

PENINGKATAN *SCIENCE PROCESS SKILLS* SISWA MELALUI MODEL *EXPERIENTIAL LEARNING* PADA MATERI GETARAN

Jeni Permatasari¹, Tutut Nurita^{2*}

^{1,2}Pendidikan Sains, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

*E-mail: tututnurita@unesa.ac.id

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan peningkatan keterampilan proses sains siswa melalui model *experiential learning*. Metode penelitian ini adalah *pre-experimental design* dengan menggunakan rancangan *one group pretest-posttest design*. Subjek dalam penelitian ini, yaitu 32 siswa kelas VIII di salah satu sekolah di Surabaya. Hasil penelitian yang diperoleh memperlihatkan adanya peningkatan yang signifikan *science process skill* dengan penerapan model *experiential learning* pada materi getaran, yaitu rata-rata hasil *pretest* sebesar 44 dan meningkat menjadi 85 pada hasil *posttest*. *Science process skill* tiap indikator juga mengalami peningkatan dari hasil *pretest* dan *posttest*, yaitu 44% menjadi 85% dan memperoleh hasil *normalized gain (N-gain)* skor sebesar 0,7 dengan kategori tinggi.

Kata Kunci: *Science process skills*, model *experiential learning*, materi getaran

Abstract

This purposed of this research was to describe improving student's science process skills through an experiential learning model. The research method was a pre-experimental design using a one group pretest-posttest design. The subjects in this research are 32 students in class VIII at a school in Surabaya. The research results obtained showed a significant increase in science process skills by applying the experiential learning model to vibration material, with an average pretest result of 44 rising to an average posttest value of 85. namely from an average pretest of 44 to an increase in the posttest of 85. The science process skills for each indicator also improved, rising from 44% to 84% and earning a normalized gain (N-gain) score of 0,7 in the high category.

Keywords: *Science process skills*, experiential learning model, vibration material

How to cite: Permatasari, J., & Nurita, T. (2023). Peningkatan *science process skills* siswa melalui model *experiential learning* pada materi getaran. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 11(3). pp. 226-231.

© 2023 Universitas Negeri Surabaya

PENDAHULUAN

Pembelajaran dengan Kurikulum 2013 merupakan pembelajaran dengan menekankan atas peristiwa yang pernah dialami melalui tahapan amati, tanya, asosiasi, simpulan, serta komunikasi agar siswa dapat berlatih berpikir tingkat tinggi serta mengembangkan kreativitas siswa (Zubaidah et al., 2017) Kurikulum 2013 memiliki dua pendekatan, yaitu pendekatan keterampilan proses dan pendekatan ilmiah yang mampu diimplementasikan dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) untuk mencapai visi kurikulum 2013. Pembelajaran IPA sebenarnya tidak hanya mencakup mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah, dan mengkomunikasikan, yang dapat disingkat dengan 5M, namun juga terdapat *science process skills*. Kegiatan

ilmiah dengan *hands-on* maupun dengan *minds-on* dalam pembelajaran IPA sangat penting bagi siswa, sehingga siswa dapat menikmati kegiatan secara langsung dan memiliki kesempatan untuk mewujudkan ide-ide untuk meningkatkan *science process skills* (Gomez-Arizaga et al., 2016).

Science process skills adalah keterampilan yang menitikberatkan pada pengembangan keterampilan siswa untuk menyelidiki hal yang ada di sekitar secara mandiri dan membangun konsep sains (Gultepe, 2016; Zulyadaini, 2017). *Science process skills* menurut Rustaman (2005) terdapat 10 indikator, yaitu mengobservasi, mengklasifikasi, menginterpretasi, memprediksi, mengajukan pertanyaan, menyusun hipotesis, merancang percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan

konsep serta mengkomunikasikan. Indikator keterampilan menurut Rezba (2007) terdiri dari dua jenis keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terintegrasi. Mengamati, mengkomunikasikan, mengklasifikasikan, mengukur secara metris, menginferensi, dan memprediksi adalah bagian dari keterampilan proses dasar. Keterampilan yang meliputi identifikasi variabel, mendefinisikan variabel operasional, menyusun hipotesis, merancang penyelidikan, melakukan eksperimen memperoleh data, menyusun tabel data, menyusun grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, menganalisis penyelidikan, merupakan bagian dari keterampilan proses terintegrasi.

Science process skills penting untuk dilatihkan kepada siswa. *Science process skills* merupakan salah satu keterampilan berpikir yang sering digunakan, sehingga dengan penerapan *science process skills*, siswa memperoleh wawasan yang memungkinkan untuk berhubungan dengan lingkungan dan kehidupan sehari-hari secara efektif (Cruz, 2015). *Science process skills* akan memudahkan siswa dalam mengkonstruksi konsep-konsep sains yang dapat meningkatkan pencapaian hasil belajar siswa (Zulrifan et al., 2018).

Hasil penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa banyak indikator *science process skills* yang tidak dilakukan secara maksimal oleh siswa (Sermsirikarnjana et al., 2017). Evaluasi proses pembelajaran juga masih terpaku pada rencana pembelajaran sehingga kurang adanya evaluasi konsep dan *science process skills* siswa belum dilakukan, sehingga penting untuk dilakukan evaluasi dan peningkatan mutu pembelajaran IPA (Nurita et al., 2023). Faktanya dari banyak negara termasuk Indonesia, *science process skills* jarang diterapkan (Miranti et al., 2018). Hal ini dapat dibuktikan melalui partisipasi Indonesia dalam *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang salah satunya memuat soal *science process skills*, menunjukkan bahwa pencapaian Indonesia memperoleh skor rata-rata 382 di tahun 2012 dengan menempati peringkat ke-64 dari 65 negara, tahun 2015 menduduki peringkat ke-62 dari 69 negara yang memperoleh skor rata-rata 403, serta menempati peringkat ke-71 dari 79 negara di tahun 2018 dengan memperoleh skor rata-rata 396 pada materi sains (Hewi & Shaleh, 2020; OECD, 2019). Hal tersebut dapat mengindikasikan bahwa *science process skills* siswa di Indonesia tergolong rendah dan memerlukan upaya untuk ditingkatkan.

Berdasarkan observasi di salah satu sekolah, yaitu SMP Negeri 18 Surabaya untuk mengetahui pembelajaran yang dilakukan, menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran, siswa jarang melakukan praktikum dan masih menerapkan *teacher center* serta penugasan sehingga kurang memilih model pembelajaran yang sesuai atau berinovasi dalam memilih model pembelajaran. Hal ini juga dapat menunjukkan bahwa *science process skills* siswa masih kurang terlatih, karena guru memegang penting peranan dalam perkembangan *science process skills* siswa sebagai bekal untuk siswa mengaplikasikannya (Yamtinah et al., 2017). Hal ini sependapat dengan Siahaan et al. (2017) yang berpendapat

bahwa model pembelajaran yang diterapkan oleh guru di sekolah masih menggunakan metode ceramah (*transfer of knowledge*) sebanyak 70%, sisanya menggunakan metode diskusi, demonstrasi, dan metode percobaan sebanyak 10% untuk masing-masing metode.

Peningkatan *science process skills* siswa dibutuhkan adanya model pembelajaran yang sesuai dan mampu menstimulasi keterlibatan aktif siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat melatih *science process skills* siswa, yaitu model *experiential learning*. Pembelajaran dengan menerapkan model *experiential learning* atau berdasarkan pengalaman menjadi strategi yang berguna untuk meningkatkan hasil belajar maupun *science process skills* (Hahn et al., 2022). Proses pengalaman, refleksi, pemikiran, dan tindakan yang berkelanjutan dapat menciptakan pengetahuan yang baru (Sato & Laughlin, 2018). Siswa melakukan praktik maupun percobaan secara langsung pada saat pembelajaran seperti praktikum adalah usaha yang dapat digunakan untuk meningkatkan *science process skills*. Salah satu materi IPA yang dapat diamati secara langsung melalui percobaan, yaitu materi getaran. Materi ini dapat menggunakan metode eksperimen dan peristiwa alam yang terjadi dalam situasi nyata dan sering ditemui, serta memanfaatkan alat-alat percobaan untuk penyelidikan (Pratama et al., 2014).

Experiential learning menekankan proses dimana siswa akan belajar melalui pengalaman dengan keterampilan yang diperoleh dari pengetahuan yang relevan untuk mengembangkan potensi peserta didik (Pherson-Geyser et al., 2020). Tahapan *experiential learning* menurut Kolb (2015) terdiri dari tahap *concrete experience*, *reflective observation*, *abstract conceptualization*, dan *active experimentation*. Pembelajaran yang dilakukan dengan *experiential learning* menunjukkan bahwa pembelajaran melalui pengalaman lebih efektif dan tujuan lebih signifikan dapat tercapai (Fortunela et al., 2022).

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti mempertimbangkan bahwa model pembelajaran berdasarkan pengalaman atau *experiential learning*, yakni model pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan *science process skills*, karena pembelajaran IPA menuntut siswa untuk tidak hanya dapat memahami konsep IPA, namun juga menciptakan kesempatan belajar yang relevan bagi siswa sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan berpikir tingkat tinggi serta dapat menerapkannya pada situasi nyata. Oleh sebab itu, peneliti melakukan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan peningkatan *science process skills* melalui model pembelajaran *experiential learning*.

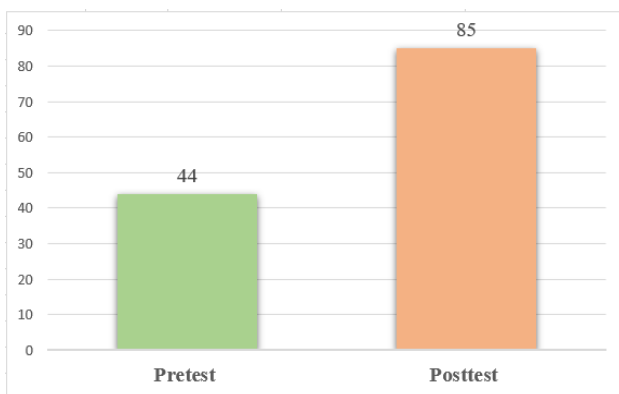
METODE

Metode penelitian yang digunakan, yaitu *pre-experimental design* dengan rancangan *one-group pretest and posttest design* dan adanya perlakuan berupa penerapan model *experiential learning*. Subjek penelitian ini berjumlah 32 siswa kelas VIII pada salah satu sekolah di Surabaya. Teknik pengumpulan data, yaitu tes berupa *pretest* (sebelum perlakuan model *experiential learning*) dan *posttest* (setelah penerapan model *experiential learning*). Analisis data secara deskriptif kuantitatif

dilakukan untuk mendeskripsikan ketuntasan *science process skills* pada setiap indikator. Nilai hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis melalui Uji-t berpasangan untuk menentukan signifikansi perbedaan hasil *pretest* dan *posttest*, namun untuk memastikan apakah data berdistribusi normal, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas sebelum dilakukan Uji-t berpasangan. *N-gain* skor digunakan untuk menilai peningkatan antara hasil *pretest* dan *posttest*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tes untuk mengetahui peningkatan *science process skills*, yaitu melalui *pretest* dan *posttest*. Berikut perbandingan nilai rata-rata hasil *pretest* dan *posttest science process skills* tiap siswa ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1 Digram perbandingan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest*

Gambar 1 menggambarkan nilai rata-rata *pretest* dan *posttest science process skills* siswa secara klasikal mengalami peningkatan. Berdasarkan ketercapaian *science process skills* tiap indikator, hasil *pretest* dan *posttest science process skills* siswa juga dianalisis. Berikut rekapitulasi hasil ketercapaian *science process skills* tiap indikator disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Rekapitulasi ketercapaian *science process skills*

Indikator KPS	Ketercapaian			
	Pretest (%)	Kriteria	Posttest (%)	Kriteria
Mengamati	61	Baik	89	Sangat baik
Memprediksi	40	Kurang	89	Sangat baik
Menggunakan alat dan bahan	54	Cukup	88	Sangat baik
Merencanakan percobaan	32	Kurang	75	Baik
Menginterpretasikan	50	Cukup	87	Sangat baik
Mengkomunikasikan	27	Kurang	85	Sangat baik
Rata-rata	44	Cukup	85	Sangat baik

Mengacu pada Tabel 1 dapat diketahui hasil *pretest* menunjukkan ketercapaian indikator tertinggi diperoleh indikator mengamati sebesar 61% sedangkan ketercapaian terendah diperoleh pada indikator mengkomunikasikan dengan persentase sebesar 27%. Hasil *posttest* menunjukkan ketercapaian tertinggi, yaitu mengamati dan memprediksi dengan persentase sebesar 89% dan ketercapaian terendah pada indikator merencanakan percobaan dengan persentase sebesar 75%. Hasil rekapitulasi ketercapaian tiap indikator *science process skills* didapatkan bahwa hasilnya menunjukkan adanya peningkatan dari *pretest* hingga *posttest*. Hal ini menunjukkan bahwa pada awal sebelum perlakuan, *science process skills* siswa masih rendah dan keterampilan proses siswa setelah diberi perlakuan menjadi lebih baik. *Science process skills* merupakan faktor pendorong untuk penyelidikan ilmiah dan membangun pengetahuan serta pemikiran kritis untuk memecahkan suatu masalah (Yildirim et al., 2016).

Science process skills mengalami peningkatan setelah diterapkan model *experiential learning*. Hal tersebut didapatkan dari bukti hasil Uji-t berpasangan terhadap *pretest* maupun *posttest science process skills*. Nilai dari *pretest* dan *posttest* diuji dengan uji normalitas distribusi data, diperoleh nilai sig. *pretest* sebesar 0,085 dan nilai sig. *posttest* sebesar 0,087. Hasil uji normalitas *Shapiro Wilk* menunjukkan data berdistribusi normal jika nilai sig. *pretest* dan *posttest* >0,05. Hasil *pretest* dan *posttest* keterampilan proses sains yang diperoleh dari Uji-t berpasangan, hasilnya $t_{hitung} (18,7) > t_{tabel} (2,03)$ dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan adanya perbedaan yang signifikan antara hasil tes *science process skills* pada *pretest* dan *posttest* karena hasil Uji-t berpasangan *science process skills* berada pada penolakan H_0 .

Kategori peningkatan *science process skills* dapat dilihat dari *N-gain* skor. Berikut disajikan tabel rekapitulasi hasil *N-gain* skor pada Tabel 2.

Tabel 2 Rekapitulasi hasil *N-gain* skor tiap siswa

Perolehan <i>N-gain</i>	Kategori	Jumlah siswa	Persentase
$N-gain \leq 0,3$	Rendah	1	3,1%
$0,7 \geq N-gain > 0,3$	Sedang	6	18,8%
$N-gain > 0,7$	Tinggi	25	78,1%

Hasil perhitungan *N-gain* skor *science process skills* pada tiap siswa ditunjukkan rata-rata hasil *N-gain* skor sebesar 0,7 tergolong dalam kategori tinggi. Untuk menentukan kategori peningkatan *science process skills* setiap indikator juga dinilai dengan menggunakan *N-gain* skor. Berikut disajikan rekapitulasi hasil *N-gain* skor tiap indikator *science process skills* pada Tabel 3.

Tabel 3 Rekapitulasi hasil *N-gain* skor tiap indikator

Indikator <i>Science process skills</i>	Ketercapaian	
	<i>N-gain</i>	Kategori
Mengamati	0.7	Tinggi
Memprediksi	0.8	Tinggi

Indikator <i>Science process skills</i>	Ketercapaian	
	<i>N-gain</i>	Kategori
Menggunakan alat dan bahan	0.7	Tinggi
Merencanakan percobaan	0.6	Sedang
Menginterpretasikan	0.7	Tinggi
Mengkomunikasikan	0.8	Tinggi
Rata-rata	0,7	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3 memperlihatkan bahwa pada tiap indikator *science process skills* memperoleh hasil *N-gain* skor memperoleh rata-rata 0,7 dan tergolong dalam kategori tinggi. Peningkatan *science process skills* yang belum maksimal pada indikator merencanakan percobaan, karena siswa masih belum terbiasa merencanakan percobaan dan menerapkan *science process skills*.

Science process skills adalah keterampilan kognitif yang harus dilatihkan yang memerlukan pengajaran sejumlah keterampilan dalam sains dan dapat meningkatkan pembelajaran siswa, sehingga pentingnya pengetahuan sebelumnya untuk membentuk konsep baru (Molefe & Stears, 2014). *Science process skills* dilakukan dengan mengamati, menyelidiki dengan melakukan percobaan dan mengkomunikasikan hasil percobaan. Hal ini sesuai dengan fase model *experiential learning*, yaitu dengan melalui pengalaman langsung, yaitu melakukan percobaan. Keterkaitan model *experiential learning* dengan *science process skills*, yaitu fase model *experiential learning* yang dapat memunculkan *science process skills*. Keterkaitan tersebut dapat terlihat dengan adanya suatu permasalahan yang harus diselesaikan melalui penyelidikan yang dilakukan secara sistematis dan ilmiah, sehingga siswa dapat membangkitkan pemahaman konseptual (Voon et al., 2019).

Science process skills siswa ditingkatkan dengan melakukan suatu percobaan yang dimana siswa dapat belajar secara mandiri, sehingga kegiatan eksperimen berperan penting dalam memperoleh *science process skills* (Paterson, 2019). Keterlibatan siswa juga berpengaruh pada peningkatan pengalaman belajar dan pengembangan keterampilan siswa untuk pembelajaran berkelanjutan (Luthans et al., 2016). Keterlibatan siswa dalam melakukan percobaan dapat menghasilkan informasi ilmiah dan pemecahan masalah, sehingga dapat menjadi karakter dalam belajar mandiri siswa dengan menanamkan *science process skills* (Safaah et al., 2017). Hal tersebut membuktikan bahwa model *experiential learning* efektif untuk peningkatan *science process skills* siswa, karena *science process skills* penting untuk siswa sehingga mampu menerapkannya dalam keadaan secara nyata serta harus dikembangkan (Mirana, 2019; Richmond et al., 2018).

Experiential learning membagikan kesempatan dan pengalaman untuk siswa dan siswa tertarik pada proses pembelajaran karena diberikan contoh nyata dalam kehidupan sehari-hari (Dadze-Arthur & Raine, 2016). Penerapan *experiential learning* menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui perubahan praktik menjadi pemahaman (Kong, 2021). Guru mendorong siswa dengan memberikan informasi, saran, dan juga pengalaman yang relevan untuk belajar membangun lingkungan belajar

dimana siswa dapat terlibat dalam kegiatan belajar yang positif namun menantang dengan memfasilitasi siswa dengan materi pembelajaran (Anwar & Qadir, 2017). Guru mendesain pembelajaran dengan baik akan berpengaruh terhadap kemajuan prestasi belajar siswa (Sa'ad et al., 2014).

PENUTUP

Hasil data dari penelitian yang telah didapatkan, menyatakan bahwa *science process skills* siswa mengalami peningkatan secara signifikan setelah dilakukan penerapan model *experiential learning* pada materi getaran. Hasil nilai rata-rata *science process skills* pada *pretest* sebesar 44 dan meningkat pada *posttest* menjadi 85. *Science process skills* tiap indikator juga mengalami peningkatan dari hasil *pretest* dan *posttest*, yaitu 44% menjadi 85% dan memperoleh hasil *N-gain* skor sebesar 0,7 tergolong kategori tinggi. Hal tersebut menjelaskan bahwa proses pembelajaran melalui penerapan model *experiential learning* dapat meningkatkan *science process skills*.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dijalankan, terdapat adanya saran yang dapat diajukan untuk penelitian selanjutnya, yaitu:

1. Memperhatikan waktu selama proses pembelajaran sangat penting untuk mendorong pembelajaran lebih efektif, karena melibatkan *science process skills* yang memerlukan waktu yang cukup lama.
2. Materi yang berhubungan langsung dengan situasi nyata dapat digunakan untuk penerapan model *experiential learning* dan meningkatkan *science process skills*.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, K., & Qadir, G. H. (2017). A study of the relationship between work engagement and job satisfaction in private companies in Kurdistan. *International Journal of Advanced Engineering, Management and Science*, 3(12), 1102–1110. <https://doi.org/10.24001/ijaems.3.12.3>
- Cruz, J. P. C. dela. (2015, March 2-4). *Development of an experimental science module to improve middle school students' integrated science process skills* [Paper presentation]. DLSU Research Congress, De La Salle University, Manila, Philippines. https://www.dlsu.edu.ph/wp-content/uploads/pdf/conferences/research-congress-proceedings/2015/LLI/018LLI_DelaCruz_JP
- Dadze-Arthur, A., & Raine, J. W. (2016). Experiential learning and teaching at a distance: How distinctive an experience? *Critical Perspectives on International Public Sector Management*, 5, 141–159. <https://doi.org/10.1108/S2045-794420160000005008>
- Fortunela, B. S. F., Subekti, H., & Sabtiawan, W. B. (2022). Application of experiential learning model to increase students motivation and learning outcomes. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(4), 430–436. <https://doi.org/10.29303/jpm.v17i4.3601>
- Gomez-Arizaga, M. P., Bahar, A. K., Maker, C. J.,

- Zimmerman, R., & Pease, R. (2016). How does science learning occur in the classroom? Students' perceptions of science instruction during the implementation of the REAPS model. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(3), 431–455. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2016.1209a>
- Gultepe, N. (2016). High school science teachers' views on science process skills. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(5), 779–800. <https://doi.org/10.12973/ijese.2016.348a>
- Hahn, M., Van Wyck, R., Seater, M. A., & Marvin, A. F. (2022). Impact of an experiential learning curriculum on youth developmental assets in alternative high schools. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 22(1), 38–52. <https://doi.org/10.1080/14729679.2020.1859392>
- Hewi, L., & Shaleh, M. (2020). Refleksi hasil PISA (The Programme For International Student Assessment): Upaya perbaikan bertumpu pada pendidikan anak usia dini. *Jurnal Golden Age*, 4(1), 30–41. <https://doi.org/10.29408/jga.v4i01.2018>
- Kolb, D. A. (2015). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall, Inc.
- Kong, Y. (2021). The role of experiential learning on students' motivation and classroom engagement. *Frontiers in Psychology*, 12, 1–4. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.771272>
- Luthans, K. W., Luthans, B. C., & Palmer, N. F. (2016). A positive approach to management education: The relationship between academic PsyCap and student engagement. *Journal of Management Development*, 35(9), 1098–1118. <https://doi.org/10.1108/JMD-06-2015-0091>
- Mirana, V. (2019). Attitude towards science and process skills of junior high school students. *Asia Pacific Journal of Multidisciplinary Research*, 7(2), 16–23. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3389072>
- Miranti, H., Abdurrahman, & Ertikanto, C. (2018, May 5). *Description of meta-analysis of science learning through inquiry model in improving students' science process skills* [Conferences Proceeding]. International Conference on Mathematics and Science Education, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung. <http://science.conference.upi.edu/proceeding/index.php/ICMScE/issue/view/3>
- Molefe, L., & Stears, M. (2014). Rhetoric and reality: Science teacher educators' views and practice regarding science process skills. *African Journal of Research in Mathematics, Science and Technology Education*, 18(3), 219–230. <https://doi.org/10.1080/10288457.2014.942961>
- Nurita, T., Fauziah, A. N. M., Sudibyo, E., & Mahdiannur, M. A. (2023, 27 January). Exploring prospective teachers' science process skills: A voice from freshmen to senior of science education major [Conference Proceeding]. *The 3rd International Conference on Science, Mathematics, Environment, and Education* 2540, 110007. <https://doi.org/10.1063/5.0105767>
- OECD. (2019). PISA 2018 assessment and analytical framework. *OECD Publishing*.
- Paterson, D. J. (2019). Design and evaluation of integrated instructions in secondary-level chemistry practical work. *Journal of Chemical Education*, 96(11), 2510–2517. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.9b00194>
- Pherson-Geyser, G. M., Villiers, R. de, & Kawai, P. (2020). The use of experiential learning as a teaching strategy in life sciences. *International Journal of Instruction Journal*, 13(3), 877–894. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13358a>
- Pratama, A. A., Sudirman, & Nely Andriani. (2014). Studi keterampilan proses sains pada pembelajaran fisika materi getaran dan gelombang di kelas VIII SMP Negeri 18 Palembang. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 1(2), 137–144. <https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jipf/article/download/1803/748>
- Rezba, R. J., Sprague, C. R., McDonnough, J. T., & Matkins, J. J. (2007). *Learning and assessing science process skills*. Kendall Hunt Publishing Company.
- Richmond, D., Sibthorp, J., Gookin, J., Annarella, S., & Ferri, S. (2018). Complementing classroom learning through outdoor adventure education: out-of-school-time experiences that make a difference. *Journal of Adventure Education and Outdoor Learning*, 18(1), 36–52. <https://doi.org/10.1080/14729679.2017.1324313>
- Rustaman, N. (2005). *Strategi belajar mengajar biologi*. Universitas Negeri Malang.
- Sa'ad, T. U., Adamu, A., & M. Sadiq, A. (2014). The causes of poor performance in mathematics among public senior secondary school students in Azare Metropolis of Bauchi State, Nigeria. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSRJRME)*, 4(6), 32–40. <https://doi.org/10.9790/7388-04633240>
- Safaah, E. S., Muslim, M., & Liliawati, W. (2017). *Teaching science process skills by using the 5-stage learning cycle in junior high school* [Conference session]. International Conference on Mathematics and Science Education (ICMScE), IOP Journal of Physics: Conference Series, 895, 012106. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012106>
- Sato, T., & Laughlin, D. D. (2018). Integrating Kolb's experiential learning theory into a sport psychology classroom using a golf-putting activity. *Journal of Sport Psychology in Action*, 9(1), 51–62. <https://doi.org/10.1080/21520704.2017.1325807>
- Sermisirikarnjana, P., Kiddee, K., & Papat, P. (2017). An integrated science process skills needs assessment analysis for Thai vocational students and teachers. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 18(2), 1–26. https://www.eduhk.hk/apfslt/download/v18_issue2_files/pongsuwat.pdf
- Siahaan, P., Suryani, A., Kaniawati, I., Suhendi, E., & Samsudin, A. (2017). *Improving students' science process skills through simple computer simulations*

- on linear motion conceptions [Conference session]. MSCEIS, IOP Journal of Physics: Conference Series, 812, 012017. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Voon, X. P., Wong, L. H., Chen, W., & Looi, C. K. (2019). Principled practical knowledge in bridging practical and reflective experiential learning: case studies of teachers' professional development. *Asia Pacific Education Review*, 20(4), 641–656. <https://doi.org/10.1007/s12564-019-09587-z>
- Yamtinah, S., Masykuri, M., Ashadi, & Shidiq, A. S. (2017). An analysis of students' science process skills in hydrolysis subject matter using testlet Instrument. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 158, 101–110. <https://doi.org/10.2991/ictte-17.2017.36>
- Yildirim, M., Çalik, M., & Özmen, H. (2016). A meta-synthesis of Turkish studies in science process skills. *International Journal of Environmental and Science Education*, 11(14), 6518–6539. http://www.ijese.net/makale_indir/IJESE_938_articled_57eed11251c0d.pdf
- Zubaidah, S., Mahanal, S., Lia Yuliati, Dasna, I. W., Pangestuti, A. A., Puspitasari, D. R., Mahfudhillah, H. T., Robitah, A., Kurniawati, Z. L., Rosyida, F., & Sholihah, M. (2017). *Buku guru: Ilmu Pengetahuan Alam Kelas VIII SMP/MTs*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Zulirfan, Rahmad, M., Yennita, Kurnia, N., & Hadi, M. S. (2018). Science process skills and stitutes toward science of lower secondary students of Merbau Island: A preliminary study on the development of maritime-based contextual science learning media. *Journal of Educational Sciences*, 2(2), 90–99. <https://doi.org/10.31258/jes.2.2.p.90-99>
- Zulyadaini. (2017). A development of students' worksheet based on contextual teaching and learning. *Intertional Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 16(6), 64–79. <https://doi.org/10.9790/5728-1301033038>