



اعتباریابی الگوی مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس شهر همدان

مهدی شفیق^۱، سهیلا حسین پور^۲، فردین باتمانی^۱

۱. گروه علمی حکمرانی آموزشی و سرمایه انسانی، واحد سندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سندج، ایران.
۲. گروه علمی مطالعات تربیتی و برنامه ریزی درسی، واحد سندج، دانشگاه آزاد اسلامی، سندج، ایران.

* ایمیل نویسنده مسئول: shossainpour@iau.ir

چکیده

هدف این پژوهش طراحی و اعتباریابی یک الگوی بومی برای مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس شهر همدان به منظور ارتقای تاب‌آوری، نوآوری و کیفیت عملکرد مدارس بود. این پژوهش از نوع کاربردی و با رویکرد ترکیبی متوالی اکتشافی انجام شد. در مرحله کیفی، با بهره‌گیری از روش نظریه داده‌بنیاد و مصاحبه نیمه‌ساختاریافته با ۲۰ مدیر باتجربه و متخصص مدیریت آموزشی، مؤلفه‌های اصلی مدیریت کوانتیمی شناسایی شد. در مرحله کمی، بر اساس یافته‌های کیفی، پرسشنامه‌ای ۵۵ گویه‌ای ساخته و روایی صوری، محتوایی و سازه آن تأیید شد. جامعه آماری شامل کلیه مدیران مدارس دولتی و غیردولتی شهر همدان در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲ (۱۸۰ نفر) بود که با استفاده از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای و با استناد به جدول کرجسی و مورگان، ۱۵۰ نفر به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. داده‌ها با استفاده از تحلیل عاملی اکتشافی، ضرایب مسیر، شاخص‌های روایی همگرا و واگرا، پایایی ترکیبی، آلفای کرونباخ، شاخص Q^2 و شاخص GOF تحلیل شد. نتایج نشان داد الگوی مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس شامل پنج مؤلفه اصلی عوامل علی، زمینه‌ساز، مداخله‌ای، راهبردها و پیامدها است. همه مسیرهای بین متغیرهای مدل معنادار بودند ($p < 0.001$) و ضرایب تعیین برای عوامل علی ۰.۹۴۴، زمینه‌ساز ۰.۹۳۸، مداخله‌ای ۰.۵۹۹ و راهبردها ۰.۷۳۰ به‌دست آمد. شاخص‌های روایی همگرا و واگرا و پایایی ابزار در سطح مطلوب تأیید شد و شاخص برازش کلی مدل (GOF) در سطح بسیار قوی قرار گرفت. الگوی شناسایی شده از برازش و اعتبار مطلوبی برخوردار است و می‌تواند به‌عنوان مبنایی برای طراحی برنامه‌های توانمندسازی مدیران مدارس و ارتقای ظرفیت‌های نوآوری و سازگاری مدارس در مواجهه با شرایط پیچیده و پویا به کار رود.

کلیدواژه‌گان: مدیریت کوانتیمی، مدیران مدارس، الگوی مفهومی، تحلیل عاملی، توسعه حرفه‌ای

تاریخ ارسال: ۱ تیر ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۱۵ مهر ۱۴۰۴

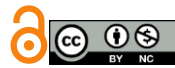
تاریخ پذیرش: ۲۲ مهر ۱۴۰۴

تاریخ چاپ اولیه: ۲۲ مهر ۱۴۰۴

تاریخ چاپ نهایی: ۱ شهریور ۱۴۰۵



How to cite: Shafigh, M., Hosseinpour, S., & Batmani, F. (2026). Validation of a Quantum Management Model for School Principals in Hamadan. *Training, Education, and Sustainable Development*, 4(2), 1-16.



© 2026 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.

Validation of a Quantum Management Model for School Principals in Hamadan

Mehdi Shafigh¹, Soheila Hosseinpour^{2*}, Fardin Batmani¹

1. Department of Educational Governance and Human Resources, Sa. C., Islamic Azad University, Sanandaj, Iran.

2. Department of Educational studies and Curriculum planning, Sa. C., Islamic Azad University, Sanandaj, Iran.

*Corresponding Author's Email: shossainpour@iau.ir

Abstract

This study aimed to design and validate a culturally grounded quantum management model for school principals in Hamadan to enhance schools' resilience, innovation, and performance quality. This applied research used an exploratory sequential mixed-methods design. In the qualitative phase, grounded theory was employed through semi-structured interviews with 20 experienced school principals and educational management experts to identify the core dimensions of quantum management. In the quantitative phase, a 55-item researcher-developed questionnaire based on qualitative findings was validated for content, face, and construct validity. The target population consisted of all public and private school principals in Hamadan during the 2023–2024 academic year ($N=180$), and 150 were selected using stratified random sampling based on the Krejcie and Morgan table. Data were analyzed using exploratory factor analysis, path coefficients, convergent and discriminant validity tests, composite reliability, Cronbach's alpha, Q^2 , and GOF indices. The results revealed that the quantum management model consisted of five main categories: causal conditions, contextual conditions, intervening conditions, strategies, and outcomes. All structural paths were statistically significant ($p<0.001$), with adjusted R^2 values of 0.944 for causal, 0.938 for contextual, 0.599 for intervening, and 0.730 for strategies. Convergent and discriminant validity and reliability indices were at acceptable levels, and the model's overall GOF indicated a very strong fit. The validated model demonstrates strong reliability and structural validity and can serve as a foundation for designing professional development programs for school principals to enhance schools' adaptability and innovative capacities in complex and dynamic environments.

Keywords: *Quantum management, school principals, conceptual model, factor analysis, professional development*

Submit Date: 22 June 2025

Revise Date: 07 October 2025

Accept Date: 14 October 2025

Initial Publish: 14 October 2025

Final Publish: 23 August 2026

در دهه‌های اخیر، دگرگونی‌های پرشتاب، رفتارهای غیرخطی و عدم قطعیت فزاینده در محیط‌های آموزشی نشان داده است که الگوهای کلاسیک و خطی مدیریت، برای هدایت مدرسه‌ها و سازگاری با پیچیدگی‌های نوین کافی نیستند. در چنین بستری، نگاه‌های نو به سازمان و رهبری که بر پویایی، هم‌پیوندی و خودسازمان‌دهی تأکید دارند، اهمیت پیدا می‌کند. دیدگاه کوانتومی به سازمان و رهبری با الهام از اصول نظریه کوانتوم—نظیر عدم قطعیت، درهم‌تنیدگی، درهم‌نهی و پدیدارشدن نظم از دل آشفتگی—راهی برای فهم و اداره سامانه‌های پیچیده انسانی فراهم می‌آورد و توجه پژوهشگران تعلیم و تربیت را نیز برانگیخته است (Fris & Lazaridou, 2006; Hanine & Nita, 2019). در این نگاه، مدرسه نه یک سازوکار سلسله‌مراتبی خشک، بلکه یک زیست‌بوم پویاست که کنش‌های معلمان، دانش‌آموزان، والدین و مدیران در آن به صورت شبکه‌ای و غیرخطی بر هم اثر می‌گذارند (Kocak, 2020).

مدیریت کوانتومی به مثابه رویکردی برای اداره سازمان‌های پیچیده، بر توانمندسازی، حساسیت به زمینه، و استفاده از شهود، خلاقیت و انعطاف تصمیم‌گیری در شرایط ابهام تأکید دارد. مهارت‌های کوانتومی—مانند تفکر کل‌نگر، شنیدن فعال چندسطحی، معناکاوی الگوهای پنهان، و تنظیم انرژی انسانی—به مدیر کمک می‌کند تا میان سطوح خرد (کلاس و گروه آموزشی) و کلان (فرهنگ مدرسه و شبکه ذی‌نفعان) پیوند برقرار کند (Porter-O'Grady & Malloch, 2009; Shelton & Darling, 2001). بنیان‌های نظری این رویکرد نشان می‌دهد که دانش و تخصص انسانی نیز ریشه‌های کوانتومی دارد؛ به این معنا که حل مسئله و ابداع در انسان، محصول تعاملات چندسطحی، احتمالات و ظهور الگوهای تازه است (Bickley et al., 2021). در میدان مدرسه، چنین رویکردی می‌تواند از طریق افزایش حساسیت نسبت به روابط انسانی، بازطراحی جریان‌های کاری، و تقویت فرهنگ یادگیرنده، به بهبود کیفیت تجربه آموزشی بینجامد (FarhadiRad, 2017; Mohammadi et al., 2017).

شواهد تجربی نشان می‌دهد که مدیریت و رهبری کوانتومی با پیامدهای کلیدی سازمانی پیوند دارد. برای نمونه، پژوهش‌ها در دانشگاه‌ها و محیط‌های آموزشی گزارش کرده‌اند که رهبری/مدیریت کوانتومی با سلامت سازمانی، کیفیت زندگی کاری و عملکرد شغلی کارکنان هم‌بسته است، و این اثرها غالباً با نقش‌های میانجی مانند شادی شغلی، اخلاق حرفه‌ای و تعهد سازمانی تقویت می‌شوند (Ahmadian et al., 2022; Kamyabi, 2024). علاوه بر این، هوش سازمانی می‌تواند حلقه واسطه اثر مدیریت کوانتومی بر رفتار نوآورانه کارکنان باشد و از رهگذر افزایش حساسیت محیطی، یادگیری جمعی و چابکی، رفتارهای خلاقانه را در سازمان فعال کند (Bilgen & Elçi, 2022). در سطح مدرسه و اداره‌های آموزش و پرورش نیز نشان داده شده است که مدیریت کوانتومی از مسیر افزایش درگیری شغلی، بهره‌وری منابع انسانی را بالا می‌برد و زمینه بروز نوآوری‌های آموزشی را فراهم می‌آورد (Mezgi Nezhad et al., 2021; Shahabi Nasab et al., 2021).

از سوی دیگر، بدنه‌ای از ادبیات داخلی، مستقیماً به آموزش و به کار بستن مهارت‌های کوانتومی در حوزه تربیت بدنی، مدیریت آموزشی و ورزش پرداخته و نشان داده است که توسعه این مهارت‌ها بر رضایت شغلی، دلبستگی سازمانی و تعهد حرفه‌ای اثر مثبت دارد (Azimi Sanavi & Razavi, 2017; Mir Safian, 2019). سنجش‌ها درباره میزان آشنایی و به کارگیری مهارت‌های کوانتومی در میان مدیران آموزشی نیز تصویر روشنی از فاصله میان «دانستن» و «عمل کردن» به دست می‌دهد و بر ضرورت طراحی الگوهای بومی و برنامه‌های توانمندسازی تأکید می‌کند (Sadeghi Dehkordi, 2018). افزون بر این، مرورهای مفهومی و نظری در سازمان‌های ایرانی، ارتباط رهیافت‌های مثبت‌گرا و راهبردهای رهبری با مؤلفه‌های سازمان کوانتومی را توضیح داده و بر ظرفیت این رویکرد برای مواجهه با آشفتگی و پیچیدگی محیط‌های کاری انگشت گذاشته‌اند (Aghababayi et al., 2013; FarhadiRad, 2017).

از منظر نظری، صورت‌بندی‌های گوناگونی برای رهبری/مدیریت کوانتومی ارائه شده است. الگوی «رهبری هم‌افزا» در سازمان‌های کوانتومی بر هم‌سوسازی انرژی‌های انسانی، سرمایه‌های دانشی و روابط اجتماعی برای خلق نوآوری تأکید می‌گذارد و سازوکارهای هماهنگ‌سازی خرد-کلان را تشریح می‌کند (Deardorff, 2006). به موازات آن، نوشتارهای نظری دانشگاهی، رهبری کوانتومی را «راهی برای اندیشیدن و بودن» در

سازمان می‌دانند که طی آن، مدیر می‌آموزد در وضعیت‌های مبهم، از الگوهای نوظهور استقبال کند و به‌جای کنترل خطی، امکان خودسامان‌مندی را تسهیل نماید (Fris & Lazaridou, 2006; Hanine & Nita, 2019). در آثاری که با رویکرد آینده‌نگرانه نگاشته شده‌اند نیز تصریح می‌شود که مقتضیات قرن بیست‌ویکم—از پیچیدگی فناوری تا شبکه‌ای‌شدن مسائل—نیازمند مدیرانی است که سواد کوانتومی سازمانی داشته باشند (Kocak, 2020). در بافت دانشگاهی و آموزش عالی، حتی همکاری و هم‌توسعه میان ذی‌نفعان از خلال رهبری کوانتومی قابل ارتقا است، به‌گونه‌ای که ظرفیت مشارکت، هم‌طراحی و حل مسئله مشترک افزایش یابد (Paz et al., 2018).

ادبیات نظری و بومی در ایران نیز بر این نکته پای می‌فشارد که برای عبور از تبیین‌های خطی و نسخه‌های یکسان‌ساز، لازم است الگوهای مدیریت کوانتومی متناسب با زمینه‌های فرهنگی و سازمانی بازطراحی شوند. بررسی‌های مفهومی داخلی درباره نظریه رهبری کوانتومی و نحوه انطباق آن با ویژگی‌های سازمان‌های ایرانی، خطوط کلی این انطباق را ترسیم کرده و بر ضرورت بومی‌سازی تأکید کرده‌اند (Aghababayi et al., 2019; Rozbeh et al., 2013). در همین راستا، مطالعات دانشگاهی نشان داده‌اند که پیاده‌سازی موفق مدیریت کوانتومی بدون زیرساخت‌های دانشی و سازوکارهای «مدیریت دانش» ممکن است کم‌اثر یا حتی بی‌اثر شود؛ زیرا یادگیری سازمانی، گردش تجربه و هم‌افزایی دانشی، شریان‌های حیاتی این رویکردند (Nowruzzadeh et al., 2020). تجربه‌های میدانی در نظام سلامت نیز به‌روشنی نشان می‌دهد که پیوند مدیریت کوانتومی با نوآوری، از مسیر تقویت هوش سازمانی و الگوهای تصمیم‌گیری جمعی محقق می‌شود (Bilgen & Elçi, 2022; Porter-O'Grady & Malloch, 2009).

تماس میان حوزه مدیریت کوانتومی و عرصه‌های فنی/محاسباتی نیز نکات آموزنده‌ای برای آموزش و پرورش دارد. برای نمونه، کاربرد روش‌های الهام‌گرفته از محاسبات کوانتومی در بهینه‌سازی و مدیریت منابع—نظیر الگوریتم «کلونی زنبور عسل کوانتومی»—نشان می‌دهد که چگونه جست‌وجو در فضای راه‌حل‌های پیچیده و غیرخطی می‌تواند به تصمیم‌سازی کارآمدتر بینجامد (Cai et al., 2019). گرچه عرصه آموزش با حوزه انرژی تفاوت دارد، اما استعاره‌های محاسبات کوانتومی می‌تواند به طراحی نظام‌های تصمیم‌گیری مدرسه‌ای که با داده‌های متنوع، محدودیت‌های چندگانه و اولویت‌های متعارض روبه‌رو هستند، الهام بخشد. این پیوند بین‌رشته‌ای، مدیر مدرسه را ترغیب می‌کند تا به‌جای بهینه‌سازی تک‌هدفه و خطی، به بهینه‌سازی چندهدفه و سازگار با تغییرات محیطی بیندیشد؛ رویکردی که با منطق مدیریت کوانتومی هم‌راستا است (Bickley et al., 2021; Shelton & Darling, 2001).

با وجود ظرفیت‌های یادشده، پیاده‌سازی مدیریت کوانتومی در مدرسه‌ها بدون توجه به زمینه فرهنگی و ساختاری، آسان نیست. مقاومت هنجاری، ساختارهای ناکارآمد، کمبود حمایت نهادی و نبود سازوکارهای مشارکت واقعی، موانعی هستند که بارها گزارش شده‌اند (Azimi et al., 2018; Sanavi & Razavi, 2017; Sadeghi Dehkordi, 2018). همچنین اگر سامانه‌های پشتیبان مانند مدیریت دانش، توانمندسازی روان‌شناختی و نظام‌های انگیزشی تقویت نشوند، انتظار اثرگذاری پایدار از این رویکرد واقع‌بینانه نخواهد بود (Nowruzzadeh et al., 2021; Shahabi Nasab et al., 2020). در مقابل، هرگاه برنامه‌های آموزش مهارت‌های کوانتومی برای مدیران و معلمان با طراحی آموزشی سنجیده و بازخوردهای مداوم همراه شده است، پیامدهایی چون افزایش رضایت شغلی، تعلق سازمانی و بهبود جو مدرسه مشاهده شده است (Ahmadian et al., 2022; Mir Safian, 2019).

با توجه به این زمینه نظری و تجربی، نیاز به تدوین و اعتباریابی الگوی بومی مدیریت کوانتومی برای مدیران مدارس به‌صورت جدی احساس می‌شود. لذا، پژوهش حاضر با هدف اعتباریابی الگوی بومی مدیریت کوانتومی برای مدیران مدارس شهر همدان انجام شد.

روش‌شناسی

این پژوهش از نظر هدف، کاربردی است زیرا به توسعه دانش کاربردی در زمینه مدیریت کوانتومی مدیران مدارس برای نظام آموزشی منتهی خواهد شد. از نظر رویکرد، این مطالعه به‌صورت ترکیبی متوالی از نوع اکتشافی انجام گرفت. در این رویکرد، نخست بخش کیفی با هدف

شناسایی مؤلفه‌ها و مقوله‌های اصلی مدیریت کوانتومی در بستر واقعی مدارس اجرا شد و پس از استخراج این مؤلفه‌ها، در مرحله کمی از آن‌ها برای تدوین ابزار سنجش و ارزیابی مدل استفاده گردید. این رویکرد با تأکید بر منطق فرااثبات‌گرایانه و سازه‌انگار، به جای اتکای صرف به نظریه‌های پیشین، در پی تولید مفاهیم بومی شده و کارآمد برای بستر فرهنگی آموزشی ایران بود. میدان پژوهش در بخش کیفی شامل مدیران برجسته مدارس و اساتید و متخصصان حوزه مدیریت آموزشی بود که تجربه عملی در محیط‌های آموزشی داشتند. جامعه آماری در بخش کمی نیز کلیه مدیران مدارس دولتی و غیردولتی شهر همدان در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۳ را دربر گرفت که در چهار مقطع دوره اول و دوم ابتدایی و دوره اول و دوم متوسطه مشغول فعالیت بودند.

فرایند نمونه‌گیری در بخش کیفی به صورت هدفمند و از نوع در دسترس انجام شد. برای ورود به مطالعه، شرکت‌کنندگان باید حداقل ۱۰ سال سابقه مدیریت مدرسه می‌داشتند. فهرستی از این مدیران تهیه شد و پس از هماهنگی‌های لازم، با آن‌ها مصاحبه نیمه‌ساختار یافته صورت گرفت. تعداد مشارکت‌کنندگان تا زمان رسیدن به اشباع نظری تعیین گردید؛ به این معنا که مصاحبه‌ها تا زمانی ادامه یافت که داده‌های جدیدی به دست نیامد و شناخت بیشتری در خصوص مؤلفه‌های مدیریت کوانتومی حاصل نشد. در ابتدای هر مصاحبه، هدف و طرح کلی پژوهش و یافته‌های پیشینه برای مشارکت‌کنندگان تشریح شد و پس از کسب رضایت آگاهانه، مصاحبه‌ها آغاز شد. در بخش کمی، نمونه‌ها به صورت تصادفی طبقه‌ای متناسب با مقطع تحصیلی انتخاب شدند. با توجه به جدول مورگان، از میان جامعه آماری ۱۸۰ نفری مدیران مدارس، تعداد ۱۵۰ مدیر به عنوان نمونه در نظر گرفته شد تا نمایندگی مناسبی از تمامی مقاطع و جنسیت‌ها فراهم گردد و قابلیت تعمیم یافته‌ها تقویت شود. ابزار گردآوری داده‌ها در بخش کیفی، مصاحبه‌های نیمه‌عمیق بود که با سؤالات باز آغاز و در جریان جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها به سؤالات عمیق‌تر هدایت شد. این سؤالات در محورهایی چون درک مدیران از مفهوم مدیریت کوانتومی، تجارب زیسته آن‌ها در به کارگیری این نوع مدیریت، زمینه‌ها و الزامات فردی و سازمانی برای تحقق مدیریت کوانتومی، و موانع موجود طراحی شده بودند. مصاحبه‌ها ضبط، پیاده‌سازی و با روش کدگذاری باز، محوری و انتخابی تحلیل شدند. برای بخش کمی، پرسشنامه‌ای محقق‌ساخته مبتنی بر مؤلفه‌های شناسایی شده در بخش کیفی طراحی گردید. این پرسشنامه شامل دو بخش بود؛ بخش اول شامل مشخصات جمعیت‌شناختی پاسخ‌دهندگان و بخش دوم شامل ۵۵ گویه بسته‌پاسخ برای سنجش نگرش و برداشت آنان از ویژگی‌های مدیریت کوانتومی مدیران مدارس. مقیاس پاسخ‌دهی بر اساس طیف پنج‌درجه‌ای لیکرت از «کاملاً مخالفم» تا «کاملاً موافقم» تنظیم شده بود. برای بررسی روایی صوری و محتوایی ابزار از نظر خبرگان و متخصصان مدیریت آموزشی بهره گرفته شد و پرسشنامه بر اساس نظرات آن‌ها بازنگری شد. همچنین، جهت تأیید روایی سازه، تحلیل عاملی اکتشافی اجرا گردید. برای سنجش پایایی پرسشنامه، آزمون آلفای کرونباخ بر روی یک نمونه مقدماتی انجام شد که ضرایب به دست آمده نشان‌دهنده پایایی مطلوب ابزار بودند.

در بخش کیفی برای تضمین اعتبار داده‌ها از راهبرد بازبینی توسط همکاران استفاده شد تا کدهای استخراج شده از مصاحبه‌ها توسط سایر پژوهشگران بررسی شوند و از هم‌پوشانی و انسجام آن‌ها اطمینان حاصل شود. همچنین برای پایایی، کدگذاری‌های انجام شده توسط دو کدگذار مستقل شامل دو مدیر و دو عضو هیئت علمی در حوزه مدیریت آموزشی بازبینی شد و میزان توافق میان کدگذاران با شاخص ضریب کاپای کوهن محاسبه گردید که مقدار ۰.۷۲ به دست آمد و بیانگر پایایی قابل قبول کدگذاری‌ها بود. در بخش کمی نیز برای اعتبارسنجی نهایی ابزار، ابتدا مؤلفه‌های استخراج شده از بخش کیفی به عنوان مبنای ساختار مفهومی استفاده شد و سپس پرسشنامه تدوین شده به تأیید سه تن از صاحب‌نظران رسید. اجرای آزمایشی اولیه نیز به اصلاح گویه‌هایی که سبب سوءبرداشت می‌شدند انجامید و نسخه نهایی ابزار با روایی و پایایی تأیید شده برای گردآوری داده‌های اصلی به کار رفت.

در مرحله تحلیل داده‌ها، داده‌های کیفی به روش نظریه داده‌بنیاد و از طریق کدگذاری نظام‌مند تحلیل شدند و فرایند تحلیل تا زمان رسیدن به اشباع نظری ادامه یافت. در بخش کمی، داده‌های به دست آمده از پرسشنامه در دو سطح توصیفی و استنباطی تحلیل شد. در سطح توصیفی، شاخص‌هایی مانند میانگین، انحراف معیار و توزیع فراوانی‌ها گزارش شد و در سطح استنباطی، برای بررسی ساختار عاملی و تأیید مدل مفهومی

حاصل از بخش کیفی، تحلیل عاملی اکتشافی و آزمون پایایی ابزار انجام گرفت. این رویکرد تلفیقی امکان شناسایی عمیق مؤلفه‌ها و سپس آزمون تجربی آن‌ها در جامعه هدف را فراهم ساخت و اعتبار نتایج را افزایش داد.

یافته‌ها

در مرحله کیفی این پژوهش، هدف اصلی شناسایی ابعاد و مؤلفه‌های تشکیل‌دهنده مدیریت کوانتیمی در مدیران مدارس شهر همدان بود. بدین منظور، مصاحبه‌های نیمه‌ساختار یافته با مدیران باتجربه و متخصصان حوزه مدیریت آموزشی انجام شد و داده‌های حاصل با استفاده از روش کدگذاری باز، محوری و انتخابی مورد تحلیل قرار گرفتند. بررسی دقیق داده‌های گردآوری‌شده نشان داد که مقوله محوری «مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس» از پنج دسته عوامل اصلی تشکیل شده است که هر یک دارای زیرمؤلفه‌هایی هستند. این پنج دسته شامل عوامل علی، عوامل زمینه‌ساز، عوامل مداخله‌گر، راهبردها و پیامدها می‌شوند. جدول زیر ترکیب یافته‌های نهایی مرحله کیفی را در قالب تم‌های اصلی و تم‌های فرعی نشان می‌دهد.

جدول ۱. مقوله‌ها و زیرمقوله‌های شناسایی‌شده در زمینه مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس

مقوله اصلی	زیرمقوله‌ها
عوامل علی	برنامه‌ریزی نوآور، تصمیم‌گیری هوشمند، مشارکت‌ساز، تعامل‌ساز، خودآگاهی مدیر، رهبری الهام‌بخش
عوامل زمینه‌ساز	صمیمیت‌ساز، تبادل نظر، ساختار پشتیبان، حمایت مالی، فرهنگ تشویقی، مقاومت جریان
عوامل مداخله‌گر	محدودیت ساختاری، سیاست منعطف، انعطاف عملیاتی، سازگاری محیطی
راهبردها	رویکرد تدریجی، استفاده محدود، پیاده‌سازی متوسط، انعطاف عملیاتی
پیامدها	مقاومت تغییری، ناپایداری ساختاری، رشد همه‌جانبه، انسجام هدفمند

تحلیل محتوای مصاحبه‌ها نشان داد که مدیران مدارس برای تحقق مدیریت کوانتیمی باید از مجموعه‌ای از توانمندی‌های حرفه‌ای و مدیریتی برخوردار باشند که در قالب مؤلفه‌هایی چون برنامه‌ریزی نوآور، تصمیم‌گیری هوشمند، مشارکت‌سازی و تعامل‌سازی نمود می‌یابد. همچنین وجود ویژگی‌های شخصیتی همچون خودآگاهی و رهبری الهام‌بخش از عناصر کلیدی این نوع مدیریت محسوب می‌شود. از سوی دیگر، تحقق مدیریت کوانتیمی در بسترهایی ممکن است که از نظر تعامل انسانی، حمایت نهادی و جو فرهنگی، شرایط مساعدی داشته باشند. عواملی چون صمیمیت، تبادل نظر، ساختارهای پشتیبان، حمایت مالی و فرهنگ تشویقی می‌توانند زمینه‌ساز بروز این نوع مدیریت باشند؛ در حالی که مقاومت جریان‌های سنتی می‌تواند مانعی بر سر راه آن باشد. در کنار این زمینه‌ها، برخی عوامل مداخله‌گر همچون محدودیت‌های ساختاری و سیاست‌های منعطف یا راهبردهای مبتنی بر توان و موقعیت مدیران، نقش مهمی در تسهیل یا تضعیف مدیریت کوانتیمی ایفا می‌کنند. در نهایت، مدیران برای پیاده‌سازی مدیریت کوانتیمی از راهبردهای تدریجی و محدود آغاز کرده و با استفاده از انعطاف عملیاتی به سمت پیاده‌سازی متوسط پیش می‌روند. این اقدامات می‌تواند پیامدهای دوگانه‌ای داشته باشد؛ به گونه‌ای که در برخی موارد با مقاومت تغییری و ناپایداری ساختاری مواجه شده و در موارد دیگر به رشد همه‌جانبه و انسجام هدفمند در مدارس منجر شود. این یافته‌ها مبنای تدوین مدل مفهومی مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس در این پژوهش قرار گرفتند.

جدول ۲. شاخص‌های توصیفی مؤلفه‌های شناسایی‌شده در مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس

مؤلفه	میانگین	درصد فراوانی	واریانس	انحراف معیار
توانمندی‌های حرفه‌ای و مدیریتی	۲.۹۳	۵۸.۶	۱.۳۹	۱.۹۳
روابط انسانی و پویایی جمعی	۲.۸۶	۵۷.۲	۱.۳۰	۱.۷۱
ویژگی‌های درونی و شخصیتی مدیر	۲.۶۱	۵۲.۲	۰.۸۸	۰.۷۸
تعامل انسانی و فضای مدرسه	۲.۷۸	۵۵.۶	۱.۳۸	۱.۹۳
توانمندی‌های حرفه و مدیریتی	۲.۷۳	۵۴.۶	۱.۳۳	۱.۷۷

۱.۷۰	۱.۳۰	۵۲.۲	۲.۶۱	پشتیبانی نهادی و ساختاری
۰.۴۱	۰.۶۴	۴۵.۶	۲.۲۸	جو فرهنگی و تعاملات انسانی در مدرسه
۰.۵۸	۰.۷۶	۴۴.۴	۲.۲۲	محدودیت‌های ساختاری و سیاستی
۰.۹۴	۰.۹۷	۳۴.۸	۱.۷۴	راهبردهای متکی بر توان و موقعیت
۰.۵۵	۰.۷۴	۴۷.۸	۲.۳۹	راهبردهای محدود و تدریجی

تحلیل شاخص‌های توصیفی نشان داد که در میان مؤلفه‌های شناسایی شده مدیریت کوانتیمی، بیشترین میانگین مربوط به مؤلفه «توانمندی‌های حرفه‌ای و مدیریتی» و پس از آن «روابط انسانی و پویایی جمعی» و «تعامل انسانی و فضای مدرسه» بوده است که نشان‌دهنده اهمیت بالای این حوزه‌ها در ادراک شرکت‌کنندگان از مدیریت کوانتیمی است. در مقابل، پایین‌ترین میانگین به مؤلفه «راهبردهای متکی بر توان و موقعیت» اختصاص یافت که بیانگر کم‌توجهی نسبی مدیران به این بعد در عمل است. همچنین پراکندگی نسبتاً بالای داده‌ها در برخی مؤلفه‌ها همچون «توانمندی‌های حرفه‌ای و مدیریتی» و «تعامل انسانی و فضای مدرسه» بیانگر تنوع دیدگاه‌ها و تجارب مدیران در این زمینه‌ها است که می‌تواند نشانه‌ای از پیچیدگی و چندبعدی بودن مفهوم مدیریت کوانتیمی در مدارس باشد.

جدول ۵. نتایج سنجش پایایی مدل اندازه‌گیری

متغیر	آلفای کرونباخ	پایایی ترکیبی (CR)	ضریب اسپیرمن
الگوی مدیریت کوانتیمی	۰.۹۹۲	۰.۹۹۳	۰.۹۹۶
تعامل انسانی و فضای مدرسه	۰.۹۸۰	۰.۹۸۳	۰.۹۸۶
توانمندی‌های حرفه‌ای و مدیریتی	۰.۹۸۴	۰.۹۸۶	۰.۹۸۹
توانمندی‌های حرفه و مدیریتی	۰.۹۷۴	۰.۹۷۷	۰.۹۷۹
جو فرهنگی و تعاملات انسانی در مدرسه	۰.۹۵۲	۰.۹۶۳	۰.۹۷۲
راهبردهای متکی بر توان و موقعیت	۰.۹۳۲	۰.۹۴۹	۰.۹۳۷
راهبردهای محدود و تدریجی	۰.۹۸۰	۰.۹۸۴	۰.۹۸۱
روابط انسانی و پویایی جمعی	۰.۹۷۹	۰.۹۸۱	۰.۹۸۵
عوامل راهبردها	۰.۹۸۰	۰.۹۸۳	۰.۹۸۲
عوامل زمینه‌ساز	۰.۹۹۰	۰.۹۹۱	۰.۹۹۳
عوامل علی	۰.۹۹۲	۰.۹۹۳	۰.۹۹۵
عوامل مداخله‌ای	۰.۹۰۹	۰.۸۴۸	۰.۹۴۶
محدودیت‌های ساختاری و سیاستی	۰.۹۶۸	۰.۹۷۴	۰.۹۸۰
ویژگی‌های درونی و شخصیتی مدیر	۰.۹۶۵	۰.۹۷۳	۰.۹۸۵
پشتیبانی نهادی و ساختاری	۰.۹۶۵	۰.۹۷۱	۰.۹۸۲

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که تمام مؤلفه‌های مدل از پایایی مطلوب برخوردار هستند؛ به‌طوری‌که ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی ترکیبی برای همه سازه‌ها بالاتر از ۰.۷ بوده و ضریب اسپیرمن نیز برای اکثر مؤلفه‌ها در سطح بسیار بالا به‌دست آمده است. این یافته‌ها بیانگر ثبات درونی و همسانی بالای گویه‌های هر سازه و قابلیت اتکای ابزار اندازه‌گیری در سنجش مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس است.

جدول ۶. نتایج سنجش کیفیت مدل اندازه‌گیری بر اساس شاخص Q^2

متغیر	روایی متقاطع شاخص اشتراکی (Q^2)	سطح کیفیت مدل اندازه‌گیری
الگوی مدیریت کوانتیمی	۰.۲۰۹	قوی

یافته‌های جدول فوق نشان می‌دهد که مقدار شاخص Q^2 برای سازه «الگوی مدیریت کوانتیمی» برابر با ۰.۲۰۹ به دست آمده است که طبق معیار کوهن، در دامنه کیفیت «قوی» قرار دارد. این امر بیانگر قدرت پیش‌بینی مناسب مدل اندازه‌گیری و کیفیت مطلوب ساختار طراحی شده برای سنجش مؤلفه‌های مدیریت کوانتیمی در بین مدیران مدارس است.

جدول ۷. ضرایب مسیر بین متغیرهای مدل مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس

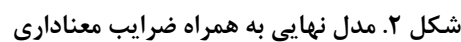
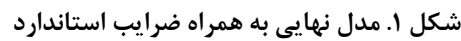
رابطه	ضریب مسیر (بتا)	انحراف معیار	آماره t	سطح معنی‌داری	نتیجه
الگوی مدیریت کوانتیمی $\rightarrow$ عوامل راهبردها	۰.۹۷۳	۰.۰۰۷	۱۴۶.۱۶۹	۰.۰۰۱	معنادار
الگوی مدیریت کوانتیمی $\rightarrow$ عوامل زمینه‌ساز	۱.۰۰۰	۰.۰۰۱	۳۱۰۴.۷۰۵	۰.۰۰۱	معنادار
الگوی مدیریت کوانتیمی $\rightarrow$ عوامل علی	۰.۹۹۶	۰.۰۰۲	۴۹۷.۴۹۸	۰.۰۰۱	معنادار
الگوی مدیریت کوانتیمی $\rightarrow$ عوامل مداخله‌ای	۰.۹۸۹	۰.۰۰۳	۳۵۷.۹۸۱	۰.۰۰۱	معنادار
عوامل راهبردها $\rightarrow$ راهبردهای متکی بر توان و موقعیت	۰.۹۵۹	۰.۰۰۹	۱۰۹.۸۶۴	۰.۰۰۱	معنادار
عوامل راهبردها $\rightarrow$ راهبردهای محدود و تدریجی	۰.۹۷۸	۰.۰۰۵	۱۹۸.۳۳۵	۰.۰۰۱	معنادار
عوامل زمینه‌ساز $\rightarrow$ تعامل انسانی و فضای مدرسه	۰.۹۸۷	۰.۰۰۳	۲۹۴.۹۳۴	۰.۰۰۱	معنادار
عوامل زمینه‌ساز $\rightarrow$ توانمندی‌های حرفه و مدیریتی	۰.۹۸۴	۰.۰۰۴	۲۳۰.۵۵۹	۰.۰۰۱	معنادار
عوامل زمینه‌ساز $\rightarrow$ پشتیبانی نهادی و ساختاری	۰.۹۸۵	۰.۰۰۴	۲۶۱.۷۱۱	۰.۰۰۱	معنادار
عوامل علی $\rightarrow$ توانمندی‌های حرفه‌ای و مدیریتی	۰.۹۸۷	۰.۰۰۵	۲۰۸.۷۰۶	۰.۰۰۱	معنادار
عوامل علی $\rightarrow$ روابط انسانی و پویایی جمعی	۰.۹۸۶	۰.۰۰۵	۲۰۳.۱۰۲	۰.۰۰۱	معنادار
عوامل علی $\rightarrow$ ویژگی‌های درونی و شخصیتی مدیر	۰.۳۷۵	۰.۰۴۴	۸.۵۳۲	۰.۰۰۱	معنادار
عوامل مداخله‌ای $\rightarrow$ جو فرهنگی و تعاملات انسانی در مدرسه	۰.۹۷۰	۰.۰۰۷	۱۳۹.۹۸۸	۰.۰۰۱	معنادار
عوامل مداخله‌ای $\rightarrow$ محدودیت‌های ساختاری و سیاستی	۰.۹۸۷	۰.۰۰۳	۳۰۴.۶۰۹	۰.۰۰۱	معنادار

نتایج جدول فوق نشان می‌دهد که تمامی مسیرهای پیش‌بینی شده در مدل ساختاری مدیریت کوانتیمی معنادار هستند و مقادیر آماره t در تمامی روابط بسیار بالاتر از حد بحرانی ۱.۹۶ به دست آمده است. این یافته‌ها بیانگر برازش مناسب مدل مفهومی و تأیید ارتباط قوی و مثبت بین الگوی مدیریت کوانتیمی و ابعاد اصلی آن شامل عوامل علی، زمینه‌ساز، مداخله‌ای و راهبردها و همچنین روابط میان این عوامل با زیرمؤلفه‌های مربوط به خود است.

جدول ۸. شاخص‌های کیفیت پیش‌بینی ابعاد الگوی مدیریت کوانتیمی

شاخص	عوامل علی	عوامل زمینه‌ساز	عوامل مداخله‌ای	عوامل راهبردها
R^2 تنظیم‌شده	۰.۹۴۴	۰.۹۳۸	۰.۵۹۹	۰.۷۳۰
SRMR	-	-	-	۰.۱۷۵
GOF	۰.۷۸۹	۰.۷۹۹	۰.۶۰۵	۰.۷۷۶
Q^2	۰.۳۷۹	۰.۳۸۴	۰.۳۵۳	۰.۳۹۰

یافته‌های جدول فوق نشان می‌دهد که مقادیر R^2 برای عوامل علی، زمینه‌ساز، مداخله‌ای و راهبردها همگی بالاتر از ۰.۳۳ هستند و در سطح «قوی» و حتی برای دو بعد نخست در سطح «بسیار قوی» قرار دارند. همچنین مقدار SRMR معادل ۰.۱۷۵ بوده که نشانگر برازش مناسب مدل است. مقادیر GOF در همه ابعاد بیشتر از ۰.۳۶ و در سطح «بسیار قوی» قرار دارد و شاخص Q^2 نیز در همه مؤلفه‌ها بالاتر از ۰.۳۵ است که بیانگر قدرت پیش‌بینی بسیار مطلوب مدل در تبیین ابعاد مدیریت کوانتیمی در مدیران مدارس می‌باشد.



بحث و نتیجه‌گیری

یافته‌های این پژوهش با هدف شناسایی و اعتباریابی الگوی مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس شهر همدان، تصویری جامع از مؤلفه‌های اساسی این رویکرد در بافت مدرسه ارائه داد. نتایج بخش کیفی نشان داد که مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس بر پنج دسته عامل اصلی استوار است: عوامل علی، عوامل زمینه‌ساز، عوامل مداخله‌ای، راهبردها و پیامدها. در میان عوامل علی، مؤلفه‌هایی چون توانمندی‌های حرفه‌ای و مدیریتی، تصمیم‌گیری هوشمند، برنامه‌ریزی نوآورانه، روابط انسانی و پویایی جمعی، خودآگاهی مدیر و رهبری الهام‌بخش شناسایی شدند که همگی بیانگر این هستند که مدیریت کوانتیمی بیش از هر چیز متکی بر ویژگی‌های چندبعدی مدیران است و از آنان انتظار دارد نقش رهبرانی انعطاف‌پذیر، خلاق و آینده‌نگر را ایفا کنند. این نتیجه با یافته‌های پیشین همخوان است که تأکید می‌کنند مدیریت کوانتیمی مستلزم برخورداری مدیر از شایستگی‌های فراتر از مهارت‌های فنی و اداری است و باید ظرفیت‌های بین‌فردی، شهودی و نظام‌نگر را در خود توسعه دهد (Mohammadi et al., 2017; Shelton & Darling, 2001). از منظر نظری نیز پژوهش‌های بین‌المللی بیان داشته‌اند که در رویکرد کوانتیمی، مدیران باید از مرزهای تخصصی عبور کرده و توان ایجاد شبکه‌های انسانی خلاق را در محیط‌های پیچیده کسب کنند (Bickley et al., 2021; Fris & Lazaridou, 2006).

در حوزه عوامل زمینه‌ساز، یافته‌ها نشان دادند که تعامل انسانی در فضای مدرسه، صمیمیت، تبادل نظر، پشتیبانی نهادی و ساختاری، حمایت مالی، و وجود جو فرهنگی مشوق نوآوری از مهم‌ترین مؤلفه‌های زمینه‌ای برای بروز مدیریت کوانتیمی هستند. این نتایج به‌خوبی با مطالعاتی همسو هستند که بیان می‌کنند اجرای موفق مدیریت کوانتیمی تنها در بسترهایی ممکن است که ساختارهای مدرسه انعطاف‌پذیر باشند، نظام‌های حمایتی و یادگیرنده وجود داشته باشند و مدیران در چارچوب فرهنگ مدرسه احساس امنیت روانی و آزادی در تصمیم‌گیری کنند (Azimi Sanavi & Razavi, 2017; Shahabi Nasab et al., 2021). همچنین پژوهش‌های داخلی نشان داده‌اند که فقدان فرهنگ مشارکت، مقاومت در برابر تغییر، و نبود حمایت نهادی از مهم‌ترین موانع پیاده‌سازی مهارت‌های کوانتیمی در مدارس هستند (Nowruzzadeh et al., 2020; Sadeghi Dehkordi, 2018). بنابراین، می‌توان گفت که حتی اگر مدیران از مهارت‌های کوانتیمی برخوردار باشند، بدون فراهم بودن زمینه‌های فرهنگی و ساختاری، این مهارت‌ها به بروز مدیریت کوانتیمی در عمل منجر نخواهند شد. این نکته در پژوهش‌های بین‌المللی نیز تأیید شده است که محیط‌های فاقد ساختارهای یادگیرنده، بستر مناسبی برای ظهور رهبری کوانتیمی فراهم نمی‌کنند (Hanine & Nita, 2019).

یافته‌های بخش کمی پژوهش نیز نشان داد که روابط بین متغیرهای مدل مفهومی از برازش مطلوب برخوردارند و تمامی مسیرها معنادار بودند. به‌ویژه، مسیر بین مدیریت کوانتیمی و عوامل زمینه‌ساز، علی، مداخله‌ای و راهبردها از ضرایب بالا و معنادار برخوردار بود و مقادیر شاخص‌های برازش همچون ضریب تعیین (R^2)، شاخص کیفیت پیش‌بینی (Q^2)، و شاخص نیکویی برازش (GOF) همگی در سطح قوی و بسیار قوی قرار داشتند. این یافته نشان می‌دهد که الگوی استخراج‌شده از بخش کیفی از پشتوانه تجربی مناسبی برخوردار است و ابعاد شناسایی‌شده واقعاً می‌توانند سازه مدیریت کوانتیمی مدیران مدارس را تبیین کنند. این امر با نتایج مطالعاتی که بر ضرورت طراحی مدل‌های بومی برای مدیریت کوانتیمی در نظام آموزشی تأکید کرده‌اند، سازگار است (Aghababayi et al., 2013; Rozbeh et al., 2019). همچنین می‌توان گفت که برازش قوی مدل در مدارس همدان بیانگر آن است که این شهر از نظر فرهنگی و سازمانی زمینه‌های بالقوه‌ای برای توسعه مدیریت کوانتیمی در مدارس خود دارد که با یافته‌های پژوهش‌های داخلی در محیط‌های آموزشی دیگر همخوان است (Kamyabi, 2024; Mezgi Nezhad et al., 2021).

یافته‌ها همچنین نشان دادند که عوامل مداخله‌ای همچون محدودیت‌های ساختاری و سیاستی و در مقابل سیاست‌های منعطف، می‌توانند نقش دوگانه‌ای در تسهیل یا بازدارندگی مدیریت کوانتیمی ایفا کنند. در واقع، ساختارهای بیش از حد صلب و سیاست‌های غیرمنعطف، مانع بروز رفتارهای خلاق و تصمیم‌گیری شهودی می‌شوند و در مقابل، سیاست‌گذاری‌های منعطف می‌توانند با فراهم کردن آزادی عمل و فضای آزمایش

و خطا، نوآوری و خودسازمان‌دهی را تقویت کنند. این یافته‌ها با تأکید پژوهش‌های پیشین بر نقش ساختارهای انعطاف‌پذیر در مدیریت کوانتیمی همسو هستند (Hanine & Nita, 2019; Porter-O'Grady & Malloch, 2009). از سوی دیگر، نتایج پژوهش حاضر نشان داد که مدیران مدارس در آغاز اجرای مدیریت کوانتیمی از راهبردهای محدود و تدریجی بهره می‌برند و به تدریج با افزایش تجربه و حمایت‌های سازمانی، به سمت پیاده‌سازی گسترده‌تر و عملیاتی‌تر حرکت می‌کنند. این فرایند مرحله‌ای با نتایج پژوهش‌هایی هم‌راستا است که بر ضرورت گذار تدریجی و یادگیرنده به سمت مدیریت کوانتیمی تأکید کرده‌اند و معتقدند پیاده‌سازی ناگهانی این رویکرد در سازمان‌های سنتی با مقاومت شدید مواجه می‌شود (Deardorff, 2006; Paz et al., 2018).

از دیگر یافته‌های مهم، شناسایی پیامدهای دوگانه مدیریت کوانتیمی بود. برخی مدیران گزارش کردند که اجرای مدیریت کوانتیمی موجب مقاومت تغییر و ناپایداری ساختاری شده است، در حالی که دیگران از پیامدهای ارتقای همچون رشد همه‌جانبه و انسجام هدفمند سخن گفتند. این دوگانگی را می‌توان ناشی از تفاوت در سطح بلوغ سازمانی مدارس و نیز آمادگی فرهنگی و روان‌شناختی کارکنان دانست. پژوهش‌های پیشین نیز به این نکته اشاره کرده‌اند که در مراحل اولیه پیاده‌سازی مدیریت کوانتیمی، سازمان‌ها ممکن است دچار نوسانات ساختاری شوند و تنها در صورت عبور موفق از این مرحله است که پیامدهای ارتقای پایدار می‌شوند (FarhadiRad, 2017; Mohammadi et al., 2017). این یافته به‌ویژه برای برنامه‌ریزان آموزشی اهمیت دارد، زیرا نشان می‌دهد که برای بهره‌برداری از مزایای مدیریت کوانتیمی باید انتظار دوره‌ای از ناپایداری اولیه را داشت و این دوره را با راهبردهای حمایتی مدیریت کرد.

همچنین نتایج نشان داد که مهارت‌های فردی مدیران مانند خودآگاهی، رهبری الهام‌بخش و توانمندی در ایجاد مشارکت و تعامل، نقشی کلیدی در فعال‌سازی سایر مؤلفه‌های مدیریت کوانتیمی دارند. این یافته با ادبیات پیشین همسو است که تأکید می‌کنند مدیریت کوانتیمی بیش از آنکه مبتنی بر ساختار باشد، متکی بر ذهنیت و شایستگی‌های فردی رهبران است و توسعه این مهارت‌ها پیش‌نیاز بروز رویکرد کوانتیمی در عمل است (Hanine & Nita, 2019; Shelton & Darling, 2001). همچنین پژوهش‌های داخلی نیز گزارش کرده‌اند که آموزش مهارت‌های کوانتیمی به مدیران و معلمان موجب افزایش رضایت شغلی، تعلق سازمانی و تعهد حرفه‌ای آنان شده است که در نهایت به ارتقای جو سازمانی مدارس و کیفیت یادگیری دانش‌آموزان منجر می‌شود (Ahmadian et al., 2022; Mir Safian, 2019). بنابراین، یافته‌های این مطالعه بار دیگر نقش کلیدی سرمایه انسانی را در موفقیت مدیریت کوانتیمی تأیید می‌کند.

در مجموع، نتایج این پژوهش با بدنه وسیعی از پژوهش‌های داخلی و بین‌المللی همسو است که مدیریت کوانتیمی را به‌عنوان رهیافتی کارآمد برای هدایت سازمان‌های آموزشی در شرایط پیچیده و پویا معرفی می‌کنند (Bickley et al., 2021; Bilgen & Elçi, 2022; Fris & Lazaridou, 2006; Kocak, 2020; Shahabi Nasab et al., 2021). این پژوهش افزون بر تأیید این ادبیات، گامی فراتر برداشته و با شناسایی دقیق ابعاد و مؤلفه‌های مدیریت کوانتیمی در بافت مدارس ایران، الگویی بومی و اعتباریافته برای توسعه حرفه‌ای مدیران مدارس ارائه کرده است. این الگو می‌تواند مبنای طراحی دوره‌های آموزشی، بازنگری در نظام‌های ارزیابی مدیران، و تدوین سیاست‌های ارتقای رهبری آموزشی قرار گیرد و به ارتقای تاب‌آوری، نوآوری و کیفیت در مدارس منجر شود.

این پژوهش با وجود نتایج ارزشمند، محدودیت‌هایی نیز داشت. نخست آنکه جامعه آماری در بخش کمی صرفاً شامل مدیران مدارس شهر همدان بود و این موضوع می‌تواند قابلیت تعمیم نتایج به سایر مناطق کشور را محدود کند. همچنین با توجه به رویکرد ترکیبی پژوهش، بخش کیفی متکی بر مصاحبه با تعداد محدودی از مدیران بود و هرچند معیار اشباع نظری رعایت شد، اما ممکن است برخی دیدگاه‌های متفاوت در جامعه هدف شناسایی نشده باشند. علاوه بر این، به دلیل محدودیت‌های اجرایی، داده‌ها در یک بازه زمانی کوتاه گردآوری شد و پژوهش از نوع مقطعی بود؛ بنابراین نمی‌توان درباره پایداری یا تغییرپذیری مؤلفه‌های شناسایی‌شده در طول زمان اظهار نظر قطعی کرد. محدودیت دیگر آن است که ابزار پرسشنامه‌ای مورد استفاده برای بخش کمی، با وجود سنجش روایی و پایایی، مبتنی بر داده‌های خودگزارش‌دهی بود که همواره می‌تواند با سوگیری پاسخ‌دهندگان همراه باشد.

برای گسترش دانش در این حوزه، پیشنهاد می‌شود پژوهش‌های آینده با جامعه‌های آماری گسترده‌تر و در مناطق مختلف کشور انجام شوند تا امکان مقایسه زمینه‌های فرهنگی و سازمانی فراهم گردد. همچنین می‌توان از طرح‌های طولی بهره گرفت تا پایداری مؤلفه‌های مدیریت کوانتومی و اثرات آن‌ها بر عملکرد مدارس در بازه‌های زمانی طولانی‌تر بررسی شود. پیشنهاد دیگر آن است که پژوهش‌های آینده، دیدگاه سایر ذی‌نفعان مدرسه مانند معلمان، دانش‌آموزان و والدین را نیز در تحلیل مدیریت کوانتومی لحاظ کنند تا تصویر کامل‌تری از این پدیده حاصل شود. استفاده از روش‌های کیفی پیشرفته‌تر مانند تحلیل روایت یا قوم‌نگاری سازمانی نیز می‌تواند درک عمیق‌تری از تجربه زیسته مدیران در پیاده‌سازی مدیریت کوانتومی ارائه دهد. افزون بر این، مقایسه تطبیقی میان مدارس دولتی و غیردولتی از منظر میزان به‌کارگیری مدیریت کوانتومی می‌تواند یافته‌های ارزشمندی به همراه داشته باشد.

۱۲

با توجه به نتایج این پژوهش، پیشنهاد می‌شود نهادهای آموزشی برنامه‌های توانمندسازی ویژه‌ای برای توسعه مهارت‌های کوانتومی در مدیران مدارس طراحی و اجرا کنند. همچنین اصلاح ساختارهای سازمانی مدارس به‌منظور افزایش انعطاف‌پذیری، تشویق به مشارکت، و ایجاد نظام‌های پشتیبان دانشی و مالی ضروری به نظر می‌رسد. گنجاندن معیارهای مربوط به مؤلفه‌های مدیریت کوانتومی در نظام ارزیابی عملکرد مدیران و طراحی مشوق‌های سازمانی برای ترغیب آنان به نوآوری و تصمیم‌گیری خلاق نیز می‌تواند در نهادینه‌سازی این رویکرد مؤثر باشد. در نهایت، تقویت فرهنگ مدرسه مبتنی بر اعتماد، یادگیری جمعی و پذیرش تغییر، زمینه را برای پیاده‌سازی پایدار و اثربخش مدیریت کوانتومی در مدارس فراهم خواهد کرد.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ‌گونه تضاد منافی وجود ندارد.

موازین اخلاقی

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

شفافیت داده‌ها

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

حامی مالی

این پژوهش حامی مالی نداشته است.

Extended Abstract

Introduction

In recent decades, the accelerating dynamics, complexity, and uncertainty of educational environments have challenged the sufficiency of classical and linear management paradigms in guiding schools effectively. Such

traditional models often assume predictable cause–effect relationships, but contemporary educational systems are increasingly characterized by nonlinear interactions, emergent behaviors, and volatile contexts. In response to this, the paradigm of quantum management has gained growing attention as a framework for managing complex educational organizations through principles inspired by Quantum Theory—including uncertainty, entanglement, nonlinearity, and self-organization (Fris & Lazaridou, 2006; Hanine & Nita, 2019). In this perspective, schools are seen as complex ecosystems where the actions of teachers, students, and administrators are interconnected in dynamic and networked ways, rather than operating as rigid hierarchical mechanisms (Kocak, 2020).

Quantum management calls for leaders to rely on holistic thinking, creativity, and intuition to navigate ambiguity and rapid change. It emphasizes human energy alignment, interactive decision-making, and fostering adaptive networks, which are crucial in educational contexts where change is constant. Studies demonstrate that leaders practicing quantum management skills enhance their organizations' adaptability and innovative capacity (Porter-O'Grady & Malloch, 2009; Shelton & Darling, 2001). From a cognitive science perspective, even human expertise and problem-solving are argued to be rooted in quantum-like processes involving multi-level interactions and emergent knowledge patterns (Bickley et al., 2021). Such a lens is valuable for school environments, where managing uncertainty requires not only administrative competence but also emotional intelligence, creativity, and system thinking (FarhadiRad, 2017; Mohammadi et al., 2017). Empirical evidence has further shown that quantum management practices are positively associated with organizational health, quality of work life, job performance, and organizational commitment, often mediated by constructs such as psychological empowerment, happiness, and professional ethics (Ahmadian et al., 2022; Kamyabi, 2024). Similarly, organizational intelligence has been found to mediate the relationship between quantum leadership and innovative behavior, fostering proactive problem-solving and creativity among employees (Bilgen & Elçi, 2022). In the educational field, quantum management has been linked to enhanced human resource productivity through the mediating role of job engagement (Mezgi Nezhad et al., 2021) and to the development of innovative work behaviors among educational staff (Shahabi Nasab et al., 2021). These findings underscore its potential as a transformative approach for school leadership.

In Iran, several studies have explored quantum management in educational settings, indicating that training school principals in quantum skills can significantly increase their job satisfaction, organizational attachment, and professional commitment (Azimi Sanavi & Razavi, 2017; Mir Safian, 2019). Research also shows that educational managers who are familiar with and apply quantum skills tend to create more collaborative, adaptive, and innovative organizational climates (Sadeghi Dehkordi, 2018). However, a notable gap remains regarding the development and validation of a comprehensive, localized quantum management model for school principals, especially at the elementary and secondary levels. While some conceptual works have discussed the applicability of quantum leadership in Iranian organizations (Aghababayi et al., 2013; Rozbeh et al., 2019), few have empirically identified its components, pathways, and contextual enablers in the schooling context.

Theoretically, various scholars have elaborated on the foundations of quantum management. For example, Darla Deardorff highlights in her model of synergy leadership that quantum organizations rely on integrating human energy, social capital, and organizational learning to enable innovation (Deardorff, 2006). Similarly, Robert Kocak describes quantum leadership as a paradigm tailored for the 21st century that empowers organizations to thrive amid global complexity and technological turbulence (Kocak, 2020). Moreover, the collaborative aspect of quantum leadership has been emphasized in higher education, where it fosters co-development, co-design, and joint problem-solving among stakeholders (Paz et al., 2018). Nevertheless, scholars caution that implementing quantum management without cultural and structural readiness—such as

supportive institutional frameworks and knowledge management systems—can limit its effectiveness (Hanine & Nita, 2019; Nowruzzadeh et al., 2020).

Given this context, and considering the increasing expectations placed on schools in Hamadan to deliver innovative and adaptive education, this study aimed to design and validate a quantum management model specifically for school principals. This model is expected to provide a culturally relevant framework that can guide leadership development, improve organizational resilience, and enhance educational quality in the city's schools.

Methods and Materials

This study adopted an exploratory sequential mixed-methods design. In the qualitative phase, grounded theory methodology was used to identify the core dimensions and components of quantum management among school principals. Purposeful sampling was employed to select 20 highly experienced school principals and educational management experts in Hamadan with at least 10 years of managerial experience. Semi-structured interviews were conducted until theoretical saturation was achieved, and data were analyzed through open, axial, and selective coding.

Based on the qualitative results, a researcher-made questionnaire was developed for the quantitative phase. This instrument included two sections: demographic information and 55 close-ended items measuring principals' perceptions of quantum management attributes, rated on a 5-point Likert scale from "strongly disagree" to "strongly agree." The target population in this phase comprised all principals of public and private schools in Hamadan during the 2023–2024 academic year ($N = 180$). Using stratified random sampling based on educational level, 150 principals were selected as the sample according to Krejcie and Morgan's table. The questionnaire's content validity was confirmed by expert review, its construct validity through exploratory factor analysis, and its reliability through Cronbach's alpha.

Data were analyzed in two stages. Qualitative data were analyzed using constant comparative methods until saturation, and quantitative data were analyzed using descriptive statistics, exploratory factor analysis, and model fit indices such as AVE, CR, R^2 , Q^2 , SRMR, and GOF to assess convergent and discriminant validity and overall model quality.

Findings

The qualitative analysis revealed that the core category of "quantum management of school principals" was structured around five main sets of factors: causal conditions, contextual conditions, intervening conditions, strategies, and outcomes. Causal factors encompassed professional and managerial competencies, innovative planning, intelligent decision-making, participatory and interactive behavior, self-awareness, and inspirational leadership. Contextual factors included human interaction and school climate, collegiality, dialogue, institutional and structural support, financial backing, and a culture of encouragement, alongside resistance to change. Intervening factors comprised structural constraints, flexible policies, operational adaptability, and environmental alignment. Strategy-related factors involved gradual approaches, limited implementation, and moderate operationalization. Finally, outcome factors ranged from facilitating and integrative results such as holistic growth and purposeful cohesion to challenging ones like resistance to change and structural instability. Quantitative results showed that all identified components had acceptable means, with the highest scores for professional and managerial competencies, human relations and collective dynamics, and human interaction and school climate, while strategy-related dimensions scored lower on average. The measurement model demonstrated high reliability, with Cronbach's alpha and composite reliability (CR) values above 0.90 for all constructs, and strong convergent validity, as indicated by AVE values exceeding 0.5. Discriminant validity was supported by the Fornell–Larcker criterion, showing that the square root of AVE for each construct was higher than its correlations with other constructs. The structural model exhibited excellent fit: adjusted R^2 values were 0.944 for causal factors, 0.938 for contextual factors, 0.599 for intervening factors, and 0.730 for

strategies, all within strong to very strong ranges. Q^2 values also surpassed 0.35, indicating strong predictive relevance. All path coefficients between main and sub-factors were significant ($p < .001$), with high t-values confirming the robustness of the proposed model.

Discussion and Conclusion

The results provide empirical support for the multidimensional structure of quantum management in schools, aligning with prior studies that describe it as an integrative, nonlinear, and adaptive leadership paradigm (Bickley et al., 2021; Fris & Lazaridou, 2006; Hanine & Nita, 2019; Kocak, 2020). The identification of professional and managerial competencies, self-awareness, and inspirational leadership as key causal elements confirms earlier findings that quantum managers must transcend technical expertise to develop intuitive, relational, and systems-oriented capacities (Mohammadi et al., 2017; Shelton & Darling, 2001). The critical role of contextual conditions—particularly human interactions, supportive structures, and a culture of encouragement—also resonates with previous studies showing that quantum management thrives in collaborative, psychologically safe environments with enabling organizational climates (Azimi Sanavi & Razavi, 2017; Nowruzzadeh et al., 2020; Shahabi Nasab et al., 2021).

The recognition of intervening factors such as structural rigidity and flexible policy highlights that organizational structures can either constrain or facilitate quantum practices. This supports prior claims that flexibility and decentralization are prerequisites for quantum leadership to flourish (Hanine & Nita, 2019; Porter-O'Grady & Malloch, 2009). The observed gradual implementation strategies align with the notion that transitioning from mechanistic to quantum management requires incremental and learning-oriented approaches to avoid resistance (Deardorff, 2006; Paz et al., 2018). Furthermore, the mixed outcomes reported—ranging from initial resistance and instability to eventual growth and cohesion—echo previous evidence that organizations may experience short-term disruption before achieving the transformative benefits of quantum leadership (FarhadiRad, 2017; Mohammadi et al., 2017).

Overall, this study contributes to the literature by providing a validated, contextually grounded quantum management model for school principals in Hamadan. It confirms that quantum management is not solely a set of discrete skills but a holistic mindset requiring supportive contexts, enabling policies, and sustained professional development. This model can inform leadership training, policy design, and evaluation systems aimed at fostering adaptive, innovative, and resilient school organizations. Ultimately, implementing quantum management may help schools navigate complexity more effectively and enhance educational quality by cultivating collaborative, learning-oriented environments for students and staff alike.

References

- Aghababayi, R., Hoveyda, R., & Rajayipour, S. (2013). Relationship of positive leadership strategies and components of quantum organization. *Educ Strategy Med Sci*, 6(3), 165-169. http://www.edcbmj.ir/browse.php?a_code=A-10-559-1&sid=1&slc_lang=fa
- Ahmadian, Z., Zareian, A., Azizi, M., Jahandari, P., Zargar Bolay Jam, S., & Ganjizadeh, H. R. (2022). The Mediating Role of Happiness and Professional Ethics in the Relationship between Quantum Leadership, Organizational Health, and Quality of Work Life in the University of Medical Sciences, Army of the Islamic Republic of Iran. *Ibn Sina*, 24(3), 4-14. https://ebnesina.ajums.ac.ir/browse.php?a_id=1140&sid=1&slc_lang=en
- Azimi Sanavi, B., & Razavi, S. M. H. (2017). The Relationship Between Familiarity with and Application of Quantum Management Skills in Sports Organizations. *Sports Management Journal*, 6(4), 613-625. https://jsm.ut.ac.ir/article_53113.html
- Bickley, S. J., Chan, H. F., Schmidt, S. L., & Torgler, B. (2021). Quantum-Sapiens: The Quantum Bases for Human Expertise, Knowledge, and Problem-Solving. *Technology Analysis and Strategic Management*, 33(11), 1290-1302. <https://doi.org/10.1080/09537325.2021.1921137>
- Bilgen, A., & Elçi, M. (2022). The mediating role of organizational intelligence in the relationship between quantum leadership and innovative behavior. *Frontiers in psychology*, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.1051028>

- Cai, W., Vossog, M., Reinders, B., Toshin, D. S., & Ebadi, A. G. (2019). Application of quantum artificial bee colony for energy management by considering the heat and cooling storages. *Applied Thermal Engineering*, 157, 1137-1142. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2019.113742>
- Deardorff, D. W. G. (2006). Synergy Leadership in Quantum Organization. <https://rockypeaklc.com/blog/wp-content/uploads/2022/06/synleader08.pdf>
- FarhadiRad, H. (2017). *Quantum Organization: Organizational Leadership in Chaos and Complexity*. Tehran: Rushd Publications
- Fris, J., & Lazaridou, A. (2006). An additional way of thinking about organizational life and leadership: The quantum perspective. *canadian Journal of Educational Administration and Policy*, 48, 1-29. <https://journalhosting.ucalgary.ca/index.php/cjeap/article/view/42728>
- Hanine, S., & Nita, M. A. (2019). The paradigm of quantum leadership: ontology, praxis and application to management. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, 3(2), 837-858. https://www.researchgate.net/profile/Sanae-Hanine/publication/341075664_The_paradigm_of_quantum_leadership_ontology_praxis_and_application_to_management_Le_paradigme_du_leadership_quantique_ontologie_praxis_et_application_a_la_gestion/links/5eac14e7a6fdcc70509e0b93/The-paradigm-of-quantum-leadership-ontology-praxis-and-application-to-management-Le-paradigme-du-leadership-quantique-ontologie-praxis-et-application-a-la-gestion.pdf
- Kamyabi, M. (2024). The relationship between quantum management and job performance and the mediating role of organizational commitment in employees of Islamic Azad University, Kerman Branch. *New Approach in Educational Management*. https://jedu.marvdasht.iau.ir/article_6426.html
- Kocak, R. D. (2020). *A Perspective to 21st Century Management: Quantum Leadership Academic Studies in Social Sciences*. Ivpe Cetinje, Montenegro. https://www.academia.edu/download/82770758/634_645_A_CASE_OF_COUPLE_THERAPY_WITH_INTEGRATIVE.pdf#page=327
- Mezgi Nezhad, S., Ayati, M., & Pourshafi, H. (2021). The Role of Quantum Management in Human Resource Productivity Considering the Mediation of Job Engagement in Education Employees of Birjand City. *A New Approach in Educational Management*, 12(3), 111-123. <https://journalieaa.ir/article-1-102-fa.html>
- Mir Safian, H. R. (2019). The impact of educational intervention of seven skills of quantum management on job satisfaction, job attachment, and organizational commitment of physical education teachers. *Sport Management Studies*, 11(53), 219-236. https://smrj.ssric.ac.ir/article_1456.html?lang=fa
- Mohammadi, A., Tavakoli, A., & Khodai, A. (2017). Quantum Leadership: Why, What, and How. *Quarterly Journal of Organizational Behavior Studies*, 6(1), 33-56. https://obs.sinaweb.net/article_25875.html
- Nowruzzadeh, A., Iranzadeh, S., & Farahmand, N. F. (2020). Analysis of the Effect of Quantum Leadership Dimensions on Organizational Excellence with the Intermediate Role of Knowledge Management and Quantum Skills in Ardabil University of Medical Sciences. *Journal of healthcare management*, 10(3), 67-76. <https://www.sid.ir/paper/232357/en>
- Paz, R., Martelo, N., & D, A. (2018). Quantum leadership for co-development in private universities. *International Journal of Engineering and Technology (IJET)*, 15(1), 235-243. https://www.researchgate.net/publication/322158974_Quantum_leadership_for_co-development_in_private_universities
- Porter-O'Grady, T., & Malloch, K. (2009). *Quantum leadership: A resource for health care innovation*. Jones and Bartlett Learning;. https://samples.jblearning.com/9781284156720/9781284294446_CH03_P2.pdf
- Rozbeh, Z., Madahian, S., & Akramian, S. (2019). Investigating quantum leadership theory in organizations. *Scientific Quarterly Journal of Police Organizational Development*, 17(57), 97-123. <https://www.sid.ir/paper/961158/en>
- Sadeghi Dehkordi, S. (2018). Investigating Quantum Skills in Educational Managers of Shahrekord County. International Conference on Management, Economics and Humanities, <https://civilica.com/doc/625373/>
- Shahabi Nasab, A., Bahrami, M., Pirzad, A., & Hojjatdoost, S. (2021). The Impact of Quantum Management Skills on the Formation of Innovative Work Behavior by Relying on the Mediating Role of Psychological Empowerment and Knowledge Management: A Case Study. https://www.jamv.ir/article_130069.html?lang=fa
- Shelton, C. K., & Darling, J. R. (2001). The quantum skills model in management: A new paradigm to enhance effective leadership. *Leadership & Organization Development Journal*, 22(6), 264-273. <https://doi.org/10.1108/01437730110403196>