

BERFIKIR KOMPUTASI DI PAUD: STUDI PENDAHULUAN SIKAP DAN KEYAKINAN GURU

Muchammad Arif Muchlisin¹ Ika Juhriati² Dwiyani Anggraeni³ Neng Wifda Nurfadilah⁴

Universitas Pelita Bangsa

ARTICLE INFO

Kata Kunci :

Sikap dan keyakinan;
Berfikir komputasi;
Guru PAUD; Survei ;

Abstrak

Studi ini mengeksplorasi sikap dan keyakinan guru PAUD terhadap berfikir komputasi anak. Metode penelitian yang digunakan adalah survei. Data dikumpulkan melalui kuesioner sikap dan keyakinan guru PAUD terhadap berfikir komputasi. Sampel terdiri dari 118 guru PAUD. Temuan menunjukkan bahwa sikap dan keyakinan guru PAUD terhadap berfikir komputasi cukup baik. Tidak ada perbedaan yang signifikan antara guru pra sekolah dan taman kanak-kanak (TK). Latar belakang pendidikan dan tahun pengalaman tidak mempengaruhi sikap dan keyakinan guru. Ditemukan juga tidak ada perbedaan yang signifikan berdasarkan minat. Implikasinya adalah pengembangan profesi guru dan pengembangan mata kuliah di perguruan tinggi.

PENDAHULUAN

Sejak computational thinking atau berfikir komputasi diperkenalkan oleh Wing di Amerika dan menjadi salah satu kemampuan yang dibutuhkan untuk abad 21, berbagai perhatian khusus tertuju kepada kemampuan ini termasuk Indonesia (J. M. Wing, 2006). Tidak heran jika berbagai sekolah dari tingkat dasar seperti Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) berlomba-lomba untuk mengintegrasikan dan mengajarkan kemampuan ini ke dalam kurikulum sekolah. Indonesia sendiri telah hadir untuk menyiapkan sumber daya yang berkualitas di jenjang PAUD dengan memberikan pedoman untuk mengimplementasikan di setiap satuan PAUD. Bahkan aspek-aspek penting lainnya seperti peran orang tua, lingkungan, media dan sumber belajar pada pembelajaran coding dipersiapkan guna menjadi pedoman praktis untuk guru PAUD (Muh Hasbi, 2020).

Berfikir komputasi sendiri diartikan sebagai kemampuan berfikir untuk merumuskan masalah dan mencari solusinya. Mengutip dari Wing, berfikir komputasi adalah kemampuan yang universal bukan hanya untuk insinyur atau saintis namun bisa saja untuk anak usia dini. Wing juga mengklaim bahwa kemampuan ini sangat perlu dipelajari untuk anak selain mempelajari membaca, menulis dan berhitung (J. M. Wing, 2006; Wing, 2008). Berbagai teknologi untuk pengembangan berfikir komputasi anak juga terus dikembangkan secara hati-hati karena pertimbangannya tidak lain adalah perkembangan anak (del Olmo-Muñoz et al., 2020; Papadakis, 2021). Kemampuan ini diproyeksikan bermanfaat tidak hanya untuk memahami konsep pengurutan, prinsip desain teknik, hubungan sebab akibat tapi juga meningkatkan kemampuan literasi (Elkin et al., 2016). Selain itu, berfikir komputasi dapat dikembangkan melalui kegiatan robotik dan coding (Bakala et al., 2021; Bers, 2018). Banyaknya manfaat tersebut membuat kemampuan ini sangat penting untuk diterapkan dan dipersiapkan sejak dini mulai dari PAUD (Ilic et al., 2018).

Untuk memaksimalkan berbagai manfaat besar pada kemampuan ini, maka kesiapan guru dalam mengajarkan kemampuan ini patut dipertimbangkan mulai dari pengetahuan, pedagogik, media yang digunakan, dan tidak kalah penting sikap dan keyakinan guru (Hsu et al., 2018; Mugayitoglu, 2016; Syafril et al., 2022). Kedua faktor ini sangat berkorelasi dengan perilaku mengajar tentang bagaimana cara guru mengajar dan perasaan suka atau tidaknya dengan materi yang diajarkan. Tidak berlebihan jika guru tidak memiliki sikap dan keyakinan yang tidak baik maka dapat dipastikan kemampuan berfikir komputasi sulit untuk berkembang (Mugayitoglu, 2016; Rich et al., 2021). Padahal, kemampuan ini berhubungan dengan aspek yang menjadi bagian dari perkembangan kognitif anak yaitu pemecahan masalah. Berdasarkan teori Piaget, kemampuan berfikir komputasi dianggap sangat mungkin diimplementasikan pada tahap pra operasional 2-6 tahun (Saxena et al., 2020). Oleh sebab itu, sikap dan keyakinan guru harus diketahui terlebih dahulu agar memastikan apakah sikap dan keyakinan guru dalam mengajaja berfikir komputasi sudah baik atau sebaliknya (Rich et al., 2021).

Penelitian tentang sikap dan keyakinan guru terhadap berfikir komputasi di PAUD sangat diperlukan. Sebab, kedua faktor tersebut yang akan membawa pengalaman belajar dan berimbas kepada hasil belajar anak. Sementara berfikir komputasi sebagai tonggak pencapaian perkembangan kognitif harus terus distimulasi. Belum lagi masih sedikit penelitian yang

dilakukan tentang sikap dan keyakinan guru terhadap berfikir komputasi di PAUD. Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya membahas tentang sikap dan keyakinan guru komputer, mahasiswa guru pra jabatan, mahasiswa guru prajabatan Pendidikan Guru Sekolah Dasar (PGSD), dan guru SD (Fessakis & Prantsoudi, 2019; McGinnis et al., 2020; Mugayitoglu, 2016; Valentina Dagièné, Tatjana Jevsikova, Gabrielè Stupurienè, 2019). Oleh karena itu penelitian ini sangat mendesak untuk dilakukan agar dapat mengisi gap penelitian sebelumnya. Penelitian ini akan berkontribusi besar pada pengembangan khasanah keilmuan tentang berfikir komputasi di PAUD.

METODE PENELITIAN

Studi ini merupakan studi pilot atau pendahuluan yang dilakukan dengan menggunakan model survei untuk mengetahui sikap dan keyakinan guru PAUD terhadap berfikir komputasi. Sebanyak 118 guru PAUD yang berada di kabupaten Bekasi dan Ngawi berpartisipasi dalam penelitian ini. Tabel 1 menjelaskan karakteristik demografi responden. Seperti yang terlihat pada tabel, kelas yang diajar mayoritas di satuan Taman Kanak-kanak (79%). Latar belakang pendidikan responden paling terwakili oleh guru yang belum memiliki gelar sarjana (42%) dan diikuti lulusan strata satu PG PAUD (35%). Pengalaman mengajar di satuan PAUD paling lama rentang 0-5 tahun (34%) dan disusul rentang 6-11 tahun (31%). Lebih dari setengah responden memiliki minat mengajar pada materi matematika, sains, dan teknologi (60%) dibanding selain materi tersebut (40%).

Tabel 1. Karakteristik Demografi Responden

Variabel	Kelompok	N	%
Kelas yang diajar	Pra sekolah (di bawah 5 th)	26	21
	Taman kanak-kanak (5-6 th)	92	79
Jurusan	Dibawah S1	51	42
	S1 PG PAUD	40	35
	S1 Non PG PAUD	17	15
	S1 dan PPG	10	8
Tahun pengalaman	0-5 tahun	41	34
	6-10 tahun	30	26
	11-16 tahun	36	31
	Lebih dari 17 tahun	11	9
Materi yang diminati	Matematika, sains, dan teknologi	71	60
	Selain materi di atas	47	40

Instrumen penelitian dibuat peneliti untuk mengukur sikap dan keyakinan Guru PAUD terhadap berfikir komputasi. Instrumen menggunakan skala likert 5 poin. Setiap item dinilai dengan “sangat tidak setuju” (1), “tidak setuju” (2), “netral” (3), “setuju” (4), dan “sangat setuju” (5). Ada empat item (8,9,10,11) yang diberi kata negatif untuk menghindari bias dan dinilai dengan skor sebaliknya. Data penelitian diperoleh melalui survei online yang dibagikan melalui email dan whatsapp. Sedangkan analisis data dibantu menggunakan program SPSS 25. Uji Shapiro Wilk

untuk mengetahui distribusi data secara normal kemudian uji homogenitas untuk memastikan responden homogen. Hasilnya setelah dilakukan uji Shapiro Wilk dan homogenitas dapat dikatakan normal dan homogen. Selanjutnya dilakukan uji independent sample t-test dan One Way Analysis of Variance (ANOVA) untuk mengetahui perbedaan setiap kelompok responden dan mengetahui apakah variabel mempengaruhi sikap dan keyakinan guru terhadap berfikir komputasi. Uji validitas dan reliabilitas dilakukan untuk kelayakan kuesioner. Hasil analisis validitas semua kuesioner valid dan hasil reliabilitasnya terdapat nilai Cronbach alpha sebesar ,896.

HASIL

Temuan hasil penelitian pertama tentang menjawab pertanyaan apakah ada perbedaan yang signifikan antara kelas yang diajar guru pra sekolah dengan taman kanak-kanak (TK). Sebanyak 26 responden yang mengajar di kelas pra sekolah dan sebanyak 92 responden guru yang mengajar di kelas taman kanak-kanak tidak jauh berbeda skor nilainya. Hasil uji independent sample t test menunjukkan bahwa skor nilai $p = 0,814$. Hasil ini menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan sikap dan keyakinan guru PAUD berdasarkan kelas yang diajar. Nilai rata-rata responden terbesar adalah guru taman kanak-kanak (TK) dengan skor 80,42 sementara guru pra sekolah memiliki skor 79,96. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa guru pra sekolah dan Taman kanak-kanak memiliki sikap dan keyakinan yang serupa.

Tabel 2. Hasil Independent sample t test berdasarkan kelas yang diajar

Kelas	Mean	SD	p
Pra sekolah	79,96	8,502	0,814
Taman kanak-kanak	80,42	8,900	

Temuan selanjutnya berkaitan dengan apakah latar belakang pendidikan mempengaruhi secara signifikan sikap dan keyakinan guru PAUD terhadap berfikir komputasi. Tabel 4 menyoroti skor yang paling tinggi diperoleh dari guru yang bukan latar belakang Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini (PG PAUD) dengan skor rata-rata 82,00 disusul dengan latar belakang jurusan PG PAUD (81,53). Nilai rata-rata terendah diperoleh dari guru yang sudah memiliki sertifikat pendidik atau telah menyelesaikan Pendidikan PPG (78,20). Hasil analisis ANOVA ditemukan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan sikap dan keyakinan guru PAUD berdasarkan latar belakang pendidikan. Nilai p yang diperoleh adalah 0,438. Dengan demikian latar belakang pendidikan tidak mempengaruhi sikap dan keyakinan guru terhadap berfikir komputasi.

Tabel 3. Hasil analisis deskriptif berdasarkan latar belakang pendidikan

Jurusan	N	Mean	SD
Dibawah s1	51	79,24	8,282
S1 PG PAUD	40	81,53	9,254
S1 Non PG PAUD	17	82,00	10,198
S1 PPG	10	78,20	6,460
Total	118	80,32	8,780

Tabel 4. Hasil Uji Anova berdasarkan latar belakang pendidikan

Sum square	df	Mean square	F	p
------------	----	-------------	---	---

Intergroup	211,011	3	70,337	,910	,438
Intragroup	8808,751	114	77,270		
Total	9019,763	117			

Temuan penelitian selanjutnya menginvestigasi apakah tahun pengalaman mengajar mempengaruhi sikap dan keyakinan guru PAUD. Hasil penelitian disajikan dalam tabel 6 menunjukkan bahwa skor rata-rata guru tertinggi yaitu guru yang memiliki pengalaman mengajar rentang antara 11-16 tahun (81,64). Nilai terendah diperoleh bagi guru yang memiliki tahun pengalaman selama 0-5 tahun (79,46). Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan sikap dan keyakinan guru PAUD berdasarkan tahun pengalaman mengajar. Nilai p hasil analisis Anova adalah 0,739. Maka, tahun pengalaman mengajar guru sama sekali tidak mempengaruhi sikap dan keyakinan guru terhadap berfikir komputasi.

Tabel 5. Hasil analisis deskriptif berdasarkan tahun pengalaman

Tahun pengalaman	Mean	SD
0-5 tahun	79,46	10,191
6-10	80,17	8,477
11-16	81,64	8,079
Lebih dari 17 tahun	79,64	6,313
Total	80,32	8,780

Tabel 6. Hasil uji Anova berdasarkan tahun pengalaman

	Sum square	df	Mean square	F	p
Intergroup	98,550	3	32,850	,420	,739
Intragroup	8921,213	114	78,256		
Total	9019,763	117			

Temuan penelitian terakhir tentang minat pada bidang mengajar, apakah ada perbedaan yang signifikan antara guru yang berminat di matematika, sains, dan teknologi dengan guru yang berminat pada bidang selain itu. Hasil uji independent sampel t test dapat dilihat di tabel 8 bahwa nilai skor p adalah 0,637. Guru yang berminat pada matematika, sains, dan teknologi memiliki skor rata-rata sebesar 80,63, sedangkan guru yang memiliki minat bukan bidang tersebut skornya adalah 79,85. Nilainya kedua kelompok tersebut hampir sama skor rata-ratanya. Dengan begitu, hasil analisis ini dapat dikatakan tidak ada perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok tersebut.

Tabel 7. Hasil uji independent sample t test berdasarkan minat materi

Minat materi	Mean	SD	p
Matematika, sains dan teknologi	80,63	8,160	0,637
Selain matematika, sains dan teknologi	79,85	9,715	

PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan beberapa temuan: (1) tidak ada perbedaan yang signifikan sikap dan keyakinan guru PAUD terhadap berfikir komputasi, (2) latar belakang pendidikan tidak mempengaruhi sikap dan keyakinan guru PAUD terhadap berfikir komputasi, (3) tahun pengalaman mengajar tidak mempengaruhi sikap dan keyakinan guru PAUD terhadap berfikir komputasi, (4) tidak ada perbedaan yang signifikan sikap dan keyakinan guru PAUD berdasarkan minat materi ajar.

Penelitian ini menyelidiki sikap dan keyakinan guru PAUD tentang berfikir komputasi. Secara keseluruhan, temuan menunjukkan guru PAUD memiliki sikap dan keyakinan cukup baik

berdasarkan kelas yang diajar, latar belakang pendidikan, tahun pengalaman, dan minat terhadap materi. Temuan pertama adalah tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelas yang diajar yaitu pra sekolah dan Taman kanak-kanak. Studi sebelumnya menemukan bahwa guru mempunyai sikap dan keyakinan yang positif terhadap berfikir komputasi (Fessakis & Prantsoudi, 2019; Mugayitoglu, 2016; Valentina Dagienė, Tatjana Jevsikova, Gabrielė Stupurienė, 2019). Meskipun punya sikap dan keyakinan yang positif, banyak guru yang masih miskonsepsi tentang berfikir komputasi (Sands et al., 2018). Studi lain menampilkan kurangnya persiapan terhadap berfikir komputasi, meskipun guru mengakui akan pentingnya mempersiapkan kemampuan berfikir komputasi (Corradini et al., 2017). Studi ini juga melaporkan kecenderungan sikap dan keyakinan guru yang cukup dengan banyaknya guru yang menjawab netral ketika ditanya tentang pengetahuan berfikir komputasi. Hal ini menggambarkan bahwa baiknya sikap dan keyakinan guru menandakan guru siap mempelajari dan mengetahui tentang praktik mengajar kemampuan berfikir komputasi. Bukti ini diperkuat oleh hasil penelitian lain bahwa guru memiliki pengetahuan yang cenderung sedikit dan kurangnya kesadaran tentang bagaimana kemampuan ini diimplementasikan di kelas (Sands et al., 2018).

Latar belakang pendidikan menjadi faktor penting terhadap sikap dan keyakinan guru tentang berfikir komputasi. Namun studi ini menemukan guru yang berlatar belakang jurusan bukan dari pendidikan guru pendidikan anak usia dini (PG PAUD) yang lebih tinggi, meskipun rata-rata skor dari kelompok tidak jauh berbeda. Latar belakang pendidikan tidak mempengaruhi sikap dan keyakinan guru PAUD terhadap berfikir komputasi. Hasil ini menunjukkan bahwa berfikir komputasi bisa dipelajari oleh siapapun termasuk guru PAUD. Berfikir komputasi memang termasuk cabang dari ilmu komputer, namun kemampuan ini dianggap menjadi kemampuan di masa depan anak dan sangat relevan sekali diajarkan di satuan PAUD (Wing, 2008). Oleh karena itu sebaiknya guru PAUD perlu mempelajari konsep dan praktiknya di kelas. Hasil studi lain melaporkan bahwa ada perubahan yang lebih positif sikap dan keyakinan guru terhadap berfikir komputasi (Mugayitoglu, 2016). Oleh karena itu, studi ini berimplikasi untuk mempersiapkan sejak dini pengetahuan akan berfikir komputasi melalui pendidikan untuk calon guru. Lebih konkretnya dengan pengembangan materi kuliah pendidikan komputer anak usia dini pada jurusan PG PAUD dengan memasukkan konsep berfikir komputasi di perguruan tinggi Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan (LPTK). Jika hal itu dilakukan sejak memasuki pendidikan tinggi, kemungkinan terbaiknya adalah calon tenaga kependidikan telah memahami secara menyeluruh konsep berfikir komputasi (Ling et al., 2017; Yadav et al., 2017).

Faktor yang tidak kalah penting yang mempengaruhi sikap dan keyakinan guru adalah tahun pengalaman mengajar. Hasil studi ini menunjukkan tahun pengalaman yang lebih tinggi skornya adalah rentang 11-16 tahun (81,64). Anehnya, tahun yang paling lama lebih dari 17 tahun memiliki skor 79,64. Hasil ini menunjukkan bahwa tahun pengalaman tidak cukup untuk membuat sikap dan keyakinan guru terhadap berfikir komputasi menjadi baik. Tahun pengalaman juga tidak mempengaruhi sikap dan keyakinan guru terhadap berfikir komputasi. Temuan ini mendukung bukti bahwa guru dalam hal praktik berfikir komputasi masih terdapat tantangan yang dihadapi (Falkner et al., 2015). Sayangnya, studi ini tidak dieksplorasi apakah telah mengikuti training, seminar, atau kegiatan lain yang menunjang pengetahuan tentang berfikir komputasi sehingga tidak jelas apakah guru tersebut sudah mempelajari tentang berfikir komputasi atau belum. Hasil ini menandakan bahwa guru yang memiliki pengalaman mengajar banyakpun perlu mengupgrade pengetahuannya tentang berfikir komputasi. Studi ini memberi rekomendasi akan kebutuhan pengembangan profesi guru dan materi profesi guru memuat materi tentang berfikir komputasi.

Temuan lain adalah tidak ada perbedaan yang signifikan sikap dan keyakinan guru PAUD berdasarkan minat mengajar. Skor rata-rata guru yang minat pada matematika, sains, dan teknologi memang lebih tinggi. Hasil ini hampir sama dengan laporan yang menyebutkan calon

guru sains memiliki keyakinan yang tidak berbeda berdasarkan jenis kelamin dan keahlian (Syafri et al., 2022). Hasil ini menjadi acuan bahwa pentingnya pelatihan tentang konsep berfikir komputasi dan bagaimana implementasinya di kelas (McGinnis et al., 2020). Dengan memberikan pelatihan khusus buat guru PAUD dengan melibatkan praktisi di bidang ilmu komputer dan praktisi guru PAUD yang berpengalaman akan menjadikan minat guru kepada bidang matematika, sains, dan teknologi semakin baik. Materi pelatihan juga bisa dengan integrasi ke dalam materi akademik yang lainnya seperti literasi, matematika, dan sains.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Sikap dan keyakinan guru PAUD terhadap berfikir komputasi dapat disimpulkan cukup baik. Selanjutnya, sikap dan keyakinan guru tidak ada perbedaan yang signifikan berdasarkan kelas yang diajar. Latar belakang pendidikan dan tahun pengalaman mengajar tidak mempengaruhi sikap dan keyakinan guru. Selain itu berdasarkan minat materi yang diajar, tidak ada perbedaan yang signifikan sama sekali.

Saran

Hasil studi ini merekomendasikan agar perhatian terhadap berfikir komputasi perlu ditingkatkan diantaranya untuk perguruan tinggi di tingkat program studi, perlu melakukan kebijakan yang mengarah kepada pengembangan materi ajar di mata kuliah pendidikan komputer untuk anak usia dini dengan konsep berfikir komputasi. Pengembangan profesi di perguruan tinggi LPTK juga perlu memberikan sentuhan materi konsep berfikir komputasi untuk membekali peserta program profesi guru (PPG) baik yang pra dan dalam jabatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Bakala, E., Gerosa, A., Hourcade, J. P., & Tejera, G. (2021). Preschool children, robots, and computational thinking: A systematic review. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 29, 100337. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2021.100337>
- Bers, M. U. (2018). Coding and Computational Thinking in Early Childhood: The Impact of ScratchJr in Europe. *European Journal of STEM Education*, 3(3). <https://doi.org/10.20897/ejsteme/3868>
- Corradini, I., Lodi, M., & Nardelli, E. (2017). Conceptions and misconceptions about computational thinking among Italian primary school teachers. *ICER 2017 - Proceedings of the 2017 ACM Conference on International Computing Education Research*, 136–144. <https://doi.org/10.1145/3105726.3106194>
- del Olmo-Muñoz, J., Cózar-Gutiérrez, R., & González-Calero, J. A. (2020). Computational thinking through unplugged activities in early years of Primary Education. *Computers and Education*, 150(February). <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103832>
- Elkin, M., Sullivan, A., & Bers, M. U. (2016). Programming with the KIBO Robotics Kit in Preschool Classrooms. *Computers in the Schools*, 33(3), 169–186. <https://doi.org/10.1080/07380569.2016.1216251>
- Falkner, K., Vivian, R., & Falkner, N. (2015). Teaching computational thinking in K-6: The CSER digital technologies MOOC. *Conferences in Research and Practice in Information Technology Series*, 160(January), 63–72.
- Fessakis, G., & Prantsoudi, S. (2019). Computer science teachers' perceptions, beliefs and attitudes on computational thinking in Greece. *Informatics in Education*, 18(2), 227–258. <https://doi.org/10.15388/infedu.2019.11>

- Hsu, T. C., Chang, S. C., & Hung, Y. T. (2018). How to learn and how to teach computational thinking: Suggestions based on a review of the literature. *Computers and Education*, 126(June), 296–310. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.07.004>
- Ilic, U., Haseski, H. I., & Tugtekin, U. (2018). Publication trends over 10 years of computational thinking research. *Contemporary Educational Technology*, 9(2), 131–153. <https://doi.org/10.30935/cet.414798>
- J. M. Wing. (2006). Computational thinking. *Communications of The ACM*, 49(3), 33–35. <https://doi.org/10.1145/1227504.1227378>
- Ling, U. L., Saibin, T. C., Labadin, J., & Aziz, N. A. (2017). Preliminary investigation: Teachers' perception on computational thinking concepts. *Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering*, 9(2–9), 23–29.
- McGinnis, J. R., Hestness, E., Mills, K., Ketelhut, D. J., Cabrera, L., & Jeong, H. (2020). DONE-Preservice Science Teachers' Beliefs about Computational Thinking Following a Curricular Module within an Elementary Science Methods Course. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education (CITE Journal)*, 20(1), 85–107.
- Mugayitoglu, B. (2016). Attitudes of pre-service teachers toward computational thinking in education. *ProQuest Dissertations and Theses*, 151.
- Muh Hasbi, dkk. (2020). Modul I Konsep Pembelajaran Coding Serta Peran PTK, Orang Tua, Mitra dan Komunitas dalam Penerapan Pembelajaran Coding di Satuan PAUD. *Kemendikbud*.
- Papadakis, S. (2021). The Impact of Coding Apps to Support Young Children in Computational Thinking and Computational Fluency. A Literature Review. *Frontiers in Education*, 6(June), 1–12. <https://doi.org/10.3389/educ.2021.657895>
- Rich, P. J., Larsen, R. A., & Mason, S. L. (2021). Measuring teacher beliefs about coding and computational thinking. *Journal of Research on Technology in Education*, 53(3), 296–316. <https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1771232>
- Sands, P., Yadav, A., & Good, J. (2018). Computational thinking in K-12: In-service teacher perceptions of computational thinking. *Computational Thinking in the STEM Disciplines: Foundations and Research Highlights*, 151–164. https://doi.org/10.1007/978-3-319-93566-9_8
- Saxena, A., Lo, C. K., Hew, K. F., & Wong, G. K. W. (2020). Designing Unplugged and Plugged Activities to Cultivate Computational Thinking: An Exploratory Study in Early Childhood Education. *Asia-Pacific Education Researcher*, 29(1), 55–66. <https://doi.org/10.1007/s40299-019-00478-w>
- Syafril, S., Rahayu, T., & Ganefri, G. (2022). Prospective Science Teachers' Self-Confidence in Computational Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(1), 119–128. <https://doi.org/10.15294/jpii.v11i1.33125>
- Valentina Dagiènė, Tatjana Jevsikova, Gabrielė Stupurienė, and A. J. (2019). Teaching Computational Thinking and Coding in Primary Schools. *Teaching Computational Thinking and Coding in Primary Schools*, 11913(1), 83–94. <https://doi.org/10.4135/9781529714647>
- Wing, J. M. (2008). Computational thinking and thinking about computing. *Philosophical Transactions of the Royal Society A: Mathematical, Physical and Engineering Sciences*, 366(1881), 3717–3725. <https://doi.org/10.1098/rsta.2008.0118>
- Yadav, A., Gretter, S., Good, J., & Mclean, T. (2017). Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking. *Emerging Research, Practice, and Policy on Computational Thinking*, November. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-52691-1>