Bilgisayar Bilimleri ve Mühendisliği Dergisi*, 5(2 (Basılı 6)).
- Sakin, B., Çetiner, Ç. G., & Özdemir, R. A. Yapay Zekâda Dil, Bilinç ve Suç Olgusu. *Anasay*, (17), 153-180.
- Seker, S. E. (2015). Doğal Dil İşleme (Natural Language Processing). *YBS Ansiklopedi*, 2(4), 14-31.



EK 4.3.2.1. (Dijital Materyal 4.3.2.4)

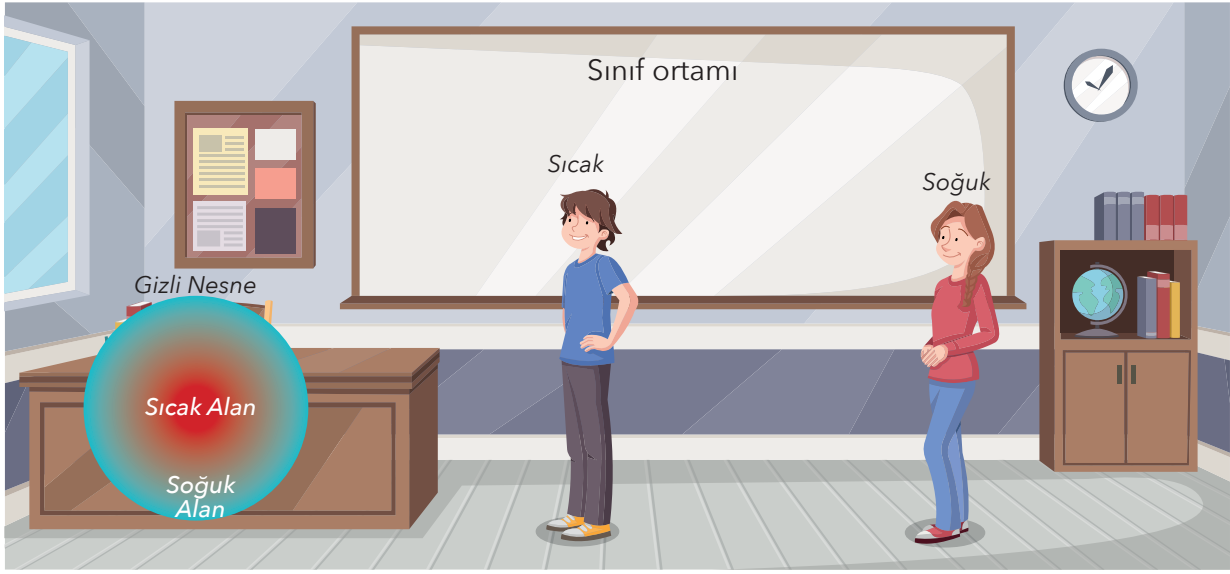
Kontrol Listesi	Evet	Hayır
Çözümüne ait sınıfları oluşturur.		
Çözümüne ait sınıfların alt komutlarını listeler.		
Oluşturulan veri setinin eğitim işlemini yapar.		
Eğitilen veri setini kullanan bir uygulama gerçekleştirir.		
Uygulamanın çalışmasını test eder.		
Test edilen uygulamayı hatasız çalıştırır.		

ETKİNLİK NO	: 24
ETKİNLİK ADI	: SICAK SOĞUK OYUNU
SÜRE	: 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Bulanık Mantık
KONU	: Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler
KAZANIMLAR	: 5.1.1. İki değerli mantık ve bulanık mantık arasındaki farkları ayırt eder.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Eğitsel Oyun Soru Cevap Tartışma
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Mantık: Mantık, doğru ile yanlış birbirinden ayırmak için akıl yürütmeyi kullanan, doğru düşünmenin koşullarını ve kurallarını ifade eden bir düşünme disiplini ve bilim dalıdır. Klasik mantık kuramında iki tane doğruluk değeri vardır: doğru ve yanlış. Bu iki değer kullanılarak düşünme yapısı ifade edilmeye çalışılır. Örneğin bir öğrencinin bir derste başarılı olması ya da olmaması (başarısız olması) gibi. Günümüzde mantık, bilgisayar bilimleri başta olmak üzere birçok alanda uygulamaları olan bir araştırma alanıdır. Bulanık Mantık: Klasik mantık ile aynı genel amaca sahiptir. Ancak bulanık mantıkta doğruluk, doğru ve yanlış arasında çok sayıda değer alabilmektedir. Bulanık mantıkta bir elemanın sadece bir kümeye üye olması yerine, farklı kümelere kısmi üyeliğine olanak sağlayan bulanık kümeler söz konusudur. Örneğin bir öğrencinin bir dersten aldığı not doğrultusunda hem başarılı öğrenciler kümesine hem de başarısız öğrenciler kümesine üyelik değerinin belirlenmesi söz konusudur.
ÖZET	: Öğrencilere mantık ve bulanık mantık arasındaki farkları ayırt etmek amacıyla 3 aşamalı sıcak soğuk oyunu oynatılır. Birinci aşamada sıcak soğuk oyununu geleneksel şekliyle oynamaları istenir. İkinci aşamada, nesne saklanmadan ve sadece "sıcak" ve "soğuk" kelimeleri ile geri bildirim vererek oyun oynamaları istenir. Bu oyunda öğrenciden nesneye doğru 3 kere ileri adım atması sonra da önceki adım attığı konumlara geri gelmesi istenir. Üçüncü aşamada saklanan nesnenin konumuna göre baştan sınıfta "sıcak" ve "soğuk" bölge belirlenir. İlk oyun "çok soğuk", "soğuk", "biraz soğuk", "ılık", "biraz sıcak", "sıcak", "çok sıcak" biçiminde sınıflandırmaların önemini vurgulamak içindir. İkinci aşama bir noktanın hem "sıcak" hem "soğuk" olabileceğini göstermek içindir. Üçüncü aşama ise bir bölgenin ya "sıcak" ya da "soğuk" olarak belirtilmesi ile ikili mantığı açıklamak içindir.



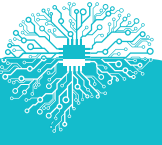
SÜREÇ

Birinci aşamada etkinlik uygulayıcısı sınıftan 2 öğrenci seçer ve seçilen öğrencilerden biri sınıftan çıkarılır. Diğer öğrenciye bir nesne verilir ve bu nesneyi sınıf içinde saklaması istenir. Nesne saklandıktan sonra dışarıda bekleyen öğrenci içeri alınır. Nesneyi araması istenir. Nesneyi saklayan öğrencinin ise diğer öğrenciye nesneye yaklaştıkça "sıcak" uzaklaştıkça "soğuk" şeklinde geribildirim vermesi istenir. Bu geribildirim esnasında, "çok soğuk", "soğuk", "biraz soğuk", "ılık", "biraz sıcak", "sıcak", "çok sıcak" biçiminde farklı ifadeler kullanabileceği belirtilir. Öncelikle bu şekilde oyun oynanır.



Görsel 5.1.1.1. Birinci Aşama Görseli

Ardından ikinci aşamaya geçilir. İkinci aşamada yine uygulayıcı sınıftan 2 öğrenci seçer. Öğrencilerden birine nesne verilir ve bu nesneyi sınıf içinde bir yere koyması istenir. Nesne saklanmaz. Diğer öğrencinin sınıfın kapısında durması istenir. Nesneyi yerleştiren öğrenciden ise diğer öğrenciye nesneye yaklaştıkça "sıcak" uzaklaştıkça "soğuk" şeklinde geri bildirim vermesi istenir. Bu geri bildirim esnasında, "çok soğuk", "soğuk", "biraz soğuk", "ılık", "biraz sıcak", "sıcak", "çok sıcak" biçiminde farklı ifadeler kullanmaması gerektiği belirtilir. Sınıfın kapısında duran öğrencinin nesneye doğru bir adım yaklaşması istenir. Diğer öğrencinin geri bildirim vermesi istenir ('sıcak' cevabını vermesi beklenir). Öğrencinin bir adım daha yaklaşması istenir. Diğer öğrenci geri bildirim verir ('sıcak' cevabını vermesi beklenir). Öğrencinin bir adım daha yaklaşması istenir. Öğrencilere "Sıcak mı?" "Soğuk mu?" diye sorulur. Diğer öğrenci geri bildirim verir ('sıcak' cevabını vermesi beklenir).

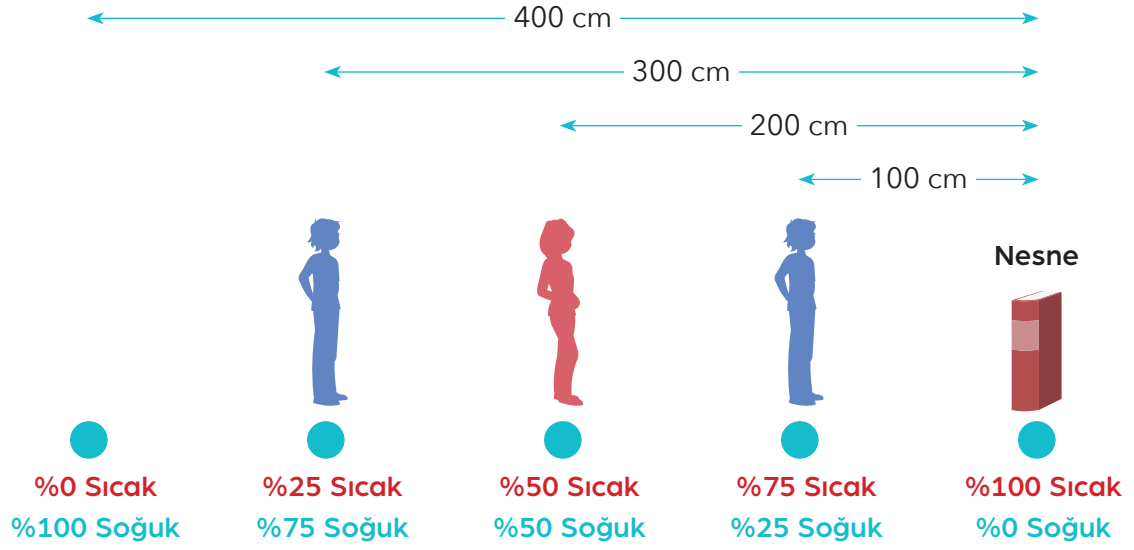


Üçüncü aşamada ise uygulayıcı sınıftan bir öğrenci seçer ve seçilen öğrenci sınıftan çıkarılır. Öğrencilerden verilen nesneyi sınıf içinde saklaması istenir. Bu kez kural olarak saklanan noktanın etrafında bir alan "sıcak" bölge olarak belirlenir. Bu bölgenin içi "sıcak"; dışı "soğuk" olarak kabul edilir. Dışarıda bekleyen öğrenci içeri alınır. Nesneyi araması istenir. Öğrencilerden "sıcak" bölge içinde iken "sıcak"; "sıcak" bölge dışında iken "soğuk" ifadelerini söylemeleri istenir. "Sıcak" ve "Soğuk" kelimeleri dışında farklı bir ifade kullanılamaz. Bu durum iki değerli mantığı temsil eder.

Öğrencilere, birinci ve üçüncü aşamanın hangisinde nesneyi daha kolay buldukları ve sebebi sorulur. Öğrencilerin üçüncü aşamanın daha zor olduğunu söylemeleri beklenir. Üçüncü aşamada herhangi bir noktanın sadece "soğuk" veya sadece "sıcak" olduğu vurgulanır. Bu durum üzerinden iki değerli mantık kavramı açıklanır. Günlük hayatın içinden ikili değerlendirme yapılabilecek durumlara (aydınlık/karanlık, uzun/kısa gibi) örnek verilir. Günlük hayatın içinde mutlak iki durumdan birine üyelik yerine ara değerler (karanlık/loş/aydınlık, çok uzun/uzun/orta boy/kısa/çok kısa vb.) olduğu ve bulanık mantığın insan düşünme sistemine daha uygun olduğu ifade edilir.

Sıcak/soğuk kümesinde bulanık geçişin nasıl gerçekleştiğini anlatmak amacıyla Görsel 5.1.1.4 gösterilir. Bu görsel üzerinden aynı konumların sıcak ve soğuk kümelerine üyelik değerlerindeki farklılık aşağıdaki ifadeler ile açıklanır:

"Görselde nesneye farklı uzaklıkta üç konum/nokta yer almaktadır. Bu üç nesnenin sıcak ve soğuk kümelerine üyeliklerini nasıl belirleriz? Bunun için öncelikle en uç değerleri ele alalım. Sınıfta bu nesneye en yakın noktanın tamamen sıcak olduğunu düşünürsek bu noktanın sıcak kümesine üyeliğine 0 ile 100 arasında bir değer vermek istediğimizde, bu nokta için 100 değerini veririz. Bu noktanın soğuk kümesine üyeliğine ise 0 değerini veririz. Sınıftaki nesneye en uzak noktanın sıcak kümesine üyeliğine 0, soğuk kümesine üyeliğine ise 100 değerini veririz. Aynı mantıkla görseldeki 1 numarayla gösterilen diğerlerine göre nesneye daha yakın olan noktanın sıcak kümesine üyeliğine 75, soğuk kümesine üyeliğine ise 25, 2 numaralı noktanın sıcak kümesine üyeliğine 50, soğuk kümesine üyeliğine ise 50, 3 numaralı noktanın sıcak kümesine üyeliğine 25, soğuk kümesine üyeliğine ise 75 değeri verilir. Sonuç olarak sınıftaki her noktanın hem sıcak kümesine hem de soğuk kümesine üyeliği sahiptir."



Görsel 5.1.1.4. Bir Noktanın Hem Sıcak Hem Soğuk Değeri

DEĞERLENDİRME

Öğrencilerden iki değerli mantık ve bulanık mantık örnekleri vermeleri istenir.

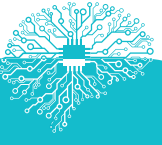
Tablo 5.1.1.1. Değerlendirme

1. Aşağıdaki cümlelerin sonuna mantık duruma göre bulanık mantık ise (B); iki değerli mantık ise (İ) yazınız.

- Havanın sıcak olması ()
- Havanın yağmurlu olması ()
- Madeni paranın atılınca "yazı" gelmesi ()
- Bir kişinin uzun boylu olması ()
- Bir ürünün ucuz olması ()

Cevap Anahtarı

- Havanın sıcak olması (B)
- Havanın yağmurlu olması (İ)
- Madeni paranın atılınca "yazı" gelmesi (İ)
- Bir kişinin uzun boylu olması (B)
- Bir ürünün ucuz olması (B)



ETKİNLİK NO	: 25
ETKİNLİK ADI	: HANGİ KÜMEDEYİM ACABA?
SÜRE	: 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Bulanık Mantık
KONU	: Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler
KAZANIMLAR	: 5.1.2. Bulanık küme kavramını açıklar.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Eğitsel Oyun Soru Cevap
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 5.1.2.1
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Bulanık küme: Sınırları kesin olarak belirli olmadığı için herhangi bir elemanın üyelik değerinin klasik kümelerde olduğu gibi "üye" veya "üye değil" (ya da 0 veya 1) biçiminde belirlenemediği, bunun yerine 0 ile 1 arasında sayısal bir değer ile gösterilebildiği kümelerdir. Bulanık mantığın temelini oluştururlar.
ÖZET	: Bu etkinliğin amacı; öğrencilere bulanık kümeler üyelik kavramını, popüler bir bilgisayar oyunundaki karakterler üzerinden kavratmaktır. Eğitsel oyun yönteminin kullanıldığı etkinlik, her bir karakterin içerdiği renklere göre renk kümelerinden hangilerine hangi üyelik değeri ile dâhil olduklarını belirlemeye yönelik olarak tasarlanmıştır.

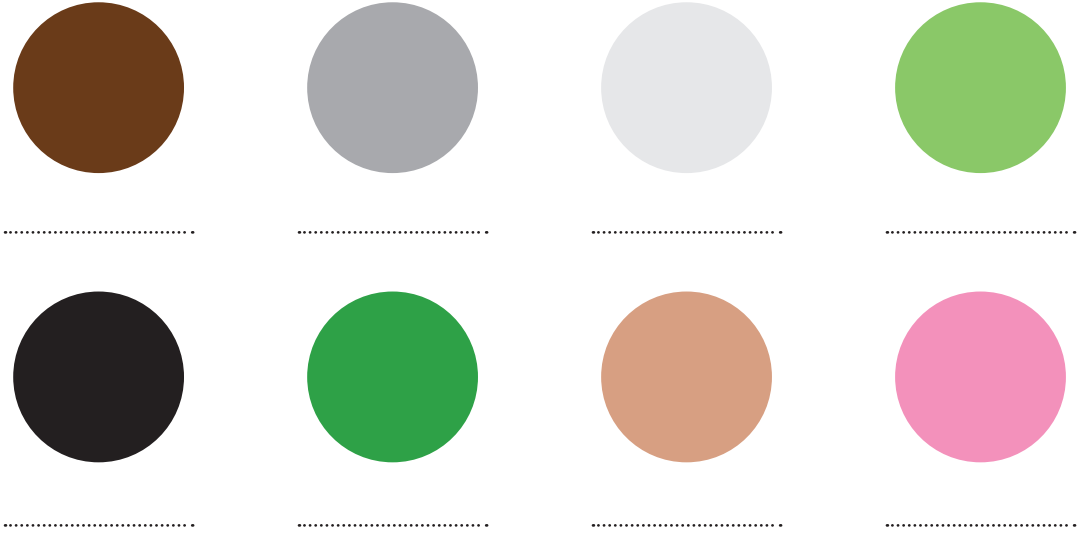
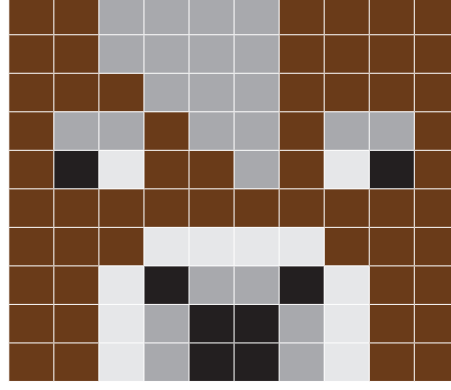
SÜREÇ

Ek 5.1.2.1 (Dijital Materyal 5.1.2.1) yansıtılarak aşağıdaki açıklamalar yapılır:

"Resimde yer alan oyun karakterleri renkli karelerden oluşmaktadır. Aşağıda 8 farklı renk yer almaktadır. Sizce ilk karakter bu aşağıdaki 8 renk kümesinin hangilerinin üyesidir?"

Öğrencilere yukarıdaki soru yöneltildikten sonra öğrencilerin kahverengi, gri, siyah ve beyaz cevaplarını vermeleri beklenir. Ardından *"Peki sizce bu karakterin kahverengi kümesine ait olma durumu ile beyaz kümesine ait olma durumu aynı mıdır?"* sorusu sorulur ve aynı olmadığı cevabı alınırsa ardından *"Nasıl bir farklılık vardır?"* sorusu sorulur ve *"daha çok kahverengi kare içerdiği için kare üyesine daha fazla ait olmasının beklendiği"* cevabına ulaşılmaya çalışılır. Bu cevap öğrencilerden gelmezse öğretmen açıklama yapar. Ardından *"Haydi karakterlerin hangi renk kümesine ne kadar ait olduğunu belirlemeye çalışalım. Bu örnekte her bir karakterin renk kümelerine ait olduğunu o renkle ilgili kaç kareden oluştuğuna bağlı olarak belirleyebiliriz. Örneğin Görsel 5.1.2.1'de yer alan karakterin 56 karesi kahverengi olduğu için kahverengi renk kümesine ait olma durumunu 56 değeri ile sayısallaştırabiliriz. Benzer şekilde beyaz renk kümesine 12 değeri ile açık yeşil renk kümesine ise 0 değeri ile dâhil olacaktır. Bu*

durumda ilk başta konuştuğumuz gibi bu karakterin kahverengi renk kümesine beyaz renk kümesinden daha fazla ait olduğunu sayısal bir değerle ortaya koyabiliriz. Haydi, tüm karakterlerin hangi renk kümesine ne kadar ait olduğunu altlarındaki noktalı çizgi ile gösterilen kısımlara yazın.”

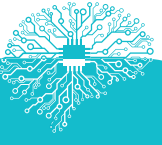


Görsel 5.1.2.1. Bulanık Küme Etkinliği

Daha sonra her bir karakter için en yüksek üyelik değerine sahip olunan kümeler ayrı ayrı işaretlenir.

Bu değerler belirlendikten sonra aşağıdaki açıklamalar yapılır:

“Klasik küme mantığında her bir eleman belli bir üyeye aittir ya da değildir. Ancak bu örnekte de gördüğümüz gibi bazen bir elemanın bir kümeye ait olma durumuna bir değer vermek istenebilir. Buna bulanık küme denir. Bulanık kümelerde elemanların bir kümeye tamamen aitliğinin yanı sıra kısmen ait olması da söz konusu olabilir. Örneğin ilk karakter sadece kahverengi karelerden oluşsaydı tamamen kahverengi kümesine ait olurdu. Ancak şu an, farklı renkler içer-



diği için farklı renk kümelerine kısmen ait. Bu kısmen aitlik değeri ile ilgili olarak hesaplanan değere de bulanık kümelerde elemanların “üyelik değeri” adı verilir.

Üyelik değerleri 0 ile 1 arasında değişmektedir. Örneğin ilk karakter sadece kahverengi karelerden oluşsaydı kahverengi kümesine üyelik değeri 1 olurdu. Ancak şu anda daha önce hesapladığımız gibi 56 kare kahverengi renge sahiptir. Her karakter ise toplam 100 kareden oluşmaktadır. Dolayısıyla bir karakterin herhangi bir renk kümesine üyelik değerini hesaplamak için o renkteki kare sayısını 100’e bölmek yeterli olacaktır. Örneğin Görsel 5.1.2.1’deki karakterin kahverengi kümesine üyelik değeri, kahverengi karelerin toplamı olan 56’nın 100’e bölünmesiyle 0.56 olarak hesaplanabilir. Benzer şekilde aynı karakterin siyah kümesine üyelik değeri, siyah karelerin toplamı olan 8’in 100’e bölünmesiyle 0.08 olarak hesaplanabilir. Haydi, şimdi diğer karakterler içinde renk kümelerine üyelik değerlerini siz hesaplayın.”

DEĞERLENDİRME

Öğrencilerin bulanık küme kavramını, bu küme türünün klasik kümeden farkı ön plana çıkartılarak kavramaları sağlanmıştır. Her öğrenciden bu kazanıma ilişkin aşağıdaki açık uçlu sorulara cevap vermeleri istenir:

1. Bugünkü etkinlikten yola çıkarak gerçek hayatta bulanık küme ile klasik küme arasındaki en önemli farkın ne olduğunu söyleyebilirsiniz?
2. Bulanık küme kavramına ilişkin aklınıza gelen başka bir örnek var mı?
3. Sizce kümeleri gerçek yaşam problemlerimize uygularken klasik kümeler yerine bulanık kümeleri kullanmak uygun olur mu? Neden?

Birinci soruya verilecek cevapta bulanık kümelere özgü olan üyelik değerlerinden söz edilmesi beklenir.

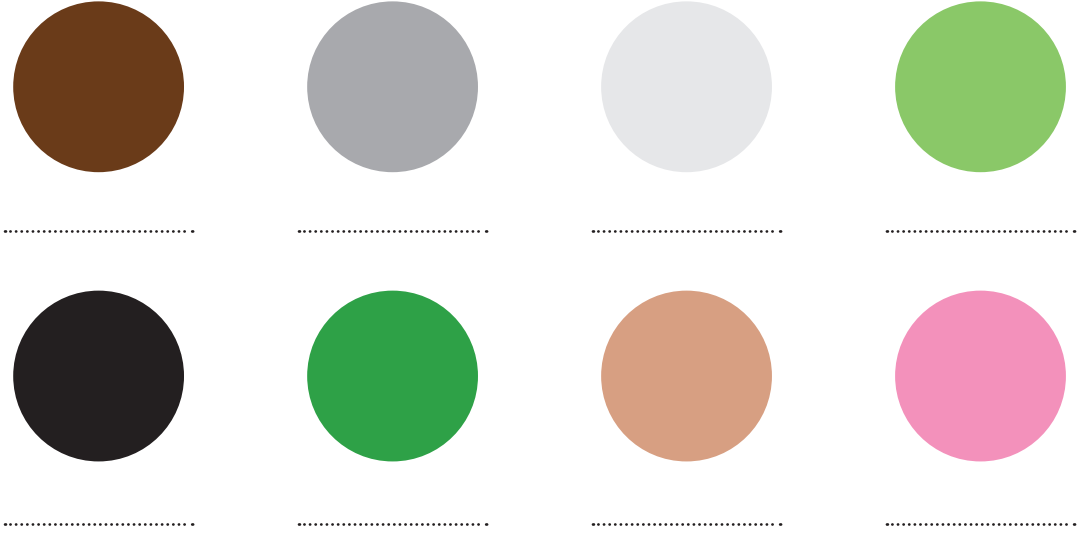
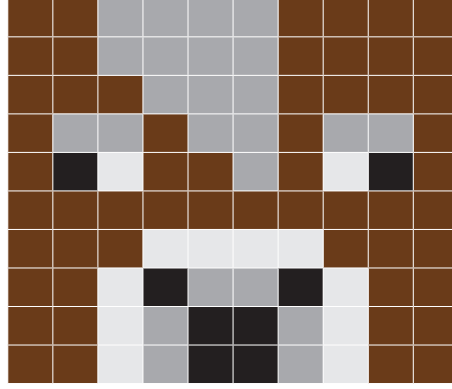
İkinci yanıt ise etkinlikte ele alınan duruma benzer bir örneğin; yani elemanların kümelere üyeliğinin kesin olarak belirlenemediği bir duruma ilişkin bir örnek içermelidir.

Üçüncü yanıtta ise gerçek yaşam problemlerinde bazen matematiksel kesinliğin olmadığı bulanık durumlarla karşılaşıldığı, bu gibi durumlarda bulanık kümelerin kullanımının daha uygun olacağı görüşü beklenebilir.

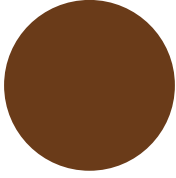
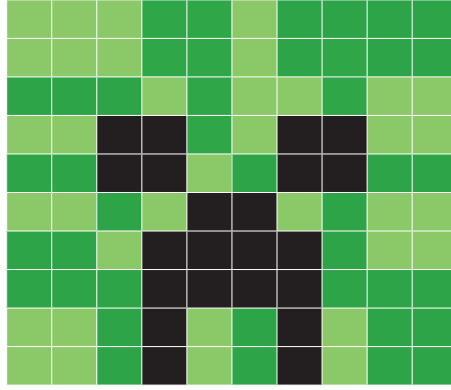
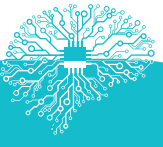
Ek 5.1.2.1. (Dijital Materyal 5.1.2.1)

Aşağıda, her bir oyun karakterinin hangi kümeye ne kadar üyelik değeri ile ait olduğunu karakterdeki renkli kareleri sayarak belirleyiniz ve renk kümesinin altındaki kutuya yazınız.

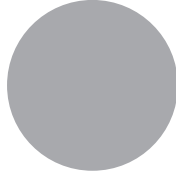
Daha sonra kümelerin sol üstünde yer alan işaretleme kutularını kullanarak her bir karakterin en fazla üyelik değerine sahip olduğu kümeyi belirleyiniz.



Görsel 5.1.2.2. Karakter 1



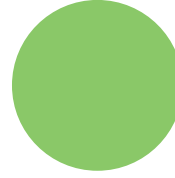
.....



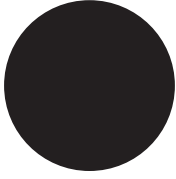
.....



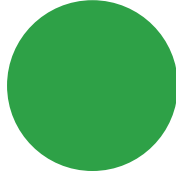
.....



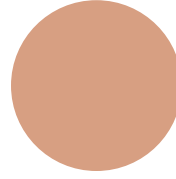
.....



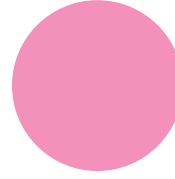
.....



.....

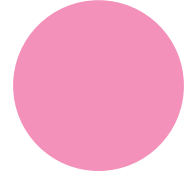
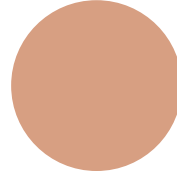
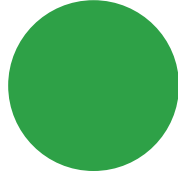
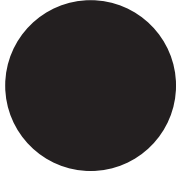
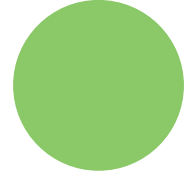
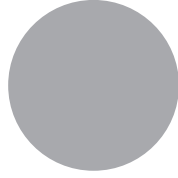
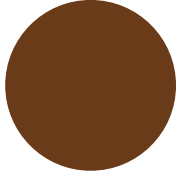
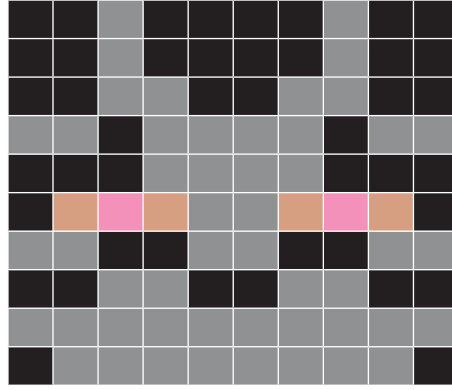


.....

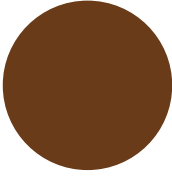
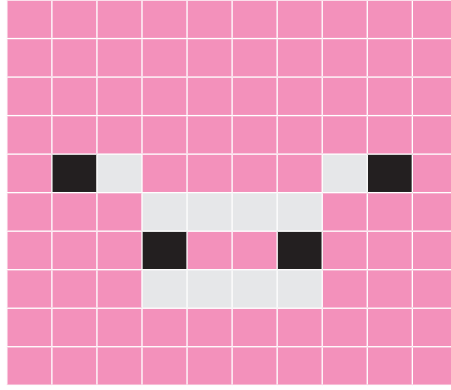
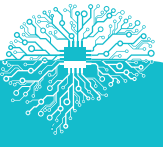


.....

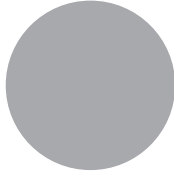
Görsel 5.1.2.3. Karakter 2



Görsel 5.1.2.4. Karakter 3



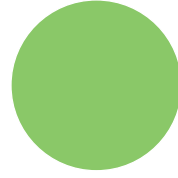
.....



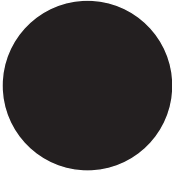
.....



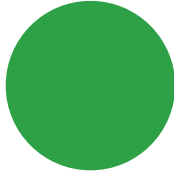
.....



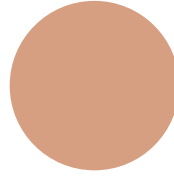
.....



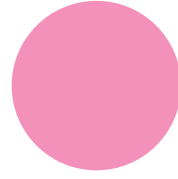
.....



.....

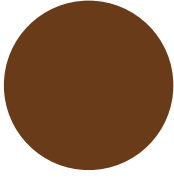
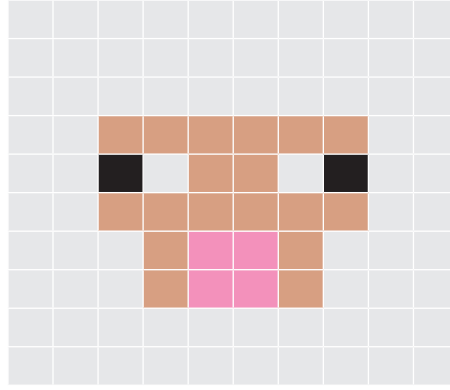


.....

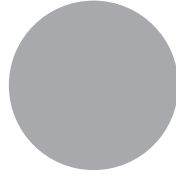


.....

Görsel 5.1.2.5. Karakter 4



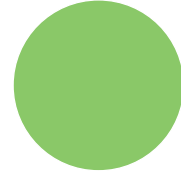
.....



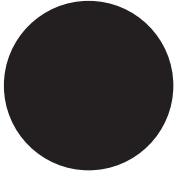
.....



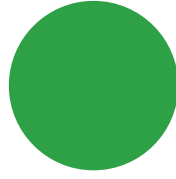
.....



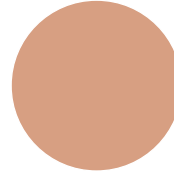
.....



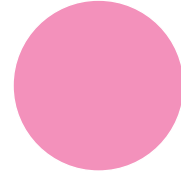
.....



.....

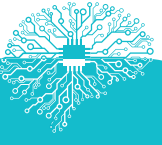


.....



.....

Görsel 5.1.2.6. Karakter 5



ETKİNLİK NO	: 26
ETKİNLİK ADI	: BİL BAKALIM
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Bulanık Mantık
KONU	: Farklı Alanlarda Bulanık Mantık Uygulamaları
KAZANIMLAR	: 5.2.1. Gerçek hayatta bulanık mantığın kullanılabileceği bir uygulama geliştirir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Soru Cevap Uygulama
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 5.2.1.1 İlçeler veri seti Dijital Materyal 5.2.1.2 Kod örneği
ÖZET	: Bu etkinlik iki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada öğrenciler belirli hecelerden meyve tahminlerinde bulunacaklar, ikinci aşamada Python kodları kullanarak bulanık mantık kütüphanesi yardımı ile bir tahmin uygulaması test edeceklerdir.

SÜREÇ

Uygulayıcı, derse girdiğinde elinde market alışverişi için bir meyve listesi olduğunu söyler ancak bu listeyi açıklamaz. (Örnek meyve listesi; portakal, muz, armut, elma, mandalina, çilek.) Bu meyve listesinde 6 meyve olduğunu ve bu meyveleri tahmin etmeleri için bir uygulama yapılacağını belirtir. Ardından tahtaya aşağıdaki ifadeleri yazar:

al, mu, ma, ek, or

Uygulayıcı, elindeki meyve listesinde yer alan meyve isimlerinde bu harf gruplarının yer aldığını söyler ve öğrencilerden bu harf gruplarını dikkate alarak meyveleri tahmin etmelerini ister. (Doğru cevap; portakal, muz, armut, elma, mandalina, çilek.)

Her öğrenci 6 meyvelik liste hazırlar. Tahmin edilen meyveler tahtaya yazılır ve sonra hangilerinin doğru olduğu öğretmen tarafından açıklanır.

Ardından tahmin edilen listedeki yanlış tahminlerin neden ortaya çıktığı sorulur. Örneğin öğretmen "mu" harf grubunu işaretlediyse öğrencilerden "muşmula", "muz" ve "armut" tahminleri gelmiş olabilir. "Armut" meyve listesinde yer alırken diğerleri yer almıyor olabilir. Bu durumda "mu" harf grubunun işaretlenmesiyle, meyve listesinde "muşmula", "muz" ve "armut" olma ihtimali arasında bir fark olup olmadığı tartışılır.

Sonra bu örneğe benzer bir kod çalışmasına geçer.

Örnek kod çalışmasında; Türkiye'deki tüm ilçelerin listesinin yer aldığı Dijital Materyal 5.2.1.1 metin dosyası veri seti olarak kullanılacaktır. Öncelikle veri seti açılarak öğrencilere gösterilir. Bu dosyada her ilçe adının sonunda "," karakteri bulunmaktadır. Fuzzywuzzy kütüphanesi

yardımları ile belirli harfler verildiğinde o harflerin hangi ilçe olduğu, bulanık mantık yöntemi ile tahmin edilecektir. Bu metin dosyası ile uygulamanın çalışabilmesi için ilceler.txt olarak yeniden adlandırılır.

Sonraki aşamada **Ek 5.2.1.1** (Dijital Materyal 5.2.1.2) indirilerek kodlar yansıtılır. Bu materyalden faydalanarak bulanık mantık yöntemi ile tahmin işlemini gerçekleştiren kodlar, önce uygulayıcı tarafından adım adım yazılarak gösterilir. Öğrenciler de uygulayıcıyı takip ederek kendi bilgisayarlarında kodları yazarlar. Gerekliğinde öğrencilere bireysel olarak destek ve düzeltme sağlanır.

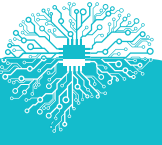
DEĞERLENDİRME

Öğrenciler örnek bir kodu deneyecek ve benzer bir uygulamayı kendileri hazırlayacaktır. Bu uygulamanın kullanım alanına cep telefonlarındaki metin tahmini/otomatik tamamlama işlevi örnek verilebilir.

Öğrencilerden bulanık mantık tahmin uygulaması ile ilgili bir problem belirleyerek, bu problemi çözebilmek için yeni bir veri seti oluşturup gerekli kodları yazmaları istenir.

Tablo 5.2.1.1. Kontrol Listesi

Kontrol Listesi	Evet	Hayır
Bulanık mantık tahmin uygulaması ile ilgili bir problem belirler.		
Problemin çözümü için bir veri seti oluşturur.		
Problemin çözümüne yönelik kodu yazar.		
Yazdığı kodu hatasız çalıştırır.		



Ek 5.2.1.1. (Dijital Materyal 5.2.1.2)

```
# Bu çalışmada fuzzywuzzy kütüphanesi kullanılmıştır.

# Bu kütüphaneyi kurmak için "pip install fuzzywuzzy" komutunu kullanınız.

from fuzzywuzzy import process

#tüm ilçe adları "ilceler.txt" dosyasında bulunmaktadır.

#ilçe adları birbirinden virgül ile ayrılmıştır.

#aşağıdaki kodda ilçe isimleri sonunda yer alan virgüller kullanılarak, ilçe isimlerini böl-
mek için "ilceler.txt" sadece okunabilir olarak açılarak ilçeler adındaki liste değişkenine
yerleştirilecektir.

with open ("ilceler.txt", "r") as f:
    ilceler=f.read().split(",")

#ilceler liste değişkenininin uzantısına bakılır, ilçe sayısının doğruluğuna bakılabilir.

len(ilceler)

# fuzztwuzzy kütüphanesinin "process.extract()" metodu ile 10 tane tahmin ile sınırlandırıl-
ılan sonuçlar "cevap" değişkenine atanır.
# limit değerini ve metin bilgisini değiştirerek farklı tahminleri görüntüleyebilirsiniz.

def tahmin_et(metin, ilcelistesi):
    cevap = process.extract(metin, ilcelistesi, limit=10)
    return cevap

tahmin_et ("bor", ilceler)

#process.extractOne(metin, ilceler)
```

ETKİNLİK NO	: 27
ETKİNLİK ADI	: HESABI ALABİLİR MİYİM?
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Bulanık Mantık
KONU	: Bulanık Mantık ve Bulanık Kümeler
KAZANIMLAR	: 5.2.2 Gerçek hayatta bulanık mantığın kullanılabilceği bir uygulama geliştirir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Problem Çözme Soru Cevap Uygulama
ÖZET	: Bu etkinlikte, restoranda yemek yedikten sonra verilecek bahşşın hesaplanması problemi bulanık mantık ile çözülmektedir. Önce bahşşte etkili olan yemek kalitesini belirten sözel ifadelerin (iyi, orta ve kötü gibi) sayısal aralıkları belirlenir. Daha sonra bulanık mantık için kurallar oluşturulur. Ek 5.2.2.1'de yer alan kodlarla problemin çözümü gerçekleştirilir. Daha sonra servis kalitesi de kriter olarak eklenerek yeni kurallar belirlenir ve Ek 5.2.2.2'de yer alan kodlarla problemin çözümü gerçekleştirilir. Değerlendirme aşamasında ise öğrencilerden bulanık mantık ile çözülebilecek benzer bir problem belirleyerek verilen kodları, bu problemin çözümü için uyarlamaları beklenir. Etkinlik içinde kod parçaları verilmiştir. Bu kodların tamamı ve kullanılacak kütüphaneler Ek 5.2.2.1 ve Ek 5.5.5.2'de yer almaktadır.

SÜREÇ

Uygulayıcı tarafından konuya aşğıdaki gibi giriş yapılır:

“Restoranda yediğimiz yemeğin kalitesini 100 puan üzerinden puanlayacağız. Verdiğimiz bu puana göre de bahşş bırakacağız. Yemeğin bedeli 100 TL ve maksimum bahşş %25 kabul edilmiştir yani en fazla 25 TL bahşş bırakılacaktır. Bu durumda vereceğimiz bahşşi nasıl hesaplarız?”

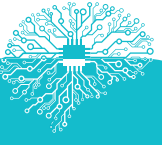
Burada öğrencilerin, verecekleri maksimum puan için 25 TL bahşş vereceklerini, puan değıştikçe oran-orantı hesabı yaparak verilecek bahşşi hesaplayabileceklerini ifade etmeleri beklenir. Hesaplama şöyledir:

$$\text{bahşş} = \text{verilen puan} * 25/100$$

Ardından örnek bir puan için (Örneğin 80 puan verildi.) bahşş hesabı beraberce yapılır.

Sonrasında aşğıdaki açıklamalar yapılır:

“Aynı yemek kalitesine puan yerine ‘İyi’, ‘Kötü’, ‘Orta’ gibi yorumlar yaptığımızı düşünelim.



Sizce;

Yemeğin kalitesinin 'İyi' olarak kabul edilmesi için yemek, 100 üzerinden en az kaç puan almalıdır?

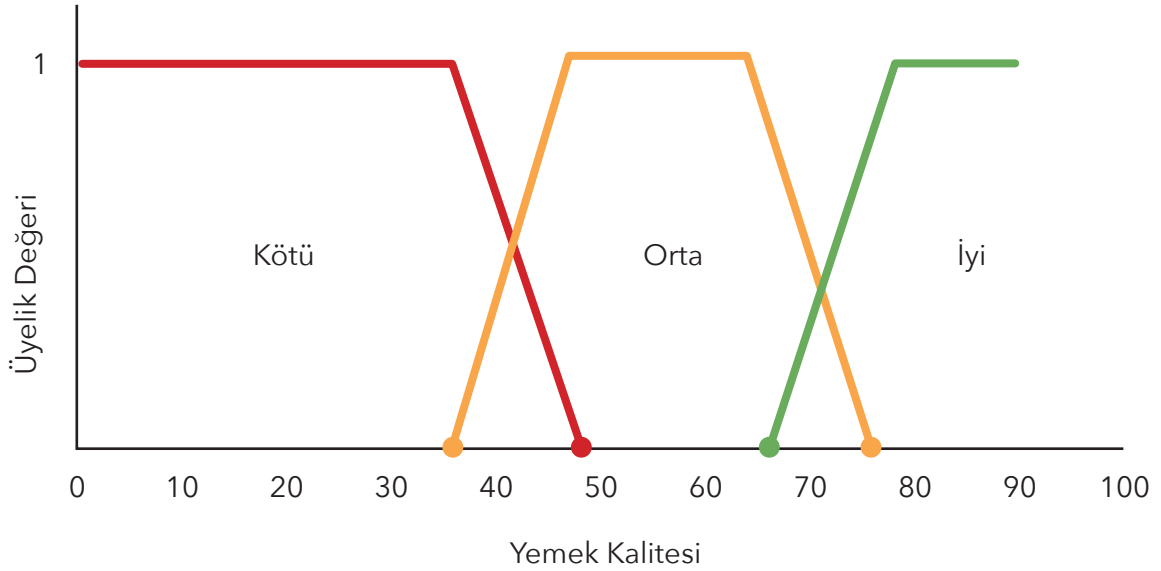
Yemeğin kalitesinin 'Orta' olarak kabul edilmesi için yemek, 100 üzerinden en fazla ve en az kaç puan almalıdır?

Yemeğin kalitesinin 'Kötü' olarak kabul edilmesi için yemek, 100 üzerinden en fazla kaç puan almalıdır?"

Öğrencilerden cevaplar alınır ve neden bu sınırların kişiye göre farklı olduğu sorulur. Sözel ifadeler için kesin bir sayı belirlemenin zor olduğu vurgulanır. Uygulayıcı, Görsel 5.2.2.1'deki örnek grafikte, bu üç değer nasıl kesin çizgilerle ayrılmadan ifade edileceğini gösterir. Bu grafikteki kabul değerleri konuya/bağlama göre değişiklik gösterebilir.

Grafikteki kabuller şu şekildedir:

- $Kötü \leq 55$
- $40 \leq Orta \leq 85$
- $İyi \geq 75$



Görsel 5.2.2.1. Yemek Kalitesinin "İyi", "Orta" ve "Kötü" Sözel İfadeleri için Sayısal Aralıkları

Yemek kalitesine göre "İyi-Orta-Kötü" olarak kabul edilen aralıktaki değerlerin kod örneği Kod 5.2.2.1'de gösterilmiştir.

```
yemek_kalitesi['kötü'] = fuzz.trimf(yemek_kalitesi.universe, [0, 28, 55])
```

```
yemek_kalitesi['orta'] = fuzz.trimf(yemek_kalitesi.universe, [40, 63, 85])
```

```
yemek_kalitesi['iyi'] = fuzz.trimf(yemek_kalitesi.universe, [75, 88, 100])
```

Kod 5.2.2.1 Yemek kalitesine göre “İyi-Orta-Kötü” olarak kabul edilen aralıktaki değerlerin kod örneği

Öğrencilere şu sorular sorulur:

- *Yemek kalitesi kötü ise ne kadar bahşış verirsiniz?*
- *Yemek kalitesi orta ise ne kadar bahşış verirsiniz?*
- *Yemek kalitesi iyi ise ne kadar bahşış verirsiniz?*

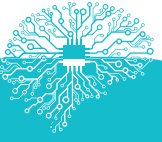
Sorulara verilen cevaplar dinlenir. Bu sorulara kesin bir sayı vermenin doğru olmayacağı, aralık belirlemenin daha uygun olacağı vurgulanır. Görsel 5.2.2.1'e bakılır ve bahşış aralıkları hesaplanır. Öğrencilere aşağıdaki hesaplamalar anlatılır:

- *“Kötü” sözel ifadesinin sayısal aralığı 0 ile 55 puan arasındır. Bu durumda bahşış aralığı $0 \cdot 25/100$ ile $55 \cdot 25/100$ yani 0 TL ile 13,75 TL arasında olacaktır.*
- *“Orta” sözel ifadesinin sayısal aralığı 40 ile 85 puan arasındır. Bu durumda bahşış aralığı $40 \cdot 25/100$ ile $85 \cdot 25/100$ yani 10 TL ile 21,25 TL arasında olacaktır.*
- *“İyi” sözel ifadesinin sayısal aralığı 75*25/100 ile 100*25/100 yani 18,75 TL ile 25 TL arasında olacaktır.*

Ödenecek bahşış için de “Düşük”, “Orta” ve “Yüksek” diye gruplara ayırmak ve bu grupları ifade edecek sayısal aralıkları belirtmek gerekmektedir. Bu kabuller belirlenirken kişisel deneyimler, bilimsel veriler gibi kaynaklardan faydalanılır. Örneğimizdeki aralıklar bir araştırmaya dayanmamaktadır. Fakat gerçek bir uygulama için bu veriler müşteri, işletmeci ve çalışanlar gibi kişilerin görüşleri ile belirlenebilir. Öğreğimizdeki kabuller şu şekildedir:

- *Düşük* ≤ 13
- $0 \leq$ *Orta* ≤ 25
- *Yüksek* ≥ 13

Bahşış oranın “Yüksek-Orta-Düşük” olarak kabul edilen aralıktaki değerlerin kod örneği Kod 5.2.2.2'de gösterilmiştir.

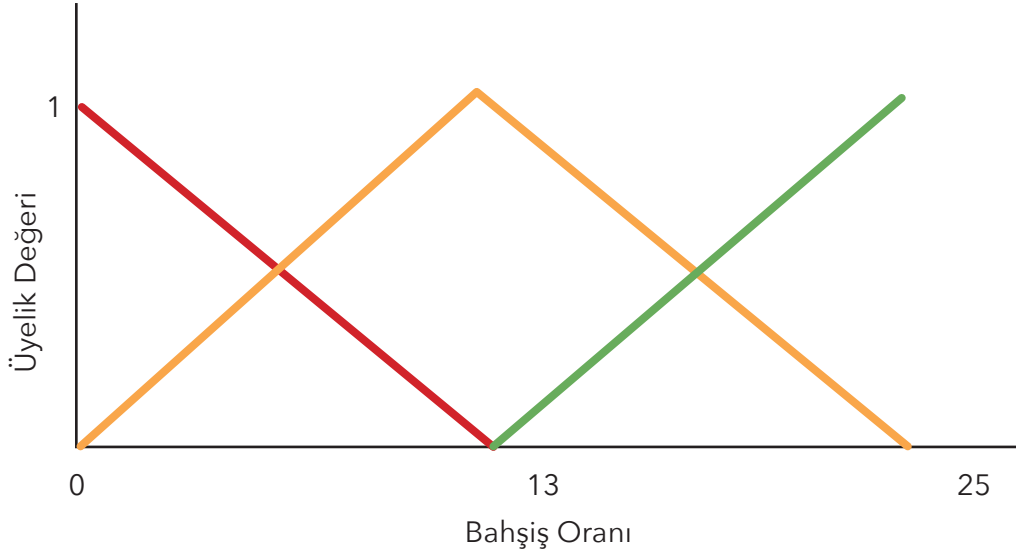


```
bahsis['düşük'] = fuzz.trimf(bahsis.universe, [0, 0, 13])
```

```
bahsis['orta'] = fuzz.trimf(bahsis.universe, [0, 13, 25])
```

```
bahsis['yüksek'] = fuzz.trimf(bahsis.universe, [13, 25, 25])
```

Kod 5.2.2.2 Bahşiş oranının olarak kabul edilen aralıktaki değerlerin kod örneği



Görsel 5.2.2.2. Bahşiş Oranının "Yüksek", "Orta" ve "Düşük" Sözel İfadeleri için Sayısal Aralıkları

İyi bir yemek için bahşiş "Yüksek" mi, "Orta" mı "Düşük" mü verilir? Bu soruya cevap vermek için bulanık mantık hesaplamasından faydalanmak en iyi çözümlerden biri olacaktır. İlk yapılması gereken kuralları belirlemektir. Örnek çalışmada kurallar şu şekilde belirlenmiştir:

- **Eğer** yemek kalitesi "Kötü" ise bahşiş "Düşük" olacaktır.
- **Eğer** yemek kalitesi "Orta" ise bahşiş "Orta" olacaktır.
- **Eğer** yemek kalitesi "İyi" ise bahşiş "Yüksek" olacaktır.

Bahşiş oranını "Yüksek-Orta-Düşük" olarak belirlemek için oluşturulan kuralların kod örneği Kod 5.2.2.3'te gösterilmiştir.

```
kural1 = f.Rule(yemek_kalitesi['kötü'] bahsis['düşük'])
```

```
kural2 = f.Rule(yemek_kalitesi['orta'], bahsis['orta'])
```

```
kural3 = f.Rule(yemek_kalitesi['iyi'], bahsis['yüksek'])
```

Kod 5.2.2.3 Bahşış oranını “Yüksek-Orta-Düşük” olarak belirlemek için oluşturulan kuralların kod örneği

Bulanık mantık kütüphanesi ile bu problemi çözelim: Görsel 5.2.2.1, Görsel 5.2.2.2 belirtilen kabul değerleri ve kurallar kullanılarak oluşturulan kod örneği Kod 5.2.2.1, Kod 5.2.2.2 ve Kod 5.2.2.3 yer almaktadır. Ayrıca etkinlik kodunun tamamı EK-1’de yer almaktadır. Kodun ekran çıktısı örneği de Görsel 5.2.2.3’te verilmiştir.

Lütfen yemek kalitesini 100 üzerinden puanlayınız: 95

Ödenecek hesap miktarını giriniz: 500

Ödenecek Bahşış Oranı: %20

Ödenecek Bahşış: 100 TL

Görsel 5.2.2.3. Kodun Ekran Çıktısı Örneği

Öğrencilerden örnek uygulamada kuralları ve “İyi”, “Orta”, “Kötü” gibi sözel ifadelerin sayısal aralıklarını değiştirerek kodu kendi belirleyecekleri kabul değerleri ile çalıştırmaları istenir.

Etkinliğin bu kısmına kadar olan süreçte tek kriter (yemeğin kalitesi) bağlı bir uygulama örneği üzerinde durulmuştur. Kriter ve kural sayısını artırmak mümkündür. Aşağıda birden fazla kriter ile çalışmaya örnek verilmiştir.

Servis Kalitesi Kriterinin Eklenmesi

Değerlendirmeye yemeğin kalitesinin yanı sıra bir kriter daha eklenebilir. Örneğin “**Servis Kalitesi**”. Servis kalitesi, temizlik, kibarlık, güler yüz değerlerine bağlı olarak belirlenir. Servis kalitesini de “İyi”, “Orta” ve “Kötü” olarak değerlendirirsek ve 100 puan üzerinden puanlarsak grafiği Görsel 5.2.2.4’deki gibi olabilir (Bu grafik kişisel görüşler dikkate alınarak değiştirilebilir).

Grafikteki kabuller şu görseldedir:

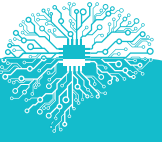
- $Kötü \leq 50$
- $40 \leq Orta \leq 80$
- $İyi \geq 70$

Servis kalitesine göre “İyi-Orta-Kötü” olarak kabul edilen aralıktaki değerlerin kod örneği Kod 5.2.2.4’te gösterilmiştir.

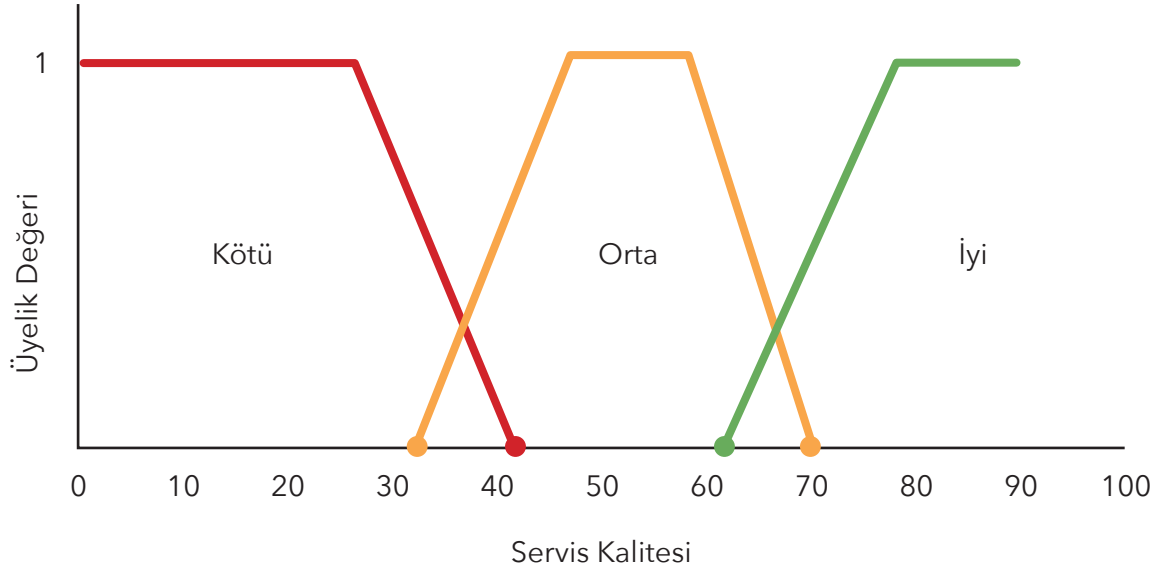
```
servis['kötü'] = fuzz.trimf(servis.universe, [0, 0, 50])
```

```
servis['orta'] = fuzz.trimf(servis.universe, [40, 60, 80])
```

```
servis['iyi'] = fuzz.trimf(servis.universe, [70, 85, 100])
```



Kod 5.2.2.4: Servis kalitesine göre "İyi-Orta-Kötü" olarak kabul edilen aralıktaki değerlerin kod örneği



Görsel 5.2.2.4. Servis kalitesinin "İyi", "Orta" ve "Kötü" Sözel İfadeleri için Sayısal Aralıkları

Her kriter her kuralda yer almayabilir. Aşağıda belirtilen kurallarda servis kalitesinin "Orta" olması, bahşişin "Orta" olması için yeterli görülmüştür. Yeni eklenen kritere göre kurallar aşağıdaki gibi belirlenmiştir.

- Eğer servis "Kötü" veya yemek kalitesi "Kötü" ise bahşiş "Düşük" olacaktır.
- Eğer servis "Orta" ise bahşiş "Orta" olacaktır.
- Eğer servis "İyi" veya yemek kalitesi "İyi" ise bahşiş "Yüksek" olacaktır.

Bahşiş oranını "Yüksek-Orta-Düşük" olarak belirlemek için oluşturulan kuralların kod örneği Kod 5.2.2.5'te gösterilmiştir.

```
kural1 = f.Rule(yemek_kalitesi['kötü'] or servis['kötü'], bahsis['düşük'])  
kural2 = f.Rule(servis['orta'], bahsis['orta'])  
kural3 = f.Rule(servis['iyi'] or yemek_kalitesi['iyi'], bahsis['yüksek'])
```

Etkinlik kodunun tamamı EK-2'de yer almaktadır. Kodun ekran çıktısı örneği de Görsel 5.2.2.5'te verilmiştir.

Lütfen yemek kalitesini 100 üzerinden puanlayınız: 80

Lütfen yemek servis kalitesini 100 üzerinden puanlayınız: 90

Ödenecek hesap miktarını giriniz: 200

Ödenecek Bahşış Oranı: %21

Ödenecek Bahşış: 42 TL

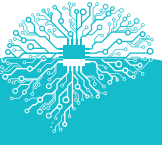
Görsel 5.2.2.5. Kodun Ekran Çıktısı Örneği

DEĞERLENDİRME

Öğrencilerden bulanık mantık ile çözülebilecek benzer bir problem belirlemeleri ve örnek kodu bu problem durumuna uyarlamaları istenir.

Tablo 5.2.2.1. Kontrol Listesi

Kontrol Listesi	Evet	Hayır
Bulanık mantık ile çözülebilecek bir problem belirler.		
Problemin çözümünde kullanılacak değişkenleri belirler.		
Problemin çözümü için sözel ifadeler için sayısal aralıklar belirler.		
Problemin çözümü için kurallar oluşturur.		
Problemin çözümüne yönelik kodu yazar.		
Yazdığı kodu hatasız çalıştırır.		



Ek 5.2.2.1. Yemek Kalitesine Göre Bahşış Hesaplama Örneği Kodları

Google colab arayüzünde kodlar denenmiştir

skfuzzy kütüphanesini eklemek için pip install -U scikit-fuzzy komutu kullanılmıştır.

Uygulamada https://scikit-fuzzy.readthedocs.io/en/latest/auto_examples/plot_tipping_problem_newapi.html adresindeki örnekten faydalanılmıştır.

```
import numpy as np
import skfuzzy as fuzz
from skfuzzy import control as f

# Değerlerin aralıklarını belirlemek için
yemek_kalitesi = f.Antecedent(np.arange(0, 101, 1), 'yemek_kalitesi')
bahsis = f.Consequent(np.arange(0, 26, 1), 'bahsis')

#Yemek kalitesinin sözel ifadelerinin aralıklarını belirlemek için
yemek_kalitesi['kötü'] = fuzz.trimf(yemek_kalitesi.universe, [0, 28, 55])
yemek_kalitesi['orta'] = fuzz.trimf(yemek_kalitesi.universe, [40, 63, 85])
yemek_kalitesi['iyi'] = fuzz.trimf(yemek_kalitesi.universe, [75, 88, 100])
#Yemek kalitesinin sözel ifadelerinin grafiğini göstermek için
yemek_kalitesi.view()

#Bahşış oranının sözel ifadelerinin aralıklarını belirlemek için
bahsis['düşük'] = fuzz.trimf(bahsis.universe, [0, 0, 13])
bahsis['orta'] = fuzz.trimf(bahsis.universe, [0, 13, 25])
bahsis['yüksek'] = fuzz.trimf(bahsis.universe, [13, 25, 25])

#Bahşış oranının sözel ifadelerinin grafiğini göstermek için
bahsis.view()
#Bahşış oranını belirleyen kuralları koyuyoruz
kural1 = f.Rule(yemek_kalitesi['kötü'], bahsis['düşük'])
kural2 = f.Rule(yemek_kalitesi['orta'], bahsis['orta'])
kural3 = f.Rule(yemek_kalitesi['iyi'], bahsis['yüksek'])
```

```
#Kuralların grafik olarak gösterimi
kural1.view()
kural2.view()
kural3.view()

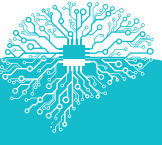
#kullara göre bulanık mantık kütüphanesindeki algoritmanın çalıştırılması
bahsis_f = f.ControlSystem([kural1, kural2, kural3])
bahsisleme= f.ControlSystemSimulation(bahsis_f)

#Kullanıcıdan değer girişi
bahsisleme.input['yemek_kalitesi'] = int(input("Lütfen yemek kalitesini 100 üzerinden
puanlayınız: "))
Hesap= int(input("Ödenecek hesap miktarını giriniz:"))

#bahşiş hesaplamasının yapılması
bahsisleme.compute()

#Hesaplanan bahşiş çıktısının ekrana yazılması
print("Ödenecek Bahşiş Oranı: %",bahsisleme.output['bahsis'])
print("Ödenecek Bahşiş: ", round(Hesap*round(bahsisleme.output['bahsis']/100), "TL")

#Hesaplanan bahşiş çıktısının grafikte gösterimi
bahsis.view(sim=bahsisleme)
```



Ek 5.2.2.2. Yemek kalitesi ve Servis Kalitesine Göre Bahşış Hesaplama Örneği

Google colab arayüzünde kodlar denenmiştir

skfuzzy kütüphanesini eklemek için pip install -U scikit-fuzzy komutu kullanılmıştır.

Uygulamada https://scikit-fuzzy.readthedocs.io/en/latest/auto_examples/plot_tipping_problem_newapi.html adresindeki örnekten faydalanılmıştır.

```
import numpy as np
import skfuzzy as fuzz
from skfuzzy import control as f

# Değerlerin aralıklarını belirlemek için
yemek_kalitesi = f.Antecedent(np.arange(0, 101, 1), 'yemek_kalitesi')
servis = f.Antecedent(np.arange(0, 101, 1), 'servis')
bahsis = f.Consequent(np.arange(0, 26, 1), 'bahsis')

#Yemek kalitesinin sözel ifadelerinin aralıklarını belirlemek için
yemek_kalitesi['kötü'] = fuzz.trimf(yemek_kalitesi.universe, [0, 28, 55])
yemek_kalitesi['orta'] = fuzz.trimf(yemek_kalitesi.universe, [40, 63, 85])
yemek_kalitesi['iyi'] = fuzz.trimf(yemek_kalitesi.universe, [75, 88, 100])
#Yemek kalitesinin sözel ifadelerinin grafiğini göstermek için
yemek_kalitesi.view()

#Servis kalitesinin sözel ifadelerinin aralıklarını belirlemek için

servis['kötü'] = fuzz.trimf(servis.universe, [0, 0, 50])
servis['orta'] = fuzz.trimf(servis.universe, [40, 60, 80])
servis['iyi'] = fuzz.trimf(servis.universe, [70, 85, 100])

#Servis kalitesinin sözel ifadelerinin grafiğini göstermek için
servis.view()

#Bahşış oranının sözel ifadelerinin aralıklarını belirlemek için
bahsis['düşük'] = fuzz.trimf(bahsis.universe, [0, 0, 13])
```

```
bahsis['orta'] = fuzz.trimf(bahsis.universe, [0, 13, 25])
bahsis['yüksek'] = fuzz.trimf(bahsis.universe, [13, 25, 25])

#Bahşış oranının sözel ifadelerinin grafiğini göstermek için
bahsis.view()

#Bahşış oranını belirleyen kuralları koyuyoruz.
kural1 = f.Rule(yemek_kalitesi['kötü'] or servis['kötü'], bahsis['düşük'])
kural2 = f.Rule(servis['orta'], bahsis['orta'])
kural3 = f.Rule(servis['iyi'] or yemek_kalitesi['iyi'], bahsis['yüksek'])

#Kuralların grafik olarak gösterimi
kural1.view()
kural2.view()
kural3.view()

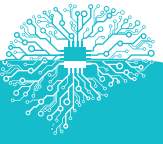
#kullara göre bulanık mantık kütüphanesindeki algoritmanın çalıştırılması
bahsis_f = f.ControlSystem([kural1, kural2, kural3])
bahsisleme= f.ControlSystemSimulation(bahsis_f)

#Kullanıcıdan değer girişi
bahsisleme.input['yemek_kalitesi'] = int(input("Lütfen yemek kalitesini 100 üzerinden
puanlayınız: "))
bahsisleme.input['servis'] = int(input("Servis kalitesine 100 üzerinden kaç veriyorsun: "))
Hesap= int(input("Ödenecek hesap miktarını giriniz:"))

#bahşış hesaplamasının yapılması
bahsisleme.compute()

#Hesaplanan bahşış çıktısının ekrana yazılması
print("Ödenecek Bahşış Oranı: %",bahsisleme.output['bahsis'])
print("Ödenecek Bahşış: ", round(Hesap*round(bahsisleme.output['bahsis']/100), "TL")

#Hesaplanan bahşış çıktısının grafikte gösterimi
bahsis.view(sim=bahsisleme)
```



ETKİNLİK NO	: 28
ETKİNLİK ADI	: YAPAY ETİK
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekâ ve Etik
KONU	: Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler
KAZANIMLAR	: 6.1.1. Yapay zekâ ve etik kavramları arasında bağlantı kurar. 6.1.2. Yapay zekâ kullanımında etik ilkelerin ihlali sonucunda karşılaşılabilecek durumlara örnekler verir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım Soru Cevap Tartışma Beyin Fırtınası Yaratıcı Yazarlık
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 6.1.1.1 Bilgisayar/Akıllı Tahta
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlikte kullanılacak Dijital Materyal 6.1.1.1, sunum yapılacak bilgisayar veya akıllı tahtada hazır bulundurulmalıdır.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Etik: Etik çeşitli meslek alanları arasında tarafların uyması veya kaçınması gereken davranışlar bütünü olarak tanımlanır (Etik Nedir, TDK 2022). Etik, insan davranışlarına ilişkin eylemlerin doğru-yanlış, iyi-kötü olmasına dair değerlerle ilgilenir. (Dilek, 2019). Doğru davranışlarda bulunmak, doğru bir insan olmak ve insani değerler hakkında düşünmek etiğin konu edindiği alanlardır. Yapay Zekânın Kullanımına İlişkin Etik İlkeler Yapay Zekâ sistemlerinde etik kurallar ilk defa robotik bilimci Asimov tarafından fark edilerek ele alınmıştır: i. Bir robot, bir insana zarar veremez ya da hareketsiz kalarak bir insanın zarar görmesine neden olamaz. ii. Bir robot, insanların verdikleri emirlere uymak zorundadır. Ancak bu emirler birinci yasayla çeliştiği zaman durum değişir. iii. Bir robot, birinci ve ikinci yasalarla çelişmediği sürece varlığını korumak zorundadır (Asimov, 1996: 3). Asimov'un koymuş olduğu kurallar yapay zekânın kötüye kullanımına ve sistem dışında hareketlerini engelleyici olması bakımından önemli içeriğe sahiptir. Asimov'un robot etiğine yönelik olarak koymuş olduğu ilkelerden sonra

2019 yılında Floridi ve Cows tarafından birçok kuruluşun oluşturduğu ilkeler analiz edilerek "Yapay Zekâda Etik İlkeler" oluşturulmuştur.

Yapay zekânın kullanımına ilişkin etik ilkeler aşağıda listelenmiştir (*Floridi & Cows, 2019*).

1. Yararlılık: Refahı Teşvik Etmek, Onuru Korumak ve Gezegeni Sürdürmek (Beneficence) Yararlılık ilkesine göre yapay zekâ sistemlerinin geliştirilmesi ve kullanılması, tüm canlı varlıkların refahının gelişmesine izin vermelidir. Geliştirilen sistem tasarımlarında insan refahına öncelik verilmelidir. Ayrıca yapay zekâ teknolojilerinin mümkün olduğunca çok kişiye fayda sağlaması ve onları güçlendirmesi bu ilke kapsamındadır. Yararlılık ilkesi hem insan onuru hem de çevre için sürdürülebilirlik kavramlarını içinde barındırır. Yapay zekânın geliştirilmesi ve kullanılması gezegenimizin çevresel sürdürülebilirliğini sağlayacak şekilde olmalıdır. Bu ilkede, insanların ve gezegenin refahını yapay zekâ ile desteklemenin merkezi öneminin üzerinde durulmaktadır.

2. Zarar Vermeme: Gizlilik, Güvenlik (Non-Maleficence)

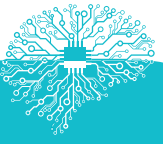
Yapay zekâ sistemleri, etkin olarak kullanıldıkları sürece güvenli ve emniyetli olmalıdır. Canlılara zarar verecek eylemler yapmaktan kaçınılmalıdır. Yapay zekâ sistemlerinin insanlara ve çevreye zarar vermesini engellemek için güvenli kısıtlamalar oluşturulmalıdır. Ayrıca bu ilke kapsamında mahremiyet ve özel hayat, yapay zekâ sistemleri tarafından izinsiz veri toplama ve arşivlemelerden korunmalıdır. Ayrıca yapay zekâ geliştiricilerin "teknolojik yeniliklerinden kaynaklanan risklere karşı çalışarak sorumluluklarını üstlenmeleri gerektiği" savunulmaktadır. Ancak zarar vermemeye teşvik edilmesi gerekenin yapay zekâyı geliştiren insanlar mı yoksa teknolojinin kendisi mi olduğu net değildir. Başka bir deyişle kötü niyetine karşı korumamız gereken Frankenstein mi yoksa canavarı mı? Yapay zekâ tarafından oluşacak zararlardan yapay zekâ kadar geliştiricinin de sorumlu olduğu vurgulanmaktadır.

3. Özerklik: Karar Verme Gücü (Autonomy)

Özerklik ilkesi, karar verme gücünün bir kısmının yapay zekâ sistemlerine verilmesi olarak tanımlanmaktadır. Bu ilkeye göre özerklik ilkesini onaylamak, insanların karar verme gücü ile yapay zekâyı devredilen karar verme gücü arasında bir denge kurmak anlamına gelmektedir (*Floridi ve Cows, 2019*). İnsanları incitmek, yok etmek veya aldatmak için özerk gücün asla yapay zekâyı verilmemesi gerektiği düşünülmektedir (*AUIK, 2018*). Yapay zekâ sistemlerinin tüm insanların özerkliğini desteklemesi gerekmektedir. Yapay zekâ karşısında insanlar kendi standartlarını belirleme özgürlüğüne sahip olmalıdır. Bu ilkeye göre insanlar, karar verme gücünü elinde tutmalıdır.

4. Adalet: Refahı Teşvik Etmek, Dayanışmayı Korumak, Haksızlıktan Kaçınmak (Justice)

Adalet ilkesine göre yapay zekânın geliştirilmesi adaleti desteklemeli ve her türlü ayrımcılığı ortadan kaldırmaya çalışmalıdır. Ayrıca yapay zekâ sistemlerini eğitmek için kullanılan veri kümelerindeki yanlılık riskine karşı gerekli



önlemler alınmalıdır. Yapay zekâ sistemleri küresel adalete katkıda bulunmalı ve yapay zekâ teknolojilerinin faydalarına her birey eşit erişim hakkına sahip olmalıdır. Yapay zekâ sistemleri tarafından alınan kararlar anlaşılabilirlik, haklılık ve erişilebilirlik kriterlerini karşılamalı ve demokratik denetime tabi tutulabilmelidir.

5. Açıklanabilirlik (Explicability): Anlaşılabilirlik ve Hesap Verebilirlik Yoluyla Diğer İlkeleri Etkinleştirmek

Yapay zekânın yararlı olması ve zarar vermemesi için ne yaptığını ve nasıl yaptığını anlayabilmemiz gerekir. Bu ilke şeffaflık, hesap verebilirlik, anlaşılabilirlik, yorumlanabilirlik maddelerini içinde bulundurmaktadır. Bu ilke "Sistem nasıl çalışır ve işleyişinden kim sorumlu?" sorularını cevaplar. Yapay zekânın adil olması için ciddi, olumsuz bir sonuç durumunda kimi sorumlu tutacağımızı bilmeliyiz ki bu da bu sonucun neden ortaya çıktığına dair yeterli anlayışı oluşturacaktır. Ayrıca bir yapay zekâ sistemi zarar veriyorsa bunun nedenini tespit etmek mümkün olmalıdır. Böylece oluşabilecek daha büyük zararlar engellenebilir.

ÖZET

- : Bu etkinlik, öğrencilerin yapay zekâ ve etik kavramları hakkında bilgi sahibi olmaları ve yapay zekâ kullanımı sırasında ortaya çıkabilecek etik sorunların neler olabileceğini örnek olaylar üzerinden değerlendirmeleri amacıyla hazırlanmıştır.

SÜREÇ

Öğrencilere; "Etik nedir?" sorusu sorularak başlanır. Gelen cevaplar üzerinde tartışılır. Ardından etik ve etik ilkeler kavramları Dijital Materyal 6.1.1.1'de yer alan sunum yapılarak açıklanır. Sunum esnasında uygulayıcı, kavramı tanımladıktan sonra her kavrama yönelik gerçek yaşamdan örnekler verir.

2. Slayt: Üstte yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan etik kavramını açıklar.

Yapay Zeka ve Etik

- Etik çeşitli meslek alanları arasında tarafların uyması veya kaçınması gereken davranışlar bütünü olarak tanımlanır.
- Etik, insan davranışlarına ilişkin eylemlerin doğru-yanlış, iyi-kötü olmasına dair değerlerle ilgilenir.
- Doğru davranışlarda bulunmak, doğru bir insan olmak ve insani değerler hakkında düşünmek etikin konu edindiği alanlardır.

Görsel 6.1.1.1. Dijital Materyal 6.1.1.1, 2. Slayt

3. Slayt: Etkinliğin kavramsal bilgiler kısmında yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan yapay zekâda etik kavramını Asimov İlkelerinden faydalanarak açıklar.



Yapay Zeka'da Asimov İlkeleri

- Bir robot, bir insana zarar veremez ya da hareketsiz kalarak bir insanın zarar görmesine neden olamaz.
- Bir robot, insanların verdikleri emirlere uymak zorundadır. Ancak bu emirler Birinci Yasayla çeliştiği zaman durum değişir.
- Bir robot, Birinci ve İkinci yasalarla çelişmediği sürece varlığını korumak zorundadır.

Illustration: A small robot with a speech bubble saying "CAN I HELP YOU?". The slide includes decorative elements like a lightbulb, a gear, and a brain network.

Görsel 6.1.1.2. Dijital Materyal 6.1.1.1, 3. Slayt

4. Slayt: Kavramsal bilgiler kısmında yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan Yapay zekâ ilkelerinin isimlerini açıklar.

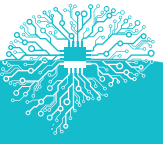


Yapay Zekanın Etik İlkeleri

- 1 Yararlılık (Beneficence)
- 2 Zarar Vermeme (Non-maleficence)
- 3 Özerklik (Autonomy)
- 4 Adalet (Justice)
- 5 Açıklanabilirlik (Explicability)

Illustration: A small robot with a speech bubble saying "CAN I HELP YOU?". The slide includes decorative elements like a lightbulb, a gear, and a brain network.

Görsel 6.1.1.3. Dijital Materyal 6.1.1.1, 4.Slayt



5. Slayt: Kavramsal bilgiler kısmında yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan yapay zekâ ilkelerinden yararlılık ilkesini açıklar.

Yararlılık (Beneficence)
Refahı Teşvik Etmek, Onuru Korumak ve Gezegeni Sürdürmek

Yararlılık ilkesine göre yapay zeka sistemlerinin geliştirilmesi;

- Tüm canlı varlıkların refahının gelişmesine izin vermelidir.
- Mümkün olduğunca çok kişiye fayda sağlamalı ve onları güçlendirmelidir.
- Çevre için sürdürülebilir olmalıdır.
- İnsanların ve gezegenin refahını yapay zeka ile desteklemenin merkezi öneminin üzerinde durmalıdır.

Görsel 6.1.1.4. Dijital Materyal 6.1.1.1, 5. Slayt

6. Slayt: Kavramsal bilgiler kısmında yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan yapay zekâ ilkelerinden zarar vermeme ilkesini açıklar.

Zarar Vermeme (Non-Maleficence)
Gizlilik, Güvenlik ve "Yetenek Uyarısı"

Yapay zeka sistemleri;

- Etkin olarak kullanıldıkları sürece güvenli ve emniyetli olmalıdır.
- Canlılara ve çevreye zarar verecek eylemler yapmaktan kaçınmalıdır.
- Mahremiyet ve özel hayat verilerini izinsiz toplama ve arşivlemelerden kaçınmalıdır.

Görsel 6.1.1.5. Dijital Materyal 6.1.1.1, 6. Slayt

7. Slayt: Kavramsal bilgiler kısmında yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan yapay zekâ ilkelerinden özerklik ilkesini açıklar.



Özerklik (Autonomy)
Karar Verme Gücü

- Özerklik ilkesini onaylamak, insanların karar verme gücü ile yapay zekaya devredilen karar verme gücü arasında bir denge kurmak anlamına gelmektedir.
- Özerk gücün yapay zekaya verilme amacı, insanları incitmek, yok etmek veya aldatmak olmamalıdır.
- Yapay zeka sistemlerinin tüm insanların özerkliğini desteklemesi gerekmektedir.
- Yapay zeka karşısında insanlar kendi standartlarını belirleme özgürlüğüne sahip olmalıdır. Bu ilkeye göre insanlar hangi kararları alacaklarına karar verme gücünü elinde tutmalıdır.

Görsel 6.1.1.6. Dijital Materyal 6.1.1.1, 7. Slayt

8. Slayt: Kavramsal bilgiler kısmında yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan yapay zekâ ilkelerinden adalet ilkesini açıklar.

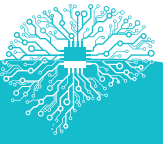


Adalet (Justice)
Refahı Teşvik Etmek, Dayanışmayı Korumak, Haksızlıktan Kaçınmak

Adalet ilkesine göre yapay zekanın geliştirilmesi;

- Adaleti desteklemeli ve her türlü ayrımcılığı ortadan kaldırmaya çalışmalıdır.
- Sistemi eğitmek için kullanılan veri kümelerindeki yanlılık riskine karşı gerekli önlemler alınmalıdır.
- Küresel adalet katkısında bulunmalı ve yapay zeka teknolojilerinin faydalarına her birey eşit erişim hakkına sahip olmalıdır.
- Alınan kararlar, anlaşılabilirlik, haklılık ve erişilebilirlik kriterlerini karşılamalı ve demokratik denetime tabi tutulabilmelidir.

Görsel 6.1.1.7. Dijital Materyal 6.1.1.1, 8. Slayt



9. Slayt: Kavramsal bilgiler kısmında yer alan tanımlardan yararlanarak uygulayıcı etkinlikte yer alan yapay zekâ ilkelerinden açıklanabilirlik ilkesini açıklar.



Görsel 6.1.1.8. Dijital Materyal 6.1.1,1, 9. Slayt

Ardından “Yapay zekâ sistemlerinde etik ilkeler uygulanabilir mi?” sorusu yöneltilir ve öğrencilerin bu iki kavram üzerinde düşünmesi sağlanır. Ardından öğrencilere yapay zekâ ve etik ile ilgili aşağıda verilen örnek olaylardan iki tanesi seçilerek okunur.

Örnek Olay 1:

2014 baharında öğleden sonra, Brisha Borden kız kardeşini okuldan almaya giderken geç kalmıştı. Okula doğru giderken mavi bir çocuk bisikleti ve gümüş rengi bir scooterun kilidinin açık olduğunu fark etti. Borden ve arkadaşı, bisikleti ve scooteru alıp caddede sürmeye başladılar.

Çevredekiler 18 yaşındaki gençlerin 6 yaşındaki bir çocuğa ait olan minicik taşıtlar için çok büyük olduklarını fark ederlerken, bir kadın “Bu benim çocuğumun eşyaları.” diyerek, peşlerinden koşarak geldi. Borden ve arkadaşı hemen bisikleti ve scooteru bırakıp uzaklaştı ama soyguna tanık olan bir komşu polisi aramıştı bile. Borden ve arkadaşı tutuklandı ve toplam değeri 80 dolar olan eşyalar için küçük hırsızlıkla suçlandılar.

Ancak Borden ve Prater hapse atıldığında çok tuhaf bir şey oldu: Yapay zekâyâ sahip bir bilgisayar programı, Borden ve Prater’in gelecekte herhangi bir suç işleme olasılığını tahmin eden bir puan verdi. Suç kaydı ve siyahi olan Borden, yüksek riskli olarak değerlendirildi. Beyaz olan Prater ise düşük riskli olarak derecelendirildi.

İki yıl sonra Borden herhangi bir yeni suçla itham edilmedi. Prater ise daha sonra bir depoya zorla girmek ve binlerce dolarlık elektronik eşyayı çalmaktan sekiz yıl hapis cezasına çarptırıldı (Machine Bias, <https://www.propublica.org>, 2022).

Örnek Olay 2:

Londra'da St. George Hastanesinde Tıp Okulu için iş başvuruları, başvuranların eğitim bilgileri baz alınarak ve yapay zekâ kullanılarak değerlendirilmiştir. İlk zamanlarda çok övgü alan uygulamanın 4 yıl aradan sonra kadın ve göçmen başvurularında akademik başarılarını değerlendirmeyip cinsiyet ve ırka göre ayrımcı bir yöntemle karar aldığı ortaya çıkmıştır (Öztürk Dilek, 2019).

Örnek Olay 3:

Bugün yapay zekâ kullanan algoritmalar sizin için ne gibi kararlar verdiler? Örneğin ünlü bir arama motorunda bir arama yaptınız. (Belki robotlarla ilgili, belki de bir ilacın yan etkilerine baktınız.) Aramanın sonuçları rastgele mi geliyor sizce? Arama motorları bilgiye erişiminizi, kullandıkları algoritmanın belirli kurallara göre sıraya koyduğu biçimde gerçekleşmesini sağlarlar. Belki aradığınız bilgi bir blogda paylaşılmıştı, ama arama motoru onu 25. sayfaya koyduğu için bunu hiç görmediniz.

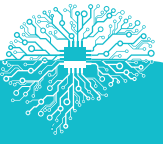
Sosyal medya platformuna girdiniz ve bu platform size bazı arkadaşlarınızın bazı paylaşımlarını göstermeyi tercih etti. Sizin belki de çok önemli paylaşımlardan hiç haberiniz olmadı çünkü arkadaşlarınız paylaşırsa da kullandığınız sosyal medya algoritması bunları yeterli derecede 'tepki vermeye değer' görmedi. (İyi, Kötü ve Çirkin: Yapay Zekâ ve Etik, <https://medium.com>, 2022).

Örnek Olay 4:

Bir sosyal medya platformu 2012 yılında "mood experiment" (ruh hâli deneyimi) adlı bir deneyi gerçekleştirmiştir. Bu deneyde platform kullanıcılarını A ve B olmak üzere iki gruba ayırarak, bir hafta süre ile bu gruptan birine ağırlıklı olarak negatif/mutsuz içerik gösterirken, diğerine ağırlıklı olarak pozitif/mutlu içerik gösteren iki yapay zekâ algoritması çalıştırmıştır. Bir haftanın sonunda negatif içerik gösterilen gruptakilerin daha çok negatif paylaşımlar yaptıkları, pozitif içeriğe maruz kalanların ise daha pozitif paylaşımlar yaptıkları gözlenmiştir (İyi, Kötü ve Çirkin: Yapay Zekâ ve Etik, <https://medium.com>, 2022).

Örnek olayların paylaşılmasının ardından "Yapay zekâ sistemlerinde hangi etik ilkeler olmalıdır?" diye sorulur ve konuyla ilgili bir beyin fırtınası başlatılır. Doğru olarak belirlenen etik ilkelerin listesi tahtaya yazılır. Bu cevaplardan sonra, uygulayıcı tarafından öğrencilere yapay zekâ sistemlerinde olması gereken ilkeler, yapay zekâda etik ilkeler sunumu üzerinden anlatılır. Beyin fırtınası sonucunda eksik kalan etik ilkelerde tahtadaki listeye eklenir.

Ardından öğrencilerden sunulan örnek olaylarda hangi etik ilkelere uyulmadığını belirlemeleri, bu etik ilkelere uyulmaması sonucu hangi problemlerin oluşabileceğine örnekler vermeleri istenir.



DEĞERLENDİRME:

Öğrencilerden örnek olaylara benzer etik olmayan bir yapay zekâ sistemi ile ilgili kurgusal bir hikâyeye yazmaları istenir. Bu hikâyede yer alan yapay zekâ sisteminde, hangi etik ilkelere uyulmadığı ve bu durumun hangi sorunlara sebep olacağını açıklamaları beklenir. Yazılan hikâyeler gönüllülük esasına dayalı olarak sınıfta okunur ve hikâyeyi yazan(lar)dan hangi ilkenin nasıl ihlal edildiğinin açıklanması istenir. Diğer öğrencilerden de yazdıkları hikâyede farklı bir etik ilke ihlali varsa paylaşımları istenir. Öğrencilerin yazdığı hikâyede aşağıda verilen yapay zekâ ilkelerinden en az bir tanesinin olması beklenmektedir. Sunulan örnek olaylardan ve akranlarını yazdığı hikâyelerden farklı yönler taşıyan hikâyelerin özgün değeri vurgulanır ve öğrencilerin yaratıcılığı teşvik edilmeye çalışılır.

Tablo 6.1.1.1. Değerlendirme

İlke	Hikâyede var/yok
Yararlılık	
Zarar Vermeme	
Özerklik	
Adalet	
Açıklanabilirlik	

Son olarak yazılan ve okunan hikâyeler diğer öğrencilerin katılımı ile birlikte tartışılır.

KAYNAKLAR

Öztürk Dilek, G. (2019). Yapay Zekanın Etik Gerçekliği. *Ankara Uluslararası Sosyal Bilimler Dergisi*, 2 (4), s.47-59

YZ İlkeleri, <https://futureoflife.org/open-letter/ai-principles/> (Erişim Tarihi: 18.10.2022)

Machine Bias, <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing> (Erişim Tarihi: 18.10.2022)

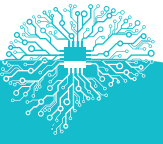
AUIK (2018) The 'five overarching principles for an AI code' offered in UK House of Lords Artificial Intelligence Committee's report, *AI in the UK: ready, willing and able?*, published in April 2018 (hereafter 'AIUK'; House of Lords, 2018, §417)

Floridi, L., & Cowls, J. (2019). A unified framework of five principles for AI in society. *Machine learning and the city: Applications in architecture and urban design*, 535-545.

ETKİNLİK NO	: 29
ETKİNLİK ADI	: ETİK MATRİSİ
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekâ ve Etik
KONU	: Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler
KAZANIMLAR	: 6.1.3. Yapay zekâ destekli çalışan bir ortamı etik ilkeler açısından değerlendirir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Anlatım Soru Cevap Tartışma Beyin Fırtınası
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 6.1.2.1 A4 Kâğıt, Kalem, Renkli Post-it
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Sınıf mevcuduna göre oluşturulabilecek grup sayısı kadar Ek 6.1.2.1 (Dijital Materyal 6.1.2.1)'in (Etik Matrisi) çıktısı alınır.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Öneri Algoritması: Öneri sistemleri kullanıcıların istedikleri öğeye en kısa yoldan ulaşmasını sağlar. Kullanıcının geçmiş davranışları ve öğelerin içerikleri gibi birçok parametrenin dâhil edildiği farklı öneri yaklaşımları bulunmaktadır. Bunlar kullanıcı memnuniyeti, hız, performans gibi alanlarda farklı sonuçlar sunmaktadır (Bozkurt ve Acı, 2021).
ÖZET	: Bu etkinlik, öğrencilerin yapay zekâ destekli platformlarda kullanılan algoritmalar ve bu algoritmaların hedefleri hakkında farkındalık sahibi olmaları için hazırlanmıştır. Etkinlik sonunda yapay zekâ destekli platformların etik ilkelere uygun olarak yeniden bir prototipi hazırlanacaktır.

SÜREÇ

“Öğrencilere daha önce video paylaşım platformları kullandınız mı?” sorusu sorulur. Ardından “Bu platformların istenilen içeriği kullanıcıya sunmak için hangi algoritmaları çalıştırıyor olabilirler?” sorusu sorulur ve kullanılan algoritmalar üzerinde konuşulur. Öğrenciler üçer kişilik gruplara ayrılır. Her gruba bir adet etik matrisi çıktısı Ek 6.1.2.1 (Dijital Materyal 6.1.2.1) verilir. Uygulayıcı tarafından daha önce incelenen bir video paylaşım platformu açılarak kullandığı yapay zekâ algoritmaları (reklam eşleştirme algoritması, öneri algoritması, yorum sınıflandırma algoritması vb.) öğrencilerle birlikte incelenir ve etik matrisi etkileşimli olarak birlikte doldurulur. Belirlenen algoritmaların Tablo 6.1.2.1.'de verilen başlıklara uygun özelliklere sahip olması beklenmektedir.



Tablo 6.1.2.1.a. Yapay Zekâ Sistemi Tanıma Matrisi-Boş

Algoritmanın İsmi	Kullanılan Veri	Algoritma Neyi "Öğrenmeye" Çalışıyor?	Algoritmanın Hedefi

Etkinliğin bu aşamasında, öğrencilerden bir video paylaşım platformu açarak platformun arama satırına en sevdikleri köpek türünün adının ilk 3 harfini yazmaları istenir. Öğrenciler, platform tarafından yaptıkları aramanın geri kalanının tamamlandığını görürler. Öğrencilere "Bunun önerilen arama olduğu söylenir ve video platformunun size nasıl öneri verdiği hakkında ne düşünüyorsunuz?" sorusu yöneltilir. Öğrenciler gözlemlerini paylaşır. "Sizce buradaki algoritma ne öğrenmeye çalışıyor?" sorusu sorulur ve gelen cevaplar Tablo 6.1.2.1.b'deki durumlarla karşılaştırılır ve öğrencilerden tablolarına cevapları yazmaları istenir.

Daha sonra "Algoritmanın o önerilere ulaşmak için hangi verileri kullandığını düşünüyorsunuz?" sorusu sorulur. Alınan cevaplar benzer şekilde Tablo 6.1.2.1.b ile karşılaştırılır ve öğrencilerden tablolarına cevapları yazmaları istenir.

Son olarak bu algoritmanın hedefinin ne olduğu sorulur ve cevaplar Tablo 6.1.2.1.b ile karşılaştırılır. Öğrencilerden kendi tablolarına cevapları yazmaları istenir. Bunun gibi çalışan diğer algoritmaların (öneriler, yorumlar bölümü, arama sonuçları, reklamlar, otomatik oynatma vb.) neler olduğu belirlenerek etik matrisi tablosunun önceki cevaplara benzer bir şekilde doldurulması istenir.

Tablo 6.1.2.1.b. Yapay Zekâ Sistemi Tanıma Matrisi

Algoritmanın İşlevi	Kullanılan Veri	Algoritma Neyi "Öğrenmeye" Çalışıyor?	Algoritmanın Hedefi
Önerilen Arama (Otomatik Doldurma)	Sizin ve diğerlerinin önceki arama geçmişi	Ne görmek istediğinizi tahmin edebilmesi için en yaygın aramalar nelerdir?	Daha fazla video izlendi.
Öneriler	Kullanıcının görüntüleme geçmişi, diğer kullanıcıların görüntüleme geçmişi	Daha önce gördüklerinize dayanarak izlemek isteyebileceğiniz videolar	Tıklanan videolar (dolayısıyla görülen reklamlar)
Yorumlar Bölümü	Yoruma gelen beğeni sayısı, yorum yapanların popülaritesi	Hangi yorumlar en alakalı?	Hangi yorumlar kullanıcıyı platformda daha uzun süre tutacak?
Reklamlar	Kullanıcının görüntüleme geçmişi	Hangi ürünler ve/veya hizmetler bir kullanıcıya hitap edebilir?	Reklam dönüşümleri
Otomatik Oynatma	Kullanıcının görüntüleme geçmişi, diğer kullanıcıların görüntüleme geçmişi	Bir kullanıcının daha sonra hangi videoyu izlemek isteyeceği	İzlenen videolar; kullanıcıları web sitesinde tutmak

Öğrenciler, video paylaşım platformu algoritmaları etrafında bir etik matris oluştururlar. Bu süreçte gruplara A4 kâğıdı ve renkli etiketler dağıtılır. Daha sonra öğrencilerden grup arkadaşlarıyla bu araç gereçleri kullanarak, video paylaşım platformunu etik ilkelere uygun olarak yeniden kâğıt üzerinde tasarımları istenir. Video paylaşım platformunun yeni sürümünün nasıl görüneceği, öğrenciler tarafından taslak bir prototip olarak tasarlanır.

DEĞERLENDİRME

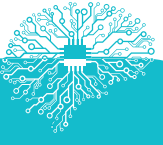
Öğrencilerden gruplarından birini konuşmacı olarak seçmeleri istenir. Konuşmacılar hazırladıkları prototipleri sınıf arkadaşlarına sunar. Prototipi hazırlarken hangi etik ilkelere dikkat ettikleri ve algoritmalarda neleri değiştirdiklerini açıklarlar. Geliştirilen prototiplerde bulunan alanlar, etik ilkelere göre Tablo 6.1.2.2 kullanılarak değerlendirilecektir. Alanlarda etik ilkelere en az birinin olması beklenmektedir. Tablo doldurulurken etik ilkenin bulunma durumu kısmen var, var, yok şeklinde yazılacaktır.

Tablo 6.1.2.2. Etik Matrisi Değerlendirme Formu

Etik İlkeler	Önerilen Arama (Otomatik Doldurma)	Öneriler	Yorumlar Bölümü	Arama Sonuçları	Reklamlar	Otomatik Oynatma
Yararlılık						
Zarar Vermeme						
Özerklik						
Adalet						
Açıklanabilirlik						

KAYNAKLAR

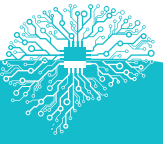
Bozkurt, M. B., İnan Acı, Ç. (2021). Öneri Algoritmalarının Film Önerme Problemi Üzerinde Karşılaştırılması: MovieLens Örneği. *Bilgisayar Bilimleri ve Teknolojileri Dergisi*,2(2); 36-42



Ek 6.1.2.1. (Dijital Materyal 6.1.2.1)

Algoritmanın İsmi	Kullanılan Veri	Algoritma Neyi "Öğrenmeye" Çalışıyor?	Algoritmanın Hedefi

ETKİNLİK NO	: 30
ETKİNLİK ADI	: YAPAY ÖN YARGI
SÜRE	: 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekâ ve Etik
KONU	: Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler
KAZANIMLAR	: 6.1.4. Algoritmik ön yargı kavramını örnek vererek açıklar.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Düz Anlatım : Soru Cevap Beyin Fırtınası
ARAÇ GEREÇLER	Bilgisayar/Akıllı Tahta
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Algoritmik Ön Yargı: Ön yargı belirli bir kişi veya kitle hakkında olumlu veya olumsuz, önceden edinilmiş deneyimlere veya öğrenmelere bağlı olarak geliştirilen düşünce olarak tanımlanmaktadır. Algoritmik ön yargı ise yazılımda kullanılan öğrenme algoritmalarına ve girdilerine bağlı olarak elde edilen çıktılar üzerinde ön yargının mevcut olması şeklinde tanımlanabilir (Aksoy, 2022). Çok büyük miktarda veride örüntüler bulabilen ve geri bildirim yoluyla kendi performansını otomatik olarak geliştirebilen bilgisayar programları olan yapay zekâ sistemlerinde çeşitli algoritmik ön yargı sorunları görülmektedir. Yapay zekâ sistemleri geçmiş veriler ile eğitilmesi nedeniyle geçmişten gelen adaletsizlik veya ayrımcılık kalıplarını tekrarlama riski taşımaktadır (Edwards ve Veale, 2018). Yapay Zekâda Algoritmik Ön Yargı Oluşmasının Nedenleri: <ul style="list-style-type: none"> • Yapay zekâ eğitim verilerinin yanlış etiketlenmesi • Eğitim verilerinde temsili olmayan örneklem seçilmesi (Örneğin sadece zengin insanların gittiği bir alışveriş merkezindeki veriler kullanılarak yapılan bir eğitim toplumun tamamını temsil etmediği için yapılan tahminler hatalı olacaktır.) • Mevcut sosyal eşitsizliklerin (örneğin bazı toplumlarda beyaz tenli insanların siyah tenli insanlardan üstün tutulması, ya da kadınların erkeklere göre iş hayatında daha az tercih edilmesi vb.) algoritmaya yansıtılması (Peters, 2022)
ÖZET	: Bu etkinlikte yapay zekâda algoritmik ön yargı ve nedenleri açıklanarak öğrencilerden yapay zekâda görülen algoritmik ön yargı sorunlarına günlük hayattan örnekler vermeleri istenir.



SÜRECİ

Uygulayıcı derse başlarken aşağıdaki açıklamayı yapar.

“Artık hayatımızın birçok alanında yapay zekâ sistemlerini görebiliyoruz. Örneğin bir iş başvurusunda bulunan kişinin başvurduğu pozisyon için uygun olup olmadığına, birinin kredi almaya uygun olup olmadığına, bir suçlunun alacağı cezaya veya bir hastanın hangi tıbbi teşhisi alması gerektiğine karar vermek için yapay zekâ sistemleri kullanılıyor. Yapay zekâ sistemlerinin duygu, düşünce ve kişisel yargılardan uzak bir şekilde, herhangi bir şeyin etkisinde olmadan karar verebilmesi yani nesnel olması ve doğruluk özelliklerinin yüksek olması, birçok alanda kullanılmasını sağlamaktadır. Ancak bu sistemlerde bazen algoritmik ön yargıdan kaynaklanan hatalar oluşabilmektedir.”

Uygulayıcı, “Kavramsal Bilgiler” kısmında yer alan algoritmik ön yargı tanımını kullanarak ilgili kavramı açıklar. Ardından öğrencilere “Sizce yapay zekâda görülen bu algoritmik ön yargının sebebi ne olabilir?” sorusu sorulur. Gelen cevaplar üzerinde konuşulur; ardından uygulayıcı algoritmik ön yargının nedenlerini “Kavramsal Bilgiler” kısmında yer alan açıklamaları kullanarak yapar. Bu açıklamaların ardından, uygulayıcı öğrencilere aşağıda yer alan yaşanmış hikâyeleri okuyarak, bu hikâyelerde nasıl algoritmik ön yargılar olduğunu ve nedenlerinin neler olabileceğini sorarak tartışılmasını ister.

Örnek:

Amazon’da işe alım için artık rafa kaldırılmış bir yapay zekâ algoritmasının sistematik olarak kadınların öz geçmişlerine, erkeklere oranla kötü puanlar verdiği gözlemlenmiştir (Vincent, 2018). Başka bir yerde, sanıkların yeniden suç işleyip işlemeyeceğini tahmin eden bir algoritma, her iki grubun da yeniden suç işleme olasılığı eşit olmasına rağmen siyahi insanlara beyazlardan daha yüksek risk puanları vermiştir (Rudin ve diğerleri, 2020). Başka bir yapay zekâ sisteminde yüz tanımayı güçlendiren bazı algoritmaların daha koyu tenli insanları sistematik olarak yanlış sınıflandırdığı veya siyah erkekleri yanlış bir şekilde “primatlar” olarak etiketlediği görülmüştür (Mac, 2021).

Öğrencilerden gelen cevaplar üzerinde konuşulur ve uygulayıcı aşağıda yer alan açıklamayı yapar:

“Yapay zekâda algoritmik ön yargının cinsiyet, ırk, din, dil, siyasi görüş gibi birçok faktör sebebiyle oluşabileceği görülmektedir.”

Uygulayıcı, öğrencilere “Sizce bir yapay zekâda algoritmik ön yargı olmaması için neler yapmalıyız?” sorusunu yöneltir. Öğrencilerden gelen cevaplar üzerinde konuşulur ve öğrenciler “veriyi yanlış etiketleme”, “yanlış örneklem seçimi” ve “mevcut sosyal eşitsizlikleri algoritmaya yansıtma” konularına yönlendirilir. Uygulayıcı aşağıdaki açıklamayla devam ederek konuyu açıklar:

Eğitimde kullanılan verilerin yanlış etiketlenmesi yapay zekâ sisteminin yanlış karar vermesine sebep olabilir ya da bir işe alma algoritmasında öğrenme sağlarken öz geçmiş verilerinden cinsiyet, ırk gibi verilerin öğrenme sürecine dâhil edilmesi sistematik hatalı kararlar oluşturabilir. Bir diğer durum ise örneklemin yanlış seçimi olmaktadır. Bu durumda yapay zekâ eğitim

verileri doğru bir şekilde etiketlenmiştir ancak bazı grupların temsili olmadığında algoritmik ön yargı ortaya çıkabilir ve yetersiz örneklenmiş gruplarda daha kötü performans gösteren modeller oluşabilir. Örneğin COVID-19 semptomlarını teşhis etmek için kullanılan bir algoritmanın eğitim verilerinin istemeden, ağırlıklı olarak beyaz, erkek bireylerin ziyaret ettiği hastanelerden alınması daha sonra yapılan tahminlerde temsili olmayan bireylerden kadın ve siyahi bireylerin yanlış sağlık tahminine sebep olacaktır. Son olarak, sosyal eşitsizliklerin algoritmaya yansıtılması ise yine yapay zekâ sistemlerinin hatalı tahminler yapmasına neden olmaktadır (Lee vd., 2019). Örneğin üniversite burslarını dağıtmak için oluşturulan bir algoritma, önceki öğrencilerin demografik özellikleri, notları ve yaşadıkları şehir gibi öz geçmişlerinden elde edilen verilerle eğitilebilir. Bu durumda bu algoritma, bu verileri öğrencilerin sonraki başarılarıyla eşleştirmeyi öğrenir. Öğrencilerin yaşadıkları şehir ile akademik başarılarının güvenilir bir şekilde ilişkilendirilmesi sonucunda burs dağıtımında algoritma belirli şehirlerden gelen öğrencilere öncelik verir.

DEĞERLENDİRME

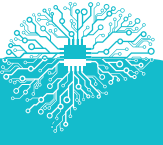
Uygulayıcı, öğrencilerden öğrendikleri bilgileri kullanarak algoritmik ön yargı bulunabilecek yapay zekâ uygulamalarına günlük hayattan örnek vermelerini ister. Verilen örneklerin algoritmik ön yargıya uygun olup olmadığı tartışılır. Tablo 6.1.3.1 kullanılarak bulunan algoritmik ön yargının türü işaretlenir.

Tablo 6.1.3.1. Algoritmik Ön Yargı Kriterleri

Yapay zekâ eğitim verilerinin yanlış etiketlenmesinden dolayı oluşan algoritmik ön yargı	
Eğitim verilerinde temsili olmayan örneklem seçilmesi dolayı oluşan algoritmik ön yargı	
Mevcut sosyal eşitsizliklerin algoritmaya yansıtılması dolayı oluşan algoritmik ön yargı	

KAYNAKLAR

- Aksoy, H. C. (2022) Kişisel Verilerin Korunması Yönüyle Algoritmik Karar Verme. *Kişisel Verileri Koruma Dergisi*, 4(2), 69-87.
- Edwards L. ve Veale, M. (2018). Enslaving the Algorithm: From a 'Right to an Explanation' to a 'Right to Better Decisions'. *IEEE Security & Privacy*, 16(3), 46-54.
- Lee, N., Resnick, P., & Barton, G. (2019). Algorithmic bias detection and mitigation: Best practices and policies to reduce consumer harms. *Brookings Reports*. <https://www.brookings.edu/research/algorithmic-bias-detection-and-mitigation-best-practices-and-policies-to-reduce-consumer-harms/>. Accessed 05/11/2020.



Peters, U. (2022). Algorithmic political bias in artificial intelligence systems. *Philosophy & Technology*, 35(2), 25.

Vincent, J. (2018). What algorithmic art can teach us about artificial intelligence. *The Verge*.

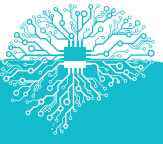
Rudin, C., Wang, C. and Coker, B. 2020, "Broader Issues Surrounding Model Transparency In Criminal Justice Risk Scoring," *Harvard Data Science Review* 21.

Mac, R. (2021). Facebook apologizes after A.I. puts 'primates' label on video of Black men. *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2021/09/03/technology/facebook-ai-race-primates.html>. Accessed 1 Jan 2022.

ETKİNLİK NO	: 31
ETKİNLİK ADI	: SANDVIÇİM KİMİN UMURUNDA?
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekâ ve Etik
KONU	: Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler
KAZANIMLAR	: 6.1.6. Yapay zekânın kullanıldığı dijital bir ortamdaki paydaşları belirler. 6.1.7. Bir yapay zekâ sisteminin paydaşları üzerindeki etkilerine ilişkin tartışmalara gönüllü katılır.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Anlatım Soru Cevap Tartışma Beyin Fırtınası
ARAÇ GEREÇLER	: Bilgisayar İnternet bağlantısı
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Paydaş: Bir kuruluşun amaçlarını gerçekleştirmesini etkileyen ya da bu amaçların gerçekleştirilmesinden etkilenen kişi ya da gruplardır (Ertuğrul, 2008).
ÖZET	: Bu etkinlik, öğrencilerin yapay zekâ destekli platformların paydaşlarını belirlemeleri ve yapay zekâ sisteminin paydaşları üzerindeki etkilerini fark edebilmeleri için hazırlanmıştır.

SÜREÇ

Öğrencilere “Sandviç nasıl hazırlanır biliyor musunuz?” sorusu sorulur. Ardından her öğrenciden sevdiği şeyleri eklediği sandviç yapan bir algoritma yazması istenir. Sonra tahtaya bir sandviç resmi çizilir ve öğrencilerin sandviçlerine koydukları ürünleri söylemeleri istenir. Tüm ürünler tahtaya yazıldıktan sonra “Sizce sandviçinizi oluşturan ürünlerin bir araya gelebilmesi için kimlerin katkısı olması gerekli?” sorusu sorulur. Öğrenciler yönlendirilerek önce yakın paydaşları daha sonra uzak paydaşları belirlemeleri sağlanır. Örneğin sandviçte yer alacak peynirin satın alınması ve evde bulunması için annesi, market sahibi ve market çalışanları, sandviçte yer alacak domates gibi ürünlerin üretilmesi için çiftçiler. Bu kişilerin hepsinin paydaş olduğu belirtilir ve kavramsal bilgiler kısmındaki açıklamadan faydalanılarak paydaşın tanımı yapılır. Paydaşların planlanan işlemlerden doğrudan veya dolaylı olarak olumlu veya olumsuz etkilendikleri belirtilir. Ardından sandviç oluşturma örneğindeki paydaşların bu süreçten nasıl etkilendiği tartışılır.



Uygulayıcı, daha sonra şu şekilde açıklama yapar:

“Yapay zekâ destekli platformların da birçok paydaşı bulunmaktadır. Örneğin bir video paylaşım uygulamasının birçok paydaşı bulunmaktadır. Uygulamanın sahibi olan şirketler, içerik oluşturucular ve video yayıncılar gibi platformda içerik paylaşan kullanıcılar, izleyiciler, bu uygulamanın paydaşlarına örnek gösterilebilir. Bu kullanıcılar, video paylaşım uygulaması üzerinden içeriklerini paylaşarak gelir elde edebilir ve platformun büyümesine katkıda bulunabilirler. Aynı zamanda video paylaşım uygulaması ile müzik şirketleri, film stüdyoları ve içerik üreten diğer medya şirketleri gibi içerik sağlayıcıları da paydaş olarak kabul edebilir çünkü bu şirketler video paylaşım uygulaması üzerinden içeriklerini yayınlama ve gelir elde etme imkânına sahiptirler.”

Ardından öğrencilere yapay zekâ destekli bir platformun paydaşlarının farklı kategoriler altında sınıflandırılacağı söylenir. Tablo 6.1.4.1’de yer alan bilgiler kullanılarak bu kategorilerin ne olduğu sırayla açıklanır. Sonrasında video paylaşım platformunun paydaşlarının bu tabloda yer alan her bir kategori için kimlerden oluşabileceği sınıfça tartışılarak belirlenir.

Tablo 6.1.4.1. Yapay Zekâ Destekli Platformun Paydaşlarının Sınıflandırılması

Kategori	Açıklaması
Çıkar Derecesi	Platformun faaliyetlerinden doğrudan etkilenen veya etkilenme potansiyeli olan paydaşları belirlemek için çıkar derecesi kullanılabilir. Örneğin platformun müşterileri, çalışanları, hissedarları, tedarikçileri, ortakları, yerel toplum, endüstri paydaşları gibi gruplar platformun faaliyetlerinden doğrudan etkilenen paydaşlar olarak kabul edilebilir. Diğerleri ise dolaylı olarak etkilenen paydaşlardır.
Güç ve Etki	Platformun faaliyetleri üzerinde doğrudan veya dolaylı olarak güce ve etkiye sahip olan paydaşları belirlemek için bu ölçüt kullanılabilir. Örneğin platformun hissedarları, yönetim kurulu üyeleri, yöneticileri, hükümet yetkilileri, rekabetçileri, medya gibi gruplar, platformun faaliyetlerini etkileyebilecek güce ve etkiye sahip olan paydaşlar olarak kabul edilebilir.
Bağlılık ve Katılım	Platforma karşı duyulan bağlılık düzeyi ve katılım seviyesi temel alınarak paydaşlar belirlenebilir. Örneğin platformun sadık müşterileri, marka elçileri, sosyal medya takipçileri, topluluk üyeleri, kullanıcı grupları, çalışanlarının sendikaları gibi gruplar, şirkete karşı yüksek bağlılık ve katılım gösteren paydaşlar olarak kabul edilebilir.
Risk ve Etkilenme	Platformun faaliyetlerinden doğabilecek risklere maruz kalan paydaşları belirlemek için bu ölçüt kullanılabilir. Örneğin çevresel aktivistler, yerel topluluklar, tüketici grupları gibi gruplar, platformun faaliyetlerinden doğabilecek risklere maruz kalabilecek paydaşlar olarak kabul edilebilir.

Daha sonra öğrencilerden iki kişilik gruplar oluşturmaları istenir. İnternet kullanılarak yapay zekâ destekli bir platform seçmeleri, bu platformu incelemeleri ve ardından bu platformun paydaşlarını belirlemeleri istenir. Gönüllü gruplardan ikisinin hangi platformu seçtiklerini ve bu platformun paydaşlarını tahtaya yazmaları istenir. Sınıftaki diğer öğrencilerle bu paydaşların yapay zekâ sisteminden nasıl etkilendikleri tartışılır.

DEĞERLENDİRME

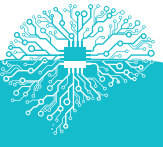
Öğrencilerden iki kişilik gruplar hâlinde inceledikleri yapay zekâ destekli platformlarla ilgili belirledikleri paydaşları tablo 6.1.4.2'e göre sınıflandırmaları istenir.

Tablo 6.1.4.2. Yapay Zekâ Destekli Platformun Paydaşlarının Sınıflandırılması

Çıkar Derecesi	
Güç ve Etki	
Bağlılık ve Katılım	
Risk ve Etkilenme	

KAYNAKLAR

Ertuğrul, F. (2008). Paydaş teorisi ve işletmelerin paydaşları ile ilişkilerinin yönetimi. *Erciyes Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, (31), 199-223.



ETKİNLİK NO	: 32
ETKİNLİK ADI	: KARARIM DOĞRU MU?
SÜRE	: 40 dk. + 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekâ ve Etik
KONU	: Yapay Zekâ Kullanımında Etik İlkeler
KAZANIMLAR	: 6.1.8. Yapay zekânın adli kararlarda kullanılmasında karşılaşılabilecek olumsuz sonuçlara ilişkin tahminlerde bulunur.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Anlatım Soru Cevap Tartışma Beyin Fırtınası
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 6.1.5.1 Bilgisayar İnternet bağlantısı
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlik uygulayıcısı tarafından öğrenci sayısı kadar Ek 6.1.5.1 (Dijital Materyal 6.1.5.1) çıktısı alınır.
ÖZET	: Bu etkinlik, öğrencilerin yapay zekânın kullanıldığı adli durumlarda görülen sorunlar hakkında bilgi sahibi olmaları ve bu sorunların bireyleri nasıl etkileyeceğini fark edebilmeleri amacıyla hazırlanmıştır.

SÜREÇ

Öğrencilere; “Yapay zekâ bir hâkim olsaydı ve bir suç için karar vermesi gerekseydi sizce adil olabilir miydi? Neden böyle düşündünüz?” soruları sorularak derse başlanır. Gelen cevaplar üzerinde tartışılarak öğrencilerin yapay zekânın adil kararlar vermesi için nelere dikkat etmesi gerektiği üzerinde durulur. (Öğrencilerin cevaplarında yapay zekânın insan hatalarını en aza indirmeye katkı sunabileceği ancak bunun için cinsiyet, ırk gibi değişkenlere bağlı ön yargıların algoritmada yer almaması gerektiğine ilişkin bilgiler bulunması beklenir.) Ardından öğrencilere aşağıdaki örnek olaylar okunur.

Örnek Olay 1:

Yapay zekâ sistemleri, öz geçmişleri taramak ve en iyi adayları belirlemek için işe alma sürecinde giderek daha fazla kullanılmaktadır. Bununla birlikte bu sistemlerin kadınlara, etnik azınlıklara ve diğer aykırı gruplara karşı ön yargılı olduğu ve iş gücünde fırsat eşitsizliğine yol açtığı gösterilmiştir.

Örnek Olay 2:

Yaygın olarak kullanılan bir suç riski değerlendirme aracı olan COMPAS yazılımı 1998 yılından bu yana 1 milyondan fazla suçluyu değerlendirmek için kullanılmıştır. COMPAS yazılımının 2000 yılı itibariyle tekrar suç işleme tahmin bileşeni olan “tekrar suç işleme risk ölççeği” adli kararlarda kullanılmaktadır.

Bu yazılım, bir kişi ve kişinin geçmiş sabıka kaydı hakkında 137 özelliği değerlendirerek sanığın 2 yıl içinde kabahat veya ağır suç işleme riskini tahmin etmektedir. Yazılımda bireyin ırkına dair veriler kullanılmamaktadır ancak diğer veriler üzerinde kişinin ırkı belirlenebilir.

Mayıs 2016’da Angwin ve ark. 2013 ve 2014 yılları arasında tutuklanan 7000’den fazla kişi üzerinde COMPAS’ın etkinliğini analiz etmiş ve bu analiz sonucunda tahminlerin güvenilir ve ırksal olarak ön yargılı olduğu görülmüştür. Siyah sanıkların beyazlara oranla yeniden suç işleme tahminlerinin iki katı fazla olarak tahmin edildiği görülmüştür.

Öğrencilere; “Sizce bu örnek olaylarda yapay zekâ neden adil bir karar verememiştir? Yapay zekâ yazılımının yanlış karar vermesine neler etki etmiş olabilir?” soruları sorulur. Öğrencilerden gelen cevapların tamamı tahtaya yazılır ve daha sonra bu cevapların her biri uygulayıcı ve öğrenciler tarafından birlikte değerlendirilir. Değerlendirme sonrasında uygun olanlar işaretlenir, diğerleri ise silinir. Uygulayıcı, “Siz bir yapay zekâ sistemi tasarlıyorsanız hangi verileri değerlendirmeye dâhil etmezsiniz?” sorusunu sorar. Öğrencilerden gelen cevapların tamamı yine tahtaya yazılır ve daha sonra uygulayıcı ve öğrenciler tarafından birlikte değerlendirilir. Uygun olanlar işaretlenir, diğerleri silinir. Öğrencilerden yapay zekânın kullanıldığı başka adli olaylarla ilgili internette araştırma yapmaları ve buldukları örnekleri sınıfta diğer arkadaşlarıyla paylaşmaları istenir. Paylaşım esnasında, ulaşılan bu örneklerin yapay zekânın etik kullanımına uygun olup olmadığı ve uygun değilse neden uygun olmadığını açıklamaları beklenir.

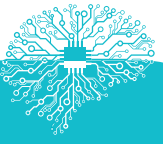
DEĞERLENDİRME

Öğrencilere Tablo 6.1.5.1’de yer alan tablonun çıktısı Ek 6.1.5.1 (Dijital Materyal 6.1.5.1) dağıtılarak “Çocuklar tabloda yer alan kişisel veri türleri yapay zekâ yazılımlarının karar vermesinde ne gibi hatalara yol açabilir, açıklar mısınız?” sorusu yöneltilir.

Tablo 6.1.5.1. Farklı Veri Türlerinin Yapay Zekâ Destekli Yazılımların Kararlarına Etkisi

Veri Türleri	Bu verinin adli karara nasıl bir etkisi olabileceğini açıklayınız.
ÖRNEK: Cinsiyet	ÖRNEK: İşe alma süreçlerinde kullanılan yapay zekâ algoritmalarının kadınlara karşı negatif ayrımcılık yaptığı tespit edilmiştir.
İrk	
Yaş	
Medeni Hâl	
Maddi Durum	

Formlar doldurulduktan sonra toplanarak uygulayıcı tarafından okunur, fikirler doğrultusunda sınıfa geri bildirim verilir.



ETKİNLİK NO	: 33
ETKİNLİK ADI	: DİJİTAL KİMLİĞİM
SÜRE	: 40 dk.
ÖĞRENME ALANI	: Yapay Zekâ ve Etik
KONU	: Kişisel Veri Toplama/Oluşturma
KAZANIMLAR	: 6.2.1. Yapay zekâ etiği açısından veri toplama/oluşturma kavramına ilişkin tartışmalara gönüllü katılır.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Anlatım Soru Cevap Tartışma Beyin Fırtınası
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 6.2.1.1 A4 Kâğıt, Kalem, Renkli Post-it
UYGULAYICI İÇİN ÖN HAZIRLIK	: Etkinlikte sunum yapılacak bilgisayar veya akıllı tahta hazır bulundurulmalıdır. Etkinlikte kullanılacak Dijital Materyal 6.2.1.1'in öğrenci sayısı kadar çıktısı alınacaktır.
KAVRAMSAL BİLGİLER	: Kişisel Veri: Bireyin kişisel, mesleki ve ailevi özellikleri ile o bireyi diğer bireylerden ayırmaya ve niteliklerini ortaya koymaya elverişli her türlü bilgi anlamına gelmektedir (Öztürk, 2015). Sosyal Medya: Sosyal medya, bireylerin hızlı bir biçimde içerik üretmesine ve sanal ortamda paylaşmasına imkân tanıyan yeni nesil iletişim ortamlarına verilen genel addir (Bedir, 2016). Sosyal Medya Uygulamalarının Kullanıcılardan Topladığı Veriler: <ul style="list-style-type: none">• Profil Bilgileri: Ad, soyadı, kullanıcı adı, doğum tarihi, cinsiyet gibi bilgiler.• Paylaşımlar: Kullanıcının paylaştığı metin, fotoğraf, video, bağlantı vb. içerikler.• Mesajlar: Kullanıcının diğer kullanıcılar ile yaptığı mesajlaşmalar.• Arama Geçmişi: Kullanıcının sosyal medya aracılığı ile yapmış olduğu aramalar.• İşlem Geçmişi: Kullanıcının platform içinde yaptığı işlemler. Örneğin bir reklama tıklama, bir gruba katılma, bir sayfayı veya gönderiyi beğenme, bir gönderiyi uzun süre veya birden fazla defa bakma gibi işlemler.• Konum Bilgisi: Kullanıcının yer/konum bildirimleri.

Bu verilerin sosyal medya platformları tarafından toplanma amacı, kullanıcı deneyimini iyileştirmek, uygun reklamları belirlemek, analiz yapmak ve uygulamanın hizmetlerini geliştirmektir. Ancak bazı durumlarda bu verilerin kullanımı ile ilgili endişeler olabilir ve kullanıcılar gizlilik ayarlarını kontrol ederek kullanılacak verileri sınırlandırabilir.

Kişisel verilerin gizliliğinin ihlal edilmesi veya bu bilgilerin çalınması durumunda şu sonuçlar meydana gelebilir:

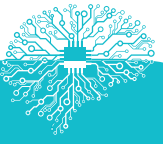
- Kişisel verilerin ifşa edilmesi veya izinsiz kullanılması mahremiyet kaybına neden olabilir. Bu, özellikle duygusal olarak hassas bilgilerin ifşa edilmesi durumunda oldukça önemlidir.
- Kimlik avı veya dolandırıcılık gibi çeşitli suçların işlenmesine yol açabilir. İhlal edilen veriler, dolandırıcıların kişisel bilgileri kullanarak banka hesaplarını ele geçirmesine veya kredi kartı bilgilerini çalmasına yol açabilir.
- Bir bireyin itibarının zarar görmesine neden olabilir.

ÖZET







: Bu etkinlik, öğrencilerin sosyal medya uygulamalarında toplanan verilerin neler olabileceği hakkında farkındalık sahibi olmaları için hazırlanmıştır. Bu etkinlik ile bir sosyal medya uygulamasında paylaşılan içeriklerin kullanıcıların ekranına gelmesi ile ekranından kaybolmasına kadar geçen sürede elde edilen verilerin neler olduğu ve bu verilerin sonrasında nerelerde kullanılabileceği incelenecektir.

SÜREÇ:

“Öğrencilere daha önce herhangi bir sosyal medya uygulaması kullandınız mı?” sorusu sorulur. Ardından “Bu sosyal medya uygulamalarındaki içeriklerin karşımıza gelmesinden ekrandan kaybolmasına kadar geçen sürede arka planda neler meydana geliyor olabilir?” sorusu sorulur. Cevaplar üzerinde tartışıldıktan sonra Tablo 6.2.1.1 tahtadan ya da bilgisayardan açılır. Bu tabloda sütunlarda 4 farklı kullanıcıya ait isim, cinsiyet, doğum tarihi ve yaşanan yer bilgisinin yer aldığı söylenir ve sırayla bu dört kullanıcıya ait bilgiler incelenir. Ardından tablonun satırlarında bu kullanıcıların sosyal medyada karşılıklarına gelecek farklı içerikler olduğu söylenir ve bu içerikler incelenir. Son olarak tablonun hücrelerinde, kullanıcıların her bir içeriği beğenme durumuna ilişkin bilgi ile bu içeriğin kişilerin ekranında kalma süresinin yer aldığı söylenir. Ardından öğrencilerin tablodaki bu verileri ayrıntılı olarak incelemesi istenir. Bu inceleme sonrasında öğrencilerin tablodaki kişilere yönelik toplanan verilerden o kişilere yönelik elde edilen bilgileri cümleye dökmeleri istenir. (Örneğin Ayşe, doğa fotoğraflarına ilgi duyar.) Bir kişinin sosyal medyadaki içerikleri inceleme süresi ve beğenme durumlarına göre toplanan verilerden ilgi alanlarının tahmin edilebildiği vurgulanır.



Tablo 6.2.1.1. Sosyal Medya İçeriklerine Yönelik Kullanıcıların Tepkileri

Kullanıcılar ve Profil Bilgileri	Ayşe ayseee0001 Kadın 03.11.2001 Antalya	Kazım kazim_1 Erkek 12.05.2002 Konya	Can cancan Erkek 22.10.2004 Ankara	Fatma fatma0106 Kadın 05.09.2003 İstanbul
	✓ ●●●●●●●●	●●	●●●●	✓ ●●●●●●●●
	●	✓ ●●●●●●●●	●●	●●
	✓ ●●●●●●●●	●●●	●●	✓ ●●●●●●●●
	✓ ●●●●●●●●	✓ ●●●●●●●●	✓ ●●●	●
	✓ ●●●●●●●●	✓ ●●●●●●●●	✓ ●●●●●●●●	●
	●●	✓ ●●●●●●●●	●	●●

✓ Kişinin beğendiği gönderiler

● Gönderinin kişinin ekranında kalma süresi

Sonrasında öğrencilere Tablo 6.2.1.2’de yer alan ifadeler okunur ve sınıfça Tablo 6.2.1.1’deki veriler göz önünde bulundurulduğunda bu ifadelerden her birinin doğru/yanlış olma durumu belirlenir.

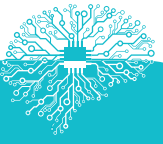
Tablo 6.2.1.2. Sosyal Medya İçeriklerine Yönelik Kullanıcıların Tepkilerinden Elde Edilen Bilgiler

Doğru/Yanlış	Ayşe doğaya ilgili biridir.
Doğru/Yanlış	Ayşe araba görsellerini uzun süre inceler.
Doğru/Yanlış	Ayşe teknolojiyi takip eder.
Doğru/Yanlış	Kazım doğa fotoğraflarına ilgisizdir.
Doğru/Yanlış	Kazım arabalara karşı ilgilidir.
Doğru/Yanlış	Kazım doğaya karşı teknolojiye göre daha fazla ilgilidir.
Doğru/Yanlış	Can araba ve doğa fotoğraflarına karşı ilgilidir.
Doğru/Yanlış	Can teknolojiye karşı ilgilidir.
Doğru/Yanlış	Fatma doğa fotoğraflarına karşı ilgilidir.
Doğru/Yanlış	Fatma teknoloji fotoğraflarına karşı ilgilidir.
Doğru/Yanlış	Ayşe, Kazım, Can ve Fatma kişisel bilgilerini gizlememiştir.

Ardından Dijital Materyal 6.2.1.1’in çıktısı alınarak öğrencilere dağıtılır. Bu materyalde yer alan sosyal medya gönderilerine kullanıcıların verdikleri tepkilere göre uygun kişi/kişilerin bireysel olarak belirlenmesi istenir.

DEĞERLENDİRME

Öğrencilerin derse katılımları ve sorulara verdiği cevaplar, aşağıdaki üç dereceli puanlama anahtarı kullanılarak değerlendirilir.



Tablo 6.2.1.3. Dereceli Puanlama Anahtarı







Ölçütler	Evet (2)	Kısmen (1)	Hayır (0)
Derste öğrencilere yönlendirilen sorular gönüllü olarak cevaplandı.			
Derse katılım konusunda istekli davranıldı.			
Yanlış cevap verildiğinde doğrusunu bulunmak için çaba gösterildi.			
Bireysel olarak verilen cevaplarda, sosyal medya gönderilerine verilen tepkilere göre uygun kişi/kişiler doğru ve eksiksiz olarak belirlendi.			
Toplam Puan:			

KAYNAKLAR

- Bedir, A. (2016). Sosyal Medya Kullanımının Üniversite Öğrencilerinin Akademik Başarılarına ve Tutumlarına Etkisi, Yüksek Lisans Tezi, Atatürk Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü.
- Öztürk, Ş. (2015). Sosyal Medyada Etik Sorunlar. *Selçuk Üniversitesi İletişim Fakültesi Akademik Dergisi*, 9(1), 287-311.

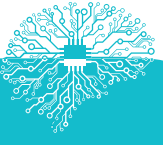
Ek 6.2.1.1. (Dijital Materyal 6.2.1.1) Sosyal medya gönderilerine kullanıcıların verdikleri tepkilere göre uygun kişi/kişilerin belirlenmesi çalışma yaprağı

Sosyal Medya Gönderilerine Kullanıcıların Verdikleri Tepkiler

Kullanıcılar ve Profil Bilgileri	Ayşe ayseee0001 Kadın 03.11.2001 Antalya	Kazım kazim_1 Erkek 12.05.2002 Konya	Can cancan Erkek 22.10.2004 Ankara	Fatma fatma0106 Kadın 05.09.2003 İstanbul
Sosyal Medyada Karşısına Gelen İçerikler				
	—	✓ —————	✓ —————	—
	—	✓ —————	✓ —————	—
	✓ —————	✓ —————	—	✓ —————
	✓ —————	✓ —————	—	✓ —————
	—	—	✓ —————	✓ —————
	—	—	✓ —————	✓ —————

✓ Kişinin beğendiği gönderiler

— Gönderinin kişinin ekranında kalma süresi



Sosyal Medya Gönderilerine Kullanıcıların Verdikleri Tepkilere Göre Uygun Kişi/Kişilerin Belirlenmesi

Soru	Uygun Kişi veya Kişiler
Uzay ile ilgileniyor olabilir.	
Denizi seviyor olabilir.	
Atlara karşı ilgisiz olabilir.	
Uzay fotoğraflarını izlemeden hemen geçer.	
Uzaydan çok deniz ile ilgilenir.	
Kişisel bilgilerden doğum tarihini gizlemiştir.	
Kişisel bilgilerden yaşadığı şehri gizlememiştir.	

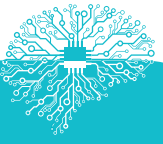
ETKİNLİK NO	: 34
ETKİNLİK ADI	: PROJEMİ YAPIYORUM KEYFİME BAKIYORUM
SÜRE	: 40 dk.* 6
ÖĞRENME ALANI	: Proje Geliştirme ve Problem Çözme
KONU	: Yapay Zekâ Projesi Geliştirme
KAZANIMLAR	: 7.2.1. Yapay zekâ projesi geliştirme çalışmalarına katılmaya istekli olur. 7.2.2. Yapay zekâ ile çözülebilecek gerçek bir yaşam problemi belirler. 7.2.3. Belirlenen gerçek yaşam problemini çözmeye yönelik proje geliştirir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Soru Cevap Tartışma Problem Çözme
ARAÇ GEREÇLER	: Dijital Materyal 7.2.1.1: Projenin Gerçekleştirilmesinde Takip Edilmesi Gereken İşlem Adımları Dijital Materyal 7.2.1.2: Proje Planının Hazırlanması Dijital Materyal 7.2.1.3: Proje Planının Gözden Geçirilmesi
ÖZET	: Bu etkinlikte öğrencilerin yapay zekâ teknolojilerini kullanarak çözebilecekleri bir gerçek yaşam problemi belirlemeleri ve problemin çözümüne yönelik bir proje geliştirmeleri beklenmektedir. Öğrenciler etkinlik sonunda grup olarak hazırladıkları projeleri arkadaşlarına sunarlar.

SÜREÇ

Uygulayıcı, dersin başında yapay zekâ kullanılarak gerçek yaşamdaki farklı problemlerin çözümüne yönelik çeşitli projeler geliştirilebileceğini ve bu projeler sayesinde farklı sektörlerde yapay zekânın birçok işi üstlenebileceğini söyler. Ardından öğrencileri TÜBİTAK Ortaokul Öğrencileri Araştırma Projeleri Yarışması web adresine (2204b.tubitak.gov.tr) yönlendirerek yapay zekâ alanında hazırlanmış projeleri incelemelerini ve en beğendikleri üç projeyi belirleyerek sınıfta paylaşımlarını ister. Bu paylaşım esnasında, neden bu projeleri beğendiklerine ilişkin gerekçeleri de açıklamaları beklenir.

Daha sonra uygulayıcı öğrencilere aşağıdaki açıklamayı yapar:

“Arkadaşlar proje geliştirirken öncelikle bir problem veya ihtiyaç belirlenmelidir. Yapay zekâ teknolojisi, pek çok farklı alanda kullanılabilir. Örneğin sağlık sektöründe hastalık teşhisi, finans sektöründe risk yönetimi, üretim sektöründe otomatik üretim hattı yönetimi gibi birçok farklı ihtiyaç veya problem, yapay zekâ ile çözülebilir.



Yapay zekâ teknolojileri kullanılarak proje geliştirirken problemin çözümü için hangi yapay zekâ teknolojisinin uygun olduğuna karar vermeniz gerekir. Bunun için yapay zekânın uygulama alanlarına göz atabilir ve kendi ihtiyacınıza uygun olanları seçebilirsiniz.

Bu etkinlik kapsamında sizlerden yapay zekâ alanında öğrendiğiniz bilgileri kullanarak çözebileceğiniz bir gerçek yaşam problemi belirlemenizi istiyorum. Yapay zekâ algoritmalarını kullanarak probleminize çözüm arayabilirsiniz. Örneğin bir sohbet robotu geliştirerek müşteri hizmetleri sürecini otomatikleştirebilirsiniz veya bir görüntü tanıma sistemi oluşturarak nesnelere tanımlayan bir proje geliştirebilirsiniz.

Bu proje fikirlerini hayata geçirirken veri gizliliği ve etik konuları da göz önünde bulundurmayı unutmamalısınız."

Daha sonra öğrencilerin proje gruplarının oluşturulması aşamasına geçilir. Bu aşamada, 3-4 kişiden oluşan proje grupları belirlenir. Bu grupların her birinde bir proje yürütücüsü ve bir grup sözcüsü olması gerektiği söylenir ve sorumlulukları açıklanır.

Gruplara Ek 7.2.1.1 ve Ek 7.2.1.2 (Dijital materyal 7.2.1.1 ve 7.2.1.2)'de yer alan çalışma kâğıtları dağıtılır. Ek 7.2.1.1 (Dijital materyal 7.2.1.1)'de her grubun yapması gereken işlem adımları yer almaktadır. Bu işlem adımları, uygulayıcı tarafından ayrıntılı olarak öğrencilere açıklanır.

Ardından proje gruplarına çalışmalarını için uygun ortam sağlanır ve gerekli süre verilir. Uygulayıcı belirli aralıklarla grupların yanlarına giderek bir sorun olmadığından emin olur ve gerekiyorsa destek ve yönlendirme sağlar. Bu aşamada 3. iş adımının (Proje Planının Hazırlanması) gerçekleştirilmesinde Ek 7.2.1.2 (Dijital Materyal 7.2.1.2)'de yer alan ilgili bölümlerin öğrenciler tarafından doldurulması istenir. Proje planının hazırlanırken ekte görüldüğü üzere projenin amacının yazılması, projenin özgün yönlerinin belirtilmesi, projenin genel amacına erişmek için yapılması gereken görevler ile bu görevlerin hangi sürede, kimler tarafından gerçekleştirileceğinin yazılması ve belirlenen görevlerin her birinin nasıl yapılacağına açıklanması gerekmektedir.

4. iş adımının (Proje Planının Gözden Geçirilmesi) gerçekleştirilmesinde Ek 7.2.1.3 (Dijital Materyal 7.2.1.3)'de yer alan ilgili bölümlerin öğrenciler tarafından doldurulması istenir. Proje planını gözden geçirilirken proje planında belirlenen görevlerden gerçekçi olmayanların belirlenmesi, eksik görevler varsa eklenmesi, riskli görevler varsa bu görevlerin ve risklerin yazılması, buna ek olarak bu görevlere yönelik alternatiflerin ortaya konması gerekmektedir.

Proje planının gözden geçirilmesinin ardından, gruplar projenin tasarım ve kodlama aşamalarına geçer. Bu aşamada onlardan programı geliştirmeleri ve çalışır duruma getirmeleri beklenir. Öğrencilere uygulamayı tasarlamaları ve kodları oluşturmaları için yeterli süre verilir. Uygulayıcı, öğrencilerin projeyi sürdürmeleri ve ürünle sonlandırmaları için onları motive eder.

Proje grupları ürünleri hazırladıktan sonra, tüm sınıfa projelerini sunarlar. Proje geliştirme sürecinde yaşadıkları deneyimleri de kısaca özetlerler. Buna ek olarak projede etik açıdan nelere dikkat edildiğini/edilmesi gerektiğini açıklarlar.

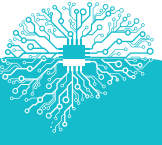
Süreç sonunda tüm gruplar, diğer grupların geliştirdiği projeleri 10 üzerinden puanlarlar. Akran değerlendirmesi sonucunda yüksek puan alan projeler ödüllendirilir.

DEĞERLENDİRME

Öğrencilerin oluşturdukları projeler aşağıdaki proje değerlendirme ölçeği kullanılarak değerlendirilir.

Tablo 7.2.1.1. Proje Değerlendirme Ölçeği

Ölçütler	Performans Düzeyi		
	Geliştirilmeli (1)	İyi (2)	Çok iyi (3)
Yapay zekâ teknolojisi ile çözümlenebilecek uygun bir problem belirlenmiştir.			
Belirlenen problem özgündür.			
Belirlenen problemin çözümünde kullanılan veri kaynağı doğru seçilmiştir.			
Geliştirilen çözümün özgün yönleri vardır.			
Projenin yapılması için yoğun çaba harcanmıştır.			
Proje ekibi proje sürecinde özenli davranmıştır.			
Projeyi geliştirmek için tüm işlem adımları eksiksiz ve doğru olarak takip edilmiştir.			
Projeyi gerçekleştirmek için yapay zekâ teknolojisi doğru şekilde kullanılmıştır.			
Toplam Puan:			



Ek 7.2.1.1. (Dijital materyal 7.2.1.1): Projenin Gerçekleştirilmesinde Takip Edilmesi Gereken İşlem Adımları



Görsel 7.2.1.1. Projenin Gerçekleştirilmesinde Takip Edilmesi Gereken İşlem Adımları

Ek 7.2.1.2. (Dijital Materyal 7.2.1.2)**Proje Planının Hazırlanması**

Projenin Amacı (Bu projenin sonucunda nasıl bir program oluşturmak istiyorsunuz, amacınız nedir?):

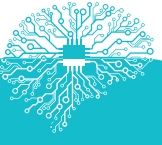
Projenin Özgün Yönleri (Grupça oluşturduğunuz projenin diğer gruplardan farklılaşan yönleri nelerdir?):

Projenin genel amacına erişmek için yapılması gereken görevler ile bu görevlerin hangi sürede, kimler tarafından gerçekleştirileceğini aşağıdaki tabloya yazın.

Yapılacak Görevler	Kim Yapacak?	Ne Kadar Sürede Yapacak?

Yukarıda belirlediğiniz görevlerin her birinin nasıl yapılacağını aşağıdaki tabloya yazın.

Yapılacak Görevler	Nasıl Yapılacak?



Ek 7.2.1.3. (Dijital Materyal 7.2.1.3)

Proje Planının Gözden Geçirilmesi

Proje planında belirlediğiniz görevlerden gerçekçi olmayanlar varsa aşağıdaki tabloya yazın ve bu görevleri programı geliştirirken dikkate almayın.

Gerçekçi Olmayan Görevler

Eksik görevler varsa belirleyerek aşağıdaki tabloya yazın ve bu görevleri programı geliştirirken unutmayın.

Eklenen Görevler

Riskli görevler varsa belirleyin ve onların yapılmaması durumu için alternatifler ortaya koyarak aşağıdaki tabloya yazın.

Yapılacak Görevler	Risk	Alternatif Çözüm

ETKİNLİK NO	: 35
ETKİNLİK ADI	: BENİ KATEGORİZE ETME!
SÜRE	: 40 dk.* 4
ÖĞRENME ALANI	: Proje Geliştirme ve Problem Çözme
KONU	: Gerçek Yaşam Problemine Yapay Zekâ ile Çözüm Üretme
KAZANIMLAR	: 7.1.1. Belirlenen gerçek yaşam problemine yapay zekâ ile çözüm üretir.
YÖNTEM VE TEKNİKLER	: Problem Çözme
ARAÇ GEREÇLER	: Bilgisayar/Akıllı Tahta
ÖZET	: Bu etkinlikte öğrencilerin kendilerine verilen problemleri yapay zekâ teknikleri ile çözmeleri beklenir.

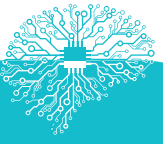
SÜREÇ

Öğrenciler aşağıda verilen problemlere yönelik yapay zekâ tekniklerini seçerek problemleri çözümler.

- a) A şubesinin sınıf öğretmeni Ahmet Öğretmen, öğrencilerin boy uzunluklarına göre oturma planı yapacaktır. Uzun öğrencileri daha arka sıralara, kısa öğrencileri ise daha ön sıralara oturtmak istemektedir. Ahmet Öğretmen öğrencilerinin boy bilgisine sahiptir ve bu bilgileri kullanarak öğrencileri uzun ve kısa olarak kümelemesi yeterli olacaktır. Ahmet Öğretmen'e bu problemin çözümü için yardımcı olabilir misiniz? Kümeleme işlemini tamamladıktan sonra Tablo 7.1.1.1'de "Çıktı" sütununa uzun öğrenciler için 1, kısa olanlar için ise 2 bilgisini giriniz.

Tablo 7.1.1.1. Sınıftaki Öğrencilerin Boy Uzunlukları

Öğrenci No	Boy (cm)	Çıktı
1	142	
2	135	
3	127	
4	124	
5	136	
6	134	
7	125	
8	141	
9	143	
10	133	

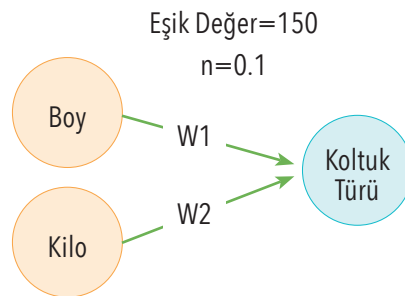


- b) Ahmet Öğretmen, yardımınız için sizlere çok teşekkür ediyor. Fakat şimdi A şubesinin dersine giren Ahmet Öğretmen'in yeniden yardımınıza ihtiyacı var. A şubesine 3 yeni öğrenci geldi ve önceki öğrencilerin boylarına bakarak bu öğrencileri uzun ve kısa olarak sınıflandırmanız gerekli. Yardımcı olabilir misiniz? Sınıflandırma sonucunda tablo 7.1.1.2'deki "Çıktı" sütununa uzun öğrenciler için 1, kısa olanlar için ise 2 bilgisini giriniz.

Tablo 7.1.1.2. Sınıfa Yeni Gelen Öğrencilerin Boy Uzunlukları

Öğrenci No	Boy (cm)	Çıktı
11	129	
12	139	
13	147	

- c) A sınıfındaki öğrencilere fen bilgisi notlarına göre burs bağlanacaktır. Not Aralıkları 0-100 arasında olan öğrencilerin başarı durumları pekiyi, iyi, orta, geçer ve başarısız şeklinde tanımlanacaktır. Burs miktarının öğrencinin başarı durumuna göre belirlendiği bir bulanık sistem tasarlayınız.
- d) Okul müdürü Mustafa Bey, A ve B şubelerinden seçilen toplamda 4 öğrenci için VIP sınıf oluşturdu. VIP sınıfta öğrencinin rahat etmesi için 0 ve 1 şeklinde numaralandırılmış koltuklar bulunmaktadır. Mustafa Bey, bu sınıfta öğrencilerin rahat olmasını istiyor ve bunun için öğrencileri boy ve kilolarına göre koltuklara oturtmak istiyor. Öğrencilerin boyunu, kilosunu ve hangi koltuğa oturacağını Mustafa Bey biliyor. Fakat Mustafa Bey bu sınıfa yeni bir öğrenci geldiğinde hangi koltuğa oturması gerektiğini bir kurala bağlamak istiyor. Burada boy ve kiloya bağlı W1 ve W2 adında iki katsayı olacak ve öğrencilerin hangi sırada oturacağını tespit etmek için bir eşik değer belirlenecek. $Boy \times W1 + Ağırlık \times W2$ işleminin sonucu eşik değerden büyük ise öğrenci 1 numaralı koltuğa, eşik değere küçük veya eşit ise öğrenci 0 numaralı koltuğa oturacaktır. İdeal katsayıların belirlenmesinde Mustafa Bey'e yardımcı olabilir misiniz? Eşik değer 150 kabul edilecektir. Sistem için öğrenme hızı $n=0.1$ olarak tespit edilecektir. Sistem görsel 7.1.1.1'de verilmektedir. w1 ve w2 başlangıç değeri 0.1 alınacaktır.



Görsel 7.1.1.1. Mustafa Bey'in Tasarladığı Sistem

Tablo 7.1.1.3. VIP Sınıf Öğrencilerinin Boy, Ağırlık ve Koltuk Türü Bilgileri

Öğrenci No	Boy (cm)	Ağırlık (kg)	Koltuk Türü
1	130	25	0
2	135	35	1
3	125	20	0
4	130	35	1

W1= _____ W2= _____

Sınıfa yeni gelen ve Tablo 7.1.1.4'te boy ve kiloları verilen öğrenciler hangi koltukta otururlar?

Tablo 7.1.1.4. VIP Sınıfına Yeni Gelen Öğrencilerin Boy ve Kilo Bilgileri

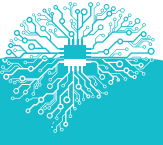
Öğrenci No	Boy (cm)	Ağırlık (kg)	Koltuk Türü
5	120	40	?
6	123	21	?

DEĞERLENDİRME

Öğrencilerin verilen dört probleme ilişkin çözümler, Tablo 7.1.1.5'te verilen kontrol listesi kullanılarak değerlendirilir.

Tablo 7.1.1.5. Kontrol Listesi

Ölçütler	Yaptı (1)	Yapmadı (0)
Denetimsiz öğrenme ile kümeleme işlemi yaparak A şubesindeki öğrencileri (1) uzun ve (2) kısa olarak etiketler.		
Denetimli öğrenme ile sınıflandırma yaparak A şubesine yeni gelen öğrencileri (1) uzun ve (2) kısa olarak etiketler.		
Bulanık mantığı kullanarak burs miktarını hesaplar.		
Algılayıcıyı kullanarak boy ve kilo ağırlık değerlerini (W1, W2) hesaplar.		
Bulduğu ağırlıkları kullanarak VIP sınıfa gelen yeni öğrencileri algılayıcı ile sınıflandırır.		
Toplam Puan:		





Özel Eğitim ve
Rehberlik Hizmetleri
Genel Müdürlüğü

