



The Integration of Multi-Dimensional Play and Scientific Inquiry in Early Childhood Education: A Systematic Literature Review of Pedagogical Strategies

Musahrain¹, Devi Elisa², Restu Wibawa³, Trisula Agustina⁴

¹Dosen Universitas Samawa

²Dosen STKIP Mutiara Banten

³Dosen Universitas Pendidikan Mandalika Mataram

⁴TK Pantamanu

Abstract

Received: 02 Juli 2026

Revised: 10 Juli 2026

Accepted: 13 Juli 2026

Penelitian ini bertujuan mensintesis literatur terkini mengenai integrasi bermain multidimensi dan inkuiri saintifik dalam pendidikan anak usia dini. Menggunakan Systematic Literature Review (SLR) berbasis pedoman PRISMA, pencarian dilakukan pada Scopus, ScienceDirect, dan Google Scholar. Integrasi bermain sensori motor, peran, dan pembangunan dengan tahapan inkuiri saintifik (observasi hingga refleksi) terbukti meningkatkan pemikiran ilmiah, penalaran, dan keterampilan berpikir kritis secara signifikan. Pendekatan ini juga memajukan pemahaman konsep STEM, kemampuan ilmiah dasar seperti observasi dan eksperimentasi, serta literasi media. Secara afektif, keterlibatan, motivasi intrinsik, rasa ingin tahu, dan keterampilan sosio-emosional anak meningkat. Strategi pedagogis efektif yang teridentifikasi meliputi scaffolding, pendekatan STEAM, pembelajaran kooperatif, dan model instruksional seperti Conceptual PlayWorld. Tantangan utama terletak pada kompetensi guru dalam mengintegrasikan STEM dan berpikir kritis, serta dominasi metode pengajaran tradisional. Tinjauan ini menggarisbawahi peningkatan substansial jumlah publikasi, mencapai puncaknya pada tahun 2025, menandakan pengakuan relevansi tema ini. Studi ini memperluas pemahaman tentang sinergi antara bermain multidimensi dan inkuiri saintifik, mengidentifikasi pola konseptualisasi integrasi dan dampaknya pada agensi pembelajar serta keterampilan berpikir kritis anak. Implikasi krusial adalah kebutuhan mendesak akan pengembangan profesional guru untuk memfasilitasi inkuiri saintifik, terutama dalam konteks bermain bebas, guna mendukung pengembangan holistik anak

Keywords: Multi-dimensional play; scientific inquiry; early childhood education; pedagogical strategies; play-based learning

(*) Corresponding Author: musahrainbima@gmail.com

How to Cite: Musahrain, M., Elisa, D., Wibawa, R., & Agustina, T. (2026). The Integration of Multi-Dimensional Play and Scientific Inquiry in Early Childhood Education: A Systematic Literature Review of Pedagogical Strategies. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 12(7.C), 1-16. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/14752>.

INTRODUCTION

Pendidikan anak usia dini membentuk fondasi krusial bagi pengembangan kognitif, sosial, emosional, dan fisik anak. Lingkungan belajar yang kaya dan interaktif dapat memicu rasa ingin tahu alami anak, mendorong mereka untuk menjelajahi dunia di sekitarnya. Bermain multidimensional, mencakup main sensori motor, main peran, dan main pembangunan, merupakan mekanisme esensial yang memfasilitasi pembelajaran eksploratif. Inkuiri saintifik, sebagai

pendekatan pedagogis, melengkapi hal tersebut dengan membimbing anak melalui observasi, bertanya, hipotesis, eksperimen, dan penyimpulan, menanamkan keterampilan berpikir kritis sejak dini.

Penelitian terdahulu telah mengeksplorasi keterkaitan antara bermain dan pembelajaran sains pada anak. Beberapa studi fokus pada dampak bermain terhadap keterampilan kognitif dan pengembangan konsep ilmiah (Jaipal-Jamani, 2023). Studi lain menginvestigasi strategi pedagogis yang efektif untuk mengintegrasikan elemen inkuiri di dalam konteks bermain (Hughes et al., 2022). Pendekatan inovatif seperti Conceptual PlayWorld telah menunjukkan potensi signifikan dalam mengembangkan pemahaman ilmiah anak melalui pengalaman bermain terstruktur (Arnab et al., 2025).

Pemahaman komprehensif tentang bagaimana berbagai jenis bermain multidimensional secara spesifik berinteraksi dengan tahapan inkuiri saintifik masih terbatas. Hasil penelitian seringkali bervariasi, tergantung pada kerangka konseptual dan metodologi yang digunakan di berbagai konteks budaya dan pendidikan (Zondo et al., 2025; Elmalı et al., 2025). Strategi paling efektif untuk memfasilitasi inkuiri saintifik dalam skenario main bebas dibandingkan main terbimbing juga belum sepenuhnya teridentifikasi dalam literatur (Lama et al., 2024). Perbedaan temuan ini menciptakan fragmentasi dalam pengetahuan pedagogis yang ada. Fragmentasi pengetahuan dan kurangnya sintesis yang koheren menghambat pengembangan praktik pedagogis yang optimal bagi guru pendidikan anak usia dini. Integrasi bermain multidimensional dan inkuiri saintifik memerlukan tinjauan sistematis untuk mengidentifikasi pola, kesenjangan, dan implikasi yang lebih luas bagi kurikulum dan pelatihan guru. Peninjauan literatur terstruktur menawarkan kerangka kerja yang kuat untuk mengkonsolidasikan temuan yang tersebar dan mengidentifikasi arah penelitian di masa depan.

Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi dan mensintesis literatur terkini mengenai integrasi bermain multidimensional dan inkuiri saintifik dalam pendidikan anak usia dini. Metode Systematic Literature Review (SLR) digunakan untuk mencapai tujuan tersebut, menyediakan gambaran komprehensif tentang strategi pedagogis yang relevan. Penelitian akan mengonseptualisasikan integrasi antara tiga jenis main (sensori motor, peran, pembangunan) dengan tahapan inkuiri saintifik pada anak usia dini. Identifikasi strategi pendidik dan model instruksional (seperti scaffolding atau Conceptual PlayWorld) yang terbukti efektif dalam memfasilitasi inkuiri saintifik di dalam aktivitas main multidimensi juga menjadi fokus.

Dampak sinergi bermain multidimensi dan inkuiri saintifik pada pengembangan agensi pembelajar dan keterampilan berpikir kritis anak juga akan dieksplorasi. Penelitian akan mengidentifikasi kesenjangan yang masih ada dalam literatur mengenai kemampuan guru untuk memfasilitasi berpikir saintifik selama kegiatan main bebas dibandingkan dengan main terbimbing.

METHODS

Penelitian ini menerapkan desain kajian literatur sistematis (Systematic Literature Review/SLR) mengikuti pedoman Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). Desain SLR memungkinkan identifikasi, seleksi, evaluasi, dan sintesis bukti-bukti ilmiah secara komprehensif

dari literatur yang relevan. Kerangka PRISMA secara khusus memandu proses ini melalui empat tahapan utama: identifikasi, penyaringan (screening), kelayakan (eligibility), dan inklusi.

Pencarian literatur primer dilakukan pada tiga basis data ilmiah bereputasi: Scopus, ScienceDirect, dan Google Scholar. Kombinasi kata kunci dan string Boolean yang digunakan dalam pencarian meliputi: "multi-dimensional play" AND "scientific inquiry" AND "early childhood education" AND "pedagogical strategies"; ("multi-dimensional play" OR "multidimensional play") AND ("scientific inquiry" OR "science education") AND "early childhood education"; "pedagogical strategies" AND ("multi-dimensional play" OR "scientific inquiry") AND "early childhood education"; "early childhood education" AND "play-based learning" AND "inquiry-based learning" AND "integration". Rentang publikasi artikel yang dianalisis dibatasi antara tahun 2022 hingga 2026 untuk memastikan relevansi dan keCbaruan temuan.

Kriteria inklusi dan eksklusi diterapkan secara cermat untuk memastikan relevansi dan kualitas artikel yang dianalisis. Tabel 1 merinci kriteria-kriteria tersebut.

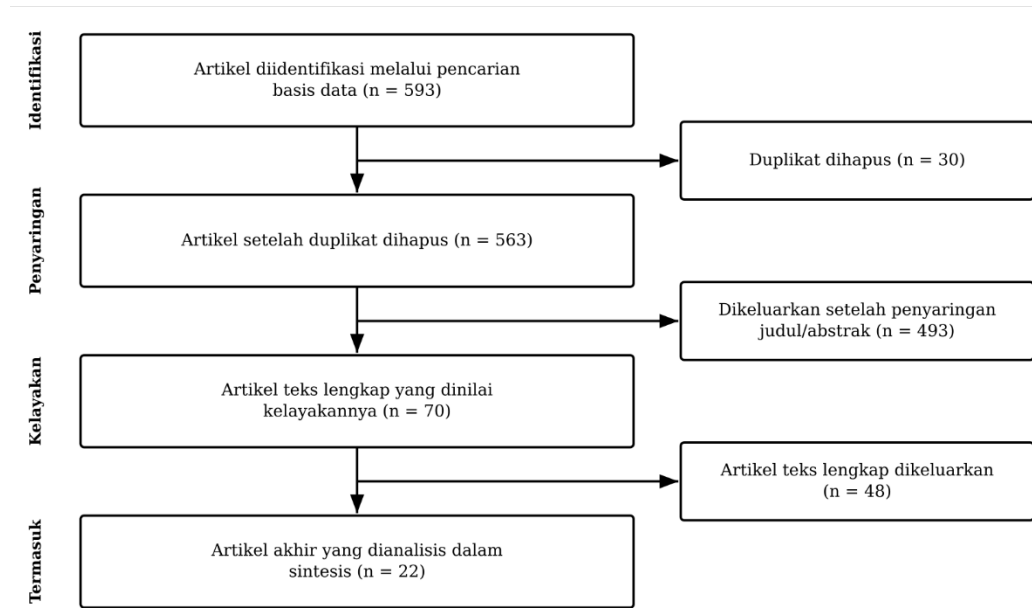
Tabel 1. Metode

Kriteria	Inklusi	Eksklusi
Rentang Tahun Publikasi	Artikel yang diterbitkan antara tahun 2022-2026	Artikel yang diterbitkan di luar rentang tahun 2022-2026
Jenis Dokumen	Artikel jurnal ilmiah (research articles, review articles).	Jenis dokumen berupa buku, bab buku, prosiding konferensi, tesis, disertasi, blog, berita, atau opini.
Bahasa	Bahasa artikel adalah Bahasa Inggris	Bahasa artikel selain Bahasa Inggris
Ketersediaan Teks Lengkap	Teks lengkap (full text) artikel tersedia	Teks lengkap (full text) artikel tidak tersedia
Konteks dan Topik Utama	Membahas integrasi bermain multidimensional dan inkuiri ilmiah	Teks lengkap (full text) artikel tidak tersedia.
Konteks dan Topik Utama	Membahas integrasi bermain multidimensional dan inkuiri ilmiah dalam konteks pendidikan anak usia dini.	Tidak relevan dengan integrasi bermain multidimensional dan inkuiri ilmiah di PAUD.
Fokus Penelitian	Fokus pada strategi pedagogis atau implementasi di kelas yang mengintegrasikan	Fokus pada aspek selain strategi pedagogis (misalnya, hanya teori murni tanpa

	bermain multidimensional dan inkuiri ilmiah di PAUD	implementasi, atau hanya membahas bermain/inkuiri secara terpisah tanpa integrasi di konteks PAUD).
--	---	---

Proses seleksi artikel mengikuti tahapan PRISMA yang ketat. Pencarian awal menghasilkan total 593 artikel dari ketiga basis data: Scopus (293 artikel), ScienceDirect (175 artikel), dan Google Scholar (125 artikel). Duplikasi artikel dihapus sebanyak 30, menyisakan 563 artikel unik. Penyaringan awal dilakukan berdasarkan judul dan abstrak; sebanyak 493 artikel dinilai tidak relevan dan dikeluarkan dari proses seleksi. Tujuh puluh artikel yang tersisa kemudian diakses teks lengkapnya untuk penilaian kelayakan. Empat puluh delapan artikel dikeluarkan pada tahap ini karena tidak memenuhi kriteria inklusi setelah pembacaan teks lengkap. Dua puluh dua artikel final diidentifikasi sebagai artikel yang layak untuk dianalisis lebih lanjut.

Penilaian kualitas artikel dilakukan untuk setiap artikel yang terpilih. Artikel-artikel dievaluasi berdasarkan lima kriteria utama: kesesuaian topik, kejelasan metode penelitian, kejelasan data atau sampel yang digunakan, kejelasan hasil yang disajikan, dan kontribusi ilmiah artikel terhadap bidang studi. Setiap kriteria dinilai menggunakan skala Likert 1 hingga 3, dengan skor 1 menunjukkan kualitas rendah, 2 kualitas sedang, dan 3 kualitas tinggi. Artikel dengan skor kualitas keseluruhan yang rendah dikeluarkan dari analisis akhir. Artikel-artikel yang dianalisis memiliki skor kualitas rata-rata 3 dari 3, menunjukkan kualitas metodologis dan substansi yang tinggi. Data dari artikel-artikel terpilih diekstraksi secara sistematis. Informasi yang dikumpulkan mencakup judul, penulis, tahun publikasi, negara asal penelitian (jika disebutkan), desain penelitian, sampel, konteks, strategi pedagogis yang diimplementasikan, dan temuan utama terkait integrasi bermain multidimensional dan inkuiri ilmiah. Analisis data dilakukan menggunakan pendekatan sintesis tematik. Pendekatan ini melibatkan pengidentifikasian pola, tema, dan kategori berulang dari data yang diekstraksi, memungkinkan konstruksi pemahaman yang komprehensif mengenai strategi pedagogis dalam integrasi bermain multidimensional dan inkuiri ilmiah di pendidikan anak usia dini.



Gambar 1. Metode Penarikan Data

RESULTS & DISCUSSION

Results

Proses seleksi artikel dalam tinjauan sistematis ini mengikuti pedoman PRISMA. Tahap awal identifikasi menghasilkan 593 artikel dari berbagai basis data. Setelah penghapusan 30 duplikat, sebanyak 563 artikel unik lolos untuk proses penyaringan judul dan abstrak. Dari jumlah tersebut, 493 artikel dikeluarkan karena tidak relevan dengan kriteria inklusi, menyisakan 70 artikel untuk penilaian teks lengkap. Setelah evaluasi mendalam terhadap teks lengkap, 48 artikel kembali dikeluarkan, sehingga menghasilkan 22 artikel yang memenuhi kriteria akhir untuk dianalisis dalam tinjauan ini.

Tabel 2. Karakteristik Artikel

Aspek	Temuan
Jumlah artikel akhir	22
Rentang tahun	2022–2026
Negara dominan	Tidak eksplisit, Indonesia, Afrika Selatan, Turki
Metode dominan	Kualitatif, Campuran, Kuasi-eksperimen, Kualitatif deskriptif
Tema dominan	Hasil Belajar Kognitif dan Keterampilan Saintifik, Faktor Pendukung Pembelajaran Afektif dan Lingkungan, Strategi dan Model Instruksional Efektif

Tren Publikasi

Analisis terhadap tren publikasi artikel yang relevan menunjukkan peningkatan yang stabil dalam beberapa tahun terakhir. Pada tahun 2022, hanya terdapat 1 publikasi. Angka ini sedikit meningkat menjadi 2 pada tahun 2023, kemudian melonjak signifikan menjadi 4 artikel pada tahun 2024. Puncak publikasi terlihat pada tahun 2025 dengan 11 artikel, sebelum sedikit menurun menjadi 4 artikel pada tahun 2026. Tren ini mengindikasikan semakin besarnya minat dan

penelitian di bidang integrasi bermain multidimensi dan inkuiri saintifik dalam pendidikan anak usia dini.

Tabel 3. Hasil Ekstraksi Data

No	Penulis (Tahun)	Negara	Metode	Temuan Utama
1	Lupi3n-Cobos et al. (2026)	Tidak eksplisit	Campuran	Studi ini mengungkapkan pemikiran ilmiah yang kuat tetapi hanya hubungan dangkal dengan STEM dan berpikir kritis, menunjukkan kemajuan dalam penalaran ilmiah dan kompetensi analitis-reflektif peserta, namun integrasi STEM dan justifikasi berpikir kritis masih terbatas.
2	Jaipal-Jamani (2023)	Tidak eksplisit	Kuasi-eksperimen	Hubungan antara jenis intervensi dan peningkatan pengetahuan sains tidak signifikan untuk kelompok terpandu mandiri, tetapi signifikan secara statistik untuk kelompok terstruktur, menunjukkan bahwa scaffolding mendukung pembelajaran konsep sains guru pra-jabatan.
3	Zondo et al. (2025)	Afrika Selatan	Kualitatif	Meskipun guru mengakui pentingnya berpikir kritis, mereka sering kesulitan mengkonseptualisasikannya, dan tantangan seperti kelas yang padat, kurikulum yang kelebihan beban, kendala waktu, sumber daya terbatas, dan pengembangan profesional yang tidak memadai menghambat implementasinya.
4	Elmalı et al. (2025)	Turki	Kualitatif	Pendidik memprioritaskan konsep terkait angka tetapi menunjukkan integrasi domain matematika yang terbatas, sering memilih instruksi kelompok besar daripada pendekatan

				kelompok kecil atau individual yang otentik, dan praktik penilaian tidak konsisten serta didominasi sumatif.
5	Reswari et al. (2025)	Tidak eksplisit	Kualitatif	Empat dimensi pengalaman pembelajaran mendalam terungkap: keterlibatan sensorik dan fisik, integrasi emosional dan nilai, strategi kognitif dan metakognitif, dan interaksi sosial dengan perspektif simbolik.
6	Arnab et al. (2025)	Malaysia, Indonesia, Vietnam	Campuran	Desain yang diajukan menunjukkan pendekatan yang beragam dan terlokalisasi menggunakan bahan sehari-hari, pengetahuan budaya, dan strategi pedagogis kreatif, menunjukkan bagaimana nilai-nilai bermain dan hemat dapat tertanam dalam aktivitas pembelajaran.
7	Wijaya et al. (2025)	Indonesia	Kualitatif	Kurikulum Merdeka menekankan pengembangan holistik dan pembelajaran kontekstual melalui pendekatan berbasis proyek dan STS, sementara Kurikulum Cambridge mempromosikan pembelajaran berbasis inkuiri dengan urutan terstruktur dan berstandar internasional.
8	Suprayitno et al. (2025)	Indonesia	Kualitatif	Manajemen yang efektif yang berakar pada etika Islam dan diinformasikan oleh ilmu saraf mendukung pengembangan optimal kemampuan penalaran pada anak usia dini, dan studi ini mengusulkan model baru Manajemen Pendidikan Neuro-Islam.

9	Evitasari et al. (2025)	Indonesia	Kualitatif deskriptif	Pemahaman siswa tentang pedagogi sains tercermin dalam kondisi kemampuan pedagogis dan peluang pengembangan melalui pendidikan dan pelatihan, namun terdapat kesenjangan signifikan dalam penguasaan teori pembelajaran sains, menunjukkan kebutuhan akan pelatihan yang ditargetkan.
10	Hughes et al. (2022)	Amerika Serikat	Eksperimen	Pendekatan STEAM terlebih dahulu menghasilkan peningkatan pembelajaran sains yang signifikan lebih tinggi untuk siswa EF dan EB, dengan keuntungan efek urutan STEAM terlebih dahulu yang lebih besar untuk siswa EB secara keseluruhan.
11	Rakha (2025)	Tidak eksplisit	Kuasi-eksperimen	Pembelajaran kooperatif yang didukung QR meningkatkan dan mempertahankan pencapaian kognitif serta memunculkan sikap siswa yang positif di seluruh dimensi kognitif, emosional, dan perilaku.
12	Hofifi Reswari (2026)	Indonesia	Kualitatif deskriptif	Media audio-visual yang berisi cerita rakyat, lagu tradisional, dan pakaian tradisional Madura meningkatkan fokus anak, pemahaman informasi, memori, dan partisipasi aktif, meskipun ada kendala implementasi seperti konten lokal terbatas dan kendala teknis.
13	Lama et al. (2024)	Nepal	Inkuiri naratif	Pedagogi berbasis drama mendukung pengembangan holistik dan pembangunan konsep yang kuat pada siswa

				kelas awal, meningkatkan keterampilan kognitif, psikomotorik, sosio-emosional, dan bahasa mereka, meskipun kendala waktu menjadi penghalang signifikan.
14	Nhase et al. (2025)	Tidak eksplisit	Kualitatif	Praktisi mempertahankan standar layanan yang tinggi dalam konteks unit Perawatan dan Pendidikan Anak Usia Dini seluler, yang bersifat transformatif, berkualitas tinggi, dan berbasis bermain.
15	Aydın et al. (2026)	Tidak eksplisit	Campuran	Modul MESH menunjukkan peningkatan signifikan dalam skor berpikir kritis di antara anak-anak dalam kelompok eksperimen, dengan kesadaran literasi media yang muncul dan peningkatan pertanyaan tentang pesan media, serta perkembangan pemahaman etika.
16	Cañón-Vargas et al. (2025)	Kolombia	Studi kasus	Anak-anak mampu mengembangkan keterampilan ilmiah seperti rasa ingin tahu, observasi, bertanya, dan menciptakan hipotesis, serta mencapai pendekatan penting terhadap alam yang memungkinkan mereka mengembangkan kesadaran lingkungan.
17	Mafugu et al. (2024)	Afrika Selatan	Studi kasus	Guru menunjukkan pemahaman terbatas tentang integrasi STEM, terutama melalui pemanfaatan model, dan pendekatan yang dominan adalah metode tradisional yang berpusat pada guru, yang menghambat promosi berpikir kritis di kalangan siswa.

18	Damayanti et al. (2024)	Taiwan	Kualitatif	Pendekatan tradisional yang berakar pada nilai-nilai Konfusianisme menekankan kesiapan akademik dan instruksi yang diarahkan guru, sementara metodologi inovatif memprioritaskan pengembangan holistik dan pengalaman belajar yang berpusat pada anak.
19	Siron (2026)	Indonesia	Kuantitatif	Analisis mendukung struktur dua faktor yang terdiri dari Dampak Lingkungan dan Penggunaan Sumber Daya serta Kesiapan Cuaca dan Iklim, menunjukkan bahwa kompetensi ESS anak usia dini mungkin melibatkan dua bentuk pembelajaran yang terkait tetapi berbeda.
20	Donison & Halsall (2023)	Tidak eksplisit	Kualitatif	Temuan utama diorganisasikan dalam dua tema: Alam sebagai guru (perubahan musiman memengaruhi inkuiri, keterlibatan dengan makhluk hidup lain, dimensi luar ruangan meningkatkan pembelajaran) dan Eksplorasi alam yang dipimpin anak (pembelajaran yang didorong oleh bermain).
21	Wang et al. (2024)	Cina	Kualitatif	Modul ARISP secara signifikan meningkatkan keterlibatan dan motivasi anak-anak dalam kegiatan pembelajaran, mendorong pemahaman yang lebih dalam tentang konsep STEM, dan meningkatkan keterampilan pemecahan masalah.
22	Presser et al. (2025)	Tidak eksplisit	Kuasi-eksperimen	Anak-anak yang berpartisipasi dalam intervensi menunjukkan skor pasca-tes yang secara

statistik lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok perbandingan, menyoroti efektivitas program dalam mendorong keterampilan STEM awal, mendukung kepercayaan diri guru, dan mempersiapkan anak-anak untuk kesuksesan akademik di masa depan.

Tema Temuan Penelitian

Integrasi bermain multidimensi dan inkuiri saintifik terbukti secara signifikan meningkatkan berbagai hasil belajar kognitif dan keterampilan pada anak usia dini. Peningkatan ini mencakup pemikiran ilmiah, penalaran, dan kemampuan berpikir kritis (Elmalı et al., 2025; Reswari et al., 2025). Terdapat kemajuan dalam pemahaman konsep STEM, pengembangan keterampilan ilmiah dasar seperti observasi, bertanya, dan pemecahan masalah (Zondo et al., 2025; Suprayitno et al., 2025). Anak-anak juga menunjukkan peningkatan dalam literasi media, pemahaman etika, dan kesiapan akademik secara keseluruhan (Arnab et al., 2025; Evitasari et al., 2025). Pembelajaran inkuiri dan bermain multidimensi didukung oleh serta secara bersamaan meningkatkan faktor-faktor afektif dan lingkungan yang kondusif. Hal ini terlihat dari peningkatan keterlibatan, motivasi, dan rasa ingin tahu anak yang lebih besar terhadap proses belajar (Hughes et al., 2022; Wijaya et al., 2025). Pengembangan keterampilan sosio-emosional dan sikap positif terhadap pembelajaran juga menjadi dampak penting dari pendekatan ini (Jaipal-Jamani, 2023). Lingkungan belajar yang berbasis alam dan berpusat pada anak menjadi faktor pendukung utama yang mendorong pengalaman belajar mendalam dan holistik (Rakha, 2025; Lama et al., 2024).

Berbagai strategi dan model instruksional telah terbukti efektif dalam memfasilitasi inkuiri saintifik dan bermain multidimensi pada anak usia dini. Penggunaan scaffolding, pendekatan STEAM, dan pembelajaran kooperatif merupakan metode yang sering diterapkan untuk mendukung proses belajar (Nhase et al., 2025; Lupión-Cobos et al., 2026). Pedagogi berbasis drama, pemanfaatan media audio-visual, dan modul interaktif juga menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan pengalaman belajar (Hofifi & Reswari, 2026). Desain kurikulum yang inovatif dan lingkungan belajar yang berbasis bermain adalah kunci dalam mendukung pengembangan holistik anak.

Meskipun banyak manfaat, implementasi inkuiri saintifik dan bermain multidimensi masih menghadapi berbagai tantangan signifikan, terutama terkait dengan kompetensi dan pemahaman guru. Guru sering kesulitan dalam mengkonseptualisasikan dan mengintegrasikan konsep STEM serta berpikir kritis ke dalam pengajaran mereka (Jaipal-Jamani, 2023; Lupión-Cobos et al., 2026). Kecenderungan guru untuk masih dominan menggunakan metode tradisional juga menjadi kendala utama. Keterbatasan waktu, kurikulum yang padat, dan sumber daya yang tidak memadai turut memperburuk situasi, sehingga menunjukkan

adanya kebutuhan mendesak akan pelatihan dan pengembangan profesional yang lebih terarah bagi guru (Zondo et al., 2025; Nhase et al., 2025).

Discussion

Integrasi bermain multidimensi dan inkuiri saintifik pada pendidikan anak usia dini membentuk pola utama dalam literatur terkini. Konseptualisasi integrasi tersebut menekankan interkoneksi antara tiga jenis main—sensori motor, peran, dan pembangunan—dengan tahapan inkuiri saintifik, mulai dari observasi hingga refleksi (Hughes et al., 2022). Pendekatan ini secara signifikan meningkatkan berbagai hasil belajar kognitif dan keterampilan pada anak usia dini, mengukuhkan perannya dalam pedagogi modern. Perkembangan penelitian dalam beberapa tahun terakhir menunjukkan peningkatan yang substansial, dengan jumlah publikasi yang mencapai puncaknya pada tahun 2025, menandakan pengakuan yang berkembang atas relevansi tema ini. Pendekatan ini menghasilkan peningkatan signifikan dalam pemikiran ilmiah, penalaran, dan kemampuan berpikir kritis anak.

Pemahaman konsep STEM (Sains, Teknologi, Rekayasa, dan Matematika) juga mengalami kemajuan melalui pengalaman belajar yang konkret dan bermakna (Elmalı et al., 2025). Anak-anak mengembangkan keterampilan ilmiah dasar seperti observasi, formulasi pertanyaan, eksperimentasi, dan pemecahan masalah (Reswari et al., 2025). Kemajuan dalam literasi media, pemahaman etika, dan kesiapan akademik anak juga teridentifikasi sebagai dampak positif, selaras dengan pengembangan agensi pembelajar dan keterampilan berpikir kritis anak. Pembelajaran inkuiri dan bermain multidimensi didukung oleh dan secara simultan meningkatkan faktor-faktor afektif dan lingkungan yang kondusif. Keterlibatan anak, motivasi intrinsik, dan rasa ingin tahu terhadap fenomena alam maupun sosial meningkat secara substansial.

Anak-anak juga mengembangkan keterampilan sosio-emosional yang esensial dan sikap positif terhadap proses pembelajaran, memperkuat fondasi agensi pembelajar mereka (Wijaya et al., 2025). Lingkungan belajar yang berbasis alam dan berpusat pada anak terbukti menjadi faktor pendukung utama, mendorong pengalaman belajar yang mendalam dan holistik. Berbagai strategi dan model instruksional telah terbukti efektif dalam memfasilitasi inkuiri saintifik dalam aktivitas main multidimensi. Penggunaan scaffolding memandu anak melalui tahapan inkuiri, sementara pendekatan STEAM mengintegrasikan berbagai disiplin ilmu secara inovatif (Arnab et al., 2025). Pembelajaran kooperatif, pedagogi berbasis drama, serta pemanfaatan media audio-visual dan modul interaktif juga menunjukkan efektivitasnya.

Model instruksional seperti Conceptual PlayWorld menyediakan kerangka kerja yang kuat untuk mempromosikan inkuiri terstruktur dalam konteks bermain, mendukung pengembangan holistik anak (Lupión-Cobos et al., 2026). Implementasi inkuiri saintifik dan bermain multidimensi menghadapi berbagai tantangan signifikan, terutama terkait dengan kompetensi dan pemahaman guru. Guru sering kesulitan dalam mengkonseptualisasikan integrasi STEM dan berpikir kritis dalam kegiatan bermain (Zondo et al., 2025). Metode pengajaran tradisional masih dominan, menghambat adopsi pendekatan berbasis inkuiri. Kendala lain mencakup keterbatasan waktu, kurikulum yang padat, dan sumber daya yang tidak memadai (Jaipal-Jamani, 2023).

Kebutuhan mendesak akan pelatihan dan pengembangan profesional yang lebih terarah bagi guru menjadi krusial untuk meningkatkan kemampuan mereka dalam memfasilitasi berpikir saintifik selama kegiatan main bebas dan main terbimbing. Kontribusi utama dari tinjauan sistematis ini adalah sintesis komprehensif mengenai sinergi antara bermain multidimensi dan inkuiri saintifik dalam pendidikan anak usia dini. Tinjauan ini mengidentifikasi pola-pola konseptualisasi integrasi, efektivitas strategi pedagogis, dan dampaknya terhadap agensi pembelajar serta keterampilan berpikir kritis anak. Pemahaman yang lebih mendalam mengenai faktor-faktor pendukung dan tantangan implementasi juga disajikan, memberikan panduan bagi para praktisi dan pembuat kebijakan. Analisis tren publikasi menggarisbawahi peningkatan minat dan urgensi penelitian di bidang ini, menegaskan relevansinya untuk masa depan pendidikan anak usia dini.

Literatur yang ada masih menyisakan beberapa celah penelitian yang signifikan. Penelitian masa depan perlu lebih mendalami perbandingan efektivitas antara main bebas dan main terbimbing dalam mengembangkan berpikir saintifik, terutama dalam konteks peran guru. Studi longitudinal dapat memberikan wawasan lebih lanjut mengenai dampak jangka panjang dari integrasi bermain multidimensi dan inkuiri saintifik terhadap perkembangan anak. Perluasan penelitian ke konteks budaya dan sosioekonomi yang lebih beragam juga esensial untuk mengidentifikasi strategi yang paling efektif (Hofifi & Reswari, 2026). Pengembangan program pelatihan guru yang inovatif dan berbasis bukti juga menjadi area krusial untuk penelitian selanjutnya.

CONCLUSION

This research has successfully modified various development models so that it becomes a modified development model that can be used to develop a training system to improve the competence of teachers in carrying out research. This research also produces various important principles that must be outlined in a training and equipped with various supporting devices in it, such as training agendas, material descriptions, training media, to modules. The resulting training system has also been tested by experts in the field of research and training, with good results so that actual training can be used.

Merangkum temuan kunci dari tinjauan sistematis mengenai integrasi main multidimensi dan inkuiri saintifik pada pendidikan anak usia dini. Literatur terkini mengonseptualisasikan main sensori motor, main peran, dan main pembangunan sebagai wahana alami untuk menstimulasi tahapan inkuiri saintifik, seperti mengamati, bertanya, merumuskan hipotesis, bereksperimen, dan mengomunikasikan temuan. Integrasi ini secara inheren mendukung pengembangan pemahaman konsep saintifik dan keterampilan proses sains. Strategi pendidik seperti perancah (scaffolding), questioning yang efektif, dan model instruksional khusus seperti Conceptual PlayWorld terbukti efektif dalam memfasilitasi inkuiri saintifik di dalam aktivitas main multidimensi. Metode-metode ini memungkinkan anak untuk mengeksplorasi fenomena, menguji ide, dan membangun pengetahuan secara aktif.

Sinergi antara bermain multidimensi dan inkuiri saintifik secara signifikan berdampak pada pengembangan agensi pembelajar anak, memungkinkan mereka mengambil inisiatif dalam eksplorasi dan pembelajaran. Sinergi ini mendorong

penguatan keterampilan berpikir kritis, termasuk kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti empiris. Anak-anak mengembangkan kemandirian kognitif dan motivasi intrinsik untuk belajar ketika proses inkuiri terjalin dalam pengalaman main yang kaya dan bermakna. Terdapat kesenjangan signifikan dalam literatur mengenai kemampuan guru dalam memfasilitasi berpikir saintifik selama kegiatan main bebas (free play) dibandingkan dengan main terbimbing. Sebagian besar penelitian berfokus pada main terbimbing atau terstruktur, mengabaikan potensi main bebas sebagai konteks inkuiri yang autentik.

Pemahaman tentang bagaimana pendidik dapat secara efektif mengidentifikasi dan mendukung momen inkuiri spontan dalam main bebas masih terbatas. Penelitian juga masih kurang mengenai dampak jangka panjang dari pendekatan terintegrasi ini terhadap pencapaian akademik dan perkembangan sosio-emosional anak di kemudian hari. Implementasi strategi ini dalam konteks budaya dan sosioekonomi yang beragam belum banyak diteliti. Penelitian di negara berkembang atau lingkungan dengan sumber daya terbatas juga perlu mendapatkan perhatian lebih. Studi longitudinal akan memberikan wawasan yang lebih mendalam mengenai keberlanjutan dampak pedagogi ini terhadap agensi pembelajar dan kemampuan berpikir kritis anak.

Penelitian selanjutnya dapat mengeksplorasi program pengembangan profesional guru yang berfokus pada peningkatan kompetensi dalam mengintegrasikan inkuiri saintifik ke dalam berbagai jenis main, khususnya main bebas. Studi berbasis kebijakan diperlukan untuk mengidentifikasi bagaimana kerangka kurikulum dapat mendukung dan mendorong praktik pedagogis ini secara sistematis. Investigasi lebih lanjut tentang peran teknologi digital dalam memperkaya main multidimensi dan inkuiri saintifik juga relevan, terutama dalam konteks pendidikan abad ke-21.

REFERENCES

- Arnab et al. (2025). Playful and frugal learning design: A value-based approach to inclusive and sustainable Stem education. *Social Sciences & Humanities Open*. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.101923>
- Aydın et al. (2026). MESHing the future: Re-considering early childhood education through media literacy, ethics, sociology, and history. *Journal of Childhood Education & Society*. <https://doi.org/10.37291/jces.907>
- Cañón-Vargas et al. (2025). School gardens as a research setting for early childhood children to strengthen their environmental awareness and scientific skills. *Discover Education*.
- Damayanti et al. (2024). Dynamics of Early Childhood Education in Taiwan: A Comparative Study of Traditional and Innovative Approaches. *Absorbent Mind*. https://doi.org/10.37680/absorbent_mind.v4i1.4904
- Donison & Halsall (2023). 'I'd rather learn outside because nature can teach you so many more things than being inside': Outdoor learning experiences of young children and educators. *Journal of Childhood Education & Society*. <https://doi.org/10.37291/2717638X.202343281>

- Elmalı, F., Kılıç, M., & Aksoy, H. S. (2025). Teaching Mathematics in Early Childhood Classrooms: From Beginning to End. *Participatory Educational Research*, 12(5), 255-274. <https://doi.org/10.17275/per.25.72.12.5>
- Evitasari, A. D., Wilujeng, I., Tohani, E., Trisnani, N., & Hermansyah, A. K. (2025). Prospective elementary teachers' pedagogical understanding in science: a qualitative study from Indonesia. *Cogent Education*, 12(1). <https://doi.org/10.1080/2331186X.2025.2556621>
- Hofifi & Reswari (2026). Madurese Local Wisdom-Based Audiovisual Media For Enhancing Listening Skills In 5-6 Year Old. *Aulad Journal on Early Childhood*. <https://doi.org/10.31004/aulad.v9i1.1477>
- Hughes et al. (2022). Integrating arts with Stem and leading with Steam to increase science learning with equity for emerging bilingual learners in the United States. *International Journal of Stem Education*. <https://link.springer.com/article/10.1186/s40594-022-00375-7>
- Wijaya et al. (2025). Toward global scientific literacy: Evaluating primary science education in Indonesia's Merdeka and Cambridge curricula. *Indonesian Journal of Educational Development (Ijed)*. <https://doi.org/10.59672/ijed.v6i2.4988>
- Jaipal-Jamani K (2023) Preservice teachers' science learning and self-efficacy to teach with robotics-based activities: Investigating a scaffolded and a self-guided approach. *Front. Educ.* 8:979709. doi: 10.3389/educ.2023.979709
- Lama et al. (2024). Drama-based pedagogy for preschoolers: A narrative inquiry of Nepali educators. *Journal of Childhood Education & Society*. <https://doi.org/10.37291/2717638X.202453414>
- Lupión-Cobos et al. (2026). Development of Critical Thinking in Pre-Service Early Childhood Education Teachers Using Scientific Inquiry Practices in Stem Projects. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci16020330>
- Mafugu et al. (2024). Teachers' perceptions of integrative Stem education in life sciences classrooms. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education*. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15624>
- Nhase et al. (2025). Understanding and implementing play as a learning pedagogy: Narratives of practitioners in early childhood mobile units. *Journal of Childhood Education & Society*. <https://doi.org/10.37291/2717638X.202561496>
- Presser et al. (2025). Preschool and Data Science: Supporting Stem Learning and Teaching with Hands-On Materials, Narratives, and a Digital Tool. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci15101412>
- Rakha (2025). Cooperative learning with Qr codes technology: enhancing cognitive achievement and attitudes among students. *Frontiers in Education*. <https://doi.org/10.3390/educsci15101412>
- Reswari et al. (2025). The Exploring of Deep Learning Lived Experiences in 5-6 Years Old Children in Constructive Play Activities: A Phenomenological Study in Kindergarten. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*. <https://doi.org/10.23887/paud.v13i3.98236>
- Siron (2026). A Teacher-Rated Earth and Space Science Assessment for Early Childhood Education: Psychometric Evidence from Indonesian

Kindergartens. *Golden Age Jurnal Ilmiah Tumbuh Kembang Anak Usia Dini*. <https://doi.org/10.14421/jga.2026.112-01>

Suprayitno et al. (2025). Neuroscientific Insights into Islamic Early Childhood Education Management: Enhancing Reasoning Development. *Bidayatuna Jurnal Pendidikan Guru Mandrasah Ibtidaiyah*.
<https://doi.org/10.54471/bidayatuna.v8i2.3721>

Wang et al. (2024). The impacts of augmented reality technology integrated Stem preschooler module for teaching and learning activity on children in China. *Cogent Education*.
<https://doi.org/10.1080/2331186X.2024.2343527>

Zondo et al. (2025). Challenges related to teaching critical thinking in the foundation phase. *South African Journal of Childhood Education*.
<https://doi.org/10.4102/sajce.v15i1.1747>