

Meningkatkan Prestasi Belajar IPA di Kelas 4 SD Menggunakan Metode Diskusi dan Media Gambar: Analisis Literatur

Ari Sukmanawati

Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Terbuka, Tangerang Selatan, Indonesia

E-mail: sukmanawatiari@gmail.com

Riwayat artikel: submit: 4 Maret 2024; revisi: 22 Maret 2024, diterima: 30 Maret 2024

ABSTRAK

Pembelajaran ilmu pengetahuan alam di kelas 4 Sekolah Dasar merupakan fondasi penting untuk pemahaman konsep ilmiah pada tahap awal pendidikan. Namun, tantangan dalam mengajar IPA meliputi kesulitan siswa dalam memahami konsep yang abstrak. Oleh karena itu, pendekatan yang inovatif diperlukan untuk meningkatkan prestasi belajar IPA. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis penggunaan metode diskusi dan media gambar dalam meningkatkan prestasi belajar IPA di kelas 4 SD. Metode yang digunakan adalah analisis literatur, dengan mengumpulkan dan meninjau berbagai penelitian terkait penggunaan metode diskusi dan media gambar dalam pembelajaran IPA di kelas 4 SD. Data dianalisis untuk mengidentifikasi temuan utama, keunggulan, dan contoh dari penggunaan kedua metode tersebut. Hasil analisis menunjukkan bahwa penggunaan metode diskusi dan media gambar secara bersama-sama dapat efektif meningkatkan prestasi belajar IPA di kelas 4 SD. Kombinasi kedua metode ini mampu meningkatkan pemahaman konsep ilmiah, keterlibatan siswa, dan motivasi belajar. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan metode diskusi dan media gambar dapat menjadi strategi pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan prestasi belajar IPA di kelas 4 SD. Pendekatan ini dapat memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman konsep ilmiah siswa dan meningkatkan kualitas pembelajaran IPA. Penelitian ini memberikan kontribusi dengan menyediakan pemahaman yang lebih mendalam tentang efektivitas penggunaan metode diskusi dan media gambar dalam meningkatkan prestasi belajar IPA di kelas 4 SD. Hasil penelitian ini dapat menjadi pedoman bagi para pendidik dalam merancang strategi pembelajaran yang inovatif dan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep ilmiah siswa.

Kata kunci: Analisis Literatur, IPA, Media Gambar, Metode Diskusi, Prestasi Belajar

ABSTRACT

Learning natural science in grade 4 of primary school is an important foundation for understanding scientific concepts in the early stages of education. However, challenges in teaching science include students' difficulties in understanding abstract concepts. Therefore, innovative approaches are needed to improve science learning achievement. This study aims to analyse the use of discussion method and picture media in improving science learning achievement in grade 4. The method used is literature analysis, by collecting and reviewing various studies related to the use of discussion methods and image media in learning science in grade 4. The data was analysed to identify key findings, advantages and examples of the use of both methods. The results of the analysis show that the use of discussion method and picture media together can effectively improve science learning achievement in grade 4. The combination of these two methods can improve understanding of scientific concepts, student engagement, and learning motivation. Thus, it can be concluded that the use of discussion method and picture media can be an effective learning strategy in improving science learning achievement in grade 4. This approach can positively contribute to students' understanding of scientific concepts and improve the quality of science learning. This research contributes by providing a deeper understanding of the effectiveness of using the discussion method and picture media in improving science learning achievement in grade 4. The results of this study can be a guideline for educators in designing innovative and effective learning strategies to improve students' understanding of scientific concepts.

Keywords: Literature Analysis, Science, Picture Media, Discussion Method, Learning Achievement



Copyright © 2024 The Author(s)

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

PENDAHULUAN

Penelitian telah mengidentifikasi beberapa masalah utama dalam pembelajaran sains untuk siswa kelas empat. Fauzi (2019) menemukan bahwa siswa kesulitan dalam memecahkan masalah, terutama dalam memahami masalah dan menggunakan strategi yang tepat. Saragih et al. (2023) menyoroti kurangnya pendekatan ilmiah dalam pengajaran, yang mengarah pada pemahaman konsep ilmiah yang terbatas. Allen et al. (1996) dan Mettes et al. (1980) keduanya menekankan pentingnya pembelajaran berbasis masalah dan pendekatan sistematis untuk pemecahan masalah dalam pendidikan sains, yang berpotensi mengatasi masalah ini. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan prestasi belajar IPA di kelas 4 SD melalui analisis literatur menggunakan metode diskusi dan media gambar, khususnya dalam memahami struktur dan fungsi bagian tumbuhan.

Berbagai penelitian menggarisbawahi pentingnya meningkatkan prestasi belajar sains. Jackson & Ash (2012) dan Schneider et al. (2022) keduanya menunjukkan potensi peningkatan yang signifikan dalam prestasi sains, terutama di antara populasi siswa yang beragam dan memiliki tingkat kemiskinan yang tinggi. Nagle et al. (2016) menekankan pentingnya strategi pembelajaran yang diatur sendiri dalam meningkatkan prestasi sains, terutama di sekolah menengah perkotaan. Saepuloh et al. (2021) lebih lanjut mendukung temuan ini, menunjukkan bahwa model demonstrasi dapat secara efektif meningkatkan prestasi akademik dan keterampilan sains. Studi-studi ini secara kolektif menyoroti perlunya intervensi yang ditargetkan dan strategi instruksional untuk mengatasi kesenjangan pencapaian yang terus-menerus dalam pendidikan sains.

Penggunaan metode pengajaran berbasis gambar, seperti membuat, menulis, dan mendiskusikan gambar, telah terbukti dapat meningkatkan pengalaman belajar dalam sejarah seni (Martikainen, 2017). Pendekatan ini juga dapat diterapkan di mata pelajaran lain, seperti ilmu sosial, melalui penggunaan video dan gambar edukasi (Silveira, 2001). Namun, penting untuk memastikan bahwa siswa secara aktif terlibat dalam pemilihan dan penggunaan gambar-gambar tersebut untuk memaksimalkan potensi belajar mereka (Whitley, 2013). Penggunaan gambar juga dapat menjadi alat yang ampuh untuk mendorong diskusi yang efektif, karena dapat memfasilitasi komunikasi pada tingkat yang lebih dalam (Francis, 1989).

Penggunaan media visual, seperti gambar, dalam pembelajaran sains telah terbukti secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa di sekolah dasar (Nurmi et al., 2018; Suwardi, 2022; Sukaeni et al., 2022). Hal ini terutama terlihat pada kasus metode diskusi, di mana kombinasi media visual dan diskusi terbukti efektif dalam meningkatkan prestasi belajar sains (Nurmi et al., 2018). Selain itu, penggunaan metode diskusi telah terbukti meningkatkan kemampuan siswa dalam membedakan lingkungan yang sehat dan tidak sehat (Sukaeni et al., 2022). Namun, dampak spesifik dari metode diskusi terhadap prestasi belajar sains di kelas 4 sekolah dasar tidak secara eksplisit dibahas dalam literatur.

Serangkaian penelitian telah menunjukkan efektivitas berbagai metode dan media dalam meningkatkan pemahaman siswa tentang struktur dan fungsi bagian tumbuhan. Benny et al. (2017) dan Ardiani (2020) menemukan bahwa penggunaan metode Study Group dan media video, masing-masing, menyebabkan peningkatan yang signifikan dalam pencapaian kognitif dan hasil belajar siswa. Suwastawan et al. (2022) lebih lanjut mendukung temuan ini dengan mengembangkan media pembelajaran video animasi yang mendapat penilaian tinggi dari para

ahli materi dan media, serta guru dan siswa. Akbar Shidiq et al. (2017) juga menyoroti potensi perangkat lunak pembelajaran animasi konstruksi mandiri dalam meningkatkan penguasaan konsep siswa dalam mata pelajaran ini. Penelitian-penelitian ini secara kolektif menggarisbawahi pentingnya dan urgensi untuk mengeksplorasi dan mengimplementasikan metode dan media yang inovatif dalam pencapaian pembelajaran sains, khususnya dalam memahami struktur dan fungsi bagian tumbuhan di kelas 4 SD.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode analisis literatur. Pendekatan ini dilakukan dengan cara memanfaatkan data sekunder dengan mengakses bahan-bahan dari perpustakaan melalui kegiatan membaca, mencatat, dan menganalisis bahan-bahan penelitian, termasuk dokumen resmi dari lembaga-lembaga terkait, jurnal ilmiah, laporan penelitian, tesis, disertasi, prosiding konferensi, dan karya tulis ilmiah lainnya. Langkah-langkah yang dilakukan dalam tinjauan literatur ini adalah sebagai berikut: 1) mendefinisikan ruang lingkup dan konteks topik tinjauan, 2) mengidentifikasi bahan referensi yang relevan dan berkualitas tinggi melalui Google Scholar, 3) memilih beberapa referensi dari Google Scholar dan mengkategorikannya berdasarkan topik penelitian, 4) mengorganisasikan temuan penelitian sebelumnya dari artikel yang dikumpulkan, 5) membuat tinjauan komprehensif, dan 6) menarik kesimpulan dan mengaplikasikan hasil tinjauan (Ariyanto, 2023).

Pokok bahasan penelitian ini berkisar pada prestasi belajar IPA, metode diskusi, dan media gambar. Oleh karena itu, peneliti menggunakan pencarian kata kunci dalam bahasa Indonesia dan bahasa Inggris, termasuk istilah-istilah seperti prestasi belajar IPA, metode diskusi, dan media gambar. Selanjutnya, peneliti menggunakan perangkat lunak *Publish or Perish* versi 8 untuk mencari artikel yang relevan, memeriksa sekitar 100 dokumen menggunakan Google Scholar. Akhirnya, artikel-artikel yang relevan dipilih dari 100 artikel tersebut, dan temuan-temuannya diorganisir, diuraikan, dan dirangkum untuk menyajikan data dari penelitian-penelitian sebelumnya. Data dianalisis untuk mengidentifikasi temuan utama, keunggulan, dan contoh dari penggunaan kedua metode tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Diskusi dalam Pembelajaran IPA

Penggunaan metode diskusi dalam pembelajaran sains sangat penting untuk mendorong pemahaman yang lebih dalam tentang prinsip dan proses ilmiah (Nelson, 1973). Metode-metode ini harus dirancang untuk mendorong siswa terlibat dalam pemikiran kritis dan komunikasi yang efektif, serta mempertimbangkan konteks inkuiri ilmiah (Diederich, 1972). Secara khusus, lingkungan pembelajaran berbasis inkuiri dapat memperoleh manfaat dari tiga jenis diskusi: curah pendapat, sintesis, dan pembuatan indera (Shwartz et al., 2009). Namun, efektivitas diskusi-diskusi ini dapat dibatasi oleh perbedaan antara argumen ilmiah yang didukung dengan baik dan pembicaraan konseptual yang kaya (Shemwell & Furtak, 2009). Oleh karena itu, penting bagi para pendidik untuk secara hati-hati merancang dan memfasilitasi diskusi yang mendorong penalaran berbasis bukti dan dialog yang kaya secara konseptual.

Metode diskusi dalam pendidikan sains memiliki beberapa keunggulan. Metode ini memungkinkan siswa untuk memahami konsep sebagai alat kerja, bukan sekadar abstraksi (Diederich, 1972), mendorong inkuiri mendalam dan pemahaman konsep ilmiah (Matthews, 2013), dan mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dan argumentasi (Lancaster & Cooper, 2016). Namun, efektivitas metode ini dapat dipengaruhi oleh desain penilaian formatif dan kualitas argumen ilmiah (Shemwell & Furtak, 2009).

Penerapan metode diskusi dalam pembelajaran sains di kelas 4 SD merupakan proses yang kompleks dan memiliki banyak aspek. Shemwell & Furtak (2009) menekankan pentingnya argumen ilmiah yang didukung dengan baik dan pembicaraan konseptual yang kaya dalam diskusi kelas yang berpusat pada bukti. Hal ini didukung lebih lanjut oleh Shwartz et al. (2009), yang menyajikan tiga jenis diskusi - curah pendapat, sintesis, dan pembuatan inferensi - yang dapat digunakan dalam kegiatan berbasis inkuiri. Cartier et al. (2013) memberikan kerangka kerja praktis untuk mengatur diskusi berbasis tugas yang produktif, dengan fokus pada antisipasi, pemantauan, pemilihan, pengurutan, dan penghubungan hasil kerja siswa. Terakhir, Herrenkohl & Guerra (1998) mengeksplorasi keterkaitan antara keterlibatan siswa, praktik berpikir ilmiah, dan pengambilan peran siswa dalam konteks pelajaran sains berbasis sekolah, dengan menyoroti pentingnya peran audiens tertentu dalam investigasi kelompok kecil. Penelitian-penelitian ini secara kolektif menggarisbawahi nilai dari metode diskusi dalam mendorong penalaran dan pemahaman ilmiah dalam pembelajaran sains kelas 4 SD.

Penggunaan Media Gambar dalam Pembelajaran IPA

Media visual memainkan peran penting dalam komunikasi sains, membantu penyebaran pengetahuan dan meningkatkan pemahaman (Pereira et al., 2016). Dalam konteks pendidikan, penggunaan gambar visual, alat bantu, dan grafik dapat secara signifikan meningkatkan retensi dan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep ilmiah (Anna, 2016). Namun, rekontekstualisasi gambar ilmiah dalam artikel sains populer dapat berdampak pada keterbacaan dan potensi bukti (Heekeren, 2021). Selain itu, konstruksi model yang dapat divisualisasikan dalam sains dapat memperdalam pemahaman konseptual, dengan citra dinamis sebagai komponen utama (Clement et al., 2005).

Penggunaan media gambar dalam pembelajaran sains untuk siswa kelas 4 SD telah terbukti memiliki beberapa keunggulan. Wijayanto & Suyoto (2021) dan Suwardi (2022) menemukan bahwa media interaktif dan visual, seperti Kahoot dan media bergambar, dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa, yang berujung pada peningkatan hasil belajar. Demikian pula, Abualrob (2020) dan Pertiwi & Saputra (2022) menunjukkan bahwa teknologi modern, termasuk *augmented reality* dan gerakan yang diproyeksikan, dapat meningkatkan interaksi siswa dengan konten sains dan meningkatkan pemahaman mereka tentang konsep-konsep ilmiah. Temuan-temuan ini secara kolektif menunjukkan bahwa media gambar dapat menjadi alat yang berharga dalam kurikulum sains untuk siswa kelas 4 SD, meningkatkan pengalaman belajar dan retensi pengetahuan mereka.

Berbagai penelitian telah menunjukkan keefektifan media gambar dalam pendidikan sains. Yeung (2004) dan Hasanah & Sudira (2021) menemukan bahwa media interaktif berbasis visual, termasuk teknologi 3D dan VR, dapat secara signifikan meningkatkan hasil belajar siswa dalam sains. Ekanayake & Wishart (2014) lebih lanjut mendukung hal ini, menunjukkan bahwa gambar dan video ponsel dapat meningkatkan pengajaran dan pembelajaran dalam sains dengan membawa contoh dunia nyata ke dalam kelas dan mendukung berbagai kegiatan instruksional. Smith & Blankinship (n.d.) memperluas hal ini dengan mengusulkan penggunaan foto dan video sebagai sumber data utama untuk penyelidikan observasional, yang dapat membantu siswa mengembangkan model penjelasan dan teori prediksi. Penelitian-penelitian ini secara kolektif menyoroti potensi media gambar sebagai alat yang berharga dalam pendidikan sains.

Analisis Literatur tentang Penerapan Metode Diskusi dan Media Gambar

Berbagai penelitian telah mengeksplorasi penggunaan metode diskusi dalam pembelajaran sains, dengan fokus pada analisis wacana dan argumentasi. Mortensen (2022)

dan Criswell et al. (2021) menekankan pentingnya analisis wacana dalam memahami hasil belajar siswa dan memfasilitasi wacana di kelas. Bennett et al. (2010) menyoroti perlunya pengajaran eksplisit dalam pengembangan argumen dan diskusi kelompok yang efektif, sementara Guimarães & Massoni (2020) menggarisbawahi potensi argumentasi dan pemikiran kritis dalam pendidikan sains. Penelitian-penelitian ini secara kolektif menunjukkan bahwa metode diskusi dapat menjadi efektif dalam pembelajaran sains, terutama ketika siswa dilatih dalam pengembangan argumen dan ketika analisis wacana digunakan untuk memahami dan memfasilitasi diskusi kelas.

Berbagai penelitian telah menunjukkan keefektifan metode diskusi dalam meningkatkan prestasi belajar sains. Saka (2010) menemukan bahwa pendekatan gabungan antara pembelajaran kooperatif dan metode diskusi terbimbing dapat meningkatkan prestasi akademik dan pengembangan kemampuan profesional mahasiswa calon guru. Demikian pula, Park (2022) melaporkan peningkatan yang signifikan dalam keberhasilan pengajaran sains, kemampuan komunikasi, dan kemampuan pemecahan masalah pada guru anak usia dini pra-jabatan setelah mengikuti kelas diskusi yang berpusat pada partisipasi peserta didik. Saka (2004) lebih lanjut mendukung temuan ini, dengan menekankan peran diskusi dalam meningkatkan pencapaian dalam pengajaran sains dan meningkatkan keterampilan profesional. France (2021) menyoroti peran penting guru dalam memfasilitasi dialog yang efektif, yang sangat penting untuk meningkatkan pembelajaran siswa dalam sains. Studi-studi ini secara kolektif menggarisbawahi nilai metode diskusi dalam pendidikan sains.

Berbagai penelitian telah menyoroti manfaat penggunaan media gambar dalam pembelajaran sains. Naimah (2022) menemukan bahwa video dapat meningkatkan efektivitas dan pencapaian pembelajaran, sementara Gopalan et al. (2017) menekankan dampak motivasi dari elemen realitas tertambah, khususnya model 3D. Sahiti & Stamp (2022) lebih lanjut merekomendasikan penggunaan visual, seperti gambar dan infografis yang dibuat oleh peserta didik, untuk meningkatkan hasil pembelajaran dalam pendidikan ilmu saraf sarjana. Temuan-temuan ini secara kolektif menggarisbawahi potensi media gambar untuk meningkatkan pembelajaran sains.

Penelitian secara konsisten menunjukkan manfaat penggunaan media gambar dalam pembelajaran sains untuk siswa kelas 4 SD. Wijayanto & Suyoto (2021) dan Pertiwi & Saputra (2022) menekankan pentingnya media interaktif dan menarik secara visual, seperti *Kahoot* dan *Projected Motion*, dalam meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap sains. Kali & Linn (2008) dan Barak & Dori (2011) lebih lanjut mendukung temuan ini, dengan menyoroti peran visualisasi yang disempurnakan dengan teknologi dan film animasi berbasis web dalam meningkatkan pembelajaran inkuiri, mendorong keterampilan berpikir, dan menumbuhkan keingintahuan ilmiah. Penelitian-penelitian ini secara kolektif menggarisbawahi potensi media gambar dalam mendukung pembelajaran sains di sekolah dasar.

SIMPULAN DAN SARAN

Dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), metode diskusi memainkan peran kunci dalam mendorong pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep ilmiah dan proses ilmiah. Diskusi-diskusi harus dirancang dengan cermat untuk memfasilitasi keterlibatan siswa dalam pemikiran kritis dan komunikasi efektif. Beragam jenis diskusi, seperti curah pendapat, sintesis, dan pembuatan indera, dapat memberikan manfaat tambahan dalam lingkungan pembelajaran berbasis inkuiri. Pentingnya merancang diskusi yang mempromosikan penalaran berbasis bukti dan dialog yang kaya secara konseptual sangat ditekankan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Sementara itu, penggunaan media gambar dalam pembelajaran IPA juga memiliki keunggulan tersendiri. Media visual, termasuk gambar, grafik, dan alat bantu visual, dapat secara signifikan meningkatkan retensi dan pemahaman siswa terhadap konsep ilmiah. Dengan teknologi modern seperti gambar interaktif dan augmented reality, guru dapat memperluas keterlibatan, motivasi, dan pemahaman siswa tentang materi IPA. Oleh karena itu, penting bagi guru untuk memanfaatkan media gambar dengan bijak, memilih yang sesuai dengan konten pembelajaran, dan memberikan kesempatan bagi siswa untuk menciptakan gambar atau grafik sendiri guna mendalami pemahaman konsep ilmiah secara lebih menyeluruh.

REFERENSI

- Abualrob, M. (2020). The Affordances of Augmented Reality in Delivering the Science Curriculum to Elementary Grades. *Contemporary Educational Technology*, 197–211. <https://doi.org/10.30935/cet.683743>
- Akbar Shidiq, I., Rochintaniawati, D., & Sanjaya, Y. (2017). The Use of Self Construction Animation Learning Software to Improve the Students Concept Mastery on Structure and Functions of Plants. *Pancaran Pendidikan*, 6(3), Article 3. <https://doi.org/10.25037/pancaran.v6i3.31>
- Allen, D. E., Duch, B. J., & Groh, S. E. (1996). The power of problem-based learning in teaching introductory science courses. *New Directions for Teaching and Learning*, 1996(68), 43–52. <https://doi.org/10.1002/tl.37219966808>
- Anna, U. (2016). *Knowledge Visualization and Visual Literacy in Science Education*. IGI Global.
- Ardiani, N. D. (2020). Efforts to Improve Learning Outcomes of Plant Parts Using Video Media in Class IV Students. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 3(3), Article 3. <https://doi.org/10.20961/shes.v3i3.46033>
- Ariyanto, K. (2023). Literature Review: Urban Poverty in a Sociological Perspective. *Antroposen: Journal of Social Studies and Humaniora*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.33830/antroposen.v2i1.5047>
- Barak, M., & Dori, Y. J. (2011). Science Education in Primary Schools: Is an Animation Worth a Thousand Pictures? *Journal of Science Education and Technology*, 20(5), 608–620. <https://doi.org/10.1007/s10956-011-9315-2>
- Bennett, J., Hogarth, S., Lubben, F., Campbell, B., & Robinson, A. (2010). Talking Science: The research evidence on the use of small group discussions in science teaching. *International Journal of Science Education*, 32(1), 69–95. <https://doi.org/10.1080/09500690802713507>
- Benny, Y., Duda, H. J., & Sirhi, S. (2017). Improving Students' Learning Results Using The Study Group Method on Structure and Functions of Plants in Fourth Grade. *Scholaria: Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.24246/j.scholaria.2017.v7.i2.p126-134>
- Cartier, J. L., Smith, M. S., Stein, M. K., & Ross, D. K. (2013). *5 Practices for Orchestrating Productive Task-based Discussions in Science*. National Council of Teachers of Mathematics.
- Clement, J., Zietsman, A., & Monaghan, J. (2005). Imagery in Science Learning in Students and Experts. In J. K. Gilbert (Ed.), *Visualization in Science Education* (pp. 169–184). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/1-4020-3613-2_10
- Criswell, B. A., Rushton, G. T., & Shah, L. (2021). Exploring the Form and the Function: A Review of Science Discourse Frameworks in the Service of Research and Practice. *Research in Science Education*, 51(1), 209–224. <https://doi.org/10.1007/s11165-020-09959-1>

- Diederich, M. E. (1972). Materials to Facilitate the Use of Discussion in Science Teaching. *The Journal of General Education*, 24(3), 184–187.
- Ekanayake, S. Y., & Wishart, J. (2014). Mobile phone images and video in science teaching and learning. *Learning, Media and Technology*, 39(2), 229–249. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.825628>
- Fauzi, F. (2019). Problem Solving: Introduction of Science Learning in Elementary School. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.20961/shes.v1i2.26842>
- France, A. (2021). Teachers Using Dialogue to Support Science Learning in the Primary Classroom. *Research in Science Education*, 51(3), 845–859. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-09863-3>
- Francis, E. (1989). Discussion and Imagery: An Experiential Learning Program for Teachers. *Small Group Behavior*, 20(3), 344–356. <https://doi.org/10.1177/104649648902000305>
- Gopalan, V., Bakar, J. A. A., & Zulkifli, A. N. (2017). A brief review of augmented reality science learning. 020044. <https://doi.org/10.1063/1.5005377>
- Guimarães, R. R., & Massoni, N. T. (2020). Argumentação e pensamento crítico na educação científica: Análise de estudos de casos e problematizações conceituais. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 13(2), Article 2. <https://doi.org/10.3895/rbect.v13n2.9563>
- Hasanah, U., & Sudira, P. (2021). Use of -Based Interactive Learning Media Visuals in Science Learning. *Journal of Education Technology*, 5(4), Article 4. <https://doi.org/10.23887/jet.v5i4.35364>
- Heekeren, S. (2021). Popular Science Images: Reflections on Visual Practices in Science Communication. *Design Issues*, 37(4), 72–85. https://doi.org/10.1162/desi_a_00659
- Herrenkohl, L. R., & Guerra, M. R. (1998). Participant Structures, Scientific Discourse, and Student Engagement in Fourth Grade. *Cognition and Instruction*, 16(4), 431–473. https://doi.org/10.1207/s1532690xci1604_3
- Jackson, J. K., & Ash, G. (2012). Science Achievement for All: Improving Science Performance and Closing Achievement Gaps. *Journal of Science Teacher Education*, 23(7), 723–744. <https://doi.org/10.1007/s10972-011-9238-z>
- Kali, Y., & Linn, M. C. (2008). Designing Effective Visualizations for Elementary School Science. *The Elementary School Journal*, 109(2), 181–198. <https://doi.org/10.1086/590525>
- Lancaster, G., & Cooper, R. (2016). Investigation of a reflective pedagogy to encourage pre-service physics teachers to explore argumentation as an aid to conceptual understanding. *Il Nuovo Cimento C*, 38(3), 1–9. <https://doi.org/10.1393/ncc/i2015-15102-6>
- Martikainen, J. (2017). Making Pictures, Writing about Pictures, Discussing Pictures and Lecture-Discussion as Teaching Methods in Art History. *Art History Pedagogy & Practice*, 2(1). <https://academicworks.cuny.edu/ahpp/vol2/iss1/4>
- Matthews, M. R. (2013). Tim Sprod: Discussions in Science: Promoting Conceptual Understanding in the Middle School Years. *Science & Education*, 22(8), 2053–2054. <https://doi.org/10.1007/s11191-013-9585-6>
- Mettes, C. T. C. W., Pilot, A., Roosink, H. J., & Kramers-Pals, H. (1980). Teaching and learning problem solving in science. Part I: A general strategy. *Journal of Chemical Education*, 57(12), 882. <https://doi.org/10.1021/ed057p882>
- Mortensen, A. (2022). Science Education Research on Student to Student Discourse: A Literature Review with an Applied Linguistics Lens. *University Honors Theses*. <https://doi.org/10.15760/honors.1305>

- Nagle, C. E., Sheckley, B. G., & Allen, G. J. (2016). Chapter 2: Enhancing urban students' use of Self-Regulated Learning (SRL) strategies in eighth grade science classes. *Curriculum and Teaching Dialogue*, 18(1–2), 27–40.
- Naimah, A. (2022). The Use of Video as a Learning Media in Science Learning (A Systematic Review). *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 14(4), Article 4. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v14i4.1565>
- Nelson, M. A. (1973). Discussion strategies and learning science principles. *Journal of Research in Science Teaching*, 10(1), 25–38. <https://doi.org/10.1002/tea.3660100105>
- Nurmi, N., Putra, H., Nursida, P., Mahbubah, K., & Hermita, N. (2018). Enhancing Primary Students' Science Learning Outcome Utilizing Visual Multimedia. *Journal Of Teaching And Learning In Elementary Education*, 1(2), Article 2. <https://doi.org/10.33578/jtlee.v1i2.5882>
- Park, E.-J. (2022). The Effect of the Learner Participation-Centered Discussion Class on the Science Teaching Efficacy, Communication Capability, and Problem Solving Ability of Pre-service Early Childhood Teachers. *Korean Association For Learner-Centered Curriculum And Instruction*, 22(13), 391–409. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2022.22.13.391>
- Pereira, C., Sousa, Á., & Franqueira, T. (2016). Comunicação visual: Imagens que disseminam ciência. *Revista dos encontros internacionais Ergotrip Design*, 1, Article 1. <https://doi.org/10.34624/etd.v0i1.1354>
- Pertiwi, A. B., & Saputra, E. R. (2022). Projected Motion Sebagai Media Pembelajaran IPA SD Materi Pentingnya Upaya Pelestarian SDA di Lingkungan. *Indonesian Journal of Educational Science (IJES)*, 5(1), 37–43. <https://doi.org/10.31605/ijes.v5i1.1337>
- Saepuloh, A., Rosfiani, O., Hermawan, C., Sutiawati, & Apriyana, M. (2021). Teacher's Efforts to Enhance Students' Competence in Madrasah Ibtidaiyah in Science Skills and Academic Achievement. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764(1), 012095. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012095>
- Sahiti, Q., & Stamp, J. A. (2022). The Use of Visuals in Undergraduate Neuroscience Education: Recommendations for Educators. *Teaching of Psychology*, 49(3), 276–283. <https://doi.org/10.1177/00986283211000326>
- Saka, A. Z. (2004). Improving Professional Skills of Practitioners by Constructing an Effective Approach in Science Teaching. *Turkish Online Journal of Educational Technology - TOJET*, 3(4), 28–37.
- Saka, A. Z. (2010). *Implementation of Cooperative Learning and Guided Discussion Methods in Science Teaching to Improve Professional Skills of Student Teachers*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Implementation-of-Cooperative-Learning-and-Guided-Saka/65bdf09956e478594bf386986e2afb9b899ac70a>
- Saragih, A. Y., Tamara, H., Tanjung, N. K., Lubis, P. A., & Aufa, A. (2023). Analisis Pendekatan Saintifik Dalam Pembelajaran Tematik di Kelas IV MIS Al-Ikhlasiah Medan Sunggal. *El-Mujtama: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(3), 641–647. <https://doi.org/10.47467/elmujtama.v3i3.2867>
- Schneider, B., Krajcik, J., Lavonen, J., Salmela-Aro, K., Klager, C., Bradford, L., Chen, I.-C., Baker, Q., Touitou, I., Peek-Brown, D., Dezendorf, R. M., Maestrales, S., & Bartz, K. (2022). Improving Science Achievement—Is It Possible? Evaluating the Efficacy of a High School Chemistry and Physics Project-Based Learning Intervention. *Educational Researcher*, 51(2), 109–121. <https://doi.org/10.3102/0013189X211067742>
- Shemwell, J. T., & Furtak, E. (2009). *Argument-Driven Formative Assessment for Conceptual Science Learning*. <https://www.semanticscholar.org/paper/ARGUMENT-DRIVEN-FORMATIVE-ASSESSMENT-FOR-CONCEPTUAL-Shemwell-Furtak/d206cc0929a20e6ebf1e0010dbab9a5c2bf2f5cd>

- Shwartz, Y., Weizman, A., Fortus, D., Sutherland, L., Merrit, J., & Krajcik, J. (2009). Talking Science: Classroom Discussions and Their Role in Inquiry-Based Learning Environments. *The Science Teacher*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Talking-Science%3A-Classroom-Discussions-and-Their-in-Shwartz-Weizman/47d2339c07aece0bcb254b416b37be380f19ff5>
- Silveira, E. (2001). Para uma pedagogia da imagem nas Ciências Sociais. *EccoS – Revista Científica*, 3(2), Article 2. <https://doi.org/10.5585/eccos.v3i2.279>
- Smith, B., & Blankinship, E. (n.d.). *Explaining Imagery*. Retrieved May 2, 2024, from <https://www.semanticscholar.org/paper/Explaining-Imagery-Smith-Blankinship/e300e954d3c1fbcb83adcbe577d99fc87de04be2>
- Sukaeni, E., Rosita, E., & Mulyani, L. (2022). Peningkatan Kemampuan Siswa dalam Membedakan Lingkungan Sehat dan Tidak Sehat dengan Menggunakan Media Gambar pada Mata Pelajaran IPA di Kelas I SDN 1 Ciwangi Kecamatan Limbangan. *PrimEarly : Jurnal Kajian Pendidikan Dasar Dan Anak Usia Dini (Journal of Primary and Early Childhood Education Studies)*, 5(1), Article 1. <https://doi.org/10.37567/prymerly.v5i1.1458>
- Suardi. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Siswa melalui Media Gambar dalam Pembelajaran IPA Materi Siklus Makhluh Hidup di Kelas IV SDN 03 Sungai Rumbai Tahun Pelajaran 2021/2022. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*, 8(2), Article 2. <https://doi.org/10.36989/didaktik.v8i2.559>
- Suwastawan, I. G. A., Renda, N. T., & Jayanta, I. N. L. (2022). Animated Video on the Topic of Plants and Their Functions in Science Learning. *MIMBAR PGSD Undiksha*, 10(2), Article 2. <https://doi.org/10.23887/jjsgsd.v10i2.48901>
- Whitley, C. T. (2013). A Picture Is Worth a Thousand Words: Applying Image-based Learning to Course Design. *Teaching Sociology*, 41(2), 188–198. <https://doi.org/10.1177/0092055X12472170>
- Wijayanto, E. & Suyoto. (2021). Learning science 4th Grade Solution with Media Kahoot at Elementary School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1933(1), 012083. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1933/1/012083>
- Yeung, Y.-Y. (2004). A Learner-Centered Approach for Training Science Teachers through Virtual Reality and 3D Visualization Technologies: Practical Experience for Sharing. In *Online Submission*. <https://eric.ed.gov/?id=ED489988>