

Diterima : 24 Desember 2024

Direvisi : 14 April 2025

Online : 14 April 2025

Edisi : 30 Juni 2025

Tren Implementasi *Socioscientific Issues* dalam Pembelajaran Kimia: Sebuah Kajian Literatur

Julia Utami*, Cornelia Budimarwanti

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta, Jl. ColomboNo1, Caturtunggal 55281, Yogyakarta, Indonesia

Email: : juliautami03@gmail.com*

Abstrak

Penelitian ini membahas mengenai tren penerapan isu sosio-saintifik dalam pembelajaran kimia yang berfokus pada variabel terikat (keterampilan kognitif) dalam kurun waktu tiga tahun terakhir yaitu 2022 hingga 2024. Penelitian dilakukan dengan eksplorasi penelitian internasional dan nasional melalui database jurnal dengan kata kunci yaitu (kata kunci 1: “socio scientific issues” dan “pembelajaran kimia di sekolah”; kata kunci 2:”isu-isu kontroversial” dan ”pembelajaran kimia”). Diperoleh sebanyak 30 artikel yang relevan dengan tujuan penelitian dilakukan analisis lanjutan. Kemudian dilakukan penyusunan kode primer dan kode sekunder untuk memperoleh hasil analisis yang lebih spesifik dan relevan dengan tujuan penelitian. Fokus penelitian dilakukan pada domain variabel terikat (keterampilan kognitif). Keterampilan kognitif yang ditemukan sebagai fokus dari penerapan SSI dalam pembelajaran kimia yaitu, literasi sains, literasi kimia, berpikir kritis, argumentasi, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Beberapa komponen lain dalam penelitian ini belum secara lengkap dianalisis, oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya perlu memperluas domain atau komponen-komponen dalam penerapan SSI pada pembelajaran kimia.

Kata kunci: keterampilan kognitif, pembelajaran kimia, socioscientific issues, systematic review

Abstract

This research discusses the trend of applying socio-scientific issues in chemistry learning that focuses on the dependent variable (cognitive skills) in the last three years, namely 2022 to 2024. The research was conducted by exploring international and national research through journal databases with keywords namely (keyword 1: ‘socio scientific issues’ and ‘chemistry learning in schools’; keyword 2: ‘controversial issues’ and ‘chemistry learning’). A total of 30 articles relevant to the research objectives were obtained for further analysis. Then the primary code and secondary code were arranged to obtain analysis results that were more specific and relevant to the research objectives. The focus of the research was on the domain of the dependent variable (cognitive skills). Cognitive skills found as the focus of the application of SSI in chemistry learning are science literacy, chemical literacy, critical thinking, argumentation, problem solving, and decision making. Some other components in this study have not been fully analysed, therefore

for further research it is necessary to expand the domain or components in the application of SSI in chemistry learning.

Keywords: *chemistry learning, cognitive skills, socioscientific issues, systematic review*

Pendahuluan

Kemajuan teknologi mempengaruhi kebutuhan dunia pendidikan abad 21 untuk mencetak generasi baru yang siap menghadapi tantangan. Berbagai kompetensi pengetahuan dan keterampilan yang berkualitas harus dimiliki peserta didik untuk mampu menghadapi tantangan abad 21 (Kayhan & Korkmaz, 2024). Keterampilan mumpuni yang sangat dibutuhkan di abad 21 telah diidentifikasi oleh WEF (*World Economic Forum*) sebanyak 16 keterampilan, salah satunya adalah keterampilan berpikir sains (Ioannou et al., 2024). Munculnya keterampilan berpikir sains berhubungan erat dengan pembelajaran sains yang ada di sekolah. Belakangan ini, beberapa hasil penelitian mengungkapkan bahwa pembelajaran sains di tingkat sekolah menengah mengalami penurunan dalam hal peminatan peserta didik, khususnya pada mata pelajaran fisika dan kimia (Burns et al., 2022; McQuillan et al., 2023; Zafeer et al., 2024). Selain itu, ketertarikan peserta didik terhadap fisika dan kimia tergolong rendah dibanding dengan biologi. Hal ini terjadi karena peserta didik kurang merasakan adanya relevansi antara materi yang diperoleh dengan kejadian nyata di sekitar (Beymer et al., 2024).

Relevansi materi dengan fenomena atau peristiwa dalam kehidupan merupakan tantangan bagi guru khususnya dalam bidang sains untuk menerapkannya dalam pembelajaran. Hal tersebut menjadi faktor kunci yang mempengaruhi minat peserta didik dalam bidang sains serta mendorong perkembangan keterampilan berpikir sains peserta didik (Starrett et al., 2024). Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk membuat pembelajaran sains lebih relevan adalah dengan menerapkan suatu kontekstualisasi materi dengan konten *socio-scientific issues* (SSI). Pernyataan ini didukung oleh beberapa penelitian terdahulu yang telah menerapkan SSI sebagai konten dalam relevansi pembelajaran sains (Abrori et al., 2024; Governor et al., 2025; Lesnefsky et al., 2025).

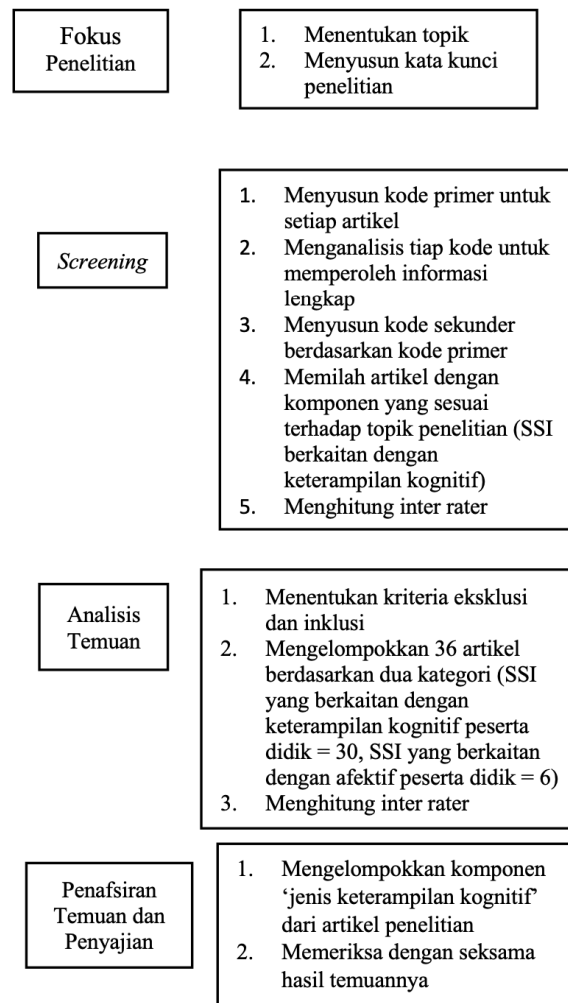
SSI merupakan masalah yang abstrak, tidak terstruktur, serta memiliki karakteristik yang rumit, terbuka, dan argumentatif dalam dimensi ilmiah dan sosial secara bersamaan (Schenk et al., 2021). Permasalahan sosio-sains ini menjadi dilema masyarakat sosial yang kompleks dan berhubungan dengan penerapan prinsip serta praktik ilmiah (Gandolfi, 2024). Suatu permasalahan dikategorikan ke dalam topik SSI apabila memenuhi kriteria permasalahan yang kompleks, tidak terstruktur, penyelesaian yang belum pasti dan menimbulkan kontroversi yang sifatnya multidimensi (misalnya etika, lingkungan, agama, kesehatan, sosial, ilmiah, ekonomi, dan teknologi) (Högström et al., 2024). Sebagai contoh yaitu, rekayasa genetika, hujan asam, *global warming*, pengawetan makanan, energi nuklir, dan sebagainya (Munaweera et al., 2022). Oleh karena itu, penerapan SSI dalam pembelajaran sains membutuhkan keterampilan berpikir sains tingkat lanjut yang melebihi pengetahuan konseptual seperti berpikir kritis, berpikir kreatif, argumentasi ilmiah, literasi kimia, *informal reasoning*, dan sebagainya (Viehmann et al., 2024).

Keterlibatan SSI dalam pembelajaran sains, khususnya dalam pembelajaran kimia mendorong peserta didik untuk menjelajah isu-isu sosial ilmiah terkini dengan memanfaatkan pengetahuan konseptual dan prosedural yang dimilikinya (Ke et al., 2020). Peran serta kimia dalam SSI sangat erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari, sebagai contoh yaitu konsumsi minuman bersoda, penggunaan kosmetik alami, efek penggunaan tato, pengikisan terumbu karang di laut, perkaratan pada kapal nelayan, penggunaan *catalytic converter*, dan sebagainya. Dengan demikian, peserta didik mampu merasakan adanya relevansi antara materi yang dipelajari dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan, sehingga minat dan motivasi belajar sains mereka dapat meningkat. Di samping itu, beberapa penelitian mengemukakan bahwa integrasi SSI dalam pembelajaran kimia mampu meningkatkan kemampuan argumentasi, komunikasi, serta pengambilan keputusan peserta didik terhadap isu sosial ilmiah yang mereka hadapi (Sagmeister et al., 2021; Zhang et al., 2023). Oleh karena itu, untuk melihat tren keterampilan kognitif yang diukur ketika SSI diimplementasikan dalam pembelajaran, diperlukan adanya tinjauan sistematis dari beberapa artikel penelitian. Tujuan dari kajian sistematis ini yaitu untuk menganalisis tren implementasi SSI dalam pembelajaran kimia ditinjau dari segi variabel terikatnya yaitu keterampilan kognitif peserta didik.

Metode

Secara komprehensif, penelitian ini menyajikan berbagai penelitian SSI dalam pembelajaran kimia. Penelitian ini dilakukan dengan cara mensintesis hasil penelitian yang membahas mengenai SSI pada pembelajaran kimia

yang berfokus pada keterampilan kognitif peserta didik. Proses sintesis dalam penelitian ini menggunakan tinjauan sistematis berdasarkan langkah-langkah yang diuraikan oleh Kitchenham sebagai berikut.



Gambar 1. Bagan Prosedur Systematic Review

Penelusuran artikel penelitian baik internasional maupun nasional dilakukan berdasarkan pencarian dari berbagai *database* seperti ERIC, Taylor and Francis, Springer Link, Wiley Online Library, dan Google Scholar. Pengumpulan data dilakukan berlandaskan kata kunci yang relevan dengan tujuan penelitian yaitu, kata kunci 1: “*socio scientific issues*” dan “pembelajaran kimia di sekolah”; kata kunci 2: “isu-isu kontroversial” dan “pembelajaran kimia”. Sasaran rentang waktu artikel penelitian yang dicari adalah tiga tahun terakhir yaitu, tahun 2022 hingga 2024. Penelusuran artikel penelitian diselesaikan pada tanggal 9 Oktober 2024 (n: 36). Untuk menghindari adanya duplikasi artikel, selanjutnya artikel-artikel tersebut disortir berdasarkan judul penelitian dan nama penulis. Langkah berikutnya, artikel penelitian diklasifikasikan berdasarkan topik kimia terkait, dimensi SSI yang terlibat, isu-isu sosial ilmiah yang digunakan, serta variabel terikat yang diukur pada tiap penelitian. Proses ini melibatkan analisis artikel yang masuk dalam kriteria eksklusi dan inklusi. Kriteria inklusi yang digunakan sesuai dengan tujuan penelitian ini yaitu, (1) SSI yang diterapkan hanya pada materi atau topik kimia; (2) fokus variabel terikatnya adalah keterampilan kognitif (berpikir kritis, literasi kimia, argumentasi, dll.) Oleh karena adanya kriteria inklusi tersebut, diperoleh sejumlah 30 artikel penelitian yang memenuhi kriteria untuk diteliti ke tahap selanjutnya.

Penyajian lanjutan dilakukan dengan membuat kode primer dan kode sekunder yang mengklasifikasikan artikel penelitian yang diperoleh berdasarkan penulis, variabel yang diukur, topik kimia, konten SSI yang terlibat, dan dimensi SSI terkait. Diterapkannya pengkodean ini, bertujuan untuk melihat perbedaan dan persamaan yang ditemukan sehingga dapat terlihat dengan jelas. Selanjutnya, artikel-artikel yang memenuhi komponen “SSI dalam pembelajaran kimia berkaitan dengan keterampilan kognitif” diklasifikasikan dan masing-masing ditinjau ulang terkait informasi di dalamnya.

Salah satu upaya untuk mengatasi kehilangan data penelitian, dilakukan pengelompokan artikel penelitian menjadi dua kategori yaitu, SSI yang berkaitan dengan keterampilan kognitif peserta didik = 30, SSI yang berkaitan dengan afektif peserta didik = 6. Selain itu, sejumlah 36 artikel penelitian dipilih secara acak untuk dianalisis kredibilitas pengkodeannya. Konsistensi *inter rater* diperoleh sebesar 0,75 yang termasuk dalam kategori cukup kuat untuk kesepakatan pendapat terhadap pengkodean. Proses pembuatan kode dimulai dari penyusunan kode primer dan dilanjutkan dengan penyusunan kode sekunder. Setelah kode primer dan kode sekunder disusun, peneliti dapat melakukan konfirmasi kemudian masuk dalam tahap penerapan. Dalam tahap penerapan, penulis menganalisis artikel yang memuat komponen “SSI dalam pembelajaran kimia berkaitan dengan keterampilan kognitif” kemudian menghitung konsistensi *inter raternya*. Pada tahap ini diperoleh nilai konsistensi yang cukup kuat yaitu sebesar 0,63.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan data di atas, literasi sains merupakan keterampilan kognitif yang paling banyak digunakan sebagai variabel yang diukur saat SSI diimplementasikan dalam pembelajaran. Kemudian diikuti oleh literasi kimia dan pengambilan keputusan yang memiliki frekuensi cukup banyak. Variabel terikat berpikir kritis, pemecahan masalah, dan argumentasi memiliki frekuensi yang sebanding, artinya ketiga variabel terikat ini juga menjadi salah satu keterampilan yang diukur meskipun tidak sebanyak literasi sains dan literasi kimia ketika SSI diimplementasikan dalam pembelajaran.

Tabel 1. Tabel Data Variabel Terikat

Variabel Terikat	Frekuensi	Persentase
Literasi sains	10	33,3%
Literasi kimia	7	23,3%
Pengambilan keputusan	4	13,3%
Berpikir kritis	3	10%
Pemecahan masalah	3	10%
Argumentasi	3	10%

Keterampilan peserta didik untuk mampu menghadapi tantangan di abad 21 menjadi suatu hal yang perlu diperhatikan. Keterampilan berpikir sains menjadi salah satu keterampilan yang dibutuhkan di era saat ini. Berpikir sains berhubungan dengan keterampilan-keterampilan lain seperti keterampilan berpikir kritis, argumentasi, literasi sains, dan sebagainya. Untuk memunculkan adanya keterampilan-keterampilan tersebut, maka upaya yang perlu dilakukan adalah dengan menjadikan pembelajaran sains relevan dengan kehidupan sehari-hari serta memuat isu-isu terkini yang dapat menumbuhkan minat peserta didik dalam belajar sains, sehingga keterampilan-keterampilan tersebut baik dalam segi kognitif maupun afektif dapat berkembang.

Relevansi pembelajaran sains, dalam hal ini khususnya kimia dapat dilakukan dengan memberikan muatan konten SSI dalam pembelajaran kimia. Integrasi SSI dalam pembelajaran kimia secara positif mampu mengembangkan keterampilan kognitif dan emosional peserta didik (Ha, 2023). Tren implementasi SSI pada pembelajaran kimia terhadap keterampilan peserta didik dalam kurun waktu tiga tahun terakhir yaitu 2022 hingga 2024 yaitu berada pada domain keterampilan kognitif (literasi sains, literasi kimia, argumentasi, berpikir kritis, *problem solving*, dan *decision making*). Akan tetapi, persentase dari banyaknya domain-domain tersebut berbeda-beda. Tren SSI pada pembelajaran kimia umumnya digunakan untuk mengukur variabel kognitif yang berkaitan dengan ruang lingkup pemahaman konseptual sains, hakikat sains, persepsi peserta didik terhadap sains, dan kebiasaan berpikir ilmiah (Bao et al., 2022). Ruang lingkup tersebut sejalan dengan variabel kognitif literasi sains dan literasi kimia. Hal ini ditunjukkan oleh beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa diterapkannya SSI dalam pembelajaran kimia lebih difokuskan kepada literasi sains dan literasi kimia peserta didik (Çalik & Wiyarsi, 2024; Alcaraz-Dominguez et al., 2024).

Tinjauan domain variabel memberikan pandangan bahwa dalam kurun waktu tiga tahun terakhir, implementasi SSI lebih banyak berfokus pada pengembangan literasi sains dan literasi kimia peserta didik. Tentunya, jika implementasi SSI ini dilakukan dengan tujuan dan target yang tepat, maka keterampilan peserta didik dapat

berkembang dengan optimal. Sama halnya dengan domain lainnya, orientasi penerapan SSI dalam pembelajaran kimia dapat ditinjau dari segi topik kimia yang terlibat, dimensi SSI terkait, tujuan atau target sampel penelitian, dan sebagainya perlu diperhatikan. Hal ini tentu dapat menjadi gambaran untuk penelitian selanjutnya untuk mengkaji komponen-komponen lain yang penting terhadap implementasi SSI dalam pembelajaran kimia secara berkelanjutan.

Kesimpulan

Systematic literature menunjukkan bahwa literasi sains dan literasi kimia menjadi fokus variabel yang paling banyak digunakan sebagai tujuan dalam tren implementasi SSI dalam pembelajaran kimia selama tiga tahun terakhir (2022 hingga 2024). Oleh karena peran SSI cukup penting dalam relevansi pembelajaran kimia terhadap keterampilan abad ke-21, maka diharapkan SSI dapat diintegrasikan sesuai dengan keterampilan yang akan dituju. Selain itu, peran guru sebagai fasilitator dalam pembelajaran perlu dilatih dan diperhatikan mengenai cara mengintegrasikan SSI dalam pembelajaran kimia sehingga SSI dapat tersampaikan dengan baik kepada peserta didik dan keterampilan yang dituju mampu berkembang dengan optimal. Adanya keterbatasan pada penelitian ini yaitu, komponen-komponen lain seperti topik kimia yang terlibat, dimensi SSI terkait, tujuan atau target sampel penelitian, dan sebagainya belum ditinjau lebih lanjut. Selain itu, keterbatasan eksplorasi peneliti saat menghimpun artikel penelitian perlu diperhatikan. Oleh karena adanya batasan penelitian ini, harapan untuk penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi lebih banyak dari berbagai database internasional maupun nasional serta meninjau lebih banyak komponen terkait implementasi SSI dalam pembelajaran kimia.

References

- Abrori, F. M., Lavicza, Z., & Andić, B. (2024). Identifying design principles of socioscientific issues-based educational comics for elementary schools: insights from practitioners. *Educational Media International*, 62(1), 1–25. <https://doi.org/10.1080/09523987.2024.2441143>
- Alcaraz-Dominguez, S., Shwartz, Y., & Barajas, M. (2024). SSI-based instruction by secondary school teachers: what really happens in class? *International Journal of Science Education*, 46(18), 1944–1962. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2303779>
- Bao, L., Koenig, K., Xiao, Y., Fritchman, J., Zhou, S., & Chen, C. (2022). Theoretical model and quantitative assessment of scientific thinking and reasoning. *Physical Review Physics Education Research*, 18(1). <https://doi.org/10.1103/physrevphyseducres.18.010115>
- Beymer, P. N., Schell, M. J., Alberts, K. M., Phun, V., & Schmidt, J. A. (2024). Students' Situational Engagement Profiles in Formal and Informal Science Learning Environments. *Journal of Research in Science Teaching*. <https://doi.org/10.1002/tea.22017>
- Burns, E. C., Martin, A. J., Kennett, R., Pearson, J., & Munro-Smith, V. (2022). High school students' out-of-school science participation: A latent class analysis and unique associations with science aspirations and achievement. *Journal of Research in Science Teaching*, 60(3). <https://doi.org/10.1002/tea.21806>
- Çalik, M., & Wiyarsi, A. (2024). The effect of socio-scientific issues-based intervention studies on scientific literacy: a meta-analysis study. *International Journal of Science Education*, 47(3), 1–23. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2325382>
- Gandolfi, H. E. (2024). (Re)considering Nature of Science Education in the Face of Socio-scientific Challenges and Injustices. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00536-w>
- Governor, D., McAuliffe, C., Villarín, L. R., Klavon, T. G., & Lombardi, D. (2025). Facilitating Student argumentation around socioscientific issues through productive discourse and negotiation toward consensus. *Theory into Practice*, 3. <https://doi.org/10.1080/00405841.2025.2453367>
- Ha, C. (2023). Students' self-regulated learning strategies and science achievement: exploring the moderating effect of learners' emotional skills. *Cambridge Journal of Education*, 53(4), 1–22. <https://doi.org/10.1080/0305764x.2023.2175787>

- Högström, P., Gericke, N., Wallin, J., & Bergman, E. (2024). Teaching Socioscientific Issues: A Systematic Review. *Science & Education*. <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00542-y>
- Ioannou, A., Miliou, O., Adamou, M., Kitsis, A., Timotheou, S., & Mavri, A. (2024). Understanding practicing and assessment of 21st-century skills for learners in makerspaces and FabLabs. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13178-w>
- Kayhan, O., & Korkmaz, Ö. (2024). Measuring 21st-century competencies: Development and validation of the information, media, and technology skills self-efficacy scale. *Information Development*. <https://doi.org/10.1177/02666669241297661>
- Ke, L., Sadler, T. D., Zangori, L., & Friedrichsen, P. J. (2020). Students' perceptions of socio-scientific issue-based learning and their appropriation of epistemic tools for systems thinking. *International Journal of Science Education*, 42(8), 1339–1361. <https://doi.org/10.1080/09500693.2020.1759843>
- Lesnefsky, R. R., Elsner, J., Kirk, E. A., Yeldell, J., Ke, L., & Sadler, T. D. (2025). Exploring Resources and Reasoning Practices in Socioscientific System Modeling for Justice-Centered Science Education. *CBE—Life Sciences Education*, 24(1). <https://doi.org/10.1187/cbe.24-01-0017>
- McQuillan, J., Wonch Hill, P., Jochman, J. C., & Kelly, G. M. (2023). Decline Is Not Inevitable: Changes in Science Identity during the Progression through a U.S. Middle School among Boys and Girls. *Socius: Sociological Research for a Dynamic World*, 9, 237802312311521. <https://doi.org/10.1177/23780231231152195>
- Munaweera, T. I. K., Jayawardana, N. U., Rajaratnam, R., & Dissanayake, N. (2022). Modern Plant Biotechnology as a Strategy in Addressing Climate Change and Attaining food Security. *Agriculture & Food Security*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40066-022-00369-2>
- Sagmeister, K. J., Schinagl, C. W., Kapelari, S., & Vrabl, P. (2021). Students' Experiences of Working With a Socio-Scientific Issues-Based Curriculum Unit Using Role-Playing to Negotiate Antibiotic Resistance. *Frontiers in Microbiology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2020.577501>
- Schenk, L., Hamza, K., Arvanitis, L., Lundegård, I., Wojcik, A., & Haglund, K. (2021). Socioscientific Issues in Science Education: An opportunity to Incorporate Education about Risk and Risk Analysis? *Risk Analysis*, 41(12). <https://doi.org/10.1111/risa.13737>
- Starrett, E., Jordan, M., Chen, Y., Meza-Torres, C., & Park, J. (2024). Science teachers' perceptions and practice of uncertainty in science learning: The changes experienced after engaging in a practice-based professional development. *Journal of Research in Science Teaching*. <https://doi.org/10.1002/tea.22020>
- Viehmann, C., Manuel, J., & Gehibie, C. (2024). The Use of Socioscientific Issues in Science Lessons: A Scoping Review. *Sustainability*, 16(14), 5827–5827. <https://doi.org/10.3390/su16145827>
- Zafeer, H. M. I., Maqbool, S., Rong, Y., & Maqbool, S. (2024). Mapping the relationship and influence of school internal factors with an eye towards students' science academic outcomes. *Heliyon*, 10(19), e38696. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e38696>
- Zhang, J., Lopez Wui, M. G., Nam, R., Eunjung Relyea, J., & Wong, S. S. (2023). Improving Argumentative Writing of Sixth-Grade Adolescents Through Dialogic Inquiry of Socioscientific Issues. *Journal of Writing Research*, 14(vol. 14 issue 3), 375–419. <https://doi.org/10.17239/jowr-2023.14.03.03>

