



## Conservation-based Learning (CBL) model terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa



Sukarsono <sup>a,1\*</sup>, Tifani Nadia Arini <sup>a,2</sup>, Rr. Eko Susetyarini <sup>b,3</sup>, Poncojari Wahyono <sup>a,4</sup>, dan Fuad Jaya Miharja<sup>a,5</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Univ Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

<sup>b</sup> Program Studi Pendidikan Profesi Guru, FKIP, Univ Muhammadiyah Malang, Jl. Raya Tlogomas No. 246, Malang, Jawa Timur, Indonesia, 65144

<sup>1</sup> [sukarsono\\_umm@yahoo.com](mailto:sukarsono_umm@yahoo.com)\*; <sup>2</sup> [nadiaatifani@gmail.com](mailto:nadiaatifani@gmail.com) <sup>3</sup> [niniek08@gmail.com](mailto:niniek08@gmail.com); <sup>4</sup> [ponco1201@gmail.com](mailto:ponco1201@gmail.com); <sup>5</sup> [fuad.jayamiharja@umm.ac.id](mailto:fuad.jayamiharja@umm.ac.id)

\* penulis korespondensi

### Informasi Artikel

Riwayat:

Diterima 22 Maret 2020

Revisi 12 April 2020

Dipublikasikan 30 April 2020

### Kata kunci:

*Conservation-based learning*

Model pembelajaran

Berpikir kreatif



### Keywords:

*Conservation-based learning*

*Learning model*

*Creative thinking*

### Abstrak

Kemampuan berpikir kreatif siswa sekolah menengah pertama di Indonesia tergolong masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *conservation-based learning* (CBL) dengan siswa yang tidak menggunakan model pembelajaran CBL. Penelitian quasi eksperimen ini menggunakan pendekatan kuantitatif dan dilaksanakan pada bulan November 2019 hingga Januari 2020. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 14 Malang sebanyak 56 siswa yang terbagi atas dua kelas, satu kelas CBL dan satu kelas non-CBL. Pengambilan data untuk kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan lembar wawancara, lembar observasi, lembar eksplorasi ide, dan dokumentasi. Lembar eksplorasi ide digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan berpikir kreatif siswa. Instrumen penelitian kemampuan berpikir kreatif meliputi imitasi, variasi, kombinasi, transformasi, dan ciptaan asli. Analisis data menggunakan *independent sample t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan keterampilan berpikir kreatif yang signifikan ( $\text{sig} < 0,05$ ) antara siswa yang belajar dengan CBL dan yang tidak menggunakan CBL. Kesimpulan penelitian ini yaitu ada perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran CBL dengan siswa yang tidak menggunakan model pembelajaran CBL.

### Abstract

***Conservation-based Learning (CBL) model of students' creative thinking abilities.*** Students' creative thinking ability in Indonesia mostly is still relatively low. This study aims to analyze the differences in students' creative thinking between those who learn by the Conservation-based Learning (CBL) model with students who do not use the CBL learning model. This quasi-experimental study implemented a quantitative approach and was conducted in November 2019 to January 2020. The subjects of this study were grade VII students of SMP Negeri 14 Malang with 56 students divided into two classes, one CBL class, and one non-CBL class. Retrieval of data for students' creative thinking abilities were done through interview sheets, observation sheets, idea exploration sheets, and documentation. The idea exploration sheet was used to determine the level of students' creative thinking abilities. The research instruments of the ability to think creatively included imitation, variation, combination, transformation, and original creation. Data analysis was constructed from independent sample t-test. The results showed that there were significant differences in creative thinking skills ( $\text{sig} < 0.05$ ) between students who studied with CBL and those who did not use CBL. The conclusion of this study was that there were differences in the ability to think creatively of students who learn to use the CBL and those who do not use the CBL learning model.

Copyright © 2020, Sukarsono, et al  
This is an open-access article under  
the CC-BY-SA license



## Pendahuluan

Dewasa ini, isu tentang pembelajaran abad 21 banyak diteliti oleh para ahli pendidikan (Ichsan et al., 2019; McFarlane, 2013; Reeve, 2016). Fokus yang diangkat dalam penelitian tersebut pun bervariasi mulai dari penggunaan media pembelajaran terkini (Leow & Neo, 2014; Siagian et al., 2014), metode serta model belajar yang adaptif (Shernoff et al., 2017; T. Thompson, 2017), hingga keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan siswa untuk berkompetisi di abad 21 (Bellanca et al., 2010; Trilling & Fadel, 2009). Keterampilan pada abad 21 diyakini tidak hanya berfokus pada kemampuan kognitif saja tetapi lebih kepada kemampuan berpikir tingkat tinggi seperti keterampilan berpikir kritis (Guleker, 2015; Miharja et al., 2019), keterampilan metakognitif (Adnan & Bahri, 2018; Jagals & Walt, 2016), serta keterampilan berpikir kreatif (Huff, 2014; Rospitasari et al., 2017).

Kemampuan berpikir kreatif sangat diperlukan untuk menemukan inovasi-inovasi baru dalam kehidupan guna membantu menghadapi perubahan yang dinamis masa yang akan datang (Birgili, 2015; T. Thompson, 2017). Oleh karenanya, dalam proses pembelajaran, guru harus bisa mengeksplorasi kemampuan berpikir kreatif siswa serta mengidentifikasi kapasitas kemampuan berpikir setiap siswa yang berbeda-beda (Kampylis & Berki, 2014). Namun demikian, penelitian tentang peningkatan keterampilan berpikir kreatif jarang dilakukan oleh peneliti (Liu et al., 2015; Scibinetti et al., 2011). Penelitian yang banyak dilakukan lebih kepada identifikasi serta upaya peningkatan keterampilan berpikir kritis, keterampilan metakognitif, serta keterampilan kerjasama dan komunikasi (Monteiro & Morrison, 2014; Sadler et al., 2010; Surya & Syahputra, 2017). Padahal, berpikir kreatif merupakan keterampilan yang perlu dikembangkan dalam pembelajaran abad 21.

Di sisi lain, hasil belajar siswa saat ini lebih didominasi pada hasil belajar kognitif (Bahri et al., 2016; Domopolii & Rahman, 2019; Hidayah et al., 2018). Identifikasi terhadap hasil belajar yang lain sebenarnya sudah dilakukan, namun cenderung tidak optimal karena evaluasi yang dilakukan kembali berpatokan pada ranah kognitif (Himschoot, 2012). Keadaan ini berdampak pada rendahnya keterampilan berpikir kreatif siswa. Hal ini ditandai dengan rendahnya kreasi dan inovasi siswa.

Implementasi model pembelajaran diindikasikan sebagai salah satu solusi untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa (McCrum, 2017; Rospitasari et al., 2017). Model pembelajaran yang di desain secara holistik mulai dari perencanaan hingga penilaian memungkinkan siswa belajar dengan orientasi berpikir yang tepat (Kivunja, 2015; T. Thompson, 2017). Salah satu model pembelajaran yang diindikasikan mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa adalah *conservation-based learning* (CBL) (Isnarto et al., 2018). Model pembelajaran CBL menekankan adanya tindak lanjut agar siswa melakukan pengembangan konsep hingga tahap perencanaan pengembangan konsep dan kegiatan nyata.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi implementasi CBL dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai salah satu referensi bagi guru dalam memberikan layanan belajar yang lebih holistik.

## Metode

Penelitian ini merupakan eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan pendekatan kuantitatif. Desain penelitian menggunakan *posttest only control group design*. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol, kedua kelas ini diberikan model pembelajaran yang berbeda. Kelas eksperimen diberikan perlakuan model pembelajaran CBL sedangkan pada kelas kontrol diberikan perlakuan model pembelajaran non-CBL yaitu *discovery learning*.

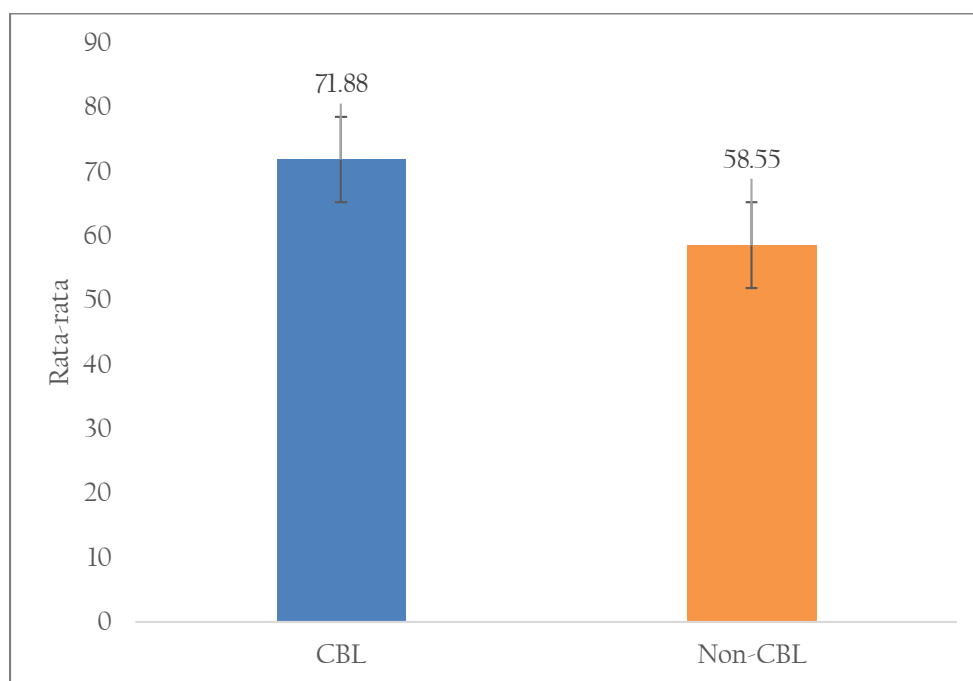
Penelitian dilakukan di di SMP Negeri 14 Malang Kec. Blimbing, Kota Malang – Jawa Timur. Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2019/2020. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri 14 Malang tahun pelajaran 2019/2020, dengan jumlah keseluruhan 288 siswa. Sampel penelitian terdiri atas dua kelas dengan jumlah

masing-masing sebanyak 32 siswa. Teknik sampling dilakukan secara acak (*simple random sampling*) untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Teknik pengambilan data meliputi observasi/pengamatan, tes, dan dokumentasi. Instrumen pengambilan data menggunakan lembar eksplorasi ide yang terintegrasi dengan tes tertulis. Uji prasyarat terdiri atas uji normalitas data menggunakan *Saphiro-Wilk*, serta uji homogenitas *Levene's*. Analisis data untuk mengetahui perbedaan kemampuan berpikir kreatif menggunakan uji *independent sample t-test*.

## Hasil dan Pembahasan

Implementasi CBL dalam pembelajaran menunjukkan adanya perbedaan kemampuan berpikir kreatif siswa. Siswa yang belajar menggunakan model CBL menunjukkan rata-rata skor keterampilan berpikir kreatif yang lebih tinggi daripada siswa yang belajar menggunakan model *discovery learning*/non-CBL (Gambar 1).



Gambar 1. Rata-rata nilai berpikir kritis

Tabel 1 menunjukkan bahwa hasil rata-rata lembar eksplorasi ide berpikir kreatif siswa kelas CBL dengan kelas non-CBL dengan jumlah 28 siswa pada masing-masing kelas. Rata-rata nilai berpikir kreatif siswa pada kelas yang menggunakan model pembelajaran CBL lebih besar 13.33 dibandingkan kelas non-CBL. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data tersebar normal. Skor keterampilan berpikir kreatif pada kelas CBL (0,217) dan Non-CBL (0,489) lebih besar dari 0,05 (Tabel 2). Demikian pula pada uji homogenitas (Tabel 3) menunjukkan bahwa data keterampilan berpikir kreatif homogen ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 2.** Hasil uji normalitas keterampilan berpikir kreatif

Kelas	<i>Shapiro-Wilk</i>		
	Statistik	df	Sig.
Kelas CBL	0,95	28	0,217
Kelas Non-CBL	0,97	28	0,489

**Tabel 3.** Hasil uji homogenitas keterampilan berpikir kreatif

	<i>Levene statistic</i>	<i>df1</i>	<i>df2</i>	<i>Sig.</i>
Based on Mean	0,82	1	54	0,368

Tabel 4 menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan CBL berbeda dengan yang belajar menggunakan non-CBL dengan signifikansi ( $<0,05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran model CBL memberikan ruang kepada siswa untuk mengeksplorasi keterampilan berpikir kreatif dibandingkan dengan model non-CBL. Asumsi ini berdasarkan pada sintaks pembelajaran CBL yang memberikan siswa kesempatan untuk berperan aktif dalam proses pembelajaran melalui berbagai ide untuk mengatasi berbagai masalah yang ada di lingkungan sekitar atau kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan materi pencemaran lingkungan.

**Tabel 4.** Uji *independent sample t-test* keterampilan berpikir kreatif

	<i>t-test for Equality of Means</i>		
	<i>Sig. (2-tailed)</i>	<i>Mean Difference</i>	<i>Std. Error Difference</i>
<i>Equal variances assumed</i>	0,000	13,32143	2,62504

Tercapainya indikator kemampuan berpikir kreatif siswa karena model pembelajaran CBL yang diterapkan pada pembelajaran. Sintaks model pembelajaran CBL sesuai untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa. Sintaks CBL menunjang berpikir kreatif siswa seperti pada sintaks identifikasi masalah dan gagasan (solusi). Siswa dituntut untuk mencari hal menarik yang ingin ketahui dari lingkungan sekitarnya. Dari hal yang menarik, siswa mencari yang permasalahan yang berhubungan dengan materi pencemaran lingkungan. Siswa berinovasi untuk mengatasi permasalahan yang berhubungan dengan materi saat itu, entah dari karya yang sudah ada lalu dikreasikan, divariasikan, dikombinasikan, atau siswa menciptakan karya sendiri. Sintaks ke-4 tentang rencana dan kegiatan, siswa akan membuat perencanaan untuk mengatasi permasalahan yang sudah siswa tulis. Model pembelajaran CBL melatih siswa untuk mengembangkan berpikir kreatifnya dalam pembelajaran.

Model CBL memungkinkan perhatian siswa lebih terpusatkan pada pelajaran yang sedang diberikan dan menghubungkan masalah yang sedang terjadi di lingkungan sekitar. Dalam proses belajar, guru memberikan kesempatan pada siswa untuk lebih aktif dalam melakukan identifikasi, menganalisis solusi, serta menuangkan berbagai inovasi untuk mengatasi permasalahan pencemaran lingkungan yang ada. Guru membantu untuk memfasilitasi agar inovasi yang dimiliki siswa dapat tersampaikan. Keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dituangkan saat terjadinya proses belajar. Pada akhir pembelajaran, siswa dapat melakukan diskusi. Siswa mendapat peluang atau kesempatan bertukar pikiran untuk menentukan masalah yang menarik diambil dari masalah yang sudah dimiliki masing-masing anggota kelompok.

Berpikir kreatif diidentikan sebagai sebuah kebiasaan dari pikiran yang dilatih dengan memperhatikan intuisi, menghidupkan imajinasi, dan mengungkapkan kemungkinan-kemungkinan baru (Huff, 2014; Kampilis & Berki, 2014). Berpikir kreatif merupakan hal intrinsik yang perlu digali karena aspek kreatif merupakan salah satu dari tujuan pendidikan nasional, sehingga penting untuk melakukan berbagai hal terencana dalam peningkatan berpikir kreatif (Im et al., 2015).

Eksplorasi ide dalam pembelajaran CBL diindikasikan mampu menstimulasi siswa untuk respek terhadap kondisi lingkungan di sekitar (Osborne et al., 2004; Saeed & Zyngier, 2012). Fokus yang diberikan siswa pada permasalahan lingkungan menjadi modal bagi guru dalam mengeksplorasi ide siswa dalam rangka menyelesaikan permasalahan yang ada. Dalam hal ini, siswa dapat melakukan eksplorasi menggunakan berbagai sumber dan atau karya yang telah ada sebelumnya. Keterampilan berpikir kreatif siswa dapat dilihat dari produk atau karya yang dibuat untuk menanggulangi pencemaran lingkungan. Karya siswa dapat berupa produk, walaupun sudah ada, siswa dapat memberi variasi atau menambahkan ide-ide baru agar produk

yang dihasilkan tidak sama persis dengan yang sebelumnya ada (Naimnule & Corebima, 2018; Surya & Syahputra, 2017).

Hasil menunjukkan bahwa guru perlu mengaktualisasi model pembelajaran yang mengarah pada aktifasi belajar siswa. (Isti, 2013) menyatakan bahwa cara berpikir siswa yang konvergen perlu diubah menjadi divergen yakni penemuan jawaban atau alternatif jawaban yang lebih banyak, serta berusaha menghubungkan lingkungan belajar dengan proses berpikir kreatif siswa. Dengan langkah ini, siswa akan belajar lebih efektif jika menggunakan lingkungan atau peralatan yang ada di sekitarnya sehingga dapat merangsang rasa ingin tahu siswa (Ertmer & Newby, 2013; Rufii, 2015). Pengalaman yang didapat dari proses ilmiah akan lebih tahan lama terekam dan diingat siswa (Nazir & Zabit, 2010; C. Thompson, 2011).

Disamping itu, adanya diskusi antar siswa memberi suasana belajar yang lebih intens. Kegiatan ini menempatkan siswa pada kondisi psikologis yang baik untuk mau mendengarkan dan mempertimbangkan pendapat orang lain. Hal ini akan memacu siswa-siswa lainnya untuk mulai memikirkan kemungkinan solusi lainnya sehingga mendorong siswa untuk meningkatkan berpikir kreatifnya. Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kreatif tinggi adalah siswa yang selama proses pembelajaran fokus memerhatikan guru, menyelesaikan masalah, dan mengajukan pertanyaan saat pembelajaran.

## Simpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan kemampuan berpikir kreatif siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran CBL dengan siswa yang tidak menggunakan model CBL. Penelitian ini merekomendasikan implementasi CBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa.

## Ucapan Terimakasih

Penelitian ini terlaksana atas dukungan Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Malang serta fasilitasi dari Kepala SMP Negeri 14 Malang. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasama dan kolaborasi yang baik selama ini.

## References

- Anan, A., & 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>
- Bahri, S., Syamsuri, I., & Mahanal, S. (2016). Pengembangan modul keanekaragaman hayati dan virus berbasis model inkuiri terbimbing untuk siswa kelas X MAN 1 Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 1(2), 127-136. <https://doi.org/10.17977/jp.v1i2.6113>
- Bellanca, J., Brandt, R., Barel, J., Darling-Hammond, L., Dede, C., Dufour, R., Dufour, R., Fisher, D., Fogarty, R., Frey, N., Gardner, H., Hargreaves, A., Johnson, D. W., Johnson, R. T., Kay, K., Lemke, C., McTighe, J., November, A., Pearlman, B., ... Seif, E. (2010). 21st century skills: Rethinking how students learn. In J. Bellanca & R. Brandt (Eds.), *21st century skills: Rethinking how students learn* (pp. 1-27). Solution Tree Press. [http://www.edugains.ca/resources21CL/Research/Readings/21stCenturySkills\\_Re-ThinkingHowStudentsLearn.pdf](http://www.edugains.ca/resources21CL/Research/Readings/21stCenturySkills_Re-ThinkingHowStudentsLearn.pdf)
- Birgili, B. (2015). Creative and critical thinking skills in problem-based learning environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71-80. <https://doi.org/10.18200/JGEDC.2015214253>
- Domopolii, I., & Rahman, S. R. (2019). The effect of STAD learning model and science comics on cognitive students achievement. *International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE 2018)*, 1-6. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/2/022008>

- Ertmer, P. A., & Newby, T. J. (2013). Behaviorism, cognitivism, constructivism: Comparing critical features from an instructional design perspective. *Performance Improvement Quarterly*, 24(3), 55–76. <https://doi.org/10.1002/piq.21143>
- Guleker, R. (2015). Instructional strategies to foster critical thinking: Self-reported practices of the faculty in Albania. *International Journal of Teaching and Education*, III(4), 6–14. <https://doi.org/10.20472/TE.2015.3.4.002>
- Hidayah, M. U., Lumowa, S. V. T., & Boleng, D. T. (2018). Developing the archaeobacteria and eubacteria web-based learning media for high school students. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 4(2), 179–188. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v4i2.5750>
- Himschoot, A. R. (2012). Student perception of relevance of biology content to everyday life: A study in higher education biology courses [Capella University]. In *ProQuest Dissertations and Theses*. [https://digitalcommons.olivet.edu/biol\\_facp/2/](https://digitalcommons.olivet.edu/biol_facp/2/)
- Huff, P. L. (2014). The goal project: A group assignment to encourage creative thinking, leadership abilities and communication skills. *Accounting Education: An International Journal*, 23(6), 582–594. <https://doi.org/10.1080/09639284.2014.974198>
- Ichsan, I. Z., Sigit, D. V., Miarsyah, M., Ali, A., Arif, W. P., & Prayitno, T. A. (2019). HOTS-AEP: Higher order thinking skills from elementary to master students in environmental learning. *European Journal of Educational Research*, 8(4), 935–942. <https://doi.org/10.12973/eu-er.8.4.935>
- Im, H., Hokanson, B., & Johnson, K. K. P. (2015). Teaching creative thinking skills: A longitudinal study. *Clothing and Textiles Research Journal*, 33(2), 129–142. <https://doi.org/10.1177/0887302X15569010>
- Isnarto, I., Utami, N. R., & Utomo, A. P. Y. (2018). *Identification of learning model including conservation value in college as a strength of students' character*. 247(Iset), 263–267. <https://doi.org/10.2991/iset-18.2018.56>
- Isti, S. N. D. (2013). Peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa melalui model pembelajaran inkuiri pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. *JPGSD*, 01(02), 1–14.
- Jagals, D., & Walt, M. Van Der. (2016). Enabling metacognitive skills for mathematics problem solving: a collective case study of metacognitive reflection and awareness. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 20(2), 154–164. <https://doi.org/10.1080/18117295.2016.1192239>
- Kampylis, P., & Berki, E. (2014). *Nurturing creative thinking*. Unesco. [http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/edu-practices\\_25\\_eng.pdf](http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/edu-practices_25_eng.pdf)
- Kivunja, C. (2015). Using De Bono's six thinking HATS model to teach critical thinking and problem solving skills essential for success in the 21st century economy. *Creative Education*, 06(03), 380–391. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.63037>
- Leow, F.-T., & Neo, M. (2014). Interactive multimedia learning: innovating classroom education in a Malaysian University. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 13(2), 99–110. <http://www.tojet.net/articles/v13i2/13211.pdf>
- Liu, Z. K., He, J., & Li, B. (2015). Critical and creative thinking as learning processes at top-ranking Chinese middle schools: possibilities and required improvements. *High Ability Studies*, 26(1), 139–152. <https://doi.org/10.1080/13598139.2015.1015501>
- McCrum, D. P. (2017). Evaluation of creative problem-solving abilities in undergraduate structural engineers through interdisciplinary problem-based learning. *European Journal of Engineering Education*, 42(6), 684–700. <https://doi.org/10.1080/03043797.2016.1216089>

- McFarlane, D. A. (2013). Understanding the challenges of science education in the 21st century: New opportunities for scientific literacy. *International Letters of Social and Humanistic Sciences*, 4, 35–44. <https://doi.org/10.18052/www.scipress.com/ILSHS.4.35>
- Miharja, F. J., Hindun, I., Fauzi, A., Education, B., Malang, U. M., & Citation, S. (2019). Critical thinking, metacognitive skills, and cognitive learning outcomes: A correlation study in genetic. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 135–143. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.v12n2.135-143>
- Monteiro, E., & Morrison, K. (2014). Challenges for collaborative blended learning in undergraduate students. *Educational Research and Evaluation*, 20(January 2015), 564–591. <https://doi.org/10.1080/13803611.2014.997126>
- Naimnule, L., & Corebima, A. D. (2018). The correlation between metacognitive skills and critical thinking skills toward students' process skills in biology learning. *Journal of Pedagogical Research*, 2(2), 122–134. <http://ijopr.com/index.php/ijopr/article/view/50/24>
- Nazir, M., & Zabit, M. (2010). Problem-based learning on students' critical thinking skills in teaching business education in Malaysia: A literature review. *American Journal of Business Education*, 3(6), 19–32.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). *Ideas, evidence & argument in science*. King's College London. [http://www.missionliteracy.com/uploads/3/4/4/5/34456187/21139-ideas\\_resourcepack.pdf](http://www.missionliteracy.com/uploads/3/4/4/5/34456187/21139-ideas_resourcepack.pdf)
- Reeve, E. M. (2016). 21st century skills needed by students in technical and vocational education and training. *Asian International Journal of Social Sciences*, 16(4), 62–74. <https://doi.org/10.29139/aijss.20160404>
- Rospitasari, R., Harahap, M. B., & Derlina, D. (2017). The effect of scientific inquiry learning model and creative thinking skills on student's science process skills. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 7(4), 55–57. <https://doi.org/10.9790/7388-0704035557>
- Rufii, R. (2015). Developing module on constructivist learning strategies to promote students' independence and performance. *International Journal of Education*, 7(1), 18–28. <https://doi.org/10.5296/ije.v7i1.6675>
- Sadler, T. D., Burgin, S., McKinney, L., & Ponjuan, L. (2010). Learning science through research apprenticeships: A critical review of the literature. *Journal of Research in Science Teaching*, 47(3), 235–256. <https://doi.org/10.1002/tea.20326>
- Saeed, S., & Zyngier, D. (2012). How motivation influences student engagement: A qualitative case study. *Journal of Education and Learning*, 1(2), 252–267. <https://doi.org/10.5539/jel.v1n2p252>
- Scibinetti, P., Tocci, N., & Pesce, C. (2011). Motor creativity and creative thinking in children: The diverging role of inhibition. *Creativity Research Journal*, 23(3), 262–272. <https://doi.org/10.1080/10400419.2011.595993>
- Shernoff, D. J., Sinha, S., Bressler, D. M., & Schultz, D. (2017). Teacher perceptions of their curricular and pedagogical shifts: Outcomes of a project-based model of teacher professional development in the next generation science standards. *Frontiers in Psychology*, 8, 1–16. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00989>
- Siagian, S., Mursid, M., & Wau, Y. (2014). Development of interactive multimedia learning in learning instructional design. *Journal of Education and Practice*, 5(32), 44–51. <https://www.iiste.org/Journals/index.php/JEP/article/view/16711/17075>
- Surya, E., & Syahputra, E. (2017). Improving high-level thinking skills by development of learning PBL approach on the learning mathematics for Senior High School students. *International Education Studies*, 10(8), 12–20. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n8p12>

- Thompson, C. (2011). Critical thinking across the curriculum: Process over output. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(9), 1-7. [http://www.ijhssnet.com/journals/Vol\\_1\\_No\\_9\\_Special\\_Issue\\_July\\_2011/1.pdf](http://www.ijhssnet.com/journals/Vol_1_No_9_Special_Issue_July_2011/1.pdf)
- Thompson, T. (2017). Teaching creativity through inquiry science. *Gifted Child Today*, 40(1), 29-42. <https://doi.org/10.1177/1076217516675863>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). 21st Century skills: Learning for life in our times. In *21st Century Skill* (Issue Book). Jossey-Bass. <https://epdf.pub/21st-century-skills-learning-for-life-in-our-times.html>