

---

## Merevolusi Pendidikan dengan Kecerdasan Buatan Chatbots: Meningkatkan Pembelajaran dan Penilaian

**Qurratul A'ini<sup>1</sup>, Rosyidatul Khoiriyah<sup>2</sup>**

<sup>1,2</sup>Prodi Pendidikan Bahasa Arab, Sekolah Tinggi Agama Islam (STAI) Ahmad Sibawayhie Situbondo, Jawa Timur 68356, Indonesia

---

### Abstract

This study explores the integration of AI chatbots in education to enhance learning and assessment. Focusing on their implementation in classroom teaching and small-scale scientific inquiry activities, the research aims to improve interactions between teachers and students by introducing new learning topics, methods, and providing feedback. The study involved 18 participants: 11 fifth-grade and 7 sixth-grade students from a university-run science talent program. Findings highlight benefits such as increased engagement, personalized learning experiences, and automated assessment capabilities. Examples from language learning, mental health support, and academic advising illustrate chatbots' versatility in education. Overall, AI chatbots have the potential to transform education by offering tailored learning experiences, enhancing student engagement, and facilitating efficient assessment. The study suggests further exploration of chatbots' role in promoting student initiative within scientific inquiry learning.

### Keywords

AI Chatbots; Arabic Language Learning; Assessment; Scientific Inquiry.

---

### Corresponding Author

Qurratul A'ini

Sekolah Tinggi Agama Islam (STAI) Ahmad Sibawayhie Situbondo, Situbondo, Indonesia; qurrotulain07@gmail.com

---

## PENDAHULUAN

Penggunaan teknologi baru (AI) dalam berbagai aspek pendidikan telah menjadi tren yang berkembang dalam beberapa tahun terakhir (Martin et al., 2018; Riley, 2007). Teknologi dapat diintegrasikan dalam berbagai tingkatan tergantung pada peran pendidikan mereka dalam pengajaran dan pembelajaran (Puentedura, 2010, 2012). Hal ini juga berlaku untuk kecerdasan buatan (AI), bentuk teknologi yang baru-baru ini mendapatkan banyak perhatian. Fungsi baru AI telah mengubah secara signifikan gambaran pendidikan (McArthur et al., 2005). AI, yang mampu menilai karakteristik peserta didik secara otomatis dan memberikan tanggapan atau umpan balik otomatis, telah diterapkan dalam berbagai konteks, seperti pembelajaran dan penilaian. Misalnya, AI telah digunakan sebagai alat dukungan aktif untuk pembelajaran, seperti penilaian otomatis respon siswa dalam penulisan dan penilaian berbicara atau pembelajaran kosakata dan berlatih berbicara dengan chatbot AI (Benotti et al., 2017; Lee & Ha, 2020; Ha et al., 2019).

Berbagai teknologi kecerdasan buatan (AI), chatbot adalah jenis perangkat lunak yang dapat berinteraksi melalui teks atau suara dalam bentuk mirip manusia (Smutny &

Schereiberova, 2020). Oleh karena itu, chatbot bermanfaat dalam situasi kelas di mana interaksi sering terjadi antara guru dan siswa atau antara siswa. Berbagai chatbot telah dikembangkan, seperti ChatGPT, DialoGPT, Replika, dan Jasperchat, dan telah mulai digunakan dalam konteks pendidikan (Khan et al., 2023). Salah satu chatbot yang terkenal, ChatGPT, yang mampu menghasilkan konten luar biasa dalam berbagai bidang, telah dibahas kemungkinannya untuk digunakan dalam pendidikan (Kelly, 2023). Selain itu, chatbot dapat memberikan pembelajaran yang terindividualisasi karena mereka didasarkan pada metode interaksi yang mirip dengan interaksi manusia dan dapat memberikan kesempatan belajar yang disesuaikan dengan tingkat atau preferensi individual siswa (Holotescu, 2016; Pereira, 2016).

Bagaimana kita dapat mengintegrasikan kemungkinan pendidikan dan fungsi-fungsi AI chatbot ke dalam Pendidikan ? Beberapa upaya telah dilakukan untuk menggunakan AI chatbot dalam konteks pendidikan. Sebagai contoh, telah dikembangkan chatbot yang memberikan informasi tambahan tentang eksibisi di museum sains dan chatbot lain yang dapat mengklasifikasikan jenis-jenis batuan berdasarkan pengamatan peserta didik dan memberikan informasi yang relevan (Busan Metropolitan City Office of Education, 2019; Kim et al., 2020). Selama pandemi COVID-19, penelitian yang dilakukan oleh Deveci Topal dkk. (2021) mengembangkan chatbot yang memungkinkan siswa bertanya tentang unit pembelajaran "materi dan perubahan keadaan materi" yang mereka pelajari secara daring. Chatbot ini bertujuan memberikan bantuan yang bermanfaat dalam memahami pengetahuan suatu khazanah keilmuan. Oleh karena itu, chatbot-chatbot sebelumnya cenderung membantu proses pembelajaran siswa melalui penyampaian informasi. Dengan demikian, perlu untuk menjelajahi peran pedagogis yang lebih aktif dari AI chatbot dalam berbagai konteks pembelajaran sains. Berdasarkan eksperimen sebelumnya, penulis mencoba untuk lebih fokus pada peran chatbot dalam membimbing proses pembelajaran siswa dalam kegiatan Latihan komunikasi Bahasa arab.

Pada penelitian ini, penulis merancang aktivitas dengan menggunakan AI chatbot dengan tujuan untuk mengeksplorasi cara penggunaan teknologi AI dalam pengajaran dan pembelajaran sains. Dalam kegiatan pengajaran di kelas, terdapat satu guru yang membimbing masalah penyelidikan dan metode dengan berinteraksi dengan banyak siswa untuk melaksanakan penyelidikan (Bencze & Alsop, 2009; Kim & Tan, 2011). Peran guru umumnya adalah sebagai fasilitator aktif, dan siswa diharapkan mengambil peran utama dalam menjalankan proses penyelidikan (Kussmaul & Pirmann, 2021). Namun, dalam praktik di kelas sebenarnya, guru seringkali kesulitan dalam mengelola pertanyaan dari banyak siswa secara

individual dan memberikan jawaban atau umpan balik secara langsung. Penggunaan chatbot dapat menjadi solusi untuk mengatasi kendala praktis ini dan mengubah lingkungan pembelajaran ke arah yang lebih terindividualisasi dan proaktif (Gupta & Chen, 2022).

Oleh karena itu, dalam penelitian ini, dikembangkan sebuah AI chatbot yang disebut Inquirybot yang mendukung aktivitas penyelidikan di kelas. Chatbot ini kemudian diterapkan dalam pelajaran komunikasi Bahasa arab (*maharah kalam*) untuk memberikan implikasi bagi pengajaran dan belajar dengan tujuan menghasilkan implikasi praktis bagi guru, dosen dan pegiat riset pendidikan Bahasa arab. fokus penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: Apa keunggulan yang dapat diberikan oleh chatbot dalam aktivitas pengajaran komunikasi Bahasa arab ?. Kendala apa yang dihadapi oleh siswa ketika menggunakan chatbot yang dikembangkan dalam aktivitas pengajaran komunikasi Bahasa arab ?

Upaya untuk menggunakan chatbot dalam pengajaran dan pembelajaran telah meningkat dalam beberapa tahun terakhir (Colace et al., 2018; Cinglevue, 2017). Sejauh ini, chatbot telah digunakan secara aktif dalam bidang pendidikan bahasa, dan bidang-bidang di mana mereka telah diterapkan terus berkembang (Smutny & Schreiberova, 2020). Chatbot dapat dibagi menjadi berbagai kategori berdasarkan karakteristik mereka, seperti domain pengetahuan dan saluran komunikasi (Adamopoulou & Moussiades, 2020), seperti yang ditunjukkan dalam Tabel 1. Kategori-kategori yang ditunjukkan ini dapat membantu para peneliti dalam memilih dan merancang chatbot yang sesuai dengan fokus penelitian mereka dan situasi pengajaran dan pembelajaran (Chang et al., 2021).

**Tabel 1.** Karakteristik kategori Chatbot

---

<b>Kategori</b>	<b>Subkategori</b>	<b>Kategori</b>	<b>Subkategori</b>
Pengetahuan	Umum	Tanggapan	Berbasis aturan
Wilayah	Wilayah terbuka Wilayah tertutup	Metode Pembangkitan	Berbasis pengambilan Generatif
Bantuan kemanusiaan	Dimediasi manusia Mandiri	Komunikasi Saluran	Teks Suara Gambar

---

Banyak fitur pendidikan dan potensi chatbot pendidikan telah dilaporkan. Pertama, chatbot dapat menciptakan lingkungan pembelajaran yang disesuaikan. Sebagai contoh, chatbot

dapat berperan sebagai asisten guru ideal dengan menjawab pertanyaan individual siswa dan berinteraksi dengan mereka. Hal ini menunjukkan bahwa chatbot dapat memberikan peluang pembelajaran pada tingkat yang sesuai dengan kemampuan siswa dan mendorong siswa untuk lebih proaktif (Holotescu, 2016; Pereira, 2016). Kedua, chatbot dapat merespons pembelajar secara instan kapan saja dan di mana saja. Respons dan umpan balik instan dari chatbot dapat memberikan berbagai manfaat dalam pembelajaran siswa (Smutny & Schreiberova, 2020). Ketiga, chatbot berbasis seluler dapat memberikan lebih banyak peluang pembelajaran dengan menggunakan materi daring (Cinglevue, 2017). Holotescu mengusulkan chatbot yang dapat mendiagnosis karakteristik pembelajar dan menyarankan materi daring yang paling sesuai. Chatbot dapat menghubungkan siswa dengan beragam materi daring yang sesuai dengan minat dan tingkat pembelajar. Keempat, chatbot dapat bermanfaat sebagai asisten guru dalam kelas offline. Sebagai contoh, di kelas dengan rasio guru-siswa yang rendah, chatbot dapat mendukung bimbingan dan umpan balik guru (Gupta & Chen, 2022). Chatbot dapat melaksanakan aktivitas pengajaran yang bersifat repetitif atas nama guru, sehingga tugas-tugas ini dapat dikurangi, memungkinkan guru untuk lebih fokus pada pekerjaan yang langsung mendukung pembelajaran siswa. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengintegrasikan keunggulan-keunggulan chatbot pendidikan ini ke dalam aktivitas penyelidikan terbimbing.

Meskipun chatbot pendidikan memiliki berbagai keunggulan dan potensi, menciptakan chatbot cerdas yang dapat mensimulasikan interaksi manusia masih merupakan tantangan bagi pengembang perangkat lunak. Huang dkk. (2020) melaporkan bahwa masih ada hambatan dalam mengembangkan chatbot dialog berdomain terbuka, meskipun terdapat kemajuan yang signifikan berkat pendekatan neural dalam pemrosesan bahasa alami. Sebagai contoh, Yin dan Satar (2020) melaporkan bahwa pembelajar bahasa tingkat tinggi merasa tidak puas dengan chatbot berbasis teks, sedangkan pembelajar bahasa tingkat rendah mendapatkan manfaat dari interaksi dengan chatbot berbasis teks. Hal ini menunjukkan bahwa chatbot mungkin tidak bermanfaat untuk semua siswa, dan keterbatasan teknis seperti ketidakalamiannya dan kegagalan komunikasinya dapat berdampak negatif pada siswa berprestasi tinggi, yang pada akhirnya mengurangi keterlibatan mereka. Selain itu, hasil survei oleh Gallacher dkk. (2018) menunjukkan bahwa kurangnya ekspresi emosi dan petunjuk visual merupakan kekurangan utama chatbot. Ini mengindikasikan bahwa chatbot belum cukup cerdas untuk menghasilkan respons emosional seperti yang dapat dilakukan oleh manusia.

Dengan mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan penggunaan chatbot pendidikan, pendidik seharusnya berhati-hati dalam mempertimbangkan aspek pendidikan dan teknis saat

merancang chatbot. Dari perspektif pendidikan, penting untuk merancang alur percakapan yang mencerminkan tujuan pembelajaran, karena chatbot membimbing pembelajaran siswa melalui percakapan dengan mengubah sumber pembelajaran menjadi serangkaian pesan (Subramaniam, 2019). Untuk merancang percakapan chatbot, pendidik pertama-tama perlu menentukan topik pembelajaran yang akan dijelajahi oleh siswa saat berbicara dengan chatbot. Secara umum, chatbot pendidikan sering digunakan dalam "pembelajaran terbimbing" untuk menyelesaikan tugas yang telah dirancang sebelumnya atau berlatih keterampilan (Hwang & Chang, 2021). Dengan menggunakan chatbot, siswa dapat belajar topik secara mandiri dalam ruang dan waktu, seperti belajar struktur kalimat atau kosakata (Colace et al., 2018; Wang & Petrina, 2013). Dalam pendidikan sains, chatbot berbasis teks dikembangkan dan diterapkan untuk memahami konsep ilmiah; namun, dilaporkan bahwa tidak ada perbedaan statistik dalam pemahaman konseptual siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Deveci Topal dkk., 2021). Namun, sedikit penelitian yang mengembangkan chatbot yang melibatkan aktivitas pembelajaran seperti aktivitas penyelidikan (Hwang & Chang, 2021). Selanjutnya, perlu merancang alur skenario yang mempertimbangkan minat dan preferensi siswa (Reyes dkk., 2019). Sebagai contoh, aktivitas berbasis chatbot dapat memberikan siswa kesempatan untuk memilih konten pembelajaran berdasarkan preferensi mereka sebagai bagian dari pembelajaran yang dipersonalisasi (Yin dkk., 2021). Demikian pula, alur skenario dapat dirancang dengan baik sehingga topik yang diinginkan dapat dipilih, atau materi tambahan yang lebih mendalam terkait dengan topik pembelajaran dapat disajikan.

Setelah mengatur alur skenario untuk chatbot, langkah selanjutnya adalah menentukan sumber daya pembelajaran. Chatbot dapat memberikan berbagai sumber daya dan pesan yang sesuai dengan tahap pembelajaran siswa (Wang & Petrina, 2013). Sumber daya dan pesan yang disediakan oleh chatbot dapat mencakup umpan balik kognitif yang memperbaiki jawaban yang salah dari siswa (Clarizia dkk., 2018) dan umpan balik afektif, seperti pujian atau dorongan, yang meningkatkan kepercayaan diri, motivasi, dan efektivitas pembelajaran siswa (Yin dkk., 2021). Umpan balik atau informasi yang diberikan oleh chatbot dapat disajikan dalam berbagai mode, seperti teks, gambar, dan suara (Colace dkk., 2018; Yin dkk., 2021). Fungsi pedagogis chatbot dalam menyediakan berbagai materi, informasi, dan pesan juga digunakan sebagai dukungan untuk kelas dengan jumlah siswa yang banyak, di mana sulit bagi guru untuk mengatasi pertanyaan dan respons dari banyak siswa secara bersamaan (Reyes dkk., 2019).

Ada beberapa jenis informasi terkait pembelajaran siswa yang dapat dikumpulkan melalui chatbot dan platformnya (Vladova dkk., 2019). Misalnya, jawaban siswa terhadap pertanyaan

chatbot dapat membantu guru mengidentifikasi siswa yang memahami dengan baik dan yang tidak (Wang & Petrina, 2013). Catatan online dan data penggunaan dapat memungkinkan guru untuk memantau proses pembelajaran dan situasi di kelas (Renz & Vladova, 2021). Sebagai indikator pembelajaran, berbagai data yang dihasilkan dalam platform chatbot dapat menjadi manfaat tambahan dalam penggunaan chatbot pendidikan.

Pertimbangan praktis lainnya dalam menggunakan chatbot adalah pendidik perlu menentukan konteks pengajaran dan pembelajaran yang cocok untuk penggunaan chatbot (Chang dkk., 2021). Terdapat kasus di mana chatbot bertanggung jawab atas penilaian otomatis dan umpan balik yang disesuaikan, yang merupakan bagian dari proses pembelajaran secara keseluruhan (Benotti dkk., 2017). Chatbot pendidikan juga telah digunakan bersama dengan alat pedagogis yang sudah ada (Smutny & Schreiberova, 2020; Yin dkk., 2021). Sebagai contoh, ada kasus di mana chatbot telah mendiagnosis karakteristik pembelajar untuk menghubungkan mereka dengan berbagai materi kursus daring massal (MOOC) (Holotescu, 2016). Biasanya, chatbot digabungkan dengan sumber daya pendidikan lainnya untuk membentuk lingkungan pembelajaran yang terintegrasi. Oleh karena itu, penting untuk mengklarifikasi konteks dan tujuan pembelajaran secara keseluruhan di mana chatbot diterapkan dan mempertimbangkan peran pendidikan chatbot dalam aktivitas tersebut.

Sementara itu, dari segi teknis, perlu mempertimbangkan kesulitan teknis yang dialami oleh guru dan siswa saat menggunakan chatbot. Chatbot dapat dikembangkan dalam bahasa pemrograman, tetapi juga dapat dikembangkan dengan mudah menggunakan platform yang disediakan oleh perusahaan. Baru-baru ini, platform seperti Google Dialogflow, di mana bahkan non-ahli dapat dengan mudah mengembangkan chatbot tanpa pemrograman, telah diluncurkan. Dalam jangka panjang, platform-platform seperti ini dapat lebih bermanfaat bagi guru yang bukan ahli teknis sehingga mereka dapat lebih mudah merancang chatbot dan menggunakannya dalam pengaturan pendidikan. Demikian pula, siswa yang menggunakan chatbot menghadapi isu-isu teknis (Pereira, 2016). Siswa juga diharapkan memiliki keterampilan dasar, seperti mengoperasikan platform chatbot dan menulis teks kepada chatbot, dan keterampilan ini dapat bervariasi sesuai dengan usia dan tingkat pengalaman mereka dengan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, chatbot pendidikan seharusnya dirancang agar baik guru maupun siswa dapat dengan mudah mengakses dan menggunakan chatbot dalam pengaturan pendidikan.

Penelitian ini memperhatikan penggunaan chatbot pendidikan untuk meningkatkan partisipasi siswa dan menciptakan lingkungan yang mendukung bagi guru dalam kegiatan

pengajaran di kelas. Penulis berusaha meningkatkan peluang pembelajaran yang bermakna dan interaksi berkualitas tinggi antara guru dan siswa dengan memperkenalkan topik pembelajaran dan metode serta memberikan umpan balik atas pertanyaan yang diharapkan akan sering diajukan dan memeriksanya dengan menggunakan chatbot. Penulis juga memberikan kesempatan bagi siswa untuk menentukan metode penyelidikan mereka sendiri sehingga chatbot dapat digunakan secara efektif dalam merancang pembelajaran penyelidikan ilmiah dengan cara yang meningkatkan inisiatif siswa.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi kasus tunggal untuk mengeksplorasi penggunaan chatbot berbasis teks dalam kegiatan penyelidikan ilmiah di kalangan siswa sekolah dasar. Desain ini memungkinkan peneliti untuk mendapatkan pemahaman mendalam tentang konteks dan pengalaman pengguna. (Yin, 2011). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan dukungan pendidikan dan kesulitan yang dialami oleh siswa dan guru ketika chatbot digunakan dalam kegiatan penyelidikan ilmiah. Mengingat tingkat teknis chatbot berbasis teks dalam bahasa Indonesia belum cukup tinggi untuk memiliki percakapan yang rumit, penulis memilih kegiatan penyelidikan tingkat sekolah dasar di mana siswa dapat membuat struktur percakapan yang relatif sederhana. Untuk mendeskripsikan suatu peristiwa kontekstual yang kaya dalam batasan yang spesifik. (Mitchell, 1983). Data dikumpulkan melalui berbagai metode, termasuk: Observasi. Peneliti melakukan observasi langsung terhadap interaksi siswa dengan chatbot selama kegiatan penyelidikan. Catatan lapangan diambil untuk mencatat dinamika interaksi dan tantangan yang dihadapi siswa. Wawancara, wawancara semi-terstruktur dilakukan dengan siswa dan guru untuk mendapatkan wawasan tentang pengalaman mereka menggunakan chatbot. Pertanyaan wawancara dirancang untuk menggali persepsi, tantangan, dan manfaat yang dirasakan. Kuesioner, kuesioner yang berisi pertanyaan tertutup dan terbuka disebarkan kepada siswa untuk mengumpulkan data kuantitatif dan kualitatif mengenai pengalaman mereka dengan chatbot.

Pada bagian analisis kualitatif, data dari wawancara dan observasi dianalisis menggunakan pendekatan analisis tematik. Langkah-langkah analisis meliputi: - Transkripsi wawancara dan catatan observasi. - Pengkodean data untuk mengidentifikasi tema dan pola yang muncul. - Pengelompokan tema ke dalam kategori yang relevan, seperti tantangan teknis, keterlibatan siswa, dan dukungan guru. - Penyajian kutipan langsung dari peserta untuk mendukung temuan dan memberikan konteks yang lebih kaya. Triangulasi data digunakan

untuk meningkatkan validitas temuan, triangulasi data dilakukan dengan membandingkan hasil dari berbagai sumber data (observasi, wawancara, dan kuesioner). Hal ini membantu memastikan bahwa temuan yang diperoleh konsisten dan dapat diandalkan

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Pemilihan AI (Chatbot)**

Pada penelitian ini, I Open Builder chatbot, yang dikembangkan oleh Corporation, dipilih sebagai platform untuk mengembangkan Inquirybot. Chatbot pendidikan yang baru-baru ini banyak digunakan, termasuk agen virtual berbasis suara (misalnya, Siri dari Apple, Alexa dari Amazon, dan Assistant dari Google) dan chatbot berbasis teks (misalnya, bot Facebook Messenger, Lex dari Amazon, dan bot Skype), sebagian besar adalah chatbot berbahasa Inggris (Smutny & Schreiberova, 2020). Smutny dan Schreiberova mengevaluasi kualitas chatbot pendidikan berbasis teks yang ada berdasarkan kriteria pengajaran, kemanusiaan, afeksi, dan aksesibilitas, menunjukkan bahwa sekitar 46% chatbot pendidikan berbasis teks tidak memiliki keterampilan percakapan alami, dan sebagian besar menggunakan penjelajahan berbasis tombol atau keterhubungan dengan data eksternal. Selain itu, chatbot berbasis suara dilaporkan lebih efektif daripada chatbot berbasis teks dalam meningkatkan keterampilan berbicara dan minat siswa dalam pendidikan bahasa (Kim, 2016); namun, chatbot berbasis suara yang tidak memiliki teknologi pengenalan suara dapat menghasilkan kesalahan teknis yang lebih kompleks daripada yang terjadi pada chatbot berbasis teks (Wang & Petrina, 2013).

Sebuah chatbot berbasis teks berbahasa Indonesia dipilih sebagai dasar untuk Inquirybot dalam penelitian ini karena mengirimkan makna yang jelas lebih penting daripada meningkatkan keterampilan berbicara dalam kegiatan penyelidikan terpandu. Dalam pengembangan chatbot berbasis teks berbahasa Indonesia, para peneliti mempertimbangkan bahwa chatbot yang digunakan dalam penelitian-penelitian sebelumnya tidak memiliki data berbahasa yang cukup (Chang et al., 2021).

Chatbot yang digunakan dalam penelitian ini menggabungkan pendekatan chatbot berbasis aturan dan AI. Chatbot ini pada dasarnya berbasis aturan dan menggunakan pembelajaran mesin untuk meningkatkan kinerjanya dengan melatih chatbot untuk mengenali pola dalam masukan pengguna dan membuat prediksi yang lebih baik tentang cara merespons. Pemrosesan bahasa alami digunakan untuk menganalisis masukan pengguna dan mengidentifikasi tujuan di baliknya, dan generasi bahasa alami digunakan untuk menghasilkan respons terhadap masukan pengguna berdasarkan aturan dan skrip yang telah ditentukan.

Chatbot dalam penelitian ini menggunakan metode respons otomatis berbasis teks sesuai dengan sistem chatbot. Chatbot yang dirancang untuk penelitian ini, Inquirybot, dapat diklasifikasikan sebagai chatbot berdomain khusus yang digunakan dalam konteks kegiatan penyelidikan terpandu.

### **Kegiatan Inkuiri Terpandu pada kegiatan kelas**

Penyelidikan ilmiah telah didefinisikan sebagai semua praktik yang melibatkan pengamatan, penalaran, interpretasi, penjelasan, prediksi, argumentasi, dan pemodelan fenomena ilmiah (Duschl, 2008; Giere, 1991). Meskipun penyelidikan ilmiah melibatkan aspek konseptual, sosial, dan epistemik ilmu pengetahuan (Duschl, 2008), penulis memfokuskan penyelidikan ilmiah penulis pada kegiatan penyelidikan yang sebagian terpandu. Hal ini karena tidak mudah untuk sepenuhnya mencapai seluruh proses penyelidikan ilmiah yang terbuka dengan fungsi terbatas yang tersedia dalam teknologi chatbot AI saat ini. Dalam konteks ini, penelitian ini mengembangkan dan mengadaptasi chatbot AI ke dalam konteks kegiatan pengajaran di kelas, yang berarti kegiatan penyelidikan berukuran kecil yang sebagian dipandu oleh seorang guru atau fasilitator lain (fasilitator lain dalam penelitian ini adalah chatbot AI).

Secara umum, kegiatan pengajaran di kelas memberikan kepada siswa prosedur yang diuji untuk mencapai hasil yang telah ditentukan tetapi tidak dijelaskan secara rinci (Schoffstall & Gaddis, 2007). Berbeda dengan kegiatan penyelidikan terbuka, kegiatan pengajaran di kelas memberikan kepada siswa masalah penyelidikan dan proses perancangan. Minat dan partisipasi siswa dapat meningkat bahkan dalam masalah penyelidikan yang tidak dirancang langsung oleh siswa dengan memasukkan elemen-elemen tak terduga dalam proses penyelidikan (Schoffstall & Gaddis, 2007). Kegiatan pengajaran di kelas berguna karena dapat memberikan pengalaman kepada pembelajar yang tidak akrab dengan seluruh proses penyelidikan, seperti siswa sekolah dasar, untuk mengembangkan aktivitas secara bertahap (Margunayasa dkk., 2019).

Pada kegiatan pengajaran di kelas, peran guru adalah sebagai fasilitator yang aktif (Kusmaul & Pirmann, 2021). Sementara siswa menjalankan penyelidikan, guru secara berkelanjutan memantau perkembangan penyelidikan, memberikan dukungan kepada kelompok yang mengalami kesulitan baik dalam konten maupun proses penyelidikan, serta memimpin diskusi. Guru dapat mengidentifikasi kelompok siswa yang mengalami kesulitan dan memberikan bantuan yang sesuai, serta menemukan bagian-bagian yang membingungkan dan melakukan koreksi jika diperlukan. Dalam kegiatan pengajaran di kelas, siswa tidak merancang masalah penyelidikan mereka sendiri; sebaliknya, proses penyelidikan harus

dipandu oleh siswa dengan dukungan yang memadai dari guru.

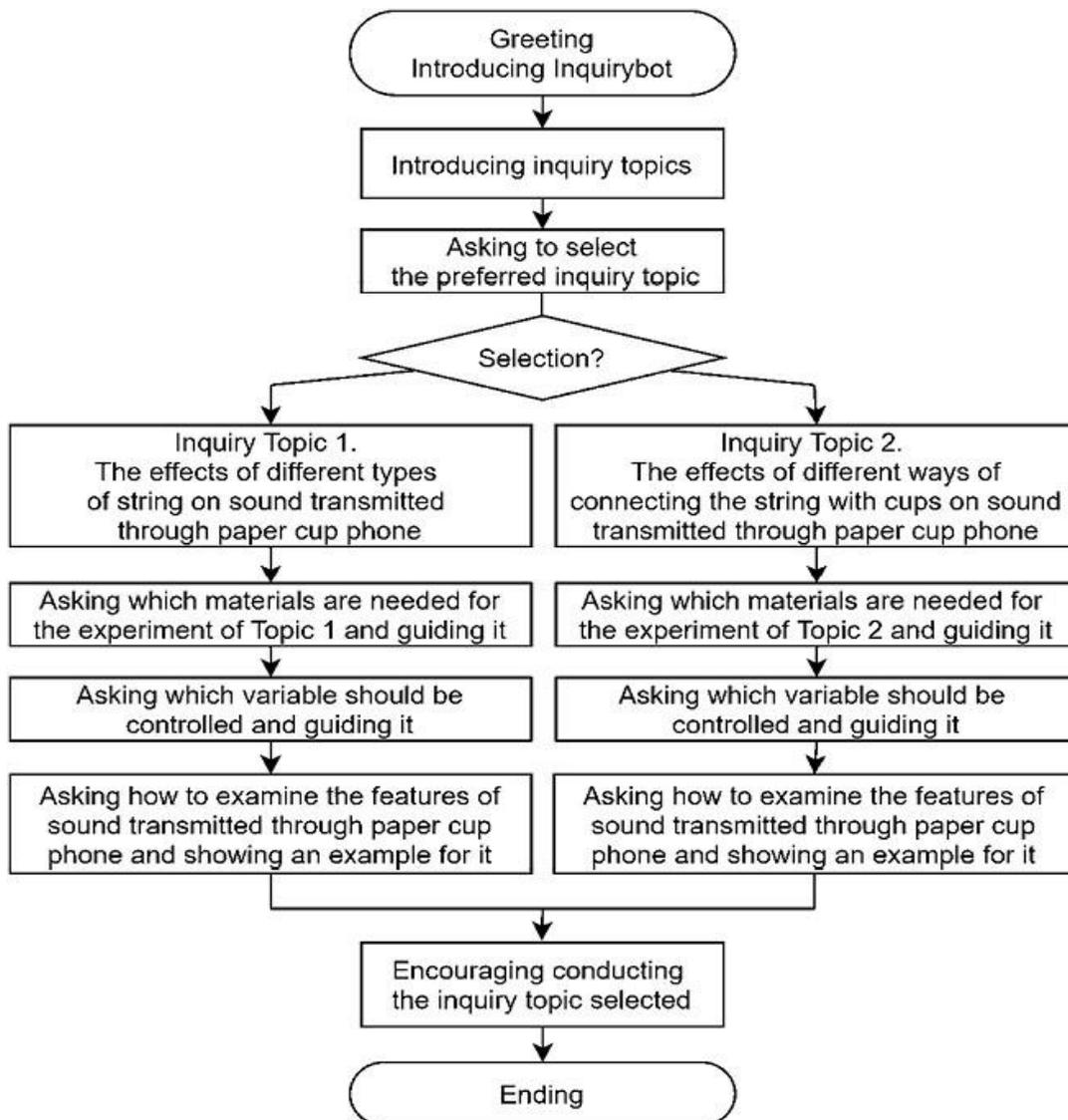
Namun, guru sering mengalami kesulitan dalam mendorong siswa untuk berpartisipasi secara aktif dalam kegiatan pengajaran di kelas karena siswa cenderung mengikuti metode yang diajarkan oleh guru dan tetap sebagai peserta yang pasif (Sadeh & Zion, 2009). Ada berbagai metode yang telah dibahas untuk mendorong partisipasi aktif siswa. Salah satu saran adalah bahwa guru harus secara terus-menerus memantau proses kegiatan pembelajaran, merespons masalah-masalah yang dihadapi oleh siswa dengan tepat, dan memberikan umpan balik (Kapucu, 2016; Kussmaul & Pirmann, 2021). Namun, dukungan seorang guru dapat terbatas ketika jumlah siswa yang harus diajar sangat banyak. Sebagai alternatif lain, elemen-elemen tak terduga dapat dimasukkan dalam kegiatan pengajaran di kelas untuk meningkatkan partisipasi siswa (Schoffstall & Gaddis, 2007).

### **Implikasi AI (Chatbot) dalam Kegiatan Pengajaran**

Pada penelitian ini, dengan tujuan mengintegrasikan chatbot ke dalam kegiatan penyelidikan dengan efektif, kegiatan penyelidikan pengajaran menggunakan chatbot AI dikembangkan dan diterapkan. Kegiatan penyelidikan pengajaran memungkinkan siswa merancang dan melaksanakan proses penyelidikan dengan topik transmisi suara. Pelajaran-pelajaran dirancang sehingga siswa dapat menggunakan chatbot yang diberi nama Inquirybot dalam proses perancangan penyelidikan pada pelajaran kedua dari tiga pelajaran selama 40 menit. Penulis berfokus pada penggunaan yang lebih efektif dari chatbot dengan cara yang akan sejalan dengan tujuan pendidikan, bukan hanya sebagai pengganti alat pengajaran yang sudah ada (Puentedura, 2010). Studi ini mencatat peran pendidikan dan arah penggunaan Inquirybot yang sejalan dengan nilai dan tujuan pendidikan sains sambil menerapkan kegiatan penyelidikan pengajaran kepada siswa berkepribadian kelas lima dan enam.

Penulis menemukan bahwa chatbot dapat memiliki pendidikan untuk merespons pertanyaan peserta didik dengan segera, berbicara secara individual dengan setiap peserta didik dalam situasi dan kecepatan masing-masing, dan memberikan informasi yang sama beberapa kali. Selain itu, guru dapat memeriksa dan melacak gagasan siswa yang disimpan dalam data dari percakapan mereka dengan chatbot. Sementara guru memeriksa dan memberikan umpan balik secara individual terhadap aktivitas setiap kelompok, kelompok lain terus melanjutkan aktivitas penyelidikan mereka sambil berbicara dengan chatbot. Dalam kasus di mana ada bagian yang tidak dipahami dengan baik, para siswa peserta dengan nyaman bertanya pertanyaan sambil merasa kurang terbebani dan langsung diberikan informasi tentang

pertanyaan tersebut oleh chatbot. Hasil serupa telah ditemukan dalam penelitian pembelajaran bahasa. Fryer dan Carpenter (2006) melaporkan bahwa chatbot dapat membantu siswa merasa kurang malu saat berlatih berbicara daripada saat berlatih dengan partner manusia. Artinya, fungsi chatbot tersebut sesuai ditanamkan dalam konteks di mana bimbingan dan pemeriksaan terhadap aktivitas penyelidikan diperlukan pada tahap tersebut dari penyelidikan.



**Gambar 1.** Kegiatan penyelidikan

Berdasarkan temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penyelidikan dapat dipersonalisasi melalui penggunaan Inquirybot seperti yang dijelaskan di atas, penulis percaya bahwa mungkin untuk mengembangkan chatbot untuk penyelidikan pengajaran dengan lebih banyak keterbukaan atau penyelidikan yang disesuaikan yang mempertimbangkan tingkat dan

preferensi masing-masing siswa. Misalnya, pada Gambar 1 terlihat contoh kegiatan penyelidikan yang disesuaikan yang mencakup dua kegiatan penyelidikan berbeda untuk satu topik. Alur percakapan ini dapat berperan dalam mendukung siswa atau kelompok individu untuk memilih dan merancang eksperimen yang sesuai dengan preferensi mereka dengan cara menanyakan kepada siswa untuk memilih topik yang mereka inginkan dan mengarahkan percakapan sambil bertanya tentang bahan persiapan yang dibutuhkan untuk melaksanakan penyelidikan dan bagaimana mengendalikan variabel.

Namun, pada saat yang sama, studi ini mengilustrasikan tantangan dan keterbatasan dalam menggunakan chatbot serta bagaimana masalah-masalah yang menantang ini dapat diatasi. Pertama, seperti yang ditunjukkan dalam tanggapan siswa, komunikasi dengan chatbot tidak sesederhana percakapan sehari-hari dengan orang. Oleh karena itu, guru memonitor perkembangan siswa dan membantu mereka menyelesaikan masalah yang terjadi saat berkomunikasi dengan chatbot tidak berjalan lancar. Selain itu, dengan mengatur persona chatbot, siswa dapat memahami peran dan kemampuan chatbot sampai batas tertentu. Kedua, intervensi pendidikan tambahan dibangun bersama dengan aktivitas berbasis chatbot untuk menciptakan lingkungan penyelidikan yang mendukung dan bermakna. Siswa diberi informasi tentang intervensi dalam kegiatan penyelidikan pengajaran, topik penyelidikan, dan proses penyelidikan secara keseluruhan, tetapi mereka diminta untuk menentukan metode penyelidikan yang lebih rinci sendiri. Misalnya, chatbot memandu siswa untuk memutuskan bagaimana menyelidiki karakteristik suara melalui diskusi kelompok kecil. Siswa menyelidiki karakteristik suara dengan cara mereka sendiri, dan hal ini mengarah pada diskusi tentang pro dan kontra dari masing-masing metode. Contoh ini menunjukkan bahwa meskipun aliran dan arah percakapan dalam aktivitas berbasis chatbot ditentukan sampai batas tertentu, aktivitas yang memperluas pilihan siswa dapat dirancang dengan cukup baik. Serangkaian instruksi pedagogis untuk aktivitas berbasis chatbot perlu dirancang secara hati-hati, seperti memperluas pilihan siswa dalam aktivitas dan mendirikan aktivitas pendahuluan yang mendukung untuk mendorong minat dan partisipasi siswa.

Lebih luas, hasil dari studi ini memiliki implikasi sebagai berikut dalam penggunaan chatbot dalam situasi kelas ilmu pengetahuan umum. Pertama, dengan mengembangkan dan menggunakan chatbot AI seperti Inquirybot dalam aktivitas yang mencakup pertanyaan dan umpan balik yang perlu diberikan kepada siswa berulang-ulang dan secara rutin, seperti aktivitas pengajaran di kelas ilmu pengetahuan, dapat diciptakan peluang bagi siswa untuk berinteraksi secara individual dengan guru. Secara teknis, tidak terlalu sulit untuk

mengembangkan chatbot yang dapat digunakan dalam situasi kelas. Berbagai chatbot pendidikan yang berorientasi pada pengajaran daripada berorientasi pada layanan sudah banyak digunakan dalam konteks pendidikan seperti pendidikan bahasa (Huang et al., 2022). Misalnya, chatbot suara digunakan untuk mahasiswa yang belajar bahasa Inggris sebagai bahasa asing untuk berlatih berbicara tentang topik tertentu (Kim, 2016), dan chatbot berbasis teks juga digunakan (Yin & Satar, 2020). Sebuah chatbot yang dapat diakses siswa untuk mendapatkan bantuan saat mereka menghadapi masalah sehubungan dengan aktivitas belajar juga telah dikembangkan (Wang et al., 2017).

Demikian juga, dalam aktivitas yang dilakukan dalam kelas, siswa juga memerlukan bantuan yang sesuai bersama dengan pemantauan terus-menerus oleh guru atau fasilitator (Kusmaul & Pirmann, 2021). Beberapa aktivitas tersebut memerlukan umpan balik yang cukup standar dan berulang, sedangkan yang lain perlu didukung secara khusus sesuai dengan tanggapan dan tingkat siswa. Dalam situasi kelas yang besar di mana dukungan guru mungkin terbatas, penggunaan chatbot AI yang dapat memberikan bimbingan rutin dan standar serta menjawab pertanyaan tepat waktu dapat menjadi cara yang baik untuk menciptakan sinergi dalam aktivitas pengajaran di kelas. Dalam studi ini, chatbot memberikan poin yang harus dipertimbangkan oleh siswa dalam perancangan penyelidikan dan menjawab pertanyaan yang mereka ajukan saat merancang penyelidikan mereka.

Selain itu, penggunaan chatbot AI dalam aktivitas pengajaran dapat memberikan kesempatan bagi penyelidikan individual siswa. Meskipun penggunaannya mungkin terbatas bahkan dalam pengajaran dan pembelajaran umum, chatbot AI dapat mendukung penyelidikan siswa dalam cara yang sesuai dengan kecepatan mereka. Dalam studi ini, siswa menggunakan jawaban langsung yang diberikan oleh Inquirybot saat merancang penyelidikan. Dalam proses penyelidikan, siswa memiliki banyak pertanyaan dan masalah yang harus diselesaikan. Jika masalah semacam itu tidak segera diselesaikan, mungkin sulit untuk melakukan penyelidikan secara efektif dalam waktu yang terbatas. Jika pertanyaan sederhana dapat dengan mudah dan segera diselesaikan melalui chatbot AI, lingkungan di mana siswa dapat berpartisipasi dalam penyelidikan secara lebih independen akan tercipta. Selain itu, seperti yang dilakukan oleh Inquirybot, pertanyaan yang rutin disajikan dalam proses penyelidikan dapat dengan cepat diberikan sehingga lingkungan penyelidikan yang lebih mendukung dan berpusat pada siswa dapat diciptakan.

Secara keseluruhan, studi kasus ini menjelajahi bagaimana memanfaatkan manfaat chatbot AI dalam aktivitas pengajaran dengan mengembangkan dan menerapkan protokolnya.

Sebagai studi kasus eksplorasi, ada keterbatasan dalam menggeneralisasikan temuan yang dilaporkan di sini ke penggunaan chatbot secara umum. Sebagai contoh, tergantung pada platform chatbot yang dipilih, data yang dapat dikumpulkan oleh guru atau peneliti mungkin bervariasi. Cara-cara pedagogis menggunakan chatbot juga bergantung pada layanan dan infrastruktur yang disediakan oleh platform yang dipilih. Perbedaan dan keterbatasan teknis ini perlu diperhitungkan sebagai variabel penting ketika merancang dan menerapkan aktivitas berbasis chatbot dalam konteks lain. Studi ini mengilustrasikan kasus konkret bagaimana mengatasi jenis keterbatasan teknis ini. Untuk mengurangi masalah teknis chatbot saat ini, kami membuat pertanyaan tertutup dan persona untuk Inquirybot, dan guru membantu aktivitas kelompok sebagai fasilitator. Namun, karena hasil ini dilaporkan berdasarkan studi kasus eksplorasi melibatkan siswa tingkat dasar, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk secara statistik memverifikasi efek aktivitas penyelidikan berbasis chatbot dan lingkungan belajar.

Meskipun chatbot masih memiliki keterbatasan teknis seperti dalam pemrosesan bahasa alami (Huang et al., 2022), penggunaannya telah banyak dipertimbangkan dan disediakan untuk pendidikan (Clarizia et al., 2018; Sinha et al., 2020). Permintaan untuk mengeksplorasi cara menggunakan teknologi AI dalam pendidikan sains bukan hanya tidak dapat dihindari tetapi juga kemungkinan akan terus meningkat karena AI sudah merasuk dalam kehidupan kita, dan jumlah bidang di mana AI digunakan meningkat pesat. Dalam kerangka ini, strategi dan uji coba praktis yang dilaporkan dalam studi ini dapat berfungsi sebagai dasar untuk penggunaan yang efektif dari chatbot AI di masa depan

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Kesimpulannya, penggunaan chatbots AI dalam pendidikan memiliki potensi untuk mengubah cara kita mengajar dan belajar. Studi ini menyoroti manfaat menggunakan chatbots dalam pendidikan, seperti meningkatkan keterlibatan dan partisipasi siswa, memberikan pengalaman belajar yang dipersonalisasi, dan memungkinkan penilaian otomatis tanggapan siswa. Penelitian ini juga menunjukkan bahwa chatbots dapat digunakan secara efektif dalam merancang pembelajaran inkuiri ilmiah dengan cara yang meningkatkan inisiatif siswa. Dengan memberikan kesempatan belajar yang bermakna dan interaksi berkualitas tinggi antara guru dan siswa, chatbots dapat meningkatkan kualitas pendidikan dan membuatnya lebih mudah diakses oleh peserta didik yang lebih luas. Namun, penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mengeksplorasi potensi penuh chatbots AI dalam pendidikan. Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan wawasan berharga tentang penggunaan chatbots AI dalam pendidikan dan

menyoroti perlunya penelitian dan pengembangan lanjutan di bidang ini.

## **DAFTAR PUSTAKA**

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). Chatbots: History, technology, and applications. *Machine Learning with Applications*, 2, 100006. <https://doi.org/10.1016/j.mlwa.2020.100006>
- Benotti, L., Martinez, M. C., & Schapachnik, F. (2017). A tool for introducing computer science with automatic formative assessment. *IEEE transactions on learning technologies*, 11(2), 179–192. <https://doi.org/10.1109/tlt.2017.2682084>.
- Bencze, J. L., & Alsop, S. (2009). A critical and creative inquiry into school scientific inquiry. In W-M. Roth, & K. Tobin (Eds.). *The World of Science Education: Handbook of Research in North America* (pp. 27–47). Netherlands: Sense Publishers. [https://doi.org/10.1163/9789087907471\\_005](https://doi.org/10.1163/9789087907471_005).
- Busan Metropolitan City Office of Education. (2019). *Guidebook for Artificial Intelligence-based Education*. Busan: Uhga press.
- Chang, J., Park, J., & Park, J. (2021). An analysis on the trends of education research related to 'Artificial Intelligence chatbot' in Korea: Focusing on implications for use in science education. *Journal of Learner-Centered Curriculum and Instruction*, 21(13), 729–743. <https://doi.org/10.22251/jlcci.2021.21.13.729>.
- Clarizia, F., Colace, F., Lombardi, M., Pascale, F., Santaniello, D. (2018, October). Chatbot: An education support system for student. In *International Symposium on Cyberspace Safety and Security* (pp. 291–302). Springer, Cham.
- Colace, F., De Santo, M., Lombardi, M., Pascale, F., Pietrosanto, A., & Lemma, S. (2018). Chatbot for e-learning: A case of study. *International Journal of Mechanical Engineering and Robotics Research*, 7(5), 528–533. <https://doi.org/10.18178/ijmerr.7.5.528-533>.
- Deveci Topal, A., Dilek Eren, C., & Kolburan Geçer, A. (2021). Chatbot application in a 5th grade science course. *Education and Information Technologies*, 26(5), 6241–6265. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10627-8>.
- Fryer, L., & Carpenter, R. (2006). Bots as language learning tools. *Language Learning & Technology*, 10(3), 8–14.
- Gallacher, A., Thompson, A., Howarth, M., Taalas, P., Jalkanen, J., Bradley, L., & Thouësny, S. (2018). "My robot is an idiot!" – students' perceptions of AI in the L2 classroom. In P. Taalas, J. Jalkanen, L. Bradley & S. Thouësny (Eds), *Future-Proof CALL: Language Learning as Exploration and Encounters– Short Papers from EUROCALL* (pp. 70–78). Retrieved from [Research-publishing.net. https://doi.org/10.14705/rpnet.2018.26.815](https://doi.org/10.14705/rpnet.2018.26.815).
- Gupta, S., & Chen, Y. (2022). Supporting inclusive learning using chatbots? A chatbot- led interview study. *Journal of Information Systems Education*, 33(1), 98–108.
- Ha, M., Lee, G- Shin, S., Lee, J- Choi, S., Ghoo, J., Kim, N., Lee, H., Lee, J., Jo, Y., Kang, K., & Park, J. (2019). Assessment as a learning-support tool and use of artificial intelligence: WA3 I project case. *School Science Journal*, 13(3), 271–282.
- Hobert, S. (2019). How are you, chatbot? evaluating chatbots in educational settings – results

- of a literature review. *Lecture Notes in Informatics* 17, 259–270.
- Holotescu, C. (2016). MOOCBuddy: a Chatbot for personalized learning with MOOCs. In A. Iftene & J. Vanderdonckt (Eds.). *RoCHI – International Conference on Human-Computer Interaction* (Vol. 91) (pp. 91–94). Publisher MATRIX ROM. <http://rochi.utcluj.ro/proceedings/en/index.php>.
- Huang, W., Hew, K. F., & Fryer, L. K. (2022). Chatbots for language learning: Are they really useful? A systematic review of chatbot-supported language learning. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(1), 237–257. <https://doi.org/10.1111/jcal.12610>.
- Huang, M., Zhu, X., & Gao, J. (2020). Challenges in building intelligent open-domain dialog systems. *ACM Transactions on Information Systems (TOIS)*, 38(3), 1–32. <https://doi.org/10.1145/3383123>.
- Hwang, G. J., & Chang, C. Y. (2021). A review of opportunities and challenges of chatbots in education. *Interactive Learning Environments*, 1–14. <https://doi.org/10.1080/10494820.2021.1952615>.
- Jeong, C., & Jeong, J. (2020). A study on the method of implementing an AI chatbot to respond to the POSTCOVID-19 untact era. *Journal of Information Technology Services*, 19(4), 31–47.
- Kapucu, S. (2016). Guided Inquiry-based electricity experiments: Pre-service elementary science teachers' difficulties. *Journal of Education and Future*, 10, 71–93.
- Kelly, S. M. (2023, February 1). ChatGPT creator rolls out 'imperfect' tool to help teachers spot potential cheating CNN Business. Retrieved from <https://edition.cnn.com/2023/01/31/tech/chatgpt-check-tool/index.html>.
- Khan, R. A., Jawaid, M., Khan, A. R., & Sajjad, M. (2023). ChatGPT-Reshaping medical education and clinical management. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 39(2), 605–607. <https://doi.org/10.12669/pjms.39.2.7653>.
- Kim, H. J., Rhee, S. W., Jeong, S. H., & Tahk, H. S. (2020). The study of framework of structural scenarios for chatbot docent in science centers and museums. *Journal of the Korea Convergence Society*, 11(11), 115–121.
- Kim, M., & Tan, A. L. (2011). Rethinking difficulties of teaching inquiry-based practical work: stories from elementary pre-service teachers. *International Journal of Science Education*, 33(4), 465–486. <https://doi.org/10.1080/09500691003639913>.
- Kim, N.-Y. (2016). Effects of voice chat on EFL learners' speaking ability according to proficiency levels. *Multimedia-Assisted Language Learning*, 19(4), 63–88.
- Kusmaul, C., & Pirmann, T. (2021). Guided inquiry learning with technology: Investigations to support social constructivism. *Proceedings of the 13th International Conference on Computer Supported Education*, 1, 483–490. <https://doi.org/10.5220/0010458104830490>.
- Lee, G., & Ha, M. (2020). The present and future of AI-based automated evaluation: A literature review on descriptive assessment and other side. *Journal of Educational Technology*, 36(2), 353–382. <https://doi.org/10.17232/kset.36.2.353>.
- Margunayasa, I. G., Dantes, N., Marhaeni, A. A. I. N., & Suastra, I. W. (2019). The effect of guided inquiry learning and cognitive style on science learning achievement. *International Journal of Instruction*, 12(1), 737–750. <https://doi.org/10.29333/iji.2019.12147a>.
- Martin, S., Lopez-Martín, E., Lopez-Rey, A., Cubillo, J., Moreno-Pulido, A.,

- & Castro, M. (2018). Analysis of new technology trends in education: 2010–2015. *IEEE Access*, 6, 36840–36848. <https://doi.org/10.1109/access.2018.2851748>.
- Mitchell, J. C. (1983). Case and situation analysis. *Sociological Review*, 31, 187–211. <https://doi.org/10.1111/j.1467-954X.1983.tb00387.x>.
- McArthur, D., Lewis, M., & Bishary, M. (2005). The roles of artificial intelligence in education: current progress and future prospects. *Journal of Educational Technology*, 1(4), 42–80. <https://doi.org/10.26634/jet.1.4.972>.
- Mendoza, S., Hernández-León, M., Sánchez-Adame, L. M., Rodríguez, J., Decouchant, D., Meneses-Viveros, A. (2020). Supporting student-teacher interaction through a chatbot. In P. Zaphiris & A. Ioannou (Eds.) *HCI 2020: Learning and Collaboration Technologies. Human and Technology Ecosystems* (pp. 93–107). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-50506-6\\_8](https://doi.org/10.1007/978-3-030-50506-6_8).
- Pereira, J. (2016). Leveraging chatbots to improve self-guided learning through conversational quizzes. In *Proceedings of the Fourth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality* (pp. 911–918). ACM.
- Puentedura, R. R. (2010). SAMR and TPACK: Intro to advanced practice. Ruben R. Puentedura's Weblog. Retrieved 11 April, 2015 from [http://hippasus.com/resources/sweden2010/SAMR\\_TPACK\\_IntroToAdvancedPractice.pdf](http://hippasus.com/resources/sweden2010/SAMR_TPACK_IntroToAdvancedPractice.pdf).
- Puentedura, R. R. (2012). The SAMR model: Background and exemplars. Presentation slides. Retrieved 28 March, 2015 from <http://wiki.milaca.k12.mn.us/groups/samr/wiki>.
- Renz, A., & Vladova, G. (2021). Reinvigorating the discourse on human-centered artificial intelligence in educational technologies. *Technology Innovation Management Review*, 11(5), 5–16. <https://doi.org/10.22215/timreview/1438>.
- Reyes, R., Garza, D., Garrido, L., Cueva, V. D. L., & Ramirez, J. (2019). Methodology for the implementation of virtual assistants for education using google Dialogflow. In L. Martínez-Villaseñor, I. Batyrshin, A. Marín-Hernández (Eds) *Advances in Soft Computing. MICAI 2019. Lecture Notes in Computer Science*, 11835. Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-33749-0\\_35](https://doi.org/10.1007/978-3-030-33749-0_35).
- Riley, D. (2007). Educational technology and practice: Types and timescales of change. *Journal of Educational Technology & Society*, 10(1), 85–93.
- Sadeh, I., & Zion, M. (2009). The development of dynamic inquiry performances within an open inquiry setting: A comparison to guided inquiry setting. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(10), 1137–1160. <https://doi.org/10.1002/tea.20310>.
- Schoffstall, A. M., & Gaddis, B. A. (2007). Incorporating guided-inquiry learning into the organic chemistry laboratory. *Journal of Chemical Education*, 84(5), 848. <https://doi.org/10.1021/ed084p848>.
- Sinha, S., Basak, S., Dey, Y., Mondal, A. (2020). An educational chatbot for answering queries. In J. Mandal & D. Bhattacharya (Eds) *Emerging Technology in Modelling and Graphics. Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol 937. Springer, Singapore. [https://doi.org/10.1007/978-981-13-7403-6\\_7](https://doi.org/10.1007/978-981-13-7403-6_7).
- Smutny, P., & Schreiberova, P. (2020). Chatbots for learning: A review of educational chatbots for the Facebook Messenger. *Computers &*

- Education, 151, 103862. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2020.103862>.
- Subramaniam, N. K. (2019, April). Teaching & learning via chatbots with immersive and machine learning capabilities. In S. A. Ali, T. T. Subramaniam, S. M. Yusof (Eds.). *International Conference on Education (ICE 2019) Proceedings* (pp. 145–156). Kuala Lumpur, Malaysia: Jyväskylä.
- Vladova, G., Haase, J., Rüdian, L. S., & Pinkwart, N. (2019). Educational chatbot with learning avatar for personalization. In S. Martin & M. Ramiro (Eds.). *AMCIS 2019 Proceedings*. 28. [https://aisel.aisnet.org/amcis2019/is\\_education/is\\_education/28](https://aisel.aisnet.org/amcis2019/is_education/is_education/28).
- Wang, Y. F., & Petrina, S. (2013). Using learning analytics to understand the design of an intelligent language tutor – Chatbot Lucy. *Editorial Preface*, 4(11), 124–131.
- Wang, Y. F., Petrina, S., & Feng, F. (2017). VILLAGE – Virtual immersive language learning and gaming environment: Immersion and presence. *British Journal of Educational Technology*, 48(2), 431–450.
- Yin, Q., & Satar, M. (2020). English as a foreign language learner interactions with chatbots: Negotiation for meaning. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(2), 390–410.
- Yin, R. K. (2011). *Applications of case study research*. Thousand Oaks: SAGE publications.
- Yin, J., Goh, T. T., Yang, B., & Xiaobin, Y. (2021). Conversation technology with micro-learning: the impact of chatbot-based learning on students' learning motivation and performance. *Journal of Educational Computing Research*, 59(1), 154–177. <https://doi.org/10.1177/0735633120952067>.