



İŞLETMELERDEKİ GRUPLAŞMANIN VARDİYA BAZINDAKİ VERİMLİLİK KAYIPLARINA ETKİSİNİN VERİ MADENCİLİĞİ YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

LOSS OF PRODUCTIVITY BASED ON SHIFTS OF GROUPINGS IN BUSINESS THE EFFECT OF DATA MINING METHOD

Öğr. Gör. Dr. Berkant DULKADİR

Adıyaman Üniversitesi, Tekstil Bölümü, Adıyaman / TÜRKİYE,
ORCID: 0000-0002-6074-9473

ÖZET

Herhangi bir konuyla ilgili olarak öğrenilen ve öğretilen kavramlar bilgi olarak tanımlanmaktadır. Bilgi dinamik, sürekli değişen koşullara uyum sağlayan ve işletmelerin rekabette başarılı olması için anahtar kelime durumundadır. Gün geçtikçe işletmelerin bünyesinde bulundurduğu bilgiler artmakta olup bu bilgiler ilerleyen zamanlarda gerekli olacağı için Bilgisayar sistemlerinde kayıtlı veriler olarak tutulmaktadır. Veri işlenmemiş bilgi olup, Bilgisayarlar yardımıyla işlenerek anlamlı bir bütün olacak şekilde bilgiye dönüştürülebilmesi veri madenciliği yöntemiyle gerçekleştirilebilmektedir. Veri madenciliği yüksek yığılı veriler arasından bilgi elde edip tahminde bulunabilmeyi kolaylaştırmaktadır. İşletmeler verilerini elektronik ortamda muhafaza etmekte olup geçmişe bakarak geleceğe yönelik kararlar verebilmeleri veri madenciliği yöntemiyle değer bulmaktadır. Verimlilik işletmenin en az girdi ile en çok ürünün elde edilebilmesidir. Verimliliklerini en yüksek seviyede tutmak isteyen işletmeler yaşadıkları verimlilik kayıplarını geçmişteki veriler ile ilişkilendirerek veri madenciliği yöntemiyle vardiya bazında da tespit edebilirler. Bunlardan birisi ise vardiyalı olarak çalışan işletmelerdeki işgörenlerin gruplaşmalarından kaynaklı verimlilik kayıplarıdır. Çünkü aynı vardiya da işgörenler bir grup halinde hareket edip diğer vardiyaların verimliliklerini etkileyebilmektedir. Bu çalışma Adıyaman ilinde faaliyet gösteren ve isminin verilmesini istemeyen bir işletme de yapılmıştır. İşletmede işgörenlerin gruplaşmasından kaynaklı vardiyalar arasındaki verimlilik kaybının nelerden ve nasıl kaynaklandığının; geçmişteki verilerden yola çıkılarak tespit edilmeye çalışılmıştır. Sonuçlardan yola çıkılarak verimlilik dolayısıyla üretim kaybının çözülmesine yönelik önerilerde bulunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Grup, Kayıp, Vardiya, Verimlilik, Veri Madenciliği

ABSTRACT

Concepts learned and taught in relation to any topic are defined as information. Knowledge is dynamic, adapting to ever-changing conditions and key to the success of businesses. As more and more information is increasing day by day, it is kept as registered data in computer systems since this information will be needed later. Data is unprocessed information, and it can be realized by means of data mining that the information can be transformed into meaningful whole by processing with the help of Computers. Data mining makes it easier to obtain information from high-volume data sources. Businesses maintain their data in electronic form and find value in the future by making use of data mining methods to make decisions about the future. Productivity is the ability of the operator to obtain the most products with the least input. Businesses that want to keep their productivity at the highest level can identify the productivity losses they experience by using the data mining method on a shift basis by associating them with past data. One of them is productivity losses caused by groupings of workers in shift-oriented enterprises. Because in the same shift, occupations can act as a group and affect the efficiency of other shifts. This study was carried out in a business that operates in Adıyaman province and does not want to be named. How and why the loss of productivity among the shifts arising from the grouping of the occupants in the business; attempted to be determined by going out of the way of the past data. Proposals have been made to solve the loss of production due to efficiency by going out of the way.

Key Words: Group, Loss, Shift, Productivity, Data Mining

1. GİRİŞ

Küreselleşen Dünya'da gelişmeler hız kesmeden devam etmekte bu ise birçok yeniliği beraberinde getirmektedir. Bu yenilikler işletmelerin organizasyon yapılarında bazı değişikliklere neden olmaktadır. Yeniliklere bağlı olarak işletmeler hukuki kurallara bağlı olacak şekilde 24 saati en verimli şekilde nasıl kullanabiliriz? Sorusuna cevap aramış ve esnek çalışma saatleri ile vardiyalı çalışma gibi farklı sistemleri uygulama yoluna gitmişlerdir. Üretim 7/24 şeklinde ara verilmeden gerçekleştiği sistemlerden biri ise vardiyalı çalışma sistemidir. Vardiyalı çalışma periyodik olarak değişen ve üç ayrı çalışma saati şeklinde olup farklı işgörenlerden oluşmaktadır. Vardiyalı çalışma da aynı işgörenler sürekli beraber çalışmasından dolayı bu durum işgörenler üzerinde gruplaşma hissi yaratmakta buda verimlilik kaybına neden olabilmektedir. Çünkü işgören grup olarak çalıştığı kişiler ile beraber hareket edecek diğer çalışan grupları dışlama yoluna gidebilecek, bu durum ise vardiyalar arasında verimlilik kaybına neden olabilecektir. İşletmelerde kayıt alınan tüm bilgilerden birisi olan üretim ve verimlilik raporları ışığında bu kayıpların önüne geçilmesi yöneticilerin temel görevlerindedir. Bilgisayarlara işlenerek geçmişteki verilerin yığınlar halinde yer aldığı veri madenciliği yöntemiyle vardiya bazındaki verimlilik kayıpları tespit edilebilir. Veri madenciliği veritabanında ki işletme verilerini irdeleyerek çeşitli analizler yardımıyla işe yarayacak bilgileri ortaya çıkarmaya çalışan bir yöntemdir. Çalışmanın literatür kısmında işletmelerde çalışma sistemleri, gruplar ve veri madenciliğinden bahsedilmiştir. Uygulama kısmında ise işletmede önceki dönemlere ait veriler alınarak güncel veriler ile analizlerinden çıkan bulgulardan bahsedilmiştir.

2. İŞLETMELERDE VARDİYALI ÇALIŞMA SİSTEMİ

İşgörenlerin istihdam durumuyla ilgili konularda uygun ortamın sağlanması yöneticilerin temel görevlerinden birisidir (Gilmore ve Williams, 2009: 221). İşletmeler işgörenlerin ihtiyaçlarını daha makul bir seviyede iyi karşılayarak iş-yaşam hayatı arasındaki sorunları hafifletmek için esnek çalışma zamanları, gönüllü çalışma zamanları, iş paylaşımı, sıkıştırılmış iş haftaları, evden çalışma gibi sistemleri tercih etmektedir (Pynes, 2009: 302). Bir işin nerede ve ne şekilde yapılacağına formal veya formal olmayan biçimde izin veren sistemler, esnek çalışmayı ifade etmektedir (Maxwell vd., 2006: 138-139). Gerek esnek çalışma programlarının gerekse de esnek teknolojinin düzenlenmesinde insani ve maddi unsurların birlikte değerlendirilmesi önem arz etmektedir (Leonardo, 2011: 147) Bunlardan yaygın bir uygulamaya sahip olan vardiyalı çalışma sistemi, günlük çalışma saatlerinin bütün güne yayılması şeklinde işletmeler tarafından uygulanmaktadır. Bilişim sistemlerinin gelişmesine bağlı olarak özellikle bu tip işletmelerin vardiyalı bölümlerinde çalışanlar açısından dünya genelinde daha esnek çalışma düzenleri oluşturulmuştur. Vardiyalı çalışma sistemi üretim artışı ve hizmetin sürekliliği kapsamında birçok işkolu tarafından kullanılmaktadır (Yıldız vd., 2012: 25). Vardiyalı çalışma, yapılan işin niteliğine göre değişen ve bu nedenle kesintisiz postalar halinde işgören çalıştıran ya da nöbetleşe işçi postaları ile yürütülen işler olarak tanımlanabilir (Bozkurt, 2002: 75). Gece ve gündüz çalışmaları şeklinde ortaya çıkan vardiyalı sisteme gereksim nedenleri şu şekildedir (Korkusuz, 2013: 2-3).

- İşletmelerdeki araç ve gereçlerin kullanımının azami düzeye çıkarılması
- Teknolojik yöntemlerin gelişiminin sürekliliğinin sağlanması
- İletişim, sağlık, güvenlik, turizm ve ulaşım gibi sektörlerde toplumun genelinin taleplerinin karşılanması

Dönüşümlü vardiya sistemi içerisinde işgörenler belirli bir zamansal program içerisinde dönüşümlü olarak; gündüz, öğleden sonra ve gece vardiyası şeklinde çalışmaktadırlar. Bazı işletmeler ise sabit ve dönüşümlü vardiya sistemini birlikte yürütmektedirler (İncir, 1998: 25). Vardiya sistemine göre işletme yalnızca günlük mesai saatleri arasında değil, çok daha uzun süre bekli de 24 saat hiç durmadan çalışmaya devam etmektedir. Vardiya süreleri farklı uzunlukta olabilir hatta gece ve hafta sonuna rastlaması da mümkündür. Bunlardan farklı olarak da birbirinin içine giren yâda kesişen vardiya süreleri de vardır. Yani iş yerinde klasik iki veya üç vardiya yerine çok sayıda kayan vardiya sistemleri veya çok sayıda birbirini izler şekilde kısmi süreli vardiya grupları oluşturulabilir (Eyrenci, 1993: 85).

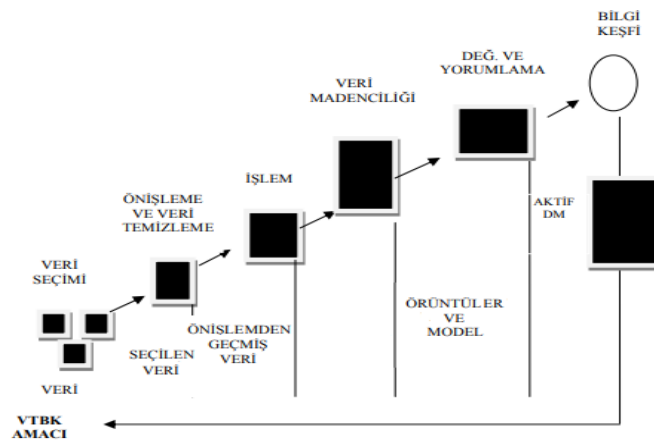
3. İŞLETMELERDE GRUPLAŞMA VE VERİMLİLİK İLİŞKİSİ

İşletmelerde grup kavramı birbirleriyle etkileşim içinde ve psikolojik olarak birbirlerinin farkında olan topluluk olarak tanımlanmaktadır (Martin, 2015: 32). Grup işletmenin bir parçası olup işletme dışında tutulamaz, çünkü çoğu zaman bazı sorunların üstesinden gelmenin en iyi yolu yine grup olarak çalışmaktır. Grup halinde çalışarak üretimde verimliliği arttırmak ya da azaltmak mümkün olabilmektedir. Sorun çözme ve süreç geliştirme alanlarındaki yeterlilik gruplarda daha fazladır. Grup halinde çalışmak, insan kaynaklarının işletmeye olan katkılarını daha da arttırmaktadır. Özellikle önemli ve zorlu görevlerin başarılmasında sinerji yaratılırsa daha etkin çalışılmaktadır (Atay, 2007: 75).

Gruplar etkileşim yoluyla, yaratıcılık ve kurumsal yenilenmelerin gelişimi olarak adlandırılabilir. Çünkü farklı, yeteneklere sahip olup ve yaklaşım sergileyebilen bireylerden oluşur. Ortak olarak yapılan görevlerde farklılıkların bağlantısı yaratıcılığın ve yeniliğin oluşmasında zengin kaynaklar olarak görülmektedir (West vd., 2004: 113). Gruplar arası çatışmalar ise, daha çok aynı bölüm yöneticisine bağlı olan grupların birbirleri ile güç mücadelesine girmelerinden kaynaklanır. Aynı bölümde çalışan ve aynı zevk, görüş ve duyguları paylaşan insanlar kendi içlerinde küçük gruplar oluşturabilmektedirler. Aynı organizasyon içinde yer alan satış personeli ile üretim personeli arasındaki çatışma, gruplar arası çatışmaya örnek olarak verilebilir. Bu tür çatışmaların yönetimi, yönetici için daha zor olup bazen yöneticinin kendisinde bir grup mensubu olarak çatışan grubuna dâhil olabilmektedir (Karcıoğlu, Alioğulları, 2012: 217). Grup bağlılığının şiddetinin yüksek olması hedeflerin gerçekleştirilmesinde ve grup uyumunun sağlanmasında en temel yapıtaşı olarak ortaya çıkmaktadır. Fakat grup bağlılığın zayıf olduğu gruplarda belirlenen amaçlar belirsizleşmekte, istenilen hedeflere ulaşılamamakta ve grup bir süre sonra dağılmaya doğru yönlenebilmektedir (Eren, 2003: 28). Verimlilik, çeşitli mal ve hizmetlerin üretiminde kullanılan kaynakların etkin kullanılmasıdır (Kartal ve Kutlar, 2004: 51). Vardiyalı şekilde çalışan gruplarda da bu etkileşim fazladır. Vardiyalı çalışma sistemi işgören üzerinde fizyolojik ve psikolojik yükü en fazla olan çalışma olup gece sisteminde bu etki daha fazladır (Erkan, 2003: 297) Gruplar arasındaki güç mücadelesi ve çatışmalar yaşanması işletme verimliliğini olumsuz olarak etkileyebilmektedir. Ortak amaç doğrultusunda hareket edebilen ger anlamda uyum sağlamış bir grup işletmede olumlu ve olumsuz durumları ortaya koyabilir. Sorun çözebilir ya da sorun çıkarabilir.

4. VERİ MADENCİLİĞİ

Bilişim Teknolojisinde meydana gelen büyük ve köklü gelişmelere bağlı olarak, işletmeler topladıkları veri miktarının artması ve bu verileri analiz etme araçlarının gelişmesi ile veriyi analiz etmeye yönelik ilgilerini arttırmıştır (Rygielski, vd., 2002: 28). Veri madenciliği büyük hacim ve farklı tipteki veriden anlamlı bir takım desenler/örüntüler oluşturarak veriler arasındaki ilişkileri keşfetmeyi ve veriden bilgi elde etmeyi amaçlayan bir yöntemdir. Tıpkı bir maden keşfi yapar gibi veri yığınları arasından da "değerli, anlamlı" olan bilginin bulunmasını sağlamaktadır (Özkan, 2008: 16).



Şekil 1. Bilgi Keşfi Sürecinde Veri Madenciliğinin Yeri

Kaynak: (Maimon and Rokach, 2005: 3).

Veri madenciliği kendi başına bir çözüm değil çözüme ulaşmak için verilecek karar sürecini destekleyen, problemi çözmek için gerekli bilgileri sağlamaya yarayan bir süreçtir. Veri madenciliği; iş yapma aşamasında oluşan veriler arasındaki şablonları ve ilişkileri bulması konusunda yardım etmektedir (Baykal, 2006: 96). Veri madenciliğinde istatistik, yapay zekâ, makine öğrenmesi gibi farklı alanlarda geliştirilmiş birçok teknik ve yöntem kullanılmaktadır (Rygielski, vd., 2002: 25). Ancak veri madenciliği yalnızca bir takım araç ve tekniklerden ibaret olmayıp, veri toplama, veri temizleme, model oluşturma, model testi ve uygulama gibi birçok aşamaları içeren bir süreci ifade etmektedir. Ayrıca bu aşamaların tümünde her ne kadar bilişim teknolojisi kullanılsa da, insanın yorum ve katkısının çok önemli olduğu ve dolayısıyla sürecin tümünün bilgisayarlar tarafından otomatik olarak gerçekleştirilemeyeceği unutulmaması gereken önemli bir husustur (Seyrek ve Ata, 2010: 71).

5. MATERYAL VE YÖNTEM

Bu araştırma Adıyaman ilinde tekstil sektöründe faaliyet gösteren ve Open-End iplik üretimi yapan bir işletmede yapılmıştır. İşgörenlerin vardiyalarda ki gruplaşmasından kaynaklanan genel verimlilik kaybının nelerden ve nasıl oluştuğu tespit edilmeye çalışılmıştır. Bunun için ise yöntem olarak işletmenin önceki dönemlere ait olan ve veritabanında yer alan verilerden yararlanılmıştır. Bu veriler; araştırmanın yapıldığı günde ki günlük veriler ile analiz edilerek veri madenciliği yöntemi ile ilişkilendirilmiştir. Elde edilen verilerden yola çıkılarak gruplaşmadan kaynaklı vardiya bazındaki verimlilik kaybı, dolayısıyla işletmenin genel verimliliğindeki kayıplar önlenilmeye çalışılmıştır. İşletme üç vardiya şeklinde çalışmaktadır. Vardiyalar 07:00-15:00, 15:00-23:00 ve 23:00-07:00 şeklinde bir gün hafta tatili olmak suretiyle 6/24 şeklinde devam etmektedir. Analizler için ise işletmenin ana üretim bölgesi olan Open-End makinesinde incelemeler yapılmıştır. Ana üretim bölgesinde yapılmasının nedeni ise tüm işlemenin verimliliğinin bu bölümüne bakılarak yöneticilerce karar verilmektedir. İşletmenin geçmişteki 3 haftalık verimlilik verileri araştırmanın yapıldığı son haftadaki verimlilik verileri ile ilişkilendirilmiştir. 3 haftalık zaman diliminin seçilmesi ise vardiyaların 3 haftada bir periyodik olarak dönüş yapmasındandır. Bu ilişkilendirmede 3 haftalık vardiya bazındaki kayıplar ile son haftadaki kayıplar karşılaştırılmıştır. Veri tabanından alınan bu verilerin, analizin yapılacağı verilerle ilişkilendirilmesinde işgörenlerin 3 haftalık zaman dilimi ve son haftada aynı vardiya ile aynı makineler de çalışıyor olmasına özellikle dikkat edilmiştir. Ayrıca analizleri yapılan zaman dilimindeki duruş sürelerinin de birbirine yakın olması sonuçların net olması açısından önemsenmiştir. Üretim stok şeklinde olduğundan aynı ürünler aynı makinelerde sonsuz üretim şeklinde devam etmektedir. Bu hesaplamalar yapılırken işletmenin genel referans verimlilik değeri dikkate alınmıştır. Pamuğun işlenerek iplik haline gelmesi için işletmede 2 adet tarak, 3 adet cer ve 5 adet Open-End makinesi bulunmaktadır. Analizler yapılırken vardiya bir bütün olarak ele alınmıştır. Vardiyalarda ise 1 posta teknisyeni, tarak makinelerinde çalışan 1 kişi, cer makinelerinde çalışan 1 kişi, Open-End makinelerinde çalışan 5 kişi olmak üzere toplam 8 kişi çalışmaktadır. Araştırmanın yapıldığı son hafta 21.5.2018–26.6.2018 tarihleri, 3 haftalık zaman dilimi aralığı ise 16.4.2018–5.5.2018 tarihleri arasındadır. Bu dönemler arasında 15 günlük bir süre bulunmaktadır. Bu sürenin çok uzun bir zaman dilimi olmaması sonuçların gerçekçiliğini yükseltecektir. Çünkü bu süre içinde işletmenin koşullarında bir değişiklik olmamış ve bu yöneticiler tarafından da onaylanmıştır.

İşletmenin veri tabanından alınarak süzgeçten geçirilen veriler uygulamaya hazır hale getirildikten sonra oluşan tarih, vardiya, saat, verimlilik değerleri (makine no-ışgören no), ortalama verimlilik, referans verimlilik ve verimlilik farklı olmak üzere 7 farklı parametre kullanılarak öncelikle veri madenciliği kümeleme analizinde sıkça kullanılan yöntemlerden olan K-Means kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Kümeleme tekniklerinin veri tipine göre yeterlilikleri göz önüne alınarak işletmedeki gruplaşmadan kaynaklı farklı vardiyalar bazındaki verimlilik farkları ortaya konulmaya çalışılmıştır. Karşılaştırma analizi yapılmıştır.

K-Means kümeleme yönteminde analiz için, n nesneden oluştuğu ve her bir kümenin en az bir nesne içerdiği varsayılır. Böylelikle k adet kümeden oluşan analiz gerçekleştirilirken kümeleme işlemi her bir nesnenin ayrı ayrı hesaplanması yapılarak küme aidiyetlikleri belirlenir. K-Means algoritmasıyla n adet veriden oluşan bir veri setinden merkez noktası c ile temsil edilen k adet küme oluşturulmaktadır. K-Means algoritmasına Lloyd's algoritması da denilmektedir. Küme merkezleri değişmeyecek hale gelene kadar algoritma kendisini tekrar eder. Merkezin değişmeyecek hale gelmesi, hata kareler toplamının minimum olmasıyla anlaşılır. Ayrıca K-Means kümeleme algoritması öklidyen uzaklık hesaplamalarını

kullandığı için bu yöntem nominal ve ordinal ölçekli verilerde uygun sonuç vermeyecektir (Bircan ve Çam, 2016: 88-89). Yapılan çalışmanın sonuçları bulgular kısmında ayrıntılı olarak detaylandırılmıştır.

6. BULGULAR

İşletmelerde ki gruplaşmalardan kaynaklı aynı vardiya ki işgörenler nedeniyle verimlilik kayıpları incelenmiştir. Bunun için ise geçmişteki verilerden yani bilişim tabanlı veritabanından yararlanılmıştır. Bunların analizi için ise veri madenciliği yönteminin kümeleme yöntemi kullanılmıştır. Analizler için gerekli olan bilgiler Tablo 1’ de görülmektedir.

Tablo 1: 21.5.2018–26.6.2018 Tarihleri Arası İşletme Ortalama Verimlilik Bilgileri

Tarih	Vardiya	Saatler	Verimlilik Yüzde (%)					Ortalama Verimlilik (%)	Referans Verimlilik (%)	Verimlilik Farkı (%)
			Makine No - İşgören No							
			1	2	3	4	5			
21.5.2018 – 26.6.2018	07:00-15:00	07:00-08:00	87.8	81.8	86.1	85.2	92.1	86.6	89.0	2.4
		08:00-09:00	89.1	82.9	87.9	86.5	93.4	87.9	89.0	1.1
		09:00-10:00	92.0	82.3	89.8	87.7	94.2	89.2	89.0	+0.2
		10:00-11:00	91.7	82.8	89.8	88.0	94.7	89.4	89.0	+0.4
		11:00-12:00	92.0	83.1	88.4	86.9	95.1	89.1	89.0	+0.1
		12:00-13:00	91.8	84.1	89.2	87.6	94.3	89.4	89.0	+0.4
		13:00-14:00	91.5	83.7	90.2	87.3	94.0	89.3	89.0	+0.3
	15:00-23:00	14:00-15:00	88.6	82.0	88.7	85.3	91.8	87.3	89.0	1.7
		15:00-16:00	87.9	82.5	85.9	86.4	92.2	87.0	89.0	2.0
		16:00-17:00	89.2	82.9	86.8	87.8	93.5	88.0	89.0	1.0
		17:00-18:00	91.2	82.7	88.8	88.1	93.8	88.9	89.0	0.1
		18:00-19:00	91.8	83.5	90.2	87.9	93.9	89.5	89.0	+0.5
		19:00-20:00	92.3	84.1	89.7	87.8	94.1	89.6	89.0	+0.6
		20:00-21:00	91.8	84.3	89.8	88.2	93.8	89.6	89.0	+0.6
	23:00-07:00	21:00-22:00	92.2	84.0	90.1	87.1	93.0	89.3	89.0	+0.3
		22:00-23:00	90.1	82.1	89.6	87.7	92.4	88.4	89.0	0.6
		23:00-00:00	88.9	81.2	86.0	87.1	92.1	87.0	89.0	0.2
		00:00-01:00	90.7	82.3	87.8	87.5	92.8	88.2	89.0	0.8
		01:00-02:00	92.0	83.9	88.1	87.0	93.1	88.8	89.0	0.2
		02:00-03:00	91.5	85.0	90.2	87.6	93.9	89.6	89.0	+0.6
		03:00-04:00	92.1	83.5	88.4	87.7	94.0	89.1	89.0	+0.1
	04:00-05:00	92.0	82.9	89.8	88.1	93.4	89.2	89.0	+0.2	
	05:00-06:00	91.8	81.5	89.5	87.8	93.0	88.7	89.0	+0.3	
	06:00-07:00	89.7	82.6	87.6	86.2	92.3	87.7	89.0	+1.3	
Ortalama Verimlilik (%)			90.8	83.0	88.7	87.3	93.3	88.6	89.0	0.4
Referans Verimlilik (%)			91.0	83.0	89.0	88.0	94.0	89.0	89.0	0.0

Tablo 1’de 21.5.2018–26.6.2018 tarihleri arasındaki işletmenin ortalama verimlilik bilgileri görülmektedir. Vardiyalar, vardiya saatleri, makineler ve işgörenlerin verimlilikleri, ortalama verimlilikler, referans verimlilikler, verimlilik farkları tablo 1’ de görülmektedir. Bu bilgiler 6 günlük verilerden alınarak ortalama hesaplaması yöntemiyle tespit edilmiştir. Vardiyalar arasında verimlilik kaybı bulunmaktadır. Fakat değerler dikkatli bir şekilde incelendiğinde kayıpların en büyük nedeninin vardiyaların başında ve vardiyaların sonundaki saatlerde olduğu dikkat çekmektedir. 07:00-15:00 vardiyasında 07:00-08:00 ile 14:00-15:00 saatlerinde tüm makineler ve dolayısıyla işgörenlerin

verimlilik değerlerinin; referans verimlilik değerinden farkının diğerlerine göre fazla olduğu görülmektedir. Bu saatler için diğer vardiyalar incelendiğinde aynı sonuç kendini bariz bir şekilde görülmektedir.

Tablo 2: 16.4.2018–5.5.2018 Tarihleri Arası İşletme Ortalama Verimlilik Bilgileri

Tarih	Vardiya	Saatler	Verimlilik Yüzde (%)					Ortalama Verimlilik (%)	Referans Verimlilik (%)	Verimlilik Farkı (%)
			Makine No - İşgören No							
			1	2	3	4	5			
16.4.2018 – 5.5.2018	07:00-15:00	07:00-08:00	89.4	82.0	87.4	86.1	93.1	87.6	89.0	1.4
		08:00-09:00	90.1	82.3	87.8	86.6	93.3	88.0	89.0	1.0
		09:00-10:00	91.3	83.2	88.4	87.2	94.0	88.8	89.0	0.2
		10:00-11:00	91.2	82.8	86.9	87.5	93.7	88.4	89.0	0.6
		11:00-12:00	90.1	82.7	87.8	87.8	93.1	88.3	89.0	0.7
		12:00-13:00	89.7	82.9	88.3	88.4	93.0	88.4	89.0	0.6
		13:00-14:00	89.5	83.0	88.7	88.0	92.7	88.4	89.0	0.6
		14:00-15:00	88.9	81.9	87.8	86.8	92.5	87.6	89.0	1.4
	15:00-23:00	15:00-16:00	89.2	82.6	88.0	86.8	92.8	87.9	89.0	1.1
		16:00-17:00	91.8	83.1	88.1	87.1	93.1	86.6	89.0	1.4
		17:00-18:00	89.2	82.3	88.4	87.3	93.4	88.1	89.0	0.9
		18:00-19:00	91.2	82.9	90.2	87.5	94.2	89.2	89.0	+0.2
		19:00-20:00	91.1	83.0	89.4	88.0	93.8	89.0	89.0	0.0
		20:00-21:00	90.2	82.4	86.9	87.5	93.5	88.1	89.0	0.8
		21:00-22:00	90.4	82.4	87.3	88.1	94.1	88.5	89.0	0.5
		22:00-23:00	89.4	81.7	87.0	87.2	92.3	87.5	89.0	1.5
	23:00-07:00	23:00-00:00	90.4	81.9	87.2	87.3	92.4	87.8	89.0	1.2
		00:00-01:00	91.1	82.4	87.8	87.3	93.4	86.4	89.0	2.6
		01:00-02:00	92.0	83.0	88.1	88.0	93.0	88.8	89.0	1.0
		02:00-03:00	91.5	82.3	88.4	87.7	92.9	88.6	89.0	0.4
		03:00-04:00	91.4	82.8	89.2	88.1	93.4	89.0	89.0	0.0
		04:00-05:00	91.2	83.7	88.7	87.5	93.4	88.9	89.0	0.1
		05:00-06:00	90.4	82.9	87.9	87.1	93.2	88.3	89.0	0.7
		06:00-07:00	88.8	82.0	87.5	86.7	92.5	87.5	89.0	1.5
	Ortalama Verimlilik (%)		90.4	82.6	88.0	87.4	93.2	88.3	89.0	0.7
	Referans Verimlilik (%)		91.0	83.0	89.0	88.0	94.0	89.0	89.0	0.0

Tablo 2’de 16.4.2018–5.5.2018 tarihleri arasındaki işletmenin ortalama verimlilik bilgileri görülmektedir. Vardiyalar, vardiya saatleri, makineler ve işgörenlerin verimlilikleri, ortalama verimlilikler, referans verimlilikler, verimlilik farkları tablo 2’de görülmektedir. Bu bilgiler 18 günlük verilerden alınarak ortalama hesaplaması yöntemiyle tespit edilmiştir. Vardiyalar arasında verimlilik kaybı bulunmaktadır. Fakat değerler dikkatli bir şekilde incelendiğinde kayıpların en büyük nedeninin vardiyaların başında ve vardiyaların sonundaki saatlerde olduğu dikkat çekmektedir. 07:00-15:00 vardiyasında 07:00-08:00 ile 14:00-15:00 saatlerinde tüm makineler ve dolayısıyla işgörenlerin verimlilik değerlerinin; referans verimlilik değerinden farkının diğerlerine göre fazla olduğu görülmektedir. Bu saatler için diğer vardiyalar incelendiğinde aynı sonuç kendini bariz bir şekilde göstermektedir. 3 haftalık olan bu verimlilik bilgileri işletmenin bünyesindeki bilişim sistemlerinde bulunan veritabanından alınmıştır.

Tablo 3. 21.5.2018–26.6.2018 ve 16.4.2018–5.5.2018 Tarihleri Arası İşletme Ortalama Verimlilik Bilgilerinin Kıyaslanması

Tarih	Vardiya	Saatler	Verimlilik Yüzde (%)					Ortalama Verimlilik (%)	Referans Verimlilik (%)	Verimlilik Farkı (%)
			Makine No - İşgören No							
			1	2	3	4	5			
21.5.2018 – 26.6.2018	07:00-15:00	07:00-08:00	87.8	81.8	86.1	85.2	92.1	86.6	89.0	-2.4
		08:00-09:00	89.1	82.9	87.9	86.5	93.4	87.9	89.0	-1.1
		09:00-10:00	92.0	82.3	89.8	87.7	94.2	89.2	89.0	+0.2
		10:00-11:00	91.7	82.8	89.8	88.0	94.7	89.4	89.0	+0.4
		11:00-12:00	92.0	83.1	88.4	86.9	95.1	89.1	89.0	+0.1
		12:00-13:00	91.8	84.1	89.2	87.6	94.3	89.4	89.0	+0.4
		13:00-14:00	91.5	83.7	90.2	87.3	94.0	89.3	89.0	+0.3
		14:00-15:00	88.6	82.0	88.7	85.3	91.8	87.3	89.0	-1.7
	15:00-23:00	15:00-16:00	87.9	82.5	85.9	86.4	92.2	87.0	89.0	-2.0
		16:00-17:00	89.2	82.9	86.8	87.8	93.5	88.0	89.0	-1.0
		17:00-18:00	91.2	82.7	88.8	88.1	93.8	88.9	89.0	-0.1
		18:00-19:00	91.8	83.5	90.2	87.9	93.9	89.5	89.0	+0.5
		19:00-20:00	92.3	84.1	89.7	87.8	94.1	89.6	89.0	+0.6
		20:00-21:00	91.8	84.3	89.8	88.2	93.8	89.6	89.0	+0.6
		21:00-22:00	92.2	84.0	90.1	87.1	93.0	89.3	89.0	+0.3
		22:00-23:00	90.1	82.1	89.6	87.7	92.4	88.4	89.0	-0.6
	23:00-07:00	23:00-00:00	88.9	81.2	86.0	87.1	92.1	87.0	89.0	-0.2
		00:00-01:00	90.7	82.3	87.8	87.5	92.8	88.2	89.0	-0.8
		01:00-02:00	92.0	83.9	88.1	87.0	93.1	88.8	89.0	-0.2
		02:00-03:00	91.5	85.0	90.2	87.6	93.9	89.6	89.0	+0.6
		03:00-04:00	92.1	83.5	88.4	87.7	94.0	89.1	89.0	+0.1
		04:00-05:00	92.0	82.9	89.8	88.1	93.4	89.2	89.0	+0.2
		05:00-06:00	91.8	81.5	89.5	87.8	93.0	88.7	89.0	+0.3
		06:00-07:00	89.7	82.6	87.6	86.2	92.3	87.7	89.0	+1.3
Ortalama Verimlilik (%)		90.8	83.0	88.7	87.3	93.3	88.6	89.0	-0.4	
Referans Verimlilik (%)		91.0	83.0	89.0	88.0	94.0	89.0	89.0	0.0	

Tablo 3’de 21.5.2018–26.6.2018 ve 16.4.2018–5.5.2018 tarihleri arasındaki işletmenin ortalama verimlilik bilgileri görülmektedir. Vardiya saatleri, makineler ve işgörenlerin verimlilikleri, ortalama verimlilikler, referans verimlilikler, verimlilik farkları tablo 3’ de görülmektedir. Bu bilgiler verilerden alınarak ortalama hesaplaması yöntemiyle tespit edilmiştir. Dönemler kıyaslandığında aradan zaman geçmiş olmasına rağmen vardiyalar arasında verimlilik kaybı bulunmaktadır. Fakat değerler dikkatli bir şekilde incelendiğinde kayıpların en büyük nedeninin yine vardiyaların başında ve vardiyaların sonundaki saatlerde olduğu dikkat çekmektedir. 07:00-15:00 vardiyasında 07:00-08:00 ile 14:00-15:00 saatlerinde tüm makineler ve dolayısıyla işgörenlerin verimlilik değerlerinin; referans verimlilik değerinden farkının diğerlerine göre fazla olduğu görülmektedir. Bu saatler için diğer vardiyalar incelendiğinde aynı sonuç kendini bariz bir şekilde göstermektedir. Dönemler arasında kıyaslama yapıldığında her iki dönem içinde vardiya başı ve sonundaki verimlilik kayıpları yine devam etmiştir. Veri madenciliği yöntemiyle veritabanından alınan bu veriler analizler yapıp dönemsel olarak kıyaslama kolaylığı getirmiştir.

7. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME

Günümüz dünya ekonomisinde işletmelerin elindeki kaynakları zamansal olarak en verimli şekilde kullanması gerekmektedir. Bunun için ise kapasitelerine göre 24 saat boyunca kesintisiz bir şekilde faaliyetlerine devam etmesi zorunlu bir durum almıştır. 24 saat kesintisiz çalışmak için vardiyalı çalışma sistemi buna bir çözümdür. Vardiyalı çalışan işletmelerdeki işgörenler sürekli aynı kişiler ile işletme faaliyetlerine devam ettikleri için zaman içinde etkileşerek gruplaşabilmektedirler. Etkileşim yoluyla oluşan bu gruplar kendi içlerinde üretim faaliyetlerinde söz hakkına sahip olabilmektedir. Böylece işletme verimliliği konusundaki olumlu ve olumsuz durumlar için kendi içlerinde yönlendirici olabilmektedirler. Verimlilik konusundaki bu durumların analiz edilerek kayıpların belirlenip sorunların çözümlenmesi için veri madenciliği yönteminden yararlanılabilir. Bilişim teknolojisindeki gelişmelere bağlı olarak işletmeler ellerindeki verileri depolamayı gerektiğinde kullanabilmektedir. Bunlardan biri olan veri madenciliği yüksek kapasiteye sahip verileri analiz ederek bilgiye ulaşmak için yapılan çalışmalar olarak tanımlanabilir. Veri madenciliğinin çeşitli yöntemleri olup bunlardan birisi ise K-Means kümeleme analizidir.

Bu çalışmada bilişim tabanlı veri madenciliği yönteminin K-Means kümeleme analizinden yararlanılarak işletmenin şimdiki ve önceki döneme ait verileri karşılaştırılarak verimlilik kaybının nedenleri belirlenmeye çalışılmıştır. Bu dönemler 21.5.2018–26.6.2018 (3 hafta) ve 16.4.2018–5.5.2018 (1 hafta) tarihleri arasındadır. Vardiyalar, vardiya saatleri, makineler ve işgörenlerin verimlilikleri, ortalama verimlilikler, referans verimlilikler, verimlilik farkları için tablolar oluşturulmuştur. Verilerden elde edilen bu bilgiler ışığında dönemler kıyaslandığında aradan zaman geçmiş olmasına rağmen vardiyalar arasında verimlilik kaybı bulunmaktadır. Verimlilik değerleri dikkatli bir şekilde incelendiğinde kayıpların en büyük nedeninin yine vardiyaların başında ve vardiyaların sonundaki saatlerde olduğu dikkat çekmektedir. Bunun nedeni ise işgörenlerin bir grup halinde hareket ederek kendi verimliliklerini diğer vardiyaların verimliliklerinden yüksek tutmaya çalışmasındandır. Bunun için işgören kendi vardiyasının sonunda bilerek işleri yavaşlatarak sonraki vardiyaya iş yükü bırakmaktadır. Kendisinden sonra gelen vardiyadaki işgören ise bu iş yükünü toparlamak için zaman dolayısıyla verimlilik kaybı yaşamaktadır. Bu işgören kendi vardiyasının sonunda ise önceki işgörenin yaptığını yaparak sonraki vardiyaya iş yükü bırakmaktadır. Tüm işgörenler kendi vardiyalarında gruplaşarak bunu devam ettirmekte ve bu kısır bir döngü olarak sürmektedir. Bu gruplaşma posta teknisyeni ve tüm işgörenler dâhil tüm vardiyada görülmektedir. Diğer saatlerdeki verimlilik değerleri incelendiğinde verimlilik kaybının çok az olduğu bazı saatlerde ise verimliliğin referans değerden fazla olduğu görülmektedir. Genel verimlilikteki kayıp ise vardiya başları ve sonlarındaki kayıplardan kaynaklanmaktadır. Diğer saatlerdeki verimlilik değerlerindeki düşüş ve yükselişler ise çok küçük değerler olup nedeni kısa süreli duruşlar yâda işgören kaynaklıdır. Büyük yatırımlar yapılarak kurulan işletmelerdeki bu tarz kayıplar kabul edilemez olup yöneticilerin konuya daha hassas bir şekilde yaklaşması gerekmektedir. Gruplaşmadan kaynaklı bu sorun ve işletmeye verdiği zararlar maliyetleri ile birlikte işgörelere açıklanmalıdır. İşletmenin verimliliğinin bu şekilde düşmesinin işgören faydasının olmayıp işletmeye zarar verdiği eğitim yolu ile de aşılmalıdır. İşletmede bu anlamda iyi bir kontrol mekanizması kurulup gruplaşmanın olumsuz yönlerinden çok olumlu yönleri irdelenmelidir. Bunun için ise günümüzde bilişim teknolojilerinden yararlanmak en doğru olanıdır diye düşünülebilir. Bilişim teknolojisi tabanlı hizmetlerinden biri olan veri madenciliği yöntemi ise bu konuda yöneticilere karar verme noktasında kolaylıklar sağlayabilmektedir.

KAYNAKÇA

- Atay, O., (2007). İşletmelerde Doğal Grupların İş Tatmini Üzerindeki Etkileri ve Bir Uygulama, İnönü Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, Malatya.
- Baykal, A., (2006). Veri Madenciliği Uygulama Alanları, Dicle Üniversitesi Ziya Gökalp Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt: 7, ss.95-107.
- Bircan, H., Çam, S., (2016). Veri Madenciliğinde Kümeleme Analizi Ve Sağlık Sektöründe Bir Uygulaması, Cumhuriyet Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 17, Sayı: 2, ss.85-96.

- Bozkurt, Ö. (2002). Ağaç İşleri Mobilya Endüstrisinde Çalışma Süreleri ve İşgücü Verimliliği İlişkisinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ağaç İşleri Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Yüksek Mühendislik Tezi, Ankara.
- Eren, E., (2003). Yönetim ve Organizasyon, Beta Yayınları: İstanbul.
- Erkan, N., (2003). Ergonomi, Milli Produktivite Merkezi Yayınları: Ankara.
- Eyrenci, Ö., (1993). Çalışma Hayatında Esneklik, Yaşar Eğitim Ve Kültür Vakfı: İzmir.
- Gilmore, S. and Williams, S. (2009), Human Resource Management, New York: Oxford University Press.
- İncir, G., (1998). Çoklu Vardiya Çalışmasının Ergonomik Tasarımı, Milli Produktivite Merkezi Yayınları: Ankara.
- Karcıoğlu, F. Alioğulları, Z.D., (2012). Çatışmanın Nedenleri ve Çatışma Yönetim Tarzları İlişkisi, Atatürk Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Dergisi, Cilt: 26, Sayı: 3-4, ss.215-237.
- Kartal, M., Kutlar, A., (2004). Cumhuriyet Üniversitesinin Verimlilik Analizi: Fakülteler Düzeyinde Veri Zarflama Yöntemiyle Bir Uygulama, Kocaeli Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi, Cilt: 8, Sayı: 2, ss. 49-79.
- Leonardi, P. M., (2011), When Flexible Routines Meet Flexible Technologies: Affordance Constraint and the Imbrication of Human and Material Agencies, MIS Quarterly, Cilt: 35, Sayı: 1, pp.147-167.
- Maimon, O. Z. and Rokach, L., (2005). Data Mining and Knowledge Discovery Handbook, Springer science Business Media: USA.
- Maxwell, G., Rankine, L., Bell, S. ve A. Macvicar (2007), The Incidence and Impact of Flexible Working Arrangements in Smaller Businesses, Employee Relations, Cilt: 29, No: 2, pp.138-161.
- Martin, J. (2005). Organizational Behavior and Management. 3rd Ed. Londra: Thomson Learning, Inc.
- Özkan, Y. (2008). Veri Madenciliği Yöntemleri, Papatya Yayıncılık Eğitim: İstanbul.
- Pynes, J. E., (2009). Human Resource Management for Public and Nonprofit Organizations, 3rd Edition, San Francisco: John Wiley&Sons.
- Rygielski, C., WANG, J.-C. VE YEN, D. C., (2002). Data Mining Techniques for Customer Relationship Management, Technology in Society, Cilt: 24, No: 4, pp.483-502.
- Seyrek, İ. H., ATA, H.A., (2010). Veri Zarflama Analizi ve Veri Madenciliği ile Mevduat Bankalarında Etkinlik Ölçümü, BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar Dergisi, Cilt:4, Sayı:2, ss.67-84.
- Yıldız, A. N., Gedikli, F. G. ve Küçükbiçer, B., (2012). Vardiyalı Çalışmalarda İş Sağlığı ve Güvenliği Konuları. Ankara: Türkiye İşçi Sendikaları Konfederasyonu Yayını.
- West, M.A. and LYNN, M. (2004). Building Team-Based Working, BPS Blackwell.