

Kemampuan Early Childhood Mathematics Anak untuk Mempelajari Matematika di Tingkat Selanjutnya

Agung Rozali^{*}, Tatang Herman², Tita Mulyati³

Program Pasca Sarjana Magister Pendidikan Guru Sekolah Dasar
Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Cibiru

*Corresponding Email: agungfromindonesia@gmail.com

Abstract

This study aims to determine the skills that children should possess during early childhood and to interpret the problems that are obstacles, as well as efforts that can be taken as solutions. The method used in this research is a literature study. The survey conducted showed that children's classification and resultative counting skills are still relatively low. The results of the study found that children's skills in early childhood mathematics can predict how successful they will be in their mathematics learning achievement and in developing other skills. There are 4 skills that need to be developed, which is concept of comparison, classification, resultative counting dan general understanding of number. Teachers are expected to be able to prepare high-quality lesson plans to help develop children's abilities and can act as facilitators in learning for children.

Keywords:

Early childhood; Mathematics; Numerical; Skills

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan apa saja yang harus dimiliki anak pada masa *early childhood* dan menginterpretasi apa saja masalah yang menjadi hambatan, serta usaha yang dapat diambil sebagai solusinya. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur. Survei yang dilakukan, menunjukkan bahwa kemampuan *classification* dan *resultative counting* anak masih tergolong rendah. Hasil dari penelitian ditemukan bahwa kemampuan anak dalam *early childhood mathematics* dapat memprediksi bagaimana anak tersebut dapat sukses dalam pencapaian pembelajaran matematika dan juga dalam mengembangkan kemampuan lainnya. Terdapat 4 kemampuan yang perlu dikembangkan, yaitu *concept of comparison*, *classification*, *resultative counting* dan *general understanding of number*. Guru diharapkan dapat mempersiapkan rencana pembelajaran yang berkualitas tinggi untuk membantu mengembangkan kemampuan anak dan dapat berperan sebagai fasilitator di dalam pembelajaran bagi anak.

Kata Kunci:

Usia dini; Matematika; Numerik; Kemampuan

A. PENDAHULUAN

Pada abad terakhir, fokus utama pada pembelajaran matematika di tingkat mana pun mengutamakan pemahaman secara menyeluruh pada materi pembelajaran, namun pada pertengahan abad 20 dapat disaksikan terjadinya pergeseran paradigma dalam cara mengajar yang lebih menekankan pada kebutuhan pedagogi dalam pengajaran dari bagian materi pembelajaran (Hoover, et al., 2016). Paradigma yang bergeser ini memberikan perkembangan dalam pedagogi yang baik menuju ke arah pembelajaran berdasarkan konten sehingga muncul pertanyaan

mendalam, bagaimana cara guru untuk memutuskan apa yang harus diajarkan, bagaimana cara menyampaikannya, bagaimana cara bertanya kepada murid tentang hal tersebut, dan bagaimana cara guru mengatasi terjadinya kesalahpahaman dalam pembelajaran tersebut (Shulman, 1986).

Pendidikan, utamanya matematika, memiliki *benefit* yang lebih baik lagi bagi seorang anak untuk diajarkan sejak dini. Anak-anak dapat terlibat dalam aspek numerik dan pemikiran matematis dalam interaksi sehari-hari mereka dengan dunia sosial dan fisik sehingga ada perbedaan

tingkat pemahaman anak terhadap aspek-aspek matematika (Hachey, 2013; Björklund et al., 2020). Pengetahuan matematika awal anak-anak yang belum sekolah dapat memprediksi bagaimana anak tersebut akan sukses dalam pencapaian pembelajaran matematika, bahkan hingga tingkat kesuksesan kemampuan lainnya (Clements dan Sarama, 2016). Kemampuan ini juga dapat memprediksi kesuksesan anak lebih baik daripada kemampuan membaca awal anak, sehingga setelah kita mengetahui betapa pentingnya kemampuan matematika awal pada anak-anak, mereka harus diberikan pengetahuan yang kuat di masa-masa awal perkembangannya. Temuan tersebut mengindikasikan bahwa dalam membangun fondasi vital untuk pembelajaran matematika yang akan datang, kita harus memberikan pembelajaran sejak dini, pembelajaran yang menantang dan dapat dengan mudah diakses oleh anak-anak (Clements dan Sarama, 2011; Peter-Koop, 2012; Pelkowski, et al., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Alsina dan Berciano (2018) menunjukkan bahwa anak-anak memiliki minat yang kuat terhadap ide-ide dan simbol-simbol matematika. Matematika anak meliputi kemampuan untuk menghitung dan menerapkan penghitungan, membaca dan menyajikan angka-angka sederhana, serta mengenal dan melakukan aktivitas yang berkaitan dengan bentuk dan pengaturan, pemasangan, dan perbandingan (Lundqvist et al., 2022). Ini menunjukkan bahwa anak-anak memiliki kemampuan untuk belajar dan mengambil manfaat dari pembelajaran mata pelajaran matematika. Hal ini penting untuk diingat karena membantu guru mengembangkan strategi pengajaran yang sesuai untuk membantu anak-anak memahami konsep matematika dengan lebih baik dan meningkatkan minat terhadap mata pelajaran ini.

Namun hal tersebut juga memiliki permasalahan seperti yang ditemukan pada pembelajaran matematika anak usia dini di berbagai negara, yaitu guru sering kali

percaya bahwa dengan memberikan pelajaran menggunakan *puzzle*, atau lagu, mereka sudah mempelajari matematika dengan bermain, padahal beberapa penelitian membuktikan bahwa kegiatan tersebut digunakan lebih kepada membaca terbimbing dan kemampuan psikomotor anak, bukan berfokus pada konsep matematika yang harusnya diajarkan dengan mengajak anak melakukan praktik konsep matematika itu sendiri (Cross, et al., Clements dan Sarama, dalam Clements dan Sarama, 2011).

Dari kegiatan di atas, anak-anak menjadi kurang paham mengenai konsep matematika yang diajarkan karena kurangnya kejelasan antara hubungan kegiatan tersebut dengan konsep matematika yang akan diajarkan kepada anak. Melalui survey yang dilakukan penulis di lapangan terhadap anak-anak kelas 2 SD pada kemampuan *Concept of comparison*, *Classification*, *Resultative counting*, dan *General understanding of numbers* dengan jumlah 12 anak, ditemukan bahwa kemampuan *Classification* dan *Resultative counting* terbilang rendah. Hasil survey menunjukkan, anak-anak yang mampu menyelesaikan soal dengan nilai rubrik yang sempurna berjumlah 41,66% saja. Untuk membantu anak-anak membangun pengetahuan tentang matematika secara efektif, guru harus memiliki pengetahuan yang diperlukan tentang matematika, memahami perkembangan anak dan pengetahuan pedagogis yang terkait dengan pengajaran dan pembelajaran matematika awal, karena hal tersebut akan membantu guru memberikan pembelajaran yang sesuai dan bermanfaat bagi anak-anak (Whyte et al., 2018). Sayangnya, banyak guru tidak cukup siap untuk memberikan pembelajaran matematika yang sesuai dengan pengetahuan terbaru tentang cara terbaik untuk mengajar matematika. Mereka mungkin kurang memahami bagaimana memberikan instruksi dan pengalaman belajar yang tepat untuk membantu anak-anak memahami materi matematika dengan baik (Copley dalam Whyte et al., 2018).

Guru yang mengajar mengetahui bahwasanya dengan meningkatkan kualitas dari perencanaan pembelajaran akan meningkatkan kemampuan semua anak, namun hal ini terhambat karena kurangnya guru dalam pendekatan berbasis teori untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan karakteristik dari pembelajaran matematika usia dini yang berkualitas tinggi (Cerezci, 2020). Tidak hanya itu, cara mengajar harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan mereka, membangun pengetahuan dan keterampilan akademik yang kuat dan dapat digeneralisasikan dan juga tetap memperhatikan dan mendukung perkembangan sosial-emosional mereka (Hachey, 2013).

B. METODE

Peneliti menggunakan metode Studi literatur dalam penelitian ini. Studi literatur merupakan metode penelitian yang mengumpulkan data serta informasi melalui bahan bacaan seperti buku, jurnal, artikel dan sumber lainnya tentang teori dan konsep yang berkaitan dengan kemampuan *early childhood mathematics*. Studi literatur merupakan cara terbaik untuk mengumpulkan dan mengkaji hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya untuk menunjukkan bukti yang kuat pada dan untuk mengidentifikasi area di mana lebih banyak penelitian diperlukan (Snyder, 2019). Metode ini bertujuan untuk menentukan kesenjangan dalam penelitian sebelumnya, menyempurnakan jawaban dari pertanyaan penelitian sebelumnya dan juga untuk membangun konsep penelitian yang lebih komprehensif (Hallberg, 2010).

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan adalah artikel-artikel nasional dan juga internasional dari jurnal yang relevan dengan kemampuan *early childhood mathematics*. Melalui *website Google Scholar*, Taylor & Francis Online, *Science Direct* dan sejenisnya, penulis dapat mengakses artikel yang digunakan sebagai data penelitian.

Tahapan pertama dalam metode ini yaitu peneliti mencari dan mengumpulkan

sumber data dari hasil penelitian yang relevan. Kedua, membaca serta menganalisis sumber data yang sudah ditemukan. Ketiga, melakukan interpretasi dan deskripsi data. Keempat, menyusun data yang diperoleh dari berbagai sumber menjadi suatu tinjauan yang terorganisir dan yang kelima membuat kesimpulan dari hasil kajian yang telah disusun.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Perkembangan Kemampuan Matematika Anak

Pada masa *early childhood*, anak-anak mampu belajar matematika berdasarkan pada hubungan dan konsep yang dapat diamati secara langsung di lingkungan belajar yang alami. Mereka secara naluriah dapat membandingkan jumlah, mengamati dan membuat pola, menavigasi melalui berbagai jenis ruang, dan memecahkan masalah dalam interaksi permainan mereka dengan objek dan teman sebaya di kelas. Guru bertindak sebagai fasilitator untuk membuat hubungan informal anak dengan matematika menjadi lebih eksplisit (Linder, et al., 2011). Dengan begitu, anak-anak dapat dengan mudah memahami apa yang sedang diajarkan oleh gurunya di kelas.

Dalam perkembangan kemampuannya, setiap anak tidak memiliki *progress* yang sama, sehingga hambatan yang dialami pun berbeda-beda (Barnes dan Raghubar, 2014). Ada anak yang mengalami kesulitan dalam mengatur fokus perhatiannya, dibutuhkan pemberian strategi metakognitif seperti identifikasi masalah. Kesulitan dalam mengingat, perlu adanya latihan tambahan untuk membantu dalam generalisasi dan retensi anak, atau juga kesulitan karena kurangnya motivasi dalam belajar, perlu adanya intervensi, penguatan dan juga keterlibatan anak dalam menetapkan tujuan pembelajarannya.

Anak pada umur 7-8 tahun berada pada tahap mengerti akan hukum kekekalan materi atau zat, bahwa materi atau zat yang dipindahkan dari tempat asalnya atau diubah bentuknya akan tetap sama jumlahnya, contohnya pada penggunaan atau pemindahan air dari satu wadah ke wadah berbeda lainnya, juga mengerti pada

hukum kekekalan bilangan bahwa banyaknya suatu benda akan tetap sama walaupun tempatnya atau letaknya berbeda-beda dan diubah (Hidayati, 2012).

Dalam rentang umur tersebut, anak-anak masih berada pada tahap semi konkret, sehingga alih-alih menggali langsung ke konsep abstrak, guru dapat menggunakan interaksi langsung dengan barang-barang konkret yang memungkinkan anak-anak dari semua level matematika (terutama pada *early childhood*) untuk memulai pembelajaran mengenai konsep matematika, karena anak-anak cenderung mengerti konsep matematika ketika mereka dapat melihat dan menyentuhnya (Jones dan Tiller, 2017).

2. Indikator Kemampuan *Early Childhood Mathematics*

Beberapa hasil kajian penelitian telah menunjukkan bahwa kemampuan anak dalam memahami simbol numerik (seperti angka) merupakan faktor yang sangat kuat dalam menentukan keberhasilan seseorang dalam belajar matematika di kemudian hari (Merkley dan Ansari, 2016). Artinya, jika seseorang mampu memahami simbol numerik dengan baik saat masih anak-anak, mereka kemungkinan akan lebih mudah belajar matematika di kemudian hari. Salah satu kemampuan numerik didukung oleh kemampuan simbolik dimana anak dapat memahami bahwa suatu angka atau huruf dapat mewakili atau menyatakan sesuatu (Kolkman et al., 2013). Contohnya, anak-anak dapat memahami bahwa urutan penghitungan seperti "satu, dua, tiga" dapat menunjukkan berapa banyak objek yang ada. Dengan begitu, kemampuan simbolik membantu anak-anak memahami konsep matematika yang lebih kompleks di kemudian hari.

Hasil studi lainnya menunjukkan bahwa dalam perkembangan matematika untuk anak umur 3 sampai 7 tahun memiliki 8 aspek utama pengetahuan matematika *numerical* dan *non-numerical* (Van De Rijt et al., 1999) yaitu:

- a. *Concept of comparison*
- b. *Classification*
- c. *One-to-one correspondence*

- d. *Seriation*
- e. *The use of number words*
- f. *Structured counting*
- g. *Resultative counting*
- h. *General understanding of numbers*

Lingkup kajian dibatasi ke dalam 4 aspek yang diambil menjadi indikator dari kajian permasalahan dalam penelitian ini. Keempat indikator tersebut adalah:

a. *Concept of comparison*

Membandingkan adalah proses berpikir yang terjadi ketika seseorang membandingkan dua hal atau lebih untuk menemukan perbedaan atau persamaannya dalam memecahkan sebuah masalah untuk mencari solusi-solusi alternatif yang terbaik (Rittle-Johnson, 2017).

Aspek ini merujuk pada konsep matematika perbandingan dimana terdapat dua atau lebih situasi yang berbeda. Perbandingan merupakan proses dasar yang sangat penting dalam proses pembelajaran di berbagai bidang, terutama matematika dasar. Melakukan perbandingan sederhana antara dua hal dapat menyebabkan perubahan signifikan dalam pengetahuan yang dimiliki, sehingga teknik instruksional yang melibatkan perbandingan dapat membantu meningkatkan pembelajaran matematika (Rittle-Johnson et al., 2017).

b. *Classification*

Klasifikasi merujuk pada aspek pengelompokan menggunakan satu karakteristik atau lebih. Dalam klasifikasi, anak-anak melakukan pengelompokan dan pemilahan, seperti warna yang sama, ukuran yang sama, bentuk yang sama, atau fungsi yang sama (Astari dan Chozin, 2019).

Untuk dapat menyelesaikan tugas penghitungan objek dengan benar, anak-anak perlu memahami objek apa yang harus dihitung, yang merujuk pada kemampuan mengklasifikasikan objek-objek yang ada menjadi kelompok-kelompok tertentu (Aunio dan Niemivirta, 2010). Mengklasifikasikan dan menyortir objek serta melakukan kegiatan matematika lainnya akan lebih efektif jika dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari anak secara nyata (*Classifying and Sorting*

as a Foundation for Mathematical Thinking, 2016). Hal ini penting agar anak-anak dapat memahami tempat dan kegunaan matematika dalam dunia nyata.

c. *Resultative counting*

Aspek menghitung hasil menekankan pada penghitungan secara akurat bagi anak. Anak-anak dapat menunjukkan kemampuan dalam menghitung dengan benar ketika memahami prinsip bahwa setiap benda harus dihitung satu kali dan mengetahui jumlah keseluruhan benda yang dihitung, mereka juga harus memahami bahwa proses menghitung dimulai dari angka satu (Aunio dan Räsänen, 2019).

Resultative counting menunjukkan adanya prinsip keteraturan dan kardinalitas yang tetap, dimana prinsip keteraturan menegaskan bahwa angka akan selalu ditambahkan dengan urutan yang sama, dan prinsip kardinalitas menunjukkan angka terakhir yang dihitung mewakili jumlah suatu himpunan (Hinton et al., 2016). Anak dapat menyebutkan angka dengan benar ketika memahami bahwa benda yang dapat dihitung harus ditandai satu kali serta kata angka terakhir menunjukkan jumlah benda dalam satu set. Ini menunjukkan bahwa anak-anak telah memahami konsep keteraturan dan kardinalitas yang stabil dalam menghitung. (Hinton et al., 2015). Maka dari itu, *resultative counting* dapat membantu anak untuk memahami bahwa ada prinsip yang harus diikuti ketika melakukan perhitungan.

d. *General understanding of numbers*

Aspek ini merujuk pada penggunaan *numeracy* dalam kehidupan sehari-hari anak yang direpresentasikan dalam sebuah gambar. Keterampilan *numeracy* awal adalah tanda bahwa anak-anak mampu bekerja dengan angka secara efektif berkaitan tentang konsep mengukur, besaran angka dan numerositas seperti menghitung, membandingkan, dan menjumlahkan (Tosto et al., 2017; Hornburg et al., 2018). Ini menunjukkan kemampuan mereka dalam menggunakan angka dengan benar.

The National Council of Teachers Mathematics (Tsao dan Lin, 2012) menjabarkan bahwa, anak yang memiliki pemahaman bagus terhadap angka: (1) memiliki pemahaman mengenai arti dari angka; (2) memahami keterkaitan dan penggunaan sebuah angka; (3) mengenali besaran relatif angka; (4) mengetahui pengaruh relatif suatu operasi bilangan dan (5) paham bagaimana mengukur suatu objek dan situasi umum di lingkungan sekitarnya. Prinsip-prinsip tersebut diperlukan karena merupakan dasar dari mengembangkan kemampuan-kemampuan matematika yang lebih tinggi.

D. SIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian dan juga pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa kemampuan *early childhood mathematics* anak-anak, terutama dalam aspek numerik dapat berpengaruh terhadap kesuksesannya dalam pencapaian pembelajaran matematika tingkat selanjutnya. Pada umur 7-8 tahun, anak-anak diharapkan memiliki pemahaman akan hukum kekekalan materi dimana pengembangannya dilakukan dalam pembelajaran matematika semi konkret dengan aktivitas melihat dan menyentuh. Terdapat 4 kemampuan *early childhood mathematics* yang perlu dikembangkan, yaitu *concept of comparison*, *classification*, *resultative counting* dan *general understanding of number*. Perkembangan zaman yang begitu cepat, menciptakan tuntutan yang diharapkan dari generasi masa depan semakin sulit dan tinggi, sehingga semakin baik kemampuan matematika anak sejak dini, akan membantu mereka dalam mengembangkan kemampuan lainnya di masa depan.

Saran yang dapat peneliti berikan terkait perkembangan kemampuan *early childhood mathematics* yaitu, guru diharapkan mampu menyesuaikan pembelajaran yang diberikan kepada anak-anak dengan umur perkembangannya yang juga dilandaskan pada pendekatan berbasis teori dan juga tidak lupa untuk tetap memperhatikan perkembangan sosial-

emosional mereka, agar kemampuan *early childhood mathematics* dapat berkembang secara optimal. Sesuai dengan pendapat dari Özdoğan (2011) dan ÖNGÖREN dan GÜNDOĞDU (2021), guru juga dapat menggunakan metode permainan dalam pembelajaran matematika karena penting untuk memunculkan dan mengembangkan kemampuan anak dalam *early childhood mathematics*. Cohrssen dan Tayler (2016) menyebutkan bahwa guru harus bisa menyediakan program pembelajaran yang berkualitas tinggi yang akan membantu mengembangkan kemampuan anak-anak selama perjalanan mereka dari pembelajaran informal di tempat bermain ke pembelajaran formal di sekolah, yang tentunya program ini harus didesain untuk memfasilitasi perkembangan anak-anak selama proses belajar. Kedua, bagi para peneliti yang topik kajiannya relevan, diharapkan mampu mengkaji lebih dalam dan lebih detail lagi mengenai kemampuan *early childhood mathematics* agar selanjutnya konsep dan teori yang sudah ada, dapat berkembang ke arah yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsina, Á., & Berciano, A. (2018). *Developing Informal Mathematics in Early Childhood Education*. *Early Child Development and Care*. <https://doi.org/10.1080/03004430.2018.1555823>
- Astari, T., & Chozin, N. (2019). *Meningkatkan Kemampuan Klasifikasi Matematika Melalui Media Saku Pintar Anak Usia 4-5 Tahun*. SEMNASFIP. <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/SEMNASFIP/article/view/5104>
- 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>
- Aunio, P., & Räsänen, P. (2016). *Core Numerical Skills for Learning Mathematics in Children Aged Five to Eight Years—A Working Model for Educators*. *European Early Childhood Education Research Journal*, 24(5), 684-704. <https://doi.org/10.1080/1350293X.2014.996424>
- Barnes, M. A., & Raghobar, K. P. (2014). *Mathematics Development and Difficulties: The Role of Visual-Spatial Perception and Other Cognitive Skills*. *Pediatric Blood & Cancer*, 61(10), 1729-1733. <https://doi.org/10.1002/pbc.24909>
- Björklund, C., van den Heuvel-Panhuizen, M., & Kullberg, A. (2020). *Research On Early Childhood Mathematics Teaching and Learning*. *ZDM*, 52(4), 607-619. <https://doi.org/10.1007/s11858-020-01177-3>
- Cerezci, B. (2020). *Measuring The Quality of Early Mathematics Instruction: A Review of Six Measures*. *Early Childhood Education Journal*, 48(4), 507-520. <https://doi.org/10.1007/s10643-019-01013-8>
- Classifying and Sorting as a Foundation for Mathematical Thinking*. (2016) Justifying Play-Based Learning. (n.d.). Diakses 4 Januari, 2023, dari <https://justifyingplaybased.weebly.com/classifying--sorting.html>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). *Early Childhood Mathematics Intervention*. *Science*, 333(6045), 968-970. <https://doi.org/10.1126/science.1204537>
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2016). *Math, Science, and Technology in The Early Grades*. *The Future of Children*, 75-94. <https://www.jstor.org/stable/43940582>
- Cohrssen, C., & Tayler, C. (2016). *Early Childhood Mathematics: A Pilot Study in Preservice Teacher Education*. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 37(1), 25-40. <https://doi.org/10.1080/10901027.2015.1131208>
- Hachey, A. C. (2013). *The Early Childhood*

- Mathematics Education Revolution*. Early Education & Development, 24(4), 419-430. <https://doi.org/10.1080/10409289.2012.756223>
- Hachey, A. C. (2013). *Early Childhood Mathematics Education: The Critical Issue Is Change*. Early Education & Development, 24(4), 443-445. <https://doi.org/10.1080/10409289.2013.777286>
- Hallberg, L. R. M. (2010). *Some Thoughts About the Literature Review in Grounded Theory Studies*. International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-being, 5(3). <https://doi.org/10.3402%2Fqhw.v5i3.5387>
- Hidayati, K. (2012). *Pembelajaran Matematika Usia SD/MI Menurut Teori Belajar Piaget*. Cendekia: Jurnal Kependidikan dan Kemasyarakatan, 10(2), 291-308. <http://dx.doi.org/10.21154/cendekia.v10i2.417>
- Hinton, V. M., Flores, M. M., Schweck, K., & Burton, M. E. (2016). *The Effects of a Supplemental Explicit Counting Intervention for Preschool Children*. Preventing School Failure: Alternative Education for Children and Youth, 60(3), 183-193. <https://doi.org/10.1080/1045988X.2015.1065400>
- Hinton, V., Stroizer, S., & Flores, M. (2015). *A Case Study in Using Explicit Instruction to Teach Young Children Counting Skills*. Investigations in Mathematics Learning, 8(2), 37-54. <https://doi.org/10.1080/24727466.2015.11790350>
- Hoover, M., Mosvold, R., Ball, D. L., & Lai, Y. (2016). *Making Progress on Mathematical Knowledge for Teaching*. The Mathematics Enthusiast, 13(1), 3-34. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1363>
- Hornburg, C. B., Schmitt, S. A., & Purpura, D. J. (2018). *Relations Between Preschoolers' Mathematical Language Understanding and Specific Numeracy Skills*. Journal of Experimental Child Psychology, 176, 84-100. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.07.005>
- Jones, J. P., & Tiller, M. (2017). *Using Concrete Manipulatives in Mathematical Instruction*. Dimensions of Early Childhood, 45(1), 18-23. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1150546>
- Kolkman, M. E., Kroesbergen, E. H., & Leseman, P. P. (2013). *Early Numerical Development and The Role of Non-Symbolic and Symbolic Skills*. Learning and Instruction, 25, 95-103. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2012.12.001>
- Linder, S. M., Powers-Costello, B., & Steglin, D. A. (2011). *Mathematics In Early Childhood: Research-Based Rationale and Practical Strategies*. Early Childhood Education Journal, 39(1), 29-37. <https://doi.org/10.1007/s10643-010-0437-6>
- Lundqvist, J., Franzén, K., & Munter, A. C. (2022). *Early Childhood Mathematics: A Case Study*. Early Years, 1-15. <https://doi.org/10.1080/09575146.2021.2014404>
- Merkley, R., & Ansari, D. (2016). *Why Numerical Symbols Count in The Development of Mathematical Skills: Evidence from Brain and Behavior*. Current Opinion in Behavioral Sciences, 10, 14-20. <https://doi.org/10.1016/j.cobeha.2016.04.006>
- ÖNGÖREN, S., & GÜNDOĞDU, S. (2021). *Mathematical Skills in Traditional Children's Games in Early Childhood*. Kastamonu Eğitim Dergisi, 29(5), 1052-1064. <https://doi.org/10.24106/kefdergi.735687>
- Özdoğan, E. (2011). *Play, Mathematic and Mathematical Play in Early Childhood Education*. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 15, 3118-3120.

- Pelkowski, T., Herman, E., Trahan, K., Winters, D. M., Tananis, C., Swartz, M. I., ... & Rodgick, C. (2019). *Fostering a "Head Start" in Math: Observing Teachers in Early Childhood Mathematics Engagement*. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 40(2), 96-119. <https://doi.org/10.1080/10901027.2018.1522397>
- Peter-Koop, A., & Scherer, P. (2012). *Early Childhood Mathematics Teaching and Learning*. *Journal für Mathematik-Didaktik*, 33(2), 175-179. <https://doi.org/10.1007/s13138-012-0043-9>
- Rittle-Johnson, B. (2017). *Developing Mathematics Knowledge*. *Child Development Perspectives*, 11(3), 184-190. <https://doi.org/10.1111/cdep.12229>
- Rittle-Johnson, B., Star, J. R., & Durkin, K. (2017). *The Power of Comparison in Mathematics Instruction: Experimental Evidence from Classrooms*. In *Acquisition of Complex Arithmetic Skills and Higher-Order Mathematics Concepts* (pp. 273-295). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805086-6.00012-6>
- Shulman, L. S. (1986). *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Snyder, H. (2019). *Literature Review as A Research Methodology: An Overview and Guidelines*. *Journal of Business Research*, 104, 333-339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>
- Tosto, M. G., Petrill, S. A., Malykh, S., Malki, K., Haworth, C., Mazzocco, M. M., ... & Kovas, Y. (2017). *Number Sense and Mathematics: Which, When and How?*. *Developmental Psychology*, 53(10), 1924. <https://doi.org/10.1037/dev0000331>
- Tsao, Y. L., & Lin, Y. C. (2012). *Elementary School Teachers' Understanding towards the Related Knowledge of Number Sense*. Online Submission. *US-China Education Review B* 1 p17-30. <https://eric.ed.gov/?id=ED531655>
- 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>
- Whyte, K. L., Stein, M. A., Kim, D., Jou, N., & Coburn, C. E. (2018). *Mathematics In Early Childhood: Teacher Educators' Accounts of Their Work*. *Journal of Early Childhood Teacher Education*, 39(3), 213-231. <https://doi.org/10.1080/10901027.2017.1388306>