



Profil keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi siswa kelas XI

Rini Santia^{a, 1}, Nurkhairo Hidayati^{a, 2*}

^a Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas Islam Riau, Pekanbaru, Riau, 28284. Indonesia.

¹ rinisantia@student.uir.ac.id, ^{2*} khairobio@edu.uir.ac.id

* Corresponding author.

INFORMASI ARTIKEL

Lini Masa Artikel		Keywords	
Draft diterima	: 2024-06-13	Biology learning;	
Revisi diterima	: 2024-08-09	Critical thinking skill;	
Diterbitkan	: 2024-10-23	High school students;	
ABSTRAK		ABSTRACT	
<p>Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi siswa kelas XI IPA di salah satu SMA Negeri di Tualang tahun ajaran 2023-2024. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan soal, wawancara, lembar observasi, dan dokumentasi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 214 siswa, diambil dari siswa kelas XI IPA sebanyak 6 kelas. Soal yang disebarakan terdiri dari pilihan ganda sebanyak 15 soal dan essay sebanyak 5 soal yang mengacu pada indikator Ennis. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa profil keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi siswa kelas XI IPA memperoleh nilai rata-rata sebesar 61,98% dalam kategori tinggi.</p>		<p>This study aims to determine the profile of critical thinking skills in biology learning for class XI IPA students at a High School in Tualang in the 2023-2024 school year. This research is descriptive design. The survey method was used in this research. Data was collected using questions, interviews, observation sheets, and documentation. The sample used in this study was 214 students, taken from XI Science class students in as many as six classes. The questions distributed consisted of 15 multiple-choice questions and five essay questions that refer to Ennis' indicators. Based on the study results, it can be concluded that the profile of critical thinking skills in learning biology of class XI IPA students obtained an average value of 61.98% in the high category.</p>	

Cara Sitasi Artikel Ini (APA Style):

Santia, R. & Hidayati, N. (2024). Profil keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran biologi siswa kelas XI. *Bio-Pedagogi*. 13(2), 78-84. <https://dx.doi.org/10.20961/bio-pedagogi.v13i2.88152>.

Artikel ini dapat diakses secara bebas dengan lisensi [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



PENDAHULUAN

Globalisasi menyebabkan persaingan di segala bidang kehidupan masyarakat semakin besar ([Kuklin, 2023](#)). Era globalisasi yang penuh dengan kompetisi menuntut ketersediaan sumber daya manusia (SDM) yang unggul ([Reddy, 2017](#)). Peningkatan kualitas SDM menjadi prasyarat fundamental dalam mencapai tujuan pembangunan. Pendidikan menjadi salah satu instrumen utama dalam upaya tersebut. Pendidikan merupakan sebuah sistem. Sebagai sistem, aktivitas pendidikan terbangun dalam beberapa komponen, yaitu pendidik, peserta didik, tujuan pendidikan, alat pendidikan, dan lingkungan pendidikan ([Filho & Ulbricht, 2018](#)). Semua komponen yang membangun sistem pendidikan, saling berhubungan, saling bergantung, dan saling menguatkan satu sama lain ([Woolcott, 2020](#)). Abad ke-21 menuntut berbagai keterampilan yang harus dikuasai seseorang, sehingga diharapkan pendidikan dapat mempersiapkan siswa untuk menguasai berbagai keterampilan tersebut agar menjadi pribadi yang sukses dalam hidup ([Ferazona, 2020](#)). Saat ini, keterampilan berpikir kritis telah menjadi fokus utama pendidikan. Pendidikan sebagai instrumen kunci pengembangan kualitas diri seseorang dapat menjadi sumber daya intelektual yang berharga bagi suatu bangsa ([Matreshina et al., 2022](#)). Keterampilan berpikir kritis siswa penting untuk dikembangkan untuk memperluas potensi peserta didik ([Elisanti et al., 2018](#)). Keberhasilan siswa dalam belajar dapat dilihat dan diukur melalui prestasi yang dicapai oleh siswa. Proses pembelajaran akan dikatakan berhasil apabila tujuan pembelajaran yang direncanakan di awal dapat tercapai ([Noskov et al., 2018](#)). Pemerintah Indonesia telah banyak melakukan perbaikan sistem pendidikan agar dapat meningkatkan kualitas pendidikan ([Yulianis & Suryanti, 2023](#)).

Biologi, salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), merupakan ilmu yang diperoleh melalui penemuan pengetahuan melalui pengamatan langsung, pengalaman, dan pembelajaran. Biologi menumbuhkan rasa penghargaan siswa terhadap kekuatan Tuhan dan ciptaan-Nya ([Supriyati et al., 2018](#)). Di tengah proses pembelajaran Biologi, guru masih dihadapkan pada realitas di mana beberapa siswa belum mencapai pemahaman mendalam terhadap konsep-konsep Biologi ([Sugiharto et al., 2016](#)). Padahal, penguasaan konsep-konsep Biologi merupakan fondasi esensial dalam proses pembelajaran. Fenomena ini diindikasikan oleh dua faktor utama: minimnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran dan kurangnya penekanan guru terhadap keterkaitan antara konsep-konsep Biologi dengan konteks lingkungan nyata ([Husna & Nerita, 2023](#)). Salah satu perbaikan sistem pendidikan di Indonesia adalah perbaikan kurikulum. Kurikulum yang sedang diterapkan saat ini adalah Kurikulum 2013. Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang mengarahkan pada pencapaian kompetensi yang dirumuskan dari standar kompetensi lulusan ([Melmambessy, 2021](#)). Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru Biologi SMA Negeri di Tualang, menunjukkan bahwa dalam pembelajaran Biologi guru sudah memberikan soal berkategori berpikir kritis, namun hanya diberikan pada materi tertentu saat ulangan harian dan ujian. Pembuatan soal-soal yang dilakukan lebih banyak cenderung dalam menguji aspek ingatan peserta didik ([Aflalo, 2021](#)). Kemudian soal dengan kategori berpikir kritis merupakan hal yang sulit untuk membuatnya dan dibutuhkan waktu yang lama. Model pembelajaran yang digunakan saat proses pembelajaran Biologi adalah diskusi kelompok dan ceramah.

Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting dalam kehidupan kita sehari-hari untuk menghadapi tantangan bertahan hidup. Sehari-hari, orang dihadapkan pada keputusan yang membutuhkan penalaran, pemahaman, penafsiran, menganalisis, dan mengevaluasi informasi ([Ivanova & Suetin, 2022](#)). Menurut [Raj et al., \(2020\)](#) Keunggulan utama pemikir kritis terletak pada kemampuan siswa untuk mengidentifikasi poin-poin krusial dalam suatu permasalahan, fokus dan jeli dalam observasi, terbuka terhadap sudut pandang baru, mampu mengakui keunggulan sudut pandang orang lain, dan memiliki kapasitas analisis yang mumpuni untuk diterapkan dalam berbagai situasi. Pemikir kritis memiliki akal dan intelektual yang dapat digunakan untuk menganalisis, menilai, serta meningkatkan pemikiran terkait hal-hal yang ditemui ([Hitchcock, 2017](#)). Seorang pemikir kritis harus bekerja dengan gigih agar mampu mengembangkan kemampuan intelektual, kerendahan hati, empati, kesopanan serta keadilan dan kepercayaan yang sesuai dengan

alasan ([Halpern et al., 2021](#)). Keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan atau sikap yang memungkinkan seseorang untuk mempertimbangkan secara mendalam masalah-masalah yang dihadapi ([Ratnasari & Prayitno, 2020](#)). Berpikir kritis bisa dijelaskan sebagai suatu proses yang sistematis dan terfokus yang digunakan untuk menyelesaikan masalah, termasuk analisis argumen, proses tanya jawab, induksi dan evaluasi hasilnya, identifikasi asumsi-asumsi, serta penentuan tindakan yang tepat ([Mulyani, 2022](#)).

Penelitian ini dilakukan menggunakan indikator berpikir kritis menurut Ennis (1987), sebagai parameter pengukuran instrumen berpikir kritis. Tujuan utama penelitian ini adalah untuk mengkaji kemampuan berpikir kritis siswa. Guru memegang peran penting sebagai penentu dalam proses pembelajaran siswa ini. Oleh karena itu, guru dituntut untuk memiliki inovasi dalam metode pengajarannya, sehingga menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas. Biologi, salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), diajarkan di setiap jenjang pendidikan sebagai ilmu yang diperoleh melalui penemuan pengetahuan melalui pengamatan langsung, pengalaman, dan pembelajaran ([Borisenko et al., 2021](#)). Biologi menumbuhkan rasa penghargaan siswa terhadap kekuatan Tuhan dan ciptaan-Nya, Machin dalam ([Supriyati et al., 2018](#)). Pembelajaran Biologi, ilmu yang menyelidiki kehidupan, menjangkau interaksi kompleks antara makhluk hidup dan lingkungannya ([Van & Doyle, 2018](#)). Pembelajaran Biologi tidak hanya terpaku pada fakta-fakta ilmiah tentang fenomena alam, tetapi juga menyelami konsep abstrak seperti sistem kimiawi dalam tubuh, DNA, dan sistem koordinasi. Objek kajian Biologi sangatlah luas, mulai dari skala mikroskopis (contohnya hewan dan tumbuhan) hingga skala makroskopis (seperti bakteri, virus, dan DNA), serta dari segi aksesibilitasnya (misalnya ekosistem hutan hujan tropis, hutan gugur, tundra), dan bahasanya (penggunaan bahasa Latin dalam penamaan ilmiah) dan lainnya ([Sударisman, 2015](#)).

METODE

Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA Negeri di Tualang, Kab. Siak, Provinsi Riau. Data dikumpulkan melalui tes soal berpikir kritis pada materi Sistem Ekskresi yang mengacu pada indikator Ennis. Jumlah soal yang diberikan sebanyak 15 soal pilihan ganda dan lima soal essay. Instrumen tes materi Sistem Ekskresi didesain untuk mengevaluasi kemampuan berpikir kritis siswa dalam lima ranah utama yaitu menyajikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, melakukan inferensi, memberikan penjelasan lebih mendalam, serta menyusun strategi dan taktik ([McDaniel et al., 2022](#)). Skor setiap ranah dihitung berdasarkan persentase jawaban benar dari seluruh item soal yang relevan. Hasil perhitungan kemudian dirata-ratakan dan diinterpretasikan berdasarkan lima kategori yakni sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan rendah sekali.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif menggunakan metode survei. Pada penelitian ini sampel menggunakan teknik *sampling jenuh*, yaitu suatu teknik penentuan sampel jika semua anggota populasi digunakan sebagai sampel. Sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 214 siswa, diambil dari siswa kelas XI IPA sebanyak enam kelas. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan soal, wawancara, lembar observasi, dan dokumentasi. Soal yang disebarakan terdiri dari pilihan ganda sebanyak 15 soal dan essay sebanyak lima soal yang mengacu pada indikator Ennis. Hasil penelitian diolah secara deskriptif dengan menggunakan **Rumus persentase**, setelah itu hasil persentase tabulasi menggunakan persentase seperti pada **Rumus 1**.

$$S = \frac{R}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

S : Nilai kemampuan berpikir kritis siswa

R : Skor yang diperoleh jawaban yang benar

N : Jumlah skor maksimum dari tes

Kemudian menentukan tingkat keterampilan siswa berdasarkan kriteria keterampilan berpikir kritis dapat ditentukan dengan kriteria skor berdasarkan **Tabel 1**.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa

Persentase Pencapaian (%)	Kategori
81-100	Sangat Tinggi
61-80	Tinggi
41-60	Cukup
21-40	Rendah
0-20	Rendah Sekali

Sumber: ([Rasiman, 2015](#))

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting yang harus dimiliki siswa di era globalisasi yang penuh dengan tantangan dan persaingan ([Kuklin, 2023](#)); ([Reddy, 2017](#)). Dalam konteks pembelajaran Biologi, kemampuan ini tidak hanya mendukung pemahaman konsep secara mendalam, tetapi juga membantu siswa untuk mengaitkan materi pembelajaran dengan permasalahan nyata di lingkungan sekitarnya ([Sugiharto et al., 2016](#); [Husna & Nerita, 2023](#)). Penilaian kemampuan berpikir kritis siswa dilakukan berdasarkan lima indikator utama yang dikembangkan oleh Ennis (1987), yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun keterampilan dasar, melakukan inferensi, memberikan penjelasan lebih lanjut, serta mengatur strategi dan taktik.

Rekapitulasi hasil capaian siswa berdasarkan kelima indikator ini disajikan pada **Tabel 2** berikut. **Tabel 2** memberikan gambaran sejauh mana siswa kelas XI IPA mampu mengembangkan masing-masing aspek berpikir kritis dalam pembelajaran Biologi, yang selanjutnya menjadi dasar dalam menyusun strategi peningkatan pembelajaran.

Tabel 2. Rekapitulasi Seluruh Indikator Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA

No.	Indikator	Nilai (%)	Kategori
1	Memberikan penjelasan sederhana	53,99	Cukup
2	Membangun keterampilan dasar	56,51	Cukup
3	Melakukan inferensi	63,44	Tinggi
4	Memberikan penjelasan lebih lanjut	72,07	Tinggi
5	Mengatur strategi dan taktik	63,89	Tinggi
	Jumlah	309,9	
	Rata-rata keseluruhan indikator	61,98	Tinggi

Hasil rekapitulasi indikator berpikir kritis siswa kelas XI IPA pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa dari lima indikator berpikir kritis berdasarkan teori Ennis (1987), sebagian besar siswa menunjukkan performa yang tergolong tinggi. Tiga indikator yaitu melakukan inferensi (63,44%), memberikan penjelasan lebih lanjut (72,07%), dan mengatur strategi dan taktik (63,89%) termasuk dalam kategori tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memiliki kemampuan untuk menarik kesimpulan logis dari informasi yang tersedia serta dapat merancang pendekatan sistematis dalam memecahkan masalah ([Raj et al., 2020](#); [Mulyani, 2022](#)).

Sebaliknya, dua indikator lainnya yaitu memberikan penjelasan sederhana (53,99%) dan membangun keterampilan dasar (56,51%) masih tergolong dalam kategori cukup. Rendahnya skor pada kedua indikator ini menunjukkan bahwa masih terdapat hambatan pada kemampuan siswa dalam menjelaskan fakta atau konsep secara jelas dan sederhana. Hal ini dapat dikaitkan dengan temuan [Aflalo \(2021\)](#) bahwa guru cenderung lebih fokus pada soal mengingat (recall) dalam proses evaluasi, sehingga kemampuan berpikir dasar seperti menjelaskan konsep belum berkembang optimal. Rendahnya capaian pada indikator ini dapat menjadi perhatian khusus dalam perencanaan pembelajaran ke depan.

Rata-rata keseluruhan indikator berpikir kritis siswa berada pada angka 61,98%, yang masuk dalam kategori tinggi, menunjukkan bahwa secara umum siswa sudah memiliki kemampuan berpikir kritis yang baik. Namun, capaian ini belum merata pada seluruh indikator, sehingga diperlukan strategi pembelajaran yang menekankan penguatan pada indikator dengan kategori cukup. Guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran harus mampu mengintegrasikan model pembelajaran aktif dan kontekstual untuk mengembangkan seluruh aspek berpikir kritis siswa ([Matreshina et al., 2022](#); [Halpern et al., 2021](#)). Strategi ini sangat relevan untuk mendukung penguatan SDM unggul dalam menghadapi tantangan globalisasi ([Kuklin, 2023](#)).

Lebih lanjut, pemanfaatan pendekatan pembelajaran yang mengaitkan konsep Biologi dengan fenomena nyata di lingkungan sekitar sangat penting untuk meningkatkan indikator berpikir kritis siswa ([Sugiharto et al., 2016](#); [Husna & Nerita, 2023](#)). Pembelajaran kontekstual berbasis masalah nyata dapat memicu kemampuan siswa dalam mengidentifikasi informasi, membuat inferensi, dan menyusun strategi penyelesaian. Dengan demikian, hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa meskipun kemampuan berpikir kritis siswa sudah tergolong baik, masih diperlukan intervensi pedagogis yang lebih inovatif dan berorientasi pada keterampilan abad ke-21 ([Ferazona, 2020](#); [Woolcott, 2020](#)).

Kemampuan berpikir kritis siswa kelas dapat diketahui dari hasil tes kemampuan berpikir kritis yang diukur berdasarkan pedoman penskoran tes kemampuan berpikir kritis. Hasil kemampuan berpikir kritis siswa tersebar dalam lima kategori yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah seperti yang tampak pada **Tabel 3** berikut ini.

Tabel 3. Distribusi Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas XI IPA SMA

Kategori	Interval	Jumlah Siswa	Persentase
Sangat Tinggi	81-100	7	3,27
Tinggi	61-80	125	58,41
Cukup	41-60	65	30,37
Rendah	21-40	17	7,95
Rendah Sekali	0-20	0	0
Total		214	100

Tabel 3 menunjukkan distribusi kemampuan berpikir kritis siswa kelas XI IPA. Mayoritas siswa, yaitu 125 siswa (58,41%), berada pada kategori tinggi. Data ini memperkuat hasil pada Tabel 2 bahwa kemampuan berpikir kritis siswa secara umum sudah berkembang dengan baik. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa sudah memiliki keterampilan berpikir yang mampu mendukung pemecahan masalah, analisis informasi, dan evaluasi argumen sebagaimana ditekankan oleh Ennis (1987) dan diperkuat oleh penelitian [Raj et al. \(2020\)](#). Kemampuan ini merupakan fondasi penting dalam menghadapi tantangan kehidupan abad ke-21 ([Halpern et al., 2021](#)).

Namun, terdapat 65 siswa (30,37%) yang masih berada pada kategori cukup, serta 17 siswa (7,95%) yang tergolong dalam kategori rendah. Temuan ini menunjukkan bahwa tidak semua siswa memperoleh hasil yang optimal dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis. Hal ini dapat disebabkan oleh variasi strategi pembelajaran yang digunakan guru, kurangnya latihan soal berpikir kritis secara rutin, atau rendahnya keterlibatan siswa dalam pembelajaran ([Supriyati et al., 2018](#); [Aflalo, 2021](#)). Minimnya pembelajaran kontekstual dan pemanfaatan media yang inovatif juga menjadi tantangan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Fakta bahwa tidak ada siswa yang tergolong dalam kategori sangat rendah merupakan indikasi positif bahwa seluruh siswa setidaknya telah memiliki fondasi berpikir kritis dasar. Hal ini menunjukkan adanya kontribusi dari implementasi kurikulum 2013 yang menekankan pada pengembangan kompetensi ([Melmambessy, 2021](#)) serta upaya guru dalam mengintegrasikan soal-soal berpikir kritis dalam proses pembelajaran, meskipun masih terbatas pada momen tertentu seperti ujian harian. Keberhasilan ini perlu ditindaklanjuti dengan peningkatan kualitas dan kuantitas soal yang menuntut pemikiran tingkat tinggi ([Hitchcock, 2017](#)).

Implikasinya, sekolah dan guru perlu mengembangkan kebijakan penguatan berpikir kritis secara menyeluruh, misalnya melalui pelatihan guru dalam penyusunan soal HOTS (*Higher Order Thinking Skills*), penggunaan model pembelajaran berbasis proyek atau inkuiri, serta pemanfaatan teknologi pendidikan yang mendukung pengembangan keterampilan berpikir. Pendidikan tidak hanya bertujuan menghasilkan lulusan yang hafal materi, tetapi juga mampu berpikir kritis, reflektif, dan siap menghadapi tantangan global ([Reddy, 2017](#); [Noskov et al., 2018](#); [Matreshina et al., 2022](#)).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa kelas XI IPA SMA Negeri di Tualang berada pada kategori tinggi dengan perolehan persentase sebesar 61,98%. Berdasarkan kesimpulan yang telah diperoleh oleh peneliti, maka saran yang diberikan perlu meningkatkan fasilitasi bagi guru dan siswa dalam proses belajar mengajar. Hal ini diharapkan dapat mendorong peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Guru Biologi diharapkan dapat memahami indikator kemampuan berpikir kritis dengan lebih baik. Pemahaman ini dapat digunakan untuk merancang pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Peserta didik perlu dibiasakan melakukan evaluasi diri dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat membantu mereka dalam mengasah kemampuan berpikir kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aflalo, E. (2021). Students generating questions as a way of learning. *Active Learning in Higher Education*, 22(1), 63-75. <https://doi.org/10.1177/1469787418769120>
- Borisenko, E. Y., Максимова, E. N., Макаркина, N. V., & Гавриков, D. E. (2021). *Features of biology education research organization in schools*, 10(1), 302-307. <https://doi.org/10.17816/SNV2021101304>
- Elisanti, E., Sajidan, S., & Prayitno, B. A. (2018). The Profile of Critical Thinking Skill Students in XI Grade of Senior High School. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 218, 205-209. <https://doi.org/10.2991/icomse-17.2018.36>
- Ferazona, S. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Penggunaan Strategi Active Sharing Knowledge Upaya Mempersiapkan Generasi Abad 21. *Perspektif Pendidikan Dan Keguruan*, 11(1), 64-70. [https://doi.org/10.25299/perspektif.2020.vol11\(1\).4140](https://doi.org/10.25299/perspektif.2020.vol11(1).4140)
- Filho, M. A. M., & Ulbricht, V. R. (2018). Activity theory as a research framework for educational technology. *Cadernos de Educação, Tecnologia e Sociedade*, 11(3), 477-491. <https://doi.org/10.14571/BRAJETS.V11.N3.477-491>
- Halpern, D. F., & Dunn, D. S. (2021). Critical Thinking: A Model of Intelligence for Solving Real-World Problems. *Journal of Intelligence*, 9(22), 1-7. <https://doi.org/10.3390/JINTELLIGENCE9020022>
- Hitchcock, D. (2017). *Critical Thinking as an Educational Ideal*. https://doi.org/10.1007/978-3-319-53562-3_30
- Husna, H., & Nerita, S. (2023). Analysis of Student Difficulties in Learning Biology. *Journal of Biology Education Research*, 4(1), 1-8. <https://doi.org/10.55215/jber.v4i1.5963>
- Ivanova, S., & Suetin, A. G. (n.d.). Understanding as a factor of the intelligent management of information and human behaviour. <https://doi.org/10.20948/future-2022-23>
- Kuklin, N. (2023). Rethinking the globalization through the lens of Indonesian traditional political culture. *Vestnik Rossijskogo Universiteta Družby Narodov*, 15(2), 126-136.

<https://doi.org/10.22363/2312-8127-2023-15-2-126-136>

- Matreshina, D. E., Chubarova, A., Kargapolova, E., & Denisenkova, N. N. (2022). Self-education as a lifestyle of a modern person. *CITISÈ*. <https://doi.org/10.15350/2409-7616.2022.1.16>
- McDaniel, M. A., Cahill, M. J., Frey, R. F., Limeri, L. B., & Lemons, P. P. (2022). Learning Introductory Biology: Students' Concept-Building Approaches Predict Transfer on Biology Exams. *CBE- Life Sciences Education*, . <https://doi.org/10.1187/cbe.21-12-0335>
- Melmambessy, R. (2017). *Pelaksanaan Proses Peminatan Berdasarkan Implementasi Kurikulum 2013 Terhadap Tingkat Kepuasan Peserta Didik*. <https://doi.org/10.30598/JBKT.V1I1.137>
- Mulyani, A. Y. (2022). Pengembangan Critical Thinking Dalam Peningkatan Mutu Pendidikan di Indonesia. *DIAJAR Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 1(1), 100-105. <https://doi.org/10.54259/diajar.v1i1.226>
- Noskov, M. V., Somova, M. V., & Fedotova, I. M. (2018). Management of the success of student's learning based on the markov model. *Informatics in Education*, 10, 4-11. <https://doi.org/10.32517/0234-0453-2018-33-10-4-11>
- Raj, T., Chauhan, P., Mehrotra, R., & Sharma, M. (2022). Importance of Critical Thinking in the Education. *World Journal of English Language*. <https://doi.org/10.5430/wjel.v12n3p12>
- Rasiman, R. (2015). Leveling of Critical Thinking Abilities of Students of Mathematics Education in Mathematical Problem Solving. *Journal on Mathematics Education*. <https://doi.org/10.22342/JME.6.1.1941.40-52>
- Ratnasari, N., & Prayitno, B. A. (2020). *The role of students' critical thinking skills in junior high schools on chapter organism and its environment*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1511/1/012064>
- Reddy, D. S. (2017). Significance of Human Resource Development in Globalised Scenario. *International Journal of Trend in Scientific Research and Development*, 1 (6), 488-490. <https://doi.org/10.31142/IJTSRD3536>
- Sudarisman, S. (2015). Memahami Hakikat dan Karakteristik Pembelajaran Biologi dalam Upaya Menjawab Tantangan Abad 21 Serta Optimalisasi Implementasi Kurikulum 2013. *Jurnal Florea*, 2(1), 29-35. <https://doi.org/10.1093/benz/9780199773787.article.b00177665>
- Sugiharto, B., Corebima, A. D., Susilo, H., & Ibrohim, I. (2016). *Obstacles of Biology Student Teachers during the Course of Biology Learning Strategies and Its Solution*, 9(2), 44-48. <https://doi.org/10.20961/BIOEDUKASI-UNS.V9I2.4010>
- Supriyati, E., Ika Setyawati, O., Yuli Purwanti, D., Sirfa Salsabila, L., & Adi Prayitno, B. (2018). Profil Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Swasta di Sragen pada Materi Sistem Reproduksi. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(2), 74-84. <http://dx.doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v11i2.21792>
- Van Hoof, T. J., & Doyle, T. J. (2018). Learning science as a potential new source of understanding and improvement for continuing education and continuing professional development. *Medical Teacher*, 40(9), 880-885. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2018.1425546>
- Woolcott, G. (2020). *The Universal Information Processing System and Educational Theories and Practices*. https://doi.org/10.1007/978-981-15-7051-3_8
- Yulianis, Y., & Suryanti. (2023). Profil Kemampuan Berpikir Kritis pada Pembelajaran Biologi Siswa Kelas XI IPA SMA PGRI Pekanbaru Tahun Ajaran 2022 / 2023. *Jurnal Simki Postgraduate*, 2(4), <https://doi.org/10.29407/jspg.v2i4.498348-358> .