

Aliran Filsafat dalam Pendidikan Sains : Narrative Review

¹Mhd. Abror Muzakkir Muda, ²Musli

¹Magister Pendidikan IPA, Universitas Jambi, Indonesia ²Fakultas Tariyah dan Keguruan, UIN Sulthan Thaha Saifuddin Jambi, Indonesia

[1researchabror@gmail.com](mailto:researchabror@gmail.com), [2musli@uinjambi.ac.id](mailto:musli@uinjambi.ac.id)

ARTICLE INFO

Article History:

Diterima : 18-11-2024
Disetujui : 11-12-2024

Keywords:

*Philosophy of education;
Science learning;
Constructivism;
Empiricism;
Rationalism; Pragmatism;
Reconstructivism;
Critical thinking;
Science education*



ABSTRACT

Abstract: *This research aims to explore the application of various schools of philosophy in science learning, such as constructivism, empiricism, rationalism, pragmatism, and reconstructionism. The method used in this study is a literature review with a narrative review approach. The result of this study is that the application of philosophy in science learning, such as constructivism, empiricism, rationalism, pragmatism, and reconstructivism, can improve students' understanding of scientific concepts and critical thinking skills. Each stream provides a different approach, from hands-on experiential learning to problem-solving relevant to everyday life and linking science to social and ethical contexts. This integration of philosophy helps create a more dynamic and meaningful learning environment.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penerapan berbagai aliran filsafat dalam pembelajaran sains, seperti konstruktivisme, empirisme, rasionalisme, pragmatisme, dan rekonstruktivisme. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah literatur review dengan pendekatan *narrative review*. Hasil penelitian ini adalah penerapan filsafat dalam pembelajaran sains, seperti konstruktivisme, empirisme, rasionalisme, pragmatisme, dan rekonstruktivisme dapat meningkatkan pemahaman konsep ilmiah dan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Setiap aliran memberikan pendekatan yang berbeda, mulai dari pembelajaran berbasis pengalaman langsung hingga pemecahan masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari, serta mengaitkan sains dengan konteks sosial dan etika. Integrasi filsafat ini membantu menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis dan bermakna.



<https://doi.org/10.31764/justek.vXIY.ZZZ>



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license

A. LATAR BELAKANG

Filsafat merupakan disiplin ilmu yang membahas pertanyaan mendasar dalam kehidupan (Scholtz, 2024). Melalui filsafat, guru atau pendidik dapat memahami dan menjelaskan berbagai aspek kehidupan secara logis melalui pemikiran yang kritis (Papadima, 2021). Shi & Kang (2022) melalui artikelnya menyatakan bahwa filsafat dapat menjadi dasar atau landasan tujuan, metode, dan nilai-nilai yang mendasari proses pembelajaran. Filsafat dapat membentuk cara pandang dan pendekatan mengenai pembelajaran (Vandeyar & Mohale, 2022). Penggunaan filsafat dalam

pembelajaran juga dapat meningkatkan reflektif dan responsif guru terhadap kebutuhan peserta didik (Mosito et al., 2022).

Filsafat dapat menjawab pertanyaan dasar mengenai pembentukan dan validasi pengetahuan ilmiah (Hainsworth et al., 2024). Filsafat dapat membantu peserta didik dan peneliti memahami objek dan kategorisasinya dalam dunia ilmiah (Jiang, 2022). Melalui filsafat, seorang peneliti juga dapat memahami secara mendalam mengenai metode penelitian sains (Gainsford & Evans, 2021). Zakiah et al. (2024) mengutip pernyataan Thomas Kuhn bahwa pengetahuan ilmiah tidak berkembang secara linier, namun melalui serangkaian paradigma yang selalu berubah. Bowyer et al. (2021) melalui artikelnya turut menyatakan bahwa filsafat dapat memperkuat profesionalitas peserta didik, guru atau pendidik, dan peneliti melalui pemahamannya dalam bidang sains dan metodologinya.

Integrasi filsafat dalam pendidikan dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang kondusif (Cassidy et al., 2024). Lingkungan belajar yang kondusif dapat terbentuk melalui pemikiran kritis yang dapat dikembangkan melalui integrasi filsafat dalam pendidikan (Normile, 2023). Filsafat juga membahas mengenai nilai dan etika, sehingga peserta didik dan guru dapat menjalani pembelajaran secara kondusif (Sahay et al., 2022). Guru yang memahami filsafat dan mengintegrasikannya dengan bidang sains tentunya akan memahami mengenai perannya dalam pembelajaran, sehingga metode dan materi yang disampaikan dalam pembelajaran sesuai dengan bidangnya (Lam, 2023).

Integrasi filsafat dalam pendidikan sains juga dapat menjadi penyeimbang ilmu sains yang memandang sesuatu secara objektif melalui norma dan nilai budaya (Burns et al., 2020). Filsafat dapat mengingatkan peneliti dan akademisi agar tidak terjebak dalam paham reduksionisme yang menganggap bahwa segala hal harus dipahami secara kuantitatif dan istilah ilmiah (Aarnes, 2024).

Filsafat memberikan kerangka teoretis untuk desain dan pelaksanaan pembelajaran (Huang et al., 2023). Filsafat memberikan landasan pemikiran yang mendasari tujuan dan metode pendidikan dan pembelajaran (Suranata et al., 2022). Melalui filsafat, peserta didik dapat memahami bagaimana teori-teori dapat digunakan sehingga pemahaman peserta didik mengenai konsep-konsep ilmiah dapat meningkat (Bhakthavatsalam, 2019). Filsafat dalam pendidikan mendorong integrasi berbagai disiplin ilmu, seperti menggabungkan seni dan sains dalam pembelajaran (Caiman & Jakobson, 2019).

Penerapan filsafat dalam pembelajaran sains memiliki beberapa hambatan, diantaranya yaitu terdapat aliran dan pandangan yang tidak selalu sejalan dalam filsafat (Oh, 2017). Setiap aliran filsafat memberikan perspektif yang berbeda tentang bagaimana sains seharusnya diajarkan dan dipahami, serta bagaimana peserta didik dapat terlibat dalam proses pembelajaran (Hsu et al., 2017). Terdapat beberapa aliran filsafat yang dapat terintegrasi dengan pembelajaran sains, diantaranya yaitu konstruktivisme, empirisme, rasionalisme, pragmatisme, dan rekonstruktivisme (An & Thomas, 2021).

Aliran konstruktivisme dalam pembelajaran sains menekankan pentingnya peran aktif peserta didik dalam proses belajar (Serafín et al., 2015). Penggunaan aliran ini dalam pembelajaran sains mendorong peserta didik untuk aktif terlibat dalam proses belajar, melakukan eksplorasi, dan bereksperimen, sehingga mereka dapat mengembangkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep ilmiah (Câmara Olim et al., 2024). Melalui penggunaan aliran filsafat ini, pembelajaran sering dilakukan secara berkelompok, sehingga peserta didik dapat saling berbagi ide, bertanya, dan memberikan umpan balik (Tsamago & Bayaga, 2023).

Aliran empirisme dalam pembelajaran sains adalah pendekatan yang menekankan pentingnya pengalaman langsung dan observasi sebagai dasar untuk memperoleh pengetahuan (Ibrahem et al., 2022). Penggunaan aliran filsafat ini dalam pembelajaran sains mendorong peserta didik untuk terlibat dalam eksperimen, observasi, dan pengumpulan data sebagai cara untuk memahami konsep-konsep ilmiah (Knight & Littleton, 2017).

Rasionalisme dalam pembelajaran sains merujuk pada pendekatan yang menekankan penggunaan akal dan logika dalam memahami konsep-konsep ilmiah (Kervinen et al., 2020). Rasionalisme berfokus pada pengembangan pemikiran kritis dan analitis, sehingga peserta didik didorong untuk menggunakan alasan dan bukti dalam proses pembelajaran mereka (Sarasso et al., 2020). Melalui aliran rasionalisme, peserta didik diajarkan untuk mengeksplorasi bagaimana pengetahuan diciptakan dalam sains, termasuk metode ilmiah dan langkah-langkah dalam eksperimen (McComas, 2024).

Pragmatisme dalam pembelajaran sains menekankan pentingnya pengalaman langsung dan refleksi dalam proses belajar (Vallès-Peris & Domènech, 2024). Aliran filsafat ini berfokus pada bagaimana pembelajaran dapat diterapkan untuk memecahkan masalah nyata dan meningkatkan keterampilan peserta didik dalam situasi yang relevan (Grapin & Llosa, 2024). Melalui penggunaan aliran pragmatisme dalam pembelajaran sains, peserta didik didorong untuk mengidentifikasi masalah nyata dan mencari solusi melalui pendekatan ilmiah. Ini tidak hanya meningkatkan pemahaman mereka tentang sains, tetapi juga membangun rasa tanggung jawab sosial (Droubi et al., 2023).

Rekonstruktivisme dalam pembelajaran sains adalah pendekatan yang menekankan peserta didik untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan mereka (de Jong et al., 2024). Pembelajaran sains dapat dihubungkan dengan pengalaman sehari-hari peserta didik. Misalnya, mengaitkan konsep sains dengan isu-isu sosial yang relevan, seperti perubahan iklim atau kesehatan masyarakat, sehingga peserta didik dapat melihat relevansi ilmu pengetahuan dalam kehidupan mereka (Schoute et al., 2024). Penerapan aliran filsafat rekonstruktivisme dalam pembelajaran sains dapat menciptakan lingkungan belajar yang lebih dinamis, interaktif, dan efektif, serta mempersiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan di masa depan (Suarmika et al., 2022).

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode literatur review dengan pendekatan narrative review. Literatur yang direview pada penelitian ini diambil berdasarkan kriteria inklusi dan pengecualian pada tabel 1. Pencarian literatur menggunakan software “Publish or Perish” dan hasil pencarian dianalisis menggunakan software “vosviewer” untuk mendapatkan visualisasi tren penelitian dan mengetahui gap dari penelitian sebelumnya. Hasil review dari literatur yang telah sesuai dengan kriteria inklusi dimasukkan dalam tabel 2 yang berisi informasi mengenai, masalah, tujuan, hipotesis, filsafat, metode, populasi, dan hasil penelitian pada literatur.

Tabel 1 Kriteria Inklusi dan Pengecualian

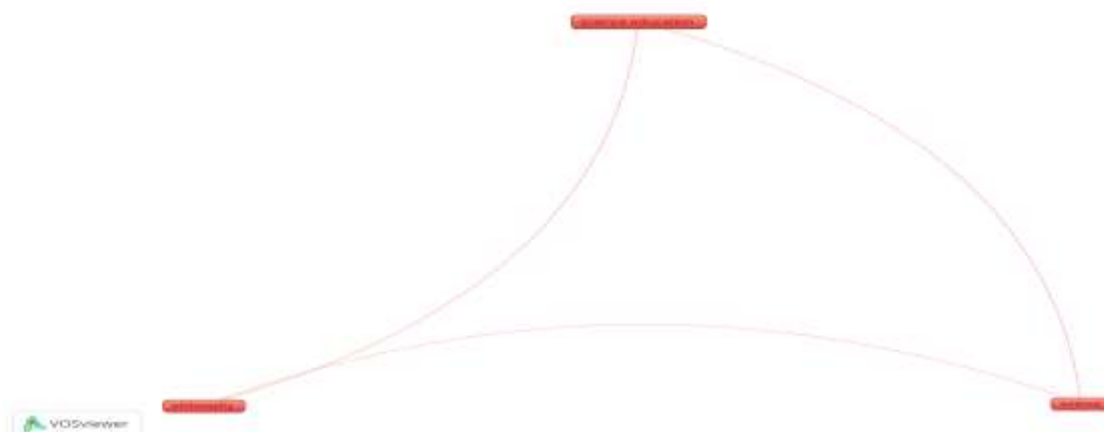
Kriteria Inklusi	Kriteria Pengecualian
<ul style="list-style-type: none"> • Artikel yang membahas penggunaan aliran filsafat konstruktivisme, empirisme, rasionalisme, pragmatisme, dan rekonstruktivisme dalam pendidikan sains. • Artikel yang berbentuk artikel penelitian dan artikel review. • Artikel yang berasal dari seluruh dunia. • Artikel berbahasa Inggris. • Pencarian dilakukan berdasarkan judul, abstrak, dan kata kunci pada database pencarian. • Pencarian menggunakan kata kunci "<i>philosophy</i>" ; "<i>constructivism</i>" ; "<i>empiricism</i>" ; "<i>rationalism</i>" ; "<i>pragmatism</i>" ; "<i>reconstructionism</i>" yang dihubungkan menggunakan string pencarian "AND" dan "OR". • Artikel yang telah diterbitkan 5 tahun terakhir. • Artikel diterbitkan dalam jurnal terindeks scopus atau web of science, sinta, dan google scholar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Artikel yang tidak menjelaskan penggunaan aliran filsafat konstruktivisme, empirisme, rasionalisme, pragmatisme, dan rekonstruktivisme dalam pendidikan sains. • Artikel yang diterbitkan pada jurnal yang tidak bereputasi dan terindeks scopus atau web of science, sciencedirect, dan google scholar.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

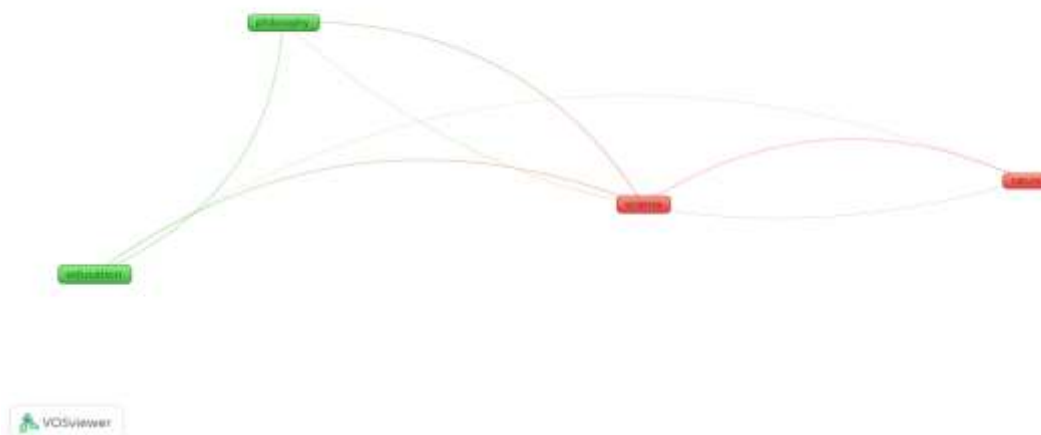
Secara keseluruhan, hasil pencarian artikel pada basis data Scopus melalui aplikasi “Publish or Perish (PoP)” mendapatkan 200 artikel yang membahas tentang . Hasil pencarian tersebut disimpan sebagai Research Information Systems (RIS). File dengan ekstensi RIS tersebut dimasukkan ke dalam perangkat lunak “VOSviewer” untuk menganalisis keterkaitan antarartikel berdasarkan topik penelitian. Analisis pada perangkat lunak tersebut menghasilkan visualisasi pada gambar 1. Visualisasi Keterkaitan Antar Artikel Referensi Untuk keterkaitan yang lebih menyeluruh, dilakukan pula visualisasi pada hasil pencarian pada basis data “Google Scholar” dengan menggunakan perangkat lunak yang sama, yang menghasilkan visualisasi pada gambar 2.

Kedua visualisasi tersebut menemukan adanya keterkaitan yang erat antara penggunaan aliran filsafat pada pembelajaran sains. Berdasarkan hasil analisis diketahui bahwa penerapan aliran filsafat dalam pembelajaran sains dapat membantu peserta didik untuk memahami materi pembelajaran.

Gambar 1 Visualisasi Hubungan Antar Literatur (Scopus)



Gambar 2 Visualisasi Hubungan Antar Literatur (Scholar)



Referensi	Judul	Filsafat	Metode
(Ciubotariu, 2024)	<i>“Reflections: enhancing critical thinking in science education by implementing philosophy elements into training”</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Fenomenologi • Pragmatisme 	Mix method dengan beberapa pendekatan, yaitu : <ul style="list-style-type: none"> • Studi kasus • Survei dan kuesioner

Referensi	Judul	Filsafat	Metode
			<ul style="list-style-type: none"> • Wawancara • Analisis konten • Observasi
(Matthews, 2024)	<i>"Thomas Kuhn and Science Education: Learning from the Past and the Importance of History and Philosophy of Science"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Idealisme • Relativisme • Konstruktivisme 	Kualitatif
(Dovgyi & Matusevych, 2022)	<i>"Philosophical Bases of Science Education Concept: History and Modern Developments"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pragmatisme • Positivisme • Konstruktivisme • Humanisme 	Analisis kualitatif dan studi literatur.
(Boon, 2022)	<i>"How Philosophical Beliefs about Science Affect Education in Academic Engineering Programs: the Context of Construction"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Pragmatisme • Konstruktivisme • Epistemologi 	Analisis kualitatif dengan pendekatan : <ul style="list-style-type: none"> • Studi literatur • Refleksi kritis • Pengembangan konsep
(Pieterman-Bos & van Mil, 2023)	<i>"Integration of Philosophy of Science in Biomedical Data Science Education to Foster Better Scientific Practice"</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Epistemologi • konstruktivisme 	Kualitatif

Penerapan filsafat dalam pembelajaran sains dapat dilakukan melalui beberapa pendekatan yang membantu peserta didik memahami konsep-konsep sains secara lebih mendalam dan kritis (Alpizar et al., 2022). Penerapan filsafat dalam pembelajaran sains dapat dilakukan melalui berbagai pendekatan yang membantu peserta didik memahami konsep-konsep sains secara lebih mendalam. Salah satunya adalah dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan filosofis yang mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, seperti "Apa yang dimaksud dengan kebenaran dalam sains?" atau "Bagaimana kita

dapat membedakan antara teori dan fakta?" Selain itu, diskusi etika juga dapat diintegrasikan, membahas implikasi dari penelitian ilmiah dan tanggung jawab moral dalam praktik sains. Mengajarkan sejarah dan filosofi sains juga penting, di mana peserta didik dapat memahami perkembangan pemikiran ilmiah dari tokoh-tokoh seperti Aristoteles, Galileo, dan Newton. Selain itu, peserta didik perlu didorong untuk memahami metode ilmiah sebagai pendekatan filosofis dalam mencari pengetahuan, serta menyadari bahwa asumsi dan bias dapat mempengaruhi hasil penelitian. Mengajarkan kritik terhadap sains juga menjadi aspek penting, di mana peserta didik belajar untuk mengevaluasi teori-teori ilmiah dan memahami bahwa sains adalah proses yang terus berkembang. Selain itu, mengaitkan sains dengan disiplin lain seperti seni, sastra, dan ilmu sosial dapat menunjukkan interaksi sains dengan berbagai aspek kehidupan manusia, sehingga peserta didik dapat melihat sains dalam konteks yang lebih luas (Krolikowski et al., 2022).

Terdapat beberapa aliran filsafat yang dapat diintegrasikan dengan pembelajaran sains, seperti konstruktivisme. Penerapan aliran filsafat konstruktivisme dalam pembelajaran sains sangat penting untuk menciptakan lingkungan belajar yang aktif dan interaktif. Konstruktivisme menekankan bahwa pengetahuan dibangun oleh individu melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan mereka. Salah satu cara penerapannya adalah melalui pembelajaran berbasis penyelidikan (*inquiry-based learning*), di mana peserta didik diajak untuk merumuskan pertanyaan, melakukan eksperimen, dan mencari jawaban melalui penyelidikan. Misalnya, dalam pembelajaran tentang fotosintesis, peserta didik dapat melakukan percobaan untuk mengamati pengaruh cahaya terhadap pertumbuhan tanaman. Selain itu, kolaborasi dan diskusi juga menjadi aspek penting, di mana peserta didik bekerja dalam kelompok kecil untuk mendiskusikan ide-ide, berbagi temuan, dan menyelesaikan masalah bersama. Penggunaan proyek dan tugas otentik, yang relevan dengan kehidupan nyata, memungkinkan peserta didik untuk menerapkan konsep sains dalam konteks yang lebih luas, seperti melakukan proyek tentang pengelolaan limbah di lingkungan mereka. Refleksi dan penilaian diri juga berperan penting, di mana peserta didik diajak untuk merefleksikan proses belajar mereka dan menilai pemahaman mereka sendiri, misalnya dengan menulis jurnal reflektif setelah melakukan eksperimen. Terakhir, integrasi teknologi dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dan memberikan akses ke sumber daya yang lebih luas untuk eksplorasi ilmiah, seperti menggunakan simulasi online untuk eksperimen yang sulit dilakukan di laboratorium. Dengan menerapkan prinsip-prinsip konstruktivisme ini, pendidik dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan mendalam bagi peserta didik, yang pada gilirannya dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan ilmiah mereka (ÜNLÜ et al., 2023).

Selain itu menurut Ibrahim et al. (2022), penerapan aliran filsafat empirisme dalam pembelajaran sains dapat dilakukan dengan menekankan pengalaman langsung dan observasi sebagai dasar pengetahuan. Pembelajaran sains harus melibatkan kegiatan praktis di laboratorium atau lapangan, di mana peserta didik dapat melakukan eksperimen untuk mengamati fenomena alam secara langsung. Misalnya, dalam

pembelajaran fisika, peserta didik dapat melakukan percobaan untuk memahami hukum gerak. Selain itu, peserta didik didorong untuk melakukan observasi terhadap lingkungan sekitar mereka, seperti mengamati tumbuhan dan hewan dalam pembelajaran biologi untuk memahami konsep ekosistem. Setelah melakukan eksperimen atau observasi, diskusi dan refleksi menjadi penting untuk membantu peserta didik mengaitkan pengalaman mereka dengan teori yang ada. Penggunaan alat dan teknologi, seperti simulasi dalam *virtual laboratory* (VL), juga memungkinkan peserta didik untuk mendapatkan pengalaman praktis meskipun dalam situasi terbatas, seperti selama pandemi. Pendekatan pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) dapat diterapkan dengan menghadapkan peserta didik pada situasi nyata yang memerlukan pemecahan masalah, mendorong mereka untuk menggunakan pengalaman dan pengetahuan yang telah diperoleh. Terakhir, evaluasi peserta didik dapat dilakukan melalui penilaian kinerja dalam eksperimen dan proyek, bukan hanya melalui ujian teori, sehingga mencerminkan pemahaman yang diperoleh melalui pengalaman langsung. Dengan demikian, penerapan prinsip-prinsip empirisme dalam pembelajaran sains tidak hanya membantu peserta didik memahami teori, tetapi juga mengembangkan keterampilan praktis dan pemikiran kritis yang sangat penting dalam bidang sains.

Penerapan aliran filsafat empirisme dalam pembelajaran sains dapat dilakukan dengan menekankan pengalaman langsung dan observasi sebagai dasar pembelajaran. Metode pembelajaran berbasis pengalaman sangat relevan, di mana peserta didik terlibat dalam eksperimen dan observasi langsung, seperti melakukan percobaan di laboratorium atau di lapangan untuk mengamati fenomena alam. Setelah melakukan eksperimen, diskusi dan refleksi dapat dilakukan untuk menganalisis hasil pengamatan dan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman mereka sendiri. Selain itu, proyek penelitian yang melibatkan pengumpulan data empiris dapat mendorong peserta didik untuk menjawab pertanyaan penelitian yang mereka ajukan. Penggunaan alat dan teknologi ilmiah, seperti sensor untuk mengukur variabel dalam eksperimen, juga penting dalam mengumpulkan data. Pembelajaran kontekstual yang mengaitkan materi sains dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dapat meningkatkan relevansi pembelajaran, sementara penerapan metode *scientific inquiry* mengajarkan peserta didik untuk mengikuti langkah-langkah metode ilmiah, mulai dari pengamatan hingga analisis data. Dengan demikian, penerapan prinsip-prinsip empirisme dalam pembelajaran sains tidak hanya membantu peserta didik memahami teori, tetapi juga mengembangkan keterampilan praktis dan pemikiran kritis yang penting dalam sains, serta menunjukkan bahwa pengetahuan ilmiah dibangun melalui pengalaman dan pengamatan yang sistematis (Kervinen et al., 2020).

Penerapan aliran filsafat pragmatisme dalam pembelajaran sains menekankan pentingnya pengalaman langsung dan refleksi dalam proses belajar. Pembelajaran sains tidak hanya berfokus pada penguasaan teori, tetapi juga pada bagaimana peserta didik dapat mengaitkan pengetahuan tersebut dengan pengalaman nyata mereka. Metode pembelajaran yang diusulkan mencakup pendekatan berbasis proyek, di mana peserta didik diajak untuk merumuskan pertanyaan, melakukan penelitian, dan mencari solusi terhadap masalah yang relevan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Dengan demikian,

peserta didik tidak hanya belajar tentang konsep-konsep sains, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan dalam konteks praktis. Selain itu, integrasi teknologi digital dalam pembelajaran sains juga dapat memperkaya pengalaman belajar, memungkinkan peserta didik untuk berkolaborasi, berbagi informasi, dan berpartisipasi dalam diskusi yang lebih luas mengenai isu-isu sains yang dihadapi masyarakat. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip-prinsip pragmatisme yang menekankan bahwa pembelajaran harus relevan, kontekstual, dan berorientasi pada tindakan yang bermanfaat bagi individu dan masyarakat (Vallès-Peris & Domènech, 2024).

Penerapan aliran filsafat rekonstruktivisme dalam pembelajaran sains menekankan pentingnya pengalaman dan konteks sosial dalam proses belajar mengajar. Dalam pendekatan ini, peserta didik tidak hanya dianggap sebagai penerima informasi, tetapi sebagai partisipan aktif yang membangun pengetahuan mereka sendiri melalui interaksi dengan lingkungan dan orang lain. Dalam konteks pembelajaran sains, guru dapat menerapkan rekonstruktivisme dengan merancang kegiatan yang mendorong peserta didik untuk mengeksplorasi fenomena ilmiah, melakukan eksperimen, dan berdiskusi tentang hasil yang mereka peroleh. Teknik pembelajaran yang dapat digunakan termasuk pembelajaran berbasis proyek, di mana peserta didik bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan sains, serta penggunaan studi kasus yang relevan dengan isu-isu sosial dan lingkungan. Dengan cara ini, peserta didik tidak hanya belajar konsep-konsep sains, tetapi juga mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemampuan untuk menerapkan pengetahuan mereka dalam konteks yang lebih luas, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna dan relevan (Lee, 2022).

D. SIMPULAN DAN SARAN

Penerapan filsafat dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman peserta didik secara mendalam dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Salah satu caranya adalah dengan mengajukan pertanyaan filosofis yang memicu pemikiran kritis, seperti “Apa yang dimaksud dengan kebenaran dalam sains?” atau “Bagaimana membedakan antara teori dan fakta?” Diskusi etika juga bisa diintegrasikan untuk membahas implikasi dari penelitian ilmiah dan tanggung jawab moral dalam praktik sains. Selain itu, pembelajaran sejarah dan filsafat sains memungkinkan peserta didik memahami perkembangan pemikiran ilmiah dari tokoh-tokoh besar, seperti Aristoteles, Galileo, dan Newton.

Pendekatan konstruktivisme menekankan pentingnya pengalaman dan interaksi dalam membangun pengetahuan, misalnya dengan metode pembelajaran berbasis penyelidikan yang mendorong eksperimen dan kolaborasi. Empirisme berfokus pada pengalaman langsung dan observasi sebagai dasar pengetahuan, melalui eksperimen laboratorium atau observasi lapangan. Pragmatisme menghubungkan konsep sains dengan pengalaman nyata, memanfaatkan proyek berbasis kehidupan sehari-hari dan teknologi digital untuk meningkatkan keterlibatan peserta didik. Rekonstruktivisme

mengajak peserta didik menjadi partisipan aktif yang membangun pengetahuan melalui eksplorasi dan diskusi, menggunakan teknik seperti proyek berbasis kelompok dan studi kasus yang berhubungan dengan isu sosial dan lingkungan. Integrasi berbagai pendekatan ini menciptakan pengalaman belajar yang lebih bermakna, relevan, dan membangun keterampilan berpikir kritis serta kemampuan ilmiah.

Peneliti menyadari bahwa penelitian ini memiliki banyak kekurangan, sehingga diharapkan bagi peneliti seterusnya agar dapat melakukan penelitian lebih lanjut dengan metode penelitian lainnya.

REFERENSI

- Aarnes, J. R. (2024). Mathematical sciences as symbolic form: the objects and objectivity of science in Ernst Cassirer's philosophy of science and culture. *Continental Philosophy Review*, 0123456789. <https://doi.org/10.1007/s11007-024-09645-3>
- Alpizar, D., Vo, T., French, B. F., & Hand, B. (2022). Growth of critical thinking skills in middle school immersive science learning environments. *Thinking Skills and Creativity*, 46(February), 101192. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101192>
- An, J., & Thomas, N. (2021). Students' beliefs about the role of interaction for science learning and language learning in EMI science classes: Evidence from high schools in China. *Linguistics and Education*, 65, 100972. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2021.100972>
- Bhakthavatsalam, S. (2019). The Value of False Theories in Science Education. *Science and Education*, 28(1-2), 5-23. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00028-2>
- Boon, M. (2022). How Philosophical Beliefs about Science Affect Science Education in Academic Engineering Programs: the Context of Construction. *Engineering Studies*, 14(2), 109-133. <https://doi.org/10.1080/19378629.2022.2125398>
- Bowyer, L., Amos, C., & Stevens, D. (2021). What does philosophy do? Understanding the work that philosophy does: A review of the literature on the teaching and learning of philosophy in schools. *Journal of Philosophy in Schools*, 8(1), 71. <https://doi.org/10.46707/jps.8ii.136>
- Burns, M., Bally, J., Burles, M., Holtslander, L., & Peacock, S. (2020). Influences of the culture of science on nursing knowledge development: Using conceptual frameworks as nursing philosophy in critical care nursing. *Nursing Philosophy*, 21(4), 1-11. <https://doi.org/10.1111/nup.12310>
- Caiman, C., & Jakobson, B. (2019). The Role of Art Practice in Elementary School Science. *Science and Education*, 28(1-2), 153-175. <https://doi.org/10.1007/s11191-019-00036-2>
- Câmara Olim, S., Nisi, V., & Romão, T. (2024). Augmented reality interactive experiences for multi-level chemistry understanding. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 42(August). <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2024.100681>
- Cassidy, C., Marwick, H., Dwyer, C., & Lucas, E. (2024). Creating a learning environment conducive to children's well-being through philosophy with children in a Scottish classroom. *Education 3-13*, 52(5), 635-647. <https://doi.org/10.1080/03004279.2022.2125333>
- Ciubotariu, I. I. (2024). Reflections: enhancing critical thinking in science education by implementing philosophy elements into training. *MSphere*, 9(7), 6-11. <https://doi.org/10.1128/msphere.00399-24>
- de Jong, T., Lazonder, A. W., Chinn, C. A., Fischer, F., Gobert, J., Hmelo-Silver, C. E., Koedinger, K. R., Krajcik, J. S., Kyza, E. A., Linn, M. C., Pedaste, M., Scheiter, K., & Zacharia, Z. C. (2024). Beyond inquiry or direct instruction: Pressing issues for designing impactful science learning opportunities. *Educational Research Review*, 44(April), 100623. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2024.100623>
- Dovgyi, S., & Matuskevych, T. (2022). Philosophical Bases of Science Education Concept: History and Modern Developments. *Studia Warminskie*, 59, 53-62. <https://doi.org/10.31648/SW.8326>
- Droubi, S., Galamba, A., Fernandes, F. L., de Mendonça, A. A., & Heffron, R. J. (2023). Transforming education for the just transition. *Energy Research and Social Science*, 100(May). <https://doi.org/10.1016/j.erss.2023.103090>

- Gainsford, A., & Evans, M. (2021). Integrating andragogical philosophy with Indigenous teaching and learning. *Management Learning*, 52(5), 559–580. <https://doi.org/10.1177/1350507620972528>
- Grapin, S. E., & Llosa, L. (2024). Thorny issues with academic language: A perspective from scientific practice. *Linguistics and Education*, 83(January), 101334. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2024.101334>
- Hainsworth, N., Mollart, L., Prussing, E., Clack, D., & Cummins, A. (2024). Sharing midwifery philosophy through a positive learning environment prepares students for a future providing midwifery continuity of care: A mixed method study. *Women and Birth*, 37(6), 101808. <https://doi.org/10.1016/j.wombi.2024.101808>
- Hsu, P. L., Reis, G., & Monarrez, A. (2017). Identity Discourse in Preservice Teachers' Science Learning Autobiographies and Science Teaching Philosophies. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 17(3), 179–198. <https://doi.org/10.1080/14926156.2017.1343517>
- Huang, X., Huss, J., North, L., Williams, K., & Boyd-Devine, A. (2023). Cognitive and motivational benefits of a theory-based immersive virtual reality design in science learning. *Computers and Education Open*, 4(May 2022), 100124. <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2023.100124>
- Ibrahim, U. M., Alsaif, B. S., Alblaihed, M., Ahmed, S. S. I., Alsharif, H. A., Abdulkader, R. A., & Diab, H. M. (2022). Interaction between cognitive styles and genders when using virtual laboratories and its influence on students of health college's laboratory skills and cognitive load during the Corona pandemic. *Heliyon*, 8(4), e09213. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09213>
- Jiang, X. (2022). Analysis of the Relevance Environment between Marxist Philosophy and System Theory Based on Deep Learning. *Journal of Environmental and Public Health*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6322272>
- Kervinen, A., Roth, W. M., Juuti, K., & Uitto, A. (2020). "How stupid can a person be?" – Students coping with authoritative dimensions of science lessons. *Learning, Culture and Social Interaction*, 24(October 2019). <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2019.100367>
- Knight, S., & Littleton, K. (2017). Socialising Epistemic Cognition. *Educational Research Review*, 21, 17–32. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2017.02.003>
- Krolikowski, K. A., Bi, M., Baggott, C. M., Khorzad, R., Holl, J. L., & Kruser, J. M. (2022). Design thinking to improve healthcare delivery in the intensive care unit: Promise, pitfalls, and lessons learned. *Journal of Critical Care*, 69, 153999. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2022.153999>
- Lam, C.-M. (2023). A philosophy for children approach to professional development of teachers. *Cambridge Journal of Education*, 53(1), 1–17. <https://doi.org/10.1080/0305764X.2022.2056143>
- Lee, H. (2022). Pedagogical and Epistemological Challenges of Pre-Service Science Teachers Teaching Socioscientific Issues. *Asia-Pacific Science Education*, 8(2), 301–330. <https://doi.org/10.1163/23641177-bja10050>
- Matthews, M. R. (2024). Thomas Kuhn and Science Education: Learning from the Past and the Importance of History and Philosophy of Science. In *Science and Education* (Vol. 33, Issue 3). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00408-1>
- McComas, W. F. (2024). Considering the Lessons of Curriculum Studies in the Design of Science Instruction: Varieties of Meaning and Implications for Teaching and Learning. *Education Sciences*, 14(3). <https://doi.org/10.3390/educsci14030238>
- Mosito, C. P., Dyasi, M. S. H., & Adewumi, T. M. (2022). Teachers' Philosophies on Literacy Teaching and Learning in Five Rural Primary Schools in the Western Cape-George District. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*, 11(4), 85–99. <https://doi.org/10.36941/ajis-2022-0100>
- Normile, I. H. (2023). Exploring Criticality in Chinese Philosophy: Refuting Generalisations and Supporting Critical Thinking. *Studies in Philosophy and Education*, 42(2), 123–141. <https://doi.org/10.1007/s11217-022-09855-3>
- Oh, J. Y. (2017). Suggesting a NOS map for nature of science for science education instruction. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(5), 1461–1483. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00680a>
- Papadima, G. (2021). Is there a split between adult educator's educational philosophy in learning and teaching process? *International Journal of Instruction*, 14(3), 583–596.

- <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14334a>
- Pieterman-Bos, A., & van Mil, M. H. W. (2023). Integration of Philosophy of Science in Biomedical Data Science Education to Foster Better Scientific Practice. *Science and Education*, 32(6), 1709–1738. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00363-x>
- Sahay, A., Willis, E., Kerr, D., & Rasmussen, B. (2022). Nurse leader agency: Creating an environment conducive to support for graduate nurses. *Journal of Nursing Management*, 30(3), 643–650. <https://doi.org/10.1111/jonm.13561>
- Sarasso, P., Neppi-Modona, M., Sacco, K., & Ronga, I. (2020). “Stopping for knowledge”: The sense of beauty in the perception-action cycle. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 118(July), 723–738. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2020.09.004>
- Scholtz, G. (2024). Exploratory study of the humanistic philosophy of adult learning as principal philosophy for leadership development. *International Journal of Management Education*, 22(2), 100949. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2024.100949>
- Schoute, E. C., Bailey, J. M., & Lombardi, D. (2024). Learning about science topics of social relevance using lower and higher autonomy-supportive scaffolds. *Contemporary Educational Psychology*, 78(June), 102284. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2024.102284>
- Serafin, Č., Dostál, J., & Havelka, M. (2015). Inquiry-Based Instruction in the Context of Constructivism. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 592–599. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.050>
- Shi, Z., & Kang, T. (2022). The educational philosophy of “Learning-Oriented Teaching” in the analects and its insights for contemporary times1. *Trans/Form/Acao*, 45(Spe2), 157–168. <https://doi.org/10.1590/0101-3173.2022.v45esp2.p157>
- Suarmika, P. E., Putu Arnyana, I. B., Suastra, I. W., & Margunayasa, I. G. (2022). Reconstruction of disaster education: The role of indigenous disaster mitigation for learning in Indonesian elementary schools. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 72(February), 102874. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.102874>
- Suranata, K., Suartama, I. K., Doddy Tisna Ms, G., Lasmawan, I. W., Yaniasti, N. L., & Susiani, K. (2022). Incorporated Tri Premana Philosophy on Learning Science in Elementary School Culture. *Journal of Intercultural Communication*, 22(4), 37–43. <https://doi.org/10.36923/jicc.v22i4.60>
- Tsamago, H., & Bayaga, A. (2023). The effect of self-organized learning environments (SOLEs) pedagogy on the different aspects of learners’ metacognitive skills in the Physical Sciences classroom. *Heliyon*, 9(10), e20896. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e20896>
- ÜNLÜ, P., HACIEMİNOĞLU, E., & YILDIZ, N. G. (2023). A “light bulb moment”: Lab experiments enhancing novelty and critical thinking designed by future teachers. *Thinking Skills and Creativity*, 50(October), 1–24. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101413>
- Vallès-Peris, N., & Domènech, M. (2024). Digital citizenship at school: Democracy, pragmatism and RRI. *Technology in Society*, 76(May 2022). <https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102448>
- Vandeyar, S., & Mohale, M. A. (2022). Philosophy of ubuntu and collaborative project-based learning in post-apartheid South Africa: A case study of underperforming learners at Hope Saturday school. *South African Journal of Education*, 42(4), 1–11. <https://doi.org/10.15700/saje.v42n4a2080>
- Zakiah, A., Prihatmanto, A. S., Mahayana, D., & Andrea, R. (2024). The Philosophy of Smart Learning Using the Approach Thomas Kuhn Paradigm Shift. *International Journal of Information Engineering and Electronic Business*, 16(1), 54–62. <https://doi.org/10.5815/ijieeb.2024.01.05>