



VIII. Ulaştırma ve Lojistik Ulusal Kongresi

13-14 Aralık 2024 | Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi

<https://www.ulk.ist/>



Taşımacılık Yönetim Sistemleri (TYS) Yazılımlarının Seçiminde Kullanılan Kriterlerin Belirlenmesi ve Sınıflandırılmasına Yönelik Bir Model Önerisi

Özet

Bükra Doğaner Duman

Doktora Öğrencisi,

İstanbul Üniversitesi

bukra.doganer@gmail.com

Gültekin Altuntaş

Doç. Dr.,

İstanbul Üniversitesi

galtuntas@istanbul.edu.tr

Bu çalışma, taşımacılık sektöründeki işletmelerin Taşımacılık Yönetim Sistemleri (TYS) yazılımlarını seçerken dikkate aldıkları kriterleri tanımlamak ve bu kriterleri sistematik bir modelde sınıflandırmak amacıyla yapılmıştır. Artan rekabet ve hızla değişen teknolojik gelişmeler, işletmeleri dijital araçlarla süreçlerini desteklemeye zorunlu kılmaktadır. Ancak yazılım seçim süreci sektörel gereksinimler, işlevsellik ve maliyet gibi çok boyutlu değerlendirmeleri gerektirdiğinden oldukça karmaşıktır. Literatürde taşımacılık sektörüne özgü yazılım seçim kriterlerini konu alan çalışmalar sınırlıdır. Bu boşluğu doldurmak amacıyla, bu çalışmada literatür analizinde elde edilen verilerle bir kriter havuzu oluşturulmuştur, ardından sektör profesyonellerinden görüş alınarak kriterler TMS seçiminde kullanılmak üzere değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçları, yazılım seçiminde “teknolojik yetkinlik, maliyet ve ücretlendirme, fonksiyonellik, hizmet ve yazılım tedarikçisi işletme” olmak üzere beş ana boyutun önemli olduğunu göstermektedir. Bu boyutlar altında geliştirilen alt kriterler, lojistik işletmelerinin TYS yazılımı seçiminde dikkate alabilecekleri kapsamlı ölçütler sunmaktadır. Çalışma, taşımacılık sektöründe karar vericilere daha sistematik bir yazılım seçim süreci sağlamayı amaçlamaktadır.

Anahtar Kelimeler:

Lojistik Sektörü, Taşımacılık Yönetim Sistemi, Yazılım Seçim Kriterleri

A Model Proposal For Identifying and Classifying Criteria Used in the Selection of Transportation Management System (TMS) Software

Abstract

This study aims to identify and systematically classify the criteria that businesses in the transportation industry prioritize when selecting Transportation Management Systems (TMS) software. Increasing competition and rapidly changing technological developments compel businesses to support their processes with



digital tools. However, the software selection process is complex, requiring multidimensional evaluations, including industrial requirements, functionality, and cost. Studies on software selection criteria specific to the transportation industry are limited in literature. To fill this gap, a list of criteria has been created based on data obtained from a literature review, and these criteria are evaluated using feedback from industry professionals for use in TMS selection. The research results indicate that five main dimensions are essential in software selection: 'technological competence,' 'cost and pricing,' 'functionality,' 'service,' and 'software developer.' The sub-criteria developed under these dimensions provides a comprehensive framework that logistics businesses can use when selecting TMS software. Information flow and transparency, ease of use, and customized reporting are identified as sub-criteria under the technological competence dimension. Within the service dimension, training, after-sales support, error management, and reliability score the highest. The functionality dimension includes sub-criteria such as load tracking, software customization, and software modules. For cost, the sub-criteria are software license cost and update cost. Lastly, in the software developer dimension, industrial knowledge and references received the highest scores to be included in any selection of TMS selection. This study aims to support decision-makers in the transportation industry by providing a more systematic approach to software selection.

Keywords:

Logistics Industry, Transportation Management System, Software Selection Criteria

Giriş

Günümüz iş dünyası, rekabetin hızla küreselleşmesine, pazarların uluslararasılaşmasına, bilgi ve iletişim teknolojilerindeki değişimin günlük yaşamın bir parçası haline gelmesine, etkileşim içerisinde bulunduğu paydaş gruplarının beklentilerinin hızla artmasına bağlı olarak, sıklıkla karmaşık ve belirsiz olarak karakterize edilebilir. Bu bağlamda, faaliyet gösterdiği sektörlerden, büyüklüklerinden bağımsız olarak işletmelerin, birer parçalarını oluşturdukları tedarik zincirleri boyunca toplam maliyetlerini düşürmeleri, üretim sürelerini kısaltmaları, stoklarını azaltmalarını, ürün seçeneklerini atırmaları, teslimat sürelerini azaltmaları, müşteri hizmetlerini iyileştirmeleri, kalitelerini yükseltmeleri, özetle, küresel talep, tedarik ve üretimlerini etkin bir biçimde koordine etmeleri beklenmektedir. Bu çerçevede, işletmelerin, tedarik zincirleri boyunca mevcut tüm aktörlerle birlikte bütünleşik bir model oluştururlarken, mevcut süreç ve uygulamalarını her zamankinden daha fazla değiştirmeleri ve geliştirmeleri gerekir. Bunu yapabilmek adına, bir zamanlar korumaya çalıştıkları kurum içi bilgilerini tedarikçileri, aracıları, dağıtıcıları ve müşterileriyle giderek daha fazla paylaşmak zorundadırlar. Ek olarak, doğru ve zamanında anlık bilgi üretmek ve kullanmak adına iç işlevlerini geliştirmeleri gerekir. Sözü geçen bütünleşikliği sağlamak bağlamında kullanılan en önemli araçlar, iş süreçlerinde kullanılan yazılımlardır.

Yazılım sistemleri, işletmelerin omurgaları olarak nitelendirilebilir. Yoğun rekabet ortamında değişim sürekliliğini yakalamak, amaç, hedef ve politikalarla uyumlu çözümler bulmak adına başlangıçta doğru yazılım teknolojilerini seçmek, sonrasında düzenli aralıklarla güncellemek gerekir. Bu noktada, seçilen yazılımların, işletmelerin mevcut sistemleri ve bilgi kaynakları ile uyumlu olması önem arz eder.

Bir yazılım seçmek, bir işletmenin istek ve ihtiyaçlarını karşılamak adına birbiriyle çelişen birçok unsurun dikkatli bir biçimde değerlendirilmesini gerektirdiğinden oldukça güçtür. Söz konusu seçime ilişkin zorluğu inceleyen bilim insanları, yazılım ürünlerini değerlendirmek ve seçmek için daha kullanışlı standartlar geliştirmeye çalışmaktadır. Bu bağlamda,



genel amaçlı ya da kurumsal kaynak planlama, müşteri ilişkileri yönetimi, depo yönetimi gibi özel bir amaca yönelik söz konusu yazılımların seçimine ilişkin karar sürecinde kullanılmak üzere, yazında, pek çok ölçüt ileri sürülür (Apak, vd. 2016; Olayah, vd. 2022).

Bu çalışma, yazına iki farklı noktada yarar sağlayacaktır. Birincisi, yazında mevcut modellerin neredeyse tamamına yakını, kurumsal kaynak planlamasına ilişkin yazılımların seçimi için tasarlanmıştır. Bu bağlamda, özellikle hizmet verilen alana göre satın alınacak ve/veya geliştirilecek yazılımlara yönelik istek ve ihtiyaçlar oldukça farklılaştığından, taşımacılık sektörüne ilişkin bir modelin geliştirilmesi önem arz eder. İkincisi, taşımacılık sektöründe mevcut iş süreçlerinin her bir parçasını oluşturan faaliyete uygun yazılımlar var olmasına karşın, söz konusu yazılımların seçimine ilişkin genel bir standart bulunmamaktadır. Bu bağlamda, taşımacılık sektöründe faaliyet gösteren işletmelerin yazılım istek ve ihtiyaçları, iş süreçlerine göre farklılık gösterse de belli bir standardın geliştirilmesi, mevcut ve/veya geliştirilecek yazılımların kıyaslanmasını ilk aşamada kolaylaştıracaktır. Bu çalışma, geniş bir yazın taraması eşliğinde, söz konusu eksiklikleri gidermek ve Türkiye’de faaliyet gösteren taşımacılık işletmelerinin kullandıkları yazılımların seçiminde göz önünde bulundurdıkları ölçütleri belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Tablo 2. Yazılım Seçiminde Kullanılan Ölçütlere İlişkin Yazın Taraması

No.	Ana Boyut	Alt Boyutlar	İlgili Çalışmalar
1	Teknolojik Yetkinlik	a) Bilgi akışı ve şeffaflık, b) Kullanım kolaylığı, c) Özel raporlama, d) Birlikte çalışılabilirlik, e) Standart raporlama.	Sahay ve Gupta, 2003; Şen vd. 2009; Şen ve Baraçlı, 2010; Fumagalli vd., 2019; Hidalgo vd., 2011; Rouhani, 2017; Azadeh vd., 2010; Nikoukaran ve Paul, 1999; Lai vd., 2002; Efe, 2016; Kankavi ve Kocaoğlu, 2022; Yurtyapan ve Aydemir, 2022; Seker ve Kahraman, 2022; Verville ve Halingten, 2003; Umble vd., 2003; Kılıç vd., 2015; Repschlaeger vd., 2012; Razmi vd., 2008; Jusoh vd., 2012; Botella vd., 2002; Kunda ve Brooks 1999; Illa vd., 2000; Erol ve Ferrell 2003; Wei ve Wang 2004; Wei vd., 2005; ISO/IEC 9126, 1991.
2	Maliyet ve Ücretlendirme	a) Lisans ücreti, b) Modül fiyatları, c) Yıllık maliyetler, d) Güncelleme maliyetleri.	Sahay ve Gupta, 2003; Şen vd., 2009; Şen ve Baraçlı, 2010; Zulkifli, 2010; Hidalgo vd., 2011; Nikoukaran ve Paul, 1999; Eastham vd., 2014; Lai vd., 2002; Ayağ ve Özdemir, 2007; Şen vd., 2019; Benlian ve Hess, 2010; Efe, 2016; Khaled ve Idrissi, 2011; Okudan, 2006; Hanine vd., 2016; Oğlu, 2022; Yurtyapan ve Aydemir, 2022; Seker ve Kahraman, 2022; Garg vd., 2022; Çakır, 2016; Kara ve Cheikhrouhou, 2014; Parthasarathy, 2012; Verville ve Halingten, 2003; Umble vd., 2003; Yang vd., 2007; Eldrandaly, 2007; Kılıç vd., 2015; Cieciora vd., 2020; Cochran ve Chen, 2005; Piengang vd., 2019; Jusoh vd., 2012.
3	Fonksiyonellik	e) Yük takibi, f) Yazılımın kişiselleştirilebilmesi, g) Yazılım içinde kullanılan modüller, h) Kurulum yeteneği, i) Esneklik, j) Dil desteği, k) Dışarıya aktarım. l) Yük rotalama, m) Yük planlama, n) Performans ölçümü, o) Taşıma maliyeti yönetimi, p) Taşıyıcı seçimi, q) Navlun oluşturma, r) Dinamik yönlendirme.	Sahay ve Gupta, 2003; Şen vd., 2009; Şen ve Baraçlı, 2010; Zulkifli, 2010; Hidalgo vd., 2011; Azadeh vd., 2010; Eastham vd., 2014; Şen vd., 2019; Benlian ve Hess, 2010; Khaled ve Idrissi, 2011; Maram, 2019; Okudan, 2006; Oğlu, 2022; Oglu ve Qizi, 2021; Oğlu, 2020; Kankavi ve Kocaoğlu, 2022; Jadhav ve Sonar, 2009; Yurtyapan ve Aydemir, 2022; Omerali ve Kaya, 2022; Fumagalli vd., 2019; Rouhani, 2017; Nikoukaran ve Paul, 1999; Tolga, 2018; Ştemberger, 2015; Misra ve Ray, 2013; Çakır, 2016; Kara ve Cheikhrouhou, 2014; Berchet ve Habchi, 2005; Verville ve Halingten, 2003; Umble vd., 2003; Eldrandaly, 2007; Cieciora vd., 2020; Repschlaeger vd., 2012; Botella vd., 2002; Kunda ve Brooks 1999; Erol ve Ferrell 2003; Wei ve Wang 2004; Wei vd., 2005; ISO/IEC 9126, 1991; Griffis ve Goldby 2007.
4	Hizmet	a) Satış öncesi deneme, b) Teknik bakım, c) Eğitimler,	Sahay ve Gupta, 2003; Şen vd., 2009; Şen ve Baraçlı, 2010; Zulkifli, 2010; Fumagalli vd., 2019; Hidalgo vd., 2011; Rouhani, 2017; Azadeh vd., 2010; Tolga, 2018; Hanine vd., 2016; Seker ve



		d) Satış sonrası destek, e) Güvenlik, f) Hata yönetimi, g) Çevrimiçi yardım.	Kahraman, 2022; Omerali ve Kaya, 2022; Parthasarathy, 2012; Umble vd., 2003; Yang vd., 2007; Eldrandaly, 2007; Razmi vd., 2008; Jusoh vd., 2012; Kunda ve Brooks 1999; Ochs vd., 2000; ; Erol ve Ferrell 2003; Wei ve Wang 2004.
5	Yazılım Tedarikçisi İşletme	a) Tecrübe, b) Tedarikçilerin alan bilgisi, c) Tedarikçinin referansları, d) Uluslararası imajı.	Sahay ve Gupta, 2003; Şen vd., 2009; Şen ve Baraçlı, 2010; Zulkifli, 2010; Fumagalli vd., 2019; Rouhani, 2017; Azadeh vd., 2010; Lai vd., 2002; Ayağ ve Özdemir, 2007; Zahedi, 2011; Štemberger, 2015; Çalışkan, 2019; Efe, 2016; Hanine vd., 2016; Kankavi ve Kocaoğlu, 2022; Yurtyapan ve Aydemir, 2022; Seker ve Kahraman, 2022; Garg vd., 2022; Omerali ve Kaya, 2022; Çakır, 2016; Wilson ve Lindo, 2011; Verville ve Halingten, 2003; Umble vd., 2003; Kılıç vd., 2015; Cieciora vd., 2020; Kunda ve Brooks 1999.

Araştırma

Yazında yazılım seçimine ilişkin olarak ölçütler, ana ve alt boyutları bağlamında gruplanarak Tablo 1’de sunulmuştur. Ölçütler belirlenirken, kurumsal kaynak planlaması, müşteri ilişkileri yönetimi ve depo yönetimi gibi belirli bir amaca hizmet eden yazılımların seçiminde kullanılanlar da havuza dahil edilmiştir. Ayrıca, ölçütlerin seçiminde tekrar sayısı ya da oranı gibi matematiksel bir değerden çok yazında kullanılan tüm ifadeler esas alınmıştır. Ölçütlerin belirlenmesi sürecinde, lojistik sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde çalışan deneyim sahibi, uzman ve yazılım seçim aşamasında karar verici pozisyonlarda bulunan profesyoneller ile de görülmüştür. Görüşmeler sırasında, görüşmecilere yazından derlenen ölçütler sunulmuş ve her bir ölçüt için Macmillan vd. (1985) ve Altuntaş vd. (2019) uyguladığı yaklaşımın bir benzeri olarak “1. Taşıma Yönetim Sistemi (TYS) yazılım seçiminde kullanılmaya uygun değildir. 2. TYS yazılım seçiminde kullanılmaya biraz uygundur. 3. TYS yazılım seçiminde kullanılmaya uygundur. 4. TYS yazılım seçiminde kullanılmaya çok uygundur.” biçiminde tanımlanmış bir ölçek üzerinden seçim yapmaları istenmiştir.

Görüşmelerin ardından, görüşmeciler tarafından en önemli görülen ve en yüksek puanları alan ölçütler, teknolojik yetkinlik, maliyet ve ücretlendirme, fonksiyonellik, hizmet ve yazılım tedarikçisi işletme ana boyutları üzerinden sınıflandırılmıştır. Sonuç olarak, teknolojik yetkinlik ana boyutunun, 3 alt kriteri; hizmet ana boyutunun, 4 alt kriteri; fonksiyonellik ana boyutunun, 3 alt kriteri; maliyet ana boyutunun, 2 alt kriteri ve yazılım tedarikçisi işletme ana boyutunun, 2 alt kriteri olması gerektiğine karar verilmiştir. Belirlenen ölçütler, Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2. Analiz Sonucu Elde Edilen Ana ve Alt Kriterler

No.	Ana Boyut	Alt Boyutu
1	Teknolojik Yetkinlik	a) Bilgi akışı ve şeffaflık b) Kullanım kolaylığı c) Özel raporlama
2	Hizmet	a) Eğitim b) Satış sonrası destek c) Hata Yönetimi d) Güvenlik
3	Fonksiyonellik	a) Yük takibi b) Programın kişiselleştirilebilmesi c) Program içinde kullanılan modüller
4	Maliyet	a) Yazılım lisans maliyeti b) Güncelleme maliyeti
5	Yazılım Tedarikçisi İşletme	a) Tedarikçilerin alan bilgisi b) Yazılım tedarikçisi işletmenin referansları

Sonuç

Bir işletmede kullanılan yazılımların söz konusu işletmenin uzun dönemli stratejik, yönetsel ve finansal kararları, dolayısıyla, performansı üzerinde birçok açıdan etkisi bulunur (Calayoğlu ve Yılmaz, 2015). Herhangi bir yazılımın gerek satın alınması gerekse işletme içerisinde geliştirilmesi görece yüksek maliyetli bir iş olduğundan, söz konusu yazılımlardan uzun dönemde yararlanma beklentisi vardır. Bu anlamda, taşımacılık sektöründe faaliyet gösteren işletmelerde kullanılmak üzere geliştirilen birçok yazılım bulunmasına karşın, adı geçen yazılımın seçimine ilişkin karar süreçleri, oldukça karmaşık ve çok aşamalıdır. Bu nedenle, ilk aşamada, pazardaki TYS yazılımlarını değerlendirilmesini sağlayacak bir kriter havuzunun oluşturulması, taşımacılık sektöründe faaliyet gösteren işletmelerinin karar süreçlerini görece



kolaylaştıracaktır. Bu çerçevede, bu çalışmada, yazında odaklandığı yazılım türüne bakılmaksızın yazılım seçiminde kullanılan ve kullanılması önerilen kriterler incelenmiş, sektör profesyonellerinin de desteği ile bir ölçüt havuzu oluşturulmuştur.

Çalışmada belirlenen kriter sayısı çok olmasına karşın, görüşülen kişi sayısı azdır. Gelecek çalışmalarda daha çok kişiyle görüşülerek çalışma ileriye taşınabilir. Kriterlerin önem derecesi her taşımacılık işletmesi için farklılaşabileceğinden gelecek çalışmalarda yapılacak bir vaka çalışması ile kriterler ağırlıklandırılarak uygulamadaki etkileri ölçülebilir. Aynı biçimde, her bir işletmenin istek ve ihtiyaçları farklılaşacağından, vaka çalışmasında söz konusu işletmeden gelecek dönüşlere göre kriterlere ekleme ve/veya çıkarma yapılması mümkündür. Tüm bu kısıtların yanı sıra çalışma taşımacılık alanında kullanılan yazılımların değerlendirilmesi alanında öncülük etmektedir.

Kaynakça

- Altuntaş, G., Semerciöz, F., & Sözüer, A. (2019). Melek yatırımcıların yeni girişimleri değerlemede kullandıkları ölçütlerin belirlenmesi ve sınıflandırılmasına yönelik bir model önerisi. 27. *Ulusal Yönetim ve Organizasyon Kongresi*, 18–22 Nisan, İstanbul.
- Apak, S., Tozan, H., Vayvay, O., (2016). A new systematic approach for warehouse management system evaluation. *Tehnički vjesnik*, 23(5), 1439–1446.
- Ayağ, Z., & Özdemir, R. G. (2007). An intelligent approach to ERP software selection through fuzzy ANP. *International Journal of Production Research*, 45(10), 2169–2194. <https://doi.org/10.1080/00207540600724849>.
- Azadeh, A., Shirkouhi, S. N., & Rezaie, K. (2010). A robust decision-making methodology for evaluation and selection of simulation software package. *Int J Adv Manuf Technol*, 47, 381–393.
- Benlian, A., ve Hess, T. (2011). Comparing the relative importance of evaluation criteria in proprietary and open-source enterprise application software selection – a conjoint study of ERP and Office systems. *Info Systems Journal*, 21, 503–525.
- Berchet, C., Habchi, G., (2005). The implementation and deployment of an ERP system: An industrial case study. *Computers in Industry*, 56, 588–605.
- Botella, P., Burgués, X., Franch, X., Huerta, M., & Salazar, G. (2002). Modeling non-functional requirements. In A. Duran & M. Toro (Eds.), *Applying requirements engineering* (pp. 13–33). Cathedral Publications.
- Calayoglu, İ., & Yılmaz, R. (2015). Kullanım amaçlı işletme içinde geliştirilen yazılımların Türkiye Muhasebe Standartları'na göre muhasebeleştirilmesi. *İşletme ve İktisat Çalışmaları Dergisi*, 3(4), 130–153.
- Cieciora, M., Bołkunow, W., Pietrzak, P., Gago, P. (2020). Key criteria of ERP/CRM systems selection in SMEs in Poland. *Online Journal of Applied Knowledge Management*, 7(1), 85–98.
- Çakır, S. (2016). Selecting appropriate ERP software using integrated fuzzy linguistic preference relations Fuzzy TOPSIS Method. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 9(3), 433–449.
- Çalışkan, E., Aksakal, E., Çetinyokuş, S., ve Çetinyokuş, T. (2019). Hybrid use of Likert scale-based AHP and PROMETHEE methods for hazard analysis and Consequence Modeling (HACM) software selection. *International Journal of Information Technology and Decision Making*, 18(5), 1689–1715.
- Eastham, J., Tucker, D. J., Varma, S., & Sutton, S. M. (2014). PLM software selection model for project management using hierarchical decision modeling with criteria from PMBOK knowledge areas. *Engineering Management Journal*, 26(3), 13–24.
- Efe, B., (2016). An Integrated Fuzzy Multi Criteria Group Decision Making Approach for ERP System Selection, *Applied Soft Computing Journal*, 38, 106–117.
- Eldrandaly, K. (2007). GIS software selection: A multi criteria decision making approach. *Applied GIS*, 3(5), 1–17.
- Erol, İ., & Ferrell, W. G. (2003). A methodology for selection problems with multiple, conflicting objectives and both qualitative and quantitative criteria. *International Journal of Production Economics*, 86, 187–199.
- Fumagalli, L., Polenghi, A., Negri, E., & Roda, I. (2019). Framework for simulation software selection, *Journal of Simulation*, 13(4), 286–303.
- Garg, H., Vimala, J., Rajareega, S., Preethi, D., & Perez-Dominguez, L. (2022). Complex intuitionistic fuzzy soft SWARA – COPRAS approach: An application of ERP software selection. *AIMS Mathematics*, 7(4), 5895–5909.
- Griffis, Stanley E. & Goldsby, Thomas J. (2007). Transportation management systems: an exploration of progress and future prospects. *Journal of Transportation Management*, 18(1), 18-32.
- Hanine, M., Boutkhoum, O., Tikniouine, A., & Agouti, T. (2016). Application of an integrated multi-criteria decision making AHP-TOPSIS methodology for ETL software selection. *SpringerPlus* 5, 263. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-1888-z>.
- Hidalgo, A., Albors, J., & Gómez, L. (2011). ERP software selection processes: A case study in the metal transformation sector. *Intelligent Information Management*, 3(1), 1–16.



- Illa, X. B., Franch, X., & Pastor, J. A. (2000). Formalising ERP selection criteria. *Proceedings of the Tenth International Workshop on Software Specification and Design*, 5–7 November, San Diego, California.
- Jadhav, A. S., & Sonar, R. M. (2009). Evaluating and selecting software packages: A review. *Information and Software Technology*, 51, 555–563.
- Jusoh, Y., Chamili, K., Yahaya, J., & Che Pa, N. (2012). The selection criteria of open–source software adoption in Malaysia. *International Journal of Advancements in Computing Technology (IJACT)* 4(21).
- Kankavi M., & Kocaoğlu, B., (2022). Kilit fabrikası için AHP yöntemi ile modül tabanlı ERP yazılımı seçimi. *Oğuzhan Sosyal Bilimler Dergisi* 4(1), 64–71.
- Kara, S. S., & Cheikhrouhou, N. (2014). A multi criteria group decision making approach for collaborative software selection problem. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems*, 26(1), 37–47.
- Khaled, A., & Idrissi, M. A. (2011). A Learning Driven Model for ERP Software Selection Based on the Choquet Integral: Small and Medium Enterprises Context. *Communications in Computer and Information Science*.
- Kılıç, H.S., Zaim, S., & Delen, D. (2015). Selecting “The Best” ERP system for SMEs using a combination of ANP and PROMETHEE methods. *Expert Systems with Applications* 42(5), 2343 – 2355.
- Kunda, L., & Brooks, D. (1999). Applying social–technical approach for COTS selection. *4th UKAIS Conference Proceedings: Information Systems – The Next Generation*, 7–9 April, University of New York.
- Lai, V., Wong, B., & Cheung, W. (2002). Group decision making in a multiple criteria environment: a case using the AHP in software selection. *European Journal of Operational Research*, 137, 134–144.
- Maram, V., Sultan, S. J., Omar, M. B., & Bommisetty, V. N. (2019). Selection of Software in Manufacturing Operations Using Analytic Hierarchy Process. *AIP Conference Proceedings*, 2138.
- Misra, S. K., & Ray, A. (2013). Integrated AHP–TOPSIS model for software selection under multi–criteria perspective. *Driving the Economy through Innovation and Entrepreneurship*, 879–890.
- Nikoukaran, J., & Paul, R. J. (1999). Software selection for simulation in manufacturing: a review. *Simulation Practice and Theory*, 7, 1–14.
- Ochs, M. A., Pfahl, D., Chrobok, G., & Nothhelfer–Kolb, B. (2000). A COTS acquisition process: Definition and application experience. *Proceedings of the 11th ESCOM Conference*, April, Maastricht.
- Oğlu, S. V. (2020). Software selection based of sugeno integral. *Scholarly Publisher RS Global*, 7(59).
- Oğlu, S. V., & Qizi, D. J. (2021). Software selection on base of fuzzy AHP method. *International Academy Journal Web of Scholar*, 1(21).
- Oğlu, S. V. (2022). Selection of software on base of fuzzy TOPSIS method. *Scholarly Publisher RS Global*, 3(75).
- Okudan, G. (2006). A multi–criteria decision–making methodology for optimum selection of a solid modeler for design teaching and practice. *Journal of Engineering Design*, 17(2), 159–175.
- Olayah, F., Anaam, E., Yahya, A., Hamdi, M., Shamsan, A., Yahya, A., Lateef, F., & Jawarneh, M. (2022). A systematic literature review for multiple–criteria decision–making approaches in E–CRM software. *Telematique*, 21(1), 7444–7467.
- Omerali, M., & Kaya, T. (2022). Augmented reality application selection framework using spherical fuzzy COPRAS multi–criteria decision making, *Cogent Engineering*, 9(1), <https://doi.org/10.1080/23311916.2021.2020610>.
- Piengang, F., Beauregard, Y., & Kenné, J. (2019). An APS software selection methodology integrating experts and decision–makers’ opinions on selection criteria: A case study. *Cogent Engineering*, 6(1), <https://doi.org/10.1080/23311916.2019.1594509>.
- Razmi, J., Ghodsi, R., & Sangari, M. S. (2008). A fuzzy ANP model to assess the state of organizational readiness for ERP implementation. *4th International Conference on Information and Automation for Sustainability*, Sri Lanka, 481–488. <https://doi.org/10.1109/ICIAFS.2008.4783989>
- Repschlaeger, J., Zarnekow, R., Wind, S., & Klaus, T. (2012). Cloud requirement framework: Requirements and evaluation criteria to adopt cloud solutions. *ECIS 2012 Proceedings*, 42.
- Rouhani, S. (2017). A fuzzy superiority and inferiority ranking based approach for IT service management software selection, *Kybernetes*, 46(4), 728–74.
- Sahay, B., & Gupta, A. (2003). Development of software selection criteria for supply chain solutions. *Industrial Management and Data System*, 103(2), 97–110.
- Seker, S., & Kahraman, C. (2022). A Pythagorean cubic fuzzy methodology based on TOPSIS and TODIM methods and its application to software selection problems. *Soft Computing*, 26, 2437–2450.
- Štemberger, M. I., Bosilj–Vukšić, V., & Jaklić, M. I. (2009). Business Process Management software selection – two case studies. *Economic Research–Ekonomika Istraživanja*, 22(4), 84–99.
- Şen, A. Y., Semiz, N., Güneş, B., Algül, D., Gergin, Z., Dönmez, N. D. (2019). The Selection of a Process Management Software with Fuzzy TOPSIS Multiple Criteria Decision–Making Method. In: Durakbasa, N., Gencyilmaz, M. (eds)



- Proceedings of the International Symposium for Production Research 2018. ISPR 2018. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-92267-6_12.
- Şen, C. G., Baraçlı, H., Şen, S., & Başlıgil, H. (2009). An integrated decision support system dealing with qualitative and quantitative objectives for enterprise software selection. *Expert Systems with Applications*, 36, 5272–5283.
- Tolga, C. (2018). Evaluation of ERP software with fuzzy AHP integrated TODIM method. *Sakarya University Journal of Science*, 22(5), 1351–1370.
- Uluslararası Standardizasyon Örgütü. (1991). *Bilgi Teknolojisi-Yazılım Ürün Değerlendirme-Kalite özellikleri ve kullanım kılavuzu*, (ISO Standardı No. 9126).
- Umble, E., Ronald, H., & Umble, M. (2003). Enterprise resource planning: Implementation procedures and critical success factors. *European Journal of Operational Research*, 46, 241–257.
- Wei, C. C., & Wang, M. J. (2004). A comprehensive framework for selecting an ERP System. *International Journal of Project Management*, 22, 161–169.
- Wei, C. C., Chien, C. & Wang, M. J. (2005). An AHP-based approach to ERP system Selection. *International Journal of Production Economics*, 9647–62.
- Verville, J., & Halington, A. (2003). A six-stage model of the buying process for ERP software. *Industrial Marketing Management*, 32(7), 585–594.
- Yurtyapan, M. S., & Aydemir, E. (2022). ERP software selection using intuitionistic fuzzy and interval grey number-based MACBETH method. *Grey Systems: Theory and Application*, 12(1), 78–100.
- Zulkifli, N., Ghobakhloo, M., & Aziz, F. (2010, May 25–27). Packaged software selection within Iranian manufacturing SMEs: A case study. *Proceedings of the 14th AMME Conference*, Spain.

