



شبهه استناددهی: خوشدونی فراهانی، مینا، افکانه، صغری، و ناظم، فتاح. (۱۴۰۶). طراحی مدل سیاستگذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه. آموزش، تربیت و توسعه پایدار، ۵(۲)، ۱۷-۱.



© ۱۴۰۶ تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است. انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با گواهی (CC BY-NC 4.0) صورت گرفته است.

طراحی مدل سیاستگذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه

مینا خوشدونی فراهانی^۱، صغری افکانه^۲، فتاح ناظم^۱

۱. گروه علوم تربیتی، واحد رودهن، دانشگاه آزاد اسلامی، رودهن، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: S.afkane@iau.ac.ir

چکیده

هدف این پژوهش طراحی و اعتبارسنجی مدل سیاستگذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه دوره دوم شهر تهران با شناسایی ابعاد، مؤلفه‌ها و اولویت‌های آن بود. این پژوهش از نظر هدف کاربردی و از نظر روش، آمیخته (کیفی-کمی) از نوع اکتشافی بود. در بخش کیفی، با استفاده از تحلیل محتوا و مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته با ۱۶ نفر از خبرگان دانشگاهی و مدیران باسابقه آموزش و پرورش شهر تهران، داده‌ها گردآوری و با روش تحلیل مضمون در نرم‌افزار MAXQDA تحلیل شدند. در بخش کمی، ۳۷۲ نفر از مدیران و معاونان مدارس متوسطه دوره دوم شهر تهران به روش نمونه‌گیری خوشه‌ای چندمرحله‌ای انتخاب شدند. ابزار گردآوری داده‌ها شامل پرسشنامه‌های محقق‌ساخته بود. روایی و پایایی ابزارها از طریق شاخص‌های محتوایی، سازه‌ای، آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی تأیید شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون t تک‌نمونه‌ای و فرایند تحلیل سلسله‌مراتبی (AHP) استفاده شد. نتایج تحلیل مضمون منجر به شناسایی ۸۰ مضمون پایه، ۱۶ مضمون سازمان‌دهنده و ۵ بعد اصلی شامل هدف، محتوا، مدرس، ارزشیابی و روش شد. نتایج AHP نشان داد که بعد هدف با وزن ۰.۳۳۲ در رتبه نخست، محتوا با وزن ۰.۲۴۶ در رتبه دوم، مدرس با وزن ۰.۱۸۳ در رتبه سوم، ارزشیابی با وزن ۰.۱۳۵ در رتبه چهارم و روش با وزن ۰.۱۰۴ در رتبه پنجم قرار گرفتند. همچنین نرخ ناسازگاری مقایسات برابر با ۰.۰۹۲ بود که حاکی از اعتبار مطلوب مقایسات است. نتایج آزمون t تک‌نمونه‌ای نشان داد که تمامی شاخص‌های اعتبار مدل شامل تطبیق، قابلیت فهم، قابلیت تعمیم و کنترل در سطح ۰.۰۱ معنادار بوده و میانگین آن‌ها به‌طور معناداری بالاتر از مقدار ملاک بود ($p < 0.01$). یافته‌ها نشان داد که سیاستگذاری برنامه درسی سایه نیازمند توجه همزمان به ابعاد هدف، محتوا، مدرس، ارزشیابی و روش است. مدل ارائه‌شده از اعتبار علمی و عملی مطلوبی برخوردار بوده و می‌تواند به عنوان چارچوبی بومی برای هدایت، مدیریت و توسعه برنامه‌های درسی سایه در آموزش و پرورش متوسطه مورد استفاده سیاستگذاران، مدیران و برنامه‌ریزان آموزشی قرار گیرد.

کلیدواژه‌گان: سیاستگذاری آموزشی، برنامه درسی سایه، آموزش و پرورش متوسطه، سیاستگذاری برنامه درسی، آموزش مکمل.

تاریخ ارسال: ۱ بهمن ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۱۸ خرداد ۱۴۰۵

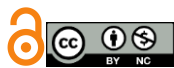
تاریخ پذیرش: ۲۶ خرداد ۱۴۰۵

تاریخ چاپ اولیه: ۱ شهریور ۱۴۰۵

تاریخ چاپ نهایی: ۱ تیر ۱۴۰۶



How to cite: Khoshdoni Farahani, M., Afkane, S., & Nazem, F. (2027). Designing a Policy-Making Model for the Shadow Curriculum in the Secondary Education System. *Training, Education, and Sustainable Development*, 5(2), 1-17.



© 2027 the authors. This is an open access article under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) License.

Designing a Policy-Making Model for the Shadow Curriculum in the Secondary Education System

Mina Khoshdoni Farahani¹, Soghra Afkane^{1*}, Fatah Nazem¹

1. Department of Educational Science, Ro.C., Islamic Azad University, Roudhen, Iran

*Corresponding Author's Email: S.afkane@iau.ac.ir

Abstract

The present study aimed to design and validate a policy-making model for the shadow curriculum in the secondary education system by identifying its dimensions, components, and priorities in Tehran's upper secondary schools. This applied study employed an exploratory mixed-methods design. In the qualitative phase, data were collected through content analysis and semi-structured interviews with 16 educational experts, university faculty members, and experienced educational administrators in Tehran. The qualitative data were analyzed using thematic analysis with MAXQDA software. In the quantitative phase, 272 principals and vice-principals of upper secondary schools in Tehran were selected through multistage cluster sampling. Researcher-developed questionnaires were used for data collection. The validity and reliability of the instruments were confirmed through content validity, construct validity, Cronbach's alpha, and composite reliability indices. Data were analyzed using the Analytic Hierarchy Process (AHP) and one-sample t-tests. The thematic analysis identified 80 basic themes, 16 organizing themes, and five overarching dimensions, including objectives, content, instructors, evaluation, and teaching methods. AHP results indicated that the objective dimension ranked first (weight = 0.332), followed by content (0.246), instructor (0.183), evaluation (0.135), and teaching methods (0.104). The inconsistency ratio was 0.092, indicating acceptable consistency of pairwise comparisons. Furthermore, one-sample t-test results demonstrated that all model validity indicators, including congruence, comprehensibility, generalizability, and controllability, were statistically significant at the 0.01 level, with mean scores significantly exceeding the benchmark value ($p < 0.01$). The findings suggest that effective shadow curriculum policy-making requires simultaneous attention to objectives, content, instructors, evaluation, and instructional methods. The proposed model demonstrated satisfactory scientific and practical validity and can serve as a comprehensive indigenous framework for guiding the development, regulation, and implementation of shadow curriculum policies within secondary education systems.

Keywords: Educational Policy-Making, Shadow Curriculum, Secondary Education, Curriculum Policy, Supplementary Education.

Submit Date: 21 January 2026

Revise Date: 08 June 2026

Accept Date: 16 June 2026

Initial Publish: 23 August 2026

Final Publish: 22 June 2027

تحولات شتابان فناوری‌های دیجیتال در دهه‌های اخیر، ماهیت نظام‌های مدیریتی، فرایندهای سازمانی و شیوه‌های خلق ارزش را به‌طور بنیادین دگرگون کرده است. ظهور فناوری‌هایی نظیر بلاک‌چین، قراردادهای هوشمند، هوش مصنوعی، اینترنت اشیا و متاورس موجب شده است که سازمان‌ها به دنبال بازطراحی ساختارها، فرایندها و مدل‌های کسب‌وکار خود باشند تا بتوانند در محیط رقابتی جدید به بقا و رشد دست یابند (Latino et al., 2024; Wang et al., 2023). در این میان، مدیریت فرایندهای کسب‌وکار به‌عنوان یکی از مهم‌ترین حوزه‌های تحول دیجیتال، نقشی اساسی در افزایش کارایی، شفافیت، انعطاف‌پذیری و نوآوری سازمانی ایفا می‌کند (Dumas et al., 2018; Weske, 2019). امروزه سازمان‌ها برای دستیابی به مزیت رقابتی پایدار ناگزیرند فرایندهای خود را به‌گونه‌ای طراحی و اجرا کنند که ضمن پاسخگویی به الزامات محیطی، از ظرفیت فناوری‌های نو ظهور نیز بهره‌برداری نمایند.

مدیریت فرایندهای کسب‌وکار یا BPM رویکردی نظام‌مند برای شناسایی، مدل‌سازی، تحلیل، بهبود، اجرا و پایش فرایندهای سازمانی است که هدف آن افزایش اثربخشی و کارایی سازمان‌ها می‌باشد (Dumas et al., 2018; Weske, 2019). در این حوزه، مدل‌سازی فرایندها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ زیرا پیش از هرگونه بهبود یا تحول، لازم است فرایندهای موجود به‌صورت دقیق شناسایی و مستندسازی شوند. در این راستا، زبان مدل‌سازی فرایندهای کسب‌وکار (BPMN) به‌عنوان استاندارد جهانی مدل‌سازی فرایندها مطرح شده است و امکان نمایش بصری و استاندارد جریان‌های کاری را فراهم می‌سازد (Chinosi & Trombetta, 2012; Object Management Group, 2014). BPMN به دلیل سادگی نسبی، قابلیت درک توسط ذی‌نفعان مختلف و توانایی نمایش فرایندهای پیچیده، به یکی از پرکاربردترین ابزارهای مدل‌سازی فرایند تبدیل شده است (Chinosi & Trombetta, 2012; Moody, 2009). با این حال، توسعه سازمان‌های دیجیتال و ظهور اکوسیستم‌های توزیع‌شده، چالش‌های جدیدی را برای مدل‌سازی و اجرای فرایندها ایجاد کرده است که ابزارهای سنتی به‌تنهایی قادر به پاسخگویی کامل به آنها نیستند.

یکی از مهم‌ترین فناوری‌هایی که طی سال‌های اخیر توجه گسترده‌ای را در حوزه مدیریت فرایندهای کسب‌وکار به خود جلب کرده، فناوری بلاک‌چین است. بلاک‌چین نخستین بار با معرفی بیت‌کوین به‌عنوان یک سیستم پول الکترونیکی همتا به‌همتا مطرح شد و نشان داد که امکان ثبت و تأیید تراکنش‌ها بدون نیاز به نهادهای متمرکز وجود دارد (Nakamoto, 2009). پس از آن، توسعه قراردادهای هوشمند و پلتفرم‌هایی مانند اتریوم افق‌های جدیدی را برای کاربردهای غیرمالی بلاک‌چین فراهم کرد (Buterin, 2014). ویژگی‌هایی نظیر تمرکززدایی، تغییرناپذیری داده‌ها، شفافیت، قابلیت ردیابی و اعتماد توزیع‌شده موجب شده است که بلاک‌چین به‌عنوان بستری مناسب برای مدیریت تعاملات میان سازمانی و اجرای فرایندهای پیچیده مورد توجه قرار گیرد (Androulaki et al., 2018; Casino et al., 2019).

پژوهشگران متعددی معتقدند که تلفیق مدیریت فرایندهای کسب‌وکار و فناوری بلاک‌چین می‌تواند بسیاری از چالش‌های مرتبط با اعتماد، نظارت و هماهنگی در فرایندهای بین‌سازمانی را برطرف سازد (López-Pintado et al., 2019; Weber et al., 2016). در فرایندهای سنتی، اجرای فعالیت‌ها معمولاً به نهادهای واسطه یا سامانه‌های متمرکز وابسته است و این موضوع خطر دستکاری اطلاعات، عدم شفافیت و افزایش هزینه‌های عملیاتی را به همراه دارد. در مقابل، بلاک‌چین امکان ثبت غیرقابل‌تغییر رویدادها و اجرای خودکار توافقات از طریق قراردادهای هوشمند را فراهم می‌سازد و بدین ترتیب زمینه ایجاد فرایندهای قابل اعتمادتر و شفاف‌تر را مهیا می‌کند (Androulaki et al., 2016; Weber et al., 2016).

گسترش کاربردهای بلاک‌چین موجب ظهور نسل جدیدی از پژوهش‌ها در زمینه مدل‌سازی فرایندهای مبتنی بر بلاک‌چین شده است. در این رویکرد، هدف صرفاً مستندسازی فرایندها نیست، بلکه طراحی فرایندهایی است که بتوانند به‌طور مستقیم بر بستر شبکه‌های بلاک‌چینی اجرا شوند. در همین راستا، چارچوب‌ها و مدل‌های مختلفی برای تبدیل مدل‌های BPMN به قراردادهای هوشمند و محیط‌های اجرایی بلاک‌چین ارائه شده‌اند (Köpke et al., 2023; López-Pintado et al., 2019). این تلاش‌ها نشان می‌دهد که آینده مدیریت فرایندها به سمت

همگرایی بیشتر با فناوری‌های غیرمتمرکز حرکت می‌کند و سازمان‌ها برای بهره‌گیری از این ظرفیت‌ها نیازمند رویکردهای جدید طراحی و مدل‌سازی هستند.

همزمان با توسعه فناوری بلاک‌چین، فناوری‌های نوظهور دیگری نیز در حال تغییر محیط‌های کسب‌وکار هستند. متاورس به‌عنوان یکی از مفاهیم تحول‌آفرین عصر دیجیتال، محیطی تعاملی و فراگیر ایجاد می‌کند که در آن کاربران می‌توانند در قالب هویت‌های دیجیتال با یکدیگر تعامل داشته باشند و فعالیت‌های اقتصادی، آموزشی و اجتماعی را انجام دهند (Wang et al., 2023). پژوهش‌ها نشان می‌دهند که متاورس ظرفیت بالایی برای نوآوری در مدل‌های کسب‌وکار، خلق تجربه‌های جدید مشتری و بازطراحی فرایندهای سازمانی دارد (Gandhi et al., 2024; Latino et al., 2024). در چنین محیط‌هایی، فرایندهای کسب‌وکار نیز باید بتوانند به‌صورت هوشمند، توزیع‌شده و قابل اعتماد عمل کنند و این امر اهمیت تلفیق BPM، بلاک‌چین و فناوری‌های فراگیر را دوچندان می‌سازد.

از سوی دیگر، پیشرفت‌های اخیر در حوزه هوش مصنوعی نیز فرصت‌های جدیدی را برای مدل‌سازی و تحلیل فرایندهای کسب‌وکار فراهم کرده است. استفاده از الگوریتم‌های هوش مصنوعی برای تولید، اعتبارسنجی و بهینه‌سازی نمودارهای BPMN به پژوهشگران و مدیران کمک می‌کند تا فرایندهای پیچیده را با دقت و سرعت بیشتری طراحی کنند (Asllani, 2024). ترکیب هوش مصنوعی با فناوری‌های بلاک‌چین و مدیریت فرایندها می‌تواند منجر به شکل‌گیری نسل جدیدی از سامانه‌های هوشمند شود که توانایی تصمیم‌گیری، یادگیری و اجرای خودکار فرایندها را دارا هستند.

با وجود ظرفیت‌های گسترده فناوری‌های نوظهور، موفقیت آنها در سازمان‌ها نیازمند وجود چارچوب‌های مناسب سیاستگذاری، طراحی و توسعه است. در حوزه سیستم‌های اطلاعاتی، پژوهش مبتنی بر علم طراحی به‌عنوان یکی از مهم‌ترین رویکردهای توسعه مصنوعات فناورانه مطرح شده است. این رویکرد بر طراحی، ارزیابی و بهبود راه‌حل‌های نوآورانه برای مسائل واقعی تأکید دارد و چارچوبی نظام‌مند برای توسعه مدل‌ها و سامانه‌های جدید فراهم می‌آورد (Peffers et al., 2007). بسیاری از پژوهش‌های معاصر در حوزه بلاک‌چین، متاورس و فرایندهای دیجیتال از اصول علم طراحی برای توسعه مدل‌های مفهومی و عملیاتی بهره گرفته‌اند (Asllani, 2024; Gandhi et al., 2024).

در کنار تحولات فناورانه، اهمیت سیاستگذاری و طراحی برنامه‌های آموزشی و درسی متناسب با نیازهای آینده نیز به یکی از دغدغه‌های اصلی نظام‌های آموزشی تبدیل شده است. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که برنامه‌های درسی سنتی قادر به پاسخگویی کامل به الزامات عصر دیجیتال نیستند و لازم است مهارت‌های نوظهور، خلاقیت، تفکر سیستمی و سواد فناورانه در آنها مورد توجه قرار گیرد (Gormley, 2025; Karami, 2025). طراحی برنامه‌های درسی آینده‌نگر مستلزم شناخت روندهای فناوری و پیش‌بینی نیازهای آتی جامعه و بازار کار است (Karami, 2025). همچنین، ایجاد تعادل میان دانش رویه‌ای و دانش مفهومی یکی از چالش‌های مهم در توسعه برنامه‌های آموزشی نوین محسوب می‌شود (Guilherme Duarte Da Silva & Niu, 2025).

مطالعات انجام‌شده در حوزه سیاستگذاری آموزشی نیز نشان می‌دهد که فاصله میان اهداف سیاستی و اجرای عملی در محیط‌های آموزشی همچنان یکی از مسائل اساسی است (Mohammed, 2024; Yang et al., 2026). موفقیت هرگونه نوآوری آموزشی وابسته به وجود چارچوب‌های اجرایی روشن، مشارکت ذی‌نفعان و انطباق با نیازهای واقعی محیط است (Yang et al., 2026). در ایران نیز پژوهشگران بر ضرورت طراحی الگوهای نوین برنامه درسی متناسب با تحولات فناوری و نیازهای کارآفرینانه جامعه تأکید کرده‌اند (Jafarpour et al., 2024). توسعه برنامه‌های آموزشی مبتنی بر فناوری‌های نوظهور نه تنها می‌تواند موجب ارتقای مهارت‌های دانش‌آموزان و دانشجویان شود، بلکه زمینه‌ساز شکل‌گیری نیروی انسانی آماده برای اقتصاد دیجیتال خواهد بود (Jafarpour et al., 2024; Karami, 2025).

با وجود رشد چشمگیر مطالعات مرتبط با بلاک‌چین، مدیریت فرایندهای کسب‌وکار، هوش مصنوعی و متاورس، همچنان شکاف‌های نظری و عملی متعددی در زمینه طراحی چارچوب‌های یکپارچه برای مدل‌سازی، اجرا و مدیریت فرایندهای مبتنی بر فناوری‌های نوظهور وجود دارد. بسیاری از پژوهش‌های موجود بر جنبه‌های فنی متمرکز بوده‌اند و کمتر به توسعه مدل‌های جامع طراحی که بتوانند ابعاد فناورانه، مدیریتی و

سیاستگذاری را به‌طور همزمان پوشش دهند پرداخته‌اند (Casino et al., 2019; Köpke et al., 2023). علاوه بر این، ضرورت توجه به ابعاد آموزشی و توسعه سرمایه انسانی برای پیاده‌سازی موفق این فناوری‌ها نیز نیازمند پژوهش‌های بیشتری است (Gormley, 2025; Guilherme Duarte Da Silva & Niu, 2025).

بنابراین، با توجه به اهمیت روزافزون فناوری‌های غیرمتمرکز، توسعه مدیریت فرایندهای هوشمند، گسترش کاربردهای متاورس و هوش مصنوعی، و ضرورت طراحی چارچوب‌های نوین برای پاسخگویی به نیازهای آینده سازمان‌ها و نظام‌های آموزشی، انجام پژوهش‌های جامع در این حوزه ضروری به نظر می‌رسد. هدف این پژوهش طراحی و تبیین یک مدل جامع مبتنی بر فناوری بلاک‌چین و مدیریت فرایندهای کسب‌وکار برای توسعه و بهبود فرایندهای سازمانی در بستر فناوری‌های نوظهور است.

روش‌شناسی

با توجه به اینکه هدف پژوهش حاضر ارائه مدل سیاست‌گذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه دوره دوم شهر تهران بود، روش پژوهش برحسب هدف، کاربردی برحسب نوع داده، آمیخته (کیفی-کمی) از نوع اکتشافی برحسب زمان گردآوری داده، مقطعی و برحسب روش گردآوری داده‌ها و یا ماهیت و روش پژوهش، در بخش کیفی تحلیل محتوا و در بخش کمی توصیفی-پیمایشی بود. جامعه آماری پژوهش حاضر مشتمل بر دو بخش زیر است: در بخش کیفی شامل اسناد و مدارک علمی شامل کتب تخصصی، تحقیقات انجام شده، پایان‌نامه‌ها، مقاله‌ها برگرفته از پایگاه‌های داده داخل و خارج در زمینه سیاست‌گذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۲۳ و اساتید دانشگاه و همچنین، مسئولین باسابقه در آموزش و پرورش شهر تهران طبق ملاک‌های ورود بود. در بخش کمی، جامعه آماری مورد پژوهش حاضر کلیه مدیران و معاونین آموزش و پرورش متوسطه دوره دوم شهر تهران بودند. در بخش کیفی پژوهش از روش نمونه‌گیری غیرتصادفی از نوع هدفمند^۱ برای انتخاب مصاحبه‌شونده‌ها و بر اساس ملاک‌های ورود در پژوهش (که در بخش جامعه مورد مطالعه اشاره شد) استفاده شد. در بخش کمی، نیز به روش تحقیق همبستگی از نوع مدل معادلات ساختاری استفاده شد. بنابراین حجم نمونه پژوهش حاضر با در نظر گرفتن تعداد پارامترهای برآورد شده در مدل ۲۸۲ مدیر آموزش و پرورش و مدرسه در دوره متوسطه دوره دوم در شهر تهران بود که پرسش‌نامه در میان این افراد توزیع شد که ۱۰ پرسش‌نامه به دلیل ناقص بودن کنار گذاشته شد و عملیات آماری بر روی ۲۷۲ آزمودنی صورت گرفت. روش نمونه‌گیری مورد استفاده در این پژوهش به دلیل پراکندگی جغرافیایی مدارس متوسطه دوره دوم و واحدهای آموزش و پرورش مناطق مختلف در شهر تهران تصادفی خوشه‌ای مرحله‌ای بود. در بخش کیفی این پژوهش از مصاحبه‌های نیمه‌ساختاریافته استفاده شد. مرحله کمی پژوهش شامل دو پرسش‌نامه محقق‌ساخته سیاست‌گذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه دوره دوم و پرسش‌نامه استاندارد سنجش اعتبار مدل است. برای این که از موثق بودن پژوهش کیفی، حداقل اطمینان حاصل شود، به چهار معیار معتبر بودن، قابلیت اعتماد، انتقال‌پذیری و قابلیت تأیید استفاده شد و برای محاسبه پایایی با روش توافق درون موضوعی دو کدگذار در بخش کمی نیز، به‌منظور تعیین روایی پرسش‌نامه از روایی ظاهری، محتوایی و سازه استفاده شد و پایایی از طریق ضریب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی محاسبه شد. همه ضرایب مورد تأیید قرار گرفتند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها متون مصاحبه از تحلیل مضمون جهت مقوله‌بندی کدهای حاصل از ادبیات و مصاحبه با خبرگان استفاده شد. در بخش کمی با توجه به سؤال‌های پژوهش از روش‌های آمار توصیفی و استنباطی استفاده شده است. در بخش استنباطی برای پاسخ به سوال اولویت بندی، از تکنیک AHP بهره گرفته شده است. همچنین برای تعیین وضعیت موجود با توجه به نرمال بودن توزیع داده‌ها و مقیاس فاصله‌ای متغیرها از آزمون تی استفاده شد. علاوه بر این از آزمون تی تک نمونه‌ای برای تعیین وضعیت موجود بهره گرفته شد.

¹ Judgemental Sampling

پاسخ سؤال اول: شاخص‌ها، مؤلفه‌ها و ابعاد سیاست‌گذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه دوره دوم شهر تهران کدام‌اند؟ به منظور پاسخ به سؤال فوق تحلیل متون مصاحبه از تحلیل مضمون جهت مقوله‌بندی کدهای حاصل از ادبیات و مصاحبه با خبرگان استفاده شد. ابزارهایی که در تحلیل مضمون مورد استفاده قرار گرفته شده است، شامل کدگذاری، نرم‌افزار، قالب مضامین و شبکه مضامین می‌باشد. لازم به ذکر است در این پژوهش برای کدگذاری‌های صورت گرفته در تحلیل مضمون از نرم‌افزار MaxQda-V12 استفاده شد.

جدول ۱- دسته‌بندی و نام‌گذاری کلیه مضامین استخراج شده از مرور سیستماتیک ادبیات و مصاحبه

مضامین (مقوله)	فراگیر	مضامین سازمان‌دهنده (زیر مقوله)	مضامین پایه (واحدهای مبنايي)	کد مصاحبه‌شونده	فراوانی
هدف	نیازسنجی	نیازسنجی برنامه درسی	۱۱۰، ۱۶، ۱۵، ۱۱، ۱۷	۵	
		رصد نیاز منطقه	۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵	۴	
		تهیه محتوای غیررسمی	۱۱۲، ۱۵، ۱۱۴، ۱۲، ۱۱۱	۶	
		ارزیابی امکانات مدرسه	۱۳، ۱۴، ۱۱۱، ۱۵	۴	
		کمک از مدیران و معلمان	۱۱۲، ۱۸، ۱۳	۳	
سازگاری فرهنگی و تفاوت‌های فردی		همخوانی با تفاوت‌های فردی	۱۲، ۱۶، ۱۱۰، ۱۱۴	۵	
		توجه به فرهنگ اجتماعی	۱۱۱، ۱۹، ۱۱۰، ۱۱۴، ۱۵	۵	
		توجه به تفاوت‌های فرهنگی	۱۶، ۱۱، ۱۱۳	۳	
		رصد تعداد دانش‌آموزان	۱۸، ۱۳، ۱۱۵، ۱۱۲، ۱۲	۵	
انعطاف‌پذیری		انعطاف‌پذیری	۱۵، ۱۱۱، ۱۴، ۱۱۳	۶	
		میزان استقبال از برنامه درسی	۱۱، ۱۲، ۱۱۱، ۱۷، ۱۱۵	۵	
		ارائه آزادی عمل به معلمان	۱۸، ۱۷، ۱۱۱، ۱۱۸	۵	
		ارائه اختیار به معلمان	۱۷، ۱۳، ۱۹، ۱۱۲، ۱۱۷	۶	
		اعمال برنامه درسی متناسب با تجهیزات فناورانه در دسترس	۱۱، ۱۹، ۱۱۳	۳	
		سازمان‌دهی محتوای ارائه شده	۱۶، ۱۷، ۱۵، ۱۷	۴	
محتوا	چالش‌برانگیزی	جذابیت محتوا	۱۱۰، ۱۳، ۱۱۸، ۱۲	۵	
		ایجاد حس رقابت	۱۷، ۱۵، ۱۱، ۱۷	۴	
		ترغیب دانش‌آموزان به مقاومت در برابر برنامه درسی رسمی	۱۱۱، ۱۸، ۱۴، ۱۹	۵	
		ایجاد انگیزه جستجو و تحقیق	۱۴، ۱۲، ۱۶	۴	
متناسب		به چالش کشاندن مسائل روز	۱۴، ۱۲، ۱۸، ۱۱۵، ۱۹	۵	
		دعوت به اقدام پژوهی	۱۸، ۱۲، ۱۱۹، ۱۱	۴	
		ترغیب به درس‌پژوهی	۱۱۱، ۱۱، ۱۱۵، ۱۸، ۱۶	۵	
		ارزیابی محتوای متناسب با سن دانش‌آموزان	۱۶، ۱۹، ۱۳، ۱۵	۵	
		ارزیابی تناسب محتوای برنامه درسی با امکانات منطقه	۱۲، ۱۱، ۱۱۰، ۱۷	۵	
		ارزیابی تناسب محتوا با سازوکارهای فناورانه	۱۱۰، ۱۶، ۱۵، ۱۱، ۱۷	۵	
		طراحی هوشمندانه برنامه درسی سایه	۱۱۳، ۱۱۴، ۱۱۵	۳	
		تقویت یادگیری دانش‌آموزان	۱۱۲، ۱۵، ۱۱۴، ۱۲، ۱۱۱	۶	
		انگیزش معلمان نسبت به استفاده از روش‌های فعال	۱۳، ۱۴، ۱۱۱، ۱۵	۴	

سهولت در دسترس	قرار دادن برنامه درسی سایه در دسترس	۱۶, ۱۸, ۱۱۰, ۱۱۷, ۱۴	۵
	در اختیار قرار دادن فناوری اطلاعات مورد نیاز	۱۱۰, ۱۸, ۱۱, ۱۳, ۱۴	۵
	استفاده آسان معلمان محتوا	۱۳, ۱۱, ۱۵, ۱۱۴, ۱۱۶	۶
	در اختیار قرار دادن امکانات مجازی	۱۲, ۱۶, ۱۱۰, ۱۱۴	۴
توجه به زیست‌بوم	توجه به دانش بومی	۱۷, ۱۸, ۱۱۰, ۱۱۱, ۱۴	۶
	توجه بیشتر به فضای مجازی	۱۱۰, ۱۸, ۱۱, ۱۳, ۱۴	۶
	توجه به نوفهم‌گرایی	۱۵, ۱۱, ۱۱۲, ۱۱۴, ۱۱۶	۶
	توجه به زیست‌بوم‌های جدید	۱۱۲, ۱۶, ۱۱۰, ۱۱۴	۵
	توجه به تحولات جهانی	۱۶, ۱۸, ۱۱۰, ۱۱۷, ۱۴	۶
مدرس	برخورداري معلمان از دانش کافی	۱۱۳, ۱۹, ۱۵, ۱۴, ۱۱۲	۵
دانش	به‌روز کردن دانش معلمان	۱۵, ۱۸, ۱۷, ۱۶, ۱۴	۵
	دانش کافی معلمان نسبت به استفاده از برنامه درسی مجازی	۱۵, ۱۱۱, ۱۴, ۱۱۳	۴
	رصد رفتار غیررسمی دانش‌آموزان	۱۱, ۱۲, ۱۱۱, ۱۷, ۱۱۵	۵
	عدم واکنش‌های غیرمنطقی نسبت به مزه‌پراکنی‌های دانش‌آموزان	۱۸, ۱۷, ۱۱۱, ۱۱۸	۵
	شناخت کافی نسبت به دانش‌آموزان و نیازهای آنان	۱۵, ۱۸, ۱۷, ۱۶, ۱۴	۵
	شناخت معلمان نسبت به خود	۱۵, ۱۸, ۱۷, ۱۶, ۱۴	۵
مهارت	مهارت انتقال درست مطالب درسی	۱۷, ۱۳, ۱۹, ۱۱۲, ۱۱۷	۶
	مهارت کنترل کلاس درس	۱۱, ۱۹, ۱۱۳	۳
	استفاده از روش‌های تدریس مشارکتی	۱۳, ۱۷, ۱۱۹	۳
	مهارت استعدادیابی	۱۱۱, ۱۳, ۱۱۴, ۱۱۲, ۱۹	۵
	مهارت سازمان‌دهی محتوا	۱۱۰, ۱۱, ۱۱۲, ۱۱۴	۴
نگرش	تغییر نگرش معلمان	۱۶, ۱۷, ۱۵, ۱۷	۴
	آگاهی نسبت به فاکتورهای برنامه درسی سایه	۱۱۰, ۱۳, ۱۱۸, ۱۲	۴
	انعطاف‌پذیری نسبت به استفاده از محتواهای نامعمول توسط دانش‌آموزان	۱۷, ۱۵, ۱۱, ۱۷	۴
	ارتقای تاب‌آوری نسبت به تناقض‌گویی‌های دانش‌آموزان	۱۴, ۱۲, ۱۸, ۱۱۵, ۱۹	۶
	تشویق دانش‌آموزان به صحبت در مورد محتوای مورد علاقه	۱۸, ۱۲, ۱۱۹, ۱۱	۵
	ارتقای نگرش معلمان نسبت به بهسازی عملکرد	۱۱۱, ۱۱, ۱۱۵, ۱۸, ۱۶	۵
ارزشیابی	تناسب سنجش و ارزشیابی با اهداف، محتوا و منابع یادگیری	۱۶, ۱۹, ۱۳, ۱۵	۵
	ارزشیابی به منظور ارتقای یادگیری	۱۲, ۱۱, ۱۱۰, ۱۷	۴
	مقایسه محتوای برنامه درسی ارائه شده با محتوای برنامه درسی سایه	۱۴, ۱۲, ۱۸, ۱۱۵, ۱۹	۵
وضوح و شفافیت معیارهای سنجش	تعیین معیارهای یادگیری از خیال‌پردازی‌های دانش‌آموزان	۱۸, ۱۲, ۱۱۹, ۱۱	۵
	تغییر معیارهای سنجش یادگیری دانش‌آموزان	۱۱۱, ۱۳, ۱۱۴, ۱۱۲, ۱۹	۵
	شفافیت در سنجش عملکرد	۱۸, ۱۷, ۱۱۱, ۱۱۸	۴
	ارزیابی دانش‌آموزان بر اساس معیارهای عملکردی و شایستگی	۱۷, ۱۳, ۱۹, ۱۱۲, ۱۱۷	۶
استفاده از روش‌های سنجش	استفاده از روش‌های فعال برای سنجش	۱۱, ۱۹, ۱۱۳	۳
	آموزش خودارزیابی	۱۶, ۱۷, ۱۵, ۱۷	۴
	آگاه‌سازی دانش‌آموزان از روش‌های ارزشیابی	۱۸, ۱۷, ۱۱۱, ۱۱۸	۴

۵	۱۷, ۱۳, ۱۹, ۱۱۲, ۱۱۷	ارزشیابی تکوینی دانش‌آموزان	ارزشیابی و سنجش انعطاف‌پذیر	روش	روش زبانی
۴	۱۶, ۱۷, ۱۵, ۱۷	ارزشیابی سنتی			
۴	۱۱۰, ۱۳, ۱۱۸, ۱۲	ارزشیابی تغییر رفتار دانش‌آموزان			
۴	۱۷, ۱۵, ۱۱, ۱۷	انعطاف در سنجش دانش‌آموزان			
۵	۱۱۱, ۱۳, ۱۱۴, ۱۱۲, ۱۹	ارزشیابی دانش‌آموزان بر اساس محیط			
۴	۱۷, ۱۵, ۱۱, ۱۷	ارزشیابی دانش‌آموزان، بر اساس امکاناتی که به آن‌ها داده شده	روش فعال	روش	روش زبانی
۴	۱۲, ۱۱, ۱۱۲, ۱۷	استفاده از وسایل آموزشی			
۵	۱۵, ۱۲, ۱۸, ۱۱۵, ۱۱۰	فعالیت معلم به تنهایی برای ارائه برنامه درسی سایه			
۳	۱۲, ۱۱۹, ۱۱	کمک گرفتن از فناوری‌های نوین			
۵	۱۱۱, ۱۳, ۱۱۴, ۱۱۲, ۱۹	ارائه برنامه درسی به شیوه کنفرانسی			
۵	۱۸, ۱۷, ۱۱۱, ۱۱۸	استفاده از روش حل مسئله به منظور ارائه برنامه درسی	تیم	روش	روش فعال
۵	۱۷, ۱۳, ۱۹, ۱۱۲, ۱۱۷	استفاده از روش بحث گروهی			
۴	۱۲, ۱۱, ۱۱۰, ۱۷	استفاده از روش بارش مغزی			
۵	۱۶, ۱۲, ۱۸, ۱۱۵,	استفاده از روش همیاری برای درک بهتر مطالب			
۴	۱۳, ۱۱, ۱۱۰, ۱۷	مشارکت دانش‌آموزان از طریق تدریس اعضای یک تیم			

بعد از کدگذاری ۸۰ مضمون پایه، ۱۶ مضمون سازمان‌دهنده و ۵ مضمون فراگیر شناسایی شد.

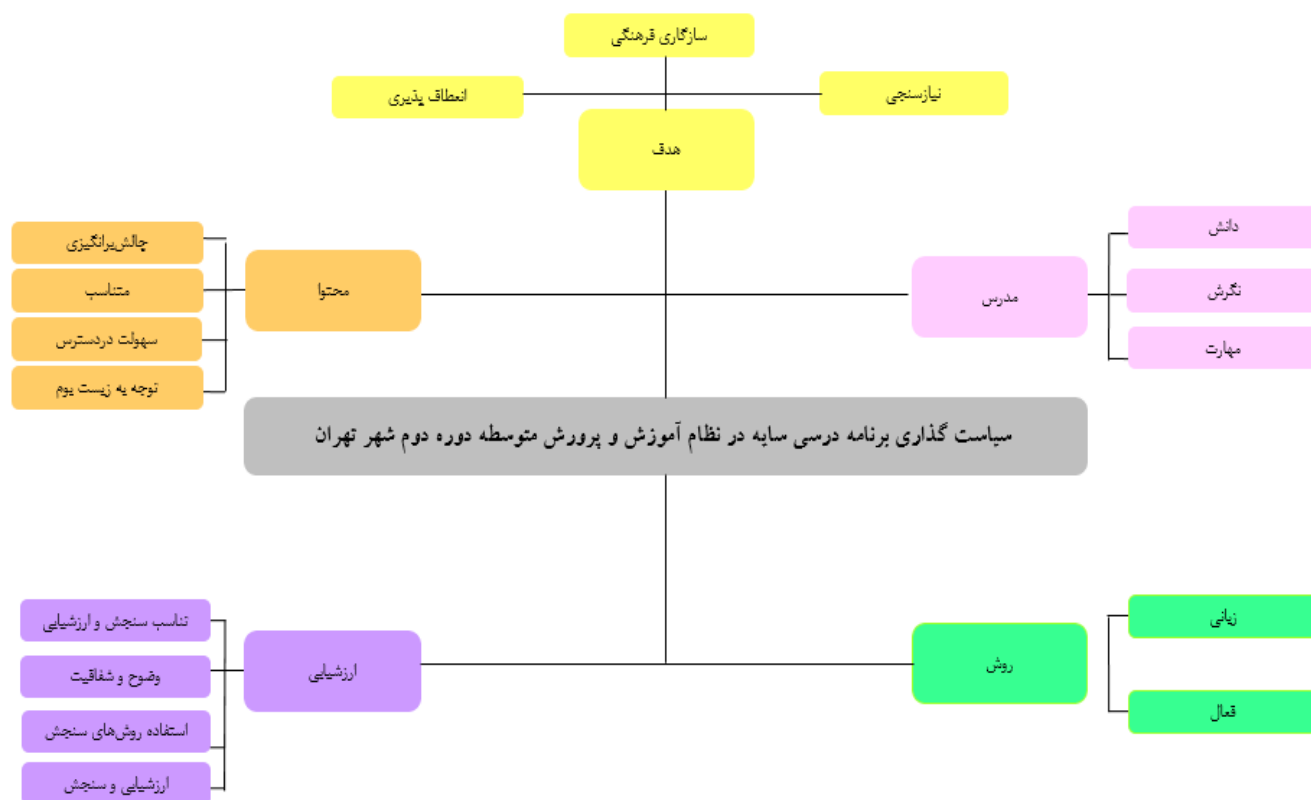
پاسخ سؤال دوم: اولویت‌بندی ابعاد سیاست‌گذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه دوره دوم شهر تهران چگونه است؟ در این پژوهش برای اولویت‌بندی، از تکنیک **AHP** بهره گرفته شده است. اولویت‌بندی ابعاد سیاست‌گذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه دوره دوم شهر تهران در جدول زیر آورده شده است.

جدول ۲- ماتریس مقایسه زوجی ابعاد سیاست‌گذاری برنامه درسی سایه

اولویت	بردار ویژه	میانگین هندسی	۵	۴	۳	۲	۱	شاخص	ردیف
۱	۰.۳۳۲	۱.۸۰۴	۱.۶۴۵	۱.۷۷۶	۱.۸۷۵	۱.۹۳۴	۱.۰۰۰	هدف	۱
۲	۰.۲۴۶	۱.۳۴۳	۱.۷۶۵	۱.۸۶۵	۱.۹۱۲	۱.۰۰۰	۰.۵۱۷	محتوا	۲
۳	۰.۱۸۳	۰.۹۹۴	۱.۸۴۱	۱.۸۹۹	۱.۰۰۰	۰.۵۲۳	۰.۵۳۴	مدرس	۳
۴	۰.۱۳۵	۰.۷۳۸	۱.۸۷۵	۱.۰۰۰	۰.۵۲۶	۰.۵۳۶	۰.۵۶۳	ارزشیابی	۴
۵	۰.۱۰۴	۰.۵۶۱	۱.۰۰۰	۰.۵۳۳	۰.۵۴۱	۰.۵۶۶	۰.۶۰۷	روش	۵

نرخ ناسازگاری مقایسه‌های انجام شده ۰/۰۹۲ به دست آمده است که کوچک‌تر از ۰/۱ می‌باشد و بنابراین می‌توان به مقایسه‌های انجام شده اعتماد کرد.

سؤال سوم: چه مدلی برای سیاست‌گذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه دوره دوم شهر تهران می‌توان ارائه کرد؟ در نهایت در شکل زیر با توجه به نتایج بخش کیفی و کمی مدل به صورت زیر ارائه می‌گردد.



شکل ۱- مدل نهایی پژوهش برگرفته از بخش کیفی و کمی

سؤال چهارم: اعتبار مدل سیاست‌گذاری برنامه درسی سایه در نظام آموزش و پرورش متوسطه دوره دوم شهر تهران چگونه است؟ برای بررسی برازش مدل نهایی، پرسشنامه سنجش مدل برای تعیین درجه تناسب مدل به صورت طیف پنج‌درج‌ای تنظیم و در اختیار ۱۹ نفر از متخصصان این حوزه قرار داده شد. سپس داده‌های جمع‌آوری‌شده با استفاده از آزمون تی تک نمونه‌ای مورد ارزیابی قرار گرفت که نتایج آن در جدول زیر قابل مشاهده است.

جدول ۳- نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای برای تعیین درجه تناسب مدل پیشنهادی جهت ارائه مدل نهایی

میانگین مورد انتظار = ۳						
ردیف	آیتم	سؤالات	میانگین	انحراف معیار	آماره تی	درجه آزادی
۱	تطبیق	آیا مفاهیم از داده‌های بررسی شده از مبانی نظری و مصاحبه با خبرگان تولید شده است؟	۳.۷۴	۱.۲۴	۱۰.۸۳	۱۸
۲	قابلیت فهم	آیا عوامل شناسایی شده از وضوح کافی برخوردارند و به شکل کلی نظام‌مند به هم مرتبط شده‌اند؟	۳.۶۱	۱.۲۱	۱۰.۷۱	۱۸
۳		آیا عوامل شناسایی به‌خوبی طبقه‌بندی و نام‌گذاری شده‌اند؟	۳.۵۴	۱.۳۳	۹.۵۹	۱۸
۴	قابلیت تعمیم	آیا الگو چنان تبیین شده که تغییر شرایط متفاوت را در نظر بگیرد و قابلیت تعمیم داشته باشد؟	۳.۶۶	۱.۲۵	۱۰.۸۴	۱۸
۵		آیا شرایط کلان‌تری (متغیرهای مزاحم) که ممکن است بر پدیده مورد مطالعه اثر گذارد، تشریح شده است؟	۳.۶۵	۱.۱۸	۱۰.۷۹	۱۸
۶	کنترل	آیا یافته‌های حاصل که بر اساس آن الگو طراحی شده است، بااهمیت به نظر می‌رسند؟	۳.۶۹	۰.۸۸	۱۱.۵۳	۱۸

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد: در تطبیق، آماره t محاسبه شده (۱۰.۸۳) در سطح ۰.۰۱ معنادار است. مقایسه میانگین این جزء از الگو (۳.۷۴) با میانگین مورد انتظار نشان می‌دهد که تطبیق الگو از دیدگاه متخصصان دارای اعتبار است و با اطمینان ۹۹ درصد تأیید شده است. در قابلیت فهم بودن الگو، آماره t محاسبه شده (۱۰.۱۵) در سطح ۰.۰۱ معنادار است. مقایسه میانگین این جزء از الگو (۳.۵۷) با میانگین مورد انتظار نشان می‌دهد قابلیت فهم بودن الگو از نظر متخصصان دارای اعتبار است و با اطمینان ۹۹ درصد مورد تأیید قرار گرفته است. در رابطه با سؤالات قابلیت فهم، آماره t محاسبه شده برای هر دو سؤال در سطح ۰.۰۱ معنادار و میانگین مشاهده شده در هر یک از این دو سؤال از میانگین مورد انتظار (۳) بالاتر است؛ لذا از نظر متخصصان جزء قابلیت فهم الگو محسوب می‌شود. در قابلیت تعمیم بودن الگو، آماره t محاسبه شده (۱۰.۸۱) در سطح ۰.۰۱ معنادار است. مقایسه میانگین این جزء از مدل (۳.۶۵) با میانگین مورد انتظار نشان می‌دهد قابلیت تعمیم بودن الگو از نظر متخصصان دارای اعتبار است و با اطمینان ۹۹ درصد مورد تأیید قرار گرفته است. در رابطه با سؤالات قابلیت تعمیم، آماره t محاسبه شده برای هر دو سؤال در سطح ۰.۰۱ معنادار و میانگین مشاهده شده در هر یک از این دو سؤال از میانگین مورد انتظار (۳) بالاتر است؛ لذا از نظر متخصصان جزء قابلیت تعمیم الگو محسوب می‌شود. در بخش کنترل در بررسی اعتبار الگو، آماره t محاسبه شده (۱۱.۵۳) در سطح ۰.۰۱ معنادار است. مقایسه میانگین این جزء از مدل (۳.۶۹) با میانگین مورد انتظار نشان می‌دهد قابل کنترل بودن الگو از نظر متخصصان دارای اعتبار است و با اطمینان ۹۹ درصد مورد تأیید قرار گرفته است. در رابطه با سؤالات کنترل، آماره t محاسبه شده برای هر دو سؤال در سطح ۰.۰۱ معنادار و میانگین مشاهده شده در هر یک از این دو سؤال از میانگین مورد انتظار (۳) بالاتر است؛ لذا از نظر متخصصان جزء کنترل الگو محسوب می‌شود.

بحث و نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف طراحی و تبیین یک مدل جامع برای یکپارچه‌سازی مدیریت فرایندهای کسب‌وکار، فناوری بلاک‌چین و فناوری‌های نوظهور در محیط‌های سازمانی انجام شد. نتایج پژوهش نشان داد که مدل پیشنهادی از چندین بعد کلیدی شامل مدل‌سازی فرایندها، زیرساخت بلاک‌چین، قراردادهای هوشمند، امنیت و حریم خصوصی، تعامل‌پذیری، هوشمندسازی فرایندها و ملاحظات سیاستگذاری تشکیل شده است و این ابعاد در قالب یک چارچوب یکپارچه می‌توانند زمینه اجرای فرایندهای سازمانی شفاف، قابل اعتماد و غیرمتمرکز را فراهم سازند. همچنین یافته‌ها نشان داد که موفقیت چنین مدلی صرفاً وابسته به زیرساخت‌های فنی نیست، بلکه نیازمند توجه همزمان به عوامل مدیریتی، آموزشی و سیاستی نیز می‌باشد.

یکی از مهم‌ترین یافته‌های پژوهش، اهمیت محوری مدیریت فرایندهای کسب‌وکار در طراحی سامانه‌های مبتنی بر بلاک‌چین بود. نتایج نشان داد که بدون وجود مدل‌سازی دقیق فرایندها، بهره‌برداری مؤثر از فناوری بلاک‌چین امکان‌پذیر نخواهد بود. این یافته با دیدگاه‌های مطرح شده در ادبیات مدیریت فرایندهای کسب‌وکار همسو است که فرایند را هسته اصلی خلق ارزش در سازمان می‌دانند و معتقدند هرگونه تحول دیجیتال باید از شناخت و بازطراحی فرایندها آغاز شود (Dumas et al., 2018; Weske, 2019). در واقع، بلاک‌چین به تنهایی نمی‌تواند مشکلات سازمانی را حل کند، بلکه زمانی اثربخش خواهد بود که در چارچوب فرایندهای شفاف و استاندارد به کار گرفته شود. از این منظر، یافته‌های پژوهش حاضر تأیید می‌کند که طراحی فرایندهای کسب‌وکار همچنان یکی از مهم‌ترین پیش‌نیازهای موفقیت پروژه‌های تحول دیجیتال محسوب می‌شود.

یافته دیگر پژوهش به نقش کلیدی BPMN در مستندسازی و استانداردسازی فرایندهای مبتنی بر بلاک‌چین مربوط می‌شود. نتایج نشان داد که استفاده از استاندارد BPMN امکان درک مشترک میان ذی‌نفعان مختلف و تسهیل تبدیل فرایندهای سازمانی به قراردادهای هوشمند را فراهم می‌سازد. این یافته با مطالعات پیشین همسو است که BPMN را مؤثرترین زبان مدل‌سازی فرایندهای سازمانی معرفی کرده‌اند (Chinosi & Trombetta, 2012; Object Management Group, 2014). همچنین اصول ارائه شده در نظریه فیزیک نمادها نشان

می‌دهد که هرچه نمادهای بصری از وضوح و سادگی بیشتری برخوردار باشند، کیفیت ارتباطات و تصمیم‌گیری‌های سازمانی نیز افزایش خواهد یافت (Moody, 2009). بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که استانداردهای مدل‌سازی نه تنها نقش فنی، بلکه نقش ارتباطی و مدیریتی نیز ایفا می‌کنند.

از دیگر یافته‌های مهم پژوهش، تأکید بر ظرفیت فناوری بلاک‌چین برای افزایش شفافیت، قابلیت ردیابی و اعتماد در فرایندهای سازمانی بود. نتایج نشان داد که ویژگی‌های ذاتی بلاک‌چین نظیر دفترکل توزیع‌شده، تغییرناپذیری داده‌ها و اجماع غیرمتمرکز می‌تواند بسیاری از مشکلات مرتبط با اعتماد میان سازمان‌ها را کاهش دهند. این یافته با مبانی نظری بلاک‌چین که نخستین بار توسط ناکاموتو مطرح شد همخوانی دارد (Nakamoto, 2009). همچنین پژوهش‌های متعدد نشان داده‌اند که استفاده از بلاک‌چین در فرایندهای سازمانی می‌تواند هزینه‌های نظارت، کنترل و واسطه‌گری را کاهش داده و سطح شفافیت عملیاتی را افزایش دهد (Androulaki et al., 2018; Casino et al., 2019). یافته‌های پژوهش حاضر این دیدگاه را تقویت می‌کند که بلاک‌چین بیش از آنکه صرفاً یک فناوری مالی باشد، یک زیرساخت تحول‌آفرین برای مدیریت فرایندهای بین‌سازمانی است.

نتایج پژوهش همچنین نشان داد که قراردادهای هوشمند یکی از ارکان اساسی اجرای فرایندهای خودکار در محیط‌های بلاک‌چینی محسوب می‌شوند. بر اساس یافته‌ها، استفاده از قراردادهای هوشمند امکان اجرای خودکار قوانین کسب‌وکار، کاهش مداخلات انسانی و افزایش سرعت انجام تراکنش‌ها را فراهم می‌کند. این نتایج با دیدگاه ارائه‌شده توسط بوتترین درباره قابلیت‌های اتریوم و قراردادهای هوشمند مطابقت دارد (Buterin, 2014). علاوه بر این، مطالعات جدید نشان داده‌اند که ادغام مدل‌های BPMN با قراردادهای هوشمند می‌تواند فرایندهای پیچیده بین‌سازمانی را به صورت خودکار و قابل اعتماد اجرا کند (Köpke et al., 2023; López-Pintado et al., 2019). بنابراین، یافته‌های پژوهش حاضر نشان می‌دهد که آینده مدیریت فرایندها به سمت خودکارسازی هوشمند و غیرمتمرکز حرکت می‌کند.

یکی دیگر از نتایج مهم پژوهش، نقش امنیت و حریم خصوصی در پذیرش سامانه‌های مبتنی بر بلاک‌چین بود. اگرچه بلاک‌چین مزایای متعددی در حوزه امنیت اطلاعات ارائه می‌دهد، اما نتایج نشان داد که نگرانی‌های مربوط به محرمانگی داده‌ها، مقیاس‌پذیری و مدیریت هویت همچنان از مهم‌ترین چالش‌های موجود هستند. این یافته با نتایج مطالعات اخیر در حوزه امنیت بلاک‌چین و متاورس همخوانی دارد که امنیت و حریم خصوصی را از موانع اصلی توسعه این فناوری‌ها معرفی کرده‌اند (Casino et al., 2019; Wang et al., 2023). همچنین استفاده از بلاک‌چین‌های مجاز و پلتفرم‌هایی نظیر Hyperledger Fabric می‌تواند تا حد زیادی این چالش‌ها را مدیریت کند (Androulaki et al., 2018).

یافته‌های پژوهش همچنین اهمیت روزافزون فناوری‌های نوظهور نظیر متاورس و هوش مصنوعی را در تحول فرایندهای کسب‌وکار آشکار ساخت. نتایج نشان داد که محیط‌های متاورسی می‌توانند بسترهای جدیدی برای تعامل کاربران، اجرای فرایندها و خلق ارزش فراهم سازند. این یافته با مطالعات انجام‌شده درباره نوآوری مدل‌های کسب‌وکار در متاورس همسو است (Gandhi et al., 2024; Latino et al., 2024). از سوی دیگر، کاربرد هوش مصنوعی در تولید و اعتبارسنجی مدل‌های فرایندی موجب افزایش دقت، سرعت و کیفیت طراحی فرایندها می‌شود (Asllani, 2024). بر این اساس می‌توان گفت که همگرایی بلاک‌چین، متاورس و هوش مصنوعی مسیر جدیدی را برای توسعه سازمان‌های هوشمند ترسیم می‌کند.

از منظر سیاست‌گذاری و توسعه منابع انسانی نیز نتایج پژوهش حائز اهمیت بود. یافته‌ها نشان داد که استقرار موفق فناوری‌های نوظهور مستلزم وجود برنامه‌های آموزشی و سیاست‌های حمایتی مناسب است. این نتیجه با مطالعات حوزه برنامه‌ریزی درسی و سیاست‌گذاری آموزشی همخوانی دارد که بر ضرورت آمادگی نیروی انسانی برای مواجهه با تحولات فناورانه تأکید کرده‌اند (Jafarpour et al., 2024; Karami, 2025). همچنین پژوهشگران معتقدند که توسعه مهارت‌های خلاقیت، تفکر سیستمی و دانش فناورانه باید در کانون برنامه‌های آموزشی آینده قرار

گیرد (Gormley, 2025; Guilherme Duarte Da Silva & Niu, 2025). یافته‌های حاضر نشان می‌دهد که موفقیت فناوری‌های نوظهور بیش از هر چیز به آمادگی سرمایه انسانی وابسته است.

علاوه بر این، نتایج پژوهش نشان داد که فاصله میان اهداف سیاستی و اجرای عملی یکی از چالش‌های اساسی در پیاده‌سازی نوآوری‌های فناورانه است. این نتیجه با یافته‌های پژوهش‌های حوزه سیاستگذاری آموزشی و تحول سازمانی مطابقت دارد که بر وجود شکاف میان طراحی سیاست‌ها و اجرای آنها تأکید کرده‌اند (Mohammed, 2024; Yang et al., 2026). بنابراین، توسعه چارچوب‌های اجرایی روشن، مشارکت ذی‌نفعان و ارزیابی مستمر فرایندها می‌تواند موفقیت پروژه‌های مبتنی بر بلاک‌چین و فناوری‌های نوظهور را افزایش دهد.

در مجموع، نتایج پژوهش حاضر نشان می‌دهد که ترکیب مدیریت فرایندهای کسب‌وکار، بلاک‌چین، قراردادهای هوشمند، هوش مصنوعی و متاورس می‌تواند چارچوبی نوین برای تحول دیجیتال سازمان‌ها ایجاد کند. این چارچوب ضمن افزایش شفافیت، امنیت و کارایی فرایندها، زمینه توسعه مدل‌های کسب‌وکار نوآورانه و سازمان‌های هوشمند آینده را فراهم می‌سازد. یافته‌ها همچنین نشان داد که موفقیت چنین تحولاتی نیازمند رویکردی چندبعدی است که همزمان ابعاد فناورانه، مدیریتی، آموزشی و سیاستگذاری را در نظر بگیرد.

یکی از محدودیت‌های این پژوهش آن بود که مدل ارائه‌شده عمدتاً در سطح مفهومی و طراحی نظری توسعه یافت و امکان پیاده‌سازی عملی آن در سازمان‌های متعدد وجود نداشت. همچنین به دلیل سرعت بالای تغییرات فناوری‌های نوظهور، بخشی از یافته‌ها ممکن است در آینده نیازمند بازنگری و به‌روزرسانی باشند. محدودیت دیگر مربوط به دسترسی محدود به نمونه‌های واقعی سازمانی بود که از بلاک‌چین و قراردادهای هوشمند در مقیاس گسترده استفاده کرده باشند. افزون بر این، تفاوت‌های زیرساختی، قانونی و فرهنگی میان کشورها می‌تواند بر قابلیت تعمیم نتایج تأثیرگذار باشد.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آتی به اعتبارسنجی تجربی مدل پیشنهادی در صنایع مختلف از جمله بانکداری، سلامت، آموزش و زنجیره تأمین بپردازند. همچنین توسعه مدل‌های کمی برای سنجش میزان اثربخشی بلاک‌چین در بهبود عملکرد فرایندهای سازمانی می‌تواند زمینه تحقیقات ارزشمندی را فراهم کند. بررسی نقش هوش مصنوعی مولد در طراحی خودکار فرایندها، مطالعه تعامل میان متاورس و فرایندهای سازمانی، و تحلیل ابعاد حقوقی و اخلاقی قراردادهای هوشمند نیز از موضوعات مهمی هستند که می‌توانند در پژوهش‌های آینده مورد توجه قرار گیرند. به مدیران سازمان‌ها پیشنهاد می‌شود پیش از سرمایه‌گذاری در فناوری‌های نوظهور، ابتدا فرایندهای کسب‌وکار خود را به‌صورت دقیق مدل‌سازی و بازطراحی کنند. سازمان‌ها باید برنامه‌های آموزشی مستمر برای ارتقای سواد دیجیتال کارکنان اجرا نمایند و تیم‌های میان‌رشته‌ای متشکل از متخصصان فناوری، مدیریت و حقوق تشکیل دهند. همچنین استفاده از پروژه‌های آزمایشی کوچک پیش از استقرار گسترده فناوری‌های بلاک‌چین می‌تواند ریسک‌های اجرایی را کاهش دهد. سیاستگذاران نیز لازم است چارچوب‌های قانونی، استانداردهای فنی و زیرساخت‌های حمایتی لازم را برای توسعه اکوسیستم‌های مبتنی بر بلاک‌چین، هوش مصنوعی و متاورس فراهم سازند تا زمینه بهره‌برداری مؤثر از این فناوری‌ها در سازمان‌ها و نهادهای مختلف ایجاد شود.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافع وجود ندارد.

موازن اخلاقی

در انجام این پژوهش تمامی موازن و اصول اخلاقی رعایت گردیده است.

شفافیت داده‌ها

داده‌ها و مآخذ پژوهش حاضر در صورت درخواست از نویسندگان مسئول و ضمن رعایت اصول کپی رایت ارسال خواهد شد.

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

Extended Abstract

Introduction

The rapid advancement of digital technologies has fundamentally transformed the nature of organizational processes, governance mechanisms, and business ecosystems. Organizations increasingly operate in highly interconnected environments where transparency, trust, interoperability, and agility have become critical determinants of success. Traditional information systems and centralized process management approaches often face challenges related to data integrity, security, accountability, and coordination among multiple stakeholders. Consequently, emerging technologies such as blockchain, artificial intelligence, and metaverse-based environments have attracted significant attention as potential enablers of next-generation organizational transformation (Nakamoto, 2009; Wang et al., 2023).

Among these technologies, blockchain has emerged as one of the most disruptive innovations of the digital era. Initially introduced as the underlying infrastructure for Bitcoin, blockchain demonstrated the feasibility of maintaining distributed trust without relying on centralized authorities (Nakamoto, 2009). Subsequent developments, particularly the introduction of smart contracts and decentralized applications, expanded blockchain's applicability beyond financial transactions into diverse organizational and industrial domains (Buterin, 2014). Researchers have emphasized that blockchain provides unique characteristics, including immutability, transparency, traceability, decentralization, and secure data sharing, making it highly suitable for interorganizational collaboration and process execution (Androulaki et al., 2018; Casino et al., 2019).

At the same time, Business Process Management (BPM) has become a dominant paradigm for improving organizational performance through the systematic analysis, design, execution, monitoring, and optimization of business processes (Dumas et al., 2018; Weske, 2019). BPM enables organizations to align operational activities with strategic objectives while enhancing efficiency and responsiveness. The Business Process Model and Notation (BPMN) standard has played a central role in process modeling by providing a common language that facilitates communication among technical and non-technical stakeholders (Chinosi & Trombetta, 2012; Object Management Group, 2014). Furthermore, visual notation principles have demonstrated that effective process representations significantly improve understanding, decision-making, and stakeholder engagement (Moody, 2009).

Recent studies have increasingly explored the integration of blockchain technologies with business process management. Blockchain-based process execution introduces new possibilities for secure, trustworthy, and automated coordination among multiple actors without requiring centralized supervision (Weber et al., 2016). Dynamic role assignment, decentralized governance mechanisms, and blockchain-enabled process monitoring

have further enhanced the capabilities of process management systems (López-Pintado et al., 2019). More recently, specialized approaches such as SecBPMN2BC have been developed to support the design and implementation of secure blockchain-based business processes (Köpke et al., 2023).

Simultaneously, emerging technologies such as artificial intelligence and the metaverse are reshaping organizational environments and creating new opportunities for innovation. Artificial intelligence can facilitate the generation, validation, and optimization of BPMN models, reducing modeling complexity and improving process quality (Asllani, 2024). Likewise, the metaverse introduces immersive digital ecosystems where users, organizations, and technologies interact in unprecedented ways, opening new possibilities for business model innovation and digital collaboration (Gandhi et al., 2024; Latino et al., 2024). These developments indicate a growing convergence among blockchain, artificial intelligence, metaverse technologies, and business process management.

Beyond technological considerations, successful digital transformation requires appropriate policy frameworks, educational preparation, and organizational readiness. Studies in curriculum development and educational policy emphasize the necessity of preparing future professionals with competencies relevant to emerging technologies and digital ecosystems (Jafarpour et al., 2024; Karami, 2025). Educational systems are increasingly expected to balance procedural and conceptual knowledge while fostering creativity, innovation, and future-oriented skills (Gormley, 2025; Guilherme Duarte Da Silva & Niu, 2025). Furthermore, evidence suggests that a significant gap often exists between policy aspirations and implementation practices, highlighting the importance of comprehensive frameworks that bridge strategic intentions and operational realities (Mohammed, 2024; Yang et al., 2026).

Given these developments, there remains a need for integrated conceptual frameworks that combine blockchain technologies, business process management, emerging digital environments, and organizational governance mechanisms. This study addresses this gap by proposing and validating a comprehensive model for blockchain-enabled business process management within contemporary digital ecosystems.

Methods and Materials

This study adopted a mixed-method exploratory research design aimed at developing and validating a comprehensive conceptual model integrating blockchain technology with business process management. The research combined qualitative and quantitative approaches to ensure both theoretical rigor and practical relevance.

During the qualitative phase, an extensive review of the literature was conducted alongside expert consultations. Relevant publications, theoretical frameworks, technological standards, and empirical studies related to blockchain, BPMN, business process management, digital transformation, artificial intelligence, metaverse technologies, and organizational innovation were systematically examined. Expert interviews and iterative analytical procedures were employed to identify the major dimensions, components, and relationships constituting the proposed model.

The qualitative data were analyzed using thematic analysis techniques. Open coding, axial coding, and selective coding procedures were applied to identify recurring themes and conceptual categories. These themes were subsequently organized into higher-level dimensions that collectively formed the conceptual framework. In the quantitative phase, a researcher-developed instrument was designed based on the qualitative findings. The instrument assessed the perceived importance, relevance, and applicability of the identified dimensions and components. The questionnaire was distributed among organizational managers, process specialists, information systems experts, and professionals familiar with blockchain-enabled business environments.

Validity was established through expert review, content validation procedures, and construct validation techniques. Reliability was assessed using internal consistency measures and composite reliability indicators.

Data analysis involved descriptive statistics, prioritization techniques, and inferential statistical methods to evaluate the structure and credibility of the proposed model.

Findings

The qualitative analysis identified a comprehensive set of foundational concepts that were consolidated into several major dimensions. The final model consisted of interconnected dimensions including business process modeling, blockchain infrastructure, smart contracts, security and privacy mechanisms, interoperability capabilities, intelligent process automation, governance structures, and educational-policy support mechanisms.

Thematic analysis generated multiple foundational themes that were subsequently grouped into organizing themes and overarching dimensions. The resulting framework demonstrated a high degree of conceptual coherence and reflected both technological and managerial considerations. Expert evaluations confirmed the relevance and completeness of the identified dimensions.

The prioritization analysis revealed that process design and governance dimensions received the highest relative importance, followed by blockchain infrastructure and smart contract capabilities. Security and privacy mechanisms were also ranked highly, reflecting their critical role in ensuring trust and organizational acceptance. Artificial intelligence integration and metaverse-related capabilities were recognized as emerging but strategically significant dimensions for future development.

Statistical analyses supported the validity of the proposed framework. Reliability indices exceeded acceptable thresholds, indicating strong internal consistency among measurement items. Content and construct validity assessments confirmed the appropriateness of the model structure. Furthermore, inferential analyses demonstrated statistically significant support for all major dimensions of the framework.

The findings also indicated strong interrelationships among the dimensions. Effective blockchain-enabled process management was found to depend not only on technological infrastructure but also on governance mechanisms, organizational readiness, stakeholder participation, and workforce competencies. The integrated nature of the model suggests that successful implementation requires simultaneous attention to technical, managerial, and educational factors.

Discussion and Conclusion

The findings of this study demonstrate that blockchain-enabled business process management should be understood as a multidimensional organizational phenomenon rather than a purely technological innovation. While blockchain infrastructure provides the technical foundation for decentralization, transparency, and trust, its effectiveness depends heavily on process design, governance structures, stakeholder coordination, and organizational capabilities.

The study highlights the continuing importance of business process management as the core mechanism through which organizations create, deliver, and capture value. Blockchain technologies do not replace process management; rather, they extend its capabilities by enabling trusted execution across organizational boundaries. This finding suggests that organizations seeking to implement blockchain solutions should prioritize process analysis and redesign before investing in technological deployment.

Another important contribution of the study is the recognition of smart contracts as a bridge between business logic and technological execution. Smart contracts facilitate automation, reduce transaction costs, minimize manual intervention, and enhance process reliability. However, their successful adoption requires clear governance structures, legal considerations, and robust security mechanisms.

The results further emphasize the growing significance of emerging technologies such as artificial intelligence and metaverse environments. These technologies complement blockchain by enhancing decision support, automation, user engagement, and digital collaboration. Their integration creates opportunities for developing intelligent, adaptive, and immersive business ecosystems capable of supporting future organizational needs.

The findings also underscore the strategic role of education and policy development in supporting technological transformation. Organizations require professionals who possess not only technical expertise but also interdisciplinary competencies that enable them to operate effectively within increasingly complex digital environments. Consequently, educational institutions and policymakers must collaborate to develop future-oriented curricula and training programs that align with evolving technological realities.

In conclusion, the proposed framework provides a comprehensive foundation for understanding and implementing blockchain-enabled business process management in contemporary organizations. By integrating technological, managerial, governance, and educational dimensions, the model offers a holistic perspective capable of guiding both researchers and practitioners. The framework contributes to the growing body of knowledge on digital transformation and provides practical guidance for organizations seeking to leverage blockchain, artificial intelligence, and related technologies to achieve sustainable innovation and competitive advantage.

References

- Androulaki, E., Barger, A., Bortnikov, V., Cachin, C., Christidis, K., De Caro, A., & Yellick, J. (2018). Hyperledger Fabric: A Distributed Operating System for Permissioned Blockchains. *Proceedings of EuroSys '18*, <https://doi.org/10.1145/3190508.3190538>
- Asllani, A. (2024). *Artificial Intelligence for the Generation and Validation of BPMN Diagrams* Polytechnic University of Turin]. Turin, Italy.
- Buterin, V. (2014). *A Next-Generation Smart Contract and Decentralized Application Platform*.
- Casino, F., Dasaklis, T. K., & Patsakis, C. (2019). A Systematic Literature Review of Blockchain-Based Applications: Current Status, Classification and Open Issues. *Telematics and Informatics*, 36, 55-81. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.11.006>
- Chinosi, M., & Trombetta, A. (2012). BPMN: An Introduction to the Standard. *Computer Standards & Interfaces*, 34(1), 124-134. <https://doi.org/10.1016/j.csi.2011.06.002>
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). *Fundamentals of Business Process Management* (2nd ed.). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-56509-4>
- Gandhi, M., Rinta-Kahila, T., Penttinen, E., & Lyytinen, K. (2024). Creating User Experiences in the Metaverse: A Design Science Study. *MIS quarterly*, 48(1), 213-248.
- Gormley, K. (2025). Creativity as a transferable concept in arts education curriculum: Synergies and tensions in the Irish context. *Arts Education Policy Review*, 1-13. <https://doi.org/10.1080/10632913.2025.2451808>
- Guilherme Duarte Da Silva, O., & Niu, H. (2025). Balancing Procedural and Substantive Knowledge in New Zealand Curriculum: A Chinese Philosophical Perspective. *Policy Futures in Education*. <https://doi.org/10.1177/14782103251372372>
- Jafarpour, M., Hashemi, S. A., & Mashinchi, A. A. (2024). Design and Validation of an Entrepreneurial Curriculum Model in Secondary Schools in Line with the General Policies of the System's Entrepreneurship. *Strategic and Macro Policies*, 12(45), 48-86. <https://www.jmsp.ir/article>
- Karami, K. (2025). Providing a conceptual framework for future-based curriculum design. *Studies in Teacher Education Policy Making*, 6(4), 29-52.
- Köpke, J., Meroni, G., & Salnitri, M. (2023). Designing Secure Business Processes for Blockchains with SecBPMN2BC. *Future Generation Computer Systems*, 141, 382-398. <https://doi.org/10.1016/j.future.2022.11.015>
- Latino, M. E., Menegoli, M., & De Serio, F. (2024). The Impact of the Metaverse for Business Model Innovation. *Journal of Innovation & Knowledge*, 9(2), 100467.
- López-Pintado, O., Dumas, M., García-Bañuelos, L., & Weber, I. (2019). Dynamic Role Binding in Blockchain-Based Collaborative Business Processes. *Proceedings of Advanced Information Systems Engineering (CAiSE 2019)*,
- Mohammed, A. A. (2024). Ghana's Free Senior High School Policy Within the Spectrum of the Focal Points of Curriculum Development. *International Journal of Social Science Research and Review*, 7(9), 58-69. <https://doi.org/10.47814/ijssrr.v7i9.2201>
- Moody, D. (2009). The Physics of Notations: Toward a Scientific Basis for Constructing Visual Notations in Software Engineering. *Ieee Transactions on Software Engineering*, 35(6), 756-779.
- Nakamoto, S. (2009). *Bitcoin: A Peer-to-Peer Electronic Cash System*. <https://bitcoin.org/bitcoin.pdf>

- Object Management Group. (2014). *Business Process Model and Notation (BPMN) Version 2.0.2*. <https://www.omg.org/spec/BPMN/2.0.2>
- Peppers, K., Tuunanen, T., Rothenberger, M. A., & Chatterjee, S. (2007). A Design Science Research Methodology for Information Systems Research. *Journal of Management Information Systems*, 24(3), 45-77.
- Wang, Y., Su, Z., Zhang, N., Xing, R., Liu, D., Luan, T. H., & Shen, X. (2023). A Survey on Metaverse: Fundamentals, Security, and Privacy. *IEEE Communications Surveys and Tutorials*, 25(1), 319-352.
- Weber, I., Xu, X., Riveret, R., Governatori, G., Ponomarev, A., & Mendling, J. (2016). Untrusted Business Process Monitoring and Execution Using Blockchain. *Proceedings of Business Process Management (BPM 2016)*,
- Weske, M. (2019). *Business Process Management: Concepts, Languages, Architectures* (3rd ed.). Springer.
- Yang, J., Qiu, C., Du, X., Landi, D., & Kirk, D. (2026). From Policy Ambition to Classroom Practice: Health Education in China's Physical Education and Health Curriculum Reform. *Physical Education and Sport Pedagogy*, 1-20. <https://doi.org/10.1080/17408989.2026.2615649>