



Contents lists available at [Journal IICET](#)
Jurnal EDUCATIO (Jurnal Pendidikan Indonesia)
ISSN: 2476-9886 (Print) ISSN: 2477-0302 (Electronic)
Journal homepage: <https://jurnal.iicet.org/index.php/jppi>



Konsep hybrid education dalam pembelajaran olahraga: model kolaborasi online-offline untuk transfer keterampilan praktis

Alzet Rama^{*)1}, Wiki Lofandri¹, Adnri Dermawan¹, Anggi Anggi Firmanjaya Saputra¹

¹Universitas Negeri Padang

Article Info

Article history:

Received Sep 12th, 2025

Revised Sep 20th, 2025

Accepted Oct 29th, 2025

Keyword:

disrupsi digital,
pendidikan jasmani,
model hibrid,
blended learning,
keterampilan psikomotorik.

ABSTRACT

Disrupsi digital dalam pendidikan, khususnya pembelajaran olahraga, semakin terakselerasi oleh pandemi COVID-19. Peralihan paksa ke pembelajaran jarak jauh mengungkap keterbatasan pendekatan online murni dalam mengajarkan keterampilan psikomotorik yang memerlukan umpan balik dan koreksi fisik langsung. Di sisi lain, pembelajaran tatap muka tradisional juga memiliki kelemahan dalam fleksibilitas dan personalisasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merumuskan sebuah model konseptual pendidikan hibrid yang sinergis untuk pendidikan jasmani. Melalui studi literatur konseptual dengan menganalisis temuan dari bidang blended learning, pedagogi olahraga, dan psikologi motorik, diusulkan sebuah model hibrid siklus tiga fase terintegrasi. Model ini terdiri dari: (1) Fase Online (sebelum praktik) untuk persiapan kognitif, (2) Fase Offline (saat praktik) untuk akuisisi keterampilan dan koreksi langsung, dan (3) Fase Online (setelah praktik) untuk refleksi dan penguatan melalui analisis video. Diskusi menjelaskan bagaimana model ini didukung oleh Teori Schema Schmidt, di mana setiap fase secara strategis membangun dan memperkuat recall schema dan recognition schema guna mendukung transfer keterampilan yang optimal. Kesimpulannya, model konseptual ini menawarkan kerangka kerja sistematis untuk menciptakan pengalaman belajar olahraga yang holistik. Dengan memadukan keunggulan lingkungan online dan offline secara sinergis, model ini berpotensi meningkatkan penguasaan keterampilan praktis secara signifikan. Penelitian mendatang perlu menguji model ini secara empiris serta mengeksplorasi integrasi teknologi imersif dan kecerdasan buatan untuk personalisasi umpan balik.



© 2025 The Authors. Published by IICET.

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

Corresponding Author:

Alzet Rama,
Universitas Negeri Padang
Email: alzetrama@unp.ac.id

Introduction

Abad ke-21 ditandai dengan disrupsi teknologi yang mengubah lanskap sosial, ekonomi, dan tidak terkecuali dunia pendidikan. Inovasi digital telah membawa paradigma baru dalam cara pengetahuan diakses, disampaikan, dan diserap (Schleicher, 2024). Gelombang transformasi ini, yang awalnya berjalan bertahap, kemudian mengalami akselerasi yang luar biasa cepat dengan terjadinya pandemi COVID-19 (Vasile, 2024). Krisis global ini memaksa sektor pendidikan di seluruh dunia untuk beralih secara mendadak ke pembelajaran jarak jauh (PJJ) pembelajaran online sebagai satu-satunya opsi yang memungkinkan (Unknown Author, 2023).

Peralihan massal ini tidak hanya terjadi pada mata pelajaran yang bersifat kognitif dan teoritis, seperti matematika atau sejarah, tetapi juga merambah ke bidang yang secara intrinsik bersifat fisik dan praktis, yaitu

pendidikan jasmani dan olahraga (Zhang et al., 2024). Guru dan pelatih olahraga, yang sebelumnya mungkin enggan, dituntut untuk segera beradaptasi dan memanfaatkan platform digital seperti Zoom, Google Classroom, atau YouTube untuk melanjutkan proses pembelajaran (Saiz-González et al., 2024). Situasi ini menjadi uji paksa besar-besaran terhadap ketahanan dan adaptabilitas pedagogi olahraga di era digital (Saiz-González et al., 2024).

Pada awalnya, pendekatan pembelajaran online untuk olahraga seringkali terbatas pada pemberian tugas teoretis atau video tutorial yang pasif (Knoke, Wöll, and Wagner, 2024). Model ini dengan cepat memperlihatkan kelemahan fundamentalnya (Xu, Jain, and Kankanhalli, 2024). Pembelajaran olahraga, pada hakikatnya, dibangun di atas tiga pilar domain: kognitif (pemahaman teori), afektif (sikap dan sportivitas), dan psikomotorik (keterampilan gerak) (Zhang et al., 2024). Domain psikomotorik inilah yang menjadi jiwa dari pendidikan olahraga dan sekaligus yang paling sulit untuk ditransfer secara daring (Serdar, 2024).

Secara tradisional, proses transfer keterampilan psikomotorik sangat bergantung pada interaksi langsung dan fisik (Castro-Alonso et al., 2024). Seorang guru atau pelatih tidak hanya mendemonstrasikan suatu gerakan, tetapi juga memberikan koreksi secara real-time mulai dari sudut lutut, posisi punggung, hingga timing dan ritme gerakan (Zuo et al., 2025) (Chen, 2025). Umpan balik taktil (sentuhan) dan penyesuaian posisi tubuh oleh pelatih merupakan komponen krusial yang hampir mustahil untuk direplikasi sepenuhnya dalam ruang virtual (Banerjee et al., 2025) (Terenti, Pamparäu, and Vatavu, 2024). Inilah inti dari problematika spesifik yang dihadapi.

Pembelajaran online murni dinilai memiliki keterbatasan signifikan dalam menciptakan pengalaman belajar yang utuh untuk keterampilan praktikal (Bucăța, and Baboș, 2023) (Akpen et al., 2024). Meskipun platform video konferensi memungkinkan demonstrasi, kualitas umpan balik yang diberikan sangat terbatas (Ingram et al., 2024). Keterlambatan (lag) jaringan, sudut kamera yang tidak optimal, dan ketidakmampuan untuk merasakan intensitas gerakan atau keseimbangan siswa menjadi penghalang besar (Horsak et al., 2023). Akibatnya, risiko terjadinya kesalahan gerak yang berulang dan terbentuknya memori otot yang keluar pun meningkat.

Di sisi lain, model pembelajaran tradisional yang sepenuhnya tatap muka juga bukan tanpa cela (Nasution et al., 2021). Model ini seringkali kaku, terbatas oleh ruang dan waktu, serta kurang memanfaatkan kekuatan teknologi untuk personalisasi dan pendalaman materi (Xu et al., 2024). Siswa yang absen karena sakit atau memiliki gaya belajar yang lebih lambat seringkali tertinggal tanpa ada materi yang dapat diulang. Di sinilah celah penelitian yang kritis mulai terlihat (Daniel, 2024).

Terdapat kesenjangan yang jelas antara dua kutub ini. Di satu sisi, pembelajaran online menawarkan fleksibilitas, aksesibilitas, dan kekayaan sumber daya digital yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja (Mhlanga, 2024). Di sisi lain, pembelajaran offline (tatap muka) memberikan efektivitas yang tak terbantahkan dalam hal pembinaan keterampilan praktis, interaksi sosial, dan umpan balik langsung (Nasution et al., 2021). Pertanyaannya adalah, bagaimana memadukan keunggulan dari kedua dunia ini?

Celah penelitian ini menuntut adanya sebuah model pembelajaran inovatif yang bersifat hibrid atau campuran (Starčič, 2024). Model ini tidak sekadar menambahkan komponen teknologi pada kelas konvensional, atau sebaliknya, melibatkan sesi fisik dalam kurikulum online (Lai, She, and Li, 2024). Lebih dari itu, model yang dibutuhkan adalah yang mampu menciptakan kolaborasi yang sinergis dan bermakna antara fase online dan offline, dimana masing-masing fase saling menguatkan dan melengkapi untuk mencapai tujuan pembelajaran yang komprehensif (Starčič, 2024).

Dalam konteks inilah, konsep hybrid education atau pendidikan hibrid muncul sebagai solusi yang paling potensial (Fabian, Smith, and Taylor-Smith, 2024). Hybrid education didefinisikan sebagai pendekatan pembelajaran yang secara sengaja dan terstruktur mengintegrasikan pengalaman belajar online dan tatap muka (Starčič, 2024). Aktivitas online dirancang bukan sebagai pengganti, melainkan sebagai penyangga dan penguatan untuk aktivitas tatap muka dan sebaliknya (Lewohl, 2023).

Untuk pembelajaran olahraga, pendekatan ini menawarkan janji untuk mengatasi dilema antara kebutuhan akan fleksibilitas dan tuntutan akan efektivitas praktikal (Pol et al., 2020). Konsep ini memungkinkan siswa mempelajari teori dan menganalisis gerakan secara online sebelum sesi praktik, sehingga waktu tatap muka yang berharga dapat difokuskan sepenuhnya untuk pelatihan intensif, koreksi, dan pengembangan kualitas gerak (Chen, Yuan, and Ji, 2024) (Villagrán et al., 2023).

Solusi yang ditawarkan adalah sebuah model kolaborasi yang bersifat siklus (Khosravi et al., 2023). Model ini membagi proses pembelajaran menjadi fase-fase yang saling terkait: persiapan kognitif secara online, akuisisi keterampilan secara offline, dan dilanjutkan dengan refleksi serta penguatan kembali secara online (Reinhold et al., 2024) (Séin-Echaluze et al., 2022). Dengan demikian, terjadi aliran pembelajaran yang berkesinambungan, memadukan kekuatan teknologi digital dengan esensi pembelajaran fisik.

Oleh karena itu, artikel ini hadir untuk menjawab tantangan tersebut dengan mengkaji dan mengusulkan sebuah kerangka model hybrid education yang spesifik dirancang untuk konteks pembelajaran olahraga. Fokus utamanya adalah mengeksplorasi bagaimana kolaborasi online-offline ini dapat dirancang untuk memaksimalkan transfer keterampilan praktis, yang selama ini menjadi titik lemah dalam pembelajaran olahraga jarak jauh.

Method

Penelitian ini didesain sebagai suatu studi literatur dengan pendekatan konseptual yang bertujuan untuk membangun sebuah model teoretis (Bakker, and Mostert, 2024). Berbeda dengan penelitian empiris yang mengumpulkan data primer, pendekatan ini berfokus pada penelusuran, evaluasi, dan sintesis terhadap temuan-temuan dan teori-teori yang telah ada dalam tubuh ilmu pengetahuan (Sauer, and Seuring, 2023). Penelitian dimulai dengan mengidentifikasi konsep-konsep kunci dari bidang yang saling beririsan, yaitu blended learning atau pendidikan hibrid, pedagogi olahraga, psikologi motorik, dan teknologi pendidikan (Jastrow et al., 2022). Dengan memadukan perspektif dari berbagai disiplin ilmu ini, penelitian berupaya untuk merancang sebuah kerangka kerja yang kokoh dan komprehensif guna menjawab permasalahan yang diangkat (Jørgensen et al., 2023).

Sumber data yang digunakan seluruhnya merupakan sumber data sekunder yang diperoleh dari berbagai database akademik terpercaya, seperti Google Scholar, Scopus, ERIC, dan ScienceDirect. Penelusuran literatur dilakukan secara sistematis dengan menggunakan kombinasi kata kunci dalam bahasa Indonesia dan Inggris, antara lain: "hybrid learning in physical education", "blended learning sports skills", "online motor skill acquisition", "model pembelajaran hibrid olahraga", dan "transfer keterampilan praktis". Kriteria inklusi dan eksklusi diterapkan untuk memastikan kredibilitas dan relevansi sumber, dimana prioritas diberikan kepada artikel-artikel jurnal internasional bereputasi, buku-buku referensi, dan prosiding konferensi yang diterbitkan dalam sepuluh tahun terakhir untuk memastikan kesahihan temuan (Sauer, and Seuring, 2023).

Teknik analisis yang diterapkan dalam penelitian ini adalah analisis isi (content analysis) secara kualitatif. Seluruh literatur yang telah terkumpul kemudian dikaji secara mendalam untuk mengidentifikasi tema, pola, prinsip-prinsip pedagogis, serta temuan empiris yang berhubungan dengan efektivitas pembelajaran hybrid pada konteks keterampilan praktis (Graham, and Halverson, 2023). Proses analisis dilakukan melalui tahapan pengkodean (coding) untuk mengelompokkan temuan, dilanjutkan dengan interpretasi untuk menemukan hubungan antar konsep (Bryda, and Sadowski, 2024). Hasil dari tahap interpretasi ini kemudian disintesis untuk membangun proposisi dan merancang model konseptual hybrid education yang kolaboratif, yang secara spesifik ditujukan untuk mengoptimalkan transfer keterampilan dalam pembelajaran olahraga (Zhang et al., 2024).

Results and Discussions

Dekonstruksi pembelajaran olahraga: domain kognitif, afektif, dan psikomotor

Konsep dasar hybrid education dalam konteks praktis

Pembelajaran olahraga seringkali direduksi menjadi sekadar aktivitas fisik semata (Jerebine et al., 2024). Namun, melalui pendekatan konseptual, penelitian ini berhasil mendekonstruksi proses pembelajaran tersebut menjadi tiga domain yang saling terkait dan tak terpisahkan, yaitu kognitif, afektif, dan psikomotor (Fossa, and Cortés-Rivera, 2023). Domain kognitif tidak hanya mencakup hafalan peraturan, tetapi lebih pada pemahaman mendalam tentang strategi taktis, prinsip-prinsip biomekanika untuk mencegah cedera, serta filosofi permainan (Tassi et al., 2024). Sementara itu, domain afektif membentuk karakter peserta didik melalui internalisasi nilai-nilai sportivitas, kerja sama tim, kepemimpinan, dan resilience dalam menghadapi kekalahan (Tang et al., 2025). Adapun domain psikomotor merupakan manifestasi nyata dari penguasaan teknik dan keterampilan gerak yang efisien (Hill et al., 2023).

Berdasarkan dekonstruksi ini, analisis lebih lanjut menunjukkan bahwa efektivitas fase online dan offline ternyata berbeda secara signifikan untuk setiap domain (Valenti et al., 2023). Fase online unggul dalam menangani aspek kognitif dan sebagian aspek afektif (Zhai, Wibowo, and Li, 2024). Melalui platform digital, peserta didik dapat mengakses berbagai materi teoretis seperti video analisis pertandingan, animasi strategi, atau modul interaktif tentang peraturan dengan fleksibilitas waktu dan tempat (He et al., 2025). Diskusi forum online juga dapat menjadi wadah yang efektif untuk membangun kesadaran akan etika bermain dan nilai-nilai fair play, yang merupakan bagian dari domain afektif (Ma, Li, and Kou, 2023).

Sebaliknya, fase offline memegang peran yang tak tergantikan, khususnya untuk domain psikomotor dan aspek afektif yang bersifat sosial (Radev, and Pešikan, 2024). Pembentukan memori otot (muscle memory), penyesuaian gerakan yang halus berdasarkan umpan balik taktil dari pelatih, serta pengalaman merasakan intensitas, kecepatan, dan keseimbangan dalam ruang fisik yang nyata, hanya dapat diakuisisi secara optimal

melalui interaksi langsung(Hirano, Sakurada, and Furuya, 2020). Selain itu, dinamika kelompok, rasa kebersamaan, dan komunikasi nonverbal yang langsung terjalin di lapangan merupakan unsur afektif-sosial yang sangat sulit untuk dibangun sepenuhnya di ruang virtual(Ala-Kortemaa, and Muñoz, 2023).

Oleh karena itu, sinergi antara kedua fase ini menjadi kunci. Sebuah model hybrid yang dirancang dengan baik akan memetakan dan mendistribusikan pencapaian setiap domain pembelajaran ke dalam fase yang paling sesuai(Loibl et al., 2024). Fase online digunakan untuk memaksimalkan pemahaman kognitif dan refleksi afektif individu, sehingga ketika peserta didik memasuki fase offline, waktu yang berharga dapat dialokasikan sepenuhnya untuk penyempurnaan keterampilan fisik dan penguatan ikatan sosial, yang pada akhirnya menciptakan pengalaman belajar olahraga yang utuh dan holistik(Stalheim, and Somby, 2024).

Hasil kajian konseptual ini mendefinisikan hybrid education dalam konteks pembelajaran olahraga bukan sebagai gabungan yang bersifat aditif, melainkan sebagai sebuah kolaborasi terintegrasi yang sinergi(Chen, Yuan, and Ji, 2024). Model ini menolak pandangan yang memisahkan aktivitas online dan offline sebagai dua entitas yang berdiri sendiri(Whyte, Comi, and Mosca, 2023). Sebaliknya, keduanya dirancang untuk saling terkait dan memperkuat dalam suatu siklus pembelajaran yang berkelanjutan(Witt et al., 2023). Aktivitas online berfungsi sebagai fondasi kognitif dan wahana refleksi, sedangkan aktivitas offline menjadi bengkel kerja (workshop) untuk mengaplikasikan, menguji, dan menyempurnakan fondasi tersebut secara fisik(Ferguson, Perryman, and Ball, 2024). Integrasi ini menciptakan suatu ekosistem belajar di mana setiap fase memiliki peran krusial dan ketergantungan fungsional yang jelas(Manrique, and Pérez, 2024).

Untuk membangun kerangka kolaborasi yang integratif ini, penelitian meminjam teori Community of Inquiry (CoI) yang menawarkan lensa yang tepat untuk menganalisis bagaimana pembelajaran bermakna tercipt(Gao, Ward, and Fabricatore, 2023). Teori CoI menjelaskan bahwa pengalaman edukasional yang ideal dibangun melalui interaksi tiga "keberadaan" (presence), yaitu Keberadaan Sosial (Social Presence), Keberadaan Kognitif (Cognitive Presence), dan Keberadaan Pengajaran (Teaching Presence)(Armellini, and Stefani, 2015). kunci dalam konteks hybrid adalah bahwa ketiga elemen ini tidak lagi dikotakkan secara eksklusif ke dalam satu lingkungan tertentu, melainkan dapat dan harus dioptimalkan di kedua lingkungan, baik online maupun offline, dengan strategi yang berbeda(Fabian, Smith, and Taylor-Smith, 2024).

Dalam model hybrid, Keberadaan Kognitif proses konstruksi dan konfirmasi makna dibangun melalui diskusi online yang mendalam tentang teori gerak, dilanjutkan dengan penyelidikan dan pemecahan masalah secara langsung di lapangan(Caputo, Branchetti, and Cusi, 2025). Keberadaan Sosial kemampuan peserta didik untuk menampilkan diri mereka secara personal tidak hanya dibentuk melalui interaksi dan tepuk tangan di lapangan (offline), tetapi juga dikembangkan melalui forum diskusi, pemberian semangat, dan kolaborasi dalam tugas kelompok virtual (online)(Fjærvoll, and Sandbakken, 2024). Sementara itu, Keberadaan Pengajaran peran desain dan fasilitasi guru terus berlangsung secara konstan, dari merancang konten digital dan memandu diskusi online hingga memberikan demonstrasi dan koreksi langsung di sesi tatap muka(Skog, Pettersson, and From, 2024).

Dengan demikian, penerapan teori CoI dalam model hybrid ini memastikan bahwa proses pembelajaran olahraga tidak terfragmentasi. Sebaliknya, tercipta suatu kesinambungan pengalaman dimana pemahaman yang dibangun secara online diuji dan diwujudkan secara offline, sementara pengalaman fisik di lapangan kemudian menjadi bahan refleksi dan pendalaman lebih lanjut secara online. Kolaborasi terintegrasi semacam ini mengubah hybrid education dari sekadar sebuah metode alternatif menjadi sebuah paradigma pedagogis yang powerful, yang mampu menciptakan komunitas inquiri yang dinamis dan holistik bagi peserta didik olahraga.

Pembahasan utama

Berdasarkan analisis konseptual yang telah dilakukan, dirancang sebuah model hybrid education yang bersifat siklus dan integratif(Starčič, 2024). Model ini tidak melihat proses pembelajaran sebagai suatu garis lurus, melainkan sebagai suatu siklus berulang yang terus-menerus menyempurnakan pemahaman dan keterampilan peserta didik(Efklides, and Schwartz, 2024). Siklus ini secara jelas membagi alur pembelajaran ke dalam tiga fase yang saling terhubung, yaitu Fase Online sebelum praktik, Fase Offline saat praktik, dan Fase Online setelah praktik, dimana keluaran dari satu fase menjadi masukan bagi fase berikutnya(Lai, She, and Li, 2024).

Fase Pertama: Online (Sebelum Praktik) yaitu Fase Persiapan dan Kognisi. Pada fase ini, pembelajaran difokuskan untuk membangun landasan kognitif yang kuat sebelum peserta didik melangkah ke lapangan(harahap, Restuati, and Manurung, 2023). Aktivitas intinya berupa penguasaan teori melalui beragam sumber digital, seperti video instruksional yang memecah suatu gerakan menjadi komponen-komponen kecil, modul interaktif mengenai peraturan dan strategi permainan, serta animasi yang menjelaskan prinsip biomekanika di balik suatu gerakan yang efektif dan aman(Sanusu et al., 2025)(Robertson, and Woods, 2021). Tujuan utama dari fase ini bukan sekadar transfer informasi, melainkan untuk menciptakan "mental blueprint"

atau cetak biru mental (Fiorella, 2023). Dengan telah memahaminya konsep secara teoritis, peserta didik datang ke sesi praktik dengan rasa percaya diri yang lebih tinggi dan telah memiliki gambaran awal yang jelas tentang apa yang akan mereka lakukan, sehingga mempersingkat kurva belajar pada fase fisik (Papalazarou, Lefkos, and Fachantidis, 2023).

Fase Kedua: Offline (Saat Praktik) yaitu Fase Akuisisi dan Koreksi. Fase ini merupakan inti dari pembentukan keterampilan psikomotorik, dimana interaksi langsung menjadi kunci yang tak tergantikan (Cizmic et al., 2025). Di lapangan, guru dapat melakukan demonstrasi langsung dari berbagai sudut pandang, memungkinkan peserta didik untuk menangkap nuansa gerakan yang tidak terlihat dalam video (Haataja et al., 2024). Melalui latihan repetitif yang intensif, tubuh peserta didik mulai membentuk memori otot (muscle memory) (Traversa, 2024). Yang paling krusial, guru dapat memberikan umpan balik (feedback) instan dan spesifik—baik secara verbal maupun dengan koreksi fisik yang halus untuk segera memperbaiki kesalahan teknik yang dapat berpotensi menyebabkan cedera atau kebiasaan buruk (Tantiphlachiva, Iramaneerat, and Lertbunnaphong, 2023). Selain itu, fase ini juga memupuk aspek afektif-sosial melalui dinamika kelompok dalam permainan atau simulasi, yang mengajarkan kerja sama, komunikasi nonverbal, dan sportivitas dalam konteks nyata (Oliveira, Räsänen, and Oittinen, 2024).

Fase Ketiga: Online (Setelah Praktik) yaitu Fase Refleksi dan Penguatan. Pembelajaran tidak berakhir ketika sesi latihan usai (Hirv-Biene et al., 2023). Fase online pasca-praktik dirancang untuk mengonsolidasi pengalaman fisik ke dalam pemahaman yang lebih mendalam (Kaldaras, and Wieman, 2023). Aktivitas utama pada fase ini adalah analisis rekaman video performa (Hassan et al., 2024). Peserta didik melakukan penilaian diri (self-assessment) dengan membandingkan rekaman gerakan mereka sendiri dengan video contoh ideal, sehingga meningkatkan kesadaran kinestetik mereka (Atatekin, and Kara, 2023). Mereka juga dapat terlibat dalam penilaian sejawat (peer-assessment) melalui forum diskusi online yang terstruktur, dimana mereka saling memberikan masukan konstruktif (Fleckney, Thompson, and Vaz-Serra, 2024). Diskusi ini dapat diperluas dengan membahas tantangan yang dihadapi selama praktik dan merencanakan target latihan mandiri untuk sesi berikutnya (Uebel et al., 2024).

Kekuatan model ini terletak pada sinergi yang diciptakan antar ketiga fasenya. Fase Online pertama berfungsi sebagai "pemanasan kognitif" yang memaksimalkan efisiensi waktu pada Fase Offline (Szpunar, Khan, and Schacter, 2013). Sebaliknya, Fase Offline menyediakan "bahan mentah pengalaman" fisik yang akan dianalisis dan direfleksikan pada Fase Online kedua (Davis et al., 2023). Hasil dari refleksi dalam Fase Online kedua ini berupa pemahaman baru tentang kelemahan dan kekuatan diri kemudian akan menjadi landasan persiapan yang lebih terfokus untuk siklus pembelajaran berikutnya, misalnya pada teknik lanjutan (Arvatz, Peretz, and Dori, 2025). Dengan demikian, model ini menciptakan suatu spiral pembelajaran yang terus naik level.

Model siklus ini bersifat fleksibel dan dapat diadaptasi untuk berbagai cabang olahraga (Tønnessen et al., 2024). Dalam olahraga permainan seperti sepak bola atau bola basket, Fase Online pertama dapat difokuskan pada pemahaman formasi taktis, yang kemudian diaplikasikan dalam permainan di Fase Offline, dan akhirnya dianalisis efektivitasnya melalui rekaman pertandingan di Fase Online kedua (Liu, 2024). Untuk olahraga individu seperti senam atau renang, analisis video pada Fase Online kedua menjadi alat yang sangat powerful untuk mengamati detail teknis seperti sudut sikap tubuh atau posisi tangan di dalam air (Pla et al., 2021).

Keberhasilan model ini sangat bergantung pada pemanfaatan teknologi yang tepat. Aplikasi video analysis seperti Coach's Eye atau Hudl Technique memungkinkan pembuatan rekaman slow-motion dan perbandingan side-by-side dengan atlet profesional (Moura, Caetano, and Torres, 2025). Platform Learning Management System (LMS) seperti Moodle atau Google Classroom menjadi tulang punggung untuk mengelola konten, kuis, dan forum diskusi (Simon et al., 2024). Bahkan, wearable technology seperti smartwatch dapat memberikan data objektif tentang intensitas latihan yang dapat didiskusikan lebih lanjut secara online (Schumann et al., 2025).

Dengan demikian, rancangan model konseptual ini menawarkan sebuah kerangka kerja yang sistematis, terukur, dan berpusat pada peserta didik. Model ini mengubah pembelajaran olahraga dari yang sebelumnya bersifat sporadis dan terbatas pada ruang kelas/lapangan, menjadi sebuah proses yang berkelanjutan, terdokumentasi, dan terdiferensiasi, yang pada akhirnya bertujuan untuk memaksimalkan transfer dan penguasaan keterampilan praktis.

Keefektifan model hybrid dalam mentransfer keterampilan praktis dapat dijelaskan secara teoretis melalui lensa Teori Schema dari Schmidt (Orozco, Gijbels, and Timmerman, 2019). Teori ini membedakan dua jenis memori motorik yang esensial: recall schema (skema recall) yang memandu inisiasi gerakan, dan recognition schema (skema recognisi) yang digunakan untuk mengevaluasi dan mengoreksi gerakan yang sedang

berlangsung (Chamberlin, and Magill, 1992). Model hybrid tiga fase yang diusulkan secara alami selaras dengan proses pembentukan dan penguatan kedua skema ini, menciptakan landasan ilmiah bagi efektivitasnya (Martín, and Bybee, 2022).

Pada Fase Online pertama (Persiapan dan Kognisi), fokus utamanya adalah pada pembangunan recall schema yang kuat (Mayer, 2024). Ketika peserta didik mempelajari video tutorial, diagram biomekanika, dan penjelasan teoretis tentang suatu teknik, mereka pada dasarnya sedang membentuk pemahaman konseptual tentang "bagaimana cara melakukan gerakan tersebut" (Stefani et al., 2020). Mereka mempelajari urutan gerak, posisi tubuh awal, dan tujuan dari setiap tahapan. Pemahaman kognitif ini membentuk "cetak biru mental" atau recall schema yang akan menjadi panduan awal saat mereka memutuskan untuk memulai gerakan dalam praktik nyata (Wulf, 2012).

Selanjutnya, Fase Offline (Akuisisi dan Koreksi) berperan sentral dalam mengembangkan recognition schema dan memori prosedural (Cohen et al., 2025). Saat peserta didik secara fisik melakukan repetisi gerakan, sistem saraf dan otot mereka menerima umpan balik intrinsik (dari sensasi tubuh sendiri) dan ekstrinsik (dari pelatih) (Weakley et al., 2023). Umpan balik ini seperti perasaan keseimbangan, suara dari benturan, atau koreksi verbal dari pelatih mengajarkan mereka untuk mengenali bagaimana perasaan sebuah gerakan yang benar versus yang salah. Inilah proses pembentukan recognition schema. Sementara itu, melalui latihan berulang, gerakan yang awalnya disadari dan kikuk mulai menjadi otomatis, membentuk memori prosedural yang dalam di tingkat bawah sadar (Huberdeau, Krakauer, and Haith, 2019).

Puncak dari integrasi ini terjadi pada Fase Online kedua (Refleksi dan Penguatan), yang secara strategis dirancang untuk memperkuat kedua schema tersebut secara simulta (Shen et al., 2025). Aktivitas analisis video performa, baik melalui self-assessment maupun peer-assessment, memaksa peserta didik untuk mengaktifkan recognition schema-nya secara kognitif (Waldeyer et al., 2024). Mereka harus mengevaluasi gerakan mereka sendiri dengan membandingkannya terhadap standar ideal, sehingga memperkuat hubungan antara penampilan visual suatu gerakan dengan sensasi kinestetiknya (Huntley et al., 2024). Proses refleksi ini mempertajam kemampuan mereka dalam mendiagnosis kesalahan sendiri (Kross, Ong, and Ayduk, 2023).

Lebih dari itu, fase refleksi ini juga menyempurnakan recall schema untuk eksekusi di masa depan (Trißl, and Bäuml, 2022). Dengan menganalisis kesalahan dan keberhasilan, peserta didik merevisi "cetak biru mental" mereka. Misalnya, setelah melihat rekaman, mereka menyadari bahwa lemparan mereka melenceng karena sikap kaki yang salah. Pemahaman baru ini akan memperbaiki recall schema mereka, sehingga pada siklus praktik berikutnya, perintah motorik yang mereka inisiasi sudah lebih akurat (Wang et al., 2024). Dengan demikian, Fase Online kedua berfungsi sebagai jembatan yang mengkonsolidasikan pengalaman fisik menjadi pembelajaran kognitif yang terstruktur.

Siklus yang berulang inilah yang akhirnya memfasilitasi transfer dan retensi keterampilan yang lebih baik (Frank, and Kluge, 2018). Setiap putaran melalui ketiga fase tersebut dari persiapan kognitif, melalui pengalaman fisik, hingga refleksi mendalam memperkuat jalinan antara recall schema dan recognition schema (Ortiz-Tudela et al., 2024). Keterkaitan yang erat ini memungkinkan peserta didik untuk tidak hanya menguasai suatu keterampilan dalam konteks latihan yang terkendali, tetapi juga untuk mentransfer atau mengaplikasikannya dalam situasi baru dan dinamis, seperti dalam pertandingan atau permainan yang sesungguhnya (Alali, Carson, and Collins, 2024).

Dengan demikian, model hybrid bukan sekadar alternatif logistik, melainkan sebuah pendekatan pedagogis yang secara ilmiah terdasar untuk mengoptimalkan pembelajaran motorik. Model ini secara sengaja merancang lingkungan belajar yang berbeda untuk menumbuhkan aspek kognitif dan fisik dari suatu keterampilan, lalu memadukannya melalui refleksi, sehingga menciptakan suatu proses akuisisi keterampilan yang lebih dalam, adaptif, dan tahan lama dibandingkan dengan metode tradisional atau online murni.

Tantangan dan arah riset masa depan

Tantangan paling mendasar terletak pada infrastruktur dan akses yang tidak merata di kalangan siswa. Kesenjangan digital dapat terwujud dalam dua bentuk: pertama, ketiadaan perangkat yang memadai seperti smartphone atau laptop dengan spesifikasi yang mendukung aplikasi video analysis; kedua, ketidakstabilan dan keterjangkauan koneksi internet (Yaqin et al., 2023). Dalam konteks hybrid education untuk olahraga, hal ini menjadi penghalang kritis karena siswa yang tidak memiliki akses yang setara akan tertinggal dalam fase online, baik dalam memahami materi persiapan maupun dalam merefleksikan hasil praktik (Sorgo, Vrtič, and Dolenc, 2023). Akibatnya, model yang dirancang untuk inklusivitas justru berpotensi memperlebar kesenjangan pencapaian belajar jika tidak diantisipasi dengan kebijakan dan solusi yang tepat.

Tantangan kedua menyangkut kompetensi guru yang multidimensi. Di satu sisi, guru dituntut untuk memiliki kemampuan tekno-pedagogis, yaitu kemampuan untuk merancang dan menghasilkan konten digital

yang tidak hanya informatif tetapi juga menarik dan interaktif, seperti video tutorial berkualitas tinggi atau modul digital yang memicu inquiri (Wohlfart, and Wagner, 2022). Di sisi lain, guru juga perlu terampil dalam menggunakan alat analisis video untuk memberikan umpan balik yang objektif dan berbasis data (Fazeli, Sabetti, and Ferrari, 2023). Transisi peran dari pelatih di lapangan menjadi fasilitator dan desainer pembelajaran digital ini memerlukan program pengembangan profesi yang berkelanjutan dan dukungan yang memadai dari institusi (Stringer et al., 2024).

Selanjutnya, tantangan dalam desain pembelajaran muncul dari kompleksitas untuk menciptakan integrasi yang bermakna, bukan sekadar penambahan, antara aktivitas online dan offline (Otto et al., 2023). Kesulitan utamanya adalah merancang aktivitas online yang secara fungsional mempersiapkan dan memperkuat tujuan praktis di lapangan, bukan sekadar "tugas digital" yang terpisah (Naeem, and Mushibwe, 2025). Misalnya, sebuah diskusi forum online tentang strategi permainan harus dirancang sedemikian rupa sehingga strategi tersebut benar-benar diuji dan dievaluasi efektivitasnya dalam sesi latihan offline berikutnya. Kegagalan dalam merancang integrasi ini akan mengakibatkan terpecahnya pembelajaran menjadi dua pengalaman yang terpisah dan tidak saling mendukung (Fabian, Smith, and Taylor-Smith, 2024).

Terakhir, tantangan asesmen menghadirkan dilema tersendiri. Bagaimana mengevaluasi keterampilan psikomotorik yang esensinya terletak pada pengamatan langsung terhadap kualitas gerak melalui komponen online secara adil dan akurat. Penilaian berdasarkan video rekaman siswa, meskipun bermanfaat, memiliki keterbatasan seperti ketergantungan pada kualitas rekaman, sudut pengambilan gambar, dan ketidakmampuan untuk menangkap unsur konteks dan usaha secara utuh (Hannula et al., 2022). Oleh karena itu, diperlukan rubrik penilaian yang sangat terstruktur yang dapat mengukur aspek-aspek spesifik yang terlihat dari rekaman, sekaligus transparansi dalam proses penilaian untuk memastikan keadilan bagi semua siswa, terlepas dari kualitas perekaman yang mereka miliki.

Arah riset pertama dan paling mendesak adalah melakukan uji coba eksperimen yang ketat untuk memvalidasi efektivitas model konseptual ini (Baek et al., 2024). Penelitian semacam ini perlu mengadopsi desain kuasi-eksperimen dengan kelompok kontrol dan eksperimen (Waisman, and Gordon, 2023). Kelompok kontrol akan menjalani pembelajaran olahraga dengan metode tradisional (tatap muka penuh), sementara kelompok eksperimen akan menerapkan model hybrid yang diusulkan (Zhang et al., 2024). Keefektifan model kemudian diukur secara kuantitatif melalui tes keterampilan psikomotorik yang baku, kuesioner untuk mengukur pemahaman kognitif dan keterlibatan siswa, serta wawancara mendalam untuk menangkap pengalaman afektif (Şahin, and KILIÇ, 2023). Hasil dari riset semacam ini akan memberikan bukti empiris yang solid mengenai apakah integrasi online-offline yang terstruktur memang menghasilkan retensi dan transfer keterampilan yang lebih unggul (Lai, She, and Li, 2024).

Riset masa depan yang sangat menjanjikan adalah mengeksplorasi integrasi teknologi imersif seperti Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) ke dalam fase online (Kuleto et al., 2024). AR dapat digunakan untuk menampilkan "penanda" atau hologram di ruang nyata siswa yang memandu posisi tubuh atau lintasan gerakan, sementara VR dapat menciptakan lingkungan simulasi yang aman untuk berlatih keterampilan kompleks atau berbahaya (Asoodar et al., 2024). Penelitian di bidang ini dapat menginvestigasi sejauh mana latihan dalam lingkungan virtual ini dapat mentransfer keterampilan ke dunia nyata, serta mengevaluasi dampaknya terhadap motivasi belajar dan pengurangan rasa takut dalam mencoba gerakan baru (Sanusi et al., 2025).

Arah ketiga adalah memanfaatkan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) dan analitik pembelajaran untuk personalisasi umpan balik (Sajja et al., 2025). Riset dapat difokuskan pada pengembangan algoritma computer vision yang mampu menganalisis video performa siswa secara otomatis (Pabba, Bhardwaj, and Kumar, 2023). AI dapat diprogram untuk mendeteksi kesalahan biomekanika spesifik (seperti sudut lutut yang kurang optimal atau rotasi badan yang tidak tepat) dan memberikan umpan balik awal yang instan dan objektif kepada siswa (Donkada, and Kolluru, 2024). Selain itu, analitik pembelajaran dapat digunakan untuk memetakan pola kemajuan setiap siswa dan merekomendasikan konten online yang paling sesuai dengan kebutuhan individual mereka, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang sangat terpersonalisasi (Contrino et al., 2024).

Terakhir, diperlukan studi kasus yang mendalam untuk menyelidiki implementasi model ini dalam berbagai konteks dan cabang olahraga yang berbeda (Fonti, Roß, and Aversa, 2022) (Davis et al., 2024). Setiap cabang olahraga mulai dari olahraga tim seperti sepak bola, olahraga individu seperti atletik, hingga seni gerak seperti tari memiliki karakteristik dan tuntutan keterampilan yang unik (Oja et al., 2024). Studi kasus kualitatif dapat mengungkap strategi integrasi online-offline yang paling efektif untuk masing-masing cabang, mengidentifikasi modifikasi model yang diperlukan, serta mendokumentasikan best practices dan kendala spesifik yang dihadapi

oleh guru dan pelatih di lapangan (Dilling et al., 2024). Penelitian semacam ini akan memperkaya model konseptual dengan kontekstualitas dan keberagaman penerapannya (Ofosu-Asare, 2024).

Conclusions

Berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa konsep hybrid education menawarkan paradigma baru yang powerful dan relevan untuk mentransformasi pembelajaran olahraga. Dengan memadukan keunggulan fleksibilitas dan aksesibilitas lingkungan online dengan efektivitas dan interaktivitas pembelajaran offline, pendekatan ini menjawab tantangan mendasar dalam transfer keterampilan praktis di era digital. Model kolaborasi tiga fase (Online-Offline-Online) yang diusulkan terbukti secara konseptual dapat memfasilitasi proses pembelajaran yang lebih holistik. Siklus ini secara sengaja mengintegrasikan dan memperkuat ketiga domain pembelajaran kognitif, afektif, dan psikomotor secara sinergis, dimana pemahaman konseptual yang dibangun secara online diaplikasikan dan disempurnakan dalam latihan fisik, kemudian dikonsolidasikan melalui refleksi mendalam, sehingga menghasilkan retensi dan penguasaan keterampilan yang lebih bermakna.

Keberhasilan implementasi model ini di lapangan tidak lepas dari pemenuhan beberapa faktor penentu, terutama kesiapan infrastruktur digital yang merata, peningkatan kompetensi guru dalam bidang teknopedagogi, dan kematangan desain instruksional yang menjamin integrasi yang erat antara aktivitas daring dan luring. Meski tantangan tersebut signifikan, model ini justru membuka peluang riset yang sangat luas di masa depan. Eksperimen empiris untuk menguji efektivitasnya, eksplorasi teknologi imersif (AR/VR), pemanfaatan kecerdasan buatan untuk umpan balik otomatis, serta studi kasus mendalam pada berbagai cabang olahraga merupakan beberapa arah kajian yang dapat menyempurnakan dan mengadaptasi model ini sesuai dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan pembelajaran yang terus berevolusi.

References

- Akpen, C. N. et al. (2024). Impact of online learning on student's performance and engagement: A systematic review. *Discover Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00253-0>
- Ala-Kortemaa, S. A., and Muñoz, C. (2023). Challenges in virtual team communication in the context of virtual exchange experience. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 25(1), 49-61. <https://doi.org/10.2478/eurodl-2023-0004>
- Alali, N. N., Carson, H. J., and Collins, D. (2024). A pragmatic approach to skill acquisition for physical education: Considering cognitive and ecological dynamics perspectives. *Quest*, 76(2), 227-246. <https://doi.org/10.1080/00336297.2023.2298931>
- Armellini, A., and De Stefani, M. (2015). Social presence in the 21st century: An adjustment to the community of inquiry framework. *British Journal of Educational Technology*, 47(6), 1202-1216. <https://doi.org/10.1111/bjet.12302>
- Arvatz, A., Peretz, R., and Dori, Y. J. (2025). Self-regulated learning and reflection: A tool for teachers and students. *Metacognition and Learning*, 20(1). <https://doi.org/10.1007/s11409-025-09415-3>
- Asoodar, M. et al. (2024). Theoretical foundations and implications of augmented reality, virtual reality, and mixed reality for immersive learning in health professions education. *Advances in Simulation*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s41077-024-00311-5>
- Atatekin, B., and Kara, M. (2023). The impact of augmented video feedback on middle school students' skill development in physical education. *Education and Information Technologies*, 29(1), 843-860. <https://doi.org/10.1007/s10639-023-12335-x>
- Bakker, A. B., and Mostert, K. (2024). Study demands–resources theory: Understanding student well-being in higher education. *Educational Psychology Review*, 36(3). <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09940-8>
- Bryda, G., and Sadowski, D. (2024). From words to themes: Ai-powered qualitative data coding and analysis. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 309-345. https://doi.org/10.1007/978-3-031-65735-1_19
- Bucăța, G., and Baboș, A. (2023). Advantages and disadvantages of onsite learning compared to online learning. *Scientific Bulletin*, 28(1), 14-25. <https://doi.org/10.2478/bsaft-2023-0002>

-
- Gagliani Caputo, S., Branchetti, L., and Cusi, A. (2025). Intertwining students' social modes of co-construction and epistemic aspects of algebraic thinking in asynchronous mathematical discussions. *Educational Studies in Mathematics*, 120(1), 109-135. <https://doi.org/10.1007/s10649-025-10395-z>
- Chen, J. (2025). Dance education using digital technologies: Enhancing effectiveness by facilitating student-teacher feedback. *Theatre, Dance and Performance Training*, 16(1), 12-31. <https://doi.org/10.1080/19443927.2024.2436670>
- Wang, C., Yuan, Y., and Ji, X. (2024). Effects of blended learning in physical education on university students' exercise attitudes and basketball skills: A cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20469-x>
- Wang, C., Yuan, Y., and Ji, X. (2024). Effects of blended learning in physical education on university students' exercise attitudes and basketball skills: A cluster randomized controlled trial. *BMC Public Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20469-x>
- Cizmic, A. et al. (2025). Cognitive learning versus practical "hands-on" training for acquisition of laparoscopic surgical skills: An optimal combination study. *Surgical Endoscopy*, 39(5), 3068-3078. <https://doi.org/10.1007/s00464-025-11673-w>
- Cohen, S. S. et al. (2025). Pattern separation and pattern completion in early childhood. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 122(11). <https://doi.org/10.1073/pnas.2416985122>
- Contrino, M. F. et al. (2024). Using an adaptive learning tool to improve student performance and satisfaction in online and face-to-face education for a more personalized approach. *Smart Learning Environments*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00292-y>
- Daniel, J. (2024). The academic achievement gap between students with and without special educational needs and disabilities. *European Journal of Special Needs Education*, 40(3), 539-556. <https://doi.org/10.1080/08856257.2024.2400771>
- Dilling, F. et al. (2024). Co-designing teaching with digital technologies: A case study on mixed pre-service and in-service mathematics teacher design teams. *ZDM – Mathematics Education*, 56(4), 667-680. <https://doi.org/10.1007/s11858-024-01623-6>
- Donkada, A., and Kolluru, W. (2024). Formpro ai: Personalized real-time biomechanical feedback for exercise optimization using computer vision and intelligent motion analysis. *Open Engineering Inc.* <https://doi.org/10.31224/3953>
- Fazeli, S., Sabeti, J., and Ferrari, M. (2023). Performing qualitative content analysis of video data in social sciences and medicine: The visual-verbal video analysis method. *International Journal of Qualitative Methods*, 22. <https://doi.org/10.1177/16094069231185452>
- Ferguson, R., Perryman, L., and Ball, S. J. (2024). The importance of offline options for online learners. *Journal of Interactive Media in Education*, 2024(1), 16. <https://doi.org/10.5334/jime.898>
- Fleckney, P., Thompson, J., and Vaz-Serra, P. (2024). Designing effective peer assessment processes in higher education: A systematic review. *Higher Education Research & Development*, 44(2), 386-401. <https://doi.org/10.1080/07294360.2024.2407083>
- Unknown Author (2023). *Affectivity and learning*. Springer Nature Switzerland. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-31709-5>
- Graham, C. R., and Halverson, L. R. (2023). Blended learning research and practice. *Handbook of Open, Distance and Digital Education*, 1159-1178. https://doi.org/10.1007/978-981-19-2080-6_68
- harahap, M., Restuati, M., and Manurung, B. (2023). The development of biology practicum guide based on problem integrated digital learning to improve student critical thinking skills for class xi even semester. *Proceedings of the 8th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership*,

AISTEEL 2023, 19 September 2023, Medan, North Sumatera Province, Indonesia.
<https://doi.org/10.4108/eai.19-9-2023.2340506>

- Hassan, S. et al. (2024). Designing and evaluating an advanced dance video comprehension tool with in-situ move identification capabilities. *Proceedings of the CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-19. <https://doi.org/10.1145/3613904.3642710>
- He, Q. et al. (2025). Application of multimedia network technology in the teaching system of badminton sports in universities. *Multimedia Tools and Applications*, 84(31), 37961-37974. <https://doi.org/10.1007/s11042-024-20158-2>
- Hirv-Biene, J. et al. (2023). A learning design to support transfer of training in continuing education. *Lecture Notes in Computer Science*, 89-103. https://doi.org/10.1007/978-3-031-42682-7_7
- Huberdeau, D. M., Krakauer, J. W., and Haith, A. M. (2019). Practice induces a qualitative change in the memory representation for visuomotor learning. *Journal of Neurophysiology*, 122(3), 1050-1059. <https://doi.org/10.1152/jn.00830.2018>
- Jerebine, A. et al. (2024). Effects of holistically conceptualised school-based interventions on children's physical literacy, physical activity, and other outcomes: A systematic review. *Sports Medicine - Open*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00766-w>
- Søgaard Jørgensen, P. et al. (2023). Evolution of the polycrisis: Anthropocene traps that challenge global sustainability. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 379(1893). <https://doi.org/10.1098/rstb.2022.0261>
- Kaldaras, L., and Wieman, C. (2023). Introducing an instructional model for teaching blended math-science sensemaking in undergraduate stem courses using computer simulations. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2305.13451>
- Khosravi, H. et al. (2023). Learnersourcing in the age of ai: Student, educator and machine partnerships for content creation. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2306.06386>
- Kross, E., Ong, M., and Ayduk, O. (2023). Self-reflection at work: Why it matters and how to harness its potential and avoid its pitfalls. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior*, 10(1), 441-464. <https://doi.org/10.1146/annurev-orgpsych-031921-024406>
- Kuleto, V. et al. (2024). Augmented and virtual reality in the metaverse context: The impact on the future of work, education, and social interaction. *Springer Series on Cultural Computing*, 3-24. https://doi.org/10.1007/978-3-031-57746-8_1
- Lai, L., She, L., and Li, C. (2024). Online teaching model in the context of blended learning environment: Experiential learning and tam. *Education and Information Technologies*, 29(13), 17235-17259. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12465-w>
- Lai, L., She, L., and Li, C. (2024). Online teaching model in the context of blended learning environment: Experiential learning and tam. *Education and Information Technologies*, 29(13), 17235-17259. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12465-w>
- Lai, L., She, L., and Li, C. (2024). Online teaching model in the context of blended learning environment: Experiential learning and tam. *Education and Information Technologies*, 29(13), 17235-17259. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12465-w>
- Lewohl, J. M. (2023). Exploring student perceptions and use of face-to-face classes, technology-enhanced active learning, and online resources. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00416-3>
- Liu, Z. (2024). Visualization of basketball tactical evolution in generative ai big models for teaching and learning. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-1915>
- Ma, R., Li, Y., and Kou, Y. (2023). Transparency, fairness, and coping: How players experience moderation in multiplayer online games. *Proceedings of the 2023 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1-21. <https://doi.org/10.1145/3544548.3581097>

-
- Ruiz-Martín, H., and Bybee, R. W. (2022). The cognitive principles of learning underlying the 5e model of instruction. *International Journal of STEM Education*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-022-00337-z>
- Moura, F. A., Caetano, F. G., and Torres, R. d. S. (2025). Tracking methods in sports: A review of advances, quality, and challenges in performance data. *International Journal of Sports Medicine*, 46(09), 621-660. <https://doi.org/10.1055/a-2577-2739>
- Naeem, N., and Mushibwe, C. P. (2025). Navigating digital worlds: A scoping review of skills and strategies for enhancing digital resilience among higher education students on social media platforms. *Discover Education*, 4(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00432-7>
- Nasution, A. K. P. et al. (2021). Face to face learning vs blended learning vs online learning (student perception of learning). *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1), 012112. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012112>
- Nasution, A. K. P. et al. (2021). Face to face learning vs blended learning vs online learning (student perception of learning). *Journal of Physics: Conference Series*, 1783(1), 012112. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1783/1/012112>
- Ofosu-Asare, Y. (2024). Cognitive imperialism in artificial intelligence: Counteracting bias with indigenous epistemologies. *AI & SOCIETY*, 40(4), 3045-3061. <https://doi.org/10.1007/s00146-024-02065-0>
- Oja, P. et al. (2024). Health benefits of different sports: A systematic review and meta-analysis of longitudinal and intervention studies including 2.6 million adult participants. *Sports Medicine - Open*, 10(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-024-00692-x>
- Ortiz-Tudela, J. et al. (2024). Schema-driven prediction effects on episodic memory across the lifespan. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 379(1913). <https://doi.org/10.1098/rstb.2023.0401>
- Pabba, C., Bhardwaj, V., and Kumar, P. (2023). A visual intelligent system for students' behavior classification using body pose and facial features in a smart classroom. *Multimedia Tools and Applications*, 83(12), 36975-37005. <https://doi.org/10.1007/s11042-023-16388-5>
- Pla, R. et al. (2021). Spatial-temporal variables for swimming coaches: A comparison study between video and tritonwear sensor. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 16(6), 1271-1280. <https://doi.org/10.1177/17479541211013755>
- Pol, R. et al. (2020). Training or synergizing? complex systems principles change the understanding of sport processes. *Sports Medicine - Open*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-020-00256-9>
- Tošić Radev, M., and Pešikan, A. (2024). Conceptualisation and empirical verification of the affective role of the teacher. *Educational Studies*, 51(5), 1016-1036. <https://doi.org/10.1080/03055698.2024.2383600>
- Robertson, S., and Woods, C. T. (2021). "learning by design": What sports coaches can learn from video game designs. *Sports Medicine - Open*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40798-021-00329-3>
- Şahin, Ş., and Kılıç, A. (2023). Effectiveness of the project-based 6e learning model. *European Journal of Open, Distance and E-Learning*, 25(1), 31-48. <https://doi.org/10.2478/eurodl-2023-0003>
- Saiz-González, P. et al. (2024). Exploring physical education teachers' willingness and barriers to integrating digital technology in their lessons. *Education and Information Technologies*, 30(5), 5965-5987. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13060-9>
- Saiz-González, P. et al. (2024). Exploring physical education teachers' willingness and barriers to integrating digital technology in their lessons. *Education and Information Technologies*, 30(5), 5965-5987. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-13060-9>
-

- Mat Sanusi, K. A. et al. (2025). Virtual virtuoso: A systematic literature review of immersive learning environments for psychomotor skill development. *Educational technology research and development*, 73(2), 909-949. <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10449-2>
- Mat Sanusi, K. A. et al. (2025). Virtual virtuoso: A systematic literature review of immersive learning environments for psychomotor skill development. *Educational technology research and development*, 73(2), 909-949. <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10449-2>
- Schleicher, A. (2024). Toward the digital transformation in education. *Frontiers of Digital Education*, 1(1), 4-25. <https://doi.org/10.1007/s44366-024-0018-7>
- Reimers, F. M. (2024). Schools and society during the COVID-19 pandemic: how education systems changed and the road ahead (p. 262). Springer Nature. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-42671-1>
- Schumann, M. et al. (2025). Using free-living heart rate data as an objective method to assess physical activity: A scoping review and recommendations by the interlive-network targeting consumer wearables. *Sports Medicine*, 55(2), 275-300. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02159-1>
- Shen, Y. et al. (2025). Integrating cognition, self-regulation, motivation, and metacognition: A framework of post-pandemic flipped classroom design. *Educational technology research and development*, 73(4), 2425-2461. <https://doi.org/10.1007/s11423-025-10485-y>
- Stalheim, O. R., and Somby, H. M. (2024). An embodied perspective on an augmented reality game in school: Pupil's bodily experience toward learning. *Smart Learning Environments*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00308-7>
- Istenič, A. (2024). Blended learning in higher education: The integrated and distributed model and a thematic analysis. *Discover Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00239-y>
- Istenič, A. (2024). Blended learning in higher education: The integrated and distributed model and a thematic analysis. *Discover Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00239-y>
- Istenič, A. (2024). Blended learning in higher education: The integrated and distributed model and a thematic analysis. *Discover Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00239-y>
- Istenič, A. (2024). Blended learning in higher education: The integrated and distributed model and a thematic analysis. *Discover Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00239-y>
- De Stefani, E. et al. (2020). Learning new sport actions: Pilot study to investigate the imitative and the verbal instructive teaching methods in motor education. *PLOS ONE*, 15(8), e0237697. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0237697>
- Tang, M. et al. (2025). The mechanism of how adolescents' physical self-esteem and psychological resilience influence sports participation: The chain mediating roles of exercise motivation and social support. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01315-y>
- Tantiphlachiva, K., Iramaneerat, C., and Lertbunnaphong, T. (2023). Improving surgical skills with feedback: Directly-observed versus video-recorded practice. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04635-0>
- Tassi, J. M. et al. (2024). Exploring a holistic training program on tactical behavior and psychological components of elite soccer players throughout competition season: A pilot study. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1). <https://doi.org/10.1186/s13102-024-00811-x>
- Tønnessen, E. et al. (2024). Training session models in endurance sports: A norwegian perspective on best practice recommendations. *Sports Medicine*, 54(11), 2935-2953. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02067-4>

-
- Traversa, C. (2024). Skeletal muscle memory: An update from the antidoping perspective. *Drug Testing and Analysis*, 17(7), 1063-1070. <https://doi.org/10.1002/dta.3804>
- Vasile, R. (2024). Digital transformation: Challenges and limits for the new normal. *Contributions to Economics*, 51-85. https://doi.org/10.1007/978-3-031-47780-5_3
- Villagrán, I. et al. (2023). Remote, asynchronous training and feedback enables development of neurodynamic skills in physiotherapy students. *BMC Medical Education*, 23(1). <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04229-w>
- Waisman, C., and Gordon, B. R. (2023). Multi-cell experiments for marginal treatment effect estimation of digital ads. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2302.13857>
- Waldeyer, J. et al. (2024). How to optimize self-assessment accuracy in cognitive skill acquisition when learning from worked examples. *Educational Psychology Review*, 36(4). <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09944-4>
- Whyte, J., Comi, A., and Mosca, L. (2023). Simultaneously here and there: Situating online organizing in our embodied material practices. *Organization Theory*, 4(4). <https://doi.org/10.1177/26317877231217311>
- De Witt, A. et al. (2023). The seven-step learning journey: A learning cycle supporting design, facilitation, and assessment of transformative learning. *Journal of Transformative Education*, 22(3), 229-250. <https://doi.org/10.1177/15413446231220317>
- Wulf, G. (2012). Motor schema. *Encyclopedia of the Sciences of Learning*, 2350-2352. https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_870
- Xu, Z., Jain, S., and Kankanhalli, M. (2024). Hallucination is inevitable: An innate limitation of large language models. *arXiv (Cornell University)*. <https://doi.org/10.48550/arxiv.2401.11817>
- Xu, X. et al. (2024). Effects and side effects of personal learning environments and personalized learning in formal education. *Education and Information Technologies*, 29(15), 20729-20756. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12685-0>
- Yaqin, L. N. et al. (2023). Addressing the digital divide in Indonesian higher education: Insights, implications, and potential solutions. *Lecture Notes in Educational Technology*, 291-307. https://doi.org/10.1007/978-981-99-7645-4_13
- Zhai, C., Wibowo, S., and Li, L. D. (2024). The effects of over-reliance on AI dialogue systems on students' cognitive abilities: A systematic review. *Smart Learning Environments*, 11(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-024-00316-7>
- Zhang, J. et al. (2024). Optimizing learning outcomes in physical education: A comprehensive systematic review of hybrid pedagogical models integrated with the sport education model. *PLOS ONE*, 19(12), e0311957. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311957>
- Zhang, J. et al. (2024). Optimizing learning outcomes in physical education: A comprehensive systematic review of hybrid pedagogical models integrated with the sport education model. *PLOS ONE*, 19(12), e0311957. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311957>
- Zhang, J. et al. (2024). Optimizing learning outcomes in physical education: A comprehensive systematic review of hybrid pedagogical models integrated with the sport education model. *PLOS ONE*, 19(12), e0311957. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0311957>
- Zhang, J. et al. (2024). The effect of the sport education model in physical education on student learning attitude: A systematic review. *BMC Public Health*, 24(1). <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18243-0>
-