

PENGUATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KOMPUTASIONAL DAN PENDIDIKAN KARAKTER MELALUI ETIKA PENGGUNAAN TEKNOLOGI

Farah Indrawati¹, Leny Hartati²

^{1,2,)} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Indraprasta PGRI
e-mail: farah_indrawati@yahoo.com

Abstrak

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berjudul “Penguatan Kemampuan Berpikir Komputasional dan Pendidikan Karakter Berbasis Etika Pemanfaatan Teknologi” di Bimbel Farel Education Centre (FEC) ini, bertujuan untuk memberikan pemahaman, peningkatan, serta pengembangan kompetensi dan keterampilan pendidik, sehingga mampu meningkatkan kemampuan berpikir komputasional dan pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi. Permasalahan yang terdapat di Bimbel Farel Education Centre (FEC) adalah pendidik belum dapat mengembangkan kompetensi dan keterampilan secara terpadu dalam memaknai pembelajaran sepanjang hayat yang mampu memenuhi tuntutan perubahan dan kebutuhan masyarakat. Pendekatan yang digunakan dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah pendekatan partisipatif, dengan metode pelatihan. Hasil dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah pendidik Bimbel Farel Education Centre (FEC) menyadari pentingnya pemahaman, peningkatan, serta pengembangan kompetensi dan keterampilan secara terpadu dalam memaknai pembelajaran sepanjang hayat, terutama melalui peningkatan kemampuan berpikir komputasional dan pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi di zaman yang terus berkembang dengan pesat.

Kata kunci: Berpikir Komputasional, Karakter, dan Teknologi

Abstract

The community service activity entitled “PKM Improving Computational Thinking Skills and Character Education Based on Ethics in the Use of Technology” at the Farel Education Center (FEC) Tutoring Center aims to provide understanding, improvement, and development of educators competencies and skills, thereby enhancing computational thinking skills and character education based on ethical use of technology. The problem at Farel Education Center (FEC) Tutoring Center is that educators have not been able to develop integrated competencies and skills in understanding lifelong learning that meet the demands of change and societal needs. The approach used in this community service activity is a participatory approach, using training methods. The outcome of this community service activity is that the Fare Education Center (FEC) Tutoring Center educators recognize the importance of understanding, improving, and developing integrated competencies and skills in understanding lifelong learning, particularly through enhancing computational thinking skills and character education based on ethical use of technology in an era of rapid development.

Keywords: Computational Thinking, Character, and Technology

PENDAHULUAN

Di era digital yang berkembang sangat cepat, kemampuan berpikir komputasional (computational thinking, CT) telah menjadi salah satu kompetensi inti abad ke-21 yang sangat dibutuhkan dalam dunia pendidikan maupun dunia kerja (Han, 2023). Kemampuan ini tidak hanya sekedar keterampilan teknis atau pemrograman, melainkan sebuah pendekatan sistematis untuk memecahkan masalah kompleks dengan cara menguraikannya menjadi bagian-bagian yang kecil, mengenali pola, menggunakan abstraksi, merumuskan algoritma, serta menangani informasi secara logis dan efisien (Mendrova, 2024).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa integrasi kemampuan berpikir komputasional dari tingkat pendidikan dasar hingga menengah dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa, seperti logika, pemecahan masalah, dan berpikir kritis. Selain itu, integrasi kemampuan berpikir komputasional juga berkontribusi dalam memperkuat kreativitas dan inovasi siswa (Ghazali et al, 2024; Fauzi et al, 2024). Misalnya, studi “A systematic review of integrating computational thinking in ... early childhood education from 2010 to 2022” menyatakan bahwa penerapan kemampuan

berpikir komputasional sejak dini membantu anak-anak mengembangkan keterampilan dasar matematika dan logika secara lebih optimal (Fessakis et al., 2020).

Namun, penguasaan kemampuan teknis tersebut memunculkan tantangan baru, yaitu bagaimana memastikan penggunaan teknologi dan peningkatan kemampuan berpikir komputasional juga diiringi dengan pendidikan karakter dan etika dalam pemanfaatan teknologi (UNESCO, 2021). Tanpa kesadaran etis, penggunaan teknologi dapat menimbulkan risiko seperti pelanggaran privasi, bias algoritma, penyebaran informasi salah, maupun ketergantungan teknologi yang tidak disertai pemahaman konsekuensi sosialnya (Ayub & Banday, 2023).

Keterkaitan antara pendidikan karakter dan teknologi pun menjadi focus penelitian yang semakin berkembang. Pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi membantu siswa memahami bukan hanya kemampuan teknologi itu sendiri, tetapi juga bagaimana teknologi harus digunakan dalam kerangka moral, tanggung jawab sosial, dan keadilan. Contohnya, penelitian "Implementation of Ethics of Using Artificial Intelligence in the Education System in Indonesia" menekankan pentingnya prinsip-prinsip fairness, equity, dan transparansi dalam penggunaan kecerdasan buatan (AI) di ranah pendidikan (Syaidina et al, 2024).

Dalam konteks lembaga pendidikan non formal, tantangan tersebut semakin kompleks. Lembaga non formal sering kali menghadapi keterbatasan sumber daya, tenaga pengajar yang belum terbiasa mengintegrasikan aspek teknis dan etika, serta kurangnya kerangka kurikulum yang jelas untuk membangun karakter dalam pemanfaatan teknologi. Selain itu, faktor lingkungan sosial dan budaya turut mempengaruhi internalisasi nilai moral yang seharusnya menyertai penggunaan teknologi (Rudiyanto, 2024).

Oleh karena itu, penguatan kemampuan berpikir komputasional yang diiringi dengan pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi menjadi sangat penting. Kegiatan pengabdian masyarakat yang bertujuan meningkatkan kompetensi kemampuan berpikir komputasional sekaligus moral & etika penggunaannya di lembaga non formal dapat menjadi jawaban atas kebutuhan nyata tersebut. Semua pemangku kepentingan pendidik, peserta didik, orang tua, dan pengelola lembaga perlu berkolaborasi menciptakan lingkungan pembelajaran yang adaptif, sistematis, dan menyeluruh agar generasi muda tidak hanya cakap secara teknis, tetapi juga bermoral dan etis dalam memanfaatkan teknologi.

Di Indonesia, transformasi pendidikan menghadapi tuntutan Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0 yang menekankan integrasi kemampuan berpikir komputasional dengan pendidikan karakter sebagai keterampilan abad ke-21. Kebijakan nasional seperti Merdeka Belajar dan penguatan profil Pelajar Pancasila menegaskan pentingnya literasi digital yang seimbang dengan nilai-nilai moral, tanggung jawab, dan etika. Dengan demikian, penguatan kemampuan berpikir komputasional berbasis etika pemanfaatan teknologi merupakan strategi kunci dalam mempersiapkan pendidik dan peserta didik agar mampu menghadapi tantangan global secara adaptif dan berintegritas.

Dalam kerangka tersebut, lembaga pendidikan non formal seperti bimbingan belajar memegang peranan penting. Lembaga ini adalah garda terdepan dalam menyediakan layanan pendidikan tambahan yang langsung bersentuhan dengan peserta didik. Dengan pelatihan yang tepat, pendidik di lembaga non formal dapat menjadi agen perubahan yang tidak hanya melatih keterampilan teknis, tetapi juga menanamkan nilai etika, tanggung jawab sosial, serta kesadaran kritis terhadap dampak penggunaan teknologi. Pendekatan ini membantu menjembatani kesenjangan antara kemampuan teknis dan kesadaran etis yang sering ditemukan di lapangan.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan oleh perguruan tinggi merupakan salah satu instrumen strategis untuk menjawab kebutuhan tersebut. Perguruan tinggi memiliki kapasitas keilmuan, teknologi, dan jejaring yang dapat dimanfaatkan untuk memperkuat kompetensi pendidik pada lembaga non formal. Melalui pelatihan dan pendampingan berbasis pendekatan partisipatif, kegiatan ini tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga membangun budaya refleksi, evaluasi, dan perbaikan berkelanjutan sehingga penguasaan kemampuan berpikir komputasional dan pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi dapat diinternalisasi secara mendalam dan berkelanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan pada 11 Juli 2025 secara daring melalui Zoom Meeting dengan mitra Bimbel Farel Education Centre (FEC) yang beralamat di Jalan Al Falah 1 No.1, Grogol Selatan, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan 12220 (berjarak ±22 km dari

Kampus B Universitas Indraprasta PGRI). Sasaran utama kegiatan ini adalah para pendidik pada lembaga pendidikan non-formal bimbingan belajar.

Metode pelaksanaan kegiatan menggunakan pelatihan dengan pendekatan partisipatif. Metode pelatihan dimaksudkan sebagai proses sistematis untuk meningkatkan kapasitas lembaga mitra dan masyarakat agar dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah direncanakan. Pendekatan partisipatif dipilih untuk mendorong keterlibatan aktif peserta dan pemangku kepentingan dalam seluruh proses kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan hingga evaluasi, sehingga kegiatan lebih sesuai dengan kebutuhan mitra. Pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat ini terdiri atas tiga tahapan utama, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Tim pelaksana melakukan survei awal untuk mengetahui profil, kondisi, dan kebutuhan mitra. Berdasarkan hasil survei tersebut, tim menetapkan pendekatan, model, dan metode yang sesuai, menyusun rancangan kegiatan, serta mempersiapkan materi pelatihan, bahan ajar, dan perangkat pendukung yang relevan.

2. Tahap Pelaksanaan

Tim pelaksana menyampaikan materi pelatihan secara daring yang mencakup:

- Pengenalan konsep kemampuan berpikir komputasional,
- Pendidikan karakter, dan
- Etika pemanfaatan teknologi.

Selain pemaparan materi, peserta diberikan dalam diskusi dan simulasi singkat mengenai upaya penguatan kemampuan berpikir komputasional dan penerapan pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi dalam praktik pembelajaran di lembaga non-formal.

3. Tahap Evaluasi

Evaluasi dilaksanakan dengan mengumpulkan umpan balik peserta berupa tanggapan, saran, dan kritik untuk menilai kebermanfaatan kegiatan, relevansi materi, serta ketercapaian tujuan. Hasil evaluasi dianalisis untuk perbaikan pelaksanaan kegiatan di masa mendatang.

Seluruh hasil pelaksanaan kegiatan kemudian disusun dalam laporan akhir dan diunggah dalam bentuk artikel pada jurnal terakreditasi sebagai bentuk diseminasi pengetahuan. Upaya ini diharapkan dapat memperluas dampak kegiatan, tidak hanya bagi mitra tetapi juga bagi lembaga non-formal lainnya yang memiliki kebutuhan serupa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diikuti oleh 10 orang pendidik dari Bimbel Farel Education Centre (FEC), Jakarta Selatan. Keikutsertaan mereka menunjukkan adanya kebutuhan nyata untuk meningkatkan kompetensi dan keterampilan pendidik secara terpadu guna mendukung pembelajaran sepanjang hayat. Peserta memandang kegiatan ini sebagai kesempatan untuk memperoleh pencerahan dan motivasi agar terus belajar secara berkelanjutan.

Materi disampaikan secara bertahap untuk menyamakan persepsi, menyatukan pemahaman, serta mengkolaborasikan konsep yang dimiliki peserta dengan konsep yang menjadi tujuan pembelajaran kegiatan. Strategi ini mempermudah peserta memahami materi yang kompleks dan beragam sehingga pembelajaran berlangsung lebih dinamis, efektif, dan sesuai perkembangan zaman.

Hasil umpan balik menunjukkan bahwa pendekatan ini mampu meningkatkan kesadaran peserta akan pentingnya penguatan kemampuan berpikir komputasional serta pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi dalam konteks lembaga pendidikan non formal. Peserta menyatakan materi yang diberikan relevan dengan kebutuhan mereka dalam menghadapi tantangan era digital.

Kemampuan berpikir komputasional diakui sebagai salah satu keterampilan inti abad ke-21 yang relevan tidak hanya dalam bidang teknologi dan sains tetapi juga kehidupan sehari-hari dan dunia kerja (P et al., 2024). Penerapan kemampuan berpikir komputasional terbukti memicu kreativitas dan inovasi pembelajar (Fessakis et al., 2020) serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis yang diperlukan dalam pengambilan keputusan kompleks (Yang et al., 2021). Bahkan, Pounarisidis et al. (2022) menegaskan bahwa konsep kemampuan berpikir komputasional seperti dekomposisi, algoritma, dan pengenalan pola dapat memperkuat pemahaman lintas disiplin, misalnya dalam penguasaan materi sains di sekolah menengah.

Literasi numerasi dan digital juga menjadi fondasi penting bagi pengembangan kemampuan berpikir komputasional. Proses perkembangan kognitif remaja pada tahap operasi formal memungkinkan pengembangan kemampuan berpikir abstrak dan fleksibel (Kwon & Park, 2020). Literasi digital yang kuat sejak pra-remaja berkontribusi signifikan terhadap kemampuan berpikir komputasional di usia remaja (Hennessy et al., 2021). Temuan Elsa (2022) menambah bukti bahwa

kemampuan berpikir komputasional berbanding lurus dengan peningkatan sikap dan nilai sosial, khususnya kerjasama dan komunikasi efektif.

Teknologi merupakan alat efektif untuk mengajarkan nilai moral secara aktif dan menarik. Namun, tanpa pengelolaan yang tepat, teknologi berpotensi menimbulkan risiko seperti rendahnya disiplin, kurangnya internalisasi nilai moral, serta meningkatnya perilaku negatif (Smith & Johnson, 2020; Andriana & Hartono, 2021). UNESCO (2021) menegaskan perlunya kolaborasi multisector untuk membangun ekosistem pembelajaran komputasional dan karakter digital yang kokoh. Liu dan Lu (2022) menemukan bahwa pendidikan karakter bertema etika digital dapat menurunkan perilaku negatif dan meningkatkan tanggung jawab serta kesadaran keamanan data. Kumar et al. (2023) menambahkan bahwa teknologi bersifat netral, tetapi penggunaan yang tidak bijak dapat menimbulkan masalah sosial sehingga pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi menjadi sangat penting.

Tim pelaksana menyampaikan kepada peserta bahwa peningkatan kemampuan berpikir komputasional dan pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi dapat dilakukan melalui dua pendekatan:

1. Pendekatan Terpadu

- Pembelajaran berbasis masalah berfokus etika: meningkatkan kemampuan berpikir komputasional sambil menanamkan nilai karakter melalui kasus dilema etis teknologi.
- Pembelajaran berdiferensiasi: menyesuaikan metode dengan kebutuhan dan kemampuan peserta didik.

Dalam pendekatan ini, pendidik berperan sebagai fasilitator untuk mendorong peserta didik mengambil keputusan mandiri yang terarah sekaligus menginternalisasikan nilai karakter melalui pengalaman nyata dan reflektif sesuai tantangan etika teknologi masa kini.

2. Pendekatan Holistik dan Berkelanjutan

- Kurikulum adaptif yang mengintegrasikan kompetensi digital dan pendidikan karakter berbasis nilai etika sesuai kebutuhan zaman.
- Pembelajaran sepanjang hayat yang memotivasi peserta untuk terus belajar, beradaptasi dengan perkembangan teknologi, dan memperbarui pemahaman etika digital.
- Pendampingan dan evaluasi rutin untuk memastikan keberhasilan penguasaan teknis dan penerapan nilai karakter dalam kehidupan nyata.

Pendekatan-pendekatan ini membantu pembelajaran menjadi lebih bermakna, efektif, dan relevan. Penilaian yang digunakan menitikberatkan pada proses pembelajaran, bukan hanya hasil akhir.

Pemahaman materi yang disampaikan secara mudah dan bertahap memberikan kesadaran kepada peserta akan perannya sebagai agen perubahan di lingkungan pendidikan non formal. Mereka ter dorong untuk terus berkreasi, berinovasi, dan berkolaborasi dalam mengembangkan kompetensi, terutama kemampuan berpikir komputasional dan pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi. Komitmen tinggi peserta sebagai pendidik dinilai penting dalam membentuk karakter peserta didik yang adaptif, inovatif, dan beretika. Hal ini merupakan kebutuhan mendesak untuk menghadapi kompleksitas dunia pendidikan dan teknologi yang berkembang pesat.

SIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Bimbel Farel Education Centre (FEC) ini berhasil meningkatkan pemahaman dan keterampilan pendidik mengenai penguatan kemampuan berpikir komputasional dan pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi melalui penyampaian materi yang bertahap dan partisipatif. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa integrasi kemampuan berpikir komputasional dengan pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi relevan diterapkan di lembaga pendidikan non formal, karena dapat memperkuat kesiapan pendidik menghadapi tantangan pembelajaran abad ke-21 sekaligus membentuk peserta didik yang adaptif, inovatif, dan beretika. Pendekatan terpadu dan holistik yang diterapkan dalam kegiatan ini menjadi model yang dapat direplikasi untuk mendukung pembelajaran sepanjang hayat serta keberlanjutan pengembangan kompetensi pendidik.

SARAN

Saran dari tim pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat, hendaknya :

1. Bagi Mitra/Lembaga Pendidikan Non Formal

- Mengintegrasikan pembelajaran berpikir komputasional dan pendidikan karakter berbasis etika pemanfaatan teknologi secara berkesinambungan dalam kegiatan belajar mengajar.
 - Menyediakan program pelatihan internal bagi pendidik agar konsep yang diperoleh dari kegiatan pengabdian ini dapat diaplikasikan dan dikembangkan lebih lanjut.
2. Bagi Pendidik
 - Mengembangkan metode pembelajaran berbasis masalah berfokus etika dan pembelajaran berdiferensiasi sesuai karakteristik peserta didik.
 - Terus mengikuti pelatihan dan pembelajaran sepanjang hayat untuk memperbarui keterampilan teknis sekaligus pemahaman etika digital.
 3. Bagi Tim pelaksana dan Perguruan Tinggi
 - Melakukan pendampingan lanjutan dan evaluasi berkala untuk memantau keberlanjutan hasil kegiatan.
 - Memperluas kegiatan serupa ke lembaga pendidikan non formal lain sehingga dampaknya lebih luas.
 4. Bagi Pengabdi Selanjutnya
 - Melakukan studi lanjutan mengenai efektivitas pendekatan terpadu dan holistic dalam konteks yang berbeda atau dengan sasaran peserta didik langsung.
 - Meneliti dampak jangka Panjang penguatan berpikir komputasional dan pendidikan karakter berbasis etika teknologi terhadap hasil belajar dan perilaku peserta didik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Bimbel Farel Education Centre (FEC) Jakarta yang telah membantu sehingga kegiatan pengabdian masyarakat ini bisa berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriana, L., & Hartono, R. (2021). Facilities and Moral Internalization in Non-formal Learning Environments. *Journal of Moral Education*, 50(2), 208-224. <https://doi.org/10.1080/03057240.2020.1791930>
- Ayub, Z., & Banday, M. T. (2023). Ethics in Artificial Intelligence: An Analysis of Ethical Issues and Possible Solutions. 1, 1–6. <https://doi.org/10.1109/stcr59085.2023.10396966>
- Elsa. (2022). Hubungan Kemampuan Berpikir Komputasional dan Sikap Sosial Siswa Skripsi Universitas Muhammadiyah Prof <http://repository.uhamka.ac.id/id/eprint/25035/1/ELSA.pdf> Dr Hamka.
- Fessakis, G., Gouli, E., & Mavroudi, E. (2020). Problem Solving by 5–6 Years Old Kindergarten Children in a Computer Programming Environment: A Case Study. *Computers & Education*, <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103695> 144, 103695.
- Fauzi, A. L., Kusumah, Y. S., Nurlaelah, E., & Juandi, D. (2024). Computational Thinking in Mathematics Education: A Systematic Literature Review on its Implementation and Impact on Students' Learning. *Jurnal Kependidikan*, 10(2), 640. <https://doi.org/10.33394/jk.v10i2.11140>
- Ghazali, K. W. M., Osman, M., Othman, Z., & Omar, M. (2024). Integrating Computational Thinking Skills in Secondary Education: a Feasibility Study. 20–25. <https://doi.org/10.1109/icted62334.2024.10844653>
- Han, J. (2023). A Systematic Review of Computational Thinking Assessment in the Context of 21st Century Skills (pp. 271–283). https://doi.org/10.2991/978-2-38476-068-8_34
- Hennessy, S., Deaney, R., & Ruthven, K. (2021). Digital Literacy and Computational Thinking Skills Development in Early Adolescents. *Computers & Education*, 159, 104036. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.104036>
- Kumar, S., Malhotra, G., & Singh, R. (2023). Ethical Use of Technology and Social Consequences: Imperatives for Character Education. *Journal of Technology in Human Services*, 41(1), 31-49. <https://doi.org/10.1080/15228835.2022.2076250>
- Kwon, K., & Park, S. (2020). Cognitive Development and Computational Thinking: Integration in Formal Operational Stage. *Journal of Cognitive Education and Psychology*, 19(2), 177-192. <https://doi.org/10.1891/1945-8959.19.2.177>
- Liu, X., & Lu, Y. (2022). Digital Ethics Education in Curriculum: Reducing Negative Behavior and Promoting Responsibility. *Computers in Human Behavior*, 127, 107033. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.107033>

- Mendrofa, N. K. (2024). Computational Thinking Skills in 21st Century Mathematics Learning. *JIIP (Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan)*. <https://doi.org/10.54371/jiip.v7i1.3780>
- P, F. L. R., Putri, I. A., Tanjung, Dra. M., & Siregar, R. (2024). Studi Literatur: Pentingnya Berpikir Komputasional dalam Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik. 2(2), 23–33. <https://doi.org/10.62383/bilangan.v2i2.36>
- Pounsaridis, D., Li, J., & Hatziapostolou, T. (2022). Computational Thinking and Science Learning Efficacy in Secondary Education: A Focus on Decomposition, Algorithms, and Patterns. *International Journal of STEM Education*, 9(1), 25. <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00348-6>
- Rudiyanto, M. (2024). Character Education Development in The Education Curriculum: Challenges and Opportunities in The 21st Century. *Jurnal Yudistira*, 2(2), 145–155. <https://doi.org/10.61132/yudistira.v2i2.670>
- Smith, A., & Johnson, P. (2020). Challenges in Non-Formal Education: Discipline and Ethical Issues. *International Journal of Lifelong Education*, 39(5), 567-583. <https://doi.org/10.1080/02601370.2020.1748714>
- Syaidina, M. O., Fahrudin, R., & Mutiara, I. A. (2024). Implementation of ethics of using artificial intelligence in the education system in indonesia. *Blockchain Frontier Technology*, 4(1), 63-71.
- UNESCO. (2021). Building Sustainable Computational Learning Ecosystems and Digital Character Education: A Multisector Collaboration Approach. UNESCO Reports. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000377073>
- Yang, C., Zheng, D., & McBride, C. (2021). Enhancing Critical and Analytical Thinking Skills through Computational Thinking in Education. *Journal of Educational Computing Research*, 59(4), 765-789. <https://doi.org/10.1177/0735633120967854>