



## KURUMSAL KARAR DESTEK SİSTEMLERİNDE YAPAY ZEKÂ KULLANIMI: TASARIM VE UYGULAMA

Mert DÖNERÇARK<sup>1</sup>, Vahap TECİM<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Yönetim Bilişim Sistemleri, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, Dokuz Eylül Üniversitesi, İzmir Türkiye

### ÖZET

Hızlı ve isabetli kararlar alabilmek kurumlar için kritik öneme sahiptir. Sonuçlarında belirsizlik içeren kararlar alınırken yöneticiler sezgilerini ve kurum hafızasını oluşturan bütünlük veri sistemlerinden gelen bilgileri bu tip kararlara dayanak olarak kullanmaktadırlar. Geçmiş bilgilerin modellenerek yöneticilere sunulması ve yöneticilerin öngörülerini doğrultusunda bunları manipüle edebilmesi karar destek sistemleri ile mümkün olmaktadır. Çalışmadaki amacımız kurumsal karar destek sistemlerinde yapay zekânın uygulanabilirliğini araştırmaktır. Bu amaç doğrultusunda öncelikle yapay zekânın tanımı, zaman içindeki gelişimi, kurumsal karar destek sistemlerinde kullanımı ve son olarak bir örnek tasarım ve uygulama ile savunulan yöntemin hayatın olağan akışında uygulanabilirliği anlatılmıştır. Bu araştırma kapsamında orta düzey yöneticilerin taktik düzeyde ve belirsizlik içeren kararlar alırken yararlanabilecekleri model tabanlı ve yapay zekâ uzman sistem destekli bir karar destek sistemi geliştirilmesi hedeflenmiştir. Doğru yöntemlerle işlenmiş bilgilerin yapay zekâ kullanımı ile kurumsal karar destek sistemlerinin bilgi temelli ve model odaklı karar alma süreçlerinde ne ölçüde faydalar sağlayacağı bir örnek tasarım ve uygulama ile ortaya konulmuştur.

**Anahtar Kelimeler:** Karar Destek Sistemleri, Kurumsal Karar Destek Sistemleri, Yapay Zekâ, Uzman Sistemler

### THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN ORGANIZATIONAL DECISION SUPPORT SYSTEMS: DESIGN AND IMPLEMENTATION

### ABSTRACT

It is critical for companies to make quick and accurate decisions. While making decisions that contain uncertainty in their results, managers use information from integrated data systems that make up their organization and their memory. Modeling and presenting the past information to managers and manipulating them with their opinions is possible with decision support systems. The aim of this article is to investigate the applicability of artificial intelligence in corporate decision support systems. In line with this purpose, firstly, the definition of artificial intelligence, its development over time, its use in organizational decision support systems, and finally, the applicability of the method advocated with an exemplary design and application is explained in the ordinary course of life. In this research, it is planned that a model based and artificial intelligence expert system supported decision support system is needed for middle level managers to benefit from making tactical and uncertain decisions. It has been demonstrated with an exemplary design and application to the extent that the benefits of processed information with artificial intelligence and organizational decision support systems will benefit information-based and model-oriented decision-making processes.

**Keywords:** Decision Support Systems, Organizational Decision Support Systems, Artificial Intelligence, Expert Systems

## GİRİŞ

Kurumsallaşma, işletme çalışanlarının yetkinlikleri değişse bile faaliyetlerini oluşturulan prosedürlere ve kurum kültürüne bağlı kalarak aynı standartlarda hizmetlerini devam ettirebilmelerini ifade etmektedir.

İşletmelerin kurumsallaşabilmeleri özellikle yapısal kararlar alınırken öngörülebilir senaryolar doğrultusunda oluşturulan modellere uygun ve eksiksiz hareket etmeleri ile mümkün olmaktadır. Ancak günlük operasyonlar yürütülürken verilen bu yapısal kararlar dışında orta ve üst düzey yöneticilerin almak zorunda oldukları yarı yapısal ya da yapısal olmayan taktik ve stratejik düzeyde kararlar bulunmaktadır. Taktik ve stratejik düzeyde alınabilecek kararlar, yöneticilerin birden çok veriyi analiz etmeleri, anlamlandırmaları ve kendi öngörülerini de katarak karar almalarına sebep olmaktadır. Günümüzde özellikle kurumlar arası rekabetin doğurduğu sonuçlar işletmelerin karlılıklarına ve yaşamlarına devam edebilmeleri adına orta ve üst düzey yöneticilere hızlı ve isabetli karar verme yükümlülüklerini yüklemektedir.

Taktik ve stratejik düzeyde kararlar alınırken kurumun farklı departmanlarının operasyonları esnasında kayıt altına aldıkları veri yığınlarının yönetim bilişim sistemleri tarafından toplanması ve yöneticilere anlamlandırılabilir veri örüntüleri şeklinde sunulması hedeflenmektedir. Ancak yöneticiler yarı-yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış problemler karşısında sadece var olan verinin anlık ve geçmiş istatistiklerini değerlendirerek öngörülerde bulunamamaktadır. İşte bu kapsamda Karar Destek Sistemleri (KDS) geçmiş ve günümüzdeki verilerin parametrelerini manipüle ederek ortaya çıkabilecek senaryoları ve tahmini sonuçları tanımlanan model üzerinden yöneticilere sunmaktadır. Ancak yarı-yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış problemler karşısında alınacak kararlar tek bir modele bağlı kalınarak doğru hassasiyette simülasyonlar üretmemektedir. Bu sebeple yarı-yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış kararlar alınırken farklı KDS modelleri kullanılmakta olup bu modeller ile analiz edilen veri örüntüsünün seçim kurallarının yanı sıra yöneticilere simülasyon çıktılarının nasıl aktarılacağı tanımlanmaktadır. KDS'ler kendi başlarına karar vermemekte ancak yöneticilerin hızlı ve isabetli kararlar alabilmeleri adına onların karar süreçlerinde sundukları çıktılar ile yardımcı olabilmektedirler.

Yapay zekânın bir alt dalı olan uzman sistemler, belirli konularda bilgi ve deneyime sahip olan uzman kişilerin olaylar karşısında takındıkları tutumları taklit eden bir yapay zeka türüdür. Bu sistemler, KDS'lerin ürettikleri manipüle edilmiş çıktılar karşısında konusunda uzman olarak kabul edilebilecek kişilerin vereceği tepkileri öngörerek çıkarımlarda bulunabilmektedir. Karar vericilere daha önceden tanımlanmış modeller doğrultusunda önermeleri kullanıp karar alma süreçlerindeki seçenekleri en aza indirerek çok daha hızlı ve isabetli kararlar alınabilmesini sağlamaktadırlar.

Çalışmanın amacı, kurumsal yapılarda karar destek sistemlerinde yapay zeka kullanımının uygulanabilirliğini araştırmak ve bu araştırmanın sonucunda bir model ve uygulama geliştirerek KDS simülasyonlarının uzman sistemler desteği ile modele uygun çıkarımlarda bulunmasını sağlamaktır. Bu sayede taktiksel düzeyde karar alan orta düzey yöneticilerinin karar süreçlerinin ne ölçüde hızlanabileceği ve doğru kararlar verebileceği ortaya konulacaktır.

## LİTERATÜR TARAMASI

### Sistem Kavramı

Sistem, birden çok parçadan oluşan ve parçaları arasında doğrudan ya da dolaylı olarak iletişim bulunan yapı olarak tanımlanmaktadır.

Türkçedeki kullanımı her ne kadar Fransızca "système" kelimesinden türetilse de geçmiş tarihi araştırıldığında ilk kullanımının Yunanca "sýstēma" (bir arada duruş) kelimesi ile olduğu gözlemlenmiştir (Cantana, 2008, s. 19).

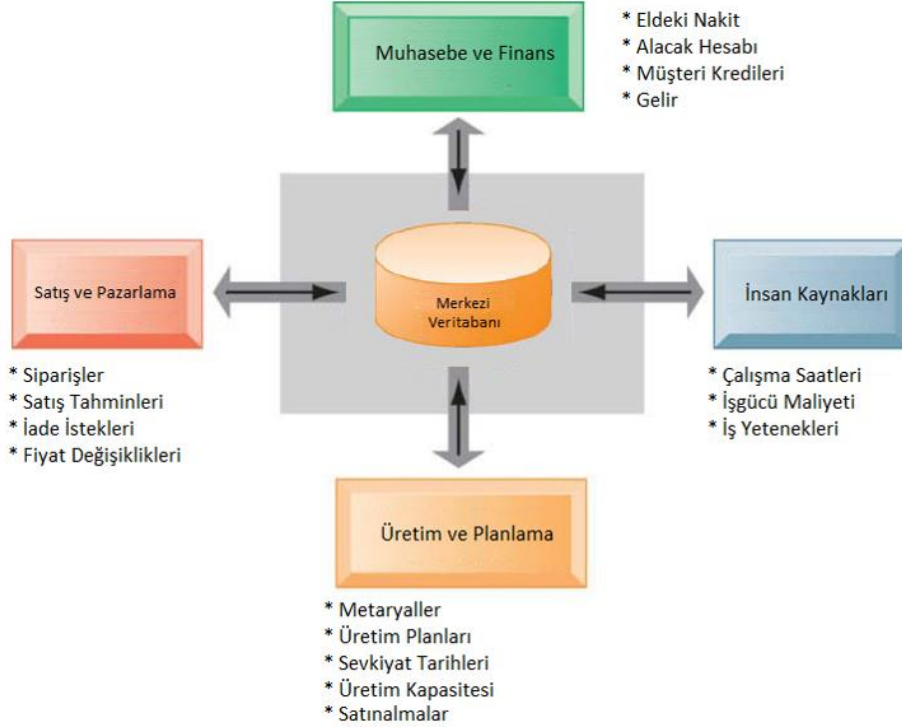
### Kurumsal Sistemler

Bilgi teknolojileri ve ulaştırmanın giderek geliştiği günümüzde işletmeler tedarik ve sipariş anlamında birbirlerine daha da sıkı anlamda bağlanmaktadır. İşte bu şartlar altında işletmeler çalışanlarının inisiyatifinden bağımsız olarak gerek müşterileri gerekse tedarikçileri gerekse de iç

işleyişlerinde kurdukları iletişim ve gerçekleştirdikleri faaliyetleri prosedürlere ve standartlara bağlamayı hedeflemektedirler.

Kurumsal Sistemler işletmenin tüm departmanlarında gerçekleştirilen işlemlerin aynı standartlarda ve kurumun kültürünü yansıtacak şekilde bütünleştirilmesini sağlayan sistemler olarak nitelendirilmektedir (Laudon & Laudon, 2018, s. 367-368). Şekil 1 kurumsal bir sistemin işleyişini göstermektedir.

### Şekil 1. Kurumsal Bir Sistem Nasıl Çalışır?



**Kaynakça:** (Laudon & Laudon, 2018, s. 338)

### Karar Verme Kavramı

Geleneksel olarak "Karar Verme" kavramı, hedeflenen sonuçlara ulaşmak için seçenekler arasında gerçekleştirilen seçimler olarak ifade edilmektedir. Bu tanımdan çıkartabilecek sonuç gerçekleştirilen seçimlerin rasgele olmayan ve çoklu alternatifler içinde gerçekleştiği ve bu eylemin "N" sayıda alternatifin karar verici tarafından değerlendirilmesi sonucu seçilen seçenek olarak uygulandığını ortaya koymaktadır (Bernus, Blazewicz, Schmidt, & Shaw, 2008).

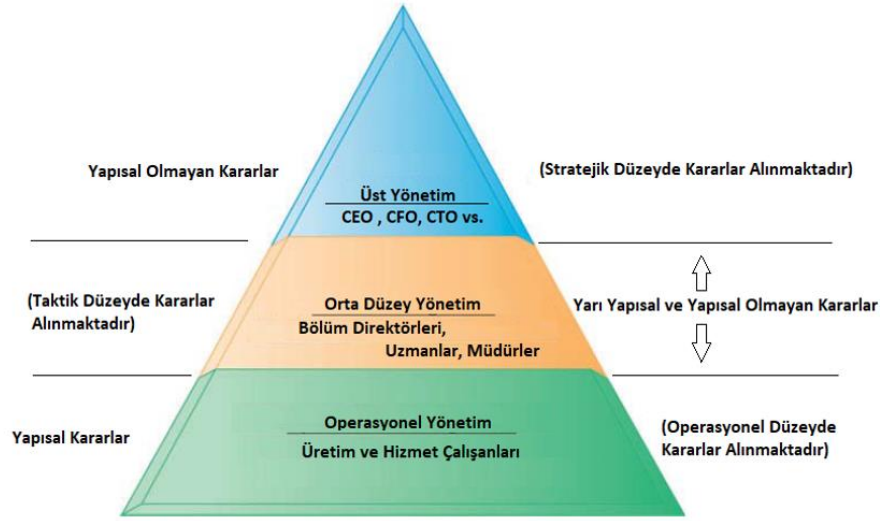
Hayatın her evresinde ortaya seçenekler çıkmakta ve seçilen seçenekler alınan kararları belirlemektedir. Doğru karar vermek bireylerin olduğu kadar işletmelerin de kaderini etkilemektedir. Verinin bilgelige dönüşümü sürecinde de ele alınan bilgi, kazanılmış bilgi düzeyinde verileri tasnif edebilmek ve talimatları oluşturabilmek ayrıca bunları ilişkili durumlarda bilgelik düzeyinde uygulayabilmek karar vermek adına karar alıcılara bir altyapı teşkil etmektedir.

İşletmelerin adına karar vericilerin kararlar alması örgütsel karar alma, bireylerin ise kendilerini ilgilendiren konularda kararlar vermesi bireysel karar verme olarak adlandırılabilir.

### Karar Türleri

Organizasyonlar ele alındığında, farklı kademedeki kullanıcıların farklı karar türlerinden sorumlu oldukları gözlemlenmektedir. Bu karar türleri genel olarak yapısal, yarı yapısal ve yapısal olmayan kararlar şeklinde sıralanırken bu kararları alma yetkisine sahip çalışan ve yönetim kademeleri Şekil 2. ile örneklendirilmiştir (Laudon & Laudon, 2018, s. 455-458).

## Şekil 2. İşletmelerdeki karar verme grupları ve bilgi gereksinimleri



**Kaynakça:** (Laudon & Laudon, 2018, s. 456)

**Yapısal Kararlar**, genellikle daha önceden karşılaşılmış ve tekrarlayan olaylar için karar vericilerin önceden oluşturulmuş talimatlara göre hareket ederek davranış gösterdiği karar türleridir. Bu karar türleri genellikle işletmenin operasyonel bölümlerinde tekrarlanan işlemler için bireysel çalışanlar ya da takım liderleri tarafından alınan, verilecek kararların prosedürlere bağlı olduğu kararlardır. Bu kararlar aynı zamanda operasyonel kararlar olarak adlandırılmaktadır. Örneğin, üretim hattında çalışan bir çalışanın standart çalışma süresi dışında çalıştırması sonucu mesai ödenmesi kararı yönetici tarafından standart olarak verilecektir.

**Yapısal Olmayan Kararlar**, yapısal kararların aksine karar vericilerde karşılaşılan durum karşısında istenilen hedefe ulaşmak adına kesin talimatların ya da prosedürlerin bulunmadığı, yöneticilerin istenilen hedefe ulaşmak için olayı değerlendirmesi, hedef için en iyi alternatifleri muhakeme etmesi ve kurumsal hafızadaki deneyimleri de göz önünde bulundurarak sezgisel yöntemlerle vermeleri gereken karar türleridir. Bu tip kararlar genellikle üst yöneticiler tarafından ve uzun vadeli hedefler için alınmaktadır. Bu kararlar aynı zamanda Stratejik kararlar olarak adlandırılmaktadır. İşletmelerin yeni pazarlara girmeleri ya da ürün gamlarını değiştirmeleri gibi kararları alırken yöneticiler yeni sektörü, piyasa verilerini, sektör ile ilgili raporları incelerler, ancak bu incelemenin sonucunda alınacak kararların sonuçları ile ilgili başarı kesin değildir. Yöneticilerin bu bilgilerin onlarda oluşturduğu kanaat sonucunda yine kendi muhakeme yeteneklerini kullanırlar ve kararları gerçekleştirirler.

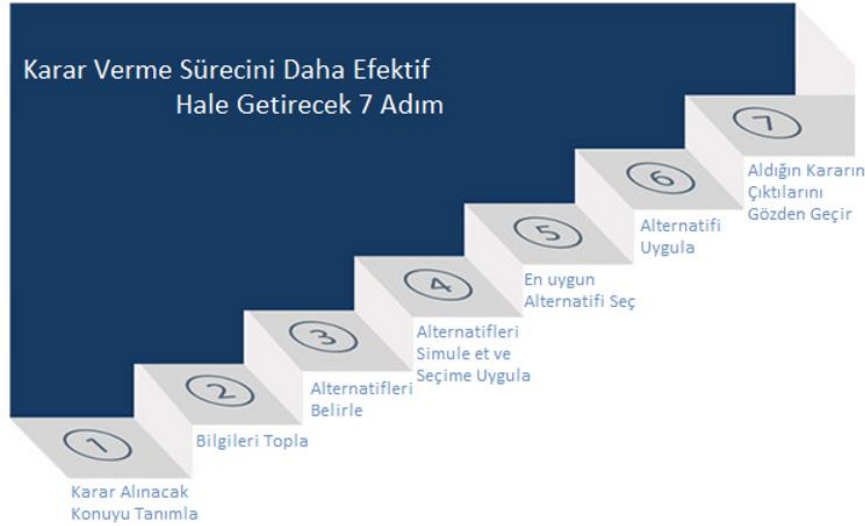
**Yarı Yapısal Kararlar** ise genellikle karşılaşılan durumun bir bölümü için uygulanabilecek talimatların bulunduğu ancak yine de en iyi alternatifler için yöneticilerin ellerindeki verileri analiz ederek muhakeme yeteneklerini kullanması durumunda farklı sonuçların ortaya çıkabileceği kararlardır. Bu tip kararlar aynı zamanda organizasyonlarda orta ve üst düzey yöneticilerin almış oldukları, Taktik düzeyde kararlar olarak da adlandırılmaktadır. Örneğin; bir yöneticinin belirli bir dönemde bir bölgede satışların neden düştüğü yönünde karar verirken elinde bulunan YBS raporları istatistikî olarak bu kararı desteklemektedir ve bu bilgiler alınan kararın yapısal kısmını oluşturmaktadır, ancak bu kararın o bölgeye ve döneme yerel halkın olağan dışı bir duruma karşı takındığı tavır sebebiyle oluşabileceği gibi yapısal olmayan bilgiler elde etmesi sonucu bu kararı desteklemesi hem yapısal hem de yapısal olmayan niteliklerin yarı yapısal bir kararda birleşmesine bir örnek olarak gösterilebilmektedir.

Karar verme sürecini daha efektif hale getirecek adımları gruplamak gerekirse;

- Karar alınacak konuyu tanımlamak,
- Karar alınacak konu ile ilgili bilgileri toplamak,

- Alternatif seçenekleri belirlemek ve tanımlamak,
- Her bir alternatiflerin uygulanması durumunda ortaya çıkabilecek sonuçları karşılaştırmak
- En uygun alternatifi/alternatifleri seçmek,
- Seçimi uygulamak, kararı almak,
- Alınan kararın sonuçlarını gözden geçirmek ve sonraki kararlar için bilgelik dağarcığına eklemektir (Dartmouth, 2020).

### Şekil 3. Karar verme sürecini etkin hale getirecek 7 adım



**Kaynakça:** (Dartmouth, 2020)

### Karar Destek Sistemleri

Karar Destek Sistemi (KDS)'nin tanımı birden çok araştırmacı tarafından farklı şekillerde gerçekleştirilse de çoğunlukla kabul gören tanımları şu şekilde özetlenebilir;

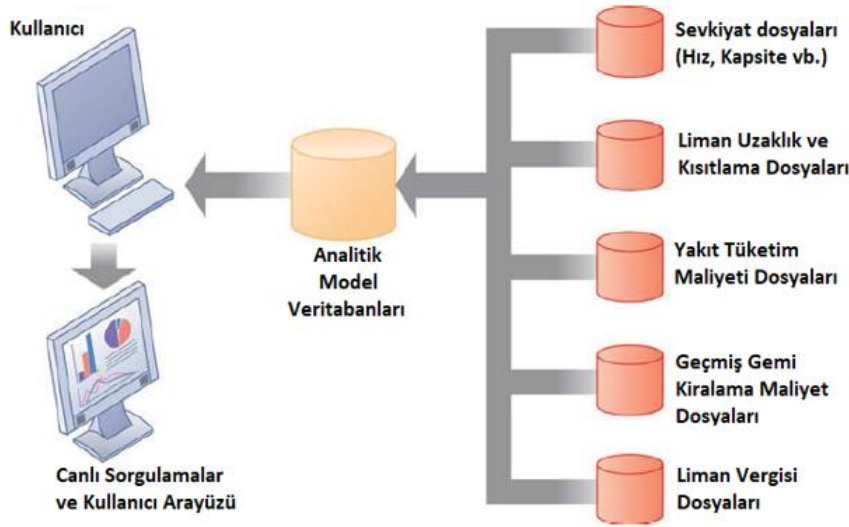
KDS, karar vericilere bilginin organize edilmesi ve sonuçların modellenmesi konusunda destek olan bilgisayar tabanlı bir sistemdir (Sauter, 2010, s. 13).

John Dutton Conant Little'a göre KDS, "Bir yöneticiye karar vermede yardımcı olacak verileri ve kararları işlemek için oluşturulan model tabanlı prosedürler setidir" (Little, 1970).

Bonczek (Bonczek, 1980)'e göre KDS, "Birbiriyle etkileşim halinde olan üç bileşeni bulunan bilgisayar tabanlı sistem: kullanıcı ve diğer mekanizmalar arasında iletişimi kuracak olan iletişim dili (Kullanıcı ara yüzü), Veri ya da prosedürlerden oluşan bilgi deposu (veri tabanı), problem işleme sistemi (karar verme için gerekli problem manipülasyon kabiliyeti- model)".

Turban (Turban, 1990)'a göre KDS, "Özellikle yapılandırılmamış bir yönetimsel problemin çözümünü desteklemek için karar vericinin kendi öngörülerini veri üzerine uygulayabileceği kolay kullanımlı, etkileşimli, esnek ve uyarlanabilir bilgisayar tabanlı bilgi sistemidir".

Yukarıdaki tanımlar ve genel kabul gören karar destek sistemi bileşenleri de göz önünde bulundurulduğunda KDS için yapabilecek en uygun tanım "Karar vericilere, karar verme aşamasında, kararın alınmasına ilişkin verileri çok boyutlu olarak birleştiren, özetleyen ve parametrik olarak bir model çerçevesinde manipüle edilmesine fırsat sağlayan bilgisayar destekli sistemdir". Günlük nakliye teklifleri veren bir kullanıcının alternatifleri modelleyebileceği KDS Şekil 4 ile gösterilmiştir.

**Şekil 4. Nakliye tekliflerini geliştirmek için kullanılan örnek KDS şeması**

**Kaynakça:** (Laudon & Laudon, 2018, s. 49)

### **KDS'lerin gelişimi aşağıdaki gibi özetlenebilir;**

KDS kavramı ile ilgili olarak teorik çalışmalar 1950'lerin sonlarında Carnegie Institute of Technology'de gerçekleştirilmiştir ancak bu çalışmaların bilgisayar temelli sistemlere taşınması 1960'lı yılların başlarında Massachusetts Institute of Technology tarafından gerçekleştirilmiştir.

1965 yılında IBM System 360 ve diğer ekonomik sistemlerin piyasaya çıkması ile birlikte üniversitelerde gerçekleştirilen kavramsal ve teorik çalışmalar büyük şirketlerin bilişim sistemleri altyapısına uygulanmaya başlanmıştır. Öncelikle yöneticilerin yapısal kararlar için aldıkları periyodik raporları oluşturmaya odaklanılmıştır. Ancak sadece birkaçı bu konuda başarı sağlamıştır.

İlk bilgisayar destekli “Karar Destek Sistemi” tanımı 1965 yılında Michael Scott Morton tarafından Harvard Business okuluna “Bir yöneticinin karar verme sürecini desteklemek için bilgisayar kullanımı” konu başlığı ile verilen doktora çalışması sayesinde ortaya çıkmıştır (Glykas, 2013, s. 304).

1980'lerin sonlarına doğru tek kullanıcı ve model tabanlı karar destek sistemlerinden, Üst Yönetim Bilgi Sistemleri (EIS), Grup Karar Destek Sistemleri (GDSS), Organizasyonel Karar Destek Sistemleri (ODSS) evrimleşmiştir.

1990'lar ile birlikte Veri Ambarı, Çevrim içi analitik işleme (OLAP) sistemlerinin gelişmesi ile karar destek sistemleri yaygınlaşmaya başlamıştır.

2000'li yıllar ile birlikte yeni web tabanlı çok daha ekonomik ve işletmeler için ulaşımı kolay KDS'ler bilişim dünyasında yerini almıştır.

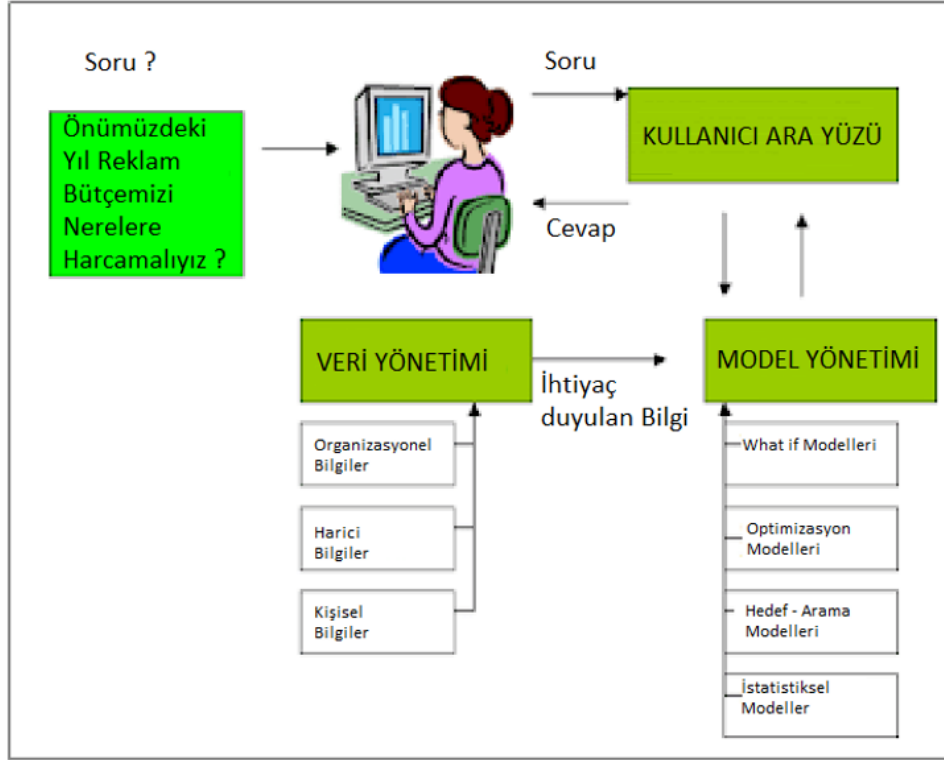
KDS'ler, yarı yapısal ya da yapısal olmayan problemlere yönelik karar vericilere kaynak teşkil ederken, YBS'ler yapısal kararlara kaynak teşkil etmek adına var olan istatistikleri karar vericiler ile paylaşmaktadırlar. Karar vericiler KDS'ler üzerinden “eğer ... olsaydı ne olurdu” (What If) modelleri ile karar gerçekleşmeden var olan verileri manipüle edebilmektedir, bu sayede farklı senaryoların gerçekleşmesi durumunda gidişatın hangi yönde evrilebileceğini öngörebilmektedirler.

Teknolojideki gelişmeler; veri ambarları, online analitik işleme uygulamaları KDS'lerin büyük miktarda verileri kısa sürelerde işlemesini sağlayacak bir altyapı oluşturmuşlardır. İş Zekâsı (business intelligence) kavramı da veri odaklı KDS'lere bir örnek teşkil etmektedir. Veri odaklı KDS'ler büyük miktarda veriler üzerinden anlamlı veri örüntülerine ulaşarak değerli bilgileri tanımlanan modeller çerçevesinde kullanıcılara sunabilmekte ve daha isabetli kararlara altyapı teşkil edebilmektedirler (Laudon & Laudon, 2018, s. 48-50).

## Karar Destek Sistemlerinin Bileşenleri

KDS'nin bileşenlerini sıralamak gerekirse; verilerin organize edildiği bir veri yönetim sistemi, bilginin hangi şartlar ve şekillerde karar vericiye döndürüleceğini tespit eden bir model yönetimi, modellere uygun şekilde verilerin işlendiği ve karar vericinin öngörülerini doğrultusunda verinin manipüle edilebildiği bir uygulama ara yüzünden bahsetmek doğru olacaktır. KDS bileşenleri Şekil 5 ile örneklendirilmiştir.

Şekil 5. Karar destek sistemi bileşenleri



**Kaynakça:** (Dartmouth, 2020)

Veri Tabanı Yönetim Sistemi; organizasyona ait bilgilerin yanı sıra, dış kaynaklardan (rakip verileri, piyasa analizleri vs) gelen ya da kullanıcıların deneyimlerinden oluşan veri tabanlarını veri ambarlarında ya da ilişkisel bağlantı yöntemleri ile birleştirerek KDS'lerin işlem yapabilecekleri veri altyapılarını oluşturmaktadırlar (Aronson, Liang, McCarthy, & Turban, 2005, s. 132-135).

Organizasyonel bilgiler, organizasyonda oluşan tüm operasyonlarda kayıt altına alınan verileridir. Bu verilere direkt bağlantı yöntemleri kullanılarak KDS'lerin bağlanması sağlanabilmektedir ancak sorgulamalarda ve erişimde zaman ve hız kazanmak adına genellikle belirli periyotlarda veri ambarlarına aktarılan bilgiler üzerinden de KDS'ler kurgulanabilmektedir.

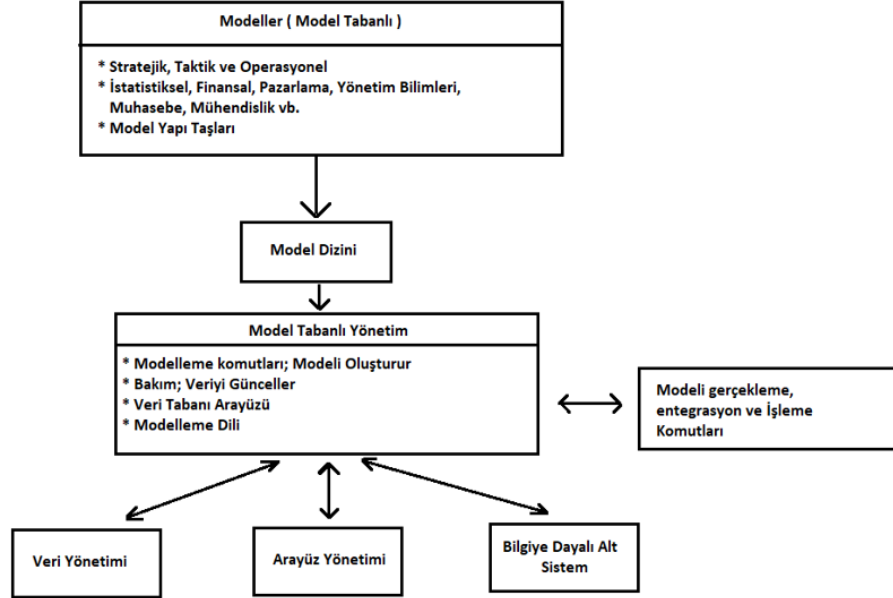
Harici Bilgileri, bazı kararlar sadece organizasyonun içinde elde edilen bilgiler ile öngörülemezdir. Bu tip durumlarda organizasyonun dışından örneğin; devletin açıkladığı istatistik bilgileri, rakip analizleri vs. gibi bilgiler de veri ambarlarında ve Veri Yönetim Sistemlerinde birleştirilerek kullanılmaktadır.

Kişisel bilgiler, karar vericiler önceki deneyimlerinden oluşan bilgileri veri setlerine yansıtılabilmekte ve bu bilgilere KDS'ler vasıtasıyla karar verme aşamasında ulaşılabilir.

Model Yönetimi; modeller bazı olayların, olguların ya da durumların temsili halidir. Genellikle olayları yaşayarak deneyimlemek her zaman pratik ya da akıllıca olmadığı için yazılım destekli modeller oluşturulmakta ve bunlar deneyler için kullanılmaktadır. İşletmeler de değişkenleri ve ilişkilerini örneklendirmek için modelleri kullanılmaktadırlar (Dsssystem, 2020).

KDS'nin model yönetimi iki alt ögeden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla Model Dizini ve Modeli gerçekleştirilecek işlemleri yürütecek entegrasyon ve komut işlemcisidir. Şekil 6 ile bu anlatım örneklendirilmektedir (Aronson, Liang, McCarthy, & Turban, 2005, s. 138).

**Şekil 6. Model Yönetimi Alt Sistemleri**



**Kaynakça:** (Aronson, Liang, McCarthy, & Turban, 2005, s. 115)

Model Tabanı, KDS'yi kullananlara ve KDS ile varılmak istenen kararın türüne göre yapılandırılabilir.

Stratejik Modeller; genellikle uzun vadeli ve yapılandırılmamış kararlar alınırken üst düzey yöneticileri desteklemek adına kullanılan model tipidir. Bu tip modeller, yeni yatırım alanlarının araştırılmasında, yatırımın gerçekleşeceği yer ya da sektörün tespiti gibi alanlarda kullanılmaktadır. Stratejik modeller hem kurum içi hem de kurum dışı veriler ile oluşturulmakta bu sayede karar vericilere çok yönlü ve geniş bir bakış açısı sağlamaktadır.

Taktik Modeller; genellikle orta düzey yöneticilerin yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış kararlar karşısında kullandıkları model tipidir. Taktik Modeller hem iç hem de dış verileri içermekte ve özellikle yarı yapılandırılmış kararlar alınırken net olmayan alanlarda karar vericilerin öngörülerini ile manipüle edilmiş istatistikleri oluşturarak yöneticilere destek sağlamaktadır.

Operasyonel Modeller; günlük aktiviteleri desteklemek adına alt kademe yöneticiler tarafından kullanılmaktadır. Operasyonel modeller genellikle yalnızca işletme içi verileri içermekte ve bu veriler üzerinden kurgulanmaktadır. Bu modeller genellikle günlük, haftalık, aylık gibi kısa periyotlarda analizler gerçekleştirilerek kararlara destek olmayı hedeflemektedirler.

Analitik Modeller; bu modeller istatistiksel, yönetim bilimleri modelleri, veri madenciliği algoritmaları, finansal modeller gibi alt kavramları içermektedir. Genellikle veriler üzerinde bazı analizler yapmak için kullanılmaktadır. Bu modelleri veri analistlerinin birçok parametre, veri madenciliği ve OLAP uygulamaları ile gerçekleştirdiği sorguların ve çıktılarının yöneticiler tarafından ve teknik işlem gerektirmeksizin, çok daha kolay bir ara yüze sahip KDS uygulamaları ile kullanılabilmesini hedeflemektedir. İş analitiğinin temelleri bu model tipine dahil olan modelleri kapsamaktadır (Aronson, Liang, McCarthy, & Turban, 2005, s. 115-116).



## **Karar Destek Sistemi Türleri**

KDS'ler amaca uygun özellikleri ve kullanım yöntemlerine göre sınıflandırılmışlardır. Bu sınıflandırmaları Veri Tabanlı, Model Tabanlı, Bilgi Tabanlı, Belge Tabanlı, İletişim ve Grup Tabanlı, Organizasyon İçi ya da Organizasyonlar Arası, Göreve Özel ve Genel Amaçlı, Web Tabanlı şeklinde nitelendirilebilir (Power, 2002, s. 12-17).

Veri Tabanlı KDS'ler; bu sistemler içlerinde barındırdıkları OLAP, iş zekâsı ve analiz kitleriyle büyük miktarlarda yapılandırılmış verinin analizini sağlayarak kıdemli yöneticilere karar verme aşamaların da öngörülerini doğrultusunda verileri manipüle etme ve örneklendirme imkânı sağlamaktadırlar. Özellikle hem organizasyon içi hem de organizasyon dışı verileri zaman serisi şeklinde işleyebilmekte en temel seviyede işlevsel çıktılar üretebilmektedirler.

Model Tabanlı KDS'ler; Çok büyük veri tabanlarına ihtiyaç duymamaktadırlar, ancak bu tip KDS'lerin içinde gelen temsili modeller, optimizasyon modelleri, muhasebe ve finans modelleri için modele uygun verinin analiz edilip büyük veri içinden çıkartılması gerekmektedir. Model Tabanlı KDS'ler karar vericilere bir durumu modele uygun parametrelerle analiz edecek, özetleyecek şekilde bir altyapı sunmaktadırlar.

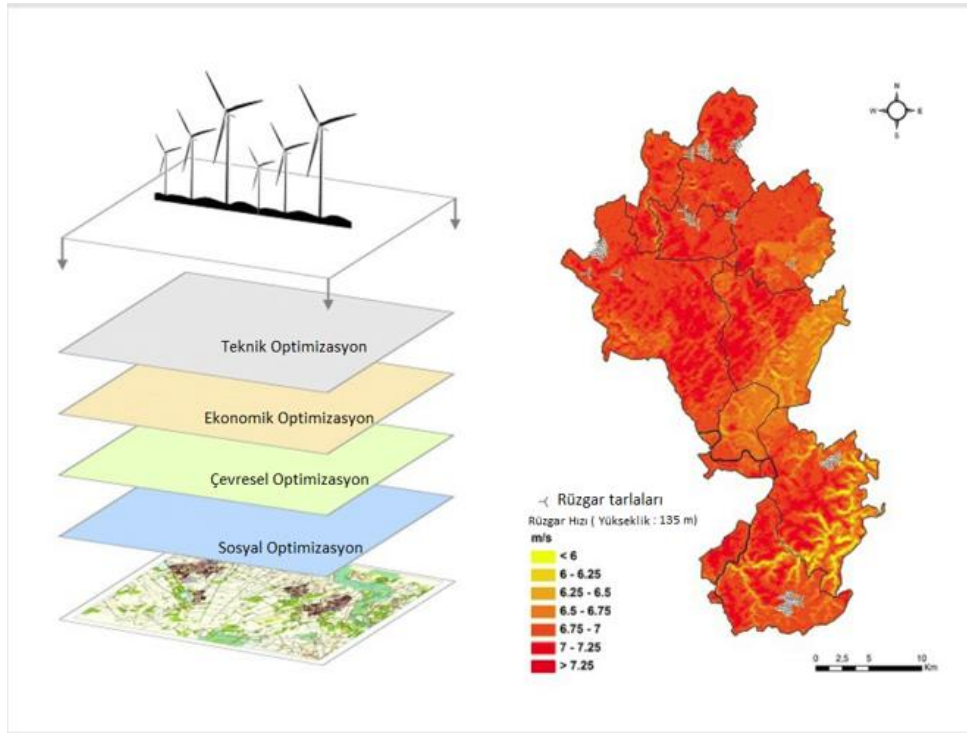
Bilgi Tabanlı KDS'ler; bu KDS tipi için terminoloji hali hazırda gelişmeye devam etmektedir. Buna karşın eğer var olan tanımlara bakılacak olunursa Steven Alter'e göre "Öneri Karar Destek Sistemi", diğer bir kabul gören tanıma göre ise "Bilgiye Dayalı" KDS olarak nitelendirilmektedirler. Tanımlardan da anlaşılacağı üzere bu sistemler karar vericilere öneri ve tavsiyelerde bulunmaktadır. Bu tavsiyelerde bulunabilmek adına bu KDS'ler işletme kuralları ve Kurumsal hafızaya sahiptirler ve problem çözme uzmanlığına sahip parametreler ile kurgulanmışlardır. Bu işlevi gerçekleştirmek için veri madenciliği, prosedür dizini ve analiz uygulamalarını kullanmaktadırlar.

Belge Tabanlı KDS'ler; Yöneticilerin web sayfaları da dahil olmak üzere yapılandırılmamış belgeleri toplamasına, sınıflandırmasına ve yönetmesine yardımcı olmak amacıyla geliştirilmiştir. Web sayfalarındaki linkler, resimler, ses ve videolar, prosedürler, kataloglar bir arama motoru misali bu sistem üzerinden yöneticilerin erişimine sunulmaktadır.

İletişim ve Grup Tabanlı KDS'ler; Steven Alter'in daha önce tanımlamış olduğu sınıflandırmaların içinde bulunmayan ancak günümüz teknolojilerinin sağladığı iletişim ve birlikte çalışma kabiliyetleri ile grup şeklinde çalışan karar vericilerin interaktif olarak karar modellerinin kurgulanabilmesine ve çift yönlü video teknolojileri, beyaz tahta, sohbet ve eposta paylaşımı ile kararların birlikte alınabilmesini sağlayan KDS tipidir.

Power'ın zamanındaki KDS türleri tanımlamasında yer almasa da Coğrafi Bilgi Sistemi (CBS) Tabanlı KDS'ler de günümüzde sıklıkla kullanılmaktadır (Aydın vd., 2016; Ozkan ve Tarhan, 2016). CBS tabanlı KDS'ler; CBS denilince akla ilk gelen harita sistemi olmasına rağmen, CBS'ler aslında çok boyutlu olarak konum, konumlara özel öznitelikler (Görüntü, Yükselti, Ulaşım, Adresler, Sınırlar, Su Özellikleri vb.) gibi bilgiler de içermektedirler (Tecim, 2008, s 52-53; Aydın vd., 2015; Tarhan vd., 2016). Bu bilgiler üzerinden analizler ve önermeler yapmak için CBS tabanlı KDS'ler kullanılmaktadır (Tarhan, 2004). Şekil 7 ile örneklendirilen yapıda Rüzgâr Tarlaları için en uygun arazi koşullarını tespit etmeye dönük çalışmada bu sistemlerin hangi parametreleri toplayarak, kaç katman üzerinden nasıl bir simülasyon türetebileceği ortaya konulmuştur.

Şekil 7. CBS tabanlı bir KDS örneği



**Kaynakça:** (Madlener, 2020)

Organizasyon İçi ya da Organizasyonlar arası KDS'ler; internet ve iletişim teknolojilerinin hızla ilerlemesi sayesinde işletme içerisinde ulaşılan verilerin işletmenin dışına da efektif olarak paylaşılabilmesi mümkün kılmaktadır. Bu tip KDS'ler organizasyon içinde ve organizasyon dışında bulunan Tedarikçi, Müşteri gibi karara konu olan paydaşlara tasarlanmış modeller doğrultusunda KDS alt yapısı ve uygulaması sunmaktadırlar.

Göreve Özel ve Genel Amaçlı KDS'ler; belirli bir işletmenin fonksiyonlarını ya da bir sektörün ihtiyaçlarını karşılamaya dönük tasarlanmışlardır. Başka bir deyişle işleve özgü veya sektöre özgü olarak da nitelendirilmektedirler. Bu KDS'ler bir kişiye ya da gruba belirli bir karar görevini yerine getirmekte yardımcı olmaktadır (Tarhan ve Aydın, 2019; Aydın vd., 2018).

**Tablo 1. Sık Kullanılan KDS'lerin Bileşenleri**

KDS'lerin Bileşenleri	Kullanıcı Grupları (İç – Dış)	Amaç (Genel - Özel)	Teknolojisi
<b>İletişim ve Grup Tabanlı</b>	İç Kullanıcılar ve daha genişlemekte	Toplantı, Ortak Paylaşım Platformu, İş Birliği	Web ya da Kullanıcı/ Sunucu
<b>Veri Tabanlı</b>	Yöneticiler, çalışanlar ve şimdilerde tedarikçiler	Veri ambarından Sorgu	Ana Sunucu, Kullanıcı/ Sunucu, Web
<b>Belge Tabanlı</b>	Uzmanlar ve şimdilerde genişleyen kullanıcı grupları	Web sitelerinde arama, Doküman bulma	Web
<b>Bilgi Tabanlı</b>	İç Kullanıcılar ve şimdilerde müşteriler	Yönetim tavsiyeleri, ürün seçimi	Kullanıcı/ Sunucu, Web
<b>Model Tabanlı</b>	Yöneticiler, çalışanlar ve şimdilerde müşteriler	Çalışan ve Ekip planlama, Karar Analizleri	Bağımsız Bilgisayar

**Kaynakça:** (Power, 2002, s. 16)

Web Tabanlı KDS'ler ise yukarıda belirtilen tüm KDS çeşitlerinin Web teknolojileri üzerine uyarlanabildiği sistemlerdir. Bu tip KDS'lere kullanıcılar tarayıcılar üzerinden ulaşabilmekte ve işletmeler çok sayıda yöneticisini eş zamanlı olarak bu imkândan yararlandırabilmektedir. Sunucu-Kullanıcı mantığı çalışan KDS'ler aynı zamanda müşteri ve tedarikçilerle de ağ teknolojilerini kullanarak Web teknolojileri üzerinden paylaşılabilirler (Power, 2002, s. 12-15).

### **Karar Destek Sistemi Özellikleri**

Karar destek sistemlerinin genel özelliklerini aşağıdaki şekilde sıralamak mümkündür;

Uyarlanabilirlik ve esneklik, karar vericilerin kullanım amaçlarına uygun olarak modelleri, parametreleri kişiselleştirebilmesini sağlamaktadırlar.

Yüksek düzeyde kullanıcı etkileşimi, kullanıcı ara yüzü vasıtası ile kullanıcıların çıktılarına müdahale edebilmelerini sağlamaktadırlar.

Kullanım kolaylığı, birçok sorgu ve teknik işlem gerektiren bir istatistiki bilginin model vasıtası ile karar vericinin önüne kolayca getirilebilmesini sağlamaktadırlar.

Verimlilik ve etkililik, kararlara dayanak teşkil edebilecek istatistiki bilgilerin merkezi olarak tasarlanmış modeller ile diğer tüm kullanıcılara paylaşılabilmesi. Tüm kullanıcıların aynı standartlarda ve aynı sürümdeki bilgiye ulaşabilmesi sağlanmaktadır.

Karar vericiler tarafından tam kontrol, KDS'ler karar vericilerin yerine geçen sistemler değil onlara karar aşamasında destek olan sistemlerdir. İşletmedeki tüm karar verme düzeyindeki karar vericileri ihtiyaçları ve tanımlı modeller doğrultusunda destekleyebilmektedirler.

Geliştirme kolaylığı; bağımsız, bağımlı ve web platformlarında geliştirilebilme desteği yanı sıra farklı platformlara yüklenebilme özelliği sayesinde geliştiren ekiplere geliştirme kolaylığı sağlanmaktadır. Tek yerden paylaşılan meta veri bilgileri ile çoklu projeler için modelleme, analiz ve veri erişim desteği sağlanabilmektedir (Muthoni, 2020)

## Karar Destek Sistemi Yararları

KDS'ler özellikle orta ve üst düzey yöneticiler için yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış kararlar alırken verinin farklı durumlardaki değişimlerini taklit ederek yarı-yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış problemler karşısında karar süreçleri için yeni kanıtlar oluşturmaktadır. Genel olarak faydalarını sıralamak gerekirse;

Karar verme faaliyetlerinde verimlilik ve hızı arttırmaktadır.

İşletmenin fütüristik karar alma süreçlerinin kontrolünü, rekabet gücü ve kapasitesini arttırmaktadır.

Kişiler arası iletişimi kolaylaştırmaktadır.

Çoğunlukla yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış kararlarda kullanıldığı için karar vericilere farklı yaklaşımlar sunmaktadır. Olağan dışı bir karar için yeni kanıtlar oluşturabilmektedir.

Yönetim süreçlerinde otomatikleşmeye yardımcı olmaktadır. (Tutorialspoint, 2020).

## Yapay Zekâ Kavramı

İnsan tarafından gerçekleştirildiğinde zekâ olarak adlandırılan akıl gerektiren davranışların makine ya da yazılımlar tarafından gerçekleştirilmesidir. Yapay zekâ çalışmalarında tanımından da anlaşılacağı gibi insanların düşünme yöntemleri analiz edilir ve bunlara benzer yapay yönergeler geliştirilip bu yönergelerin makineler ya da yazılımlar tarafından uygulamada karşılaşılan senaryolarda kullanılması sağlanmaktadır.

Yapay zekâdan beklenen insan zekâsına özgü olan öğrenme, fikir yürütme, düşünme, iletişim kurma, çıkarsama yapma gibi özellikleri otonom olarak sergileyebilmek ve bunları çıktı olarak sunulabilmesidir.

Yapay Zekânın tarihsel gelişimi incelendiğinde bunu iki kategoride sınıflandırmak uygun olacaktır. Bunlar sırasıyla (a) deneme ve önermeler ile (b) ortaya çıkış ve kullanılmasıdır.

### a) Deneme ve Önermeler;

Tarih öncesi dönemde eski Yunan mitolojisinde rüzgârın yaratıcısı olarak bilinen Daedalus'un bir yapay insan yaratma teşebbüsü bu konuda tarih öncesinde de deneme ve çalışmalar olduğunu ortaya koymuştur.

1884 yılında Charles Babage adında bir bilim adamı akıllı davranışlar gösterebileceğini düşündüğü bazı mekanik makineler üzerinde çalışmıştır.

1950'li yıllara gelindiğinde Shannon adındaki bilim adamı bilgisayarın satranç oynayabileceği ile ilgili iddiasını ortaya atmıştır (Shannon, 1950).

### b) Ortaya Çıkış ve Kavramın İlk Kez Yapay Zekâ Olarak Kullanılması;

Yapay Zekânın doğuşuna yol açan gerçek etmen 1940'lı yılların ortalarına doğru bilgisayarların ortaya çıkmış olmasıdır. Bu dönemden itibaren bazı bilim adamları ortaya çıkan bu bilgisayarları yapay zekâ ile donatabilme fikrini ele almışlardır.

1950 yılında Turing'in bilgi işlem makineleri ve zekâ isimli kitabında "Eğer bir insan, karşılaşmış olduğu etkileşimin arkasında bir insan mı yoksa bir makine mi olduğunu ayırt edemiyorsa o makine zeki düşünebilen bir makine demektir" tanımında bulunmuştur.

1956 yılında Birleşik devletlerde düzenlenen ve bir grup üst düzey bilim adamının katıldığı konferansta, M. Minsky, J. McCarthy, C. Shannon, A. Newell ve H. Simon zekâ ile donatılmış bilgisayar programlarını gerçekleştirme olasılığını araştırmayı önermişler ve ilk kez Artificial Intelligence (Yapay Zekâ) terimini kullanmaya başlamışlardır (McCarthy, Minsky, Rochester, & Shannon, 2006).

1965 – 1970 yıllar arasında bilim adamları bilgisayarlara yapay zekâ eklemek için çok aceleci ve iyimser bir tavır sergilediler ancak o dönemde bilgisayarların gerek kapasitesi gerekse de

teknolojinin yeterliliği yapay zekâ uygulamaları ile gerçekleştirilmek istenen eylemler için yeterli bulunmamaktadır.

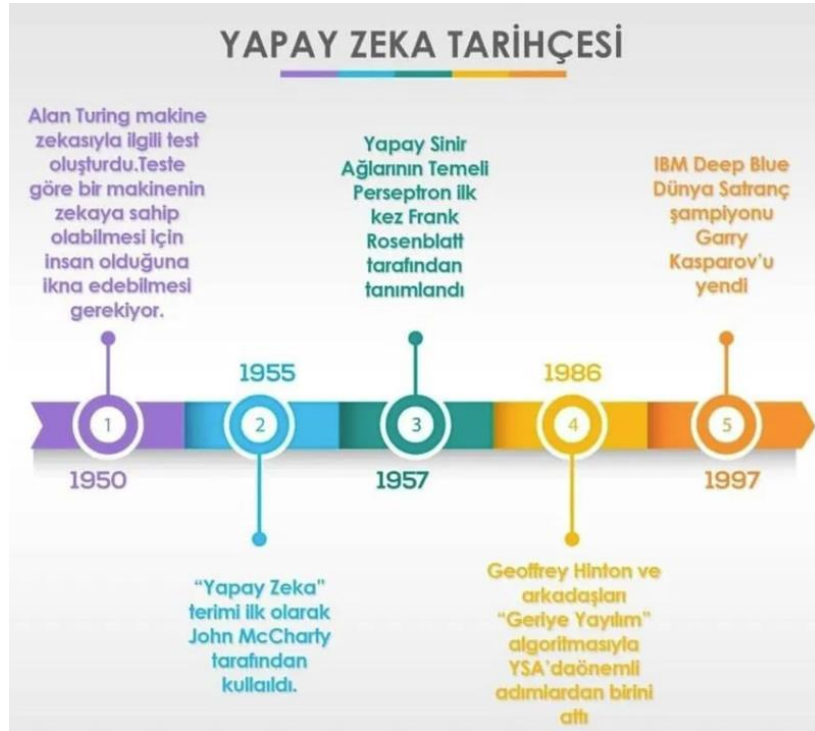
1970 -1975 yılları arasında geçmiş deneyimlerden de yararlanılarak öncelikle sağlık ve askeri sektörlerde yapay zekâ uygulamalarının ilk örneklerine rastlanılmaktadır.

1975-1980 yılları arasında yapay zekâ araştırmacıları birden çok disiplinde bu kavramdan yararlanabileceklerini gözlemlemiştir ve bu bağlamda sosyal bilimler, sağlık, mühendislik gibi farklı disiplinlerde proje ve bilimsel çalışmalar başlatılmıştır.

1980'li yıllardan sonra özellikle bilgi teknolojileri alanında yaşanan hızlı gelişmeler, bilgi sistemlerinin veri işleme kapasitelerinde ve hızlarında yaşanan inanılmaz artış eşliğinde makine ve yazılımlara akıl kazandırma iddiası uygulamaya dökülmüştür.

2000'li yıllarda ise nesnelerin interneti, veri madenciliği, endüstri 4.0, otomasyon, uzman sistemler gibi kavramların yapay zekâ kavramına daha fazla kaynak teşkil edecek şekilde gelişmesi yapay zekâ uygulamalarının sistemlerin otonom bir şekilde yürütülmesinin önünü açmıştır. Yapay Zekânın tarih içindeki gelişimi ile ilgili örnek bir zaman çizelgesi Şekil 8'de görüntülenmektedir.

**Şekil 8. Zaman çizelgesi ile Yapay Zekâ tarihi**



**Kaynakça:** (Pythondunyasi.com, 2020)

### Yapay Zekâ Uygulama Alanları

Yapay Zekâ ile ilgili olarak birden çok sınıflandırma bulunmaktadır. Bazı kaynaklar uygulama alanlarına göre üç temel başlık altında, bazıları ise dört farklı başlık altında YZ'yi sınıflandırmaktadırlar.

Dört temel esasa göre yapılan sınıflandırma;

İnsan gibi düşünen sistemler (insan beyninin çalışmasının örnek alınıp modellenmesi),

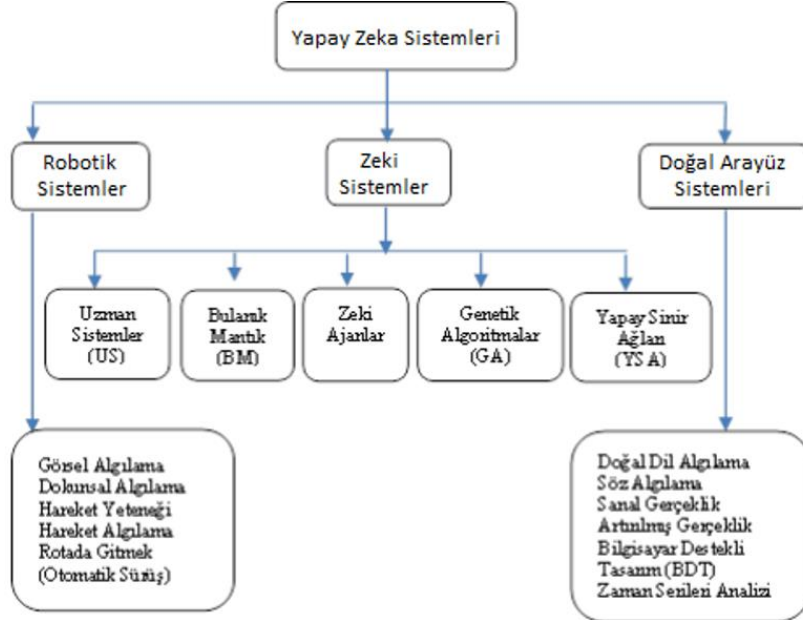
İnsan gibi davranan sistemler (insan hareketlerini taklit edecek şekilde kurgulanan modeller),

Rasyonel düşünen sistemler (Mantıksal sonuçlar çıkartan modeller),

Rasyonel davranan sistemler (karşılaştığı problemler karşısında en uygun davranışı gösteren sistemlerdir) (Tutar, 2010, s. 268).

Üç temel sınıflandırmaya giden yapıda ise sırasıyla Robotik Sistemler, Zeki Sistemler, Doğal Ara yüz sistemleridir. Şekil 9 ile yapay zekanın uygulama alanları ve alt kırılımları detaylı şekilde örneklendirilmiştir (Çoruh, 2019, s. 278-279)..

### Şekil 9. Yapay Zekâ Uygulama Alanları



\* YZ sınıflandırması (Kızılcık an. 2004:39)'den yararlanılarak düzenlenmiştir.

**Kaynakça:** (Çoruh, 2019, s. 277)

### Yapay Zekâ Uzman Sistemler

Uzman Sistemler (US); alanında uzman kişilerin olaylar karşısında davranışlarının YZ tarafından taklit edilebilmesine uzman sistemler denilmektedir. Uzman kişilerin deneyimleri ve uzmanlıkları dijital ortamda depolanır ve modellenir. Bu tip sistemleri kullanmak kullanıcıları uzman yapmayacaktır ancak bir uzmanın ilgili konuda gerçekleştireceği işlerin bir bölümünü ya da tamamını bu sistemler tarafından otonom olarak gerçekleştirilebileceklerdir.

US'ler üç ana bileşenden oluşmaktadır. Bunlar sırasıyla: bilgi tabanı, çıkarsama motoru ve kullanıcı ara yüzüdür.

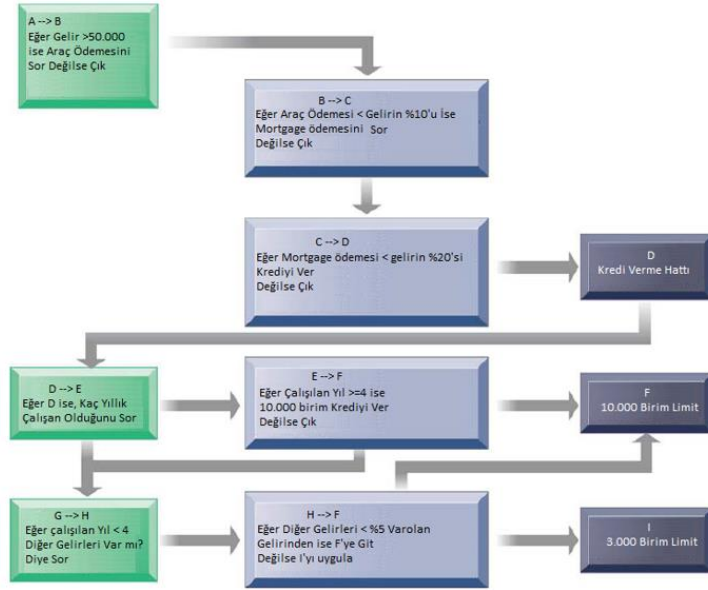
Tabanı, insan bilgilerinin kurallar bütünü olarak modellenmesidir. Problemin karmaşıklığına bağlı olarak yüzlerce ya da binlerce kural bilgi tabanında modellenmektedir. Şekil 10 ile bir uzman sistemdeki oluşturulan kurallar örneklendirilmiştir (Laudon & Laudon, 2018, s. 432-434).

Çıkarsama Motoru; Bilgi tabanında ihtiyaç duyulan veriyi araştırmak için kullanılan stratejiler bütünüdür. Genellikle iki yaygın strateji kullanılmaktadır. Bunlar ileri doğru zincirleme ve geri doğru zincirlemedir.

Kullanıcı Ara yüzü; sistemi kullanacak kullanıcılar tarafından sesli ya da yazılı olarak soruların sorulabildiği, sonuçların kullanıcıya geri görüntülenebildiği platformlardır.

US'ları işletmenin maliyetlerini düşürme, eğitim zamanlarının kısaltılabilmesi, hata oranını düşürme gibi yararlar sağlamaktadırlar. Uzman sistemler genellikle iyi modellenmeleri ve sınırlarının doğru belirlenmesi durumunda işletmelere büyük faydalar sağlamaktadırlar.

Şekil 10. Bir Uzman Sistemde örnek banka kredi verme kuralları akışı



**Kaynakça:** (Laudon & Laudon, 2018, s. 433)

## TAKTİKSEL DÜZEYDE KARAR VERME

Organizasyonlarda stratejik düzeyde alınan kararlar genel amaçları ve varılmak istenen hedefleri belirlemektedir. Varılmak istenen hedeflere ulaşmak ancak taktik düzeyde isabetli kararlar alıp yönetsel kontrolü sağlamak ile mümkün olabilmektedir. Taktik düzeyde karar alan orta düzey yöneticiler yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış problemler karşısında sadece kurumun bilgi sistemlerinden gelen verileri değil sezgilerini de kullanmak zorunda kalmaktadırlar.

Günümüzde organizasyonların yaşamlarına devam edebilmesi, verimli ve rekabetçi kalabilmesi ancak karar vericilerin hızlı ve isabetli kararlar vermesi ile söz konusu olmaktadır.

Taktik düzeyde karar vericiler kendilerine tahsis edilen kaynakları yine kendilerine verilen hedefler doğrultusunda yönetirken farklı alanlardan gelen farklı bilgileri sentezlemeye ve öngörülme senaryolar için alternatif seçeneklerin içinde en iyilerini tespit etmeye çalışmaktadırlar. Şekil 11'de zaman ve doğruluk açısından alınan kararların değerlendirilmesi yapılmıştır.

Şekil 11. Taktik kararın Doğruluk ve Zaman yönünden değerlendirilmesi



**Kaynakça:** (Theillinoismodel - Hayes, s. 2020)

## TAKTİKSEL DÜZEYDE KARAR VERMEDE YAŞANAN ZORLUKLAR

Taktik düzeyde karar vericiler için en önemli problemlerden biri yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış kararlar alırken kararın ya da problemin yapılandırılmamış bölümü için öngörülerini ve hislerini kullanmak zorunda kalmalarıdır. Ancak hızlı ve isabetli karar verme oranını yükseltebilmek, kararın farklı senaryolara göre değişen halini canlandırmak ve bu canlandırmalar içinden en iyi alternatifi seçmek ile mümkün olmaktadır.

Karar verme aşamasında karara esas teşkil edecek bilgilere ulaşım büyük önem arz etmektedir. Bu bilgiler, birçok kurumda kurumun bilgi sistemlerinde kayıt altına alınmaktadır. Ancak bu bilgilerin doğru şekilde çekilmesini sağlayacak sorgular, soruna ilişkin model ile karar vericilere aktarılması teknik bilgi gerektirmektedir. Karar vericilerin her seferinde bu tip bilgileri almak için bilişim uzmanları ile iletişime geçmesi verimliliği düşürmekte ve karar süreçlerinde aksamalara sebep olmaktadır.

YBS raporları yapısal ve rutin olarak tekrarlanan, yapılandırılmış problemlerde yöneticilere kaynak teşkil etse de yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış olan kararlarda yöneticilerin ihtiyacını karşılamamaktadır.

Kurumun bilgi sistemlerinden çekilen bilgilerin yanı sıra yöneticilerin benzer senaryolarda önceden aldıkları kararları da analiz edip çıkarımlar yapabilecek sistemlerin ve modellerin uygulanmaması verilen kararlardaki tutarlılığı ve kurumsal hafıza ile gelen kazanımları düşürmektedir.

## ÖNERİLEN YÖNTEM VE MODEL

Kurumsal Karar Destek Sistemlerinin temel amaçları doğrultusunda, taktik düzeyde karar alma mekanizmasında bulunan orta düzey yöneticilere, yarı yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış kararları almadan önce karar alma sürelerini hızlandıracak ve kararların isabetlilik oranlarını yükseltecek, yapay zekâ uzman sistemler çıkarım motorunu barındıran, What-if modeli KDS'nin geliştirilmesi öngörülmüştür.

Geliştirilen KDS'nin karar vericilere etkileşimli kullanım sağlayabilmesi, farklı yönlerden özetleri görselleştirebilmesi, karar vericinin öngördüğü oranlarda veriyi manipüle edip gerçekleştirilecek alternatif senaryoları modelleyebilmesi hedeflenmiştir.

Yapay zekâ uzman sistemler için; ileriye doğru zincirleme yöntemini kullanan çıkarım motoru oluşturulacaktır. Çıkarım motorunun kuralları ise uzman kişinin tecrübelerinin aktarıldığı veri tabanı ve modeller üzerinden kurgulanacaktır. Bu işlemler sonrası KDS'de manipüle edilen senaryoların YZ uzman sistemler tarafından otonom olarak yorumlanması hedeflenmektedir.

## ÇALIŞMANIN KISITLARI

Çalışma üretim yapan ve tüm Türkiye'de satış faaliyetlerini yürütmekte olan bir A Firmasının geçmişe dönük 5 yıllık verilerinin aylık seriler halinde Veri ambarına aktarılması ve bu veri ambarı üzerinden KDS'nin What-If modellemeleriyle manipüle edilerek ilgili senaryoların görselleştirilmesi yöntemi ile oluşturulmuştur. Kimya sektöründe faaliyet gösteren firmaya ait bütün veriler tamamen gerçek olup, oluşturulacak KDS'de kullanılan modele firmada uzun yıllar çalışan teknik ve idari yöneticilerin gerçek uzman bilgileri aktarılmıştır.

Yapay Zekâ Uzman Sistemler fonksiyonu için veri tabanında kural bazlı modellerin oluşturulması sağlanmış ve KDS uygulaması toplam satış adeti, toplam satış tutarı, toplam maliyet ve ortalama karlılık üzerinden geçmişe dönük 5 yıllık veriyi analiz ederek, geleceğe dönük 5 yıla kadar iyi, kötü, en iyi, en kötü ve optimal satış modelleri üzerinden karar vericilere manipülasyonlar yapma imkânı sağlanmıştır. Bu simülasyonlar sayesinde üretim sistemlerinin fonksiyonlarının planlanması, kaynak kullanımlarının tahminlenmesine destek sağlayacak özet tablolar ve Yapay Zekâ öngörülerini oluşturulmuştur.

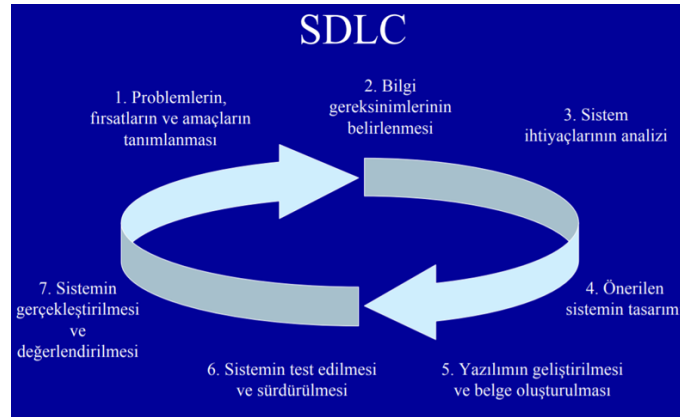


İstatistiksel modellerle tahminleme yöntemleri kullanarak alternatif raporlamalar yapmak bu çalışmanın amacı dışında olduğundan mümkün olduğunca kurumsal karar destek sistemlerinde yapay zekâ tekniklerinden uzman sistemlerin uygulama sürecine yoğunlaşmıştır.

## SİSTEM GELİŞTİRME YAŞAM DÖNGÜSÜ

Araştırma kapsamında geliştirilen uygulamada Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü (SGYD-System Development Life Cycle-SDLC) süreçleri izlenmiştir. SGYD aşamaları Şekil 2 üzerinden görüntülenmektedir.

Şekil 12. Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü (SDLC)



**Kaynakça:** (Tecim, Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü, 2020)

1)Problemlerin, fırsatların ve amaçların tanımlanması; Taktik düzeyde ve yarı-yapılandırılmış ya da yapılandırılmamış kararlara dayanak teşkil edebilecek yöneticilerin öngörülleri ile manipüle edebildikleri bilgilere ulaşımında zorluklar yaşandığı iddiası problem olarak nitelendirilmektedir. Günümüzde teknolojinin geldiği noktaya bakarak, Kullanıcı etkileşimli, kolay ulaşılabilir ve kurum içinde kolay paylaşılabilir bir yapının teknik olarak oluşturulabilmesi ve eskiye kıyasla çok daha düşük maliyetlerle elde edilebilir olması bu konu için bir fırsat niteliğindedir. Geliştirilecek bir yazılım ile bu problemin iddia edildiği şekilde çözümlenmesi bu çalışmanın amacıdır.

2)Bilgi ve gereksinimlerin belirlenmesi; konu ile ilgili bilgi, detaylıca gerçekleştirilen literatür çalışması ile oluşturulmuştur. Gereksinimlerin belirlenmesi ise kullanıcı ile geliştiricinin eş zamanlı proje üzerinde çalışması ile gerçekleşmiştir. Gerçekleştirilen çalışmalarda KDS için Model, YZ uzman sistemler için ise Çıkarım motoru alt yapısının dinamik bırakılması, farklı organizasyonlarında geliştirilen uygulamadan faydalanmasına sebep olacaktır.

3)Sistem ihtiyaçları analizi; beta kullanıcıları gerçekleştirecek olan kullanıcılar ile yapılmış programın çerçeveleri belirlenmiştir.

4)Yazılım geliştirme işlemlerine başlamadan önce ER (olay) ve akış şemaları oluşturulmuş ve bu şemalar doğrultusunda geliştirme gerçekleştirilmiştir.

5)Sistemin testleri öncelikli olarak geliştirici tarafından ve devamında beta kullanıcıları tarafından gerçekleştirilmiştir.

6)Sistemin kullanıma alınmasıyla birlikte yeni gelen talepler ve yazılım yaşam döngüsü çerçevesinde uygulamaya belirli periyotlarda eklenecektir.

7)Sistem gerçekleştirilmiştir ve gerçekleştirilen sistem ile sistem analizindeki talepler karşılaştırılmıştır.

## KURUMSAL KARAR DESTEK SİSTEMLERİNDE YAPAY ZEKÂ UYGULAMASI

### a) Karar Destek Modeli

Uygulamada kullanılan karar destek sistemi Şekil 13'te gösterildiği üzere Eğer-İse (What-If) modelli sorgulama yöntemleri ile verileri kullanıcının etkileşimli olarak manipüle edebileceği şekilde tasarlanmıştır.

Şekil 13. Eğer-İse tabanlı manipülasyonların canlı olarak veriye uygulanması

Sirket Adı	Yıl	Vergi Oranı	Satılan Urun Adet	Birim Fiyat	Birim Maliyet	Satis Buyume Oranı	Maliyet Buyume Oranı	Indirim Oranı	Fiyat Yükselme Oranı
MicroDestek	2016	0,18	3500	2400	112	0,1	0,15	0,1	0,1
MicroDestek	2017	0,18	3850	2640	294	0,1	0,1	0,1	0,1
MicroDestek	2018	0,18	4235	3905	352	0,1	0,2	0,1	0,1
MicroDestek	2019	0,18	6352	4295	422	0,5	0,2	0,1	0,1
MicroDestek	2020	0,18	8258	4725	506	0,1	0,15	0,1	0,13

Değişiklikleri Kaydet Değişiklikleri iptal et

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Temel modeller de revize edilebilecek şekilde tasarlanmış olup kullanıcının modelleri kalıcı olarak değiştirebilme imkânı da kullanıcı ara yüzü üzerinden sağlanmıştır.

Şekil 14. Eğer-İse tabanlı manipülasyonların canlı olarak modele uygulanması

Model Adı	Birim Fiyat	Satılan Urun Adet	Birim Maliyet	Satis Buyume Oranı	Maliyet Buyume Oranı
En İyi Beklenti	4000	12500	150	1,25	0,08
En Kötü Beklenti	2750	1500	300	-0,08	0,25
Ortalama Beklenti	3100	5500	175	0,1	0,1

Değişiklikleri Kaydet Değişiklikleri iptal et

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Model üzerinde kullanıcının öngörülleri ile gerçekleştirdiği manipülasyonlar modeli uygulama düğmesine basılarak eş zamanlı olarak manipüle edilmiş bilgiler ile kullanıcı ara yüzüne yansıtılmaktadır.

### b) Yapay Zekâ Uzman Sistem Modeli

Yapay zekâ uzman sistemler ile KDS' de ortaya çıkan tablo, ileriye doğru zincirleme yöntemi kullanılarak işlenir. Uzman kişinin deneyimlerini aktardığı bilgi tablosundan alınan kurallar, oluşan bilginin öngörülleri karşılayıp karşılamadığına bakmaktadır. Kuralları karşılamayan çıktılar için uyarı ve öneriler kullanıcı ara yüzüne yansıtılmaktadır. Aşağıdaki örnekte maliyetlerin %80'in üstünde düşmesi senaryosu uzman kişi tarafından kontrol edilecek kurallar listesine eklenmiş ve bu oranın üstünde bir düşüş yansıtıldığında hata ile olup olmadığını kontrol etmesi amacıyla kullanıcılara dönüş yapması sağlanmaktadır.

Şekil 15. Uzman Sistemler ileriye doğru zincirleme yönteminde tespit edilen oran

Model Tipi	Varolan	En İyi Beklenti	En İyi Beklenti	En İyi Beklenti	En İyi Beklenti
Yıl	2020	2021	2022	2023	2024
Satılan Urun Adet	8258	12500	28125	63281,25	142382,8125
Birim Fiyat	4.725,00	4.000,00	4.400,00	4.840,00	5.324,00
Birim Maliyet	506,00	150,00	162,00	174,96	188,96
Kazanc	39.019.050,00	39.125.000,00	96.918.750,00	240.078.937,50	594.693.596,25
Giderler	4.178.548,00	1.875.000,00	4.556.250,00	11.071.687,50	26.904.200,63
Vergiden Önce Kar	34.840.502,00	48.125.000,00	119.193.750,00	295.209.562,50	731.141.893,13
Vergiler	7.023.429,00	9.000.000,00	22.275.000,00	55.130.625,00	136.448.296,88
Vergiden Sonra Kar	27.817.073,00	39.125.000,00	96.918.750,00	240.078.937,50	594.693.596,25

**Uzman Sistemler Görüşü**  
Uyarı:  
2021 yılında maliyet öngörüsü öngörülen değer aralıklarının dışındadır kontrol ediniz.

Sayfa 1 / 2 (6 Göz) < Önceki 1 2 Sonraki >

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

## Şekil 16. Uzman Sistemler veri tabanından seçilen dinamik kurallar

```

242 DataTable kurallar = baglan.TabloCek("Select KusulAdi,KusulAltlimiti,KusulUstlimiti,UygulanacakKosul,UygulanacakFonksiyon from tbl_Yz_UzmanSistemler_Kural Where UygulanacakBolum Like
243 '*'+ BulunulanSurec + '* '");
244
245 foreach (DataRow kurallarAl in kurallar.Rows)
246 {
247
248     //virgulle pars ederek kuralin gercekleşmesi durumunda tetiklenecek fonksiyonu çağırıyoruz
249     string[] krBilgisi = kurallarAl["UygulanacakFonksiyon"].ToString().Split(',');
250     foreach (string krler in krBilgisi)
251     {
252         switch (krler.ToString())
253         {
254             case "BulunulanAyGecmisVillarOrtalamaSatisArtisi":
255                 if (Convert.ToDouble(kurallarAl["KusulUstlimiti"]) <= 1)
256                     break;
257             case "SonDortayOrtalamaSatisArtisi":
258                 if (Convert.ToDouble(kurallarAl["KusulUstlimiti"]) <= 1)
259                     break;
260             case "YoneticininElleGirdigiSatisArtisOrani":
261                 if (Convert.ToDouble(kurallarAl["KusulUstlimiti"]) <= 1)
262                     break;
263             case "BulunulanAyGecmisVillarOrtalamaMaliyetArtisi":
264                 if (Convert.ToDouble(kurallarAl["KusulUstlimiti"]) <= 1)
265                     break;
266             case "SonDortayOrtalamaMaliyetArtisi":
267                 if (Convert.ToDouble(kurallarAl["KusulUstlimiti"]) <= 1)
268                     break;
269             case "YoneticininElleGirdigiMaliyetArtisOrani":
270                 if (Convert.ToDouble(kurallarAl["KusulUstlimiti"]) <= 1)
271                     break;
272             case "BulunulanAyGecmisVillarOrtalamaAdetArtisi":
273                 if (Convert.ToDouble(kurallarAl["KusulUstlimiti"]) <= 1)
274                     break;
275             case "SonDortayOrtalamaAdetArtisi":
276                 if (Convert.ToDouble(kurallarAl["KusulUstlimiti"]) <= 1)
277                     break;
278             case "YoneticininElleGirdigiAdetArtisOrani":
279                 if (Convert.ToDouble(kurallarAl["KusulUstlimiti"]) <= 1)
280                     break;
281         }
282     }
283 }
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320

```

Kaynakça: (Yazar tarafından derlenmiştir.)

## Şekil 17. Uzman Sistemler dinamik kuralların sonuca uygulanması

```

321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

Kaynakça: (Yazar tarafından derlenmiştir.)

### c) Kullanıcı Arayüzü

Kullanıcılar giriş yaptıktan sonra yetkileri dahilinde KDS bölümünü kullanabilmektedir. KDS bölümünde işletmenin birden çok iştiraki olması durumunda hangi iştirak için bu çalışmanın yapılacağını seçmesi gerekmektedir. Yıllık olarak özet satış bilgileri gelmekte eğer talep ederse üstüne tıklayarak aylık satış bilgilerine de ulaşabilmektedirler. Şekil 16 ile örneklendirilmiştir.

Şekil 18. Farklı İştirakler için rapor alınabilmektedir

Firma Seçiniz	Lütfen Seçiniz Lütfen Seçiniz MicroDestek Lütfen Seçiniz																																																												
Yıl Seçiniz	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sirket Adı</th> <th>Yıl</th> <th>Vergi Oranı</th> <th>Satılan Urun Adet</th> <th>Birim Fiyat</th> <th>Birim Maliyet</th> <th>Satis Buyume Oranı</th> <th>Maliyet Buyume Oranı</th> <th>Indirim Oranı</th> <th>Fiyat Yukselme Oranı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2016</td> <td>0,18</td> <td>3500</td> <td>2400</td> <td>112</td> <td>0,1</td> <td>0,15</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2017</td> <td>0,18</td> <td>3850</td> <td>2640</td> <td>294</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2018</td> <td>0,18</td> <td>4235</td> <td>3905</td> <td>352</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2019</td> <td>0,18</td> <td>6352</td> <td>4295</td> <td>422</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2020</td> <td>0,18</td> <td>8258</td> <td>4725</td> <td>506</td> <td>0,1</td> <td>0,15</td> <td>0,1</td> <td>0,13</td> </tr> </tbody> </table>	Sirket Adı	Yıl	Vergi Oranı	Satılan Urun Adet	Birim Fiyat	Birim Maliyet	Satis Buyume Oranı	Maliyet Buyume Oranı	Indirim Oranı	Fiyat Yukselme Oranı	MicroDestek	2016	0,18	3500	2400	112	0,1	0,15	0,1	0,1	MicroDestek	2017	0,18	3850	2640	294	0,1	0,1	0,1	0,1	MicroDestek	2018	0,18	4235	3905	352	0,1	0,2	0,1	0,1	MicroDestek	2019	0,18	6352	4295	422	0,5	0,2	0,1	0,1	MicroDestek	2020	0,18	8258	4725	506	0,1	0,15	0,1	0,13
Sirket Adı	Yıl	Vergi Oranı	Satılan Urun Adet	Birim Fiyat	Birim Maliyet	Satis Buyume Oranı	Maliyet Buyume Oranı	Indirim Oranı	Fiyat Yukselme Oranı																																																				
MicroDestek	2016	0,18	3500	2400	112	0,1	0,15	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2017	0,18	3850	2640	294	0,1	0,1	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2018	0,18	4235	3905	352	0,1	0,2	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2019	0,18	6352	4295	422	0,5	0,2	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2020	0,18	8258	4725	506	0,1	0,15	0,1	0,13																																																				
Model Kaç Yıl İçin Simüle Edilsin	1																																																												
Model Seçiniz	Lütfen Seçiniz Modeli Uygula ...																																																												

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Gelen bilgiler üzerinden manipülasyonlar yapma ihtiyacı duyuluyorsa, kullanıcı liste üzerinden ilgili veriyi seçip düzenleyebilmekte ve “Modeli Uygula” düğmesine basarak manipülasyon sonucu ortaya çıkan tabloları, grafikleri ve istatistikleri görüntüleyebilmektedir.

Şekil 19. Farklı İştirakler için rapor alınabilmektedir

Yıl Seçiniz	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sirket Adı</th> <th>Yıl</th> <th>Vergi Oranı</th> <th>Satılan Urun Adet</th> <th>Birim Fiyat</th> <th>Birim Maliyet</th> <th>Satis Buyume Oranı</th> <th>Maliyet Buyume Oranı</th> <th>Indirim Oranı</th> <th>Fiyat Yukselme Oranı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2016</td> <td>0,18</td> <td>3500</td> <td>2400</td> <td>112</td> <td>0,1</td> <td>0,15</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2017</td> <td>0,18</td> <td>3850</td> <td>2640</td> <td>294</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2018</td> <td>0,18</td> <td>4235</td> <td>3905</td> <td>352</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2019</td> <td>0,18</td> <td>6352</td> <td>4295</td> <td>422</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2020</td> <td>0,18</td> <td>8900</td> <td>4725</td> <td>506</td> <td>0,1</td> <td>0,15</td> <td>0,1</td> <td>0,13</td> </tr> </tbody> </table>	Sirket Adı	Yıl	Vergi Oranı	Satılan Urun Adet	Birim Fiyat	Birim Maliyet	Satis Buyume Oranı	Maliyet Buyume Oranı	Indirim Oranı	Fiyat Yukselme Oranı	MicroDestek	2016	0,18	3500	2400	112	0,1	0,15	0,1	0,1	MicroDestek	2017	0,18	3850	2640	294	0,1	0,1	0,1	0,1	MicroDestek	2018	0,18	4235	3905	352	0,1	0,2	0,1	0,1	MicroDestek	2019	0,18	6352	4295	422	0,5	0,2	0,1	0,1	MicroDestek	2020	0,18	8900	4725	506	0,1	0,15	0,1	0,13
Sirket Adı	Yıl	Vergi Oranı	Satılan Urun Adet	Birim Fiyat	Birim Maliyet	Satis Buyume Oranı	Maliyet Buyume Oranı	Indirim Oranı	Fiyat Yukselme Oranı																																																				
MicroDestek	2016	0,18	3500	2400	112	0,1	0,15	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2017	0,18	3850	2640	294	0,1	0,1	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2018	0,18	4235	3905	352	0,1	0,2	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2019	0,18	6352	4295	422	0,5	0,2	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2020	0,18	8900	4725	506	0,1	0,15	0,1	0,13																																																				
Model Kaç Yıl İçin Simüle Edilsin	3																																																												
Model Seçiniz	En İyi Beklentisi Modeli Uygula ...																																																												

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Kullanıcı aynı zamanda ileriye dönük kaç yıl için bu modeli kurgulamak ve görselleştirmek istediğini “Model Kaç Yıl İçin Simüle Edilsin” düğmesine basarak kurgulayabilmektedir.

Kullanıcı verilerin üstüne uygulamak istediği modeli “Model Seçiniz” yazılı alandaki listeden seçebilmekte, eğer yeni model kurgulamak istiyorsa ya da var olan bir modelin parametrelerini görüp revize etmek istiyorsa “Modeli Uygula” düğmesinin yanındaki “...” üç noktalı kutucuktan ilgili alanı açabilmekte ve işlemleri etkileşimli kullanıcı ara yüzü sayesinde kolayca ve kendi başına tamamlayabilmektedir.

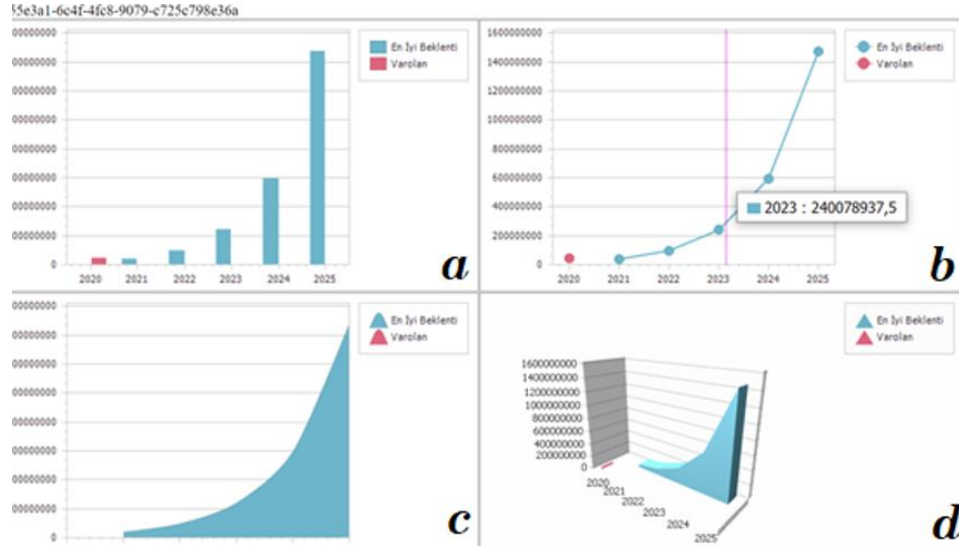
Şekil 20. Kullanıcı ara yüzünden yeni model eklemek, modeli revize etmek

Firma Seçiniz	MicroDestek																																																												
Yıl Seçiniz	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sirket Adı</th> <th>Yıl</th> <th>Vergi Oranı</th> <th>Satılan Urun Adet</th> <th>Birim Fiyat</th> <th>Birim Maliyet</th> <th>Satis Buyume Oranı</th> <th>Maliyet Buyume Oranı</th> <th>Indirim Oranı</th> <th>Fiyat Yukselme Oranı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2016</td> <td>0,18</td> <td>3500</td> <td>2400</td> <td>112</td> <td>0,1</td> <td>0,15</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2017</td> <td>0,18</td> <td>3850</td> <td>2640</td> <td>294</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2018</td> <td>0,18</td> <td>4235</td> <td>3905</td> <td>352</td> <td>0,1</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2019</td> <td>0,18</td> <td>6352</td> <td>4295</td> <td>422</td> <td>0,5</td> <td>0,2</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>MicroDestek</td> <td>2020</td> <td>0,18</td> <td>8900</td> <td>4725</td> <td>506</td> <td>0,1</td> <td>0,15</td> <td>0,1</td> <td>0,13</td> </tr> </tbody> </table>	Sirket Adı	Yıl	Vergi Oranı	Satılan Urun Adet	Birim Fiyat	Birim Maliyet	Satis Buyume Oranı	Maliyet Buyume Oranı	Indirim Oranı	Fiyat Yukselme Oranı	MicroDestek	2016	0,18	3500	2400	112	0,1	0,15	0,1	0,1	MicroDestek	2017	0,18	3850	2640	294	0,1	0,1	0,1	0,1	MicroDestek	2018	0,18	4235	3905	352	0,1	0,2	0,1	0,1	MicroDestek	2019	0,18	6352	4295	422	0,5	0,2	0,1	0,1	MicroDestek	2020	0,18	8900	4725	506	0,1	0,15	0,1	0,13
Sirket Adı	Yıl	Vergi Oranı	Satılan Urun Adet	Birim Fiyat	Birim Maliyet	Satis Buyume Oranı	Maliyet Buyume Oranı	Indirim Oranı	Fiyat Yukselme Oranı																																																				
MicroDestek	2016	0,18	3500	2400	112	0,1	0,15	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2017	0,18	3850	2640	294	0,1	0,1	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2018	0,18	4235	3905	352	0,1	0,2	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2019	0,18	6352	4295	422	0,5	0,2	0,1	0,1																																																				
MicroDestek	2020	0,18	8900	4725	506	0,1	0,15	0,1	0,13																																																				
Model Kaç Yıl İçin Simüle Edilsin	3																																																												
Model Seçiniz	En İyi Beklentisi Modeli Uygula ... <table border="1"> <thead> <tr> <th>Model Adı</th> <th>Birim Fiyat</th> <th>Satılan Urun Adet</th> <th>Birim Maliyet</th> <th>Satis Buyume Oranı</th> <th>Maliyet Buyume Oranı</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>En İyi Beklentisi</td> <td>4000</td> <td>1500</td> <td>150</td> <td>1,25</td> <td>0,08</td> </tr> <tr> <td>En Kötü Beklentisi</td> <td>2750</td> <td>1500</td> <td>300</td> <td>-0,08</td> <td>0,25</td> </tr> <tr> <td>Ortalama Beklentisi</td> <td>3100</td> <td>5500</td> <td>175</td> <td>0,1</td> <td>0,1</td> </tr> </tbody> </table>	Model Adı	Birim Fiyat	Satılan Urun Adet	Birim Maliyet	Satis Buyume Oranı	Maliyet Buyume Oranı	En İyi Beklentisi	4000	1500	150	1,25	0,08	En Kötü Beklentisi	2750	1500	300	-0,08	0,25	Ortalama Beklentisi	3100	5500	175	0,1	0,1																																				
Model Adı	Birim Fiyat	Satılan Urun Adet	Birim Maliyet	Satis Buyume Oranı	Maliyet Buyume Oranı																																																								
En İyi Beklentisi	4000	1500	150	1,25	0,08																																																								
En Kötü Beklentisi	2750	1500	300	-0,08	0,25																																																								
Ortalama Beklentisi	3100	5500	175	0,1	0,1																																																								

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Model uygulandıktan sonra kullanıcının öngörüsünü istatistiki olarak modellendiği şeklini yansıtan sonuçlar grafikler ve özet tablo olarak yansıtılmaktadır. Şekil 15 – 20 ‘de örneklendirilmiştir.

**Şekil 21. Model uygulandıktan sonra kullanıcının ekran görüntüsü “Grafikler”**



**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Şekil 21’da (a) grafiği uzman sistemlerin çıkarım motoru ile gerçekleşen “en iyi beklenti” modelinin var olan satışlara uygulanmış halidir. Bu hesaplama gerçekleştirilirken; geçmiş 5 yıllık değişimler, mevsimsel ve dönemsel etkenler göz önünde bulundurularak %50, YZ uzman sistemin parametreleri göz önünde bulundurularak geri kalan %50 satış oranlarına uygulanmıştır. Şekil 21 (b) grafiğinde ise “en iyi beklenti modelinin” gider artışlarına uygulanmış hali bulunmaktadır. Şekil 21 (c) grafiği ile “en iyi beklenti” modelinin uygulanması sonrası adet cinsinden satış hacminin büyümesini ifade etmektedir. Şekil 21 (d) ile Şekil (c)’nin üç boyutlu hali tekrarlanmıştır.

Özet tablolarda modellenen yıl sayısı kadar bilgi kullanıcılara sunulmakta bu bilgiler içinde yeniden manipülasyonlar gerekiyorsa etkileşimli şekilde kullanıcının parametrelere müdahale edebilmesi sağlanmaktadır.

**Şekil 22. Model uygulandıktan sonra kullanıcının ekran görüntüsü özet tablolar**

Model Tipi	Varolan	En İyi Beklenti	En İyi Beklenti	En İyi Beklenti	En İyi Beklenti
Yıl	2020	2021	2022	2023	2024
Satılan Ürün Adet	8900	12500	28125	63281,25	142382,8125
Birim Fiyat	4.725,00	4.000,00	4.400,00	4.840,00	5.324,00
Birim Maliyet	506,00	150,00	162,00	174,96	188,96
Kazanc	42.052.500,00	39.125.000,00	96.918.750,00	240.078.937,50	594.693.596,25
Giderler	4.503.400,00	1.875.000,00	4.556.250,00	11.071.687,50	26.904.200,63
Vergiden Önce Kar	37.549.100,00	48.125.000,00	119.193.750,00	295.209.562,50	731.141.893,13
Vergiler	7.569.450,00	9.000.000,00	22.275.000,00	55.130.625,00	136.448.296,88
Vergiden Sonra Kar	29.979.650,00	39.125.000,00	96.918.750,00	240.078.937,50	594.693.596,25

Model Tipi	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Genel Toplam
Varolan	42052500						42052500
En İyi Beklenti		39125000	96918750	240078937,5	594693596,25	1473077339,74688	2443893623,49688

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Kullanıcıların karşısına çıkan tablolar etkileşimli özelliklere sahip olup, kullanıcının var olan sonuçlar içinde filtreleme, gruplama ve sıralama işlemlerini gerçekleştirebilmesini sağlamaktadır. Şekil 22 ve 23 ‘de görüntülenebilmektedir.

Şekil 23. Model Uygulanmış veriye filtre, gruplama ve sıralama ile ulaşım

Model Tipi	Varolan	En İyi Beklentisi	En İyi Beklentisi	En İyi Beklentisi	En İyi Beklentisi
Yıl	2020	2021	2022	2023	2024
Satılan Ürün Adet	0000	0000	0000	0000	0000
Birim Fiyat	0,00	0,00	0,00	4.840,00	5.324,00
Birim Maliyet	0,00	0,00	0,00	174,96	188,96
Kazanc	0,00	0,00	240.078.937,50	594.693.596,25	594.693.596,25
Giderler	0,00	0,00	11.071.687,50	26.904.200,63	26.904.200,63
Vergiden Önce Kar	0,00	0,00	295.209.562,50	731.141.893,13	731.141.893,13
Vergiler	0,00	0,00	55.130.625,00	136.448.296,88	136.448.296,88
Vergiden Sonra Kar	0,00	0,00	240.078.937,50	594.693.596,25	594.693.596,25

Model Tipi	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Genel Toplam
Varolan	42052500						42052500
En İyi Beklentisi		39125000	96918750	240078937,5	594693596,25	1473077339,74688	2443893623,49688
Genel Toplam	42052500	39125000	96918750	240078937,5	594693596,25	1473077339,74688	2485946123,49688

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

#### d) Raporlar

• Grafik Raporlar; Ürün satış, Karlılık, Maliyet ve Giderleri konu alan 4 farklı grafikli rapor kullanıcıların “Modeli Uygula” düğmesine bastıktan sonra ekranlarında belirlemektedir. Şekil 25’te gösterilmektedir.

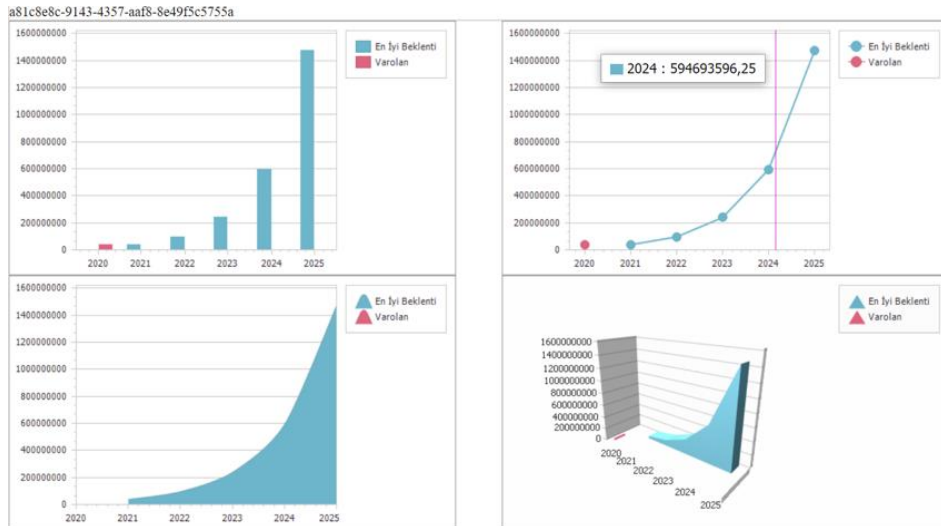
• Esnek Raporlar; rapor verisini çok boyutlu şekilde işlemeye yardımcı olan raporlardır. Veri hangi boyutu ile işlemek istenirse, 3 yönlü gruplama alanlarına ilgili başlıkları sürüklenebilmektedir. Bu sürükleme işlemi sonrası esnek rapor özet bilgi, filtreleme ve gruplama faaliyetleri ile ilgili olarak şekil almaktadır. Şekil 22 ile örneklendirilmiştir.

Şekil 24. Esnek Raporlar

Model Tipi	2020	2021	2022	2023	2024	2025	Genel Toplam
En İyi Beklentisi		39125000	96918750	240078937,5	594693596,25	1473077339,74688	2443893623,49688
Varolan	39019050						39019050
Genel Toplam	39019050	39125000	96918750	240078937,5	594693596,25	1473077339,74688	2482912673,49688

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Şekil 25. Model Uygulanmış veriye filtre, gruplama ve sıralama ile ulaşım



**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

• Tablo Raporlar; kullanıcıya sadece görüntüleme amacıyla istatistiki bilginin gösterildiği raporlardır. Şekil 25’te görüldüğü üzere bu tablolar üzerinde oynama yapılamamakta sadece görsel olarak kullanılabilirlerdir.

## Şekil 26. Tablo Raporlar

Model Tipi	Varolan	En İyi Beklenti	En İyi Beklenti	En İyi Beklenti	En İyi Beklenti
Yıl	2020	2021	2022	2023	2024
Satılan Ürün Adet	8258	12500	28125	63281,25	142382,8125
Birim Fiyat	4.725,00	4.000,00	4.400,00	4.840,00	5.324,00
Birim Maliyet	506,00	150,00	162,00	174,96	188,96
Kazanc	39.019.050,00	39.125.000,00	96.918.750,00	240.078.937,50	594.693.596,25
Giderler	4.178.548,00	1.875.000,00	4.556.250,00	11.071.687,50	26.904.200,63
Vergiden Önce Kar	34.840.502,00	48.125.000,00	119.193.750,00	295.209.562,50	731.141.893,13
Vergiler	7.023.429,00	9.000.000,00	22.275.000,00	55.130.625,00	136.448.296,88
Vergiden Sonra Kar	27.817.073,00	39.125.000,00	96.918.750,00	240.078.937,50	594.693.596,25

Sayfa 1 / 2 (6 öğe) < Önceki 1 2 Sonraki >

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

## e) Kodlama

Uygulama web tabanlı teknolojiler üzerinde çalışacak şekilde geliştirilmiştir. Bu sayede kullanıcı tarafında kurulum gerektirmeksizin çalışabilmekte ve organizasyon dışında da kullanıcılara kullandırılabilir.

Asp.net teknolojisi üzerine C# programlama dili ile geliştirilen projeye ait ön yüz kod bloğuna Şekil 27 ile, arka yüz örnek kod bloğuna Şekil 28 ile, tasarım tarafı ve obje örneğine ise Şekil 29 ile ulaşılabilmektedir.

## Şekil 27. Ön yüz kod bloğu

```

File Edit View Project Build Debug Format Test Analyze Tools Extensions Window Help Search (Ctrl+Q) Deu_Tez_Donerçark
KDS_Rapor_Ekrani.aspx.cs* KDS_Rapor_Ekrani.aspx Web.config
227 </div>
228 </div>
229 </div>
230 </div>
231 </div>
232 </div>
233 </div>
234 </div>
235 </div>
236 </div>
237 </div>
238 </div>
239 </div>
240 </div>
241 </div>
242 </div>
243 </div>
244 </div>
245 </div>
246 </div>
247 </div>
248 </div>
249 </div>
250 </div>
251 </div>
252 </div>
253 </div>
254 </div>
255 </div>
256 </div>
257 </div>
258 </div>
259 </div>
260 </div>
261 </div>
262 </div>
263 </div>
264 </div>
265 </div>
266 </div>
267 </div>
268 </div>
269 </div>
270 </div>
271 </div>
272 </div>
273 </div>
274 </div>
275 </div>
276 </div>
277 </div>
278 </div>
279 </div>
280 </div>
281 </div>
282 </div>
283 </div>
284 </div>
285 </div>
286 </div>
287 </div>
288 </div>
289 </div>
290 </div>
291 </div>
292 </div>
293 </div>
294 </div>
295 </div>
296 </div>
297 </div>
298 </div>
299 </div>
300 </div>
301 </div>
302 </div>
303 </div>
304 </div>
305 </div>
306 </div>
307 </div>
308 </div>
309 </div>
310 </div>
311 </div>
312 </div>
313 </div>
314 </div>
315 </div>
316 </div>
317 </div>
318 </div>
319 </div>
320 </div>
321 </div>
322 </div>
323 </div>
324 </div>
325 </div>
326 </div>
327 </div>
328 </div>
329 </div>
330 </div>
331 </div>
332 </div>
333 </div>
334 </div>
335 </div>
336 </div>
337 </div>
338 </div>
339 </div>
340 </div>
341 </div>
342 </div>
343 </div>
344 </div>
345 </div>
346 </div>
347 </div>
348 </div>
349 </div>
350 </div>
351 </div>
352 </div>
353 </div>
354 </div>
355 </div>
356 </div>
357 </div>
358 </div>
359 </div>
360 </div>
361 </div>
362 </div>
363 </div>
364 </div>
365 </div>
366 </div>
367 </div>
368 </div>
369 </div>
370 </div>
371 </div>
372 </div>
373 </div>
374 </div>
375 </div>
376 </div>
377 </div>
378 </div>
379 </div>
380 </div>
381 </div>
382 </div>
383 </div>
384 </div>
385 </div>
386 </div>
387 </div>
388 </div>
389 </div>
390 </div>
391 </div>
392 </div>
393 </div>
394 </div>
395 </div>
396 </div>
397 </div>
398 </div>
399 </div>
400 </div>
401 </div>
402 </div>
403 </div>
404 </div>
405 </div>
406 </div>
407 </div>
408 </div>
409 </div>
410 </div>
411 </div>
412 </div>
413 </div>
414 </div>
415 </div>
416 </div>
417 </div>
418 </div>
419 </div>
420 </div>
421 </div>
422 </div>
423 </div>
424 </div>
425 </div>
426 </div>
427 </div>
428 </div>
429 </div>
430 </div>
431 </div>
432 </div>
433 </div>
434 </div>
435 </div>
436 </div>
437 </div>
438 </div>
439 </div>
440 </div>
441 </div>
442 </div>
443 </div>
444 </div>
445 </div>
446 </div>
447 </div>
448 </div>
449 </div>
450 </div>
451 </div>
452 </div>
453 </div>
454 </div>
455 </div>
456 </div>
457 </div>
458 </div>
459 </div>
460 </div>
461 </div>
462 </div>
463 </div>
464 </div>
465 </div>
466 </div>
467 </div>
468 </div>
469 </div>
470 </div>
471 </div>
472 </div>
473 </div>
474 </div>
475 </div>
476 </div>
477 </div>
478 </div>
479 </div>
480 </div>
481 </div>
482 </div>
483 </div>
484 </div>
485 </div>
486 </div>
487 </div>
488 </div>
489 </div>
490 </div>
491 </div>
492 </div>
493 </div>
494 </div>
495 </div>
496 </div>
497 </div>
498 </div>
499 </div>
500 </div>
501 </div>
502 </div>
503 </div>
504 </div>
505 </div>
506 </div>
507 </div>
508 </div>
509 </div>
510 </div>
511 </div>
512 </div>
513 </div>
514 </div>
515 </div>
516 </div>
517 </div>
518 </div>
519 </div>
520 </div>
521 </div>
522 </div>
523 </div>
524 </div>
525 </div>
526 </div>
527 </div>
528 </div>
529 </div>
530 </div>
531 </div>
532 </div>
533 </div>
534 </div>
535 </div>
536 </div>
537 </div>
538 </div>
539 </div>
540 </div>
541 </div>
542 </div>
543 </div>
544 </div>
545 </div>
546 </div>
547 </div>
548 </div>
549 </div>
550 </div>
551 </div>
552 </div>
553 </div>
554 </div>
555 </div>
556 </div>
557 </div>
558 </div>
559 </div>
560 </div>
561 </div>
562 </div>
563 </div>
564 </div>
565 </div>
566 </div>
567 </div>
568 </div>
569 </div>
570 </div>
571 </div>
572 </div>
573 </div>
574 </div>
575 </div>
576 </div>
577 </div>
578 </div>
579 </div>
580 </div>
581 </div>
582 </div>
583 </div>
584 </div>
585 </div>
586 </div>
587 </div>
588 </div>
589 </div>
590 </div>
591 </div>
592 </div>
593 </div>
594 </div>
595 </div>
596 </div>
597 </div>
598 </div>
599 </div>
600 </div>
601 </div>
602 </div>
603 </div>
604 </div>
605 </div>
606 </div>
607 </div>
608 </div>
609 </div>
610 </div>
611 </div>
612 </div>
613 </div>
614 </div>
615 </div>
616 </div>
617 </div>
618 </div>
619 </div>
620 </div>
621 </div>
622 </div>
623 </div>
624 </div>
625 </div>
626 </div>
627 </div>
628 </div>
629 </div>
630 </div>
631 </div>
632 </div>
633 </div>
634 </div>
635 </div>
636 </div>
637 </div>
638 </div>
639 </div>
640 </div>
641 </div>
642 </div>
643 </div>
644 </div>
645 </div>
646 </div>
647 </div>
648 </div>
649 </div>
650 </div>
651 </div>
652 </div>
653 </div>
654 </div>
655 </div>
656 </div>
657 </div>
658 </div>
659 </div>
660 </div>
661 </div>
662 </div>
663 </div>
664 </div>
665 </div>
666 </div>
667 </div>
668 </div>
669 </div>
670 </div>
671 </div>
672 </div>
673 </div>
674 </div>
675 </div>
676 </div>
677 </div>
678 </div>
679 </div>
680 </div>
681 </div>
682 </div>
683 </div>
684 </div>
685 </div>
686 </div>
687 </div>
688 </div>
689 </div>
690 </div>
691 </div>
692 </div>
693 </div>
694 </div>
695 </div>
696 </div>
697 </div>
698 </div>
699 </div>
700 </div>
701 </div>
702 </div>
703 </div>
704 </div>
705 </div>
706 </div>
707 </div>
708 </div>
709 </div>
710 </div>
711 </div>
712 </div>
713 </div>
714 </div>
715 </div>
716 </div>
717 </div>
718 </div>
719 </div>
720 </div>
721 </div>
722 </div>
723 </div>
724 </div>
725 </div>
726 </div>
727 </div>
728 </div>
729 </div>
730 </div>
731 </div>
732 </div>
733 </div>
734 </div>
735 </div>
736 </div>
737 </div>
738 </div>
739 </div>
740 </div>
741 </div>
742 </div>
743 </div>
744 </div>
745 </div>
746 </div>
747 </div>
748 </div>
749 </div>
750 </div>
751 </div>
752 </div>
753 </div>
754 </div>
755 </div>
756 </div>
757 </div>
758 </div>
759 </div>
760 </div>
761 </div>
762 </div>
763 </div>
764 </div>
765 </div>
766 </div>
767 </div>
768 </div>
769 </div>
770 </div>
771 </div>
772 </div>
773 </div>
774 </div>
775 </div>
776 </div>
777 </div>
778 </div>
779 </div>
780 </div>
781 </div>
782 </div>
783 </div>
784 </div>
785 </div>
786 </div>
787 </div>
788 </div>
789 </div>
790 </div>
791 </div>
792 </div>
793 </div>
794 </div>
795 </div>
796 </div>
797 </div>
798 </div>
799 </div>
800 </div>
801 </div>
802 </div>
803 </div>
804 </div>
805 </div>
806 </div>
807 </div>
808 </div>
809 </div>
810 </div>
811 </div>
812 </div>
813 </div>
814 </div>
815 </div>
816 </div>
817 </div>
818 </div>
819 </div>
820 </div>
821 </div>
822 </div>
823 </div>
824 </div>
825 </div>
826 </div>
827 </div>
828 </div>
829 </div>
830 </div>
831 </div>
832 </div>
833 </div>
834 </div>
835 </div>
836 </div>
837 </div>
838 </div>
839 </div>
840 </div>
841 </div>
842 </div>
843 </div>
844 </div>
845 </div>
846 </div>
847 </div>
848 </div>
849 </div>
850 </div>
851 </div>
852 </div>
853 </div>
854 </div>
855 </div>
856 </div>
857 </div>
858 </div>
859 </div>
860 </div>
861 </div>
862 </div>
863 </div>
864 </div>
865 </div>
866 </div>
867 </div>
868 </div>
869 </div>
870 </div>
871 </div>
872 </div>
873 </div>
874 </div>
875 </div>
876 </div>
877 </div>
878 </div>
879 </div>
880 </div>
881 </div>
882 </div>
883 </div>
884 </div>
885 </div>
886 </div>
887 </div>
888 </div>
889 </div>
890 </div>
891 </div>
892 </div>
893 </div>
894 </div>
895 </div>
896 </div>
897 </div>
898 </div>
899 </div>
900 </div>
901 </div>
902 </div>
903 </div>
904 </div>
905 </div>
906 </div>
907 </div>
908 </div>
909 </div>
910 </div>
911 </div>
912 </div>
913 </div>
914 </div>
915 </div>
916 </div>
917 </div>
918 </div>
919 </div>
920 </div>
921 </div>
922 </div>
923 </div>
924 </div>
925 </div>
926 </div>
927 </div>
928 </div>
929 </div>
930 </div>
931 </div>
932 </div>
933 </div>
934 </div>
935 </div>
936 </div>
937 </div>
938 </div>
939 </div>
940 </div>
941 </div>
942 </div>
943 </div>
944 </div>
945 </div>
946 </div>
947 </div>
948 </div>
949 </div>
950 </div>
951 </div>
952 </div>
953 </div>
954 </div>
955 </div>
956 </div>
957 </div>
958 </div>
959 </div>
960 </div>
961 </div>
962 </div>
963 </div>
964 </div>
965 </div>
966 </div>
967 </div>
968 </div>
969 </div>
970 </div>
971 </div>
972 </div>
973 </div>
974 </div>
975 </div>
976 </div>
977 </div>
978 </div>
979 </div>
980 </div>
981 </div>
982 </div>
983 </div>
984 </div>
985 </div>
986 </div>
987 </div>
988 </div>
989 </div>
990 </div>
991 </div>
992 </div>
993 </div>
994 </div>
995 </div>
996 </div>
997 </div>
998 </div>
999 </div>
1000 </div>

```

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Çalışma boyunca mümkün olduğunca kullanıcı etkileşimli bir uygulama ortaya çıkarılmaya çalışılmıştır. Bunun için Karar Destek sistemi tarafında Modeller, Yapay Zekâ Uzman Sistemler tarafında ise Çıkarım motorunun Kuralları kullanıcı tarafından girilebilecek, düzenlenebilecek ya da silinebilecek şekilde tasarlanmıştır.

## Şekil 28. Arka yüz kod bloğu

```

107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

```

**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Seçilen veri tabanı ve uygulama türü sayesinde çok büyük miktardaki verileri de işleyebilmek için genişleyebilir potansiyeli olan bir alt yapı oluşturulmuştur. Veri tabanının Çoklu Lokasyon (Cloud Cluster) desteği, uygulamanın ise dağıtık ağ mimarisi üzerinden çalışabilme alt yapısı bulunmaktadır.

Kullanılan veri tabanı, veri tabanı yönetim sistemi, yazılım geliştirme platformu, ücretsiz olarak Microsoft'un aşağıdaki linklerinden indirilebilmektedir.

Veri tabanı indirme linki;

<https://www.microsoft.com/en-us/download/details.aspx?id=56840>

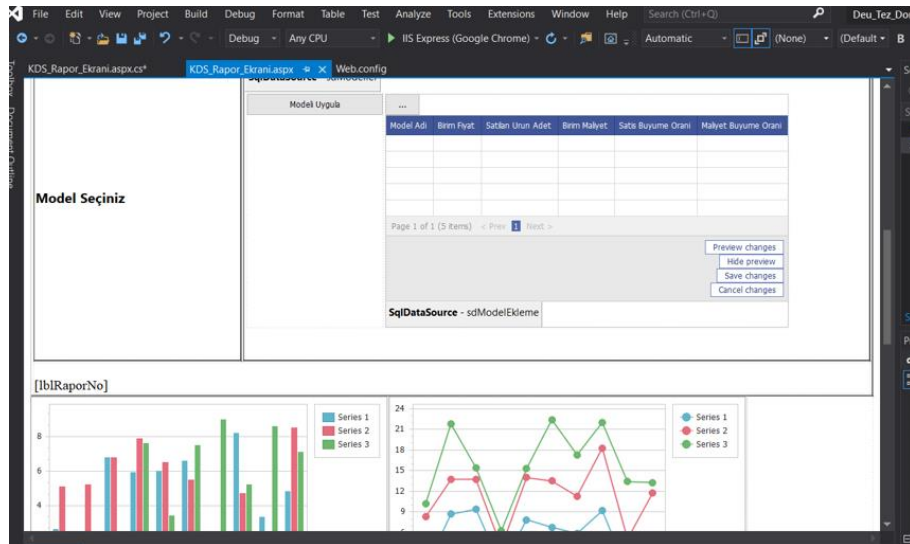
Veri tabanı yönetim sistemi indirme linki;

<https://docs.microsoft.com/en-us/sql/ssms/download-sql-server-management-studio-ssms?view=sql-server-ver15>

Uygulama geliştirme platformu indirme linki;

<https://visualstudio.microsoft.com/tr/vs/express/> .

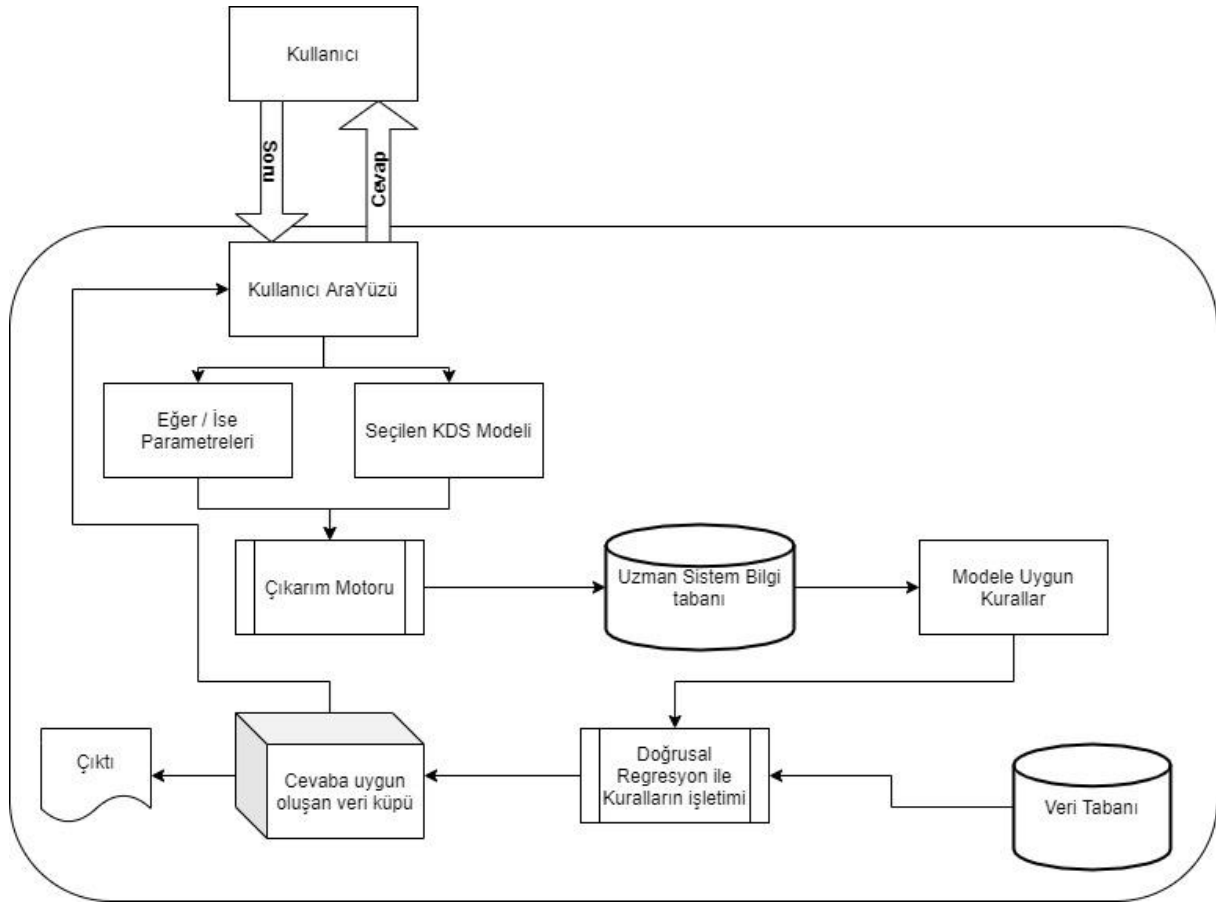
## Şekil 29. Tasarım tarafı ve objeler



**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)



Şekil 30. Uygulamanın Akış Diyagramı



**Kaynakça:** (Yazar tarafından derlenmiştir.)

Geliştirilen uygulama mümkün olduğunca orta düzey yöneticilerin kararlarına destek sağlamak amacıyla taşımaktadır. Karar vericiler uzman sistemlerden gelen ve uzmanların bilgi, tecrübe ve görüşleri ile teknolojiyi kullanarak sorunların çözümünde nasıl bir yapılandırmaya gidilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır. Prototip olarak geliştirilen çalışma bir özel kuruluştaki uygulama imkânı bulmuş olup, kullanıcı deneyimleri sonucu tasarımın, modelin ve uygulama sürecinin SGYD çerçevesinde değiştirilmesi ve geliştirilmesi, mümkün olmuştur. Uygulamanın temel fonksiyonlarına ait iş akış diyagramına Şekil 30 üzerinden ulaşılabilmektedir.

## SONUÇ

Gerçekleştirilen araştırma ile, yapay zekâ uzman sistemlerin organizasyonlara uygun modellenmiş KDS'ler ile orta düzey yöneticilere taktiksel kararlar alırken hız ve verimlilik kattığını ölçümlenmelerle ortaya koymuştur.

Taktik düzeyde ve yapılandırılmamış yada yarı-yapılandırılmış bir kararın alınması esnasında bir yöneticinin, şirketin son 5 yıllık (60 Aylık), 6 parametreden oluşan verisini elle yada parametrik olarak manipüle etmesi ve değişim sonrası oluşabilecek tabloları öngörmesi saatler alırken, geliştirilen uygulama ile 60 aylık verinin, YZ Uzman Sistemle tanımlı modele uygun şekilde işlenmesi ve tüm parametrelerinin, eğer-ise (what-if) yöntemleri ile KDS'de manipüle edilmesi 4 saniyenin altında (veri ambarı üzerinden, 60 aylık veri, Core i7 9th işlemci, 16 gb hafızalı, 520 MB/sn okuma hızlı SSD ile çalışan Windows 10 işletim sistemine sahip bir bilgisayar ile test edilmiştir) bir zaman almaktadır. Bu çalışmanın zaman ve maliyet açısından verimli olduğunu istatistik olarak ortaya koymaktadır.

Geliştirilen sistem, uygulama geliştirilme evresinde ve sonrasında kurumsal bir firma yöneticileri tarafından kullanılmıştır. Özellikle yapılandırılmamış problemler karşısında birden çok

modelle öngörülerin canlandırılmasının en iyi alternatifin seçimi konusunda iyi ve hızlı bir kaynak oluşturduğu bilgisi kullanıcılar tarafından paylaşılmıştır. Buna karşın uygulamanın daha fazla model ile farklı ihtiyaçları da karşılayacak şekilde geliştirilmeye devam edilmesi, dışarıdan veri alırken veri tabanı türünden bağımsız olarak farklı veri yapılarıyla da uygulamanın veri ambarına veri aktarılabilmesi, olumlu eleştirel geri dönüşler olarak iletilmiştir.

Model bazlı Karar Destek Sistemi üzerine uygulanan YZ Uzman Sistem fonksiyonunun özellikle taktik düzeyde alınan kararlarda kurumsal hafızanın tüm çalışanların yararına kullanılabildiğini sağladığı gözlemlenmiştir. Farklı çözüm modelleri problemler üzerine uygulanırken YZ Uzman Sistemin kural tabanlı çıkarım motorunun kontrolü ve önermeleri sayesinde yöneticinin öngörünün her bölümünde duyarlılık sınırlarına YZ Uzman Sisteme aktarılan uzman kişinin deneyimleri doğrultusunda hâkim olması sağlanmıştır.

Bu çalışma ile yüksek bir yatırım maliyeti gerektiren Karar Destek Sistemleri'nin daha pratik şekilde ve küçük çaplılarının küçük ve orta düzey organizasyonlar tarafından da erişilebilir ve üretilebilir olmasının mümkün olduğu ortaya konulmaya çalışılmıştır.

Yönetim Bilişim Sistemleri bilimi açısından bakıldığında, YBS'lerin sonuçları net matematiksel ifadelerle dayanan yapılandırılmış problemlerin yanı sıra, daha fazla sezgisel hareket gerektiren yarı yapılandırılmış ve yapılandırılmamış konularda KDS ve YZ Uzman sistemler vasıtasıyla problemlere uygulanabildiği ve çıktılarının konusunda uzman kişilerin önermelerine çok yakın sonuçlar üretebildiği ortaya konulmuştur.

Yapılan çalışmaya ek olarak ileride modelleme aşamasında geliştirilecek farklı istatistiksel analizlerin kullanılmasının, gelecekle ilgili öngörülerde simülasyon tekniklerinin daha duyarlı sonuçlar üretmesinde etkili olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKÇA

- Aronson, J. E., Liang, T., McCarthy, R., ve Turban, E. (2005). *Decision Support Systems and Intelligent Systems - Seventh Edition*. Prentice-Hall of India Private Limited.
- Aydin, C., Tarhan, C. ve Tecim, V. (2015). IT Based Vehicle Tracking System for Effective Management in Public Organizations. *Procedia Economics and Finance*. (33), 506 – 517.
- Aydin, C., Tarhan, C., Ozgur, A.S. ve Tecim, V. (2016). Improving Disaster Resilience Using Mobile Based Disaster Management System. *Procedia Technology*. (22) 382-390.
- Aydın, C., Tarhan, C. ve Erdogan G. (2018). Belediyelerde Karar Verme Süreçlerinde Bilgi Teknolojileri Kullanma Eğilimi. *Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi*. Cilt: 32, Sayı: 4, 1069-1083.
- Bernus, P., Blazewicz, J., Schmidt, G., ve Shaw, M. (2008). *International Handbook on Information Systems 1*. Springer.
- Bonczek, R. H. (1980). *The Evolving Roles of Models in Decision Support Systems Vol. 11, No.2*. Decision Sciences.
- Cantana, L. (2008). *The Historicographical Concept 'System Of Philosophy'*. Leiden Boston: Brill.
- Çoruh, M. (2019). *Bilişim Teknolojileri Ekonomisi Toplum - 4. baskı*. İstanbul: e-Kitap Projesi.
- Dartmouth, U. (2020, 05 20). UMass Dartmouth. UMass Dartmouth: <https://www.umassd.edu/fycm/decision-making/process/> adresinden alındı, (21.05.2020).
- Dsssystem. (2020, 04 20). *Components-of-Decision-Support-Systems.html*. Dsssystem.blogspot.com: <http://dsssystem.blogspot.com/2010/01/components-of-decision-support-systems.html> adresinden alındı, (01.05.2020).
- Glykas, M. (. (2013). *Business Process Management Theory and Applications*. Springer.
- Laudon, K., ve Laudon, J. (2018). *Management Information Systems 'Managing the Digital Firm' Fifteenth Edition*. Pearson Education Limited.
- Little, J. (1970). *Models and Managers: The Concept of a Decision Calculus Vol. 16, No.8*. Management Science.

- Madlener, R. (2020, 05 30). A GIS-based Decision Support System for the Optimal Siting of Wind Farm Projects:
- McCarthy, J., Minsky, M., Rochester, N., ve Shannon, C. (2006). A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. AI Magazine Volume 27 Number 4 , 12-14.
- Muthoni, I. (2020, 05 10). Decision-support-systems-key-system-features. DSS MIS: <https://dssmis.wordpress.com/2015/02/16/decision-support-systems-key-system-features/> adresinden alındı, (01.05.2020).
- Ozkan, S.P. ve Tarhan, C. (2016). Detection of Flood Hazard in Urban Areas Using GIS: Izmir Case. *Procedia Technology*. (22), 373-381.
- Power, D. (2002). Decision Support Systems: Concepts and Resources for Managers. London: quorum Books.
- Pythondunyasi.com. (2020, 05 18). Yapay-zekanin-tarihcesi. Pythondunyasi.com: <https://pythondunyasi.com/yapay-zekanin-tarihcesi/> adresinden alındı, (01.05.2020).
- Sauter, V. (2010). Decision Support Systems for Business Intelligence Second Edition. New Jersey: John Wiley ve Sons, Inc., Hoboken.
- Scott, G., ve Bruce, A. (1995). Decision Making Style: The Development and Assessment of a New Measure. Educational and Psychological Measurement.
- Shannon, C. E. (1950). A Chess-Playing Machine. Scientific American, 48-51.
- Tarhan, C. (2004). Planlamada uzaktan algılama ve coğrafi bilgi sistemi disiplinleri entegrasyonu: Urla ve Balçova örnekleri. *Planlama Dergisi*. (2004/3) sayı 29 sayfa: 106-112. ISSN 1300-7319
- Tarhan, C. ve Aydın, C. (2019) Why Should Municipalities Use Management Information Systems in Their Decision-Making Processes? *Internatinal Journal of Information Technology and Computer Science*. (4) 1-8. DOI: 10.5815/ijitcs.2019.04.01
- Tarhan, C., Aydın, C. ve Tecim, V. (2016). How can be disaster resilience built with using sustainable development? *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. (216) 452 – 459.
- Tecim, V. (2008). Coğrafi Bilgi Sistemleri Harita Tabanlı Bilgi Yönetimi. Ankara: Renk Form Ofset Matbaacılık Ltd. Şti. .
- Tecim, V. (2018, 27 03). Sistem Analizi Ve Dizaynı. deu.edu.tr: <http://debis.deu.edu.tr/userweb//vahap.tecim/dosyalar/sistemanalizi.pdf> adresinden alındı, (01.05.2020).
- Tecim, V. (2020, 04 10). Sistem Geliştirme Yaşam Döngüsü. <http://debis.deu.edu.tr:/http://debis.deu.edu.tr/userweb//vahap.tecim/dosyalar/sgyd.pdf> adresinden alındı, (01.05.2020).
- Theillinoismodel-Hayes, L. (tarih yok). Tactical Decision-Making: Accuracy versus Time. <http://www.theillinoismodel.com/2013/03/tactical-decision-making-accuracy.html>. adresinden alındı, (01.05.2020).
- Turban, E. (1990). Decision Support Systems and Expert Systems Second Edition. Macmillian Publishing Company.
- Tutar, H. (2010). Yönetim Bilgi Sistemi. Ankara: Seçkin Yayıncılık San. Tic. A.Ş.
- Tutorialspoint. (2020, 05 20). Tutorialspoint. Management\_information\_system/decision\_support\_system.htm: [https://www.tutorialspoint.com/management\\_information\\_system/decision\\_support\\_system.htm](https://www.tutorialspoint.com/management_information_system/decision_support_system.htm) adresinden alındı, (01.05.2020).