

## Bölüm 10

# SEZGİSEL BULANIK MANTIK VE YENİLENEBİLİR ENERJİ ALANINDAKİ ÇOK KRİTERLİ BİR KARAR PROBLEMİNE UYGULANMASI

Aygülen KAYAHAN KARAKUL<sup>1</sup>  
Gizem ÖZAYDIN<sup>2</sup>

### GİRİŞ

Klasik Mantık M.Ö. 400'lü yıllardan itibaren geliştirildiği düşünülürse neredeyse 2500 yıllık geçmişe sahip olan ve analitik felsefeye dayanan bir bilim dalıdır. Aristoteles (M.Ö.384-322) kendinden önce gelen Elea Okulu ve Sofistler tarafından yürütülen mantık ile ilişkili çalışmaları ilerletmiş ve Klasik Mantık ilkelerini kurmuştur. Bu ilkeler en basit anlatımla *Özdeşlik*, *Çelişmezlik* ve *Üçüncü Halin İmkânsızlığı* olarak özetlenmektedir. Aristoteles, "Kategoriler" isimli eserinde nesnelere ait oldukları sınıflardan yani kümelerden bahsetmekte, nesnelere sınıflayarak tanımlamaktadır. Sınıflar klasik mantığın en önemli birimi olan kavramları oluşturmaktadır. Böylece özdeşlik ilkesi olan "A, A' dır" önermesi ile birlikte düşününce Klasik Mantığa göre nesnelere bir sınıfa ya aittir ya da ait değildir (Vural, 2002; Köz, 2002). Mantığın matematiğe izdüşümü olarak matematiğin çalışma alanlarına bakıldığında Klasik Küme Kuramında bir kümenin elemanı olma durumu benzer olarak tanımlanmıştır. Bir nesne bir kümenin ya elemanıdır ya da değildir ( $x \in A$  ya da  $x \notin A$ ). Başka bir durum söz konusu değildir. Klasik mantık Orta Çağ düşüncesinde tartışma yöntemi olarak kabul görmüş, Rönesans'a kadar hem Batı hem Doğu ilminde bir araştırma-düşünme yöntemi olarak kullanılarak bilimin ilerlemesine katkı sağlamıştır. Doğu bilginlerinden İbn-i Sina (980-1307), Farabi (872-950), Ömer Hayyam (1048-1131) gibi bilim insanları Mantık biliminin gelişimine katkıda bulunmuştur. Farabi, bilinen doğrulardan faydalanıp bilinmeyenleri bulmaya çalışırken kullanılan akıl yürütme işlemini Mantık olarak tanımlamıştır (Şen, 2003).

<sup>1</sup> Doktor Öğretim Üyesi, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İşletme Bölümü, Sayısal Yöntemler Anabilim Dalı, aygulen.kayahan@ikcu.edu.tr

<sup>2</sup> Doktora Öğrencisi, İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, İşletme Bölümü, gizem.ozaydin@hotmail.com

## KAYNAKÇA

1. Atanassov, K. T. (1986). Intuitionistic fuzzy sets. *Fuzzy Sets and Systems*, 20 (1), 87-96.
2. Boran F. E. (2011). An integrated intuitionistic fuzzy multi criteria decision making metod for facility location selection. *Mathematical and Computational Applications*, 16, 2, 487-496.
3. Boran F.E., Genç S., Kurt M. ve Akay D. (2009). A multi-criteria intuitionistic fuzzy group decision making for supplier selection with TOPSIS method. *Expert Systems with Applications* 36, 11363–11368.
4. Chen, S. J. & Hwang, C.L. (1992). Fuzzy multiple attribute decision making. Methods and applications. In *Lecture Notes in Economics and Mathematical Systems*, 375, 298-486.
5. Chen, C. T. (2000). Extensions of the TOPSIS for group decision making under fuzzy environment. *Fuzzy Sets and Systems*, 114, 1, 114-119.
6. Çalı S. ve Balaman Ş. Y. (2019). A decision procedure for sustainable energy management and planing based on multi criteria decision making under fuzzy enviroment. *Yönetim ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 17, 2, 21-41.
7. Çonkar K., Kayahan C., Aydemir O. ve Elitaş L. (2009). Enerji piyasalarında risk yönetim başarısızlığı: METALLGESELLSCHAFT Örneği, *Muhasebe Bilimi Dünyası*, 11,1, 19-38.
8. Damgacı E., Boran K. ve Boran F.E. (2017). Sezgisel bulanık TOPSIS yöntemi kullanarak türkiye'nin yenilenebilir enerji kaynaklarının değerlendirilmesi. *Politeknik Dergisi* 20, (3), 629-637.
9. Devi, K. ve Yadav, S. P. (2013). A Multi criteria intuitionistic fuzzy group decision making for plant location selection with ELECTRE Method. *The International Journal of Advanced Manufacturing Technology*, 66 (9), 1219-1229.
10. Dinçer H. ve Yüksel S. (2018). Mevduat bankalarında kalite fonksiyon yayılımı temelli alternatif dağıtım kanallarının analizi: Monte Carlo simülasyonu ve sezgisel bulanık mantık ile bütünlük karar verme. *Bankacılar Dergisi*, 107, s:36-56.
11. Efe B. ve Efe Ö.F. (2018). Intuitionistic fuzzy number based group decision making approach for personnel selection. *Uludağ University Journal of The Faculty of Engineering*, 23, 3, 11-26.
12. Efe B., Boran F.E. ve Kurt M. (2015). Sezgisel bulanık TOPSIS yöntemi kullanılarak ergonomik ürün konsept seçimi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik Bilimleri ve Tasarım Dergisi* 3(3), 433-440.
13. Güneş Ş. ve Teker S. (2010). Türk enerji sektöründe kurumsal risk yönetimi farkındalığı. *Doğuş Üniversitesi Dergisi*, 11 (1), 64-76.
14. Hwang, C.L., Young, J.L.,& Ting, Y.L. (1993). A new approach for multiple objective decision making. *Computers & Operations Research*, 20 (8), 889-899.
15. İncekara, Ç. (2018). Ülkemizdeki enerji santral yatırımlarının ahp yöntemi ile değerlendirilmesi. *Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Dergisi*, 33 (4), 185-196.
16. Jana, C. ve Pal, M. (2020). On us sets in BCK / BCI Algebras. *Fuzzy Sets Fuzzy Logic and Its Applications* İçinde (Editör:.M.G.Voskoglou). MDPI Publications.
17. Kahraman, C., Ghorabae, M. K., Zavadskas, E. K., Cevik Onar, S., Yazdani, M. ve Oztaysi, B. (2017). Intuitionistic Fuzzy EDAS method: An application to solid waste disposal site selection. *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management*, 25 (1), 1-12.
18. Kahraman, C., Kaya, İ. ve Çebi, S. (2009). A comparative analysis for multiattribute selection among renewable energy alternatives using fuzzy axiomatic design and fuzzy analytic hierarchy process. *Energy*, 34, 1603–1616.
19. Karakul A.K., Mizrahi R. ve Tektaş B. (2020). Intuitionistic fuzzy group decision making on risk assessment and control efficiency of accounting information systems with TOPSIS. *Intelligent and Fuzzy Techniques: Smart and Innovative Solutions: Proceedings of the INFUS 2020 Conference, Istanbul, Turkey, July 21-23, 2020* İçinde. (Editörler:C. Kahraman, S. Çevik Onar, B. Öztayşi, İ.U. Sarı, S. Çebi, A.C.Tolga). Springer, 1355-1362.
20. Karaşan A. Ve Kahraman C. (2019). A novel intuitionistic fuzzy DEMATEL– ANP – TOPSIS integrated methodology for freight village location selection. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems* 36, 1335–1352.

21. K z, İ. (2002). Aristoteles mantığı ile felsefe bilim ilişkisi. *AÜİFD, XL/LL*, (2), 355-374.
22.  zcan E.C.,  nl soy S. ve Eren T. (2017). ANP ve TOPSIS yöntemleriyle Türkiye'de yenilenebilir enerji yatırım alternatiflerinin değerlendirilmesi. *Sel uk Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Dergisi, SUJEST*, 5, 2, 204-218.
23. Pramanik, S. ve Mukhopadhyaya, D. (2011). Grey relational analysis based intuitionistic fuzzy multi-criteria group decision-making approach for teacher selection in higher education. *International Journal of Computer Applications*, 34(10), 21-29.
24. Sadiq, R. ve Tesfamariam, S. (2009). Environmental decision making under uncertainty using intuitionistic fuzzy analytic hierarchy process (IF-AHP), *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 23, 1, 75-91.
25. Şen, Z. (2003). *Modern mantık*. Bilge Sanat Yayınevi.
26. TEİAŐ (2020). *Santral kurulu g c raporları*, <https://www.teias.gov.tr/tr-TR/kurulu-guc-raporlari>, (30.09.2020).
27. TUREB (2020). *Türkiye r zg r enerjisi istatistik raporu - Temmuz 2020  zet*, <https://tureb.com.tr/haber/turkiye-ruzgar-enerjisi-istatistik-raporu-temmuz-2020/227> (EriŐim tarihi: 09.09.2020).
28. TÜBİTAK (2003). Enerji ve doęal kaynaklar paneli raporu: Vizyon 2023 teknoloji öngörü projesi. Ankara, [https://www.tubitak.gov.tr/tubitak\\_content\\_files/vizyon2023/edk/enerji\\_son\\_surum.pdf](https://www.tubitak.gov.tr/tubitak_content_files/vizyon2023/edk/enerji_son_surum.pdf)
29. Vural, M. (2002). D Őnce tarihinde mantık: aristoteles mantığından bulanık mantığa. *Kutadgubilig: Felsefe Bilim Araştırmaları*, 0 (2), 179 - 192.
30. Voskoglou, M. G. (2020). *Fuzzy sets fuzzy logic and their applications*. İsvi re: MDPI.
31. Wood D.A. (2016). Supplier selection for development of petroleum industry facilities, applying multi-criteria decision making techniques including fuzzy and intuitionistic fuzzy TOPSIS with flexible entropy weighting. *Journal of Natural Gas Science and Engineering* 28, 594-612.
32. WWF 2014 Raporu. (2014). *Türkiye'nin yenilenebilir g c : Türkiye için alternatif elektrik enerjisi arz senaryoları*. İSTANBUL.
33. Xu, Z.H. (2007). Intuitionistic fuzzy aggregation operators. *IEEE Transactions on Fuzzy Systems*, 15(6), 1179-1187.
34. Yakıcı Ayan, T., Pabuçcu, A. G. H. (2013). *Yenilenebilir enerji kaynaklarının yatırım projelerinin analitik hiyerarŐi süreci yöntemi ile değerlendirilmesi*. Süleyman Demirel Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi, 18 (3), 89-110.
35. Yenilenebilir Enerji Genel Müdürlüęü (YGEM) (2020) <http://www.yegm.gov.tr/MyCalculator/Default.aspx> , (EriŐim tarihi: 28.09.2020).
36. Yenilenebilir Enerji Kaynaklarının Elektrik Enerjisi  retimi Amaçlı Kullanımına İliŐkin Kanun, <https://www.mevzuat.gov.tr/MevzuatMetin/1.5.5346.pdf> Adresinden 20.03 2021 tarihinde alınıŐtır.
37. Yıldırım B.F. (2019). Kredi kartı platformlarının sezgisel bulanık toposis yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi. *BDDK Bankacılık ve Finansal Piyasalar* 13, 1, 37-58.
38. Yılmaz E.A. ve  zic H.C. (2018). Türkiye'nin yenilenebilir enerji potansiyeli ve gelecek hedefleri. *Ordu Üniversitesi Sosyal Bilimler Araştırmaları Dergisi* 8 (3), 525-535.
39. Y r koęlu H.,  zkale C.,  zcan B. ve  elik C. (2013). The analysis of the risks of renewable energy resources by using fuzzy FMEA Technique. *Dumlupınar Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, EYİ 2013,  zel Sayısı, 227-242.
40. Zadeh L. A. (1965). Fuzzy sets. *Information and Control* 8, 338-353. doi: 10.1016/S0019-9958(65)90241-X.