



Efektivitas Permainan Edukasi *Kahoot* terhadap Hasil Belajar dan Motivasi Siswa dalam Mempelajari Aqidah dan Akhlak di Kelas V Ngudi Utomo

Dea Aulia Putri¹, Nurhadi Kusuma²

^{1,2}STIT Pringsewu, Indonesia.

*E-mail: dea793006@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas permainan edukatif Kahoot dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar siswa dalam mempelajari Aqidah dan Akhlak di Sekolah Dasar Negeri Ngudi Utomo. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimental dengan model kelompok kontrol pretest-posttest. Sampel terdiri dari dua kelas: kelas eksperimen yang menerima pengajaran menggunakan Kahoot dan kelas kontrol yang menerima metode pengajaran konvensional. Data dikumpulkan melalui tes hasil belajar dan kuesioner motivasi, kemudian dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang diajar menggunakan Kahoot menunjukkan hasil belajar yang secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar menggunakan metode tradisional. Selain itu, penggunaan Kahoot meningkatkan motivasi belajar siswa, yang tercermin dalam keterlibatan, antusiasme, partisipasi, dan minat yang lebih besar selama proses pembelajaran. Fitur interaktif, umpan balik instan, dan elemen kompetisi berbasis permainan membantu menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan mendorong keterlibatan aktif. Temuan ini menunjukkan bahwa Kahoot merupakan alat pendidikan yang efektif untuk meningkatkan prestasi kognitif dan motivasi belajar dalam mata pelajaran Aqidah dan Akhlak. Oleh karena itu, mengintegrasikan media pembelajaran berbasis game seperti Kahoot ke dalam pembelajaran di kelas direkomendasikan untuk mendukung pengalaman belajar yang lebih menarik dan bermakna.

Kata kunci: Aqidah dan Akhlak; game edukasi Kahoot; motivasi belajar; hasil belajar; SD Ngudi Utomo

Abstract

This study aimed to examine the effectiveness of the Kahoot educational game in improving student learning outcomes and motivation in learning Aqidah and Akhlak among fifth-grade students at Ngudi Utomo Elementary School. The research employed a quantitative approach using a quasi-experimental design with a pretest–posttest control group model. The sample consisted of two classes: an experimental class that received instruction using Kahoot and a control class that received conventional teaching methods. Data were collected through learning outcome tests and motivation questionnaires, then analyzed using descriptive and inferential statistics. The results indicated that students taught using Kahoot demonstrated significantly higher learning

outcomes compared to those taught using traditional methods. In addition, the use of Kahoot increased students' learning motivation, as reflected in greater engagement, enthusiasm, participation, and interest during the learning process. The interactive features, instant feedback, and game-based competition elements helped create an enjoyable learning atmosphere and encouraged active involvement. These findings suggested that Kahoot was an effective educational tool for enhancing both cognitive achievement and learning motivation in Aqidah and Akhlak subjects. Therefore, integrating game-based learning media such as Kahoot into classroom instruction was recommended to support more engaging and meaningful learning experiences.

Keywords: *Aqidah and Akhlak; Kahoot educational game; learning motivation; learning outcomes; Ngudi Utomo Elementary School*

PENDAHULUAN

Pendidikan di sekolah dasar Islam memainkan peran strategis dalam membentuk iman, karakter moral, dan perilaku sehari-hari siswa (Kuswanto, 2023). Mata pelajaran Aqidah dan Akhlak dirancang tidak hanya untuk memperkuat sistem kepercayaan tetapi juga untuk menumbuhkan karakter mulia dan perilaku etis dalam kehidupan sehari-hari. Namun, praktik pembelajaran di banyak kelas sekolah dasar masih bergantung pada pendekatan konvensional yang berpusat pada guru, menekankan hafalan daripada pemahaman yang bermakna dan internalisasi nilai. Observasi awal di Kelas V Sekolah Dasar Ngudi Utomo menunjukkan bahwa siswa menunjukkan partisipasi yang rendah, antusiasme yang terbatas, dan kesulitan menghubungkan konsep moral dengan situasi kehidupan nyata. Akibatnya, hasil belajar tidak memenuhi standar kompetensi yang diharapkan. Penelitian telah menunjukkan bahwa metode pengajaran tradisional seringkali gagal untuk mendorong keterlibatan aktif dan pembelajaran yang bermakna di kalangan siswa sekolah dasar (Hu, 2024).

Motivasi belajar merupakan faktor kunci yang memengaruhi prestasi dan keterlibatan siswa. Siswa dengan motivasi yang kuat cenderung lebih perhatian, tekun, dan aktif terlibat dalam kegiatan belajar (Zhuang et al., 2024). Sebaliknya, lingkungan belajar yang monoton mengurangi minat dan partisipasi siswa. Dalam konteks pendidikan abad ke-21, integrasi teknologi digital telah menjadi strategi penting untuk meningkatkan motivasi dan partisipasi. Lingkungan belajar interaktif dan berbasis game dapat menumbuhkan kesenangan, persaingan, dan umpan balik langsung, yang berkontribusi positif terhadap keterlibatan siswa dan prestasi akademik (E. Owen & A Licorish, 2020) Studi yang lebih baru telah mengkonfirmasi bahwa platform pembelajaran digital secara signifikan meningkatkan interaksi di kelas dan partisipasi siswa (Noor et al., 2022)

Salah satu media inovatif yang mendukung pembelajaran interaktif adalah Kahoot, platform pendidikan berbasis game yang memungkinkan guru untuk memberikan kuis dalam format yang menarik dan kompetitif. Kahoot memungkinkan partisipasi secara real-time dan memberikan umpan balik instan, yang membantu menjaga fokus dan

antusiasme siswa. Penelitian oleh (Yeti Heryati & Mumuh Muhsin, 2019) menunjukkan bahwa Kahoot secara efektif meningkatkan motivasi belajar, konsentrasi, dan prestasi akademik. Demikian pula, studi dalam konteks pendidikan dasar melaporkan bahwa pembelajaran berbasis game meningkatkan kolaborasi, antusiasme, dan keterlibatan siswa (Azzahra et al., 2025). Terlepas dari keuntungannya, penggunaan Kahoot dalam pendidikan agama Islam, khususnya dalam pembelajaran Aqidah dan Akhlak di tingkat sekolah dasar, masih terbatas dan membutuhkan investigasi empiris lebih lanjut.

Berdasarkan kondisi tersebut, strategi pembelajaran inovatif diperlukan untuk mengatasi motivasi rendah dan hasil belajar yang suboptimal. Integrasi media pembelajaran berbasis game dianggap sebagai alternatif yang relevan untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan interaktif sekaligus memperkuat pemahaman siswa tentang iman dan nilai-nilai moral. Oleh karena itu, penelitian ini menguji efektivitas game edukasi Kahoot terhadap hasil belajar dan motivasi siswa dalam pembelajaran Aqidah dan Akhlak di Kelas V SD Ngudi Utomo. Temuan penelitian ini diharapkan dapat memberikan bukti empiris dan rekomendasi praktis untuk mengintegrasikan media digital interaktif guna meningkatkan prestasi kognitif dan motivasi belajar dalam pendidikan agama Islam di tingkat sekolah dasar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain kuasi-eksperimental untuk menguji efektivitas permainan edukatif Kahoot terhadap hasil belajar dan motivasi siswa dalam belajar Aqidah dan Akhlak. Desain yang diterapkan adalah desain kelompok kontrol *pretest–posttest*, yang memungkinkan perbandingan antara siswa yang menerima perlakuan melalui Kahoot dan siswa yang diajar menggunakan metode konvensional.

Pendekatan kuantitatif adalah metode penelitian yang berfokus pada pengumpulan dan analisis data dalam bentuk angka atau data statistik. Tujuannya adalah untuk menguji hipotesis, mengukur variabel, serta menemukan hubungan atau pola secara objektif (Sugiyono, 2022). Desain ini dianggap tepat untuk menentukan hubungan sebab-akibat antara media pembelajaran dan hasil belajar (Devania Mita Sari, 2025).

Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan pada semester pertama tahun ajaran 2025/2026 di SD Ngudi Utomo. Pelaksanaan penelitian, termasuk pretest, perlakuan, dan posttest, dilakukan selama empat minggu pada sesi pembelajaran Aqidah dan Akhlak.

Subjek penelitian dan teknik pengambilan sampel

Populasi penelitian ini terdiri dari seluruh siswa kelas V SD Ngudi Utomo. Sampel dipilih menggunakan teknik pengambilan sampel bertujuan dengan mempertimbangkan kesetaraan kelas dan karakteristik pembelajaran (Devania Mita Sari, 2025). Dua kelas dipilih: satu kelas sebagai kelompok eksperimen (menggunakan Kahoot) dan satu lagi sebagai kelompok kontrol (menggunakan pengajaran konvensional). Setiap kelas terdiri

dari jumlah siswa yang hampir sama untuk memastikan perbandingan, siswa berjumlah 30 siswa dari masing masing kelas.

Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dimulai dengan memberikan *pretest* kepada kedua kelompok untuk mengukur hasil belajar awal. Kelompok eksperimen kemudian menerima pengajaran menggunakan permainan edukatif *Kahoot* yang terintegrasi ke dalam kegiatan pembelajaran Aqidah dan Akhlak, sedangkan kelompok kontrol menerima pengajaran berbasis ceramah konvensional. Pada akhir periode perlakuan, *posttest* diberikan untuk mengukur hasil belajar siswa. Selain itu, kuesioner motivasi belajar dibagikan untuk mengevaluasi motivasi siswa setelah intervensi.

Instrumen dan teknik pengumpulan data

Data dikumpulkan menggunakan dua instrumen utama: (1) tes hasil belajar yang terdiri dari item pilihan ganda yang dirancang untuk mengukur pemahaman siswa tentang konsep Aqidah dan Akhlak, dan (2) kuesioner motivasi belajar menggunakan skala Likert untuk menilai minat, partisipasi, antusiasme, dan ketekunan siswa dalam belajar. Validitas instrumen dievaluasi melalui penilaian ahli, dan reliabilitas diuji menggunakan analisis konsistensi internal. Teknik pengumpulan data meliputi pengujian dan distribusi kuesioner yang diberikan langsung selama sesi kelas.

Teknik analisis data

Analisis data dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif digunakan untuk menentukan skor rata-rata, persentase, dan tingkat peningkatan hasil belajar dan motivasi. Analisis inferensial meliputi uji normalitas dan homogenitas diikuti dengan uji t sampel independen untuk menentukan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol. Efektivitas permainan edukasi *Kahoot* diinterpretasikan berdasarkan signifikansi statistik dan besarnya peningkatan hasil belajar dan motivasi siswa.

Tabel 1. Perbandingan Inti Implementasi

Aspek	Kelompok Eksperimen (Kahoot)	Kelompok Kontrol (Konvensional)
Jumlah Intervensi	4 kali	4 kali
Durasi per Sesi	70 menit	70 menit
Metode	Game-based learning	Ceramah
Media	HP, Internet, Kahoot	Buku, papan tulis
Aktivitas Siswa	Interaktif, kompetitif, real-time	Pasif, mencatat
Evaluasi	Kuis digital (langsung)	Tes tertulis
Motivasi	Tinggi	Sedang–rendah
Keterlibatan	Aktif	Kurang aktif

Sumber: Dokumentasi penelitian di kelas Eksperimen dan kelas Kontrol.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil penelitian ini menggambarkan efektivitas permainan edukasi *Kahoot* dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi belajar siswa dalam mempelajari Aqidah dan Akhlak di SD Negeri Ngudi Utomo. Data diperoleh dari skor *pretest* dan *posttest* serta kuesioner motivasi belajar yang diberikan setelah intervensi. Sebelum pengujian hipotesis, uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen, sehingga memungkinkan analisis parametrik lebih lanjut.

Peningkatan hasil belajar siswa dapat dilihat dari perbandingan skor *pretest* dan *posttest* antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Siswa di kelas eksperimen yang belajar menggunakan *Kahoot* menunjukkan peningkatan skor yang lebih besar dibandingkan dengan siswa yang menerima pengajaran konvensional. Rata-rata skor *posttest* kelompok eksperimen meningkat secara signifikan, menunjukkan peningkatan pemahaman konsep Aqidah dan Akhlak.

Tabel 4. Perbandingan Hasil Belajar Siswa

No	Kelompok	Pretest Mean	Posttest Mean	Peningkatan skor	kategori
1	Experimental (Kahoot)	63.10	85.20	22.10	Sedang
2	kontrol (konvensional)	62.40	74.30	11.90	Sedang

Sumber: data hasil penelitian

Pembahasan

Tabel 4 menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki kemampuan awal yang relatif serupa. Namun, kelompok eksperimen mencapai skor peningkatan yang lebih tinggi (22.10) dibandingkan dengan kelompok kontrol (11.90). Uji t sampel independen mengungkapkan perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok ($p < 0,05$), menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis Kahoot lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Kriteria peningkatan hasil belajar diperoleh juga dengan menggunakan rumus N-Gain (Normalized Gain).

$$N - Gain = \frac{Posttest - Pretest}{Skor\ maksimal - pretest}$$

Kategori N-Gain

	Kategori
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	Rendah

1. Perhitungan N-Gain Kelompok Eksperimen (Kahoot)

$$g = \frac{85.20 - 63.10}{100 - 63.10} = 0.60$$

N-Gain = 0.60 (kategori sedang)

2. Kelompok Kontrol (Konvensional)

$$g = \frac{74.30 - 62.40}{100 - 62.40} = 0.32$$

N-Gain = 0.32 (kategori Rendah)

Berdasarkan hasil perhitungan N-Gain, kelompok eksperimen memperoleh nilai sebesar 0,60 yang termasuk kategori sedang, sedangkan kelompok kontrol memperoleh nilai sebesar 0,32 yang juga berada pada kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan Kahoot lebih efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa dibandingkan metode konvensional. Selain itu Kahoot memberikan peningkatan lebih besar (0,60 dibandingkan 0,32), Secara efektivitas, kelas eksperimen lebih unggul.

Temuan ini dapat dijelaskan melalui teori pembelajaran modern berbasis *active learning*, yang menekankan bahwa hasil belajar akan lebih optimal ketika siswa terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran, bukan hanya menerima informasi secara pasif. Pembelajaran berbasis game seperti Kahoot mendorong keterlibatan kognitif melalui kuis interaktif, umpan balik langsung, serta elemen kompetisi yang meningkatkan fokus dan pemrosesan informasi (Zainuddin, 2020). Selain itu, penggunaan Kahoot juga sejalan dengan konsep *digital game-based learning (DGBL)* yang menyatakan bahwa integrasi permainan dalam pembelajaran dapat meningkatkan motivasi, retensi informasi, dan keterlibatan siswa karena adanya unsur tantangan, reward, dan interaktivitas (Plump & LaRosa, 2019) (Wang & Tahir, 2020). Dalam konteks ini, siswa tidak hanya belajar secara kognitif tetapi juga secara emosional dan sosial melalui pengalaman belajar yang menyenangkan.

Selain prestasi kognitif, motivasi belajar diukur untuk menentukan keterlibatan siswa selama proses pembelajaran. Hasil menunjukkan bahwa siswa di kelas eksperimen menunjukkan tingkat motivasi yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol.

Tabel 5. Skor Motivasi Belajar Siswa

Nomor	Indikator	Rata-rata Eksperimen	Rata-rata Kontrol	Kategori
1	Minat belajar	4,45	3,62	Sangat Tinggi
2	Partisipasi	4,38	3,55	Sangat Tinggi
3	Antusiasme	4,50	3,60	Sangat Tinggi
4	Ketekunan	4,31	3,58	Sangat Tinggi

Rata-rata Keseluruhan	4,41	3,59	(kelas eksperimen sangat tinggi) (kelas kontrol Tinggi)
------------------------------	------	------	--

Sumber: data hasil penelitian

Data pada Tabel 5 menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mencapai skor motivasi keseluruhan yang lebih tinggi (4,41) dibandingkan dengan kelompok kontrol (3,59). Siswa lebih antusias, berpartisipasi aktif, dan menunjukkan ketekunan yang lebih besar ketika Kahoot diintegrasikan ke dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan tabel diatas bahwa kategori skor di dapatkan dari dasar penentuan kategori skor seperti berikut ini.

1. Dasar Penentuan Kategori Skor Motivasi

Kategori pada tabel (Sangat Tinggi, Tinggi, Sedang, Rendah, dan Sangat Rendah umumnya didasarkan pada **skala Likert (1–5)**).

Rumus Interval Kategori

$$Interval = \frac{\text{Skor maksimal} - \text{Skor minimal}}{\text{jumlah kategori}}$$

$$= \frac{5 - 1}{5} = 0,8$$

2. Rentang Kategori Motivasi Belajar

Rentang Nilai	Kategori
4,21 – 5,00	Sangat Tinggi
3,41 – 4,20	Tinggi
2,61 – 3,40	Sedang
1,81 – 2,60	Rendah
1,00 – 1,80	Sangat Rendah

Temuan ini menunjukkan bahwa fitur interaktif dan kompetitif Kahoot berkontribusi secara signifikan untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi. Umpan balik waktu nyata, sistem poin, dan kompetisi berbasis permainan menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan yang mendorong partisipasi aktif. Siswa menjadi lebih perhatian dan terlibat karena proses pembelajaran menyerupai permainan daripada pelajaran konvensional.

Hasil penelitian ini mendukung penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis game meningkatkan keterlibatan siswa dan prestasi akademik (E. Owen & A Licorish, 2020). Platform kuis interaktif juga mendorong pembelajaran aktif dan meningkatkan partisipasi di kelas (Noor et al., 2022). Dalam konteks pembelajaran Aqidah dan Akhlak, Kahoot membantu siswa lebih memahami konsep moral dan iman yang abstrak dengan menyajikannya dalam format yang menarik. Hal ini sejalan dengan teori pembelajaran motivasional, yang menyatakan bahwa lingkungan pembelajaran yang menyenangkan dan interaktif meningkatkan motivasi intrinsik dan meningkatkan hasil belajar (Zhuang et al., 2024).

Peningkatan signifikan yang ditemukan dalam penelitian ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor. Pertama, Kahoot menciptakan lingkungan pembelajaran yang berpusat pada siswa yang mendorong partisipasi dan kolaborasi. Kedua, umpan balik langsung memungkinkan siswa untuk mengidentifikasi kesalahan dan memperbaiki kesalahpahaman dengan cepat. Ketiga, suasana kompetitif namun menyenangkan meningkatkan antusiasme siswa dan mempertahankan perhatian sepanjang pelajaran. Faktor-faktor ini berkontribusi pada pemahaman dan retensi nilai-nilai Aqidah dan Akhlak yang lebih dalam.

Secara keseluruhan, temuan menunjukkan bahwa game edukasi Kahoot merupakan media pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan prestasi kognitif dan motivasi belajar. Mengintegrasikan pembelajaran berbasis game ke dalam pendidikan agama Islam memberikan pendekatan inovatif yang selaras dengan kebutuhan pelajar abad ke-21 dan mendukung pengalaman belajar yang bermakna.

KESIMPULAN

Temuan penelitian ini menyimpulkan bahwa penggunaan game edukasi *Kahoot* efektif dalam meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa dalam mempelajari Aqidah dan Akhlak di kalangan siswa kelas lima SD Ngudi Utomo. Siswa yang berpartisipasi dalam pembelajaran berbasis Kahoot menunjukkan prestasi yang jauh lebih tinggi dan motivasi yang lebih besar dibandingkan dengan mereka yang mengikuti pembelajaran konvensional. Fitur interaktif, umpan balik waktu nyata, dan elemen kompetitif menciptakan lingkungan belajar yang menarik yang mendorong partisipasi aktif dan memperkuat pemahaman siswa tentang konsep moral dan berbasis iman. Hasil ini menunjukkan bahwa mengintegrasikan media pembelajaran berbasis game dapat mendukung pembelajaran yang bermakna dan berpusat pada siswa dalam pendidikan agama Islam. Oleh karena itu, guru disarankan untuk memasukkan Kahoot atau alat digital interaktif serupa untuk meningkatkan keterlibatan dan efektivitas pembelajaran, sementara sekolah harus mendukung integrasi teknologi untuk menumbuhkan lingkungan belajar yang inovatif dan memotivasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Azzahra, S., Mulana, K., Fatha, A., & Umurohmi, U. (2025). Implementasi Proprofs Sebagai Media Game Based Learning Pringsewu , Indonesia Implementation Of Proprofs As A Game-Based Learning Medium To Improve Mathematics Learning Outcomes Of Grade V MI Pendahuluan Pembelajaran matematika pada jenjang pendidikan da. 7, 59–69.
- Devania Mita Sari. (2025). Efektifitas Penggunaan Media Game Kahoot terhadap Hasil Belajar Kognitif Aqidah Akhlak pada Siswa Kelas VII C MTsN 1 Tuban. *Jurnal Budi Pekerti Agama Islam*, 3(6), 338–351. <https://doi.org/10.61132/jbpai.v3i6.1698>
- E. Owen, H., & A Licorish, S. (2020). Game-Based Student Response System: The Effectiveness of Kahoot! On Junior and Senior Information Science Students' Learning. *Journal of Information Technology Education: Research*, 19, 511–553. <https://doi.org/10.28945/4608>
- Hu, J. (2024). The Challenge of Traditional Teaching Approach: A Study on the Path to Improve Classroom Teaching Effectiveness Based on Secondary School Students' Psychology. *Lecture Notes in Education Psychology and Public Media*, 50(1), 213–219. <https://doi.org/10.54254/2753-7048/50/20240945>
- Kuswanto, A. (2023). Analisis Asesmen Diagnostik Terhadap Proses Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Peserta Didik. 5(2).
- Kuswanto, A. (2023). Analisis Asesmen Diagnostik Terhadap Proses Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Peserta Didik. 5(2).
- Noor, U., Younas, M., Saleh Aldayel, H., Menhas, R., & Qingyu, X. (2022). Learning behavior, digital platforms for learning and its impact on university student's motivations and knowledge development. *Frontiers in Psychology*, 13(November), 1–12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.933974>
- Plump, & LaRosa. (2019). Using Kahoot! In the classroom: A literature review of game-based learning. 4(2).
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Wang, & Tahir. (2020). The effect of using Kahoot! For learning – A literature review. *Computers & Education*.
- Wang, & Tahir. (2020). The effect of using Kahoot! For learning – A literature review. *Computers & Education*.
- Yeti Heryati & Mumuh Muhsin. (2014). *Manajemen Sumber Daya Pendidik Dalam Meningkatkan Profesionalisme Pendidik Di Man 1 Yogyakarta*. Sumber Daya Pendidikan.
- Zainuddin, S. (2020). The role of gamified learning in improving student engagement and learning performance. *Education and Information Technologies*.
- Zhuang, Y. , Wong, K. , & Li, J. (2024). Interactive virtual simulations to support inquiry-based science learning. *Journal of Science Education and Technology*, 33(November), 467–482.