

توسعه فردی و تحول سازمانی

بازکاوی ماهیت رهبری آموزشی در پارادایم پیچیدگی با توجه به عناصر اصلی هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای از دیدگاه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و زیرنظام‌های آن

امین اله امیدوندچالی^۱، سمیرا پالی^۲، سیده خدیجه معافی مدنی^۳

شیوه استناددهی: امیدوندچالی، امین اله، پالی، سمیرا، و معافی مدنی، سیده خدیجه. (۱۴۰۴). بازکاوی ماهیت رهبری آموزشی در پارادایم پیچیدگی با توجه به عناصر اصلی هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای از دیدگاه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و زیرنظام‌های آن. توسعه فردی و تحول سازمانی، ۳(۱)، ۱۶-۱.

۱. گروه مدیریت آموزشی، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

۲. گروه علوم تربیتی، واحد تنکابن، دانشگاه آزاد اسلامی، تنکابن، ایران

* ایمیل نویسنده مسئول: samira.pali@iau.ac.ir

چکیده

تاریخ چاپ: ۲۱ اردیبهشت ۱۴۰۴

تاریخ بازنگری: ۲ اردیبهشت ۱۴۰۴

تاریخ پذیرش: ۸ اردیبهشت ۱۴۰۴

تاریخ ارسال: ۳ فروردین ۱۴۰۴

با توجه به اهمیت تئوری پیچیدگی و بکارگیری اهداف آن در نظام آموزشی، هدف اصلی این مطالعه و صورت بندی عناصر اصلی هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای از دیدگاه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و زیر نظام‌های آن با توجه به مولفه‌های پارادایم پیچیدگی می‌باشد. جهت نیل به اهداف مطالعه از مصاحبه با خبرگان و روش دلفی در بخش کیفی و از رویکرد تحلیل سلسله مراتبی (AHP) در بخش کمی استفاده شده است. جامعه آماری این مطالعه کلیه خبرگان حوزه آموزش فنی و حرفه‌ای است که با استفاده روش گلوله برفی، ۱۴ نفر جهت مصاحبه انتخاب گردیدند. پس از مراجعه به خبرگان و پالایش نظرات مشخص شد که چارچوب رهبری آموزشی در پارادایم پیچیدگی در هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای شامل ۷ مولفه و ۴۱ زیرمولفه می‌باشد. مولفه‌های اصلی عبارتند از: معلم، محتوا، محیط یادگیری، یاددهی-یادگیری، محیط کلان، مدیریت و ارزشیابی. بر اساس نتایج به دست آمده در رویکرد AHP مشخص شد که معلم با امتیاز ۰/۲۴۲ مهمترین مولفه برنامه درسی بر اساس تئوری پیچیدگی می‌باشد. پس از معلم، مولفه‌های محیط کلان (۰/۲۲۵)، محتوا (۰/۱۴۹)، یاددهی-یادگیری (۰/۱۲۵)، محیط یادگیری (۰/۱۱۶)، مدیریت (۰/۰۹۲) و ارزشیابی (۰/۰۵۱) در اولویت‌های بعدی قرار دارند. همچنین مقایسه سند تحول بنیادین و مدل استخراج شده تحقیق نشان داد که اهداف ارائه شده در سند تحول بنیادین اگرچه به طور کامل با مولفه‌ها و تعاریف تئوری پیچیدگی مطابق نداشته، ولی در بسیاری از ابعاد مطابقت بالایی را نشان می‌دهد. در نهایت نیز بر اساس یافته‌های تحقیق، پیشنهاداتی ارائه گردید.

کلیدواژگان: رهبری آموزشی، پارادایم پیچیدگی، نظام آموزشی، سند تحول بنیادین، آموزش و پرورش، هنرستان‌های فنی

و حرفه‌ای.

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



Personal Development and Organizational Transformation

Re-examining the Nature of Educational Leadership in the Complexity Paradigm with Reference to the Core Elements of Technical and Vocational Schools Based on the Fundamental Transformation Document of Education and Its Subsystems

Amin Ollah Omidvandchali¹, Samira Pali^{2*}, Seyedeh Khadijeh Moafimadani²

1. Department of Educational Management, To.C., Islamic Azad University, Tonekabon, Iran

2. Department of Educational Sciences, To.C., Islamic Azad University, Tonekabon, Iran

*Corresponding Author's Email: samira.pali@iau.ac.ir

How to cite: Omidvandchali, A. O., Pali, S., & Moafimadani, S. K. (2025). Re-examining the Nature of Educational Leadership in the Complexity Paradigm with Reference to the Core Elements of Technical and Vocational Schools Based on the Fundamental Transformation Document of Education and Its Subsystems. *Personal Development and Organizational Transformation*, 2(3), 1-16.

Submit Date: 23 March 2025

Revise Date: 22 April 2025

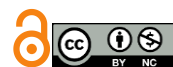
Accept Date: 28 April 2025

Publish Date: 11 May 2025

Abstract

Given the importance of complexity theory and its application within the educational system, the primary aim of this study is to conceptualize the core elements of technical and vocational high schools from the perspective of the Fundamental Transformation Document of Education and its subsystems, in accordance with the components of the complexity paradigm. To achieve the research objectives, expert interviews and the Delphi method were employed in the qualitative phase, while the Analytic Hierarchy Process (AHP) was used in the quantitative phase. The statistical population consisted of experts in the field of technical and vocational education, from which 14 individuals were selected for interviews using the snowball sampling method. After consulting with experts and refining the insights, it was determined that the framework of educational leadership in the complexity paradigm within technical and vocational schools comprises 7 components and 41 subcomponents. The main components include: teacher, content, learning environment, teaching-learning, macro-environment, management, and evaluation. Based on the AHP results, the teacher, with a score of 0.242, was identified as the most critical component of the curriculum from the standpoint of complexity theory. Following the teacher, the next priorities were macro-environment (0.225), content (0.149), teaching-learning (0.125), learning environment (0.116), management (0.092), and evaluation (0.051). Furthermore, a comparison between the Fundamental Transformation Document and the model derived from this study indicated that although the goals presented in the Fundamental Transformation Document do not entirely align with the components and definitions of complexity theory, they do show a high level of correspondence in many dimensions. Finally, based on the findings of the study, several recommendations were proposed.

Keywords: Educational leadership, complexity paradigm, educational system, Fundamental Transformation Document, education, technical and vocational schools.



© 2025 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.

مقدمه

امروزه، تفکر سنتی که فعالیت‌ها را در مسیری مشخص و قابل پیش‌بینی تصور می‌کند و نتایج را به‌عنوان پیامدهای خطی و ناشی از علل خاص و قابل شناسایی می‌داند، به تدریج جای خود را به یک رویکرد جدید و پیچیده‌تر می‌دهد. این رویکرد جدید، که به تئوری پیچیدگی معروف است، به ما این امکان را می‌دهد که جهان را به‌عنوان یک سیستم پویا و بی‌نظم درک کنیم، جایی که پدیده‌ها ممکن است به‌طور غیرمنتظره و گاهی متناقض عمل کنند (Ravi et al., 2017; Sharifzadeh & Nagavi Hosseini, 2020). در گذشته، پارادایم غالب در دانش مدیریت و دیگر حوزه‌های علمی بر پایه فرضیات ثابت و یقین استوار بود. در این چارچوب، پدیده‌ها به‌عنوان موجوداتی منظم و پیش‌بینی‌پذیر در نظر گرفته می‌شدند. اما با گذشت زمان و ظهور دگرگونی‌ها و بحران‌های متعدد، این رویکرد به وضوح ناکارآمدی خود را نشان داده است. واقعیت‌های پیچیده و متغیر دنیای امروز، نیاز به یک پارادایم جدید را به‌طور جدی مطرح می‌کند؛ پارادایمی که بتواند به ما در درک بهتر و پاسخگویی مؤثرتر به چالش‌های موجود کمک کند. این تغییر در نگرش، ما را به سمت درک عمیق‌تری از روابط و تعاملات درون سیستم‌ها سوق می‌دهد. به جای اتکا به پیش‌بینی‌های ساده و فرضیات ثابت، باید به دنبال شناخت پیچیدگی‌ها و دینامیک‌های موجود در هر سیستم باشیم. این رویکرد نوین می‌تواند به ما در اتخاذ تصمیمات هوشمندانه‌تر و سازگارتر با واقعیت‌های متغیر کمک کند و ما را قادر سازد تا در مواجهه با عدم قطعیت‌ها و چالش‌های جدید، به شیوه‌ای مؤثرتر عمل کنیم (Alvani, 2009). تا پیش از این، هدف علم کاهش پیچیدگی و ساده‌سازی مسائل از طریق تجزیه آن‌ها به اجزای سازنده بوده است، تا بتوان نظم ساده‌تری را که پدیده‌های طبیعی از آن تبعیت می‌کنند، شفاف کرد (Ahanchian & Mohammadi, 2013). دکارت، به عنوان یکی از پیشگامان رویکردهای قطعیت‌گرا، خطی و تقلیل‌گرا، تلاش داشت تا ویژگی‌های سیستم‌های پیچیده را به یکدیگر تعمیم دهد. در سیستم‌های انطباقی پیچیده، "پیچیدگی" به تنوع اشاره دارد، به این معنا که میان اجزا و عناصر تشکیل‌دهنده آن سیستم، تعاملات متعددی برقرار است، و "انطباقی" به تحول و تغییر اشاره دارد که به توانایی سیستم در یادگیری از طریق تجربه مربوط می‌شود (Danaee Fard, 2006). سیستم‌های اجتماعی انسانی و جوامع به عنوان سیستم‌های پیچیده و غیرخطی در نظر گرفته می‌شوند، زیرا تعداد عناصر آن‌ها زیاد است، تعاملات غنی دارند و تعاملات میان افراد غیرخطی است، به طوری که افراد بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند (Cilliers, 1998). پژوهش‌ها در زمینه پیچیدگی نشان می‌دهند که یادگیری و آموزش نیز پدیده‌های پیچیده‌ای هستند و سیستم‌های آموزشی می‌توانند به عنوان سیستم‌های انطباقی پیچیده مورد بررسی قرار گیرند (Frei, 2011). با توجه به نظریه پیچیدگی، آینده غیرقابل پیش‌بینی است (Morrison, 2003) و تغییرات و تحولات مداوم در جامعه رخ می‌دهد، بنابراین هنرستان‌ها باید دانش‌آموزان را برای زندگی در این جامعه آماده کنند. از این رو، مقاله به دنبال بازکاوی ماهیت رهبری آموزشی در پارادایم پیچیدگی با توجه به عناصر اصلی هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای از دیدگاه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و زیرنظام‌های آن است و به سؤالات زیر پاسخ می‌دهد:

سند تحول بنیادین آموزش و پرورش به‌عنوان یکی از اسناد بالادستی در نظام تعلیم و تربیت رسمی جمهوری اسلامی ایران، بنیان‌های نظری آموزش را بر مبنای جهان‌بینی توحیدی، ارزش‌های دینی و فرهنگ اسلامی بنیان نهاده است (Supreme Council of Education, 2012). یکی از محورهای کلیدی این سند، تأکید بر فرهنگ کار و پرورش مهارت‌های حرفه‌ای و شغلی در نسل آینده است. نمود عملی این نگرش را می‌توان در گنجانیدن درس «کار و فناوری» در پایه ششم ابتدایی و نیز تأکید بر کارآفرینی، مهارت‌آموزی، و هدایت تحصیلی متناسب با نیازهای کشور مشاهده کرد (راهکارهای ۶/۱، ۴/۵، ۵/۶ و ۳/۲۱). همچنین مفهوم «مدرسه صالح» در این سند، به‌عنوان فضای تربیتی آرمانی

معرفی شده است که با ویژگی‌هایی چون انعطاف‌پذیری، تناسب با نیازهای زندگی واقعی، کارآفرینی، و مشارکت نهادهای اجتماعی تعریف می‌شود (همان). هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای در چارچوب این سیاست‌ها، با برخورداری از گستره وسیعی از رشته‌ها و پوشش بیش از یک میلیون دانش‌آموز، به‌عنوان یکی از نهادهای اصلی تحقق اهداف سند مطرح‌اند (Parliament Research Center of the Islamic Republic of Iran, 2022). از این رو، تحلیل عناصر اصلی هنرستان‌ها از قبیل دانش‌آموز، معلم، محتوا، مدیریت، ارزشیابی، یاددهی-یادگیری و محیط یادگیری با تکیه بر اسناد رسمی نظام تعلیم و تربیت، گامی مؤثر در جهت انطباق آموزش‌های فنی با چشم‌اندازهای کلان تربیتی کشور محسوب می‌شود (Supreme Council of Education, 2012).

از سوی دیگر، نظریه پیچیدگی به‌عنوان چارچوب مفهومی جدیدی در علوم تربیتی، با تأکید بر مفاهیمی چون کل‌نگری، خودسازمان‌دهی، پیش‌بینی‌ناپذیری، انطباق‌پذیری، تودرتو بودن، حلقه‌های بازخور، ظهور، و جاذبه‌های ناآشنا، درک عمیق‌تری از پویایی‌های نظام‌های آموزشی ارائه می‌دهد (Ahanchian & Mohammadi, 2013; Bertuglia & Vaio, 2005; Byrne, 1999; Cilliers, 1998; Danaee, 2004; Fard, 2006; Deborah, 2005; Frei, 2011; Gros, 2010; Morrison, 2003; Wood & Butt, 2014). از منظر این نظریه، نظام آموزشی یک سیستم پیچیده تلقی می‌شود که اجزای آن به‌صورت تعاملی و در ارتباط دائمی با یکدیگر و با محیط کلان، رفتارهای کل‌گرایانه و غیرقابل پیش‌بینی تولید می‌کنند. ویژگی‌هایی نظیر فراکتال بودن و خودشباهتی نیز بیانگر آن است که الگوهای کلان سیستم در اجزای آن نیز بازتاب می‌یابد و به‌طور همزمان، امکان انعطاف، تمرکززدایی و سازگاری را برای نظام آموزشی فراهم می‌کند (Dalmedico, 2004; Gros, 2010). بنابراین، تطبیق مؤلفه‌های هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای با اصول نظریه پیچیدگی، می‌تواند بستری نوین برای بازطراحی مفهومی رهبری آموزشی فراهم سازد؛ رهبری‌ای که مبتنی بر کنش جمعی، انطباق سیستمی، و ظرفیت‌سازی برای یادگیری سازمانی در مواجهه با تغییرات محیطی است.

الف: مولفه‌ها و ویژگی‌های نظریه پیچیدگی چیست؟

ب: درباره درهم آمیزی مولفه‌های "پارادایم پیچیدگی" و "مؤلفه‌های رهبری آموزشی در هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای از دیدگاه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و زیرنظام‌های آن" چه صورت‌بندی می‌توان ارائه کرد؟

روش‌شناسی

این پژوهش از خانواده پژوهش‌های آینده‌پژوهی است که به لحاظ هدف با عنایت به بررسی نقطه نظرات یکایک جامعه آماری، از نوع کمی و کیفی با استفاده از آمار استنباطی و همچنین با هدف ارائه مدل راهبردی از تکنیک‌های دلفی و تحلیل چندمعیاره استفاده شده است. در بیشتر موارد به سبب حجم گسترده جامعه آماری مراجعه به کلیه آحاد جامعه و مطالعه تک تک آن‌ها امکان‌پذیر نیست. در این صورت محقق ناگزیر است که بخشی از جامعه آماری را مورد مطالعه قرار داده و نتیجه بررسی را به تمامی جامعه آماری تعمیم دهد مراجعه به بخشی از جامعه آماری جهت شناسایی همه آن را روش نمونه‌گیری مینامند انجام این کار زمانی امکان‌پذیر است که بخشی نمونه کلیه صفات و ویژگی‌های جامعه آماری را دارا باشند و بتوان آن را نمایشگر جامعه محسوب داشت. پس نمونه آماری به بخشی از جامعه آماری اطلاق می‌شود که ویژگی‌ها و صفات جامعه آماری را در خود داشته باشد و محقق بتواند با مطالعه آن بخش درباره جامعه آماری قضاوت کند. در عین حال نمونه آماری باید قابل دسترسی بوده و امکان مطالعه آن توسط محقق فراهم باشد. شرط اساسی یک بررسی خوب انتخاب یک روش نمونه‌گیری صحیح است. نمونه انتخاب شده باید معرف جامعه باشد. لذا در این مطالعه از روش نمونه‌گیری ساده استفاده شده است. در این تحقیق

جامعه آماری شامل مدیران، هنرآموزان و خبرگان هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای غرب استان مازندران می‌باشد و ۱۴ نفر جهت مصاحبه انتخاب گردیدند. در تحقیق حاضر با توجه به پراکندگی جغرافیای واحدها خوشه‌ها و برای اینکه نمونه مورد نظر نماینده واقعی جامعه آماری باشد و با توجه به شناخت محقق از جامعه هدف هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای غرب استان مازندران به ۳ منطقه جغرافیای تقسیم شدند سپس از میان هر کدام از مناطق جغرافیای یک یا دو هنرستان به طور تصادفی انتخاب شده است و با توجه به سهمی که هر کدام از مناطق تقسیم بندی شده از نمونه کل داشتند روش تسهیم به نسبت به هنرستان‌های منتخب آن‌ها نمونه تخصیص داده شده است. انتخاب این افراد بدلیل تجربه زیاد آن‌ها و اشراف بر قسمت‌ها و موضوعات مختلف هنرستان‌ها و توانایی بالای آن‌ها در تجزیه و تحلیل مطالب و موضوعات مختلف همچنین درک آسان تر و پاسخگویی صحیح تر آن‌ها در مورد موضوعات مصاحبه‌های تحقیق بوده است.

- مرحله اول: بررسی و مطالعات گسترده کتابخانه‌ای و جستجو در اینترنت به جهت کسب داده‌های ثانویه
- مرحله دوم: استفاده از مصاحبه برای دریافت مولفه‌های اصلی و زیر مولفه‌های "پارادایم پیچیدگی" و "رهبری آموزشی در هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای از دیدگاه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و زیرنظام‌های آن" با استفاده از تکنیک دلفی
- مرحله سوم: استفاده از پرسشنامه مقایسات زوجی رتبه بندی از طریق تکنیک AHP

یافته‌ها

ابتدا برای شناسایی و انتخاب اعضای پانل از روش نمونه گیری گلوله برفی یا همان نمونه گیری زنجیره‌ای استفاده شده است. در حقیقت در این پژوهش ابتدا ۲ نفر از خبرگان شناسایی شد و سپس از آن‌ها خواسته شد تا متخصصان و خبرگان دیگر که به حوزه تحقیق اشراف دارند را معرفی کنند. با استفاده از نظرات آن‌ها لیستی از ۱۴ خبره شناسایی شد که در زمینه مورد مطالعه تخصص داشتند. در گام بعدی فرم طراحی شده که شامل موضوع پژوهش، هدف پژوهش و مدت زمان و تعداد دوره‌های تقریبی پژوهش بود و این فرم در اختیار ۱۴ خبره شناسایی شده قرار داده شد و از آن‌ها خواسته شد تا تمایل و موافقت خود را با مشارکت در پانل (مشارکت کنندگان) اعلام کنند. در این بخش، مؤلفه‌های کلی تحقیق در مرحله اول جهت ارزیابی از مصاحبه با خبرگان استخراج گردید. پس از طراحی مؤلفه‌ها و تنظیم مؤلفه‌ها نزد خبرگان ارسال گردید. در این مرحله از آن‌ها درخواست شد که میزان موافقت خود با مؤلفه‌های موجود را با انتخاب نمره‌ای بین ۱ تا ۵ که بیانگر "کاملاً مخالف" تا "کاملاً موافق" می‌باشد، نشان دهند. بر اساس نتایج جدول ۱ مؤلفه‌های نهایی تحقیق شامل ۷ مؤلفه اصلی و ۴۱ زیرمؤلفه می‌باشد.

جدول ۱. نتایج کدگذاری کیفی

ردیف	مؤلفه	زیر مؤلفه
۱	معلم	انعطاف‌پذیری در روش‌های تدریس برای انطباق با فناوری‌های نوین ترویج یادگیری مبتنی بر پروژه و تجربه در محیط‌های آموزشی تقویت مهارت‌های تفکر پیچیده و خلاقیت در دانش‌آموزان ایجاد تعاملات چندسویه میان معلمان و دانش‌آموزان پذیرش و مدیریت عدم قطعیت در فرآیندهای آموزشی تشویق به یادگیری مادام‌العمر برای معلمان و دانش‌آموزان طراحی محتوای آموزشی پویا و سازگار با تغییرات محیطی توجه به تنوع و چندبعدی بودن در ساختار محتوای آموزشی ترویج یادگیری اکتشافی و تجربی از طریق محتوای آموزشی تقویت مهارت‌های تفکر پیچیده و حل مسئله در محتوای درسی
۲	محتوا	

۳	یاددهی- یادگیری	ایجاد ارتباطات میان رشته‌ای در طراحی محتوای آموزشی
		پذیرش عدم قطعیت و پیچیدگی در مفاهیم آموزشی
		استفاده از فناوری‌های نوین برای بهبود کیفیت محتوای آموزشی
		تشویق به یادگیری مادام‌العمر از طریق محتوای آموزشی انعطاف‌پذیر
۴	ارزشیابی	تقویت تعاملات چندبعدی در محیط آموزشی
		ایجاد انعطاف‌پذیری در طراحی روش‌های یادگیری
		توجه به نقش یادگیری اجتماعی در مدارس
		توسعه مهارت‌های خلاقیت و تفکر پیچیده در دانش‌آموزان
۵	محیط یادگیری	تمرکز بر فرآیند یادگیری به جای نتایج صرف
		پذیرش پیچیدگی در مدیریت یادگیری و انطباق با تغییرات
		ترویج یادگیری مادام‌العمر برای مواجهه با چالش‌های آینده
		ارزیابی چندسطحی برای تحلیل جامع نظام آموزشی
۶	مدیریت	طراحی ابزارهای انعطاف‌پذیر برای ارزشیابی تطبیقی
		تمرکز بر روابط و تعاملات سیستمی در ارزشیابی
		ایجاد محیط‌های یادگیری پویا و قابل انطباق با تغییرات
		تقویت خلاقیت، نوآوری و تفکر انتقادی
۷	دانش آموز	توجه به یادگیری اجتماعی و تعاملات چندسویه
		توسعه یادگیری تجربی و اکتشافی
		تشویق به یادگیری مادام‌العمر
		تقویت ساختارهای شبکه‌ای و غیرمتمرکز در مدیریت مدارس
		پویایی و انعطاف‌پذیری در فرآیندهای تصمیم‌گیری مدیریتی
		بازنگری در تعاملات سیستمی و غیرخطی اجزای مدیریت مدارس
		ارتقای یادگیری سازمانی برای توسعه مستمر توانمندی‌ها
		مدیریت بازخوردها برای نوآوری و حفظ تعادل در مدارس
		فراهم‌سازی بستر خودسازمان‌دهی در نظام مدیریتی مدارس
		پرورش تفکر انتقادی، خلاقیت و نوآوری در فرآیند یادگیری
		تقویت مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی از طریق تعاملات آموزشی
		تشویق به پذیرش عدم قطعیت و افزایش انعطاف‌پذیری شناختی
		ترویج یادگیری مادام‌العمر به منظور انطباق با تغییرات آینده
		توانمندسازی دانش‌آموزان در حل مسائل پیچیده و چندبعدی
		افزایش حس مسئولیت‌پذیری و خودمدیریتی در فرآیند یادگیری

در این پژوهش در سطح اول ساختار سلسله مراتبی، هدف قرار گرفته است. در سطح دوم، معیارها و در سطح سوم، زیر معیارها تعریف شده اند.

جهت مقایسه معیارها و مشخص شدن میزان اهمیت معیارها از روش کلاسیک AHP استفاده شده است. برای وزن دهی معیارها به صورت زوجی در نرم افزار Expert choice از نظر نخبگان استفاده شده است. در ادامه مقایسات زوجی بر اساس معیارها و زیر معیارها ارائه شده است.

مطابق با جدول زیر، ویژگی‌های معلم با ۰/۲۴۲ در اولویت اول در میان معیارهای اصلی قرار دارد. نرخ ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۳ می‌باشد. چون نرخ سازگاری بایستی کمتر از ۰/۱ باشد، لذا نرخ ناسازگاری به دست آمده مطلوب می‌باشد.

توسعه فردی و تحول سازمانی

جدول ۲. مقایسات زوجی معیارهای هدف

رتبه	معیار	امتیاز
۱	معلم	۰/۲۴۲
۲	دانش آموز	۰/۲۲۵
۳	محتوا	۰/۱۴۹
۴	یادگیری-یادگیری	۰/۱۲۵
۵	مدرسه	۰/۱۱۶
۶	مدیریت	۰/۰۹۲
۷	ارزشیابی	۰/۰۵۱

نرخ ناسازگاری=۰/۰۳

مطابق با جدول زیر، انعطاف پذیری در روش های تدریس برای انطباق با فناوری های نوین با ۰/۲۹۴ در اولویت اول در میان معیارهای اصلی قرار دارد. نرخ ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۵ می باشد. چون نرخ سازگاری بایستی کمتر از ۰/۱ باشد، لذا نرخ ناسازگاری به دست آمده مطلوب می باشد.

جدول ۳. مقایسات زوجی معیارهای معلم

رتبه	معیار	امتیاز
۱	انعطاف پذیری در روش های تدریس برای انطباق با فناوری های نوین	۰/۲۹۴
۲	ترویج یادگیری مبتنی بر پروژه و تجربه در محیط های آموزشی	۰/۱۹۶
۳	تقویت مهارت های تفکر پیچیده و خلاقیت در دانش آموزان	۰/۱۵۳
۴	ایجاد تعاملات چندسویه میان معلمان و دانش آموزان	۰/۱۴۵
۵	پذیرش و مدیریت عدم قطعیت در فرآیندهای آموزشی	۰/۱۲۵
۶	تشویق به یادگیری مادام العمر برای معلمان و دانش آموزان	۰/۸۶

نرخ ناسازگاری=۰/۰۵

مطابق با جدول زیر، طراحی محتوای آموزشی پویا و سازگار با تغییرات محیطی با ۰/۲۰۷ در اولویت اول در میان معیارهای اصلی قرار دارد. نرخ ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۵ می باشد. چون نرخ سازگاری بایستی کمتر از ۰/۱ باشد، لذا نرخ ناسازگاری به دست آمده مطلوب می باشد.

جدول ۴. مقایسات زوجی معیارهای محتوا

رتبه	معیار	امتیاز
۱	طراحی محتوای آموزشی پویا و سازگار با تغییرات محیطی	۰/۲۰۷
۲	توجه به تنوع و چندبعدی بودن در ساختار محتوای آموزشی	۰/۱۸۸
۳	ترویج یادگیری اکتشافی و تجربی از طریق محتوای آموزشی	۰/۱۲۸
۴	تقویت مهارت های تفکر پیچیده و حل مسئله در محتوای درسی	۰/۱۲۲
۵	ایجاد ارتباطات میان رشته ای در طراحی محتوای آموزشی	۰/۱۰۸
۶	پذیرش عدم قطعیت و پیچیدگی در مفاهیم آموزشی	۰/۱۰۷
۷	استفاده از فناوری های نوین برای بهبود کیفیت محتوای آموزشی	۰/۸۱
۸	تشویق به یادگیری مادام العمر از طریق محتوای آموزشی انعطاف پذیر	۰/۰۵۸

نرخ ناسازگاری=۰/۰۵

مطابق با جدول زیر، طراحی محتوای آموزشی پویا و سازگار با تغییرات محیطی با ۰/۲۹۲ در اولویت اول در میان معیارهای اصلی قرارداد دارد. نرخ ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۵ می‌باشد. چون نرخ سازگاری بایستی کمتر از ۰/۱ باشد، لذا نرخ ناسازگاری به دست آمده مطلوب می‌باشد.

جدول ۵. مقایسات زوجی معیارهای یاددهی - یادگیری

رتبه	معیار	امتیاز
۱	طراحی محتوای آموزشی پویا و سازگار با تغییرات محیطی	۰/۲۹۲
۲	توجه به تنوع و چندبعدی بودن در ساختار محتوای آموزشی	۰/۱۷۸
۳	ترویج یادگیری اکتشافی و تجربی از طریق محتوای آموزشی	۰/۱۶۱
۴	تقویت مهارت‌های تفکر پیچیده و حل مسئله در محتوای درسی	۰/۱۲۱
۵	ایجاد ارتباطات میان‌رشته‌ای در طراحی محتوای آموزشی	۰/۱۰۵
۶	پذیرش عدم قطعیت و پیچیدگی در مفاهیم آموزشی	۰/۰۷۷
۷	استفاده از فناوری‌های نوین برای بهبود کیفیت محتوای آموزشی	۰/۰۶۶

نرخ ناسازگاری=۰/۰۵

مقایسات زوجی ارزشیابی

مطابق با جدول ۵، ارزیابی چندسطحی برای تحلیل جامع نظام آموزشی با ۰/۴۹۳ در اولویت اول در میان معیارهای اصلی قرارداد دارد. نرخ ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۵ می‌باشد. چون نرخ سازگاری بایستی کمتر از ۰/۱ باشد، لذا نرخ ناسازگاری به دست آمده مطلوب می‌باشد.

جدول ۶. مقایسات زوجی معیارهای ارزشیابی

رتبه	معیار	امتیاز
۱	ارزیابی چندسطحی برای تحلیل جامع نظام آموزشی	۰/۴۹۳
۲	طراحی ابزارهای انعطاف‌پذیر برای ارزشیابی تطبیقی	۰/۳۱۱
۳	تمرکز بر روابط و تعاملات سیستمی در ارزشیابی	۰/۱۹۶

نرخ ناسازگاری=۰/۰۵

مطابق با جدول ۷، ایجاد محیط‌های یادگیری پویا و قابل انطباق با تغییرات با ۰/۲۷۶ در اولویت اول در میان معیارهای اصلی قرارداد دارد. نرخ ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۸ می‌باشد. چون نرخ سازگاری بایستی کمتر از ۰/۱ باشد، لذا نرخ ناسازگاری به دست آمده مطلوب می‌باشد.

جدول ۷. مقایسات زوجی معیارهای محیط یادگیری

رتبه	معیار	امتیاز
۱	ایجاد محیط‌های یادگیری پویا و قابل انطباق با تغییرات	۰/۲۷۶
۲	تقویت خلاقیت، نوآوری و تفکر انتقادی	۰/۲۴۳
۳	توجه به یادگیری اجتماعی و تعاملات چندسویه	۰/۱۷۴
۴	توسعه یادگیری تجربی و اکتشافی	۰/۱۵۶
۵	تشویق به یادگیری مادام‌العمر	۰/۱۵۱

نرخ ناسازگاری=۰/۰۸

مطابق با جدول زیر، تقویت ساختارهای شبکه‌ای و غیرمتمرکز در مدیریت مدارس با ۰/۲۶۶ در اولویت اول در میان معیارهای اصلی قرارداد دارد. نرخ ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۸ می‌باشد. چون نرخ سازگاری بایستی کمتر از ۰/۱ باشد، لذا نرخ ناسازگاری به دست آمده مطلوب می‌باشد.

توسعه فردی و تحول سازمانی

جدول ۸. مقایسات زوجی معیارهای مدیریت

رتبه	معیار	امتیاز
۱	تقویت ساختارهای شبکه‌ای و غیرمتمرکز در مدیریت مدارس	۰/۲۶۶
۲	پویایی و انعطاف‌پذیری در فرآیندهای تصمیم‌گیری مدیریتی	۰/۱۹۷
۳	بازنگری در تعاملات سیستمی و غیرخطی اجزای مدیریت مدارس	۰/۱۴۴
۴	ارتقای یادگیری سازمانی برای توسعه مستمر توانمندی‌ها	۰/۱۴۲
۵	مدیریت بازخوردها برای نوآوری و حفظ تعادل در مدارس	۰/۱۲۹
۶	فراهم‌سازی بستر خودسازمان‌دهی در نظام مدیریتی مدارس	۰/۱۲۲

نرخ ناسازگاری=۰/۰۸

مطابق با جدول زیر پرورش تفکر انتقادی، خلاقیت و نوآوری در فرآیند یادگیری با ۰/۲۸۵ در اولویت اول در میان معیارهای اصلی قرار دارد. نرخ ناسازگاری نیز برابر با ۰/۰۷ می‌باشد. چون نرخ سازگاری بایستی کمتر از ۰/۱ باشد، لذا نرخ ناسازگاری به دست آمده مطلوب می‌باشد.

جدول ۹. مقایسات زوجی معیارهای دانش آموز

رتبه	معیار	امتیاز
۱	پرورش تفکر انتقادی، خلاقیت و نوآوری در فرآیند یادگیری	۰/۲۸۵
۲	تقویت مهارت‌های اجتماعی و ارتباطی از طریق تعاملات آموزشی	۰/۲۰۶
۳	تشویق به پذیرش عدم قطعیت و افزایش انعطاف‌پذیری شناختی	۰/۱۸۴
۴	ترویج یادگیری مادام‌العمر به‌منظور انطباق با تغییرات آینده	۰/۱۱۸
۵	توانمندسازی دانش‌آموزان در حل مسائل پیچیده و چندبعدی	۰/۱۰۶
۶	افزایش حس مسئولیت‌پذیری و خودمدیریتی در فرآیند یادگیری	۰/۱۰۰

نرخ ناسازگاری=۰/۰۷



شکل ۱. مدل نهایی پژوهش

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف بازکاوی ماهیت رهبری آموزشی در پارادایم پیچیدگی و بررسی عناصر اصلی هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای از دیدگاه سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و زیرنظام‌های آن انجام شد. این پژوهش با به‌کارگیری روش‌های کیفی (مصاحبه و دلفی) و کمی تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، چارچوبی برای رهبری آموزشی در هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای ارائه داد که شامل هفت مولفه اصلی (معلم، محتوا، یاددهی-یادگیری، ارزشیابی، محیط یادگیری، مدیریت و دانش‌آموز) و ۴۱ زیرمولفه است. نتایج این مطالعه نشان داد که رهبری آموزشی در پارادایم پیچیدگی، نیازمند نگاهی کل‌نگر، انعطاف‌پذیر و پویا به نظام آموزشی است. این نگاه، نظام آموزشی را به عنوان یک سیستم پیچیده و انطباق‌پذیر در نظر می‌گیرد که در آن اجزا و عناصر مختلف به‌طور متقابل بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند و رفتار کلی سیستم را شکل می‌دهند. بر اساس نتایج تحلیل سلسله مراتبی (AHP)، معلم با امتیاز ۰٫۲۴۲ به عنوان مهم‌ترین مولفه رهبری آموزشی شناسایی شد. این یافته نشان‌دهنده نقش محوری معلمان در ایجاد انعطاف‌پذیری در روش‌های تدریس، ترویج یادگیری مبتنی بر پروژه و تجربه، و تقویت مهارت‌های تفکر پیچیده و خلاقیت در دانش‌آموزان است. معلمان به عنوان عاملان اصلی تغییر در نظام آموزشی، توانایی ایجاد تعاملات چندسویه، پذیرش عدم قطعیت، و تشویق به یادگیری مادام‌العمر را دارند. این نقش در پارادایم پیچیدگی پررنگ‌تر می‌شود، زیرا معلمان باید بتوانند در مواجهه با تغییرات سریع و غیرقابل پیش‌بینی، به‌طور مداوم خود را با شرایط جدید سازگار کنند و دانش‌آموزان را برای زندگی در جامعه‌ای پیچیده و پویا آماده سازند.

پس از معلم، مولفه‌های محیط کلان ۰٫۲۲۵، محتوا ۰٫۱۴۹، یاددهی-یادگیری ۰٫۱۲۵، محیط یادگیری ۰٫۱۱۶، مدیریت ۰٫۰۹۲ و ارزشیابی ۰٫۰۵۱ به ترتیب در اولویت‌های بعدی قرار گرفتند. این نتایج بر اهمیت ایجاد محیط‌های یادگیری پویا، طراحی محتوای آموزشی سازگار با تغییرات محیطی، و تقویت تعاملات چندسویه در فرآیند یادگیری تأکید می‌کند. محیط کلان به عنوان بستر اصلی فعالیت‌های آموزشی، تأثیر قابل توجهی بر رفتار و عملکرد نظام آموزشی دارد. محتوای آموزشی نیز باید به گونه‌ای طراحی شود که بتواند با تغییرات محیطی و نیازهای جامعه سازگار باشد و یادگیری اکتشافی و تجربی را ترویج کند.

مقایسه اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش با مدل استخراج‌شده از این پژوهش نشان داد که اگرچه این سند به طور کامل با مولفه‌ها و تعاریف تئوری پیچیدگی مطابقت ندارد، اما در بسیاری از ابعاد هم‌پوشانی قابل توجهی وجود دارد. به‌ویژه، تأکید سند بر تربیت دانش‌آموزان کارآفرین، مهارت‌آموزی، و یادگیری مادام‌العمر با اصول پارادایم پیچیدگی هم‌سو است. این سند با تأکید بر انعطاف‌پذیری، پویایی، و هدفمندی در نظام آموزشی، تلاش کرده است تا به نیازهای جامعه در حال تغییر پاسخ دهد. با این حال، نیاز به بازنگری و به‌روزرسانی برخی از اهداف و راهکارهای سند برای انطباق بیشتر با ویژگی‌های سیستم‌های پیچیده و غیرخطی احساس می‌شود.

در نهایت، این مطالعه نشان می‌دهد که رویکرد پارادایم پیچیدگی می‌تواند به عنوان چارچوبی موثر برای بهبود کیفیت آموزش در هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای مورد استفاده قرار گیرد. این رویکرد، نظام آموزشی را به عنوان یک سیستم پویا، غیرخطی و انطباق‌پذیر در نظر می‌گیرد که در آن اجزا و عناصر مختلف به‌طور متقابل بر یکدیگر تأثیر می‌گذارند و رفتار کلی سیستم را شکل می‌دهند. با به‌کارگیری اصول این نظریه، نظام آموزشی می‌تواند به گونه‌ای طراحی شود که توانایی پاسخگویی به چالش‌های پیچیده و غیرخطی دنیای امروز را داشته باشد و دانش‌آموزان

را برای زندگی در جامعه‌ای پویا و در حال تغییر آماده کند. این نگاه، نیازمند تغییر در شیوه‌های مدیریتی، طراحی محتوای آموزشی، و روش‌های یاددهی-یادگیری است تا بتواند به‌طور موثر با پیچیدگی‌ها و عدم قطعیت‌های موجود در نظام آموزشی مواجه شود.

با توجه به یافته‌های این مطالعه، پیشنهادات زیر ارائه می‌شود:

۱. تقویت نقش معلمان در نظام آموزشی: با توجه به اهمیت معلم به عنوان مهم‌ترین مولفه رهبری آموزشی، برنامه‌های توانمندسازی معلمان در زمینه‌های انعطاف‌پذیری در روش‌های تدریس، استفاده از فناوری‌های نوین، و ترویج یادگیری مبتنی بر پروژه و تجربه باید در اولویت قرار گیرد.

۲. طراحی محتوای آموزشی پویا و سازگار با تغییرات: محتوای آموزشی باید به گونه‌ای طراحی شود که بتواند با تغییرات محیطی و نیازهای جامعه سازگار باشد. استفاده از فناوری‌های نوین و ایجاد ارتباطات میان‌رشته‌ای در طراحی محتوا می‌تواند به این هدف کمک کند.

۳. ایجاد محیط‌های یادگیری پویا و تعاملی: محیط‌های یادگیری باید به گونه‌ای طراحی شوند که خلاقیت، نوآوری، و تفکر انتقادی دانش‌آموزان را تقویت کنند. ایجاد تعاملات چندسویه میان معلمان و دانش‌آموزان و توجه به یادگیری اجتماعی از جمله راهکارهای موثر در این زمینه است.

۴. تقویت ساختارهای مدیریتی غیرمتمرکز و شبکه‌ای: مدیریت مدارس باید به سمت ساختارهای غیرمتمرکز و شبکه‌ای حرکت کند تا امکان انعطاف‌پذیری و پویایی در فرآیندهای تصمیم‌گیری فراهم شود. این رویکرد می‌تواند به مدیریت موثرتر عدم قطعیت‌ها و چالش‌های پیچیده کمک کند.

۵. ارزشیابی چندسطحی و انعطاف‌پذیر: سیستم‌های ارزشیابی باید به گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند تحلیل جامعی از عملکرد نظام آموزشی ارائه دهند. استفاده از ابزارهای انعطاف‌پذیر و تمرکز بر روابط و تعاملات سیستمی در ارزشیابی می‌تواند به این هدف کمک کند.

۶. ترویج یادگیری مادام‌العمر: تشویق معلمان و دانش‌آموزان به یادگیری مادام‌العمر باید به عنوان یکی از اهداف اصلی نظام آموزشی در نظر گرفته شود. این رویکرد می‌تواند به افراد کمک کند تا با تغییرات سریع جامعه و فناوری سازگار شوند.

۷. بازنگری در سند تحول بنیادین آموزش و پرورش: با توجه به یافته‌های این مطالعه، پیشنهاد می‌شود که سند تحول بنیادین آموزش و پرورش با توجه به ویژگی‌های پارادایم پیچیدگی بازنگری شود تا هم‌سویی بیشتری با نیازهای نظام آموزشی در دنیای پیچیده و پویای امروز داشته باشد.

در نهایت، این مطالعه نشان می‌دهد که رویکرد پارادایم پیچیدگی می‌تواند به عنوان چارچوبی موثر برای بهبود کیفیت آموزش در هنرستان‌های فنی و حرفه‌ای مورد استفاده قرار گیرد. با به‌کارگیری اصول این نظریه، نظام آموزشی می‌تواند به گونه‌ای طراحی شود که توانایی پاسخگویی به چالش‌های پیچیده و غیرخطی دنیای امروز را داشته باشد و دانش‌آموزان را برای زندگی در جامعه‌ای پویا و در حال تغییر آماده کند.

تشکر و قدردانی

از تمامی کسانی که در انجام این پژوهش ما را همراهی کردند تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.

مشارکت نویسندگان

در نگارش این مقاله تمامی نویسندگان نقش یکسانی ایفا کردند.

تعارض منافع

در انجام مطالعه حاضر، هیچ گونه تضاد منافی وجود ندارد.

موازن اخلاقی

در تمامی مراحل پژوهش حاضر اصول اخلاقی مرتبط با نشر و انجام پژوهش رعایت گردیده است.

Extended Abstract

Introduction

The increasing complexity of today's socio-educational environments challenges traditional paradigms of leadership and governance in schools. Classical management perspectives that rely on linearity and predictability are being replaced by the complexity paradigm, which conceptualizes systems as dynamic, unpredictable, and adaptive (Ravi et al., 2017; Sharifzadeh & Nagavi Hosseini, 2020). Within this emerging view, education systems are no longer seen as mechanistic entities with predetermined outcomes but rather as complex adaptive systems characterized by interconnectedness, emergence, and nonlinearity (Cilliers, 1998). Complexity theory emphasizes learning, adaptation, and interaction, making it highly relevant for educational reform (Frei, 2011; Morrison, 2003).

In this regard, the Fundamental Transformation Document of Education in Iran provides a strategic framework rooted in Islamic values and aims to develop future generations through a competency-based and holistic educational approach (Supreme Council of Education, 2012). One of its strategic goals is the cultivation of entrepreneurial and technical skills through technical and vocational schools, which are integral to preparing students for an uncertain and rapidly changing world (Parliament Research Center of the Islamic Republic of Iran, 2022). This aligns with complexity theory's call for educational systems to be flexible, adaptive, and equipped to prepare learners for emergent societal challenges (Ahanchian & Mohammadi, 2013; Alvani, 2009).

Moreover, complexity theory offers critical insights into organizational learning and leadership by emphasizing decentralization, feedback loops, and self-organization (Bertuglia & Vaio, 2005; Danaee Fard, 2006). These features are particularly crucial for vocational education, where the pedagogical process must evolve alongside technological and labor market shifts. Thus, the integration of the complexity paradigm into educational leadership within technical and vocational high schools can foster an ecosystem that supports innovation, lifelong learning, and systemic responsiveness (Gros, 2010; Wood & Butt, 2014).

This study re-examines the nature of educational leadership through the lens of complexity theory, evaluating the core elements of vocational schools in alignment with the goals and structures laid out in the Fundamental Transformation Document. It addresses key research questions regarding the components of complexity-informed leadership and the degree of alignment between this paradigm and national educational policies.

Methods and Materials

This research employed a mixed-methods design. The qualitative component involved Delphi interviews with 14 experts selected via snowball sampling, targeting professionals experienced in technical and vocational education. Initial data collection involved extensive document analysis and library research to identify secondary data. This was followed by in-depth interviews to extract core and subcomponents of educational leadership under the complexity paradigm, based on the structure of the Fundamental Transformation Document.

Participants were drawn from three geographic zones in western Mazandaran province. One to two technical schools were selected randomly from each zone, and expert participants were identified based on their experience, insight, and strategic roles within these institutions.

The second phase employed Analytic Hierarchy Process (AHP) to prioritize the components extracted from the Delphi study. Pairwise comparisons were conducted using Expert Choice software, with consistency ratios assessed to ensure reliability. The final framework comprised 7 main components and 41 subcomponents, each evaluated for its weight and strategic relevance in aligning educational practices with complexity theory.

Findings

The qualitative findings resulted in a structured framework with seven main components: teacher, content, teaching-learning, evaluation, learning environment, management, and student. Each component included several subcomponents, identified and refined through expert input. For example, within the “teacher” category, key subcomponents included flexibility in teaching methods, project-based learning, and the ability to manage uncertainty.

Quantitative results from AHP analysis confirmed the central role of the “teacher” component, which received the highest weight (0.242), indicating its paramount importance in leading complex adaptive educational systems. The next most influential components were student (0.225), content (0.149), teaching-learning (0.125), learning environment (0.116), management (0.092), and evaluation (0.051).

Within the teacher component, the highest-rated subcomponent was flexibility in teaching approaches aligned with new technologies (0.294), followed by promotion of project-based learning (0.196) and development of students’ creative thinking (0.153). Similarly, for content, top subcomponents included the design of dynamic, adaptable materials (0.207), multidimensional structures (0.188), and the promotion of exploratory learning (0.128).

The evaluation component emphasized multilayered assessment strategies (0.493), while the learning environment stressed dynamic and interactive settings (0.276). In management, network-based and decentralized governance models led the priorities (0.266), whereas student-related components focused on fostering critical thinking, creativity, and adaptability.

Discussion and Conclusion

This study offers a comprehensive model for rethinking educational leadership in technical and vocational high schools through the lens of complexity theory. The results underscore the necessity of shifting away from rigid, hierarchical paradigms towards more adaptive, dynamic, and systemic forms of governance and pedagogy. Central to this transformation is the recognition of the teacher as a critical agent of change. With the highest priority weight, teachers are uniquely positioned to foster adaptability, lifelong learning, and creative problem-solving, all of which are vital in complex learning environments.

The prioritization of the student component further highlights the significance of equipping learners with skills that transcend technical knowledge, such as critical thinking, social interaction, and cognitive flexibility. These are essential attributes for navigating the uncertainty and volatility of contemporary life and work. The content dimension must also reflect these demands by embracing interdisciplinary, exploratory, and technology-enhanced learning resources.

Notably, while the Fundamental Transformation Document does not fully align with complexity theory, its emphasis on entrepreneurship, lifelong learning, and adaptability demonstrates substantial convergence. This indicates a promising foundation for integrating complexity-informed leadership into the broader educational reform agenda. However, some aspects of the national

strategy require revision to better accommodate the nonlinearity, feedback-based organization, and decentralization that complexity theory advocates.

Furthermore, the structure of management within vocational schools must evolve towards network-based and self-organizing systems to foster resilience and agility. Evaluation mechanisms, too, must become multidimensional and relational, moving beyond static assessments towards frameworks that capture dynamic student growth and system interactions.

Overall, this research suggests that aligning technical and vocational education with the complexity paradigm can significantly enhance educational effectiveness, responsiveness, and relevance. This alignment necessitates systemic changes at multiple levels—curriculum design, teacher training, evaluation, and policy formulation.

In conclusion, embracing complexity theory not only provides a rich analytical framework for educational leadership but also equips institutions with the conceptual tools necessary to thrive amid unpredictability. As technical and vocational schools play an increasingly strategic role in national development, their ability to function as complex adaptive systems will determine their success in preparing students for an uncertain future. This calls for deliberate, informed, and flexible leadership grounded in the principles of complexity, sustained through policy integration, and enabled by collaborative and innovative practices across the educational spectrum.

References

- Ahanchian, M. R., & Mohammadi, C. (2013). Lessons from Chaos Theory in Iran's Science Education Curriculum System. *Curriculum Studies Quarterly*(29), 5-26. <https://elmnet.ir/doc/845536-29852>
- Alvani, S. M. (2009). *Public Management*. Ney Publishing.
- Bertuglia, C. S., & Vaio, F. (2005). *Nonlinearity, Chaos and Complexity: The Dynamics of Natural and Social Systems*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780198567905.001.0001>
- Byrne, D. (1999). *Complexity Theory and the Social Sciences*. London and New York. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203003916/complexity-theory-social-sciences-david-byrne>
- Cilliers, P. (1998). *Complexity and Postmodernism: Understanding Complex Systems*. Routledge. https://books.google.nl/books/about/Complexity_and_Postmodernism.html?id=HnEx6FaO0MQC&redir_esc=y
- Dalmedico, D. A. (2004). *Chaos, Disorder, and Mixing: A New Fin-de-Siècle Image of Science? Growing Explanations: Historical Perspectives on Recent Science*. Duke University Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctv11hpm7f.5>
- Danaee Fard, H. (2006). An Inquiry into the Philosophical Foundations of Complexity Theory: Does Complexity Science Have a Postmodernist Nature? *Human Sciences Modares, Special Issue on Management*, 171-210. <https://www.magiran.com/paper/410177/a-study-about-philosophical-foundations-of-complexity-theory-is-complexity-science-a-postmodern-theory?lang=en>
- Deborah, P. B. (2005). Complexity, Chaos, and Nonlinear Dynamics: A New Perspective on Career Development Theory. *The Career Development Quarterly*, 53, 194-207. <https://doi.org/10.1002/j.2161-0045.2005.tb00990.x>
- Frei, R. (2011). A Complex Systems Approach to Education in Switzerland. <https://pdfs.semanticscholar.org/bb52/8c548d20c0a103c8d96fc999cd2570cdb782.pdf>
- Gros, C. (2010). *Complex and Adaptive Dynamical Systems*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-04706-0>
- Morrison, K. (2003). Complexity Theory and Curriculum Reforms in Hong Kong. *Pedagogy, Culture and Society*, 11(2), 279-302. <https://doi.org/10.1080/14681360300200174>
- Parliament Research Center of the Islamic Republic of Iran. (2022). *Pathology of Technical and Vocational Education in the Second Cycle of Secondary Education (Technical and Vocational Schools and Skill-Training Schools) and Proposed Corrective Strategies*. https://report.mrc.ir/article_9316.html
- Ravi, V., Pradeepkumar, D., & Deb, K. (2017). Financial time series prediction using hybrids of chaos theory, multi-layer perceptron and multi-objective evolutionary algorithms. *Swarm and Evolutionary Computation*, 36, 136-149. <https://doi.org/10.1016/j.swevo.2017.05.003>
- Sharifzadeh, F., & Nagavi Hosseini, S. A. (2020). Exploring the Evolution of Public Policy Schools: From Traditional Schools to the Chaos Theory School. *Politics Quarterly, Journal of the Faculty of Law and Political Science*, 50(3).
- Supreme Council of Education. (2012). *National Curriculum of the Islamic Republic of Iran*.

Wood, P., & Butt, G. (2014). Exploring the Use of Complexity Theory and Action Research as Frameworks for Curriculum Change. *Journal of Curriculum Studies*, 46(5). <https://doi.org/10.1080/00220272.2014.921840>