

Article Type / Makale Türü
Araştırma Makalesi -
Research Article

Application Date / Başvuru Tarihi
03.29.2023 / 29.03.2023

Admission Date / Yayına Kabul Tarihi
06.30.2023 / 30.06.2023



DİJİTAL GELİŞİMLERİN BAĞIMSIZ DENETİM SÜRECİNE MUHTEMEL ETKİLERİ: BAĞIMSIZ DENETÇİ PERSPEKTİFİNDE DEĞERLENDİRME¹

POSSIBLE EFFECTS OF DIGITAL DEVELOPMENTS ON THE AUDITING PROCESS: EVALUATION FROM INDEPENDENT AUDITOR'S PERSPECTIVE

Abdulrezzak İKVAN², Ömer Faruk DEMİRKOL³

ÖZ: Dijital gelişmelerin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine yönelik meslek mensuplarının bakış açısını tespit etmek amacıyla gerçekleştirilen bu çalışmada veriler, anket yöntemiyle bağımsız denetçi katılımlarıyla sağlanmıştır. Anket, Endüstri 4.0 ve unsurlarının (yapay zeka, blokzincir, büyük veri, veri analitiği vb.) bağımsız denetime yönelik muhtemel etkilerine ilişkin ifadeleri kapsamaktadır. Anketteki değişkenler için tanımlayıcı istatistikler, Güvenirlilik (reliability) Analizi, Bağımsız T-testi ve Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA) yapılmıştır. Elde edilen bulgulara göre dijital gelişmelerin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine yönelik yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi ve mesleki tecrübe gibi kategorilerde istatistiksel olarak farklılıklar tespit edilmiştir. Yaş kategorisinde 41-50 yaş, cinsiyet kategorisinde kadın, eğitim düzeyi kategorisinde doktora eğitim düzeyi ve mesleki tecrübe kategorisinde ise 11-15 yıl tecrübeye sahip grup katılımcılarının diğer meslek mensuplarına göre belirtilen ifadelerle daha yüksek düzeyde katıldıkları belirlenmiştir. Çalışmaya göre katılımcılar, dijital gelişmelerin bağımsız denetim sürecinde; müşteri işletmelerin risk değerlendirmesinin sağlıklı yapılabilmesi, denetimde etkinlik, verimlilik, doğruluk ve güvenilirliğin artırılması, insana özgü hata ve hilelerin azaltılması, sürekli ve tam denetimlerin sağlanması, verinin kapsam ve çeşitliliğinin genişlemesi gibi hususlarda önemli etkiler meydana getireceği konusunda daha yüksek düzeyde öngörmektedirler.

Anahtar Kelimeler : Bağımsız Denetim, Endüstri 4.0, Denetim Süreci, Yapay Zekâ, Blockchain, Veri Analitiği.

ABSTRACT: In this study, which was carried out in order to determine the point of view of the professionals on the possible effects of digital developments on the independent audit process, the data were obtained with the participation of independent auditors with the survey method. The survey includes statements regarding the possible effects of Industry 4.0 and its elements (artificial intelligence, blockchain, big data, data analytics, etc.) on independent auditing. Descriptive statistics, Reliability Analysis, Independent T-test and One-Way Analysis of Variance (ANOVA) were performed for the variables in the questionnaire. According to the findings, statistical differences were determined in categories such as age, gender, education level and professional experience regarding the possible effects of digital developments on the independent audit process. It was determined that the group participants with 41-50 years of experience in the age category, female in the gender category, doctoral education level in the education level category, and 11-15 years of experience in the professional experience category agreed with the stated statements at a higher level than other members of the profession. According to the study, participants in the independent audit process of digital developments; They foresee at a higher level that it will have significant effects on issues such as making a healthy risk assessment of customer enterprises, increasing efficiency, productivity, accuracy and reliability in auditing, reducing human errors and frauds, ensuring continuous and full audits, expanding the scope and diversity of data.

Keywords: Independent Audit, Industry 4.0, Audit Process, Artificial Intelligence, Blockchain, Data Analytics.

1 Bu çalışma, "Dijital Gelişmelerin Bağımsız Denetim Sürecine Etkileri: Ülke Değerlendirmeleri" adlı yayımlanmamış doktora tezinden türetilmiştir.

2 Öğr. Gör., Adıyaman Üniversitesi Kahta MYO, aikvan@adiyaman.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0002-9834-237X>

3 Doç. Dr, Harran Üniversitesi İBBF, ofdemirkol@harran.edu.tr, <https://orcid.org/0000-0003-0483-3790>

EXTENDED SUMMARY

Research Problem

The fact that technology is the main component of business activities makes it necessary for independent auditors to make maximum use of technology within the scope of assurance and consultancy activities. Today, the vast majority of data on businesses is electronic data. This situation requires auditors to have a comprehensive understanding of client companies' systems and controls in order to ensure audit quality. It is important for auditors to be proactive and manage the effective use and application of these technologies in modern organizations. In addition, in today's rich technological environment, it is almost impossible to carry out an effective and efficient audit without making use of technological opportunities. In this context, the aim of the study is to create a holistic perspective on the possible effects of Industry 4.0 technology on the independent audit process.

Research Questions

In the research, the perspective of independent auditors on the possible effects of Industry 4.0 elements on the independent audit process was tried to be determined by using the five-point Likert scale survey method. The hypotheses of the study are to determine the statistical differences in the scores of participation in the scale sub-dimension statements according to the age, gender, education and professional experience levels of the independent auditors.

Literature Review

It is possible for the audit profession to benefit from digital developments at a sufficient level by increasing the usability of big data in the business ecosystem with appropriate artificial intelligence applications. Evaluating the big data produced in this ecosystem with traditional audit procedures has become almost impossible, besides being ineffective and efficient (Dai & Vasarhelyi 2016:13). All data related to the subject will be evaluated more quickly and reliably with artificial intelligence instead of manual examination and sampling. This will save time and effort for the auditors and at the same time, the auditors can analyze and interpret. It will allow them to concentrate more on the issues that require them (Vasarhelyi et al., 2010:2). Big data provides higher quality audit evidence and more insights into transactions (Alles, 2015:2). At the initial stage of the audit process, findings can be obtained from different information sources such as the press and social media by text mining or sentiment analysis techniques in order to evaluate the trust levels of customer businesses or key managers (Appelbaum et al., 2018:35). Due to the fact that audit working papers or audit files are kept in digital media, they can be the target of cyber attacks. In the independent audit, it is necessary to evaluate the cyber security risk dimension of the enterprise and to take necessary measures against possible violations (Moffit et al., 2018:7-8). It may be possible to analyze the business and its environment in more detail, such as identifying and evaluating areas with high levels of structural risk, and establishing the level of materiality, by evaluating all data related to the business and transactions during the audit implementation stage (Earley, 2015:495). Data analytics will provide advanced opportunities for auditors to detect fraud and inaccuracies by providing sufficient and appropriate audit evidence in real time (Yoon et al., 2015:435). As a result, it is understood from the literature review that the effects of digital developments on the independent audit process are likely and these effects occur in different ways according to each Industry 4.0 element.

Methodology

The data in the study were obtained by using the survey method. In addition, the quantitative research method was preferred within the scope of the study methodology, and the items related to this were included in the survey through likert-scale and checkboxed questions. The universe of the study consists of total independent auditors in Turkey. In this context, the number of registered independent auditors in Turkey was found to be 17,099 according to the Public Oversight and Inspection Agency (KGK) data at the time the study was carried out (KGK, n.d.). The sample table was used to determine the sample size within the framework of this universe (Yazıcıoğlu & Erdoğan, 2004:50). In the table in question, sampling error of 0.05, $p=0.5$; If the population is 25,000 at the $q=0.5$ level, the sample size should be at least 378. In this direction, the data of the study were obtained by the participation of 380 professionals by the survey method. In addition, an ethics committee decision was taken for the implementation of the questionnaire. The related document was removed from the Harran University, Social and Human Sciences Ethics Committee with the letter dated 25.06.2022 and numbered 141629.

Results and Conclusions

In this study, the effects of Industry 4.0 and its elements on the independent audit process were analyzed within the framework of descriptive statistical categories such as age, gender, education level and professional

experience, and the findings were evaluated. According to the findings obtained from the study, it was determined that there were statistically significant differences in the perspectives of the participants within the scope of age, gender, education level and professional experience. The distribution of perspective differences determined according to age, gender, education level and professional experience characteristics on the basis of expression is given in detail in the discussion section of the study. Accordingly, it has been determined that the professionals with 41-50 years of experience in the age category, female in the gender category, doctorate in the education level category, and 11-15 years in the professional experience category have higher scores than the other group of professionals in the relevant category. The common points identified in this framework are; risk assessment of client enterprises will be facilitated, advantages will be gained in auditing with remote access, transaction controls will be facilitated, thus efficiency and efficiency in auditing will increase, human errors and frauds will be reduced, accuracy and reliability of transactions and documents will increase, the scope and diversity of data will expand, and continuous audits will be possible. are predictions. It is important that the expressions related to the sub-dimensions of the scale are adopted at a high level by the professionals who have a certain maturity in terms of age. Professional experience and experience increase with age. The fact that professionals with a high level of experience and experience adopt the relevant expressions makes the findings valuable. The fact that female participants, who are proportionally disadvantaged in the gender distribution of the profession, have higher scores in adopting expressions than male participants shows that they care more about the effects of digitalization on the profession. In addition, it is an important finding that participants with doctoral education level agree more with the statements. Because, in order to stay up to date and develop, vocational training is given priority in the audit profession and these trainings are continuous. At the same time, raising the level of education offers stimulating opportunities in the auditing profession. Therefore, the fact that participants with higher levels of education adopt the relevant expressions more strengthens the possibility of the mentioned possible effects. In the professional experience category, it is important that participants with 11-15 years of experience have a higher score and this result is generally directly proportional to the level of experience. Because the perspectives of experienced professionals strengthen the predictions for the stated effects. Finally, in the study, revealing the perspective of the members of the profession with a holistic approach on the subject; It is foreseen that it will make important contributions both in new studies to be made on related issues and in the strategies to be created for the near future of the profession..

1. GİRİŞ

Bağımsız denetim, işletmelerin gerçekleştirdiği işlemlerin gerçekliğini ve doğruluğunu güncel yöntem ve tekniklerle değerlendirerek makul güvenceyi sağlamalıdır. Güncel yöntem ve tekniklerden amaçlanan, bilim ve teknoloji alanlarında meydana gelen gelişmelerin denetim sürecine dâhil edilmesi olarak ifade edilebilir. Bağımsız denetim faaliyetlerinde kalite, hız ve verimliliğinin yükseltilmesi için gelişen teknolojik imkânlardan faydalanılması önem arz etmektedir. Günümüz teknolojik gelişmişliğin seviyesini ifade eden Endüstri 4.0 ve bununla ilişkili yapay zekâ, blokzincir, büyük veri, veri analitiği gibi unsurların bağımsız denetim süreci üzerinde önemli değişim ve dönüşümleri meydana getireceği öngörülmektedir. Denetim sürecinde manuel yöntemlerle gerçekleştirilen birçok rutin işlem otomatik olarak yapılacağından insana özgü hata ve hile düzeyi düşecek dolayısı ile etkinlik ve verimlilik artacak, çalışan maliyetleri azalacaktır (Fernandez & Aman, 2018:123). İşletme faaliyetleri kapsamında üretilen verinin boyutundaki çeşitlilik ve genişlemenin sonucu olarak veri depolamalarında alan, güvenlik, maliyet konuları önem kazanmaya başlamıştır. Bu doğrultuda bulut teknolojisi, ilgili sorunlara çözüm üretme noktasında işletmelere önemli bir destek mekanizması olacaktır. Aynı zamanda büyük boyutlardaki bu veriler; yapay zekâ, makine öğrenme, derin öğrenme sistemleri ile faydalanılabilir bilgi haline dönüştürülecektir. Mevcut uygulamalarda denetim kanıtlarına yönelik belge ve işlem incelemeleri örnekleme yöntemiyle gerçekleştirildiği için kısıtlı verilerle genele ilişkin makul güvence sağlanmaya çalışılmaktadır. Buna karşın denetim sürecinde teknolojik gelişmelerden yeterince faydalanılması durumunda işletmelerin gerçekleştirdiği tüm iş, işlem ve belgelerin incelenebilmesi mümkün olacak dolayısıyla tam denetimler yapılabilecek ve makul güvencenin seviyesi pozitif yönde güçlenecektir. Denetim sürecindeki rutin işlemlerde dijital imkanlardan yoğun şekilde faydalanılması aynı zamanda denetçilerin analiz, değerlendirme ve karar verme aşamalarına daha fazla zaman ve emek ayırmalarına fırsat tanıyacaktır (Jedrzejka, 2019:138). Dijital gelişmelerin denetim sürecine yönelik kısıtlı bir bölümü yukarıda ifade edilmeye çalışılan etkilerinin sağlayacağı katkıların bütünsel olarak meslek mensuplarının perspektifinde incelenmesi önem arz etmektedir. Bu doğrultuda çalışmada Endüstri 4.0 ve unsurlarının denetim bilimi ve denetçilik mesleğine muhtemel etkilerinin belirlenmesi ve özellikle meslek mensuplarının konuya ilişkin bakış açılarının tespit edilmesi amaçlanmıştır.

2. KAVRAMSAL ÇERÇEVE

Denetim, işletme faaliyetlerine yönelik yönetimin ileri sürdüğü iddiaların belirli çerçevede değerlendirilerek bu değerlendirmeyi bilgi kullanıcılarına makul düzeyde güvencenin sağlanması amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerin bütünüdür. Bu kapsamda denetim, belirli ilke ve esaslar çerçevesinde bir sürecin bileşiminden oluşmaktadır. Endüstri 4.0 ise teknolojinin günümüzdeki son evresini temsil etmede kullanılan kavramsal bir ifadedir. Bu evrede, dijitalleşmenin getirdiği

yeniliklerle birlikte tüm alanlarda hızlı, köklü ve yenilikçi değişimler yaşanmaktadır. Bu bölüm, bağımsız denetim ve Endüstri 4.0'ın kavramsal ve süreç olarak değerlendirilmesini kapsamaktadır.

2.1 Bağımsız Denetim Kavramı

Denetim veya denetleme kavramı Türk Dil Kurumu tarafından; “*bir görevin yolunda yürütülüp yürütülmediğini anlamak için yapılan araştırma, denetim, bakı, teftiş, murakabe, kontrol*” şeklinde tanımlanmıştır (TDK, t.y.).

Global anlamda denetim kavramı Latince’de işitmek ve dikkatlice dinlemek anlamındaki “Audire” kelimesi ile ifade edilmektedir. Denetim, önceden ortaya konulmuş ölçütler çerçevesinde gerçekleştirilmiş bir faaliyetin uygun şekilde yapılıp yapılmadığını kontrol etmek amacıyla elde edilecek kanıtlarla sürecin değerlendirilmesi olarak ifade edilebilir (Deniz & Aydın, 2018:2484). Denetim, bir süreç veya faaliyetin, genel ya da özel kurallara, bilimsel, düşünsel esaslara uygunluğunu incelemek ve tesis etmek için süreç boyunca kontrol işlemlerine yönelik yapılan eylemlerdir (Bozkurt, 2013:57). Başka bir tanımlamada ise denetim, işletme iddialarını oluşturan finansal tabloların önceden belirlenmiş ölçütlere uygunluğunun meslek mensubu tarafından özen ve dikkat çerçevesinde tarafsız bir bakış açısıyla değerlendirmesi olarak belirtilmiştir (Dede, 2015:3).

Amerika Muhasebe Derneği (American Accounting Association-AAA) bünyesindeki Denetim Kavramları Komitesi (Auditing Concepts Committee- ACC) raporunda denetim kavramı; işletmenin finansal ve diğer durumlarına ilişkin bilgilerin önceden belirlenmiş ölçütlere uygunluk düzeyinin belirlenmesi amacıyla kanıtların elde edilmesi ve bu kanıtların tarafsız bir bakış açısıyla değerlendirilmesi ve sonuçların bilgi kullanıcılarına iletilmesine yönelik raporlama süreci şeklinde ifade edilmiştir (Karaca, 2013:3).

2.2 Bağımsız Denetim Süreci

Denetim, kapsamında birçok unsuru barındıran ve süreç olarak yürütülen bir faaliyettir. Denetim süreci, müşteri işletmenin risk düzeyinin tespiti sonucu denetim işinin kabul edilmesiyle başlamakta, raporun düzenlenmesi ve bilgi kullanıcılarına sunulmasıyla sona ermektedir. Denetimin süreç ve unsurları Şekil 1’de gösterilmiştir.

Denetim Teklifinin Kabulü ve Sözleşmenin Düzenlenmesi	Denetimin Planlanması	Denetim Uygulanması	Denetimin Tamamlanması ve Bulguların Raporlanması
<ul style="list-style-type: none">• Müşterinin Değerlendirilmesi ve Kabulü• Bağımsızlığın Sağlanması• Denetim Sözleşmesinin Değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Müşteri Faaliyetlerinin Değerlendirilmesi• Önemlilik Düzeyinin Belirlenmesi• Kaynakların Planlanması ve Bütçelenmesi• Denetim Programının Düzenlenmesi	<ul style="list-style-type: none">• İç Kontrol Sisteminin Değerlendirilmesi• Gerekli Durumlarda Denetim Programının Revize Edilmesi• Yönetim İddialarının Doğruluğunun Değerlendirilmesi• Elde Edilen Kanıtların Değerlendirilmesi	<ul style="list-style-type: none">• Yönetim İddialarının Doğruluğu ve Güvenilirliğine İlişkin Kanaatin Oluşturulması• Denetim Görüşünün Belirlenmesi• Denetim Raporunun Düzenlenmesi ve Sunulması

Şekil 1. Denetim Süreci ve Unsurları

2.2.1 Denetim Teklifinin Kabulü ve Sözleşmenin Düzenlenmesi

Denetim firması, potansiyel müşteriden gelen denetim teklifini değerlendirir ve ilgili işletmenin denetimini üstlenip üstlenmeyeceğine karar verir. Denetim firmasının teklifi değerlendirebilmesi için denetlenecek işletme hakkında detaylı bilgi edinmesi gerekir. Denetçi, işletme hakkında çeşitli yöntemlerle bilgi edinebilir. Bu yöntemlerden biri ilgili işletmenin önceki dönemde denetleme görevini üstlenen denetçilerle görüşmektir. Bu tür görüşmelerde işletmenin risk alanlarının belirlenmesi ve mesleki bilgi alış-verişi gerçekleşmektedir. Denetim şirketi ön denetim aşamasında potansiyel müşterinin risklerini belirler. Riskler kabul edilebilir bir düzeyde ise denetim işini üstlenir. Denetimin kabulü aşamasında denetim şirketinin de kapasite ve yetkinliğinin ilgili denetime uygun olup olmadığı değerlendirilir. Sonuç itibarıyla müşteri kabulü hem müşteri işletme hem denetim şirketi için bir değerlendirme sürecini ifade etmektedir. Denetim teklifinin kabulünden sonra taraflar arasında denetim sözleşmesi düzenlenir. Sözleşmenin imzalanmasından önce denetim şirketi müşteri işletmenin düzenlediği finansal bilgilerin raporlama çerçevesi açısından kabul edilebilirliğini ve yönetimin sorumluluklarına ilişkin onayları sağlamalıdır.

2.2.2 Denetimin Planlanması

Denetim faaliyeti, bir süreci kapsadığı için bu sürecin belirli bir plan ve programa sahip olması gerekir. Bu bakımdan denetimde planlama; amaç, kapsam, zaman, personel gibi denetim unsurlarının belirlenmesi ve düzenlenmesidir. Planlama aşamasında öncelikle gerçekleştirilecek denetimin niteliğine göre raporlama amacı belirlenir. Bu amaç doğrultusunda ve denetimin özelliklerine uygun kaynaklar tespit edilir; kaynakların kapsam ve zamanlamalarına ilişkin çerçeve oluşturulur. Ön denetimden elde edilen bulgulardan süreci etkileme gücüne sahip faktörler denetim ekibi tarafından belirlenir. İşletme

faaliyet veya birimlerin risk düzeyi farklılık göstereceğinden etkin ve verimli bir denetimin gerçekleşebilmesi için denetim ekibindeki denetçilerin mesleki tecrübelerine göre görev dağılımının yapılması, ihtiyaç duyulması halinde ise uzman kişilerin denetim ekibine dahil edilmesi gerekir. Aynı zamanda risk düzeyi yüksek alanlarda yeterli zamanın planlanması denetim kalitesi açısından önemlidir.

Önemlilik düzeyi, planlama aşamasında elde edilen bilgiler ışığında belirlenmekte ve denetim sürecinin ilerleyen aşamalarında ihtiyaca göre revize edilebilmektedir. Denetçiler yönetim iddialarına yönelik önemlilik düzeyini genel, performans, işlem sınıfı, hesap bazlı vb. şekillerde belirleyebilmektedir. Örneğin genel önemlilik düzeyinin belirlenmesinde hasılat, toplam varlık, vergi öncesi kar gibi unsurların belli bir yüzdesi şeklinde uygulanabilmektedir. Denetimin planlanması aşamasında elde edilen bilgilere dayanarak sürece ilişkin denetim programının hazırlanması gerekir. Denetim planı sürece ilişkin genel hatları kapsarken, denetim programı sürecin ilerleyişine dönük detaylandırılmış bilgiler sunmaktadır.

2.2.3 Denetimin Uygulanması

Denetimin uygulanması, denetim sürecinin operasyon aşamasını oluşturmaktadır. Bu aşamada işletmenin düzenlemiş olduğu mali tabloların geneli ve yönetim beyanı düzeylerinde önemli yanlışlık potansiyeline sahip hata ve hile barındıran risk etkenleri tespit edilir. Denetim ekibi risk etkenlerinin çeşit ve kapsamlarını tespit etmek amacıyla işletme ve çevresini tanımaya, iç kontrol sistemini anlamaya, belge ve kayıtlar üzerindeki hata ve hileleri belirlemeye yönelik değerlendirmeler yapmalıdır. Belirtilen etkenlere ilişkin muhtemel riskler denetimde doğal risk, kontrol riski ve ortaya çıkartma riski olarak ifade edilmektedir. İşletmeyi anlamaya yönelik muhtemel riskler doğal riski, iç kontrol sistemine yönelik riskler kontrol riskini ve hata ya da hilelerin belirlenmesine yönelik riskler ise ortaya çıkartma riskini belirtmektedir.

Risklerin belirlenmesi aşamasında denetçiler analitik prosedür, gözlem, sorgulama gibi değerlendirme tekniklerinden faydalanmaktadırlar. İşletme ve çevresini tanıma; işletmenin niteliği, amaç ve stratejileri, performansı, muhasebe politikaları, sektöre özgü düzenlemeleri gibi hususlarda denetçinin bilgi edinmesini ifade etmektedir. İşletmelerde iç kontrol sistemi; kontrol çevresi, risk değerlendirme, bilgi sistemi ve iletişim, kontrol faaliyetleri ve kontrollerin izlenmesi bileşenlerinden oluşmaktadır. İç kontrol sistemi, işletmenin mali raporlamalarının güvenilirliğini, faaliyet ve süreçlerin etkinliğini veya işlemlerin yasal düzenlemelere uygunluğunu sağlamak amacıyla yönetimin planlayıp, uyguladığı devamlılık arz eden bir süreçtir. Denetçinin iç kontrol bileşenleri ve kapsamlarını denetim faaliyeti açısından incelemesi ve değerlendirmesi gerekir.

Denetim uygulaması aşamasında denetçi, muhtemel hata veya hilelerin mevcudiyetini değerlendirmelidir. Finansal tablolara ilişkin makul güvencenin sağlanması potansiyel hata veya hilelerin belirlenmesi ve değerlendirilmesine bağlıdır. Bu bakımdan denetçinin denetim süreci boyunca

yönetim, personel veya başka bir kimsenin kasıtlı olarak veya farkında olmadan herhangi bir bilginin gerçeğini yansıtmamasına engel olup olmadığını incelemesi gerekmektedir. Mesleki şüphecilik ile işlemleri inceleyen denetçi hile barındırabilecek muhtemel alanları tespit eder ve bu alanların risk boyutunu belirlemek amacıyla yoğun emek harcar. Genellikle işletmelerde hilenin yapılmasında fırsat, baskı veya teşvik faktörlerinin etkili olduğu belirlenmiştir. Denetim ekibi müşteri işletme bünyesinde belirtilen faktörlerin olup olmadığına ilişkin kanaat oluşturması gerekir.

2.2.4 Denetimin Tamamlanması ve Sonuçların Raporlanması

Denetim sürecinin son aşaması; denetim kanaatinin netleşmesi, görüş bildirme, görüşün dayanaklarını sunma, kilit denetim konularını değerlendirme, mevcut olması halinde işletmenin sürekliliğine ilişkin tehlikeler, dikkat çekilen hususlar ve diğer konuları belirtme işlemlerini kapsamaktadır.

Finansal tablolara ilişkin yönetimin, denetime ilişkin ise denetçilerin sorumlulukları raporlama aşamasında belirtilir. Bağımsız denetimde denetçi görüşleri dört şekilde sunulmaktadır. Bunlar; olumlu görüş, sınırlı olumlu görüş, görüş bildirmekten kaçınma ve olumsuz görüş şeklindedir. Denetim faaliyetinin sonucunda işletme yönetiminin iddialarını oluşturan finansal tabloların değerlendirilmesini olumsuz etkileyebilecek önemli yanlışlık risklerinin bulunmaması ve raporların standartlara uygun şekilde düzenlenmiş olması durumunda denetçi, raporunu olumlu görüş ile sunar.

Olumlu görüş dışındaki görüşlerin sunulması halinde denetçi bunun gerekçelerini de belirtmesi gerekmektedir. Denetçi, finansal tablolardaki yanlışlıkların önemli olması fakat yaygın olmaması halinde sınırlı olumlu görüş; yanlışlıkların hem önemli hem yaygın olması durumunda ise olumsuz görüş ile raporunu düzenler. Aynı zamanda denetçi yeterli ve uygun denetim kanıtı elde etmesinde yaygın olmayan önemli kısıtlamalara maruz kalıyorsa sınırlı olumlu görüş, bu kısıtlamaların yaygın olması halinde ise görüş bildirmekten kaçınma şeklinde raporunu oluşturur.

Görüş oluşturma ile birlikte denetçi, mesleki muhakemesi çerçevesinde denetlenen dönemde önemli gördüğü hususları belirlemelidir. Kilit denetim konuları olarak ifade edilen bu hususların belirlenmesindeki amaç, şeffaflığın ve finansal tabloların kullanılabilirliğinin artırılmasıdır. Benzer amaçlarla denetçi, işletmenin sürekliliği ve ilişkili taraf işlemlerine yönelik değerlendirmelerini de raporlamada ifade etmelidir.

2.3 Endüstri 4.0 ve Unsurları

Sanayi devrimlerinin her aşamasında ortaya çıkartılan icatlar ve bunların kazanımları, takip eden aşamanın temelini oluşturmaktadır. 20. yy. ikinci yarısından itibaren teknolojiye ilişkin ilerlemeler küreselleşmeyi sağlamış ve ülkelerin fiziki sınırlarını özellikle de üretim ve ekonomi açısından önemsiz hale getirmiş ve dünyayı tek bir pazara dönüştürmüştür. Teknolojik ilerlemeler sosyal ve ekonomik

değişimlere hız kazandırmış ve rekabet koşullarının ağırlaşmasına neden olmuştur (Ürgün & Duru, 2012:45).

Dördüncü sanayi devriminin fitili 2011 yılında Hannover Fuar'ında Bosch firması tarafından ateşlenmiştir. Almanya'nın üretim süreçlerini yüksek teknoloji ile dizayn etme düşüncesiyle önemseydiği dördüncü sanayi devrimi genel olarak; üretim sürecinin tamamında robotlardan faydalanma, yapay zekâ, 3D yazıcılar, üretimlerin merkezîyetçi yapıdan kurtarılması, büyük veri ve analizinin sağlanması, simülasyon teknolojisi ile üretim hatalarının minimize edilmesi gibi birçok unsur çerçevesinde değerlendirilebilir (Çevik, 2017). Belirtilen teknolojik ürün ve uygulamalar dördüncü sanayi devriminin yapı taşlarını meydana getirmektedir (Şekkeli & Bakan, 2018:204). İşletmeler dördüncü sanayi devriminin kazanımlarından faydalanmak ve rekabet güçlerini geliştirmek amacıyla tedarik, üretim ve dağıtımına ilişkin tüm değer zinciri unsurlarını çevik ve duyarlı hale getirmeye ve süreç unsurlarının inovatif özellikte olmasına dikkat etmeye başlamışlardır (Schumacher vd., 2016:161).

Endüstri 4.0 olgusu dünya düzenini yeniden şekillendirirken işletmelerin organizasyonlarının, işlem hacimlerinin, karmaşıklıklarının ve faaliyet hızlarının önemli düzeyde artmasına neden olmuştur. Son dönemlerde teknolojik ilerlemeler -özellikle internetin gelişimi ve yaygınlaşması- bilgi işleme ve iletimini çok yüksek seviyelere çıkartmış ve bu durum işletmelerin hızlı büyümelerini ve global kimlik kazanmalarını sağlamıştır.

Dördüncü sanayi devrimini önceki devrimlerden ayıran üç temel özellik bulunmaktadır (Schwap, 2017:8):

- Hız: Dördüncü sanayi devrimiyle birlikte sanayi alanında çok hızlı gelişmeler yaşanmakta aynı zamanda teknolojiye inovasyonun takibi giderek zorlaşmaktadır.
- Genişlik ve Derinlik: Teknolojiye gelişmeler üretim sürecinin yönetimini genişletmekle beraber kazanımlarıyla da toplumları derinlemesine etkilemektedir.
- Sistem Etkisi: Yeni aşama ile birlikte değer zinciri unsurlarının, ülkelerin yapılarını değişime zorlamakta ve bütünsel bir yaklaşımla sistemlerin dönüşümünü gerçekleştirmektedir.

Bu göstergeler aynı zamanda değişim ve dönüşümü gerçekleştirmeleri gereken işletme veya ülkelerde muhtemel tehlikeler konusunda da rehberlik etmektedir.

Endüstri 4.0 yapısını şekillendiren temel bileşenleri aşağıdaki gibi sıralamak mümkündür (Sünbül, 2018).

- Nesnelerin İnterneti ve Sensör Teknolojileri
- Yapay Zekâ ve Derin Öğrenme
- Büyük Veri ve Bulut Teknolojisi
- Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler

- Sanal Gerçeklik ve Arttırılmış Gerçeklik
- Modelleme ve Simülasyon Teknolojisi
- Dijital Teknoloji Platformları
- Ağ Sağlayıcı Sistemler ve Mesh Teknolojisi
- Veri Analiz Sistemleri
- Fiziksel ve Dijital Uygulamaların Entegrasyonu
- Siber Güvenlik Sistemleri
- Otomasyon ve Kontrol Sistemleri

2.3.1 Nesnelerin İnterneti ve Siber Fiziksel Sistemler

“Nesnelerin İnterneti” kavramı (Ashton, 2009: 97), mevcut durumda insanların bilgi teknolojileri ile oluşturdukları verilere bağlı bir sistem olduğunu şeklinde ifade edilmiştir. İnternetin öğrenme düzeyi sadece insanların sağladığı ve bilgi teknolojileri ile ilettiği verilerle sınırlı kalmakta dolayısıyla internetin iletişim potansiyelini kısıtlamaktadır. İnternet iletişiminin etkin ve verimliliğinin arttırılması için daha fazla unsurlardan veri sağlanması gerekmektedir. Teknolojinin geldiği nokta itibariyle internet ağından faydalanılarak insanların bilgi alışverişini yaygınlaştırmak amacıyla gerçekleştirdikleri sosyal platform ve ağlarda paylaşımlar yapılmaktadır. Benzer şekilde dijital ürün veya uygulamalarla donatılmış akıllı makineler de birbirleriyle veya insanlarla bu tür platform ve ağlar üzerinden başka bir güce gerek kalmadan anlık olarak bilgi paylaşımlarını gerçekleştirebilmesi mümkündür. Bu durum akıllı makinelerin bir merkeze bağlı kalmadan karar almalarına imkân tanıyacak, bilgi paylaşımlarından yeni öğrenmeleri gerçekleştirmelerini ve koordinasyonu sağlayacak dolayısıyla bu kazanımlar üretimde esneklik ve verimliliği yükseltecektir.

2.3.2 Yapay Zekâ ve Derin Öğrenme

Yapay zekâ kavramı 20. Yüzyılın ikinci yarısından itibaren kullanılmaya başlanmış ancak yoğun şekilde ifade edilmesi ve popülerlik kazanması Endüstri 4.0 söylemiyle birlikte hız kazanmıştır. Yapay zekâ sistemleri; nesne, olay veya ilişkiler arasındaki bağlantıları algılama, anlamlandırma ve yüksek düzeyde tahmin etme yeteneği olarak ifade edilebilir. Yapay zekâ (AI), makinelerde simüle edilmiş insan akıllı davranışının araştırma ve geliştirmesini tanımlayan bir bilgisayar bilimi dalıdır (Wehle, 2019:6). Yapay zekâ genel bir çerçeveyi ifade ederken makine öğrenmesi bu çerçevenin belli bir kısmını kapsamaktadır. Makine öğrenmesi, sisteme nesne, olay ve ilişkilere ilişkin yüksek düzeyde yüklenen algoritmalar sonucu ilerleyen süreçlerde sistemin benzer unsurlarla uyarılması halinde otonom bir şekilde bunu algılaması, anlamlandırması ve yüksek oranda tahmin edebilmesidir.

2.3.3 Büyük Veri ve Bulut Teknolojisi

Big Data şeklinde ifade edilen büyük veri kavramının literatüre yerleşme zamanına yönelik genel bir yargı bulunmamaktadır. Ancak kaynaklardan elde edilen bilgiler ışığında bu kavramın (Diebold, 2003:115) “Big Data Dynamic Factor Models for Macroeconomic and Forecasting” isimli çalışmayla literatüre kazandırıldığı anlaşılmaktadır. Büyük veri; sosyal medya, genel ağ, platform, blog vb. kaynaklardan bilgi, belge, fotoğraf gibi içeriklerle elde edilen tüm verilerin anlamlı ve kullanılabilir şekilde dönüştürülmesi işlemi olarak ifade edilmektedir (“Büyük Veri,” t.y.). Büyük veri, mevcut teknolojik araç ve yöntemlerle analiz edilmeyecek kadar büyük çaplı verilerdir (Çakırel, 2016:54). Büyük verilerin büyük çaplı olmasının yanında yüksek düzeyde karmaşıklık barındırması standart yazılımlarla analiz ve yönetilmesini zorlaştırmaktadır (Chau, 2013:1). Büyük verinin hem hacimsel büyüklüğü olarak depolanması hem de birçok alana fayda sunması açısından kullanılabilirliğinin sağlanması, bulut teknolojisi ve veri analitiği alanlarının gelişmesine bağlıdır. Genel olarak değerlendirildiğinde bu konuyla ilgili üç unsur (büyük veri, bulut teknolojisi ve veri analitiği) önem kazanmaktadır.

2.3.4 Blockchain Teknolojisi ve Akıllı Sözleşmeler

İnternet altyapısının gelişmesi ve yaygınlaşmasıyla birlikte bilginin erişimi ve paylaşımı daha kolay ve hızlı gerçekleşmektedir. Blockchain teknolojisi de çağımızın en önemli değeri olan bu bilginin erişim ve paylaşılmasına yönelik güçlü ve güvenilir yollarını sunmaktadır. İş modelleri dahil birçok işlemde farklı ve yeni trendler sunan blockchain teknolojisinin muhasebe ve denetim camiasındaki bilinirliği düşük seviyededir. Blockchain teknolojisinin muhasebe ve denetim mesleklerine yakın gelecekteki potansiyel etkisi dikkate alındığında, bu teknolojinin benimsenmesinin görmezden gelinebilecek bir konu olmadığı görülmektedir. Blockchain teknolojisi, merkezi bir gücün otoritesinden bağımsız olarak gerçekleştirilen işlemlerin kayıtlarını taraflar arasında dağıtmak ve kamunun erişimine açmak suretiyle güvenilir bir şekilde doğrulamasını sağlar. Akıllı sözleşmeler, alıcı ile satıcı arasındaki varlıklarla ilgili mülkiyet devrinin önceden tanımlanmış kurallara dayalı bir dizi girdinin kabul edilmesini ve çıktılara dağıtılmasını otomatik gerçekleştiren bilgisayarlı işlem protokolü şeklinde ifade edilebilir. Blockchain teknolojisi, takip edilmesi için, kontrol ve gözetim sorumluluklarını katılımcı düğümlerine dağıtarak akıllı sözleşmelerin yürütülmesini sağlamaktadır (Dai & Vasarhelyi, 2017:6).

2.3.5 Dijital Teknoloji Platformları

Dijital Platformlar, işletmelerin, kuruluşların ya da örgütlerin dijital dönüşümlerinde önemli bir unsur olmakta ve aynı zamanda örgüt ile paydaşlar arasında işlem, iletişim veya etkileşimi gerçekleştiren online bir alanı oluşturmaktadır. Dijital platformlar, bilgi işlem platformu olarak da ifade edilebilir. Dijital platformlar, örgütlerin faaliyetleri, amaçları, işlemleri ya da hedef kitlelerinin beklentileri doğrultusunda farklı özellik ve içeriklere sahip olabilmektedir. Bu çerçevede dijital

platformların sosyal medya, hizmet, ticaret ya da medya paylaşım şeklinde farklı türleri bulunmaktadır (“Dijital Platform,” t.y.). Dijital platformlar, internet imkanlarından faydalanılarak çok sayıdaki işlemlerin aynı alan içerisinde yürütülmesini sağlayan online çözümlerdir. Dijital platformlarından temel beklenti, üreticiler ile müşteriler arasındaki iletişimi ve iş birliğini geliştirmesidir.

2.3.6 Veri Analitiği

Veri analitiği, verilerin analiz edilmesi ve kullanıcılara öngörüler oluşturabilecek düzeyde fayda sağlama amacıyla gerçekleştirilen faaliyetlerdir (Depersio, 2023). Veri analitiklerinin genelinde insanların hedefledikleri amaçlara ulaşmaları için ham verilerin mekanik süreçlere ve algoritmik otonomlara dönüştürülmesidir. İşlem süreçlerine ilişkin etkin ve verimli içgörülerin oluşturulması için her türlü bilgi, veri analitiğine tabi tutulabilir. Elde edilen bulgularla sistemin optimizasyonu sağlanır. Veri analitiği, işletmelerde sistem optimizasyonunu sağlayarak iş süreçlerinde verimliliği artırmakta ve oluşan verileri sürekli depolayarak maliyetleri azaltılmaktadır. Veri analitiği, belli bir süreç içerisinde gerçekleşmektedir. Bu süreç unsurları ise; gereksinimlere göre verilerin sınıflandırılmasını belirlemek, verilerin toplanması, amaca uygun analizleri için organize edilmesi, analiz öncesi verilerin temizlenmesi ve analizlerin gerçekleştirilmesi şeklindedir (Depersio, 2023).

2.3.7 Fiziksel ve Dijital Uygulamalarının Entegrasyonu (Dijital İkiz)

Dijital ikiz, teknolojik cihaz ve uygulamalar aracılığıyla gerçek zamanlı sağlanan verilerle oluşturulmaktadır. Süreç ilerledikçe elde edilen bilginin kaynağı ve kapsamındaki gelişmeler makine veya derin öğrenmelerin kalitesini artıracak, yapay zekâ ile dijital ikizlerin etkin ve verimliliği yükselecektir. Dijital ikiz, sanal ortamdaki benzeri aracılığıyla etkinleştirilen hesaplama tekniklerinden yararlanarak fiziksel varlıkların performansını iyileştirme süreci olarak ifade edilebilir. Başka bir ifade ile fiziki varlık ile sanal ortamdaki benzeri ve bunlar arasındaki veri bağlantısını oluşturan sistem bütünlüğü olarak belirtilebilir. Dijital ikiz teknolojisi, iş süreçlerine yer alan unsurlar için benzetim ve deneme işlemlerinde yönetimlere önemli katılar sunmaktadır. Bu çerçevede üretim aşamasına geçmeden muhtemel hata, eksiklik ya da arızaların tespitinde yönetimlerin elini güçlendirmektedir. Bu durum deneme süreçlerin kısılmasına, maliyetlerin düşmesine ve verimliliğin artmasına neden olmaktadır (Wan vd., 2015:136).

2.3.8 Siber Güvenlik Sistemleri

Siber güvenlik kavramı, bilgisayar tabanlı sistemlerde tutulan şirket verilerini kayıp, hasar, yetkisiz erişim ve yetkisiz kişilerin kötüye kullanımı risklerinden korumak için alınan önlemleri ifade eder. Siber güvenlik konusu, şirket açısından önemli bir husus olmaya başlamış; siber güvenliğe bütüncül ve sistematik bir bakış açısıyla yaklaşılmaya çalışılmaktadır. Siber güvenliğin sağlanamaması ya da yetersiz kalınması durumunda faaliyetlerin aksamasına, fikri mülkiyet haklarının kaybolmasına ya da işletmenin piyasadaki imajının zedelenmesine neden olabilir. Sosyal ağlarda mahremiyetin

korunamaması, ağların kullanıcılar tarafından bilinçsizce kullanılması ve bilgi paylaşımında filtrelemelerin yapılmaması güvenlik risklerinin meydana gelmesindeki temel nedenler olmaktadır (Yavanoğlu vd., 2012:25). İşletmeler sürdürülebilirlikleri için siber güvenlik hususunda stratejiler oluşturmalıdır. İşletme varlıklarının korunması ve işletme değerinin yükseltilmesi için yönetimin iç denetim sistemlerini ve iç denetçileri siber güvenlik hassasiyetiyle uyumlu hale getirmesi gerekmektedir.

2.3.9 Otomasyon ve Kontrol Sistemleri

Sanayi ve teknolojinin gelişim süreci, ekonomide verimliliği sağlama ve sürekli ürün kalitesini iyileştirme hedefleri doğrultusunda faaliyet süreçlerinin otomasyonunu ortaya çıkarmıştır. Günümüzde otonom ve yapay zekâ gibi dijital unsurların sürece yaptıkları katkılarla teknolojinin gelişimi ve gelecek vizyonu üstel bir dönüşümü yaşamaktadır. Teknoloji, işlemlere ilişkin insan eylemlerini derin öğrenme ile taklit edebilmekte ve süreklilik arz eden işlemleri daha hızlı ve doğru gerçekleştirebilmektedir. Bu kapsamda robotik süreç otomasyonları (RSO) teknolojisi, diğer dijital uygulama yazılımlarını çalıştırmak ve önceden oluşturulmuş iş süreçlerini otonom hale getirmek için kullanılmaktadır. RSO, insan müdahalesini minimum düzeye düşürerek sık sık tekrarlanan ve rutin faaliyetleri yerine getirmek amacıyla bir veya birden çok ilgisiz yazılımın yapay zekâ ve diğer teknolojik imkanları belli bir hedef için bütünleştirerek sistem üzerinde süreç, etkinlik veya görevlerin bir kombinasyonunu sağlayan yazılımlar olarak ifade edilebilir. RSO teknoloji bileşenleri sürekli gelişim gösterdiğinden, bunların entegrasyonu gerçek zamanlı sağlanarak otomasyonun yeteneği genişletilebilir. Bunun yanında RSO, çalışma sürecine; hizmet kalitesini geliştirme, zaman, maliyet tasarrufu ve verimliliği sağlama gibi pozitif katkıları sunabilir (“Robotik Süreç Otomasyonu-RPA,” t.y.).

3. LİTERATÜR TARAMASI

Teknolojik gelişmeler birçok alanı etkileyeceği gibi muhasebe ve denetim alanlarında da köklü değişiklikleri meydana getireceği öngörülmektedir. Endüstri 4.0 ile birlikte altyapısı oluşturulmaya başlanan akıllı sistemler geliştikçe, muhasebe kapsamında gerçekleştirilen kaydetme, sınıflandırma ve raporlama fonksiyonların planlanması ve uygulanması yapay zekâ uygulamaları ile daha hızlı, güvenli ve doğru bir şekilde gerçekleştirilecektir. Bu tür fonksiyonların ilgili sistemler aracılığıyla gerçekleştirilmesi, aynı zamanda muhasebe meslek mensuplarının mesleki muhakemenin gerektirdiği stratejik ve yönetsel konularda daha fazla zaman ve emek harcamalarını sağlayacaktır.

Nesnelerin interneti ve buna ilişkin sistemlerin oluşturulması işletmelerde muhasebe ve denetim faaliyetlerini etkileyecektir. İlgili sistemlerin üretimde kullanılmaya başlanmasıyla birlikte üretim unsurlarının internet aracılığıyla insan ve diğer unsurlarla iletişimi sağlanmış olacaktır. İşletme varlıklarının dijital iletişim ve etkileşimlerinin etkinliği ve verimlilikleri yükselecektir. Bilginin çeşitliliği ve boyutuna bağlı olarak işletmenin şeffaflık düzeyi artacaktır. Veri madenciliği ve veri analiz

tekniklerinden elde edilecek bilgiler ışığında kaynak kullanımı ve üretim verimliliği üst seviyelere çıkacaktır. Hammadde tedariki, üretime sevk edilmesi ya da satışa sunulması aşamalarında stokların kontrolü sonucu herhangi bir gereksinim durumunda ilgili tedarik zinciri unsurlarıyla sağlanacak dijital iletişimlerle insan müdahalesi olmadan siparişler sağlanabilecektir (Erturan & Ergin, 2017:20). Yapay zekâ ve derin öğrenmeler, üretim sürecindeki unsurların iletişim ve etkileşim düzeylerini geliştirerek otomatik bir şekilde sistemin yeni durumlara adaptasyonunu sağlayacaktır. Bu gelişmelere bağlı olarak işletmelerde denetim faaliyetleri kapsamında stok sayımlarının uzaktan dronlar ile gerçekleştirilebilecek, stok hareketleri ve stokların düzeyi ile ilgili bilgilere ulaşılacaktır. Siber fiziksel sensör ve sistemlerle depolardaki stokların miktar, cins, ağırlık, nem, sıcaklık gibi farklı özelliklerin kontrolleri sağlanabilecektir. Tahsilat ve ödemelerin dijital ortamlardan gerçekleştirilebilmesi nakde ve tahsilat görevlisine olan ihtiyacı minimize edecektir. Nesnelerin interneti, geleneksel yöntemlerle yapılan denetim faaliyetlerinin birçoğunun daha etkin ve verimli yapılmasına olanak tanıyacaktır. Denetim anlaşması ve planlanmasının yapılması, denetimin uygulanması, değerlendirilmesi ve raporlanması aşamalarında nesnelerin interneti süreç, işgücü, zaman ve maliyet hususlarında olumlu katkılar sağlayacaktır. Sonuç olarak dijital gelişmelerin denetim faaliyetlerine entegrasyonu arttıkça denetimlerin geleneksel yöntemlerle yapılması giderek azalacak, modern ve çağdaş denetim yöntemleri ile fayda düzeyi daha yüksek denetimler olanaklı hale gelecektir. Sistem yenilenebilir ve öğrenilebilir özelliklere sahip olacağından denetçinin iş yükünü hafifletmesinin yanında muhtemel hata, eksik veya yanlış işlemlerin gerçekleşmesini de önleyecektir (Erturan & Ergin, 2017:20-23).

Denetim mesleğinin dijital gelişmelerden yeterli düzeyde faydalanması, işletme ekosisteminde oluşan büyük verinin uygun yapay zekâ uygulamalarıyla kullanılabilirliğini artırmakla mümkündür. Bu ekosistemde üretilen büyük verinin geleneksel denetim prosedürleri ile değerlendirmek, etkin ve verimli olmamanın yanında neredeyse imkânsız hale gelmiştir (Dai & Vasarhelyi, 2016:13). Geleneksel denetimlerde kullanılan prosedürler, kanıtlar, teyit ya da mutabakat yöntemleri gibi risk belirleme ve değerlendirme dayanaklarının günümüz bilgi çeşitliliği ve hacmi göz önüne alındığında makul güvencenin sağlanmasında yetersiz kalabilmektedir. Bu çerçevede denetim standartları, denetçinin yapay zekâ uygulamalarından faydalanmasına imkân tanımalıdır. İşlemlere ilişkin örneklem yoluyla ve manuel inceleme yerine yapay zekâ ile konuya ilişkin tüm veri daha hızlı ve güvenilir bir şekilde değerlendirilebilecektir. Bu durum denetçilere zaman ve emek tasarrufu sağlayacak ve aynı zamanda denetçilerin analiz ve yorum gerektiren hususlara daha fazla yoğunlaşmasına imkân tanıyacaktır (Vasarhelyi vd., 2010:2).

Geleneksel denetimlerde denetçiler işlemsel verilere odaklanmakta ve bu kısıtlı verilerden faydalanarak finansal tabloların geneline ilişkin bir makul güvence sağlamaya çalışmaktadırlar. Büyük veriler, denetime ilişkin daha yüksek kalitede denetim kanıtının elde edilmesini ve işlemlerle daha ilintili

içgörülere sağlamaktadır (Alles, 2015:2). Büyük Verinin gelişmesi işletmelerin finansal faaliyetlerinin izlenmesini, denetimini veya değerlendirilmesini etkinleştirmektedir (Romero vd., 2012:1). Büyük veri aynı zamanda işletme faaliyetlerine ilişkin bilgilerin gerçek zamanlı elde edilmesini mümkün kılmaktadır. Büyük veri, geleneksel denetimlerde belli dönem sonlarında değerini kaybetmiş dar kapsamlı bilgilerin değerlendirilmesi yerine büyük çaplı, anlık veriye dayanan farklı kaynaklardan beslenen bilgilerle denetim sürecini daha etkin ve verimli hale getirmektedir. Büyük veri, muhasebe uygulamaları üzerinde yakın gelecekte önemli etkileri meydana getirecek ve özellikle finansal ve yönetim muhasebe işlemlerinde birçok görevin otonom şekilde gerçekleştirecektir. Büyük veri daha fazla ve uyumlu kanıtlarla denetim sürecine katkı sunmaktadır. Verilerin kapsamındaki genişlemeler verinin karmaşıklık düzeyini artırmakla beraber geleneksel kaynaklardan elde edilen verilerden daha fazla güvenilir ve ilgili olmaktadır (Yoon vd., 2015:433).

Blockchain teknolojisi, işlemlere ilişkin gerçek zamanlı doğrulamaları sağladığından paydaşların beklentilerini önemli ölçüde karşılamaktadır. Aynı zamanda geleneksel denetimlerde işlemlerin denetlenmesi zaman ve maliyet kısıtlamaları çerçevesinde örneklem yöntemiyle belli düzeydeki işlemler üzerinde gerçekleştirilmektedir. Parçanın bütünü temsil etmede yetersiz kalabilmesinden dolayı denetlenmeyen işlemlerde önemli yanlışlık risklerin bulunması muhtemeldir. Blockchain teknolojisi, denetim kapsamındaki tüm işlemlerin denetlenmesine imkân tanıyacağından denetim dışı kalan herhangi bir işlem bulunmayacak ve makul güvencenin düzeyi yükselecektir. Blockchain teknolojisinde yer alan denetim kanıtlarının eksiksiz, açık ve tarafların onayına tabi olması, değiştirilmesini zorlaştırmakta ve güvenilirliğini yükseltmektedir (Appelbaum & Nehmer, 2017:12).

Denetim sektörünün küresel öncüleri olarak kabul edilen dört büyük denetim firması (Deloitte, E&Y, KPMG ve PwC) birtakım denetim faaliyetlerini dijital platformlar aracılığıyla gerçekleştirmektedirler. KPMG, Clara adlı dijital platformu geliştirerek özellikle veri analitiği, iş birliği ve küresel denetim iş süreçlerini bu platform üzerinden yürütmektedir. Platform şirketin farklı bölgelerde gerçekleştirilen denetimlerde tutarlı bir kalite düzeyinin oluşmasını sağlamakta ve denetim faaliyetlerinin interaktif bir ortamda yapılmasına imkân tanımaktadır. İşletmeler, gerçekleştirilen denetim faaliyetlerinin görünürlüğüne ve detaylı bilgilerine erişmekle kapsamlı bir deneyim elde etmektedirler. Clara dijital denetim platformu yukarıda belirtilen tüm özellikleri bir ara yüzde birleştirerek kullanıcıların ihtiyaç duyabilecekleri bilgilere ulaşmalarını kolaylaştırmaktadır (KPMG, 2020). PwC denetim firmasının geliştirdiği inAudit dijital denetim platformu, iç denetim faaliyetlerinin planlamadan raporlama aşamasına kadar süreçteki işlemlerin yönetilmesinde kolaylıklar sağlamakta ve denetim sürecindeki tüm fonksiyonları gerçekleştirmektedir. Bu fonksiyonlar; denetimin yönetilmesini ve risk tabanlı denetim planlarının yapılması, denetimi gerçekleştirme, raporlama, sonuçların izlemesi, arşivlenmesi ve yönetime raporlanması ve dönemler itibariyle eğilim analizlerinin yapılması fonksiyonlarıdır (PwC, 2019:3).

Veri analitiği, denetim sürecinin iyileştirilmesi amacıyla veri kaynaklarından büyük hacimli ve farklı özellikteki veri ve bilgiyi bir araya getirmektedir. Bu durumun veri analitiğinin iş süreçlerinde uygulanmasını sağlaması ve denetim mesleğinin değişim ve dönüşümünü tetiklemesi muhtemeldir. Veri analitiği, birçok aşamada denetim sürecine önemli katkılar sunabilir. Denetim sürecinin başlangıç aşamasında müşteri işletmeler ya da kilit yöneticilerinin güven düzeylerini değerlendirmek amacıyla basın, sosyal medya gibi farklı bilgi kaynaklarından metin madenciliği veya duygu analizi teknikleri ile bulgular sağlanabilir (Appelbaum vd., 2018:83). Denetim uygulama aşamasında işletme ve işlemlere ilişkin tüm verileri değerlendirerek yapısal risk düzeyi yüksek alanların tespit edilmesi, değerlendirilmesi, önemlilik düzeyinin oluşturulması gibi işletme ve çevresinin daha detaylı analiz edilmesi mümkün olabilir (Earley, 2015:495). Sonuç olarak veri analitiği, yeterli ve uygun denetim kanıtlarının gerçek zamanlı elde edilmesini sağlayarak denetçilerin hile ve yanlışlıkları tespit etmelerinde gelişmiş imkânlar sunacaktır (Yoon vd., 2015:434).

Dijital ikiz, doğrulama kanıtlarının otomatik olarak elde edilmesi ve paydaşlardan alınan alacak, borç, kasa ya da banka hesapları gibi bilgiler eşleştirilmesi mümkün olacaktır. Bu aynı zamanda otomatik onayın veya mutabakatların dijital ortamda sağlanmasıdır. Dijital ikiz, işletme faaliyetleri ile ilgili muhasebe departmanındaki finansal bilgileri ve diğer departmanlardaki finansal olmayan bilgileri toplayıp analiz ederek işletmeye ilişkin kapsamlı bir güvence oluşturmaktadır. İş süreçleri ve kontrol ihlallerini tespit etmek amacıyla oluşturulmuş algoritmalarla gerçek zamanlı izleme ve doğrulamalar yapılabilecektir.

Siber suçların düzeyindeki artışlar bu konunun gündeme gelmesine ve muhtemel mağduriyetlerin yaşanmaması için ilgililerin siber güvenlik sorunlarına yoğunlaşmasına neden olmuştur (Hermans & Diemont, 2017:109). Günümüzde makul güvencenin sağlanmasında denetçilerin elde ettikleri kanıtların büyük bir kısmı dijital ortamlardan sağlanmaktadır. Bu kanıtların siber saldırılara maruz kalması doğru, gerçek ve güvenilir olma düzeylerini zedeleyebilmektedir. Denetim çalışma kağıtlarının veya denetim dosyalarının dijital ortamlarda tutulması nedeniyle siber saldırıların hedefi olabilmektedir. Bağımsız denetimde işletmenin siber güvenlik risk boyutunun değerlendirilmesi ve muhtemel ihlallere karşı gerekli tedbirlerin alınması gerekmektedir (Moffit vd., 2018:7-8).

Teknolojik gelişmeler, denetim mesleğinde insan gücüne dayalı işlemlere etkilerinin yanında denetçilerin geleceğe ilişkin gerekli becerilere odaklanmalarını sağlamaktadır (Appelbaum vd., 2017:35). Denetimde tekrarlanan ve yargısal düzeyde olmayan faaliyetlerin gerçekleştirilmesinde denetçilerin kullanılması, daha profesyonel ve yargısal süreçlerde etkin olmaları için denetimde otomasyon dönüşümünün gerekliliği uzun zamandan beri gündemdedir (Vasarhelyi & Halper, 2018:88). RSO, iş süreci ve buna bağlı zaman veya hareket iyileştirmelerinde sık sık tekrarlanan ya da rutin özelliklere sahip denetim faaliyetlerinin otomatikleştirilmesinde kullanılabilir. Denetimde RSO'nun

adaptasyonu sadece rutin ve basit işlemleri otonom hale getirmekle kalmaz aynı zamanda süreç olarak denetimin yeniden dizayn edilmesini teşvik eder (Rozario & Vasarhelyi, 2018:46).

4. UYGULAMA

4.1 Araştırmanın Amacı ve Önemi

Teknolojinin işletme faaliyetlerinin temel bileşeni olması, bağımsız denetçiler açısından güvence ve danışmanlık çalışmaları kapsamında teknolojiden azami derecede faydalanmayı gerekli kılmaktadır. Günümüzde işletmelere ilişkin verilerin büyük çoğunluğunu elektronik veriler oluşturmaktadır. Bu durum denetimde kalitenin sağlanması için denetçilerin müşteri işletmelerin sistemlerini ve kontrollerini kapsamlı bir şekilde anlamalarını gerekli kılmaktadır. Denetçilerin proaktif olmaları ve bu teknolojilerin modern organizasyonlarda etkin kullanımını ve uygulanmasını yönetmeleri önem arz etmektedir. Ayrıca, günümüzün zengin teknolojik ortamında, teknolojik imkânlardan faydalanmadan etkin ve verimli bir denetim gerçekleştirmenin neredeyse imkânsız olduğu görülmektedir. Bu çerçevede Endüstri 4.0 teknolojisinin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine yönelik bütünsel bir perspektifin oluşturulması çalışmanın amacını teşkil etmektedir.

4.2 Araştırmanın Yöntemi ve Metodolojisi

Çalışmada veriler, anket yönteminden faydalanılarak elde edilmiştir. Ayrıca çalışma metodolojisi kapsamında nicel araştırma yöntemi tercih edilmiş ve buna yönelik ögeler, likert ölçekli ve onay kutulu sorular aracılığıyla ankete dâhil etmiştir.

4.2.1 Etik İzin

Çalışmanın etik izni Harran Üniversitesi Kurumu Sosyal ve Beşerî Bilimler Etik Kurulu'ndan alınmıştır (25.06.2022, 141629 sayılı yazı. Etik İzin Onayı, 2022/100).

4.3 Araştırmanın Evreni ve Örneklem Düzeyi

Çalışmanın evreni Türkiye'deki toplam bağımsız denetçiler oluşturmaktadır. Bu kapsamda çalışmanın gerçekleştirildiği dönemde Kamu Gözetimi ve Denetimi Kurumu (KGK) verilerine göre Türkiye'deki tescilli bağımsız denetçi sayısı 17.099 kişi olduğu tespit edilmiştir (KGK, 2021:). Bu evren çerçevesinde örneklem büyüklüğünün belirlenmesinde (Yazıcıoğlu & Erdoğan, 2004:50) örneklem tablosundan faydalanılmıştır. Söz konusu tabloda, 0,05 örnekleme hatası, $p=0,5$; $q=0,5$ düzeyinde ana kütlenin 25.000 olması durumunda örneklem büyüklüğünün asgari 378 olması gerekmektedir. Bu doğrultuda çalışma verileri, anket yöntemiyle 380 meslek mensubunun katılımları sağlanarak elde edilmiştir.

4.4 Araştırmanın Hipotezleri

Araştırmada, beşli likert ölçekli anket yönteminden faydalanılarak Endüstri 4.0 unsurlarının bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerine yönelik bağımsız denetçilerin bakış açısı tespit edilmeye çalışılmıştır. Bağımsız denetçilerin yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi, mesleki tecrübe gibi özelliklerine göre ankette belirtilen ifadelere katılım düzey ve yönlerinde istatistiki anlamlılıkta farklılıkların olup olmadığının tespiti, çalışmanın hipotezlerini oluşturmaktadır.

4.5 Araştırmanın Analiz ve Bulguları

Araştırma kapsamında oluşturulan ankette her bir Endüstri 4.0 unsuru ile ilgili olarak farklı sayıda ifadelerle katılımcıların bakış açısı belirlenmeye çalışılmıştır. Bu kapsamda endüstri 4.0 unsurlarıyla ilgili olarak 56 adet soru oluşturulmuştur. Ankete 380 bağımsız denetçi katılım sağlamıştır. Çalışma, yayınlanmamış doktora tezinden türetilmiş olup kapsam genişliğini makale boyutuna uygun oluşturmak amacıyla değerlendirmeler belli düzeyde daraltılarak sunulmuştur. Bu çerçevede gerçekleştirilen analiz ve elde edilen sonuçlar aşağıda tablolar aracılığıyla belirtilmiştir.

Katılımcılara ait tanımlayıcı istatistiki analiz sonuçları Tablo 1’de sunulmuştur.

Tablo 1. Katılımcılara Ait Özelliklerin Genel Dağılımı

		N	%
Yaş	20-30 yaş	28	7,4%
	31-40 yaş	75	19,7%
	41-50 yaş	121	31,8%
	51-60 yaş	106	27,9%
	61+ yaş	50	13,2%
Cinsiyet	Kadın	54	14,2%
	Erkek	326	85,8%
Eğitim	Lisans	184	48,4%
	Yüksek Lisans	150	39,5%
	Doktora	46	12,1%

Tablo 1’e bakıldığında katılımcıların yoğunluğunun 41-60 yaş aralığında olduğu görülmektedir. Denetçilik, belli düzeyde eğitim ve bilginin gerekliliğinin yanında tecrübe ve olgunluğun da önem arz ettiği bir meslektir. Denetim mesleğinin icrasında belli ilke, esas, usul ve standartlar bulunmakla birlikte uygulamanın yoğunluğu nedeniyle kazanılan mesleki tecrübe ve olgunluğun da denetim kalitesi üzerinde önemli düzeyde etkisi bulunmaktadır. Bu kapsamda katılımcıların belli bir olgunluğa sahip kişilerden oluşması konuya ilişkin sağlıklı bir bakış açısının sağlanması için önem arz etmektedir. Katılımcıların genel çoğunluğunun orta yaş kategorisinde bulunması, belli bir mesleki tecrübeye sahip olduklarının da ihtimalini güçlendirmektedir. Cinsiyet kategorisinde erkek katılımcıların çok yüksek düzeyde oldukları görülmektedir. Genel olarak meslek mensupları arasında erkeklerin kadınlara göre daha yüksek oranda olduğu gerçeği kendisini katılımcılarda da hissettirmiştir. Eğitim düzeyi

kategorisinde ise katılımcıların yarısından fazlasının lisansüstü eğitim düzeyinde olduğu görülmektedir. Bu durum bağımsız denetçilik mesleğinde eğitim düzeyinin yüksek olduğunu göstermektedir.

“Dijital gelişmelerin bağımsız denetim sürecine etkilerinin meslek mensupları perspektifinde incelenmesi” amacıyla yapılan bu çalışmanın örnek genişliğini hesaplamada, her değişken için Power (Testin Gücü) en az %80 ve Tip-1 hata %5 alınarak belirlenmiştir. Çalışmadaki sürekli ölçümlerin normal dağılıp dağılmadığına Kolmogorov-Smirnov ($n>50$) ve Skewness-Kurtosis testleri ile bakılmış ve ölçümler normal dağıldığından dolayı parametrik testler uygulanmıştır. Çalışmadaki değişkenler için tanımlayıcı istatistikler; ortalama, standart sapma (SS), sayı (n) ve yüzde (%) olarak ifade edilmiştir. Ölçek sorularının güvenilirlik (reliability) analizi kapsamında “Cronbach’s Alpha katsayıları” hesaplanmıştır. Ölçek cevaplarının ortalama puanları dikkate alınarak istatistiki hesaplamalar yapılmıştır. “Kategorik gruplara” göre “ölçek skorlarının” karşılaştırılmasında “Bağımsız T-testi” ve “Tek Yönlü Varyans Analizi (ANOVA)” yapılmıştır. Varyans analizini takiben farklı grupları belirlemede “Tukey testi” kullanılmıştır. Ölçekler arası ilişkiyi belirlemede Pearson korelasyon katsayıları hesaplanmıştır. Kategorik değişkenler ile grup arasındaki ilişkileri belirlemede ise “Ki-kare testi” hesaplanmıştır. Hesaplamalarda istatistik anlamlılık düzeyi (α) %5 olarak alınmış ve analiz için SPSS (IBM SPSS for Windows, ver.26) istatistik paket programı kullanılmıştır.

Anket kapsamını, Endüstri 4.0 unsurlarına ilişkin ifadeler oluşturmaktadır. Bu unsurlar; nesnelerin interneti, yapay zekâ, büyük veri, blockchain, dijital platform, veri analitiği, dijital ikiz, siber güvenlik ve otomasyon’dur. Bu unsurlara ait güvenilirlik analiz sonuçları ve her bir unsura ait ifade sayısı Tablo 2’de yer almaktadır.

Tablo 2. Ölçek Sorularının Güvenirlik (Reliability) Analizi Sonuçları

	Güvenilirlik İstatistikleri	
	Cronbach's Alpha	N
Nesnelerin İnterneti	,884	7
Yapay Zeka	,858	7
Büyük Veri	,803	7
Blockchain	,883	7
Dijital Platform	,909	5
Verilerin Analitiği	,933	8
Dijital İkiz	,929	5
Siber Güvenlik	,825	5
Robotik Süreç Otom.	,900	5

Buna göre; tüm ölçek alt boyutlarına ait Cronbach’s Alpha değerinin %80’in üzerinde çıkması, soruların (maddelerin) güvenilirliğinin yüksek düzeyde olduğunu göstermektedir. Güvenilirliğin yüksek düzeyde oluşması, ankette yer alan ifadelerin katılımcılar tarafından anlaşılabilir olduğunu göstermektedir. Ölçekte yer alan her bir alt boyut ile ilgili olarak 5 ile 8 arasında değişen ifadeler yardımıyla katılımcıların bakış açıları belirlenmeye çalışılmıştır.

Katılımcıların her bir alt boyut ile ilgili olarak katılım düzeylerine ilişkin tanımlayıcı istatistikler Tablo 3'te yer almaktadır. Beşli likert ölçekli ankette belirtilen her bir ifadeye katılımcıların bakış açılarını belirlemeye yönelik elde edilen veriler şu şekilde nicel hale getirilmiştir: Kesinlikle katılıyorum 5, katılıyorum 4, kararsızım 3, katılmıyorum 2 ve kesinlikle katılmıyorum 1 şeklinde kodlanmıştır. Genel katılım düzeyinin 5'e yaklaşması katılımcıların genelinin belirtilen ifadeye katıldıklarını, 1'e yaklaşması katılmadıklarını ve 3'e yaklaşması ise kararsız kaldıklarını göstermektedir.

Tablo 3. Ölçek Skorlarına Ait Genel Tanımlayıcı İstatistikler

	N	Ort.	Std. Sap.
Nesnelerin İnterneti	380	4,21	,48
Yapay Zeka	380	4,12	,49
Büyük Veri	380	3,96	,54
Blockchain	380	3,92	,55
Dijital Platform	380	4,04	,61
Verilerin Analitiği	380	4,22	,55
Dijital İkiz	380	3,86	,61
Siber Güvenlik	380	3,97	,62
Robotik Süreç Otom	380	4,14	,56

Tablo 3'e göre, her bir alt boyutta yer alan ifadelere katılımcıların genel olarak katılıyorum şeklinde bir bakış açısına sahip olduklarını göstermektedir. Çünkü alt boyut ortalamalarının 4 civarında olması, katılımcıların genelinin ifadeleri katılıyorum şeklinde cevapladıkları anlamına gelmektedir.

Tablo 4. Ölçek Skorlarının “Yaş Gruplarına” Göre Karşılaştırma Sonuçları

	Yaş										F	*p.
	20-30 yaş		31-40 yaş		41-50 yaş		51-60 yaş		61+ yaş			
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
Nesnelerin İnterneti	4,08c	,50	3,97c	,44	4,24a	,45	4,39a	,43	4,16b	,54	10,038	,001
Yapay Zeka	3,85c	,49	3,94b	,39	4,16a	,51	4,31a	,40	4,05b	,55	9,634	,001
Büyük Veri	3,62b	,29	3,90a	,45	3,94a	,55	4,11a	,43	3,94a	,77	5,063	,001
Blockchain	3,34c	,44	3,75b	,56	4,11a	,53	4,01a	,54	3,83b	,40	14,735	,001
Dijital Platform	3,51c	,36	3,89b	,72	4,17a	,56	4,23a	,47	3,84b	,64	12,461	,001
Verilerin Analitiği	3,68d	,40	4,13b	,49	4,40a	,48	4,36a	,47	3,88c	,65	19,256	,001
Dijital İkiz	3,58b	,34	3,74b	,52	4,03a	,67	3,87a	,60	3,78b	,65	4,629	,001
Siber Güvenlik	3,57b	,65	4,01a	,69	4,10a	,62	4,05a	,47	3,61b	,57	9,246	,001
Robotik Süreç Otom	3,90b	,51	4,05b	,63	4,19a	,54	4,28a	,53	3,97b	,53	4,449	,002

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri; a,b,c: Yaş grupları arası farklılığı gösterir (Tukey post-hoc testi) SS:Standart Sapma

Yukarıdaki tabloda; ölçek skorlarının “Yaş Gruplarına” göre karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Buna göre; tüm alt kategorilerde ifadelere katılım düzeyleri bakımından katılımcılar arasında istatistiki anlamlılıkta farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılıkların kategori bazlı sonuçları şu şekilde gerçekleşmiştir:

- Nesnelerin interneti alt boyutunda yaş gruplarına göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir (p=0,001). Nesnelerin interneti alt boyutundaki ifadelere katılım; 41-50 ve 51-60

arası yaş gruplarında yüksek, 61+ yaş grubunda orta ve 31-40 arası yaş grubunda ise düşük düzeyde gerçekleşmiştir. Bu durumda yüksek yaş düzeyine sahip katılımcıların nesnelere interneti kapsamında oluşturulan ifadeleri daha yüksek seviyede benimsedikleri tespit edilmiştir.

- Yapay zekâ alt boyutunda yaş gruplarına göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,001$). Bu fark 41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcılarda yüksek düzeyde gerçekleşirken 20-30 yaş arası grupta düşük düzeyde meydana gelmiştir. İlgili yaş grupları arasında yapay zekâ alt boyut ifadelerini benimseme noktasında istatistiksel anlamlılıkta farklılıklar tespit edilmiştir.
- Büyük veri alt boyutunda yaş gruplarına göre istatistik olarak anlamlı bir farklılığın ($p=0,001$) olduğu tespit edilmiştir. Bu farklılık, diğer yaş gruplarına göre 20-30 yaş aralığındaki katılımcılarda düşük düzeyde gerçekleşmesinden kaynaklanmaktadır. Büyük veri alt boyutunda en yüksek düzeyde benimseme düzeyi ise 51-60 arası yaş grubu katılımcılarda tespit edilmiştir.
- Katılımcıların yaş grupları çerçevesinde blockchain alt boyutundaki ifadelerle katılım düzeyleri bakımından istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,001$). Buna göre; 41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcıların, blockchain alt boyutu puanı daha yüksek hesaplanarak, diğer yaş gruplarından farklı bulunmuştur.
- Katılımcıların; dijital platform alt boyutunda, yaş gruplarına göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,001$). Buna göre; 41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcıların, dijital platform alt boyutu puanı daha yüksek bulunarak, diğer yaş gruplarından farklı bulunmuştur.
- Verilerin analitiği, dijital ikiz ve robotik süreç otomasyonu alt boyutlarında, katılımcıların yaş gruplarına göre istatistik anlamlılıkta farklılık tespit edilmiştir ($p=0,001$). Bu farklılığa, her üç alt boyut puanının 41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcılarda yüksek ve diğer yaş gruplarında ise düşük düzeyde oluşmasının neden olduğu belirlenmiştir.
- Katılımcıların, siber güvenlik alt boyutunda, yaş gruplarına göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,001$). Buna göre; 20-30 ve 61+ yaş aralığındaki katılımcıların, siber güvenlik alt boyutu puanı daha düşük bulunarak, diğer yaş gruplarından farklı bulunmuştur.

Tek yönlü anova analiz sonuçları yukarıdaki tablo ve açıklamalarda ifade edilmiştir. İlgili analiz ve açıklamalarda Endüstri 4.0 unsurlarına ilişkin oluşturulan ifadelerle katılımcıların katılım düzeyleri ortaya konulmuştur. Bulgular genellikle 41-50 ve 51-60 yaş aralığında bulunan katılımcıların belirtilen ifadelerle daha yüksek puanlarla katıldıklarını göstermektedir.

Tablo 4’de; ölçek skorlarının “Yaş Gruplarına” göre karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Buna göre; “Nesnelerin İnterneti alt boyutunda”, “Yaş Gruplarına göre” istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,001$). Bu kapsamda, farkı oluşturan “Yaş Grupları”, küçük harfler ile belirtilmiştir.

Başka bir ifadeyle; “41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcıların”, “Nesnelerin İnterneti alt boyutu puanı” daha yüksek bulunarak, diğer yaş gruplarından farklı bulunmuştur.

Tablo 5. Ölçek Skorlarının “Cinsiyete” Göre Karşılaştırma Sonuçları

	Cinsiyet				t	*p.
	Kadın		Erkek			
	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.		
Nesnelerin İnterneti	4,39	,44	4,18	,48	2,933	,004
Yapay Zeka	4,22	,55	4,11	,47	1,622	,106
Büyük Veri	4,04	,72	3,94	,50	1,202	,230
Blockchain	4,02	,67	3,91	,53	1,357	,176
Dijital Platform	4,16	,73	4,03	,58	1,463	,144
Verilerin Analitiği	4,26	,69	4,21	,52	,656	,512
Dijital İkiz	4,14	,58	3,82	,61	3,641	,001
Siber Güvenlik	4,13	,80	3,94	,58	2,113	,035
Robotik Süreç Otom.	4,36	,43	4,11	,58	2,944	,003

*Bağımsız (Independent) T-testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri

Ölçek alt boyutların birçoğunda ifadelere katılım düzeylerinde cinsiyete bağlı istatistiksel anlamlılıkta bir fark oluşmamışken nesnelerin interneti, dijital ikiz, siber güvenlik ve otomasyon alt boyutlarında anlamlı bir farklılık meydana gelmiştir. Bu farklılığın yönüne bakıldığında ise kadın katılımcıların erkek katılımcılara göre belirtilen alt boyutlarda yer alan ifadeleri benimsemeleri daha yüksek düzeyde gerçekleştiği görülmektedir.

- Yukarıdaki tabloda; ölçek skorlarının “Cinsiyete göre” karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Buna göre; katılımcıların, nesnelerin interneti alt boyutunda, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,004$). Başka bir ifadeyle nesnelerin interneti alt boyutu puanı cinsiyete göre değişmiş ve kadınlarda daha yüksek bulunmuştur.
- Benzer şekilde katılımcıların, dijital ikiz alt boyutunda, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,001$). Bu durum dijital ikiz alt boyutu puanının cinsiyete göre farklılık barındırdığı ve bunun kadınlarda daha yüksek olarak gerçekleştiğini göstermektedir.
- Yine katılımcıların siber güvenlik alt boyutunda, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,0035$). Buna göre; siber güvenlik alt boyutu puanı cinsiyete göre değişmiş ve kadınlarda daha yüksek bulunmuştur.
- Son olarak katılımcıların robotik süreç otomasyonu alt boyutunda, cinsiyete göre istatistik olarak anlamlı bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,003$). Yani robotik süreç otomasyonu alt boyutu puanı cinsiyete göre değişmiş ve kadınlarda daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Buna karşın, yukarıda ifade edilen alt boyutların dışında kalan diğer alt boyutlarda, cinsiyete göre katılımcıların katılım düzeyleri arasında istatistiksel anlamlılıkta bir farklılık gözlenmemiştir ($p>0,05$). Başka bir ifade ile ölçeğin ilgili alt boyutlarının puanı cinsiyete göre değişmemiştir.

Tablo 6. Ölçek Skorlarının “Eğitim Düzeylerine” Göre Karşılaştırma Sonuçları

	Eğitim						F	*p.
	Lisans		Yüksek Lisans		Doktora			
	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.		
Nesnelerin İnterneti	4,20b	,51	4,14b	,44	4,48a	,41	9,400	,001
Yapay Zekâ	4,18b	,51	4,02b	,42	4,22a	,53	5,476	,005
Büyük Veri	3,96b	,58	3,90b	,45	4,17a	,57	4,575	,011
Blockchain	3,93b	,55	3,84b	,51	4,15a	,65	5,813	,003
Dijital Platform	3,96b	,70	4,10b	,48	4,21a	,53	4,340	,014
Verilerin Analitiği	4,25	,53	4,24	,41	3,99	,85	4,666	,052
Dijital İkiz	3,87b	,66	3,79b	,53	4,11a	,64	4,609	,011
Siber Güvenlik	3,93	,64	4,01	,56	4,01	,72	,881	,415
Robotik Süreç Otom.	4,09	,58	4,20	,51	4,18	,64	1,820	,163

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri; a,b,c: Gruplar arası farklılığı gösterir (Tukey post-hoc testi)

Yukarıdaki tabloda; ölçek skorlarının eğitim düzeylerine göre karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Buna göre; veri analitiği, siber güvenlik ve robotik süreç otomasyonu alt boyutları dışında kalan diğer alt boyutlarda istatistiksel anlamlılıkta farklılıklar tespit edilmiştir. Eğitim düzeyine göre; nesnelerin interneti (p=0,001), yapay zekâ (p=0,005), büyük veri (p=0,011), blockchain (p=0,003), dijital platform (p=0,014), dijital ikiz (p=0,011) alt boyutlarında istatistiksel anlamlılıkta farklılıklar belirlenmiştir. Meydana gelen farklılıkların tamamında doktora eğitim düzeyine sahip katılımcıların daha yüksek puana sahip oldukları görülmektedir. Bunun yanında eğitim düzeyinin yükselmesiyle birlikte alt boyut ifadelerini benimseme skorlarının da arttığı tespit edilmiştir. Bu durum daha yüksek eğitim düzeyine sahip meslek mensuplarının alt boyutlarda belirtilen ifadelere daha yüksek puanla katıldıklarını, yani dijital gelişmelerin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkilerini daha fazla kabul ettiklerini göstermektedir.

Tablo 7. Ölçek Skorlarının “Tecrübeye” Göre Karşılaştırma Sonuçları

	Tecrübe												F	*p.
	1-5 yıl		6-10 yıl		11-15 yıl		16-20 yıl		21-25 yıl		26+ yıl			
	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS	Ort.	SS		
Nesnelerin İnterneti	4,04b	,37	4,20b	,33	4,34a	,55	4,18b	,49	4,07b	,43	4,29a	,50	4,039	,001
Yapay Zekâ	3,83c	,29	4,13b	,43	4,25a	,51	4,19a	,51	3,99b	,45	4,20a	,50	5,760	,001
Büyük Veri	3,83c	,22	3,85c	,51	4,17a	,64	4,05b	,45	3,75c	,41	4,00b	,59	5,919	,001
Blockchain	3,62c	,40	3,83b	,63	4,12a	,68	4,02b	,60	3,94b	,43	3,87b	,47	4,894	,001
Dijital Platform	3,68b	,29	4,09a	,61	4,25a	,63	4,02a	,79	3,96a	,51	4,09a	,57	4,893	,001
Verilerin Analitiği	4,00b	,40	3,93b	,62	4,27a	,68	4,28a	,48	4,36a	,48	4,23a	,48	4,757	,001
Dijital İkiz	3,71	,25	3,89	,36	4,04	,74	3,74	,61	3,89	,59	3,84	,68	1,995	,079
Siber Güvenlik	3,89b	,49	3,86b	,69	4,39a	,55	3,81b	,86	3,89b	,51	3,89b	,48	8,915	,001
Robotik Süreç Otom.	4,12	,52	3,94	,09	4,24	,65	4,23	,72	4,07	,51	4,16	,54	1,813	,109

*Tek yönlü ANOVA testi sonuçlarına göre anlamlılık düzeyleri; a,b,c: Yaş grupları arası farklılığı gösterir (Tukey post-hoc testi) SS:Standart Sapma

Yukarıdaki tabloda; ölçek skorlarının mesleki tecrübeye göre karşılaştırma sonuçları verilmiştir. Buna göre; dijital ikiz ve robotik süreç otomasyonu alt boyutları hariç diğer alt boyutlarda istatistiki olarak anlamlı farklılıklar gözlenmiştir ($p=0,001$). Bu durum belirtilen alt boyutların dışındaki diğer alt boyutlardaki ifadelerin genel olarak 11-15 yıl mesleki tecrübeye sahip meslek mensuplarında daha yüksek skorla benimsendiğini göstermektedir. Buna karşın 1-5 yıl mesleki deneyime sahip meslek mensuplarının ise ilgili ifadeleri en düşük skorla benimsedikleri belirlenmiştir. Başka bir ifadeyle; mesleki tecrübenin artmasıyla birlikte alt boyut ifadelerine katılım skorunun da genel olarak yükseldiği gözlemlenmektedir. Dijital ikiz ve robotik süreç otomasyonu alt boyutlarında istatistiki anlamlılıkta herhangi bir farklılık tespit edilmemiş ve katılımcıların mesleki tecrübeleri kapsamında ifadeleri benimseme düzeyleri arasında birbirlerinden anlamlı bir ayrışma gözlenmemiştir.

4.6 Araştırma Tartışmaları

Çalışmada dijital gelişmelerin bağımsız denetim sürecine muhtemel etkileri, Endüstri 4.0 ve unsurları çerçevesinde değerlendirilmiştir. Bu unsurlar olarak nesnelere interneti, yapay zekâ, büyük veri, blockchain teknolojisi, dijital platform, veri analitiği, dijital ikiz, siber güvenlik ve robotik süreç otomasyonu değerlendirilmiştir. Bu çalışmada ilgili unsurlar katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi ve mesleki tecrübe gibi tanımlayıcı istatistikler kapsamında analiz edilmiş ve birtakım bulgulara ulaşılmıştır. Bu bulgulara göre aşağıdaki değerlendirmeler yapılmıştır:

Katılımcıların yaş özelliklerine göre ilgili tüm unsur ve bunlara ilişkin ifadelerde istatistiki anlamlılıkta farklılıklar elde edilmiştir. Bu farklılık 41-50 ve 51-60 yaş aralığındaki katılımcıların diğer gruplara göre daha yüksek puanla katıldıkları tespit edilmiştir. Bu durum belirtilen yaş aralığındaki katılımcıların diğer yaş gruplarındaki katılımcılara göre dijital gelişmeler kapsamındaki Endüstri 4.0 ve unsurlarının denetim sürecine ilişkin ifade edilen etkileri meydana getireceği hususunda daha yüksek düzeyde katıldıklarını göstermektedir.

Katılımcıların cinsiyet özelliğine göre nesnelere interneti, dijital ikiz, siber güvenlik ve robotik süreç otomasyonu kategorilerinde istatistiki anlamlılıkta farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılıklar kadın katılımcıların erkek katılımcılara göre belirtilen kategorilerdeki ifadelere daha yüksek puanla katılım sağladıkları belirlenmiştir. Aşağıda belirtilen hususlarda Endüstri 4.0 ve unsurlarının denetim sürecine etkilerinde kadın katılımcıların erkek katılımcılara göre daha yüksek ihtimal verdikleri tespit edilmiştir.

Katılımcıların eğitim düzeyi özelliğine göre veri analitiği, siber güvenlik ve robotik süreç otomasyonu hariç diğer tüm kategorilerde istatistiki anlamlılıkta farklılıklar tespit edilmiştir. Bu farklılıklar doktora eğitim düzeyine sahip katılımcıların diğer eğitim düzeyine sahip katılımcılara göre belirtilen kategorilerdeki ifadelere daha yüksek puanla katılım sağladıkları belirlenmiştir. Buna göre

ilgili eğitim düzeyine sahip katılımcıların diğer eğitim düzeylerine sahip katılımcılara göre aşağıda belirtilen hususları daha yüksek düzeyde benimsedikleri görülmektedir.

Mesleki tecrübe özelliklerine göre katılımcıların alt boyut ifadelerine farklı düzeylerde katıldıkları ve genel olarak 11-15 yıl mesleki tecrübeye sahip meslek mensuplarında daha yüksek skorla diğer mesleki tecrübeye sahip meslek mensuplarından ayrıştığı tespit edilmiştir. Bunun yanında 1-5 yıl mesleki tecrübeye sahip yani meslekte yeni olan meslek mensuplarının daha düşük skorlarla ilgili ifadeleri benimsedikleri, mesleki tecrübenin artmasıyla birlikte benimseme skorlarının da istikrarlı olmasa bile yükseldiği belirlenmiştir.

Sonuç olarak katılımcıların aşağıda sunulan muhtemel etkilerin meydana gelmesi hususunda anlamlı düzeyde perspektif farklılığına sahip oldukları belirlenmiştir. Bu farklılık, katılımcıların alt boyut ifadelerini farklı yönde benimsemelerinden kaynaklanmamaktadır. Aksine katılımcılar alt boyut ifadelerinde benzer bakış açısına sahip olmakla birlikte bunları benimseme skorları arasında farklılıkları bulunmaktadır. Anlamlı farklılığın olduğu muhtemel etkiler ise; müşteri işletmelerin risk değerlendirilmesini kolaylaştıracağı, uzaktan erişimlerle denetimde avantajlar sağlayacağı, işlem kontrollerinin kolaylaşacağı dolayısıyla denetimde etkinlik ve verimliliğin artacağı, insana özgü hata ve hilelerin azalacağı, işlem ve belgelere ilişkin doğruluk ve güvenilirliğin artacağı, verinin kapsam ve çeşitliliğinin genişleyeceği, sürekli denetimlerin mümkün olacağı, denetim sürecinin azalacağı, finansal verilerle birlikte finansal olmayan verilerin de süreçte değerlendirilebileceği, verilere gerçek zamanlı ulaşılabileceği, öngörülebilirliğin artacağı, rutin işlemlerin otomatikleşeceği, bilgi kalitesinin artacağı, doğrulama, teyit ve mutabakatların gerçek zamanlı yapılabileceği, kayıtlara müdahalelerin zorlaşacağı, işlem ve kayıtlara erişim ve kanıtlanabilirliğinin kolaylaşacağı, denetimin daha yalın ve standartlaşacağı, tam denetimlerin mümkün olacağı, işlem ve sorumluların tespitinin kolaylaşacağı yönündeki öngörülerdir. Bunlara karşın; veri risklerinin artacağı ve veri güvenliğinin zedelenebileceği, erişim izinlerinin bilgi gizliliğini zedeleyebileceği, rutin işlemlerin otonom hale gelmesi ile denetçiye olan ihtiyacın azalacağı, iç kontrol risklerinin artabileceği yönündeki olumsuzluk belirten öngörülerde de anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

5. SONUÇ

Endüstri 4.0, teknolojinin güncel versiyonu olarak kabul edilmekte ve her alandaki iş ve işlemlerin yapısını ve işleyişini yeniliğe zorlamaktadır. Bağımsız denetim sürecindeki iş ve işlemlerinin de belirtilen teknolojik gelişmelerden önemli ölçüde etkileneceği ve ciddi bir değişim ve dönüşüme maruz kalacağı öngörülmektedir. Bu öngörü doğrultusunda yapılmış akademik çalışmaların genelinde teknolojik gelişmelerin bağımsız denetim sürecine etkilerine yönelik bütünsel bir bakış açısından ziyade teknolojik gelişmelerin belli ve kısıtlı bir özelliği çerçevesinde konunun değerlendirildiği görülmektedir. Konuyu kapsamlı bir şekilde irdelemek ve literatüre katkı sunmak amacıyla bu çalışma

gerçekleştirilmiştir. Bununla birlikte bu çalışma, yayınlanmamış doktora tezinden türetildiği için kapsamlı yürütülen konunun belli bir kısmını oluşturmaktadır. Analizler ve elde edilen bulgulara ilişkin değerlendirmeler belli düzeylerde sınırlandırılmıştır. Bu çalışmada, Endüstri 4.0 ve unsurlarının bağımsız denetim sürecine etkilerine ilişkin katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi ve mesleki tecrübe gibi tanımlayıcı istatistik kategorileri çerçevesinde analiz edilmiş ve bulgular değerlendirilmiştir. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre katılımcıların bakış açılarında yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi ve mesleki tecrübeleri kapsamında istatistiki anlamlılıkta farklılıkların olduğu tespit edilmiştir. Yaş, cinsiyet, eğitim düzeyi ve mesleki tecrübe özelliklerine göre tespit edilen perspektif farklılıkların ifade bazında dağılımı çalışmanın tartışma bölümünde detaylı olarak belirtilmiştir. Buna göre yaş kategorisinde 41-50 ve 51-60 yaş gruplarındaki katılımcılar; cinsiyet kategorisinde kadın katılımcılar, eğitim düzeyi kategorisinde doktora eğitim düzeyine sahip katılımcılar; mesleki tecrübe kategorisinde ise 11-15 yıl tecrübeye sahip meslek mensuplarının ilgili kategorideki diğer grup meslek mensuplarına göre daha yüksek skorlarla ifadeleri benimsedikleri belirlenmiştir. Bu çerçevede tespit edilen ortak hususlar ise katılımcıların; müşteri işletmelerin risk değerlendirilmesinin kolaylaşacağı, uzaktan erişimlerle denetimde avantajların elde edileceği, işlem kontrollerinin kolaylaşacağı dolayısıyla denetimde etkinlik ve verimliliğin artacağı, insana özgü hata ve hilelerin azalacağı, işlem ve belgelere ilişkin doğruluk ve güvenilirliğin artacağı, verinin kapsam ve çeşitliliğinin genişleyeceği ve sürekli denetimlerin mümkün olacağına ilişkin öngörüleridir. Son olarak çalışmada, konuya ilişkin bütünsel bir yaklaşımla meslek mensuplarının bakış açısının ortaya konulması; hem ilgili konularda yapılacak yeni çalışmalara hem de mesleğin yakın geleceğine ilişkin oluşturulacak stratejilerde önemli katkılar sunacağı öngörülmektedir.

KAYNAKÇA

- Alles, M. G. (2015). Drivers of the use and facilitators and obstacles of the evolution of big data by the audit profession. *Accounting horizons*, 29(2), 439-449.
- Appelbaum, D., Kogan, A., Vasarhelyi, M., & Yan, Z. (2017). Impact of business analytics and enterprise systems on managerial accounting. *International journal of accounting information systems*, 25, 29-44.
- Appelbaum, D. A., Kogan, A., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Analytical procedures in external auditing: A comprehensive literature survey and framework for external audit analytics. *Journal of Accounting Literature*, 40(1), 83-101.
- Ashton, K. (2009). That 'internet of things' thing. *RFID journal*, 22(7), 97-114.
- Bozkurt, P. (2013). Denetim kavramı ve denetim anlayışındaki gelişmeler. *Denetim*, (12), 56-62.
- Büyük Veri (2022) *Wikipedia.*, https://tr.wikipedia.org/wiki/B%C3%BCy%C3%BCk_veri.
- Chua, F. (2013). Big data: its power and perils. *The Association of Chartered Certified Accountants (ACCA)*, 1-6.
- Çakırel, Y. (2016). İşletmelerde büyük veri. *Kırklareli Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 5(1), 52-62.

- Çevik, D. (2017). *Sanayi Devrimi Sanayi Devrimlerinin Süreci ve 4. Sanayi Devrimi*
<https://www.alomaliye.com/2017/05/29/sanayi-devrimlerinin-sureci-4-sanayi-devrimi/>
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2016). Imagineering Audit 4.0. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 13(1), 1-15.
- Dai, J., & Vasarhelyi, M. A. (2017). Toward blockchain-based accounting and assurance. *Journal of information systems*, 31(3), 5-21.
- Dede, A. (2015). *Türkiye'de Bağımsız Denetçilerin "Bağımsızlık İlkesine" Uyum Sorunu* (Tez No. 407032), Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Gelişim Üniversitesi, İstanbul.
- Dede, A. (2015). *Türkiye'de Bağımsız Denetçilerin "Bağımsızlık İlkesine" Uyum Sorunu*, İstanbul Gelişim Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul
- Deniz, G. & Aydın, Y. (2018). 2013-2017 Dönemlerinde Türkiye'de Bağımsız Denetçi ve Bağımsız Denetim Kuruluşlarının Durumu, *Social Sciences Studies Journal (SSSJJournal)* 4(20), 2483-2494.
- Depersio, G. (2023). *Data Analyst: Career Path and Qualifications*
<https://www.investopedia.com/articles/professionals/121515/data-analyst-career-path-qualifications.asp>
- Diebold, F. X. (2003, February). Big data dynamic factor models for macroeconomic measurement and forecasting. In *Advances in Economics and Econometrics: Theory and Applications, Eighth World Congress of the Econometric Society*, (edited by M. Dewatripont, LP Hansen and S. Turnovsky) (Vol. 115, p. 22).
- Digital Platform (t.y.). *Virtusa internet sayfası*, <https://www.virtusa.com/digital-themes/digital-platform>
- Earley, C. E. (2015). Data analytics in auditing: Opportunities and challenges. *Business horizons*, 58(5), 493-500.
- Erturan, İ. E., & Ergin, E. (2017). Muhasebe denetiminde nesnelerin interneti: Stok döngüsü. *Muhasebe ve Finansman Dergisi*, (75), 13-30.
- Fernandez, D., & Aman, A. (2018). Impacts of robotic process automation on global accounting services. *Asian Journal of Accounting & Governance*, 9.
- Hermans, J., & Diemont, T. (2017). Treating Cyber Risks. *The Cyber Risk Handbook: Creating and Measuring Effective Cybersecurity Capabilities*, 109-121.
- Jędrzejka, D. (2019). Robotic process automation and its impact on accounting. *Zeszyty Teoretyczne Rachunkowości*, (105), 137-166.
- Karaca, C. (2013). *Yeni Türk Ticaret Kanunu Kapsamında Bağımsız Denetim Mesleği ve Gaziantep İlinde Bir Uygulama*. (Tez No. 344346), Yüksek Lisans Tezi, Gaziantep Üniversitesi, Gaziantep.
- Kamu Gözetimi, Muhasebe ve Denetim Standartları Kurumu [KGK] (2021). *Yetkilendirme İstatistikleri*
<https://www.kgk.gov.tr/DynamicContentDetail/5272/Yetkilendirme-I%CC%87statistikleri>
- KPMG, (2020). *Teknolojiye Dayalı Denetim*
<https://home.kpmg/tr/tr/home/gorusler/2020/04/teknolojiye-dayali-denetim.html>
- Moffitt, K. C., Rozario, A. M., & Vasarhelyi, M. A. (2018). Robotic process automation for auditing. *Journal of emerging technologies in accounting*, 15(1), 1-10.
- PricewaterhouseCoopers [PwC]. (2019). *inAudit, Denetim Yönetim Sistemi*:
<https://www.pwc.com.tr/tr/hizmetlerimiz/risk-surec-teknoloji-hizmetleri/finansal-kurumlar-risk-ve-uyum-hizmetleri/inaudit.html#icerik1>

- Robotik Süreç Otomasyonu [RPA] (t.y.) *RPA Robotik Süreç Otomasyonu Nedir?*
<https://proente.com/rpa-robotik-surec-otomasyonu-nedir/>
- Romero, S., Gal, G., Mock, T. J., & Vasarhelyi, M. A. (2012). A measurement theory perspective on business measurement. *Journal of Emerging Technologies in Accounting*, 9(1), 1-24.
- Schumacher, A., Erol, S., & Sihm, W. (2016). A maturity model for assessing Industry 4.0 readiness and maturity of manufacturing enterprises. *Procedia Cirp*, 52, 161-166.
- Schwab, K. (2017). *The fourth industrial revolution*. Currency.
- Sünbül, G. (2018). Endüstri 4.0 Nedir?, Ne Değildir?, Kullanım Alanları Nerelerdir?.
- Şekkeli, Z. H., & Bakan, İ. (2018). Akıllı Fabrikalar. *Journal of Life Economics*, 5(4), 203-220.
- Türk Dil Kurumu [TDK] (t.y.). *Denetleme* <https://sozluk.gov.tr/>
- Ürgün, Z., & Duru, M. N. (2014). Küresel Pazar Tekliflerinin Tasarımlaştırılması. *İstanbul Aydın Üniversitesi Dergisi*, 4(16), 43-62.
- Vasarhelyi, M. A., Alles, M., & Williams, K. T. (2010). *Continuous assurance for the now economy*. Sydney, Australia: Institute of Chartered Accountants in Australia.
- Vasarhelyi, M. A., & Halper, F. B. (2018). The continuous audit of online Systems1. In *Continuous Auditing* (pp. 87-104). Emerald Publishing Limited.
- Rozario, A. M., & Vasarhelyi, M. A. (2018). How robotic process automation is transforming accounting and auditing. *The CPA Journal*, 88(6), 46-49.
- Wan, J., Cai, H., & Zhou, K. (2015). Industrie 4.0: enabling technologies. In *Proceedings of 2015 international conference on intelligent computing and internet of things* (pp. 135-140). IEEE.
- Wehle, H. D. (2019). *Artificial Intelligence*, https://www.researchgate.net/publication/330683449_Artificial_Intelligence
- Yavanoğlu, U., Sağiroğlu, Ş., & Çolak, İ. (2012). Sosyal ağlarda bilgi güvenliği tehditleri ve alınması gereken önlemler. *Politeknik Dergisi*, 15(1), 15-27.
- Yazıcıoğlu, Y. & Erdoğan, S. (2004). *SPSS Uygulamalı Bilimsel Araştırma Yöntemleri*, Detay Yayıncılık, Ankara.
- Yoon, K., Hoogduin, L., & Zhang, L. (2015). Big data as complementary audit evidence. *Accounting Horizons*, 29(2), 431-438.