Gunung Djati Conference Series, Volume 70 (2025)
Qualitative Research Methods Education I
ISSN: 2774-6585
Website: https://conferences.uinsgd.ac.id/

Systematic Literature Review: Strategi Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika

Nayara Salsabila Putri[1,*], Riva Lesta Ariany[2]

[1,2]Program Studi Pendidikan Matematika, UIN Sunan Gunung Djati Bandung
Jl. Soekarno-Hatta, Gedebage, Kota Bandung, Jawa Barat, Indonesia
**E-mail : slsblnayara@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran matematika, menganalisis mekanisme penerapannya, serta mensintesis hasil penerapannya terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengacu pada alur *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Pencarian literatur dilakukan melalui Publish or Perish dengan Google Scholar sebagai sumber database untuk publikasi tahun 2021–2026. Dari 200 artikel yang teridentifikasi, setelah melalui tahap *screening* dan *eligibility*, diperoleh 15 artikel yang memenuhi kriteria untuk dianalisis. Hasil kajian menunjukkan bahwa strategi pengembangan berpikir kritis meliputi Problem-Based Learning, Project-Based Learning, STEM, Realistic Mathematics Education, inkuiri, soal *open-ended* dan non-rutin, *higher-order questioning*, pembelajaran kooperatif, konflik kognitif, serta integrasi Artificial Intelligence. Penerapan strategi umumnya melibatkan masalah kontekstual, diskusi, kolaborasi, *probing*, pemodelan, evaluasi, dan refleksi. Secara umum, strategi tersebut berdampak positif terhadap kemampuan dan disposisi berpikir kritis, meskipun evaluasi, inferensi, dan justifikasi masih menjadi tantangan. Dengan demikian, pengembangan berpikir kritis perlu dilakukan secara berkelanjutan melalui pembelajaran yang kontekstual, kolaboratif, dan menantang.

Kata kunci: berpikir kritis; pembelajaran matematika; strategi pembelajaran.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Gunung Djati Conference Series, Volume 70 (2025)
Qualitative Research Methods Education I
ISSN: 2774-6585
Website: https://conferences.uinsgd.ac.id/

Abstract

This study aims to identify strategies used to develop students' critical thinking skills in mathematics learning, analyze their implementation mechanisms, and synthesize their effects on students' critical thinking skills. This study employed a Systematic Literature Review (SLR) following the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) framework. Literature was searched using Publish or Perish with Google Scholar as the database, focusing on publications from 2021 to 2026. From 200 identified articles, 15 articles met the inclusion criteria after the screening and eligibility stages. The results show that strategies for developing critical thinking include Problem-Based Learning, Project-Based Learning, STEM, Realistic Mathematics Education, inquiry-based learning, open-ended and non-routine problems, higher-order questioning, cooperative learning, cognitive conflict, and Artificial Intelligence integration. The implementation generally involves contextual problems, independent thinking, discussion, collaboration, probing, mathematical modeling, evaluation, and reflection. Overall, these strategies have a positive impact on students' critical thinking skills and dispositions, although evaluation, inference, and systematic justification remain challenging. Therefore, critical thinking development should be continuously fostered through contextual, collaborative, and challenging mathematics learning.
Keywords: Critical thinking; mathematics learning; learning strategies.

1. PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan kognitif yang penting dalam proses pembelajaran karena berkaitan dengan kemampuan seseorang dalam memahami informasi, menganalisis hubungan, mengevaluasi informasi atau argumen, dan menarik kesimpulan berdasarkan pertimbangan yang rasional. Facione (2015) menjelaskan bahwa kemampuan inti dalam berpikir kritis meliputi interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi, dan regulasi diri. Kemampuan tersebut memungkinkan peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga mempertimbangkan bukti dan alasan sebelum menentukan suatu keputusan. Dalam konteks pendidikan, kemampuan berpikir kritis menjadi penting karena peserta didik dihadapkan pada permasalahan yang membutuhkan proses berpikir yang lebih kompleks daripada sekadar mengingat atau menerapkan prosedur.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan penting yang perlu dikembangkan dalam pendidikan karena memungkinkan peserta didik untuk

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

memahami informasi, menganalisis permasalahan, mengevaluasi bukti dan alasan, serta menarik kesimpulan secara logis. Dalam pembelajaran matematika, kemampuan tersebut menjadi semakin penting karena peserta didik tidak hanya dituntut untuk memperoleh jawaban, tetapi juga memahami permasalahan, menentukan strategi penyelesaian, memberikan alasan, dan mengevaluasi hasil yang diperoleh. Hal ini sejalan dengan karakteristik asesmen PISA yang mengukur sejauh mana peserta didik mampu menggunakan pengetahuan dan keterampilannya untuk menyelesaikan permasalahan dalam berbagai konteks (OECD, 2026).

Kondisi kemampuan matematika peserta didik Indonesia menunjukkan bahwa pengembangan kemampuan tersebut masih menjadi tantangan. Berdasarkan hasil PISA 2025, rata-rata skor matematika peserta didik Indonesia adalah 364 poin, jauh di bawah rata-rata OECD sebesar 463 poin. Selain itu, hanya 17% peserta didik Indonesia yang mencapai setidaknya Level 2 dalam matematika, sementara rata-rata OECD mencapai 65%. Pada level tersebut, peserta didik setidaknya mampu mengenali dan menginterpretasikan situasi sederhana secara matematis tanpa instruksi langsung. Sementara itu, hampir tidak ada peserta didik Indonesia yang mencapai Level 5 atau 6, yang menunjukkan bahwa kemampuan matematika pada tingkat tinggi masih menjadi tantangan (OECD, 2026).

Temuan tersebut memperkuat pentingnya pembelajaran matematika yang tidak hanya berorientasi pada penguasaan prosedur, tetapi juga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi. PISA 2025 sendiri menempatkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah kompleks dan berpikir kritis sebagai bagian dari kompetensi yang perlu diperhatikan dalam pendidikan (OECD, 2026). Dengan demikian, diperlukan strategi pembelajaran matematika yang dapat memberikan pengalaman belajar yang mendorong peserta didik untuk menganalisis informasi, mengevaluasi strategi atau solusi, memberikan alasan, dan menarik kesimpulan secara logis.

Kondisi tersebut menunjukkan pentingnya pembelajaran matematika yang memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan proses berpikir, bukan hanya berfokus pada pencapaian jawaban akhir. Pengembangan kemampuan berpikir kritis perlu diintegrasikan ke dalam pengalaman belajar matematika melalui aktivitas yang mendorong peserta didik untuk menghadapi masalah, mengemukakan

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

alasan, mempertimbangkan berbagai kemungkinan, serta mengevaluasi hasil pemikirannya. Penelitian Sutarni dan Gatiniggsih (2022), misalnya, menunjukkan bahwa penerapan realistic mathematics learning pada peserta didik kelas VIII dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis. Dalam penelitian tersebut, rata-rata kemampuan berpikir kritis meningkat dari 23,75% pada tahap prasiklus menjadi 71,25% pada siklus I dan 85% pada siklus II.

Upaya pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika kemudian dilakukan melalui berbagai strategi dan bentuk intervensi pembelajaran. Penelitian Setiana dkk (2021) mengkaji penerapan model pembelajaran matematika untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis peserta didik SMA dan melibatkan 141 peserta didik kelas XII. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran matematika dapat digunakan untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Strategi pengembangan berpikir kritis juga dapat dilakukan melalui praktik bertanya dalam pembelajaran. Zondo dan Mbhiza (2025) menemukan bahwa praktik questioning yang digunakan guru matematika, khususnya pertanyaan yang memberikan peluang bagi peserta didik untuk melakukan penalaran, dapat membentuk kesempatan bagi berkembangnya keterlibatan kognitif dan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika.

Selain model pembelajaran dan questioning, penelitian terdahulu menunjukkan adanya pengembangan model dan perangkat pembelajaran yang secara khusus diarahkan pada kemampuan berpikir kritis. Susandi dkk (2026), misalnya, mengembangkan model pembelajaran M6 untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik kelas VIII. Penelitian tersebut menggunakan desain Research and Development dan menghasilkan model pembelajaran beserta perangkat pendukungnya yang dinilai berdasarkan aspek kepraktisan dan efektivitas. Penelitian lain oleh Arisoy dan Aybek (2021) menerapkan pendidikan berpikir kritis berbasis mata pelajaran matematika melalui desain kuasi-eksperimen pada 62 peserta didik kelas VI. Penelitian tersebut secara khusus menguji pengaruh pembelajaran berpikir kritis yang diintegrasikan dalam pembelajaran matematika terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Selain melalui model pembelajaran, praktik bertanya, dan pengembangan perangkat ajar, kemampuan berpikir kritis juga dikembangkan melalui Problem-Based Learning (PBL) yang dipadukan dengan rancangan masalah, media, dan teknologi tertentu. Kajian literatur Usman dkk. (2023) menyimpulkan bahwa PBL efektif meningkatkan

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

kemampuan berpikir kritis matematis pada jenjang sekolah dasar, menengah pertama, dan menengah atas, meskipun efektivitasnya masih diperdebatkan. Dari sisi rancangan masalah, Suryawan dkk. (2023) melalui tinjauan terhadap 27 artikel menyimpulkan bahwa masalah matematika kontroversial yang memicu konflik kognitif dan pengetahuan metakognitif sesuai untuk mendukung penerapan PBL. Furqon dkk. (2023) menerapkan PBL berbantuan kartu masalah dan menemukan bahwa peserta didik dengan kemandirian belajar tinggi baik pada seluruh indikator berpikir kritis, sedangkan peserta didik dengan kemandirian rendah masih lemah pada indikator inferensi dan strategi. Dari sisi teknologi, Kurniawan dkk. (2026) mengembangkan media GeoGebra dalam PBL pada materi geometri ruang peserta didik kelas VIII dengan N-Gain sebesar 0,7655 (kategori tinggi), sedangkan Maulidah dan Siswono (2026) menunjukkan bahwa GeoGebra pada kegiatan problem posing mendukung penalaran peserta didik berkemampuan tinggi, tetapi peserta didik berkemampuan rendah masih kesulitan memodifikasi dan memvalidasi masalah. Ponna dkk. (2022) juga menerapkan metode Predict-Observe-Explain berbantuan aplikasi Kahoot pada peserta didik kelas XI, dengan rata-rata skor berpikir kritis matematis meningkat dari 44,4 pada tes awal menjadi 59,12 pada siklus I dan 75 pada siklus II.

Keragaman strategi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika tidak dilakukan melalui satu pendekatan saja. Strategi yang ditemukan dalam penelitian terdahulu mencakup penerapan model pembelajaran, pendekatan pembelajaran kontekstual, pembelajaran berbasis masalah dan proyek, cooperative learning, questioning, pengembangan worksheet atau bahan ajar, pemanfaatan teknologi, serta integrasi strategi berpikir kritis secara langsung dalam pembelajaran. Dengan demikian, penelitian mengenai pengembangan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika telah menghasilkan temuan yang beragam, baik dari segi bentuk intervensi, jenjang pendidikan, karakteristik peserta didik, maupun konteks materi matematika. Keragaman tersebut juga terlihat dalam kajian literatur yang lebih luas mengenai berpikir kritis dalam pendidikan matematika, yang mengidentifikasi strategi pengajaran, materi pembelajaran, sikap guru, teknologi digital, pembelajaran kolaboratif, dan pembelajaran kontekstual sebagai bagian dari upaya pengembangan berpikir kritis (Nafiah et al., 2024).

Meskipun demikian, keberagaman penelitian tersebut menyebabkan temuan mengenai strategi pengembangan kemampuan berpikir kritis masih tersebar dalam berbagai penelitian dengan karakteristik yang berbeda. Beberapa penelitian berfokus pada

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

efektivitas model pembelajaran tertentu, sementara penelitian lainnya mengembangkan bahan ajar, memanfaatkan teknologi, atau mengkaji praktik pembelajaran seperti questioning. Perbedaan tersebut membuat diperlukan suatu sintesis yang dapat memberikan gambaran mengenai strategi apa saja yang digunakan, bagaimana strategi tersebut diterapkan, dan bagaimana hasil penerapannya terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran matematika.

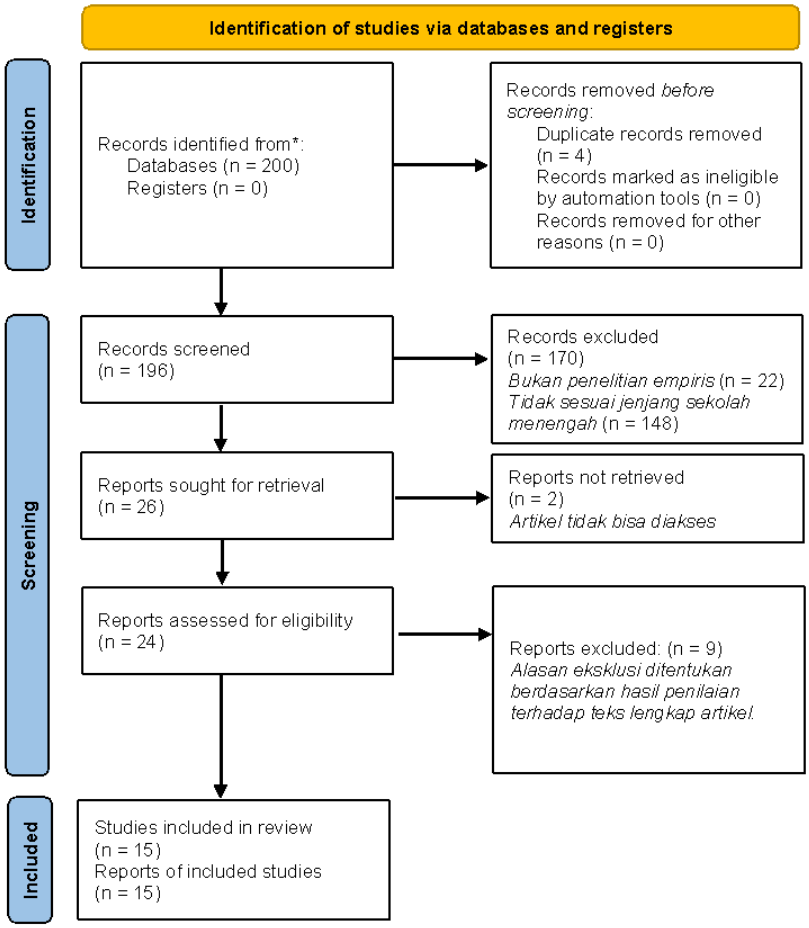
Berdasarkan kondisi tersebut, Systematic Literature Review (SLR) diperlukan untuk mengidentifikasi dan mensintesis hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai strategi pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika. Melalui kajian sistematis, penelitian terdahulu dapat dipetakan berdasarkan bentuk strategi yang digunakan, cara penerapannya, serta hasil yang dilaporkan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi strategi yang digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran matematika, menganalisis bagaimana strategi tersebut diterapkan, serta mensintesis hasil penerapannya terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode Systematic Literature Review (SLR) untuk mengidentifikasi, menyeleksi, dan mensintesis penelitian terdahulu mengenai strategi pengembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran matematika. Proses kajian dilakukan secara sistematis melalui tahapan pencarian literatur, penyaringan artikel, penilaian kelayakan, dan penentuan artikel yang digunakan dalam sintesis penelitian. Proses seleksi literatur mengacu pada alur Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA).

Pencarian literatur dilakukan menggunakan Publish or Perish (PoP) dengan Google Scholar sebagai sumber database. Literatur yang dicari dibatasi pada publikasi tahun 2021–2026 dengan kata kunci yang berkaitan dengan *critical thinking*, *mathematics*, dan *strategy*. Hasil pencarian kemudian dikumpulkan dan diperiksa kesesuaiannya dengan fokus penelitian. Artikel yang diperoleh selanjutnya melalui proses penyaringan berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelum ditetapkan sebagai artikel yang dianalisis.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0



Gambar 1. Diagram alur seleksi artikel dalam Systematic Literature Review

Berdasarkan Gambar 1, proses seleksi artikel dalam penelitian ini dilakukan secara sistematis melalui beberapa tahapan, yaitu identification, screening, dan included. Pada tahap identification, diperoleh sebanyak 200 artikel dari hasil pencarian berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan. Selanjutnya, artikel-artikel tersebut melalui proses screening dengan menghapus artikel duplikat serta menyeleksi artikel berdasarkan kesesuaian judul, abstrak, fokus penelitian, dan kriteria inklusi serta eksklusi yang telah ditetapkan. Artikel yang memenuhi kriteria pada tahap screening kemudian dilanjutkan ke tahap eligibility melalui penelaahan teks lengkap.

Berdasarkan keseluruhan proses seleksi tersebut, dari 200 artikel yang teridentifikasi diperoleh 15 artikel yang memenuhi kriteria dan digunakan sebagai sumber data dalam

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

penelitian ini. Selanjutnya, artikel terpilih dianalisis dan disintesis untuk mengidentifikasi berbagai strategi yang digunakan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran matematika.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis terhadap 15 artikel yang relevan, kajian mengenai strategi pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika menunjukkan variasi pendekatan yang dinamis. Pembahasan berikut akan mengintegrasikan temuan-temuan tersebut untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian (RQ) yang telah dirumuskan.

A. RQ 1: Bagaimana Bentuk Strategi Pengembangan Berpikir Kritis?

Pemilihan strategi pedagogis merupakan langkah fundamental yang menentukan sejauh mana kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat distimulasi dalam pembelajaran matematika. Tinjauan terhadap literatur mutakhir menunjukkan adanya pergeseran dari pembelajaran prosedural tradisional menuju pendekatan yang lebih kolaboratif, kontekstual, dan terintegrasi dengan teknologi. Ekstraksi tren dan bentuk strategi tersebut disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Tren dan Bentuk Strategi Pengembangan Berpikir Kritis Pembelajaran Matematika

No	Penulis & Tahun	Temuan Utama	Kode Awal	Tema	Keterkaitan dengan RQ
1	Monika dkk. (2023)	Penggunaan model STEM-PBL dan STEM-PjBL.	*Problem/Project-Based*	Pendekatan Berbasis Masalah & Proyek	Identifikasi model pembelajaran
2	Pathoumma & Trinh (2024)	Pendekatan inkuiri (IBL), PBL, dan pemberian masalah *open-ended*.	*Inquiry & Open-Ended*	Pendekatan Berbasis Masalah & Proyek	Tren variasi masalah
3	Anwar dkk. (2024)	Model ILWP yang mengintegrasikan PjBL dengan Kearifan	*Local Wisdom*	Pendekatan Kontekstual & Realistik	Integrasi konteks budaya

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

No	Penulis & Tahun	Temuan Utama	Kode Awal	Tema	Keterkaitan dengan RQ
		Lokal (*Local Wisdom*).			
4	Alaydrus dkk. (2026)	Modul ajar berbasis STEM dengan pendekatan *Realistic Mathematics Education* (RME).	*STEM & RME*	Pendekatan Kontekstual & Realistik	Integrasi konteks industri/nyata
5	Lestari dkk. (2023)	Pengembangan LKS yang secara spesifik berbasis karakteristik RME.	*RME Worksheets*	Pendekatan Kontekstual & Realistik	Transformasi bahan ajar
6	Davi dkk. (2026)	LKPD berorientasi masalah Olimpiade Sains Nasional (OSN) yang non-rutin.	*Non-routine / HOTS*	Pengembangan Bahan Ajar Non-Rutin	Tren level penugasan
7	Susandi dkk. (2026)	Model pembelajaran M6 yang mewajibkan penyelesaian soal HOTS.	*M6 Model*	Pengembangan Bahan Ajar Non-Rutin	Identifikasi model pembelajaran
8	Zondo & Mbhiza (2025)	Strategi bertanya tingkat tinggi (*Higher-Order Questioning* & *Probing*) oleh guru.	*Questioning Strategy*	Strategi Diskusi & Kognitif	Teknik pedagogis guru
9	Magalhães dkk. (2025)	Pembelajaran Kooperatif menggunakan metode TAPPS dan STAD.	*Cooperative Learning*	Strategi Diskusi & Kognitif	Tren kolaborasi sejawat
10	Sutama dkk. (2026)	*Deep Learning-Oriented* melalui pemicuan "konflik kognitif".	*Cognitive Conflict*	Strategi Diskusi & Kognitif	Intervensi psikologi kognitif
11	Tashtoush dkk. (2025)	Penggunaan aplikasi *Artificial Intelligence* (Wolfram Alpha & MS Math Solver).	*AI Integration*	Integrasi Teknologi Terkini	Tren digitalisasi dan komputasi

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Analisis terhadap data penelitian menunjukkan bahwa tren strategi pengembangan berpikir kritis saat ini sangat didominasi oleh integrasi pembelajaran berbasis masalah/proyek dengan konteks dunia nyata. Monika dkk. (2023) mengonfirmasi bahwa penggabungan pendekatan STEM dengan Problem-Based Learning (PBL) maupun Project-Based Learning (PjBL) sangat efektif memaksa peserta didik untuk keluar dari kebiasaan menghafal rumus. Hal ini didukung oleh temuan Pathoumma dan Trinh (2024) yang menekankan pentingnya pemberian masalah open-ended untuk membiasakan peserta didik memvalidasi berbagai alternatif solusi. Untuk membuat masalah tersebut lebih bermakna, pendekatan kontekstual seperti Realistic Mathematics Education (RME) secara intensif digunakan untuk membumikan konsep matematika yang abstrak menjadi bentuk yang logis dan aplikatif (Lestari et al., 2023; Alaydrus et al., 2026). Menariknya, konteks yang digunakan kini semakin meluas, tidak hanya menyentuh aspek industri, tetapi juga mengintegrasikan kearifan lokal (local wisdom) agar relevan dengan lingkungan sosiokultural peserta didik (Anwar et al., 2024).

Sebagai respons atas tuntutan evaluasi tingkat tinggi, strategi pengembangan juga menyasar pada transformasi perangkat pembelajaran atau bahan ajar. Alih-alih menggunakan soal rutin, Davi dkk. (2026) membuktikan bahwa penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dimodifikasi dengan soal-soal berstandar Olimpiade Sains Nasional (OSN) mampu menstimulasi kemampuan analisis peserta didik secara drastis. Senada dengan hal tersebut, Susandi dkk. (2026) menawarkan model pembelajaran M6 yang secara inheren mewajibkan peserta didik untuk menelaah dan menyimpulkan masalah bermuatan High Order Thinking Skills (HOTS) secara terstruktur

Di sisi lain, keberhasilan bahan ajar dan model tersebut rupanya sangat bergantung pada strategi wacana (discourse) dan rekayasa kognitif di dalam kelas. Zondo dan Mbhiza (2025) menegaskan bahwa kelancaran berpikir kritis sangat dipengaruhi oleh teknik guru dalam memberikan Higher-Order Questioning dan probing yang menantang argumentasi peserta didik. Proses dialogis ini semakin kuat apabila dibarengi dengan Pembelajaran Kooperatif, di mana peserta didik diminta untuk saling memverbalisasi penalaran dan mengoreksi kesalahan sejawatnya tanpa intervensi langsung dari guru

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

(Magalhães et al., 2025). Secara lebih mendalam, Sutama dkk. (2026) memperkenalkan strategi Deep Learning dengan cara memicu "konflik kognitif"—yaitu dengan sengaja menyajikan jawaban yang salah agar peserta didik terdorong untuk mengevaluasi dan mencari kebenaran secara mandiri.

Secara lebih luas, tren strategi pembelajaran matematika modern juga mulai mengadopsi intervensi teknologi mutakhir. Tashtoush dkk. (2025) membuktikan bahwa pemanfaatan Artificial Intelligence (AI) seperti Wolfram Alpha dan Microsoft Math Solver bukan lagi dipandang sebagai alat untuk mencontek, melainkan sebagai instrumen strategi yang valid untuk membantu peserta didik memvisualisasikan masalah, membongkar langkah-langkah prosedural yang rumit, dan mengevaluasi kebenaran logika matematis mereka. Dengan demikian, bentuk strategi pengembangan berpikir kritis saat ini bukan lagi sekadar penerapan satu metode tunggal, melainkan sebuah orkestrasi antara masalah kontekstual yang menantang, lingkungan kolaboratif yang dialogis, dan dukungan alat kognitif berbasis digital.

B. RQ 2: Bagaimana Mekanisme dan Cara Penerapan Strategi dalam Pembelajaran Matematika?

Tinjauan terhadap literatur mengindikasikan bahwa keberhasilan pengembangan kemampuan berpikir kritis tidak hanya bergantung pada jenis strategi yang dipilih, tetapi sangat ditentukan oleh bagaimana strategi tersebut diimplementasikan di dalam kelas. Secara umum, mekanisme penerapan strategi saat ini mengubah peran guru dari pentransfer pengetahuan (*knowledge transmitter*) menjadi fasilitator dan perekayasa kognitif. Ekstraksi mengenai bagaimana strategi-strategi tersebut diterapkan disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Mekanisme Penerapan Strategi Pengembangan Berpikir Kritis

No	Penulis & Tahun	Temuan Utama (Cara Penerapan)	Kode Awal	Tema	Keterkaitan dengan RQ
1	Alaydrus dkk. (2026)	Menggunakan objek kejuruan/industri (rem, roda) sebagai titik awal sebelum masuk ke rumus matematika.	*Real-world start*	Orientasi Konteks Autentik	Langkah awal pembelajaran

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

No	Penulis & Tahun	Temuan Utama (Cara Penerapan)	Kode Awal	Tema	Keterkaitan dengan RQ
2	Anwar dkk. (2024)	Prapembelajaran mandiri (resume materi di rumah) dilanjutkan pembuatan proyek kearifan lokal di kelas.	*Pre-learning & Project*	Orientasi Konteks Autentik	Alur penugasan peserta didik
3	Zondo & Mbhiza (2025)	Guru menggunakan teknik *scaffolding*: mulai dari soal faktual berjenjang ke pertanyaan "mengapa" dan *probing*.	*Probing Questioning*	Rekayasa Kognitif Guru	Teknik intervensi guru
4	Sutama dkk. (2026)	Guru memberikan "konflik kognitif" berupa jawaban yang salah untuk dievaluasi kelogisannya oleh peserta didik.	*Cognitive Conflict*	Rekayasa Kognitif Guru	Pemicuan analisis peserta didik
5	Efuansyah & Wahyuni (2021)	Sintaks *Think* (berpikir mandiri), *Talk* (diskusi kelompok), *Write* (menuliskan model matematika).	*Think-Talk-Write*	Interaksi & Diskusi Kolaboratif	Alur kerja peserta didik
6	Magalhães dkk. (2025)	Metode TAPPS: Peserta didik berpasangan secara bergantian memverbalisasi langkah (*think aloud*) dan memonitor.	*Think Aloud Peer*	Interaksi & Diskusi Kolaboratif	Teknik diskusi sejawat
7	Susandi dkk. (2026)	Sintaks M6: Peserta didik wajib mempresentasikan ide dan kelompok lain harus mengkritik/mengevaluasi.	*Peer Evaluation*	Interaksi & Diskusi Kolaboratif	Mekanisme validasi argumen
8	Davi dkk. (2026)	LKPD dirancang secara eksplisit menyediakan ruang kosong bagi peserta didik untuk menuliskan alur penalaran.	*Reasoning Space*	Pemodelan & Eksplanasi	Desain instrumen
9	Rahmati dkk. (2026)	Melatih evaluasi diri melalui sesi analisis kesalahan (*error analysis*) dari jawaban mereka sendiri.	*Error Analysis*	Pemodelan & Eksplanasi	Tahap refleksi akhir

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

No	Penulis & Tahun	Temuan Utama (Cara Penerapan)	Kode Awal	Tema	Keterkaitan dengan RQ
10	Tashtoush dkk. (2025)	Peserta didik menginput soal cerita ke AI, lalu mengevaluasi langkah *step-by-step* yang diberikan mesin.	*AI as Verifier*	Pemodelan & Eksplanasi	Cara penggunaan media digital

Sintesis dari literatur menunjukkan bahwa penerapan strategi selalu diawali dengan orientasi pada masalah kontekstual yang autentik. Guru tidak lagi membuka pelajaran dengan menyajikan rumus atau definisi abstrak. Alaydrus dkk. (2026) mencontohkan bahwa pembelajaran dimulai dengan observasi langsung terhadap komponen otomotif (seperti rem cakram), di mana peserta didik diminta untuk membuat sketsa visual sebelum melakukan matematisasi ke dalam rumus. Pendekatan serupa diterapkan oleh Anwar dkk. (2024) dan Lestari dkk. (2023) yang membawa konteks kearifan lokal serta menu makanan lokal ke dalam lembar kerja sebagai jembatan kognitif, sehingga matematika dirasakan relevan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik.

Setelah konteks terbangun, mekanisme penerapan dilanjutkan dengan fase diskusi dan kolaborasi yang sangat terstruktur. Model konvensional di mana peserta didik bekerja secara pasif digantikan dengan protokol kerja kelompok yang spesifik. Misalnya, Efuansyah dan Wahyuni (2021) menerapkan alur Think-Talk-Write (TTW), di mana peserta didik diwajibkan untuk mengonstruksi pemikiran individu terlebih dahulu sebelum berdebat di dalam kelompok. Untuk memastikan kolaborasi berjalan kritis, Magalhães dkk. (2025) menerapkan metode Think Aloud, di mana peserta didik secara bergiliran menyuarakan proses berpikirnya secara lisan, sementara rekan sejawatnya bertugas mengoreksi tanpa intervensi langsung dari guru. Pola ini mematangkan kemampuan peserta didik dalam mempertahankan argumen matematisnya.

Dalam proses kolaborasi tersebut, penerapan rekayasa kognitif dan scaffolding oleh guru menjadi kunci utama. Zondo dan Mbhiza (2025) menyoroti bahwa guru berperan strategis dengan memberikan probing questions—yakni secara terus-menerus mengejar jawaban peserta didik dengan pertanyaan "mengapa" dan "bagaimana membuktikannya?" untuk mencegah peserta didik menebak jawaban. Lebih ekstrem lagi, Sutama dkk. (2026) menerapkan teknik "konflik

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

kognitif" di mana guru dengan sengaja menyajikan proses penyelesaian masalah yang salah secara prosedural. Peserta didik kemudian ditantang untuk mencari letak kesalahan (anomali) tersebut dan memperbaikinya, yang secara langsung melatih indikator evaluasi pada berpikir kritis.

Pada tahap akhir pembelajaran, penerapan strategi difokuskan pada pemodelan matematis, eksplanasi, dan refleksi. Proses ini difasilitasi oleh desain perangkat pembelajaran yang memaksa peserta didik untuk menulis. Davi dkk. (2026) secara eksplisit mendesain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang tidak hanya meminta hasil akhir, melainkan menyediakan ruang khusus agar peserta didik menjabarkan runtutan logikanya. Bahkan pada kelas yang memanfaatkan teknologi, penerapan aplikasi Artificial Intelligence (AI) diarahkan bukan sekadar untuk mencari jawaban instan. Tashtoush dkk. (2025) mengarahkan peserta didik untuk menggunakan AI guna melakukan visualisasi grafik dan membongkar cara kerja suatu solusi (step-by-step), untuk kemudian dibandingkan dengan strategi penyelesaian manual yang mereka temukan (analisis alternatif solusi). Di penghujung sesi, penerapan diakhiri dengan kegiatan error analysis (analisis kesalahan) untuk membiasakan peserta didik memvalidasi kebenaran logika mereka sendiri (Rahmati et al., 2026).

C. RQ 3: Bagaimana Hasil Penerapan Strategi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik?

Evaluasi terhadap efektivitas strategi pembelajaran matematika tidak hanya diukur dari aspek keterlaksanaan, melainkan dari luaran (*outcomes*) yang dihasilkan terhadap kemampuan kognitif dan disposisi karakter peserta didik. Tinjauan terhadap 15 literatur menunjukkan hasil yang konsisten, di mana pendekatan inovatif memberikan dampak yang jauh lebih superior dibandingkan metode konvensional. Ekstraksi temuan terkait hasil penerapan strategi disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Penerapan Strategi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis

No	Penulis & Tahun	Temuan Utama (Hasil/Dampak)	Kode Awal	Tema	Keterkaitan dengan RQ
1	Tashtoush dkk. (2025)	Peningkatan skor signifikan secara	*Significant Increase*	Efektivitas Kuantitatif	Bukti statistik

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

No	Penulis & Tahun	Temuan Utama (Hasil/Dampak)	Kode Awal	Tema	Keterkaitan dengan RQ
		statistik (MANCOVA) berkat integrasi AI.			
2	Susandi dkk. (2026)	*Effect size* sangat besar (d=2.89 & 3.67) dari penerapan model M6.	*Large Effect Size*	Efektivitas Kuantitatif	Signifikansi dampak
3	Alaydrus dkk. (2026)	Pergeseran kualitatif; banyak peserta didik berpindah ke kategori "Sangat Kritis".	*Category Shift*	Efektivitas Kuantitatif	Distribusi capaian peserta didik
4	Davi dkk. (2026)	Indikator *Interpretasi* dan *Matematisasi* meningkat paling tajam.	*High Interpretation*	Profil Indikator Kognitif	Capaian indikator spesifik
5	Efuansyah & Wahyuni (2021)	Indikator *Inferensi* (penarikan kesimpulan) mendapat skor paling rendah dibanding yang lain.	*Low Inference*	Profil Indikator Kognitif	Tantangan kognitif
6	Setiana dkk. (2021)	Peserta didik menguasai prinsip, namun kurang dalam "kebiasaan berhati-hati" (*caution*).	*Lack of Caution*	Profil Indikator Kognitif	Tantangan kognitif
7	Zondo & Mbhiza (2025)	Pertanyaan tingkat tinggi memicu kemandirian dalam menjustifikasi penalaran.	*Justifying Reasoning*	Kapabilitas Argumentasi	Peningkatan keterampilan
8	Magalhães dkk. (2025)	Peningkatan signifikan pada *Disposisi* Kritis (keterbukaan pikiran, pencarian kebenaran).	*Critical Disposition*	Perubahan Karakter/Sikap	Hasil afektif/psikologis
9	Arisoy & Aybek (2021)	Berkembangnya kebajikan intelektual (*virtues*): kegigihan, keberanian, dan empati.	*Intellectual Virtues*	Perubahan Karakter/Sikap	Hasil afektif/psikologis
10	Anwar dkk. (2024)	Peningkatan kepercayaan diri dan	*Self-confidence*	Perubahan Karakter/Sikap	Hasil afektif/psikologis

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

No	Penulis & Tahun	Temuan Utama (Hasil/Dampak)	Kode Awal	Tema	Keterkaitan dengan RQ
		kolaborasi melalui kearifan lokal.			

Analisis terhadap data luaran penelitian membuktikan bahwa penerapan strategi berbasis masalah, kolaborasi, dan teknologi memberikan peningkatan kuantitatif yang sangat signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis peserta didik. Penelitian Tashtoush dkk. (2025) dan Susandi dkk. (2026) secara konsisten melaporkan *effect size* yang tergolong tinggi pada kelompok eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi pedagogis modern tidak hanya sekadar meningkatkan nilai rata-rata kelas, tetapi benar-benar menghasilkan lompatan kualitas pemahaman. Alaydrus dkk. (2026) mempertegas hal ini dengan temuan bahwa penerapan STEM dan *Realistic Mathematics Education* (RME) berhasil menggeser mayoritas peserta didik dari kategori "kurang kritis" menjadi "kritis" dan "sangat kritis".

Jika dibedah berdasarkan profil capaian indikator kognitif, literatur menunjukkan adanya pola ketimpangan penguasaan sub-keterampilan. Davi dkk. (2026) serta Efuansyah dan Wahyuni (2021) menemukan bahwa peserta didik mengalami peningkatan yang sangat pesat pada tahap *Interpretasi* (memahami masalah) dan *Matematisasi/Analisis* (membuat model matematika). Namun demikian, indikator *Evaluasi* dan *Inferensi* (penarikan kesimpulan yang sistematis) masih menjadi tahapan yang paling menantang. Setiana dkk. (2021) mencatat bahwa meskipun peserta didik mampu memecahkan masalah, mereka sering kalilemah dalam hal "kebiasaan berhati-hati", yang menyebabkan penulisan langkah-langkah pembuktian matematis menjadi kurang runtut. Ini mengindikasikan bahwa kemampuan menjustifikasi argumen secara tertulis membutuhkan waktu pembiasaan yang lebih lama dibandingkan kemampuan berhitungnya itu sendiri.

Temuan paling menarik dari tinjauan literatur ini adalah bahwa strategi pembelajaran matematika modern tidak hanya menghasilkan kecakapan kognitif, melainkan secara fundamental mengubah disposisi dan karakter psikologis peserta didik. Berpikir kritis sejatinya bukan sekadar keterampilan (*skill*), melainkan kebiasaan pikiran (*habits of mind*). Intervensi melalui kerja kelompok

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

dan metode saling sanggah (*peer evaluation*) terbukti sukses meningkatkan Disposisi Berpikir Kritis peserta didik, terutama dalam aspek keterbukaan pikiran (*open-mindedness*) dan pencarian kebenaran (Magalhães et al., 2025). Selain itu, Arisoy dan Aybek (2021) membuktikan bahwa peserta didik yang terbiasa disajikan masalah non-rutin yang sulit akan mengalami peningkatan *Intellectual Virtues* (kebajikan intelektual)—mereka menjadi lebih gigih pantang menyerah (*perseverance*), berani mengambil risiko untuk mencoba rumus baru (*courage*), dan lebih berempati dalam menerima kritik dari teman sejawatnya.

4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil *Systematic Literature Review* terhadap 15 artikel, pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika menunjukkan pergeseran dari pembelajaran prosedural menuju pembelajaran yang aktif, kontekstual, kolaboratif, dan berbasis masalah. Strategi yang ditemukan meliputi Problem-Based Learning (PBL), Project-Based Learning (PjBL), STEM, Realistic Mathematics Education (RME), inkuiri, soal *open-ended* dan non-rutin, *higher-order questioning*, pembelajaran kooperatif, konflik kognitif, serta integrasi Artificial Intelligence (AI). Penerapannya umumnya diawali dengan masalah atau konteks autentik, dilanjutkan dengan berpikir mandiri, diskusi, kolaborasi, *probing*, pemodelan, evaluasi, dan refleksi. Dalam proses tersebut, guru berperan sebagai fasilitator dan perekayasa kognitif yang mendorong peserta didik untuk menjelaskan, mempertahankan, mengevaluasi, serta memperbaiki penalarannya.

Hasil kajian menunjukkan bahwa strategi-strategi tersebut secara umum memberikan dampak positif terhadap kemampuan berpikir kritis, baik melalui peningkatan skor, *effect size*, perubahan kategori kemampuan, maupun perkembangan disposisi berpikir kritis. Namun, peningkatan kemampuan belum merata pada seluruh indikator; peserta didik cenderung lebih berkembang dalam interpretasi dan analisis atau matematisasi, sedangkan evaluasi, inferensi, dan penyusunan justifikasi yang sistematis masih menjadi tantangan. Oleh karena itu, pengembangan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika perlu dilakukan secara berkelanjutan melalui kombinasi masalah kontekstual dan non-rutin, interaksi kolaboratif, pertanyaan tingkat tinggi, kesempatan untuk menjelaskan dan mengevaluasi penalaran, serta kegiatan refleksi.

Referensi

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Alaydrus, K. A., Sutarto, & Prayogi, S. (2026). STEM-Based Teaching Module with a Realistic Mathematics Education Approach to Improve Critical Thinking Skills among Vocational High School Students in an Automotive Engineering Program. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, *14*(3), 1050–1081.

Anwar, L., Sa'dijah, C., Hidayah, I. R., & Abdullah, A. H. (2024). Integrating local wisdom and project-based learning to enhance critical thinking, collaboration, and creativity in mathematics education: A pilot study with eighth grade students in Malang. *AIP Conference of Mathematics Education, Learning, and Application*. https://pubs.aip.org/aip/acp/article-abstract/3148/1/040032/3323654

Arisoy, B., & Aybek, B. (2021). The Effects of Subject-Based Critical Thinking Education in Mathematics on Students' Critical Thinking Skills and Virtues. *Eurasian Journal of Educational Research*. https://eric.ed.gov/?id=EJ1294083

Davi, D. R., Sutama, S., & Kholid, M. N. (2026). The Development of Olympiad Oriented Mathematics Worksheets to Improve Students' Critical Thinking Skills in Junior High School. *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. http://mathline.unwir.ac.id/index.php/Mathline/article/view/1103

Efuansyah, E., & Wahyuni, R. (2021). Critical thinking ability through student worksheet development based on Missouri Mathematics project learning model using think talk write. *Journal of Physics: Conference Series*. https://doi.org/10.1088/1742-6596/1731/1/012036

Facione, P. A. (2015). *Critical Thinking: What It Is and Why It Counts*. Measured Reasons LLC. https://www.insightassessment.com/wp-content/uploads/ia/pdf/what-why2015.pdf

Furqon, M. A., Mulyono, M., & Eko, S. B. (2023). Mathematical Critical Thinking of Students Viewed from Independent Learning in PBL with Problem Cards. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, *12*(1).

Kurniawan, A., Masjudin, Yuntawati, Juliangkary, E., Permata, R. A., Syahrir, & Muzaki, A. (2026). Development of GeoGebra in problem-based learning to enhance students' mathematical critical thinking skills. *Jurnal Elemen*, *12*(1), 308–329. https://doi.org/10.29408/jel.v12i1.33246

Lestari, R., Prahmana, R. C. I., Chong, M. S. F., & Shahrill, M. (2023). DEVELOPING REALISTIC MATHEMATICS EDUCATION-BASED WORKSHEETS FOR IMPROVING STUDENTS'CRITICAL THINKING SKILLS. *Infinity*. https://e-journal.stkipsiliwangi.ac.id/index.php/infinity/article/view/3761

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Magalhães, M., Silva, M. H., & Lopes, J. (2025). Effect of cooperative learning on critical thinking skills in mathematics A students. In *Millenium*. dialnet.unirioja.es. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=10475036

Maulidah, F., & Siswono, T. Y. E. (2026). Exploring Junior High School Students' Critical Thinking Processes in Problem Posing on Systems of Linear Equations in Two Variables Using GeoGebra. *Journal of the Indonesian Mathematics Education Society*, *4*(1).

Monika, P. S., Suharno, & Rahmasari, L. (2023). Effectiveness of Science Technology Engineering Mathematics Problem Based Learning (STEM PBL) and Science Technology Engineering Mathematics Project Based Learning (STEM PjBL) to Improve Critical Thinking Ability. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, *9*(11), 9593–9599. https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i11.4910

Nafiah, S., Kusumah, Y. S., & Dahlan, J. A. (2024). Enhancing students' critical thinking in mathematics education: A systematic literature review. *Jurnal Pendidikan MIPA*. https://jpmipa.fkip.unila.ac.id/index.php/jpmipa/article/view/161

OECD. (2026). *PISA 2025 Results (Volume I): Future-Ready Students*. OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/73451bc5-en

Pathoumma, T. (2024). Fostering Critical and Creative Thinking through Mathematics Instruction in High Schools in the Lao People's Democratic Republic. *Pakistan Journal of Life &Social Sciences*. https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:185141894?sid=ebsco:plink:crawler-gcd&id=ebsco:gcd:185141894&crl=c&jrnl=17274915

Ponna, A. S. A., Suratman, A., Sugilar, H., & Kariadinata, R. (2022). Kemampuan Berpikir Kritis melalui Metode Predict-Observe-Explain Berbantuan Aplikasi Kahoot. *Jurnal Perspektif*, *6*(1), 41–51.

Rahmati, A., Behzadi, M. H., Malkhalifeh, M. R., & Semnani, A. S. (2026). The Analysis of the Role of Integrated Critical Thinking Instruction in Improving Mathematics Performance among Secondary School Students: A Mixed-Methods Study in Tehran Schools. *Assessment and Practice in Educational Sciences*.

Setiana, D. S., Purwoko, R. Y., & Sugiman, S. (2021). The application of mathematics learning model to stimulate mathematical critical thinking skills of senior high school students. *European Journal of Educational Research*. https://www.eu-jer.com/the-application-of-mathematics-learning-model-to-stimulate-mathematical-critical-thinking-skills-of-senior-high-school-students

Suryawan, I. P. P., Nitiasih, P. K., Riastini, P. N., & Sudiarta, I. G. P. (2023). Controversial Mathematical Issues : Problem Based Learning on Critical Thinking. *Jurnal*

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0

Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian dan Kajian Kepustakaan di Bidang Pendidikan, Pengajaran, dan Pembelajaran, *9*(3).

Susandi, A. D., Sa'dijah, C., & Susiswo, S. (2026). Improving critical thinking skills in mathematics: Implementation of the M6 learning model. In *Pedagogical Research*. pedagogicalresearch.com. https://www.pedagogicalresearch.com/download/improving-critical-thinking-skills-in-mathematics-implementation-of-the-m6-learning-model-18773.pdf

Sutama, Faiziyah, N., Hidayati, Y. M., Novitasari, M., Hanif, A. R., & Adnan, M. (2026). Deep Learning-Oriented Mathematics Learning: Strengthening Critical Thinking in Junior High School. *Educational Process: International Journal*, *22*, e2026042. https://doi.org/10.22521/edupij.2026.22.42

Sutarni, S., & Gatiniggsih, R. (2022). Improving mathematical critical thinking ability through realistic mathematics learning in JHS students. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*. http://jurnal.uny.ac.id/index.php/jrpm/article/view/48750

Tashtoush, M. A., Qasimi, A. B., Shirawia, N. H., & Hussein, L. A. (2025). The efficacy of utilizing artificial intelligence techniques in developing critical thinking in mathematics among secondary school students and their attitudes toward it. *Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*.

Usman, A., Wati, R., & Richardo, R. (2023). The Effectiveness of Problem-Based Learning Models to Improve Students' Mathematical Critical Thinking Skills: A Literature Study. *Proceedings of the 1st Alma Ata International Conference on Education (AAICE 2023), Advances in Social Science, Education and Humanities Research*.

Zondo, A., & Mbhiza, H. W. (2025). Teachers' interpretations of questioning practices to enhance critical thinking in Grade 10 financial mathematics. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*.

Copyright © 2026 The Authors. Published by Gunung Djati Conference Series This is an open access article distributed under the CC BY 4.0 license - https://creativecommons.org/licenses/by/4.0