

## Bölüm 6

### OKUL ÖNCESİ DÖNEMDE SAYI HİSSİ

Gözde İNAL KIZILTEPE<sup>1</sup>  
Özgün UYANIK AKTULUN<sup>2</sup>

#### GİRİŞ

Günlük yaşam içerisinde çocuklar, her gün birçok farklı deneyimde sayılarla karşılaşır. Daire numarası, posta kutusu, telefon numarası, hız limiti, sayfa sayısı, araba plakası gibi bir şeyi tanımlamak amacıyla sayılar kullanılabilir. Aynı zamanda doğum günü kutlamalarındaki yaşlar, pastanın üzerindeki mum sayısı, günlük yemek malzemelerindeki sebze, yağ tuz miktarları, tariflerdeki üç bardak un, iki yumurta ve bir paket vanilya gibi ifadeler, vücutta çiftler çiftler bulunan gözler, eller, ayaklar vb. gibi durumlar sayılarla ifade edilebilir. Benzer olarak oyunlarında bir sepete kaç top sığacağını bir garaja kaç araba sığacağını hesaplamak da çocukların günlük yaşam deneyimlerinde eğlenceli olarak sayıları kullanmalarını sağlayabilir (Smith, 2016).

Bu yaşantılarda sayılarla ilgili kazanılan deneyimler çocukların en temel matematiksel kavramları ve becerileri kazanmasında anahtar niteliği taşımaktadır. Sayı kazanımı evrensel bir beceridir ve yaklaşık olarak yedi yaşından önce bütün çocuklar tarafından 1-9 arası rakamların kazanılması beklenmektedir. Çocuklar okul öncesi dönemde 1-9 arası rakamları kavrayarak gelecekte daha büyük sayılarla çalışmaya hazır hale gelirler (Kandır & Orçan, 2011). Sayılarla ilgili erken deneyimler, çocukların anlayışlarını destekleyen birçok yapı arasında önemli bağlantılar kurulmasını da sağlayabilir (Anghileri, 2006).

“Sayı hissi” kavramı ilk olarak Amerika’daki Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi’nin (National Council of Teachers of Mathematics) (1989) çalışmaları sırasında hem çocukların bireysel matematik başarılarında önemli etkilerinin olduğu şeklinde hem de matematik öğretiminin beklenen sonuçlarından biri olarak vurgulanmıştır (Akt: Şengül, Gülbağcı Dede, 2013). Ulusal Matematik Öğretmenleri Konseyi (2000) matematik eğitiminin içerik standartlarından biri olarak sayı hissini belirlemiştir.

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ggozdeinal@gmail.com

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi, ozgunuyanik@hotmail.com

sonunda karakterlerin doğru sayıda ve doğru yere yerleştirilmiş olup olmadığı bir önceki öyküye göre karakter sayılarındaki artış ve azalma tartışılabilir (Smith, 2016). Benzer çalışmalarla çocukların sayı hissi becerileri desteklenebilir.

Son yirmi yılda uluslararası düzeydeki matematik eğitiminin odak noktalarından biri haline gelen sayı hissi, erken matematikte geliştirilecek en önemli kavramlardan biridir ve hem kısa hem de uzun vadede daha sonraki matematiksel başarının anahtar bir tahmincisidir (Aunio & Niemivirta, 2010). Bu bağlamda okul öncesi dönemde sayı hissi bileşenlerinin belirlenmesi, çocukların sayı hissi becerilerinin değerlendirilmesi ve sayı hissi becerilerinin nitelikli eğitim programları aracılığı ile desteklenmesi erken dönemden itibaren çocukların matematik başarılarının öngörülebilirliğini artırmak açısından önemlidir.

## KAYNAKLAR

1. Anghileri, J. (2006). *Teaching number sense*. (2nd Editon). Continuum International Publishing Group.
2. Aunio, P., Hautamäki, J., & Van Luit, J. E. (2005). Mathematical thinking intervention programmes for preschool children with normal and low number sense. *European Journal of Special Needs Education*, 20(2), 131-146. <https://doi.org/10.1080/08856250500055578>
3. Aunio, P., & Niemivirta, M. (2010). Predicting children's mathematical performance in grade one by early numeracy. *Learning and individual differences*, 20(5), 427-435. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2010.06.003>
4. Baroody, A. J., & Wilkins, J. (1999). The development of informal counting, number, and arithmetic skills and concepts. In J. Copley (Ed). *Mathematics in the early years*(pp. 48–65). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
5. Berch, D. B. (2005). Making sense of number sense: Implications for children with mathematical disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, 38(4), 333–339. <https://doi.org/10.1177/00222194050380040901>
6. Confer, C (2005). *Teaching number sense kindergarten*. Sausalito: Math Solutions Publications.
7. Dehaene, S. (1997). *The number sense: How the mind creates mathematics*. New York, NY: Oxford University Press.
8. Dyson, N., Jordan, N. C., Beliakoff, A., & Hassinger-Das, B. (2015). A kindergarten number-sense intervention with contrasting practice conditions for low-achieving children. *Journal for Research in Mathematics Education*, 46(3), 331-370. <https://doi.org/10.5951/jresmetheduc.46.3.0331>
9. Fuchs, L. S., Fuchs, D., & Karns, K. (2001). Enhancing kindergarteners' mathematical development: Effects of peer-assisted learning strategies. *The Elementary School Journal*, 101(5), 495–510.
10. Gersten, R., & Chard, D. (1999). Number sense: Rethinking arithmetic instruction for students with mathematical disabilities. *The Journal of Special Education*, 33(1), 18–28. <https://doi.org/10.1177/002246699903300102>
11. Ginsburg, H. P. (1997). Mathematics learning disabilities: A view from developmental psychology. *Journal of Learning Disabilities*, 30(1), 20–33.

12. Ginsburg, H. P., Lee, J. S., & Boyd, J. S. (2008). Mathematics education for young children: What it is and how to promote it. *Social Policy Report*, 22(1), 3-22.
13. Griffin, S. (2004). Building number sense with Number Worlds: A mathematics program for young children. *Early childhood research quarterly*, 19(1), 173-180. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.012>
14. Griffin, S. A., Case, R., & Siegler, R. S. (1994). Rightstart: Providing the central conceptual prerequisites for the first formal learning of arithmetic to students at risk for school failure. In K. McGilly (Ed.), *Classroom lessons: Integrating cognitive theory and classroom practice* (pp. 25-49). Cambridge, MA: MIT Press.
15. Güleç, N., & İvrendi, A. (2017). 5-6 yaş çocuklarının sayı kavramı becerilerinin ebveyn ve öğretmen değişkenleri açısından yorumlanması. *Hacettepe Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 32(1), 81-98. <https://doi.org/10.16986/HUJE.2016018516>
16. Halberda, J., Mazocco, M. M. M., & Feigenson, L. (2008) Individual differences in non-verbal number acuity correlate with maths achievement. *Nature International Journal of Science*, Nature 455(7213), 665-668. <https://doi.org/10.1038/nature07246>
17. İnal Kızıltepe, G. (2019). Validity and reliability study for the Turkish version of number sense screener for 60 71 months old children. *Journal of Education and Training Studies*, 7(2), 24-35. <https://doi.org/10.11114/jets.v7i2.3888>
18. İvrendi, A. (2011). Influence of self-regulation on the development of children's number sense. *Early Childhood Educational Journal*, 39(4), 239-247. <https://doi.org/10.1007/s10643-011-0462-0>
19. Jordan, N. C., & Dyson, N. (2016). Catching math problems early: Findings from the number sense intervention project. In *Continuous Issues in Numerical Cognition* (pp. 59-79). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-801637-4.00003-2>
20. Jordan, N. C., Glutting, J., & Ramineni, C. (2010a). The importance of number sense to mathematics achievement in first and third grades. *Learning and Individual Differences*, 20(2), 82-88. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2009.07.004>
21. Jordan, N. C., Glutting, J., Ramineni, C., & Watkins, M. W. (2010b). Validating a number sense screening tool for use in kindergarten and first grade: Prediction of mathematics proficiency in third grade. *School Psychology Review*, 39(2), 181-195.
22. Jordan, N. C., Huttenlocher, J., & Levine, S. C. (1994). Assessing early arithmetic abilities: Effects of verbal and nonverbal response types on the calculation performance of middle- and low-income children. *Learning and Individual Differences*, 6(4), 413-432. [https://doi.org/10.1016/1041-6080\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/1041-6080(94)90003-5)
23. Jordan, N. C., Kaplan, D., Locuniak, M. N., & Ramineni, C. (2007). Predicting first-grade math achievement from developmental number sense trajectories. *Learning Disabilities Research & Practice*, 22(1), 36-46. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2007.00229.x>
24. Jordan, N. C., Kaplan, D., Olah, L., & Locuniak, M. N. (2006). Number sense growth in kindergarten: A longitudinal investigation of children at risk for mathematics difficulties. *Child Development*, 77(1), 153-175. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00862.x>
25. Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., & Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: Kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850-867. <https://doi.org/10.1037/a0014939>
26. Jordan, N. C., Glutting, J. J., & Dyson, N. (2012). *Number Sense Screener™ (NSS™) User's Guide, k-1, Research Edition*. Baltimore: Brookes Publishing.

27. Kalchman, M., Moss, J., & Case, R. (2001). Psychological models for the development of mathematical understanding: Rational numbers and functions. In S. M. Carver & D. Klahr (Eds.), *Cognition and instruction* (pp. 1-38). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
28. Kandır, A. & Orçan, M. (2011). *Okul öncesi dönemde matematik eğitimi*. İstanbul: Morpa Yayınevi.
29. Kayhan Altay, M., & Umay, A. (2013). İlköğretim ikinci kademe öğrencilerine yönelik sayı duygusu ölçeğinin geliştirilmesi. *Eğitim ve Bilim*, 38(167), 241-255.
30. Lago, R. M., & DiPerna, J. C. (2010). Number Sense in Kindergarten: A Factor-Analytic Study of the Construct. *School Psychology Review*, 39(2), 164-180.
31. Laski, E. V., & Siegler, R. S. (2014). Learning from number board games: You learn what you encode. *Developmental Psychology*, 50, 853-864. <http://dx.doi.org/10.1037/a0034321>
32. Levine, S. C., Jordan, N. C., & Huttenlocher, J. (1992). Development of calculation abilities in young children. *Journal of Experimental Child Psychology*, 53(1), 72- 103.
33. Li, M. F., & Yang, D. (2010). Development and validation of a computer administered number sense scale for fifth grade children in Taiwan. *School Science and Mathematics*, 110(4), 220-230. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2010.00024.x>
34. Libertus, M. E., Feigenson, L., & Halberda, J. (2011) Preschool acuity of the approximate number system correlates with school mathability. *Developmental Science*, 14(6):1292-1300. <https://doi.org/10.1111/j.1476-7687.2011.01080.x>
35. Libertus, M. E., Feigenson, L., & Halberda, J. (2013) Is approximate number precision a stable predictor of math ability? *Learning and Individual Differences*, 25 :126-133. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2013.02.001>
36. Malofeeva, E., Day, J., Saco, X., Young, L., & Ciancio, D. (2004). Construction and evaluation of a number sense test with head start children. *Journal of Educational Psychology*, 96(4), 648-659.
37. Mazzocco, M. M. M., & Thompson, R. E. (2005). Kindergarten predictors of math learning disability. *Learning Disabilities Research & Practice*, 20(3), 142-155. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5826.2005.00129.x>
38. McIntosh, A., Reys, B. J., ve Reys, R. E. (1992). A proposed framework for examining basic number sense. *For the Learning of Mathematics*, 12 (3), 2-9.
39. Moomaw, S. C. (2008). *Measuring number sense in young children*. An Published Doctoral Dissertation, Education Faculty, University of Cincinnati, USA.
40. National Research Council (2009). *Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity*. Washington, DC: National Academies Press.
41. NCTM- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. Reston, VA: NCTM. Retrieved November 06, 2018, from <http://standards.nctm.org/>
42. Okamoto, Y., & Case, R. (1996). II. Exploring the microstructure of children's central conceptual structures in the domain of number. *Monographs of the Society for Research in Child Development*, 61 (1-2), 27-58. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5834.1996.tb00536.x>
43. Ramani, G. B., Siegler, R. S., & Hitti, A. (2012). Taking it to the classroom: Number board games as a small group learning activity. *Journal of Educational Psychology*, 104, 661-672. <https://doi.org/10.1037/a0028995>

44. Reys, B. J. (1994). Promoting number sense in middle grades. *Mathematics Teaching in the Middle School*, 1 (2), 114-120. Retrived from: <https://eric.ed.gov/?id=EJ500139>
45. Reys, R. E., & Yang, D. C. (1998). Relationship between computational performance and number sense among sixth- and eighth-grade students in Taiwan. *Journal for Research in Mathematics Education*, 29(2), 225-237. <https://doi.org/10.2307/749900>
46. Reys, R., Reys, B., Emanuelsson, G., Johansson, B., McIntosh, A., & Yang, D. C. (1999). Assessing number sense of students in Australia, Sweden, Taiwan, and the United States. *School Science and Mathematics*, 99(2), 61-70.
47. Siegler, R. S. & Booth, J. L. (2005). Development of numerical estimation: A review. In J.I. D. Campbell (Ed.), *Handbook of mathematical cognition*(pp. 197–212). New York: Psychology Press.
48. Siegler, R. S., & Booth, J. L. (2004). Development of numerical estimation in young children. *Child Development*, 75(2), 428 – 444.
49. Smith, S. S. (2016). *Erken çocuklukta matematik*. (Serap Erdoğan, Çev. Ed.). Ankara: Eğiten Kitap
50. Starkey, P., Klein, A., & Wakeley, A. (2004). Enhancing young children's mathematical knowledge through a pre-kindergarten mathematics intervention. *Early Childhood Research Quarterly*, 19(1), 99–120. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2004.01.002>
51. Starr, A., DeWind, N. K., & Brannon, E. M. (2017). The contributions of numerical acuity and non-numerical stimulus features to the development of the number sense and symbolic math achievement. *Cognition*, 168, 222-233. <https://doi.org/10.1016/j.cognition.2017.07.004>
52. Starr, A., Libertus, M. E., & Brannon, E. M. (2013). Number sense in infancy predicts mathematical abilities in childhood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(45), 18116-18120. <https://doi.org/10.1073/pnas.1302751110>
53. Şengül, S., & Gülbağcı Dede, H. (2013). Sayı hissi bileşenlerine ait sınıflandırmaların incelenmesi. *International Journal of Social Science*, 6(8), 645-664.
54. Uyanık Aktulun, Ö. (2019). Validity and reliability study for the Turkish version of number sense screener for 72-83 months old children. *Journal of Education and Training Studies*, 7(2), 64-75. <https://doi.org/10.11114/jets.v7i2.3935>
55. Van de Rijt, B.A.M., Van Luit, J.E.H., & Pennings, A.H. (1999). The construction of the Utrecht Early Mathematical Competence Scales. *Educational and Psychological Measurement*, 59(2): 289–309. <https://doi.org/10.1177/0013164499592006>
56. Van Luit, J. E., & Schopman, E. A. (2000). Improving early numeracy of young children with special educational needs. *Remedial and special education*, 21(1), 27-40. <https://doi.org/10.1177/074193250002100105>
57. Yang, D. C. & Reys, R. E. (2001). Developing number sense. *Mathematics Teaching*, 176, 39–41.
58. Yang, D., Li, M. F. & Li, W. (2008). Development of a computerized number sense scale for 3rd graders: Reliability and validity analysis. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 3(2), 110-124.
59. Yang, D. & Li, M. F. (2008). An investigation of 3rd grade Taiwanese students' performance in number sense. *Educational Studies*, 34(5), 443-455. <https://doi.org/10.1080/03055690802288494>
60. Yang, D. & Tsai, Y. (2010). Promoting sixth graders' number sense and learning attitudes via technology-based environment. *Educational Technology & Society*, 13(4), 112–125.

61. Yang, D. & Wu, W. (2010). The study of number sense: Realistic activities integrated into third-grade math classes in Taiwan. *The Journal of Educational Research*, 103(6), 379-392. <https://doi.org/10.1080/00220670903383010>
62. Yang, D. (2003). Teaching and learning number sense—an intervention study of fifth grade students in Taiwan. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 115-134.
63. Zhao, Z. (2006). *The study on the development of number sense and estimation in young children aged 3-6*. Unpublished master thesis, East China Normal University, Shanghai, China.