

## **Pemetaan Keterampilan Metakognitif dalam Pembelajaran Sains: Fungsi dan Tren Penelitian 2014-2023**

### **Mapping of Metacognitive Skills in Science Learning: Functions and Research Trends 2014-2023**

Sri Hidayati

**MAN Lumajang, Kementerian Agama Kabupaten Lumajang**

srihidayati12@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.52048/inovasi.v18i2.546>

#### **ABSTRAK**

Pengembangan keterampilan metakognitif untuk pembelajaran telah muncul sebagai topik utama dalam penelitian pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk: (1) memetakan fungsi keterampilan metakognitif; dan (2) mengidentifikasi tren penelitian keterampilan metakognitif selama sepuluh tahun terakhir dalam pembelajaran sains. Tinjauan Sistematis Literatur (SLR) adalah metodologi penelitian yang digunakan. Data diekstraksi dari publikasi ilmiah yang diterbitkan dalam jurnal internasional terkemuka menggunakan indeks Scopus, dan kemudian diunggah ke basis data Google Scholar dan Scopus. Judul dan kata kunci "Keterampilan Metakognitif" dan "Metakognitif dalam Pembelajaran Sains" digunakan dalam pencarian artikel, yang dibatasi pada sepuluh tahun terakhir, dimulai pada tahun 2014 dan berakhir pada tahun 2023. Hasilnya menunjukkan bahwa terdapat 18426 artikel dalam sumber data base, dan 40 artikel yang tersisa untuk ditinjau setelah diseleksi. Temuan penelitian mengenai fungsi keterampilan metakognitif menunjukkan bahwa 65% dari keterampilan tersebut berfungsi sebagai hasil, sedangkan 35% berfungsi sebagai masukan. Lebih lanjut, ditemukan bahwa sebagian besar penelitian tentang keterampilan metakognitif dalam pembelajaran sains dilakukan di tingkat perguruan tinggi sebanyak 50% dan 25% di tingkat sekolah menengah atas. Ditinjau dari disiplin ilmu, biologi menyumbang 44% dari total keseluruhan. *Emotions regulate* merupakan aspek dominan dalam pembelajaran dan pengembangan keterampilan metakognitif.

**Kata kunci:** Keterampilan metakognitif, Tinjauan literatur sistematis, Pembelajaran sains

#### **ABSTRACT**

The development of metacognitive skills for learning has emerged as a major topic in educational research. This study aimed to: (1) map the function of metacognitive skills; and (2) identify study trends in metacognitive skills over the last ten years in science learning. Systematic Review of Literature (SLR) was used as the study methodology. Data were extracted from scientific publications published in leading international journals using the Scopus index and then uploaded to the Google Scholar and Scopus databases. The title and keywords "Metacognitive Skills" and "Metacognitive Skills in Science Learning" were used in the article search, which was limited to the last ten years, starting in 2014 and ending in 2023. The results showed that there were 18426 articles in the database sources and 40 remaining for review after selection. Study findings regarding the function of metacognitive skills showed that 65% of these skills functioned as output, while 35% functioned as input. Furthermore, it was found that most study on metacognitive skills in science learning was conducted at the university level (50%) and high school level (25%). In terms of scientific disciplines, biology accounted for 44% of all disciplines. Emotional regulation was a dominant aspect of metacognitive skill learning and development..

**Keywords:** Metacognitive skills, Systematic Literature Review, Science learning

#### **PENDAHULUAN**

Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia (Kemdikbud) merumuskan bahwa paradigma pembelajaran abad 21 menekankan pada kemampuan siswa untuk belajar dari berbagai sumber, merumuskan masalah, berpikir analitis, dan bekerjasama dalam memecahkan masalah. Pembelajaran ini memerlukan keterampilan kecerdasan lingkungan, kecerdasan interpersonal, berpikir kritis, berpikir kreatif, pemecahan masalah, kemandirian, kerjasama tim, dan keterampilan komunikasi yang dikenal dengan keterampilan abad 21. [Maulidia et al. \(2023\)](#) dan [Greenstein](#)

(2012), menggolongkan keterampilan abad 21 menjadi beberapa keterampilan yang lebih spesifik, diantaranya adalah keterampilan metakognitif.

Keterampilan metakognitif merupakan sebuah keterampilan yang berkaitan dengan kemampuan yang diperoleh dari kegiatan pemantauan, membimbing, mengontrol, dan mengendalikan proses belajar serta perilaku seseorang dalam memecahkan sebuah masalah (Experenza et al., 2019; Suzana, 2004; Vrugt & Oort, 2008). Hal ini dapat diartikan keterampilan metakognitif adalah keterampilan yang diperoleh dengan menggunakan kemampuan kognitif untuk memecahkan masalah.

Dalam konteks pendidikan, keterampilan metakognitif dapat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran dan perkembangan kognitif siswa (Schraw & Dennison, 1994). Di ranah penelitian, keterampilan ini berkontribusi pada kemampuan peneliti untuk merancang, melaksanakan, dan mengevaluasi studi mereka dengan lebih efektif, sehingga meningkatkan kualitas dan validitas hasil penelitian (Zimmerman, 2002).

Seiring berkembangnya penelitian tentang keterampilan metakognitif, penting untuk melakukan pemetaan hasil penelitian tersebut guna mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang keterampilan metakognitif. Pemetaan hasil penelitian tentang keterampilan metakognitif sangat penting untuk beberapa alasan. Pertama, membantu mengorganisasi dan mensintesis pengetahuan yang ada mengenai keterampilan metakognitif, yang sering kali tersebar dalam berbagai studi dengan metodologi dan fokus yang berbeda. Dengan pemetaan yang sistematis, peneliti dapat mengidentifikasi pola-pola umum, kesenjangan dalam literatur, dan area yang memerlukan penelitian lebih lanjut (Veenman et al., 2006). Kedua, dapat memberikan wawasan tentang efektivitas berbagai intervensi dan strategi yang telah diterapkan untuk meningkatkan keterampilan metakognitif. Ini memungkinkan peneliti untuk mengembangkan dan menerapkan strategi yang lebih efektif dalam konteks yang berbeda, serta untuk merancang kurikulum atau program pelatihan yang lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna (Zohar & Barzilai, 2013). Ketiga, untuk memahami bagaimana keterampilan metakognitif berkontribusi terhadap kualitas dan hasil penelitian. Penelitian yang berfokus pada keterampilan metakognitif dapat membantu peneliti meningkatkan kemampuan mereka dalam merencanakan dan mengevaluasi penelitian, serta dalam mengelola proses kognitif secara lebih efektif (Collins et al., 1978). Secara keseluruhan, pemetaan hasil penelitian tentang keterampilan metakognitif merupakan langkah krusial dalam memperdalam pemahaman kita tentang bagaimana keterampilan ini berfungsi dan dapat ditingkatkan untuk mendukung pencapaian hasil yang lebih baik dalam pendidikan dan penelitian.

Selain itu, keterampilan metakognitif menjadi tren dalam pembelajaran sains karena semakin kompleksnya materi dan metode yang terlibat dalam proses pembelajaran. Sains, sebagai disiplin ilmu yang melibatkan eksperimen, analisis data, dan penerapan teori, memerlukan kemampuan siswa untuk secara aktif memantau dan menilai pemahaman mereka sendiri serta strategi belajar yang digunakan. Keterampilan ini memungkinkan siswa untuk mengatur proses berpikir mereka, mengevaluasi efektivitas metode yang diterapkan, dan membuat penyesuaian berdasarkan umpan balik yang diterima. Penelitian Zhao et al. (2014) menunjukkan bahwa keterampilan metakognitif sangat penting dalam membantu siswa merancang eksperimen ilmiah dan menganalisis hasil dengan lebih efektif. Rahman (2014) menekankan bahwa dalam pembelajaran sains, keterampilan berpikir kritis dan reflektif memungkinkan siswa untuk lebih baik dalam mengatasi masalah dan memahami

konsep-konsep ilmiah yang kompleks. Dengan demikian, keterampilan metakognitif mendukung pembelajaran yang lebih mendalam dan adaptif, yang sangat dibutuhkan untuk mengelola informasi dan tantangan yang terus berkembang dalam ilmu pengetahuan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memetakan fungsi keterampilan metakognitif dalam pembelajaran sains selama sepuluh tahun terakhir dan mengidentifikasi tren penelitian yang terkait dengan keterampilan metakognitif.

## **KAJIAN TEORI**

### **1. Definisi Keterampilan Metakognitif**

Menurut [Experenza et al. \(2019\)](#), keterampilan metakognitif adalah kemampuan untuk secara aktif memantau, membimbing, mengawasi, dan mengatur proses belajar serta perilaku dalam memecahkan masalah. Keterampilan ini melibatkan kesadaran dan kontrol terhadap strategi berpikir dan belajar, sehingga individu dapat mengelola dan menyesuaikan pendekatan mereka untuk mencapai hasil yang lebih baik.

Pendapat tersebut sesuai dengan salah satu gagasan [Nunaki et al., \(2019\)](#) yang menyatakan bahwa keterampilan metakognitif adalah kemampuan untuk memantau dan mengendalikan aktivitas kognitif lainnya. Keterampilan ini mencakup kemampuan untuk menyadari dan mengatur proses berpikir sendiri, yang memungkinkan individu untuk mengarahkan dan mengelola strategi kognitif secara efektif saat melakukan tugas atau memecahkan masalah.

Menurut [Wilen & Philips \(1995\)](#), keterampilan metakognitif adalah kemampuan untuk memahami dan mengelola proses berpikir dan pembelajaran sendiri melalui tiga langkah utama: (1) penjelasan oleh guru, (2) pemodelan oleh guru, dan (3) pemodelan oleh siswa. Keterampilan ini melibatkan kesadaran tentang bagaimana proses kognitif bekerja, serta strategi untuk merencanakan, memantau, dan mengevaluasi kegiatan belajar untuk meningkatkan efektivitas dan makna pembelajaran.

[North Central Regional Educational Laboratory \(2002\)](#), menyatakan keterampilan metakognitif merupakan kemampuan untuk menilai hasil akhir dan refleksi terhadap proses yang telah dilalui untuk perbaikan di masa depan. Keterampilan ini terdiri dari tiga komponen utama: (1) membuat rencana, yaitu kemampuan untuk merencanakan langkah-langkah yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas atau memecahkan masalah; (2) memantau, yaitu kemampuan untuk mengawasi dan mengevaluasi kemajuan selama pelaksanaan tugas; dan (3) mengevaluasi, yaitu keterampilan ini memungkinkan individu untuk mengelola proses berpikir dan pembelajaran mereka secara lebih efektif.

Berdasarkan beberapa definisi di atas peneliti dapat menyimpulkan bahwa keterampilan metakognitif adalah kemampuan untuk secara aktif mengelola dan mengarahkan proses berpikir serta pembelajaran. Definisi tersebut melibatkan beberapa aspek penting, yaitu: (1) Pengawasan dan Pengendalian. Keterampilan metakognitif melibatkan kemampuan memantau, mengarahkan, dan mengendalikan aktivitas kognitif sendiri dalam pemecahan masalah dan pembelajaran, memungkinkan siswa secara sadar mengatur strategi berpikir dan belajar mereka untuk mencapai hasil yang optimal. (2) Perencanaan dan Evaluasi. Keterampilan metakognitif juga mencakup perencanaan, pemantauan, dan evaluasi sebagai komponen utama, memungkinkan siswa merencanakan langkah-langkah yang diperlukan, memantau kemajuan selama proses, dan mengevaluasi hasil untuk meningkatkan pembelajaran di masa depan. (3) Peningkatan

Pembelajaran. Keterampilan metakognitif dikembangkan melalui penjelasan dan pemodelan oleh guru, serta pemodelan oleh siswa. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman dan makna dalam proses pembelajaran, sehingga individu dapat mengelola proses kognitif mereka dengan lebih efektif.

Secara keseluruhan, keterampilan metakognitif merupakan kemampuan integral yang memungkinkan siswa untuk merencanakan, mengawasi, dan menilai proses berpikir dan belajar, serta menyesuaikan pendekatan untuk mencapai hasil yang lebih baik.

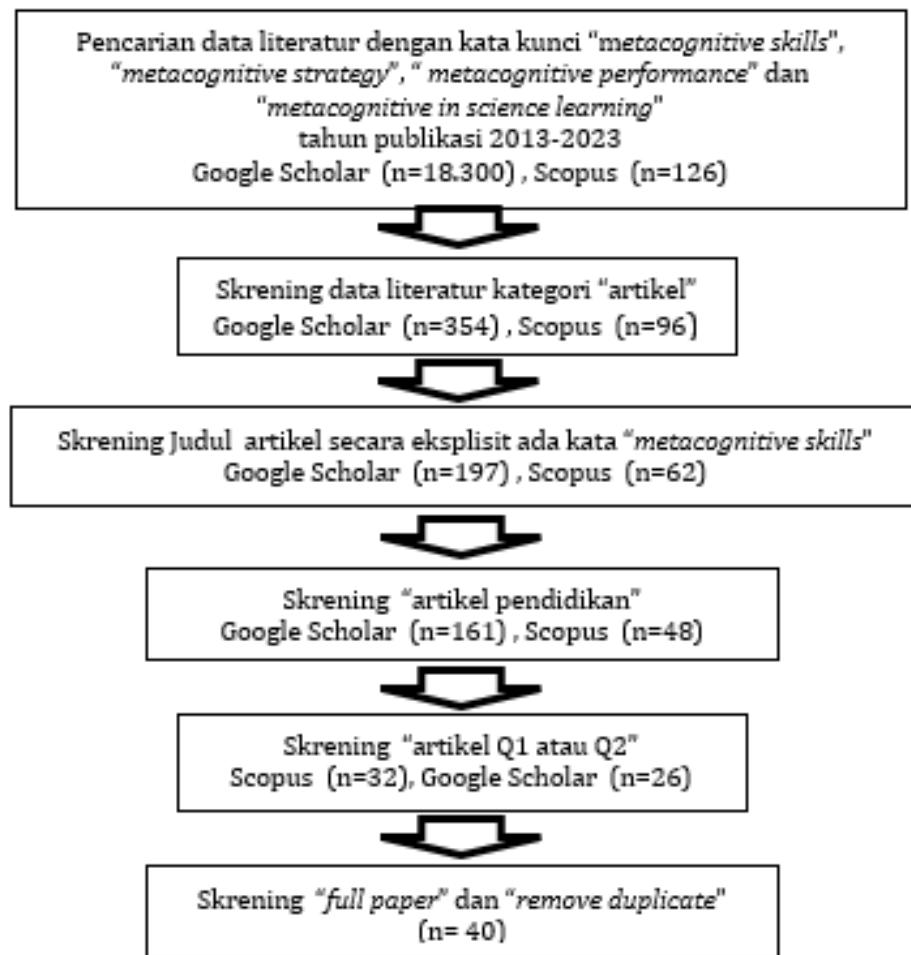
## **2. Pentingnya Keterampilan Metakognitif pada Pembelajaran Sains**

Salah satu bakat yang paling penting adalah keterampilan metakognitif karena membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir kritis mereka dan memperoleh pengetahuan dan informasi lebih cepat, yang diperlukan untuk pemecahan masalah sains (Reinhard et al., 2022). Hal ini bertujuan agar pembelajaran dan pemikiran siswa menjadi lebih efektif dan efisien. Keterampilan metakognitif sangat penting dalam mengatur dan mengontrol proses kognitif siswa selama belajar dan berpikir (Arsyad & Villia, 2022). Merefleksikan apa yang kita ketahui, menganalisis apa yang diajarkan, memecahkan masalah berdasarkan analisis, dan menerapkan apa yang telah kita pelajari adalah contoh-contoh dari metakognisi (Liu et al., 2013; McCoy, 2022; Van Der Stel & Veenman, 2014). Osiurak et al., (2022) menyatakan bahwa metakognisi merupakan tingkat pengetahuan tertinggi dalam taksonomi Bloom yang telah direvisi. Selain itu, keterampilan metakognisi dapat mendukung siswa dalam memahami materi pelajaran dan menyelesaikan tantangan yang ada (Kumar et al., 2022).

Untuk mengatur kemampuan kognitif seseorang dan mengidentifikasi area untuk pertumbuhan dalam kegiatan yang akan datang, siswa harus memiliki keterampilan metakognitif, yang penting untuk pencapaian pembelajaran (Loksa et al., 2022; Nikoubakht & Shaabani, 2022). Selain itu, dikatakan bahwa siswa yang mahir dalam menerapkan keterampilan metakognitifnya akan memiliki prestasi akademik yang lebih baik dibandingkan mereka yang tidak memiliki kemampuan (Gurung et al., 2022), karena dengan keterampilan metakognitif siswa dapat merencanakan dan memantau proses belajar mereka (Fernández-Otoya & Nuñez, 2022).

## **METODE**

Metode tinjauan sistematis literatur (SLR) digunakan dalam penelitian ini. Snyder (2019), menyatakan bahwa metode SLR adalah teknik penelitian untuk menemukan, menilai, dan menginterpretasikan semua temuan studi yang berkaitan dengan pertanyaan penelitian, subjek, atau fenomena yang diminati. Menurut Xiao & Watson (2019), teknik SLR adalah pendekatan penelitian yang mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan variabel yang telah ditetapkan sebelumnya melalui pemeriksaan berbagai sumber seperti artikel, buku, transkrip, catatan, majalah, surat kabar, agenda, notulen rapat, dan lainnya. Langkah-langkah proses pemetaan artikel yang telah dilakukan dapat dilihat pada diagram alir berikut ini.



Gambar 1. Pemetaan artikel

Pada penelitian ini, studi literatur dilakukan dengan mengambil data dari artikel ilmiah yang berasal dari Jurnal Internasional bereputasi dengan indeks scopus Q1-Q2 dengan impact factor (IF) berkisar antara 0.05-3.092, karena jurnal yang diindeks oleh Scopus melewati proses seleksi yang ketat. Jurnal-jurnal ini umumnya memiliki standar kualitas yang tinggi dan telah mengalami proses *peer review* yang cermat sebelum diterbitkan.

Sumber database yang digunakan adalah Google Scholar dan Scopus dengan kata kunci pencarian antara lain: (1) Metacognitive Skills, (2) Metacognitive strategy, (3) Metacognitive performance, (4) Metacognitive in Science Learning. Pencarian artikel dibatasi 10 tahun terakhir terhitung sejak tahun 2014 sampai 2023. Hasil pencarian pada sumber database memperoleh hasil keseluruhan sebanyak 18.426 dokumen, diantaranya ditemukan di Google Scholar (n = 18.300) dan Scopus (n = 126). Perbedaan signifikan antara jumlah dokumen yang ditemukan di Google Scholar dan Scopus dengan kata kunci yang sama disebabkan oleh perbedaan dalam cakupan indeksasi dan kriteria seleksi masing-masing database: Google Scholar mengindeks berbagai jenis publikasi, termasuk artikel, tesis, buku, dan laporan teknis dari berbagai sumber, sehingga seringkali mencakup lebih banyak dokumen, sedangkan Scopus hanya mengindeks artikel dari jurnal ilmiah yang telah melewati proses *peer-review* yang ketat, menghasilkan koleksi yang lebih terkurasi dan terverifikasi (Elsevier, 2024; Halevi et al., 2017). Selain itu, algoritma pencarian dan frekuensi pembaruan data berbeda antara kedua platform, dengan Google Scholar cenderung lebih cepat dalam menambahkan publikasi terbaru (Halevi et al., 2017). Kemudian diseleksi berdasarkan variabel penelitian dan instrumen penelitian.

Selanjutnya, kategori "Artikel" digunakan untuk melakukan proses skrening data dokumen. Untuk memastikan relevansi dan kualitas, proses pemilihan artikel melibatkan beberapa langkah,

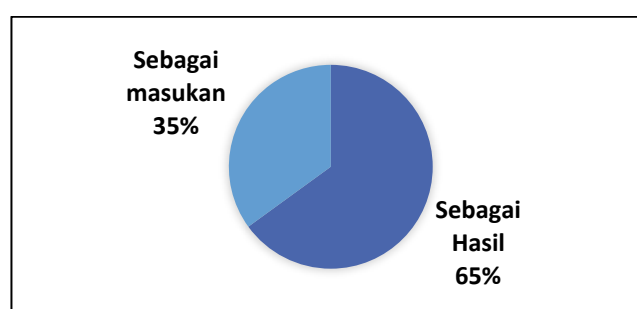
dimulai dengan penilaian awal melalui abstrak dan kesimpulan.. Artikel kemudian dievaluasi secara mendalam berdasarkan metodologi penelitian, reputasi jurnal, dan transparansi *peer review*. Untuk menangani artikel yang tumpang tindih, alat deteksi duplikasi digunakan untuk mengidentifikasi artikel yang mirip, diikuti dengan verifikasi konten untuk memastikan bahwa artikel tersebut memberikan wawasan baru atau tambahan, bukan hanya pengulangan informasi. Artikel yang tersisa kemudian diseleksi berdasarkan kontribusinya yang unik dan substansi akademiknya, memastikan bahwa hanya yang memenuhi standar kualitas dan relevansi yang dimasukkan dalam kajian akhir. Dengan memenuhi standar ini, artikel yang terpilih tidak hanya relevan dengan topik studi, tetapi juga memberikan kontribusi yang substansial dan berkualitas tinggi dalam bidang penelitian yang sedang dianalisis. Diperoleh artikel pada Google Scholar sebesar 354 dan Scopus sebesar 96.

Setelah itu, dilakukan skrening judul artikel secara eksplisit ada kata "*Metacognitive skill*" sehingga ditemukan sebanyak 197 artikel pada Google Scholar dan 62 artikel pada Scopus. Kemudian, dilakukan lagi skrening dengan memfokuskan pada "Artikel Pendidikan" dan diperoleh sebanyak 161 artikel pada Google Scholar dan 48 artikel pada Scopus. Lebih lanjut, dilakukan skrening dengan memfokuskan pada quartil artikel "Q1 atau Q2" sehingga diperoleh sebanyak 32 artikel pada Scopus dan 26 artikel pada Google Scholar. Tahapan terakhir yakni melakukan skrening pada "*full paper*" dan "*remove duplicate*" sehingga diperoleh artikel sebanyak 40. Dengan demikian, 40 artikel dipilih untuk dianalisis berdasarkan pertanyaan penelitian. Penilaian terhadap 40 artikel telah diselesaikan oleh tiga peneliti secara individual (awal kesepakatan antar penilai sebesar 82%). Semua studi kemudian didiskusikan sampai 100% kesepakatan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Persentase Fungsi Keterampilan Metakognitif

Fungsi keterampilan metakognitif dibedakan atas 2 jenis, yaitu sebagai hasil dan sebagai masukan, pengembangan instrumen penilaian, dan korelasi. Dari 40 artikel yang dianalisis, 14 artikel (35%) berfungsi sebagai masukan dan 26 artikel berfungsi sebagai hasil (65%). Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Persentase Fungsi Keterampilan Metakognitif

Hasil penelitian mengenai keterampilan metakognitif yang berfungsi sebagai masukan adalah sebagai berikut :

- (1). Semakin baik keterampilan metakognitif guru, semakin baik pula kemampuan menerapkan strategi yang tepat untuk mengelola perilaku bermasalah pada siswa sekolah menengah secara efektif (Cherualath & Gaude, 2023).
- (2). Keterampilan metakognitif berpengaruh positif terhadap kemampuan bilingualisme dan literasi Arab-Inggris siswa kelas lima (AlShamsi, 2021).

- (3). Keterampilan metakognitif secara efisien meningkatkan hasil belajar kognitif melalui penerapan paradigma pembelajaran RQA (Corebima & Saputri, 2020).
- (4). Semakin baik daya dukung lingkungan, keterampilan mengajar dan efikasi diri guru maka semakin baik pula keterampilan metakognitifnya, sehingga berpengaruh positif terhadap perkembangan siswa PAUD (Thienngam et al., 2020).
- (5). Keterampilan metakognitif yang dimiliki oleh guru dapat menjelaskan kecenderungan berpikir kritis (Kozikoğlu, 2019).
- (6). Dengan menerapkan keterampilan metakognitif dalam pembelajaran, siswa mengembangkan pendekatan multitasking, kolaboratif, pendekatan bottom-up dan top-down untuk pemecahan masalah, lebih fokus, penggunaan representasi grafis, dan memanfaatkan modalitas sensorik yang berbeda untuk meningkatkan pembelajaran (Yong et al., 2019).
- (7). Pemahaman, perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi siswa terhadap hasil pemecahan masalah dapat ditingkatkan dengan penggunaan model pembelajaran berbasis keterampilan metakognitif (MSBL) pada materi stoikiometri dan kesetimbangan kimia (Ijirana & Nadjamuddin, 2019).
- (8). Pemahaman siswa terhadap sains ditingkatkan melalui penggunaan keterampilan metakognitif selama pembelajaran (Ardasheva et al., 2019).
- (9). Keterampilan metakognitif terbukti efektif meningkatkan motivasi berprestasi mahasiswa Fakultas Pendidikan Universitas Cumhuriyet, İnönü dan Firat Turki (Özlem et al., 2017).
- (10). Keterampilan metakognitif lebih berperan terhadap hasil belajar kognitif dibandingkan motivasi belajar (Bahri & Corebima, 2015).
- (11). Keterampilan metakognitif yang terdiri dari keterampilan pemantauan dan keterampilan pengaturan diri efektif digunakan memecahkan masalah kimia (Zeng et al., 2023).
- (12). Keterampilan metakognitif meningkatkan kinerja akademik siswa di kelas bahasa Inggris (Adigüzel & Orhan, 2017)
- (13). Keterampilan metakognitif adalah prediktor terpenting pencapaian pendidikan pada kedua kelompok umur 5 tahun dan 7 tahun (Bryce et al., 2015).
- (14). Ketika menerapkan metode pembelajaran RQA, ADI, dan RQA yang terintegrasi dengan ADI, terdapat korelasi yang substansial antara keterampilan metakognitif dan kemampuan berpikir kritis (Amin, 2020),

Sebagai hasil, model-model pembelajaran yang efektif diterapkan dan berdampak pada peningkatan keterampilan metakognitif meliputi model pembelajaran: (1) inkuiri (Adnan & Bahri, 2018; Hastuti et al., 2020; Nunaki et al., 2019; Rahmat et al., 2018), (2) pembelajaran berbasis proyek (PjBL) (Thienngam et al., 2020), (3) *mind mapping* (Astriani et al., 2020), (4) berbasis penelitian (Dafik et al., 2019), (5) berbasis masalah (Haryani et al., 2018), (6) *discovery learning* (Pramusinta et al., 2019), (7) berbasis kooperatif (Ilyas et al., 2019; Djamahar et al., 2019), (8) berbasis praktek (Littrell-Baez et al., 2015), (9) *cooperative and constructivist learning* (Ismirawati et al., 2020), dan (10) *Blended Project-Based Literacy* (Pantiwati et al., 2023).

Studi *review* strategi-strategi pembelajaran yang berdampak pada peningkatan keterampilan metakognitif meliputi strategi pembelajaran: (1) investigasi kelompok (GI), *think talk write* (TTW), TTW terintegrasi GI (Listiana et al., 2016a), (2) membaca dan tanya jawab (RQA), penyelidikan yang

didorong oleh argumen (ADI), dan RQA terintegrasi ADI (Amin, 2020), (3) pratinjau, pertanyaan, membaca, merefleksikan, membacakan, mengulas dan berbagi pemikiran berpasangan (PQ4R-TPS) (Setiawati & Corebima, 2017), (4) berbasis masalah yang dipadukan dengan membaca, bertanya dan menjawab (PBLRQA) (Bahri et al., 2019; Bahri & Idris, 2018), strategi pembelajaran *coach self explanation* (SE-Coach) (Conati, 2016), strategi pembelajaran refleksi diri dan penilaian rekan sejawat (Yusuff, 2015), strategi pembelajaran dengan refleksi kinerja ujian (Gezer-Templeton et al., 2017), strategi pembelajaran dengan menerapkan gaya belajar visual, pendengaran, kinestetik, dan kombinasi (Palennari et al., 2018), strategi pembelajaran *mobile learning* (Damopolii & Kurniadi, 2019), strategi pembelajaran dengan mengembangkan bahan ajar (Azizah et al., 2019), dan strategi pembelajaran dengan penerapan media laboratorium virtual (Yusuf & Widyaningsih, 2020).

Dari uraian di atas, publikasi penelitian fungsi keterampilan metakognitif sebagai masukan prosentasenya lebih sedikit dibandingkan sebagai hasil yaitu 35% : 65%. Hal ini dapat dijelaskan dengan beberapa alasan utama sebagai berikut:

(1). Fokus penelitian pada hasil akhir

Penelitian tentang keterampilan metakognitif sering kali difokuskan pada dampaknya terhadap hasil akhir seperti prestasi akademik atau hasil belajar. Keterampilan metakognitif, seperti perencanaan, pemantauan, dan evaluasi, dapat memiliki efek langsung dan terukur pada performa individu dalam berbagai konteks. Oleh karena itu, banyak studi lebih memilih untuk mengeksplorasi bagaimana keterampilan ini mempengaruhi hasil akhir daripada hanya mendokumentasikan aspek-aspek keterampilan metakognitif itu sendiri. Penelitian yang menekankan hasil sering kali lebih menarik bagi pembaca dan praktisi yang mencari aplikasi praktis dari temuan mereka (Toffel, 2016).

(2). Kompleksitas pengukuran keterampilan metakognitif

Mengukur keterampilan metakognitif sebagai masukan dapat menjadi proses yang kompleks dan memerlukan instrumen yang cermat untuk menilai aspek-aspek internal dari proses kognitif. Berbeda dengan hasil akhir yang lebih mudah diukur melalui tes atau penilaian kinerja, keterampilan metakognitif sebagai masukan memerlukan pendekatan yang lebih subjektif dan sering kali memerlukan metode yang lebih rumit seperti wawancara mendalam atau pengamatan langsung (Efklides, 2014). Ini dapat menjelaskan mengapa penelitian yang berfokus pada masukan lebih jarang terjadi.

(3). Prioritas penelitian dalam konteks pendidikan

Dalam konteks pendidikan, banyak penelitian lebih memprioritaskan untuk membuktikan efektivitas strategi pembelajaran berbasis keterampilan metakognitif daripada memeriksa keterampilan itu sendiri. Penelitian yang mengukur efek keterampilan metakognitif pada hasil pendidikan dapat lebih mudah dipublikasikan dan diadopsi karena mereka menunjukkan nilai praktis membuka peluang bagi peneliti lain untuk menyelidiki fungsi keterampilan metakognitif sebagai kontribusi yang masih jarang digunak yang jelas bagi pendidik dan pembuat kebijakan (Stanton et al., 2021).

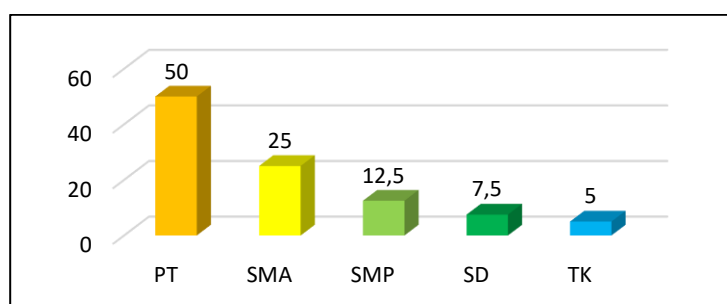
Oleh karena itu, peneliti selanjutnya disarankan untuk meningkatkan proporsi publikasi yang mengeksplorasi aspek keterampilan metakognitif sebagai masukan (input) daripada hanya fokus pada hasil (outcome). Hal ini penting karena pemahaman yang lebih mendalam tentang bagaimana



keterampilan metakognitif berkembang dan digunakan dapat memperkaya teori metakognisi, mempermudah pengembangan alat ukur yang lebih akurat, dan memungkinkan perancangan intervensi pendidikan yang lebih efektif. Dengan meneliti keterampilan metakognitif sebagai masukan, kita tidak hanya dapat menjelaskan bagaimana keterampilan ini memengaruhi hasil akhir tetapi juga dapat mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pengembangan dan penggunaan keterampilan tersebut, yang pada gilirannya dapat meningkatkan hasil pembelajaran secara keseluruhan.

## 2. Persentase Jenjang Pendidikan yang Diteliti

Hasil kedua menggambarkan tentang persentase jenjang pendidikan yang diteliti seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.

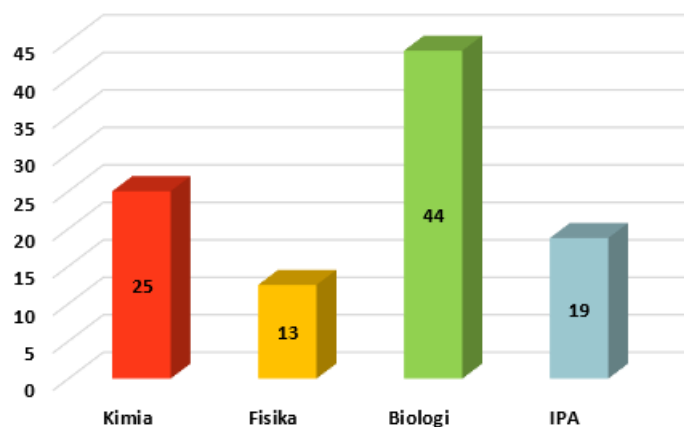


Gambar 3. Persentase Jenjang Pendidikan yang Diteliti

Aspek jenjang pendidikan yang diterapkan dalam pembelajaran sains dari tahun 2014 sampai 2023, terlihat jelas dominasi sekolah menengah atas dan perguruan tinggi dengan masing-masing PT 20 artikel (50%) dan SMA 10 artikel (25%). Ini sejalan dengan gagasan Piaget, yang menyatakan bahwa siswa SMA dan PT berada pada tahap operasi formal. Siswa SMA dan PT dilaporkan memiliki tingkat pemantauan kognitif yang lebih tinggi daripada siswa SMP (Christopoulos et al., 1987), yang menunjukkan siswa SMA dan PT mempunyai kemampuan memantau dan memikirkan pikiran sendiri (Piaget & Inhelder, 1969). Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa siswa sekolah menengah atas dan perguruan tinggi sudah mampu melakukan aktivitas metakognitif. Kurikulum merdeka juga telah memberikan penekanan pada pentingnya kompetensi pengetahuan yang mensinergikan proses kognitif berdasarkan taksonomi Bloom revisi (Anderson & Krathwol, 2001). Proses kognitif berkembang secara bertahap di sekolah menengah dan perguruan tinggi, dengan fokus pada pemahaman, analisis, dan evaluasi berbasis fakta, konsep, prosedur, dan metakognitif. (Kemendikbud, 2013).

## 3. Persentase Disiplin Ilmu sains yang Diteliti

Hasil ketiga menjelaskan tentang persentase disiplin ilmu sains yang diteliti dengan menggunakan konteks kimia, fisika, biologi dan IPA seperti terlihat pada Gambar 4.



Gambar4. Persentase Disiplin Ilmu yang Diteliti

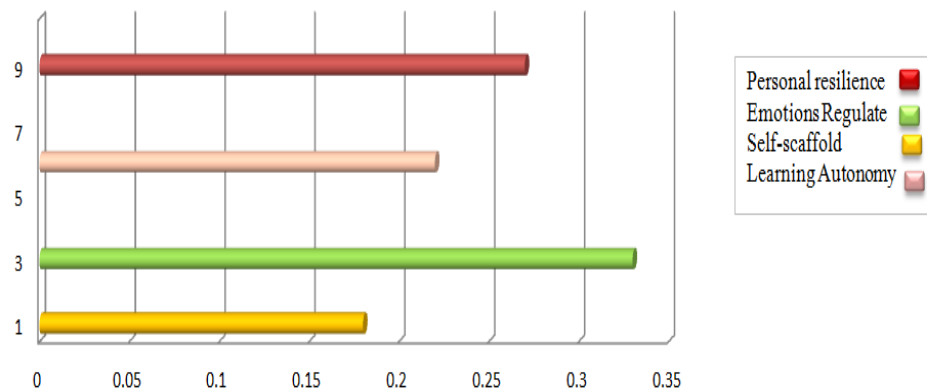
Keterampilan metakognitif merupakan bagian penting dari pengajaran dan pembelajaran pada semua disiplin ilmu (Efklides, 2006), karena keterampilan metakognitif dapat membantu siswa menjadi pembelajar yang mandiri (Eggen & Kauhack, 1996), memiliki hasil belajar yang lebih baik dan memiliki kemampuan untuk mengembangkan model pemikiran yang lebih kompleks (Borich, 2007). Oleh karena itu, keterampilan metakognitif harus diperhitungkan ketika belajar di semua bidang akademik, termasuk sains.

Pada Gambar 4, penelitian keterampilan metakognitif berdasarkan disiplin ilmu sains, persentase tertinggi adalah biologi, diikuti kimia, IPA dan fisika. Hal tersebut disebabkan oleh fakta bahwa biologi sering melibatkan proses kognitif yang kompleks, seperti pemahaman sistem biologis yang dinamis dan adaptif, yang memerlukan refleksi mendalam dan evaluasi strategis (Ormrod, 2016). Penelitian di biologi sering kali berfokus pada pemecahan masalah berbasis konsep yang memerlukan keterampilan metakognitif untuk mengintegrasikan informasi dari berbagai sumber (Yang et al., 2019). Sebaliknya fisika, meskipun juga melibatkan keterampilan metakognitif, sering kali lebih berfokus pada penerapan rumus dan prinsip kuantitatif yang mungkin kurang memerlukan refleksi mendalam dalam setiap aspek pembelajaran (Rittle-Johnson, 2006). Kimia dan IPA juga melibatkan keterampilan metakognitif, tetapi pendekatan mereka sering kali lebih berbasis eksperimen, yang mungkin tidak secara langsung memfokuskan pada proses metakognitif seperti dalam biologi (Zuhaida, 2018).

Peneliti di masa depan disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai keterampilan metakognitif dalam pembelajaran sains untuk memahami bagaimana keterampilan ini mempengaruhi proses pembelajaran dan hasil akademik siswa. Fokus pada keterampilan metakognitif dapat mengungkap cara siswa merencanakan, memantau, dan mengevaluasi pemahaman mereka dalam konteks sains, serta membantu dalam pengembangan strategi pengajaran yang lebih efektif (Hartman, 2001). Penelitian ini sangat penting karena dapat mengarahkan kepada perancangan kurikulum yang lebih adaptif dan mendukung pembelajaran yang mendalam, serta meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang esensial untuk keberhasilan akademis dan profesional siswa di bidang sains (Zimmerman, 2002). Dengan mengeksplorasi aspek-aspek ini, kita dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih responsif dan meningkatkan hasil pembelajaran sains secara keseluruhan.

#### 4. Persentase Aspek Keterampilan Metakognitif yang Diteliti

Strategi metakognitif efektif diterapkan dalam meningkatkan keterampilan metakognitif dengan melibatkan empat aspek penting dalam proses pembelajaran yakni *self-scaffold*, *emotions regulate*, *learning autonomy* dan *personal resilience*. Berikut persentase aspek keterampilan metakognitif yang disajikan pada gambar 5.



Gambar 5. Persentase aspek keterampilan metakognitif

Gambar 5 di atas, menunjukkan bahwa aspek yang dominan terlibat dalam menerapkan strategi metakognitif untuk meningkatkan keterampilan metakognitif adalah *emotions regulate* dibandingkan *personal resilience*, *learning autonomy* dan *self-scaffold*. Ini mengindikasikan bahwa keterampilan metakognitif diorientasikan sebagai pengalaman dalam proses terbentuknya metakognitif. Pengalaman metakognitif sering disebut sebagai regulasi metakognitif. Regulasi metakognitif terdapat beberapa yang perlu ditekankan diantaranya memahami fenomena, menghubungkan konsep yang relevan, melakukan aktivitas penyelidikan, menginterpretasikan hasil dan menghubungkan dengan situasi penyelesaian masalah nyata dalam kehidupan (Listiana et al., 2016a; Suriyon et al., 2013b). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Suriyon et al. (2013a), bahwa metakognisi yang dilakukan siswa ketika diberikan informasi dengan menggunakan pertanyaan setelah diberikan pertanyaan atau tugas-tugas maka aspek yang banyak berperan dalam menentukan regulasi dirinya adalah metakognitif. Artinya bahwa regulasi diri dalam strategi penerimaan informasi maupun pembelajaran yang baik berkorelasi dengan keterampilan metakognitif. Selain itu, Littrell-Baez et al. (2015) mengatakan bahwa metakognitif memainkan peranan penting sebagai pembentuk dasar dari regulasi diri siswa.

#### a. *Emotions Regulate*

Adanya keterampilan metakognitif pada siswa dapat membuat siswa mampu mengatur emosi dalam segala aktivitas yang dilakukan, baik dalam proses pembelajaran, maupun dalam kehidupan sehari-hari (Huang et al., 2022). Regulasi emosional adalah istilah yang umumnya digunakan untuk menggambarkan kemampuan seseorang untuk secara efektif mengelola dan menanggapi pengalaman emosional (Vrieling et al., 2012). Regulasi emosi dapat didefinisikan sebagai proses kita mempengaruhi emosi yang kita miliki, kapan kita memilikinya, dan bagaimana kita mengalami dan mengekspresikannya (Ambaryani & Putranta, 2022). Proses regulasi emosi dapat dibagi menjadi fase identifikasi, seleksi, dan implementasi (Azizah & Nasrudin, 2021). Bagi seseorang, regulasi emosi sangatlah penting. Kesulitan dengan regulasi emosi dianggap sebagai faktor risiko penting untuk perkembangan depresi (Stebner et al., 2022). Dengan metakognitif, siswa akan mampu mempengaruhi seseorang dengan pendapatnya karena hasil dari pendapat atau idenya dihasilkan dari

proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi yang matang (Ge et al., 2022). Siswa dapat membuktikan apa yang dia pikirkan itu dihasilkan dari proses berpikir ilmiah dan sistematis (Listiana et al., 2016b). Jika ide atau pendapat yang dihasilkan oleh siswa diterima, maka akan menumbuhkan rasa motivasi yang baik juga pada siswa (Stebner et al., 2022).

**b. *Personal Resilience***

Seseorang yang mempunyai kemampuan metakognitif yang baik akan berdampak pada ketahanannya dalam menghadapi segala situasi, baik dalam proses pembelajaran maupun di luar proses pembelajaran (Honeycutt, 2021). Hal ini tidak terlepas dari proses pengembangan kemampuan metakognitif yang diperoleh dari proses berhasil atau gagal untuk mencapai tujuan yang diinginkan (Reinhard et al., 2022). Dengan membiasakan siswa dalam proses pembelajaran seperti ini tentunya akan membuat siswa mempunyai *personal resilience* (Crane et al., 2019). *Personal resilience* adalah proses dinamis individu mampu beradaptasi secara positif setelah terpapar kesulitan atau trauma (Hasani et al., 2022). *Personal resilience* akan memberikan keyakinan kepada siswa dalam proses pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-harinya (Mehrabian et al., 2022). Ketahanan pribadi adalah kondisi dinamis atau penampilan seseorang yang memiliki keuletan, ketangguhan, dan kemampuan dalam mengembangkan kekuatan diri menghadapi ancaman, tantangan, hambatan, dan gangguan yang datang dari dalam dan luar dirinya yang membahayakan integritas, identitas, dan eksistensi dirinya untuk mencapai tujuan dan cita-cita sesuai visi pribadi yang dimiliki (Reinhard et al., 2022). Ketahanan diri siswa akan tumbuh dengan baik dengan adanya kemampuan berpikir yang berkualitas pula (Bahri & Corebima, 2015b).

**c. *Learning Autonomy***

Adanya keterampilan metakognitif yang baik dapat menumbuhkan *learning autonomy* bagi siswa (Marantika, 2021). *Learner autonomy* secara umum merupakan keyakinan pada kemampuan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang melibatkan siswa secara mandiri (Koç & Koç, 2016), untuk mengambil sebuah keputusan, memilih metode dan teknik yang digunakan memantau prosedur perolehan, dan mengevaluasi apa yang telah diperoleh (Werdingasih et al., 2022). Jadi, *learner autonomy* merupakan salah satu hal penting yang dimiliki oleh siswa dalam proses pembelajaran. *Learner autonomy* tidak dapat tumbuh begitu saja tanpa pengalaman yang dimiliki oleh siswa (Bouhafa & Hochberg, 2022). Berdasarkan uraian tersebut, maka dapat dikatakan bahwa pembelajaran yang mengembangkan keterampilan metakognitif dapat membuat siswa terbiasa melakukan keterampilan metakognitif yang tentunya berdampak pada pengalaman yang diperoleh dalam proses pembelajaran. Pengalaman-pengalaman yang diperoleh dalam proses pembelajaran tersebut dapat membuat siswa mampu belajar secara mandiri.

**d. *Self-scaffold***

Adanya keterampilan metakognitif dalam diri siswa dapat membuat siswa mempunyai *self-scaffolding*. *Self-scaffold* adalah kemampuan yang dimiliki oleh seseorang yang berkaitan dengan kemampuan berpikir di luar domain pengetahuan tertentu (Vo et al., 2022). *Scaffolding* didasarkan pada teori “zona perkembangan proksimal” (ZPD), yang memperhatikan jarak antara perkembangan aktual dan potensial anak (Stern & Hertel, 2022). Metakognitif dapat mengembangkan kemampuan *self-scaffold* siswa. Hal ini terjadi karena dalam *metacognitive skill* siswa dibiasakan dalam melakukan keterampilan 1) *Know what you don't know* 2) *Set yourself great goals*, 3) *Ask yourself good*

questions, 4) *Prepare properly*, 5) *Monitor your performance*, 6) *Seek out feedback and then use it*, 7) *Keep a diary*, dan 8) *Final thought*. Pengembangan keterampilan-keterampilan ini secara langsung dapat mengembangkan *Self-scaffold siswa*.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal penting mengenai keterampilan metakognitif dalam pembelajaran sains:

1. Dari 40 artikel yang dianalisis, 65% berfokus pada fungsi keterampilan metakognitif sebagai hasil, sedangkan 35% sebagai masukan. Hal ini menunjukkan kecenderungan penelitian lebih menitikberatkan pada dampak keterampilan metakognitif terhadap hasil belajar, seperti prestasi akademik dan kemampuan berpikir kritis, dibandingkan dengan eksplorasi aspek-aspek internal keterampilan tersebut.
2. Penelitian paling banyak dilakukan di jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA) dan Perguruan Tinggi, yang masing-masing menyumbang 50% dan 25% dari total artikel. Hal ini sejalan dengan teori perkembangan kognitif Piaget yang menyatakan bahwa siswa pada jenjang ini memiliki kemampuan metakognitif yang lebih tinggi.
3. Keterampilan metakognitif paling banyak diteliti dalam konteks biologi, diikuti oleh kimia, IPA, dan fisika. Biologi dianggap lebih kompleks dan membutuhkan pemahaman sistem yang dinamis, sehingga lebih banyak melibatkan proses metakognitif.
4. Dari empat aspek yang diteliti, "*emotions regulate*" menjadi aspek dominan. Ini menunjukkan bahwa regulasi emosional memainkan peran penting dalam pembelajaran dan pengembangan keterampilan metakognitif, memungkinkan siswa dapat mengelola emosi yang muncul dalam proses pembelajaran sains.

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya, penelitian di masa depan disarankan untuk mengeksplorasi lebih lanjut fungsi keterampilan metakognitif sebagai masukan. Pemahaman yang lebih dalam tentang bagaimana keterampilan ini berkembang dan digunakan dapat membantu dalam merancang intervensi pendidikan yang lebih efektif. Dengan demikian, meningkatkan pemahaman dan penelitian terkait keterampilan metakognitif tidak hanya dapat memperkaya teori metakognisi, tetapi juga mendukung pengembangan kurikulum dan strategi pembelajaran yang lebih responsif untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

## REFERENSI

- Adigüzel, A., & Orhan, A. (2017). The Relation Between English Learning Students' Levels of Self-Regulation and Metacognitive Skills and Their English Academic Achievements. *Journal of Education and Practice*, 8(9). <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1138845.pdf>.
- Adnan, & Bahri, A. (2018). Beyond effective teaching: Enhancing students' metacognitive skill through guided inquiry. *Journal of Physics: Conference Series*, 954, 012022. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/954/1/012022>
- AlShamsi, A. S. (2021). Cognitive and Metacognitive Skills on Elementary School Students: Mixed Methods Study. 16(6).
- Ambaryani, S. E., & Putranta, H. (2022). Improving Learners' Metacognitive Skills with Self-Regulated Learning based Problem-Solving. *International Journal of Instruction*, 15(2).

- Amin. (2020). The Correlation between Metacognitive Skills and Critical Thinking Skills at the Implementation of Four Different Learning Strategies in Animal Physiology Lectures. *European Journal of Educational Research*, 9(1). <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.1.143>
- Anderson, L., & Krathwol, D. (2001). *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assesing: A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Ardasheva, Y., Newcomer, S. N., Firestone, J. B., & Lamb, R. L. (2019). Contributions of language-specific and metacognitive skills to science reading comprehension of middle school English learners. *Bilingual Research Journal*, 42(2), 150–163. <https://doi.org/10.1080/15235882.2019.1597774>
- Arsyad, S., & Villia, A. S. (2022). Exploring the Effect of Digital Literacy Skill and Learning Style of Students on Their Meta-Cognitive Strategies in Listening. *International Journal of Instruction*, 15(1), 527–546.
- Astriani, D., Susilo, H., Suwono, H., Lukiati, B., & Purnomo, A. R. (2020). Mind Mapping in Learning Models: A Tool to Improve Student Metacognitive Skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(06), 4. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i06.12657>
- Azizah, U., & Nasrudin, H. (2021). Metacognitive Skills and Self-Regulated Learning in Prospective Chemistry Teachers: Role of Metacognitive Skill-Based Teaching Materials. *Journal of Turkish Science Education*, 18(3), 461–476.
- Azizah, U., Nasrudin, H., & Mitarlis. (2019). Metacognitive Skills: A Solution in Chemistry Problem Solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1417, 012084. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1417/1/012084>
- Bahri, A., & Corebima, A. D. (2015a). The Contribution Of Learning Motivation And Metacognitive Skill On Cognitive Learning Outcome Of Students Within Different Learning Strategies. *Journal of Baltic Science Education*, 14(4), 487–500. <https://doi.org/10.33225/jbse/15.14.487>
- Bahri, A., & Corebima, A. D. (2015b). The contribution of learning motivation and metacognitive skill on cognitive learning outcome of students within different learning strategies. *Journal of Baltic Science Education*, 14(4), 487–500.
- Bahri, A., & Idris, I. S. (2018). Development and Validation of Learning Strategy for Metacognitive Skills Empowerment: PBLRQA (PBL integrated with Reading, Questioning, and Answering). *Journal of Physics: Conference Series*, 1028, 012028. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012028>
- Bahri, A., Suryani Idris, I., Nurman, R., & Ristiana, E. (2019). PBLRQA strategy potential in enhancing metacognitive skills of students with different academic achievement. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317, 012199. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012199>
- Borich, G. (2007). Introduction to the thinking curriculum in Ong. A and Borich (eds) *Teaching Strategies to Prounte Thinking*. Singapore: MCGraw-Hill.
- Bouhafa, Y., & Hochberg, S. R. (2022). The Role of Online Resources in Developing Autonomous Learning Metacognitive Skills Among First-Year University Students of English: A Mixed Methods Study. *Indonesian TESOL Journal*, 4(1), 48–70.
- Bryce, D., Whitebread, D., & Szűcs, D. (2015). The relationships among executive functions, metacognitive skills and educational achievement in 5 and 7 year-old children. *Metacognition and Learning*, 10(2), 181–198. <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9120-4>
- Cherualath, R., & Gaude, A. (2023). Managing problem behavior and the role of metacognitive skills. *European Journal of Psychology of Education*, 38(3), 1227–1250. <https://doi.org/10.1007/s10212-022-00645-6>
- Christopoulos, J. P., Rohwer, W. D., & Thomas, J. W. (1987). Grade level differences in students' study activities as a function of course characteristics. *Contemporary Educational Psychology*, 12(4), 303–323. [https://doi.org/10.1016/S0361-476X\(87\)80003-6](https://doi.org/10.1016/S0361-476X(87)80003-6)
- Collins, A., Adams, M. J., Pew, R. W., & Beranek, B. (1978). Effectiveness of an Interactive Map Display in Tutoring Geography. *Journal of Educational Psychology*, Vol. 70, No. 1, 1–7.
- Conati, C. (2016). Commentary on: "Toward Computer-Based Support of MetaCognitive Skills: a Computational Framework to Coach Self Explanation." *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 26(1), 183–192. <https://doi.org/10.1007/s40593-015-0074-8>
- Corebima, A. D., & Saputri, W. (2020). The Correlation between Metacognitive Skills and Cognitive Learning Results of Biology Pre-service Teachers on Different Learnings. *Turkish Journal of Science Education*, 17(4), 487–503. <https://doi.org/10.36681/tused.2020.40>

- Crane, M. F., Searle, B. J., Kangas, M., & Nwiran, Y. (2019). How resilience is strengthened by exposure to stressors: The systematic self-reflection model of resilience strengthening. *Anxiety, Stress, & Coping*, 32(1), 1–17.
- Dafik, D., Suciarto, B., Irvan, M., & Rohim, M. A. (2019). The Analysis of Student Metacognition Skill in Solving Rainbow Connection Problem under the Implementation of Research-Based Learning Model. *International Journal of Instruction*, 12(4), 593–610. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12438a>
- Damopolii, I., & Kurniadi, B. (2019). Training students metacognitive skill using mobile learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317, 012185. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012185>
- Djamahar, R., Ristanto, R., Sartono, N., Ichsan, I., Darmawan, E., & Muhlisin, A. (2019). Empowering Student's Metacognitive Skill Through Cirs Learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1227, 011001. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1227/1/011001>
- Efklides, A. (2006). Metacognition and affect: What can metacognitive experiences tell us about the learning process? *Educational Research Review*, 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>
- Efklides, A. (2014). How Does Metacognition Contribute to the Regulation of Learning? An Integrative Approach. *Efklides, A. (2014). Psychological Topics*, 23, 1–30.
- Eggen, P. D., & Kaehack, D. P. (1996). *Strategies for Teachers: Teaching Content and Thinking Skills*. Boston: Allyn and Bacon.
- Elsevier. (2024). *Research Intelligence Scopus: Content Coverage Guide*. Diakses [https://www.elsevier.com/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0007/69451/Scopus\\_ContentCoverage\\_Guide\\_WEB.pdf](https://www.elsevier.com/__data/assets/pdf_file/0007/69451/Scopus_ContentCoverage_Guide_WEB.pdf)
- Experenza, P., Isnaini, M., & Irmita, L. (2019). Pengaruh model pembelajaran think pair share terhadap keterampilan berkomunikasi siswa pada larutan elektrolit dan non elektrolit (The effect of the think pair share learning model on students' communication skills in electrolyte and non-electrolyte solutions). *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3(1), 81–93.
- Fernández-Otoya, F. A., & Nuñez, G. G. V. (2022). Metacognitive skills in the methodology of intellectual work using the virtual classroom in higher education. *Journal of Positive School Psychology*, 4840–4847.
- Ge, X., Muftuoglu, A. C., & Brickell, S. (2022). Instructional Design from the Lens of Self-Regulated Ill-Structured Problem Solving: Research and Practical Applications. In *The Instructional Design Trainer's Guide* (pp. 77–89). Routledge.
- Gezer-Templeton, P. G., Mayhew, E. J., Korte, D. S., & Schmidt, S. J. (2017). Use of Exam Wrappers to Enhance Students' Metacognitive Skills in a Large Introductory Food Science and Human Nutrition Course: Use of exam wrappers to enhance.... *Journal of Food Science Education*, 16(1), 28–36. <https://doi.org/10.1111/1541-4329.12103>
- Greenstein, L. M. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A guide to evaluating mastery and authentic learning*. United States of America: Corwin A Sage Company.
- Gurung, R. A. R., Mai, T., Nelson, M., & Pruitt, S. (2022). Predicting learning: Comparing study techniques, perseverance, and metacognitive skill. *Teaching of Psychology*, 49(1), 71–77.
- Halevi, G., Moed, H. F., & Barllan, J. (2017). Suitability of Google Scholar as a source of scientific information and as a source of data for scientific evaluation—review of the literature. *Journal of Informetrics*, 11, 823–834.
- Hartman, H. J. (Ed.). (2001). *Metacognition in Learning and Instruction* (Vol. 19). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-017-2243-8>
- Haryani, S., Masfufah, Wijayati, N., & Kurniawan, C. (2018). Improvement of metacognitive skills and students' reasoning ability through problem-based learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 983, 012174. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/983/1/012174>
- Hasani, H., Zarei, B., Danaei, Z., & Mahmoudirad, G. (2022). Comparing the effect of resilience skills training and metacognitive therapy on job stress in nurses: An experimental study. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research*, 27(5), 377–384.
- Hastuti, I. D., Surahmat, S., Sutarto, S., & Dafik, D. (2020). The Effect of Guided Inquiry Learning in Improving Metacognitive Skill of Elementary School Students. *International Journal of Instruction*, 13(4), 315–330. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13420a>
- Honeycutt, K. J. (2021). Learner metacognitive insights from writing professional clinical practicum reflections: An instrumental case study of a university-based MLS program. *Journal of Allied Health*, 50(1), 67–72.
- Huang, X., Lin, C.-H., Sun, M., & Xu, P. (2022). Metacognitive skills and self-regulated learning and teaching among primary school teachers: The mediating effect of enthusiasm. *Metacognition and Learning*, 1–23.

- Ijirana, I., & Nadjamuddin, L. (2019). Time Series Study of Problem Solving Ability of Tadulako University Students Using Metacognitive Skill Based Learning Model. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (IJET)*, 14(21), 227. <https://doi.org/10.3991/ijet.v14i21.11684>
- Ilyas, M., Ma'rufi, & Basir, F. (2019). Students metacognitive skill in learning mathematics through cooperative based emotional intelligence. *Journal of Physics: Conference Series*, 1397, 012089. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1397/1/012089>
- Ismirawati, N., Corebima, A. D., Zubaidah, S., Ristanto, R. H., & Nuddin, A. (2020). Implementing ERCoRe in Learning: Will Metacognitive Skills Correlate to Cognitive Learning Result? *Universal Journal of Educational Research*, 8(4A), 51–58. <https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081808>
- Kemendikbud. (2013). *Permendikbud No 54 Tahun 2013 tentang Standar Kompetensi Lulusan*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
- Koç, D. K., & Koç, S. E. (2016). Understanding learner autonomy through cognitive, metacognitive and social strategies used by English language learners in a computer-based classroom. *Journal of Language Teaching and Learning*, 6(2), 58–69.
- KOZİKOĞLU, I. (2019). Investigating Critical Thinking in Prospective Teachers: Metacognitive Skills, Problem Solving Skills and Academic Self-Efficacy. *Journal of Social Studies Education Research*, 10(2), 111–130.
- Kumar, P., Singh, S. P., & Chandra, U. (2022). A Study on Meta-cognitive Skills of Senior Secondary Students in Relation to their Problem-Solving Awareness. *Specialis Ugdymas*, 1(43), 2637–2650.
- Listiana, L., Susilo, H., Suwono, H., & Suarsini, E. (2016a). Empowering Students' Metacognitive Skills Through New Teaching Strategy (Group Investigation Integrated With Think Talk Write) In Biology Classroom. *Journal of Baltic Science Education*, 15(3), 391–400. <https://doi.org/10.33225/jbse/16.15.391>
- Listiana, L., Susilo, H., Suwono, H., & Suarsini, E. (2016b). Empowering Students' Metacognitive Skills Through New Teaching Strategy (Group Investigation Integrated With Think Talk Write) In Biology Classroom. *Journal of Baltic Science Education*, 15(3), 391–400. <https://doi.org/10.33225/jbse/16.15.391>
- Littrell-Baez, M. K., Friend, A., Caccamise, D., & Okochi, C. (2015). Using Retrieval Practice and Metacognitive Skills to Improve Content Learning. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 58(8), 682–689. <https://doi.org/10.1002/jaal.420>
- Littrell-Baez, M. K., Friend, A., Caccamise, D., & Okochi, C. (2015). Using retrieval practice and metacognitive skills to improve content learning. *Journal of Adolescent & Adult Literacy*, 58(8), 682–689.
- Liu, M.-C., Huang, Y.-M., & Wen, D. (2013). Fostering learners' metacognitive skills of keyword reformulation in image seeking by location-based hierarchical navigation. *Educational Technology Research and Development*, 61(2), 233–254.
- Loksa, D., Margulieux, L., Becker, B. A., Craig, M., Denny, P., Pettit, R., & Prather, J. (2022). Metacognition and Self-Regulation in Programming Education: Theories and Exemplars of Use. *Journal ACM Transactions on Computing Education (TOCE)*. 4(1), p. 1-31. <https://doi.org/10.1145/3487050>.
- Marantika, J. E. R. (2021). Metacognitive Ability and Autonomous Learning Strategy in Improving Learning Outcomes. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 15(1), 88–96.
- Maulidia, L., Nafaridah, T., Gillian, M. F. N., & Sari, E. M. K. (2023). Analisis Keterampilan Abad Ke 21 Melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar di SMA Negeri 2 Banjarmasin. *Prospek*, 2(2), 127–133
- McCoy, E. J. (2022). Teaching and Assessment of Metacognition in the Information Literacy Classroom. *Communications in Information Literacy*, 16(1), 5.
- Mehrabian, N., Salehi, H., Tabatabaei, O., & Vahid-Dastjerdi, H. (2022). EFL Teachers' Resilience Prediction Based on Academic Self-Efficacy, Problem Solving Skills, and Metacognitive Skills. *Iranian Evolutionary and Educational Psychology Journal*, 4(2), 228–243.
- Nikoubakht, A., & Shaabani, F. (2022). The relationship between trait mindfulness and critical thinking: The mediating effect of metacognitive awareness. *Psychological Studies*, 67(2), 139–149.
- North Central Regional Educational Laboratory. (2002). *Effective strategies for teaching metacognitive skills*. Retrieved from <Http://Www.Ncrel.Org/Tech/Metacognition/Strategies.Pdf>.
- Nunaki, J. H., Damopolii, I., Corresponding author, Universitas Papua, Indonesia, [i.damopoli@unipa.ac.id](mailto:i.damopoli@unipa.ac.id), Kandowangko, N. Y., Dr. Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia,



- novrikandowangko@ung.ac.id, Nusantari, E., & Dr. Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia, elyanusantari@ung.ac.id. (2019). The Effectiveness of Inquiry-based Learning to Train the Students' Metacognitive Skills Based on Gender Differences. *International Journal of Instruction*, 12(2), 505–516. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12232a>
- Ormrod, J. E. (2016). *Human Learning*, Global Edition, 7th edition. Pearson. <http://library.lol/main/1C2C3D5D16742D220E2EFB6D5B294EC2>
- Osiurak, F., Reynaud, E., & Navarro, J. (2022). Impact of Intrinsic Cognitive Skills and Metacognitive Beliefs on Tool Use Performance. *The American Journal of Psychology*, 135(1), 59–68.
- Özlem, M., ÖZKAYA, & Okutman. (2017). The Role of Metacognitive Skills in Predicting Achievement Motivation. *Bartın University Journal of Faculty of Education*. 6(3), p. 1040-1055. <https://doi: 10.14686/buefad.336767>
- Palennari, M., Taiyeb, M., & Saenab, S. (2018). Profile of Students' Metacognitive Skill Based on Their Learning Style. *Journal of Physics: Conference Series*, 1028, 012030. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1028/1/012030>
- Pantiwati, Y., Kusniarti, T., Permana, F. H., Nurrohman, E., & Sari, T. N. I. (2023). The Effects of The Blended Project-Based Literacy that Integrates School Literacy Movement Strengthening Character Education Learning Model on Metacognitive Skills, Critical Thinking, and Opinion Expression. *European Journal of Educational Research*, volume-12-2023(volume-12-issue-1-january-2023), 145–158. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.12.1.145>
- Piaget, J., & Inhelder, B. (1969). *The psychology of the child* (2nd ed.). New York: Basic Books.
- Pramusinta, Y., Setyosari, P., Widiati, U., & Kuswandi, D. (2019). Exploration of Metacognitive Skills And Student Critical Thinking Through Discovery Learning Method and Cognitive Style. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 999–1017. <https://doi.org/10.17478/jegys.614028>
- Rahman, M. (2014). 21st Century Skill "Problem Solving": Defining the Concept. *Asian Journal of Interdisciplinary Research*, 2(1): 64-74.
- Rahmat, I., Chanunan, S., & Science Education Department, Faculty of Education, Naresuan University, Thailand. (2018). Open Inquiry in Facilitating Metacognitive Skills on High School Biology Learning: An Inquiry on Low and High Academic Ability. *International Journal of Instruction*, 11(4), 593–606. <https://doi.org/10.12973/iji.2018.11437a>
- Reinhard, A., Felleson, A., Turner, P. C., & Green, M. (2022). Assessing the impact of metacognitive postreflection exercises on problem-solving skillfulness. *Physical Review Physics Education Research*, 18(1), 10109.
- Rittle-Johnson, B. (2006). Promoting Transfer: Effects of Self-Explanation and Direct Instruction. *Child Development*, 77(1), 1–15. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2006.00852.x>
- Schraw, G., & Dennison, R. S. (1994). Assessing metacognitive awareness (p. 19(4), 460–475). *Contemporary Educational Psychology*. <https://doi.org/10.1006/ceps.1994.1033>
- Setiawati, H., & Corebima, A. D. (2017). Improving Students' Metacognitive Skills through Science Learning by Integrating PQ4R and TPS Strategies at A Senior High School in Parepare, Indonesia. *Journal of Turkish Science Education.*, 12.
- Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104, 333–339.
- Stanton, J. D., Sebesta, A. J., & Dunlosky, J. (2021). Fostering Metacognition to Support Student Learning and Performance. *CBE—Life Sciences Education*, 20(2), fe3. <https://doi.org/10.1187/cbe.20-12-0289>
- Stebner, F., Schuster, C., Weber, X.-L., Greiff, S., Leutner, D., & Wirth, J. (2022). Transfer of metacognitive skills in self-regulated learning: Effects on strategy application and content knowledge acquisition. *Journal Metacognition and Learning*, 3(1), p. 715-744. <https://doi.org/10.1007/s11409-022-09322-x>
- Stern, M., & Hertel, S. (2022). Relationship between maternal scaffolding and preschooler's metacognitive strategies in a problem-solving situation. *Learning and Instruction*, 80, 101631.
- Suriyon, A., Inprasitha, M., & Sangaroon, K. (2013a). Contextual Factors in the Open Approach-Based Mathematics Classroom Affecting Development of Students' Metacognitive Strategies. *Sociology Mind*, 3(04), 284.
- Suriyon, A., Inprasitha, M., & Sangaroon, K. (2013b). Students' metacognitive strategies in the mathematics classroom using open approach. *Psychology*, 4(07), 585.
- Suzana, Y. (2004). Pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa SMU. Disajikan Pada Seminar Nasional

- Matematika : Matematika Dan Kontribusinya Terhadap Peningkatan Kualitas SDM Dalam Menyongsong Era Industri Dan Informasi, Bandung. 15 Mei 2004.
- Thienngam, S., Promlek, A., & Thongsaard, K. (2020). Influence of Teachers' Metacognitive Skills on Development of Early-Childhood Students. *Australian Journal of Teacher Education*, 45(1), 19–30. <https://doi.org/10.14221/ajte.2020v45n1.2>
- Toffel, M. W. (2016). Enhancing the Practical Relevance of Research. *Production and Operations Management*, 25(9), 1493–1505. <https://doi.org/10.1111/poms.12558>
- Van Der Stel, M., & Veenman, M. V. J. (2014). Metacognitive skills and intellectual ability of young adolescents: A longitudinal study from a developmental perspective. *European Journal of Psychology of Education*, 29(1), 117–137. <https://doi.org/10.1007/s10212-013-0190-5>
- Veenman, M. V. J., Van Hout-Wolters, B. H. A. M., & Afflerbach, P. (2006). Metacognition and learning: Conceptual and methodological considerations. *Metacognition and Learning*, 1(1), 3–14. <https://doi.org/10.1007/s11409-006-6893-0>
- Vo, K., Sarkar, M., White, P. J., & Yuriev, E. (2022). Problem solving in chemistry supported by metacognitive scaffolding: Teaching associates' perspectives and practices. *Chemistry Education Research and Practice*, 23(2), 436–451.
- Vrieling, E., Bastiaens, T., & Stijnen, S. (2012). Effects of Increased Self-Regulated Learning Opportunities on Student Teachers' Motivation and Use of Metacognitive Skills. *Australian Journal of Teacher Education*, 37(8). <https://doi.org/10.14221/ajte.2012v37n8.6>
- Vrugt, A., & Oort, F. J. (2008). Metacognition, achievement goals, study strategies and academic achievement: Pathways to achievement. *Metacognition and Learning*, 3(2), 123–146. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9022-4>
- Werdiningsih, D., Al-Rashidi, A. H., & Azami, M. I. (2022). The Development of Metacognitive Models to Support Students' Autonomous Learning: Lessons from Indonesian Primary Schools. *Education Research International*, 2022. Article ID: 6102282. <https://doi.org/10.1155/2022/6102282>
- Wilén, W. W., & Philips, J. A. (1995). Teaching Critical Thinking: A Metacognitive Approach. *Social Education* 59 (3), 135-138. 59 (3), 135-138.
- Xiao, Y., & Watson, M. (2019). Guidance on conducting a systematic literature review. *Journal of Planning Education and Research*, 39(1), 93–112.
- Yang, W., Liu, E., Li, X., & Liu, C. (2019). Preparing a Concept-Based Lesson from a Design Perspective: Facilitating Students' Understanding through Metacognitive Strategies. *The American Biology Teacher*, 81(9), 610–617. <https://doi.org/10.1525/abt.2019.81.9.610>
- Yong, S. T., Gates, P., & Chan, A. T.-Y. (2019). Similarities and Differences in Learning of Metacognitive Skills: Computer Games Versus Mathematics Education. *International Journal of Game-Based Learning*, 9(1), 1–14. <https://doi.org/10.4018/IJGBL.2019010101>
- Yusuf, I., & Widyarningsih, S. W. (2020). Implementing E-Learning-Based Virtual Laboratory Media to Students' Metacognitive Skills. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 15(05), 63. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i05.12029>
- Yusuff, K. B. (2015). Does self-reflection and peer-assessment improve Saudi pharmacy students' academic performance and metacognitive skills? *Saudi Pharmaceutical Journal*, 23(3), 266–275. <https://doi.org/10.1016/j.jsps.2014.11.018>
- Zeng, Y., Chi, S., Wang, Z., & Zhuang, X. (2023). Developing and Validating an Instrument to Assess Ninth-grade Students' Online Metacognitive Skills in Solving Chemistry Problems. *Journal of Baltic Science Education*, 22(3), 520–537. <https://doi.org/10.33225/jbse/23.22.520>
- Zhao, N., Wardeska, J., McGuire, S., & Cook, E. (2014). Metacognition: An Effective Tool to Promote Success in College Science Learning. *Journal of College Science Teaching*, 043(04). [https://doi.org/10.2505/4/jcst14\\_043\\_04\\_48](https://doi.org/10.2505/4/jcst14_043_04_48)
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology*, 11(4), 307–313. [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(86\)90027-5](https://doi.org/10.1016/0361-476X(86)90027-5)
- Zohar, A., & Barzilai, S. (2013). A review of research on metacognition in science education: Current and future directions. *Studies in Science Education*, 49(2), 121–169. <https://doi.org/10.1080/03057267.2013.847261>
- Zuhaida, A. (2018). Implementation of basic chemistry experiment based on metacognition to increase problem-solving and build concept understanding. *Journal of Physics: Conference Series*, 1006, 012041. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1006/1/012041>