journal of
Adolescent and Youth Psychological Studies
www.jayps.iranmehr.ac.ir

Spring and Summer 2022, Volume 3, Issue 1, 315-329

Quantum approach to the curriculum, another perspective on curriculum practice in the third millennium

Azimeh. Ebrahimi[1], Mitra. Kamyabi[2]*, Zahra. Zeinaddiny meymand[3], Hamdollah, Manzari Tavakoli[4]

1. *Department of Educational Science, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran.*
2. *Department of Educational Science, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran.*
3. *Department of Educational Science, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran.*
4. *Department of Educational Science, Kerman Branch, Islamic Azad University, Kerman, Iran.*

ARTICLE INFORMATION

Article type
Original research
Pages: 315-329

Corresponding Author's Info
Email: Kamyabi.mitra@gmail.com

Article history:
Received: 2022/07/02
Revised: 2022/08/24
Accepted: 2022/09/07
Published online: 2022/10/07

Keywords:
Curriculum, Quantum Physics, Complexity, Unconscious.

ABSTRACT

Background and aim: The beginning of the 21st century refers to an era that can be called the quantum era from the point of view of technology. Quantum theories have the ability to be useful in explaining complex human behaviors, including teaching and learning, and scientists use this theory in investigating phenomena such as mind, thinking, and subconscious mind. Quantum theory in Iran is especially important in the subject curriculum. It is unknown and it is necessary to explain the relevant concepts and with the help of its capabilities, the shortcomings of the existing curriculum will be resolved and lead to a conscious life in the third millennium. Therefore, with the aim of explaining the quantum concepts and determining the relevant components, this research has pursued this question: What components does the quantum curriculum include? **Method:** This research is qualitative in terms of fundamental purpose and data. For this purpose, conceptual structure evaluation and theoretical research were used. The statistical community of research in the qualitative part includes national and international documents and related researches and digital resources in the field of quantum physics and curriculum. **Results:** Application of this theory, transdisciplinary approach, contextual, collaborative and negotiation knowledge instead of hierarchical knowledge, readiness to face unexpected developments and situations, lifelong learning, lack of focus in curricula and dealing with all complex human dimensions and it presents his extensive interactions with the universe and the implementation of multicultural curricula. In order to succeed in the implementation of curricula, attention should be paid to the learner's environment and his mental and physical conditions and the injection of mental energy. In the evaluation of curricula, attention should be paid to the variety of tools and resources and it should be done qualitatively, continuously and in different situations. **Conclusion:** Quantum curriculum with a holistic view of right and left hemisphere interactive learning, by establishing a simple and dynamic model, returns the pleasure of teaching to professors and elevates students to the level of insatiable and knowledgeable learners.

This work is published under CC BY-NC 4.0 licence. © 2022 The Authors.

How to Cite This Article:
Ebrahimi, A., Kamyabi, M., Zenaddiny meymand, Z., & Manzari Tavakoli, H. (2022). Quantum approach to the curriculum, another perspective on curriculum practice in the third millennium. *jayps*, 3(1): 315-329

دوفصلنامه مطالعات روان‌شناختی نوجوان و جوان

www.jayps.iranmehr.ac.ir

بهار و تابستان ۱۴۰۱، دوره ۳، شماره ۱ (پیاپی ۴)، صفحه‌های ۳۲۹-۳۱۵

نگرش کوانتومی به برنامه درسی، چشم‌اندازی دیگر در عمل برنامه درسی در هزاره سوم

عظیمه ابراهیمی[۱]، میترا کامیابی[۲*]، زهرا زین الدینی میمند[۳]، حمداله منظری توکلی[۴]

۱. دانشجوی دکتری برنامه ریزی درسی، گروه علوم تربیتی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران
۲. گروه علوم تربیتی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران
۳. گروه علوم تربیتی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران
۴. گروه علوم تربیتی، واحد کرمان، دانشگاه آزاد اسلامی، کرمان، ایران

اطلاعات مقاله

نوع مقاله: علمی- پژوهشی
صفحات: ۳۲۹-۳۱۵

اطلاعات نویسنده مسئول

ایمیل:
Kamyabi.mitra@gmail.com

سابقه مقاله

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۴/۱۱
تاریخ اصلاح مقاله: ۱۴۰۱/۶/۰۲
تاریخ پذیرش نهایی: ۱۴۰۱/۰۶/۲۸
تاریخ انتشار: ۱۴۰۱/۰۷/۱۶

واژگان کلیدی

برنامه درسی، فیزیک کوانتومی، پیچیدگی، ناخودآگاه.

چکیده

زمینه و هدف: شروع قرن ۲۱ ناظر به دورانی است که از نظر فناوری می‌توان آن را عصر کوانتوم نامید. تئوری‌های کوانتومی این قابلیت را دارند که در تبیین رفتارهای پیچیده انسان و از جمله آموزش و یادگیری مفید واقع شوند و دانشمندان از این تئوری در بررسی پدیده‌هایی مثل ذهن، تفکر، ضمیر ناخودآگاه استفاده می‌نمایند، نظریه کوانتومی در ایران به ویژه در قلمرو برنامه درسی موضوع ناشناخته‌ایست و ضرورت دارد مفاهیم مربوطه تبیین و با کمک قابلیت‌های آن، کاستی‌های برنامه درسی موجود، مرتفع گردیده و منجر به زیستی آگاهانه در هزاره سوم شود؛ لذا این پژوهش با هدف تبیین مفاهیم کوانتومی و تعیین مؤلفه‌های مربوطه در پی این سؤال بوده است: برنامه درسی کوانتومی چه مؤلفه‌هایی را در برمی‌گیرد؟ **روش پژوهش:** این پژوهش به لحاظ هدف بنیادی و از حیث داده‌ها کیفی است. برای این منظور از ارزیابی ساختار مفهومی و پژوهش نظریه‌ای استفاده گردید؛ جامعه آماری پژوهش در بخش کیفی شامل اسناد ملی و بین‌المللی و پژوهش‌های مرتبط و منابع دیجیتالی در حوزه فیزیک کوانتوم و برنامه درسی است. **یافته‌ها:** کاربست این نظریه، رویکرد فرارشته‌ای، دانش زمینه‌ای، مشارکتی و مذاکره‌ای به جای دانش سلسله‌مراتبی، آمادگی رویارویی با تحولات و موقعیت‌های غیرمنتظره، یادگیری مادام‌العمر، عدم تمرکز در برنامه‌های درسی و پرداختن به همه ابعاد پیچیده انسانی و تعاملات گسترده وی با جهان هستی و اجرای برنامه‌های درسی چند فرهنگی را ارائه می‌دهد. برای موفقیت در اجرای برنامه‌های درسی بایستی به محیط یادگیرنده و شرایط روحی و جسمانی وی و تزریق انرژی‌های ذهنی توجه نمود. در ارزشیابی برنامه‌های درسی به تنوع ابزارها و منابع توجه شود و به صورت کیفی، پیوسته و در موقعیت‌های گوناگون انجام گردد. **نتیجه‌گیری:** برنامه درسی کوانتومی با دیدگاهی کل‌گرا به یادگیری تعاملی نیم‌کره راست و چپ، با استقرار یک مدل ساده و پویا لذت تدریس را به استادان باز می‌گرداند و دانشجویان را به سطح یادگیرندگانی سیری‌ناپذیر و آگاه ارتقا می‌دهد.

انتشار این مقاله به‌صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC 4.0 صورت گرفته است.
تمامی حقوق انتشار این مقاله متعلق به نویسنده است.

شیوه استناد به این مقاله

ابراهیمی، ع.، کامیابی، م.، زین‌الدینی میمند، ز.، و منظری توکلی، ح. (۱۴۰۱). نگرش کوانتومی به برنامه درسی، چشم‌اندازی دیگر در عمل برنامه درسی در هزاره سوم. *دوفصلنامه مطالعات روان‌شناختی نوجوان و جوان*، ۳(۱): ۳۲۹-۳۱۵.

مقدمه

برنامه درسی یک اندیشه و نظریه پیچیده است که شامل عناصری با طبیعتی آن چنان متنوع است که یک تعریف نمی‌تواند معنای کامل آن را در برگیرد (پورتلی، ترجمه خوی نژاد، ۲۰۰۲؛ فروتن و همکاران، ۲۰۲۱). «برنامه درسی فرایند مفهومی کردن پدیده‌های مربوط به انسان و جهان در یک قالب موزون جهت تسهیل در یادگیری است». با این تعریف می‌توان برای هر برنامه درسی دو بعد در نظر گرفت: یک بعد که طرح کلی و بصیرت و بینش کلی را معرفی می‌کند. بعد دوم که ارائه ساختار است یعنی سازمانی منسجم برای انتقال جنبه‌های متفاوت دنیای تجربی به یادگیرنده.

در واقع این دو بعد را می‌توان بیان‌گر نگاه بوشامپ در خصوص قلمرو برنامه درسی که شامل طراحی برنامه و مهندسی برنامه درسی است، دانست. مدل کوانتومی از یادگیری، مهارت‌های زندگی و یادگیری را ادغام می‌کند و موجب می‌شود فراگیران یادگیرندگانی کارآمد در تمام زندگیشان باشند. یادگیری کوانتومی با به کارگیری حواس مختلف، تلفیق آموخته‌های جدید با آموخته‌های قبلی، توجه به سبک‌های یادگیری دانشجویان، تقسیم بندی آن‌ها در گروه‌های یادگیری بر اساس سبک‌های مورد علاقه‌شان و درگیری فعال دانشجویان در حین تدریس و ایجاد انگیزه با دادن بازخوردهای مناسب و تشویق در حین و پایان تدریس به عنوان یکی از روش‌های نوین تدریس در قرن حاضر می‌تواند پاسخگوی نیازهای دانشجویان نسل جدید باشد. هر چند پسوند کوانتومی بیش‌تر نوعی استعاره است، اما فلسفه آموزش و یادگیری کوانتومی در فلسفه فیزیک کوانتومی ریشه دارد (دادگران و خلخالی، ۲۰۱۶).

دوره علم به سه دوره تقسیم می‌شود: دوره ارسطویی، دوره نیوتنی و دوره کوانتومی (نظریه پیچیدگی متأثر از دوره کوانتومی). نظریه کوانتومی در قرن بیستم به وجود آمد و شروع فصلی تازه در مسائل فیزیک بود (پشوتنی زاده، ۲۰۱۱). اما از زمان شکل‌گیری نظریه کوانتومی فیزیک‌دانان پیش‌بینی کرده بودند که این نظریه در حیطه‌های غیرفیزیکی نیز به کار گرفته خواهد شد (محمد هادی، ۲۰۱۱). اساسی‌ترین پارادایمی[1] که در دهه‌های پایانی قرن بیستم با پیشرفت علوم در زمینه‌های گوناگون مخصوصاً ریاضیات پدید آمد پارادایم پیچیدگی است (رامین، ۲۰۱۳). نظریه پیچیدگی[2] مربوط به دوره سوم علم است. دوره نیوتنی که فلسفه علم مکانیکی نیز نامیده می‌شود بیش‌تر دارای ویژگی‌هایی از جمله عقل‌گرایی (متکی به عقل، ذهن و حافظه)، قابل پیش‌بینی بودن (کارها از قبل مشخص شده و دارای نظم مکانیکی (انضباط خطی و دنباله دار)، علیت‌مدار (هر معلولی ناشی از علت خاصی است)، دارای الگو، قابل کنترل (نظارت)، خطی، دارای عینیت و ثبات (غیرقابل تغییر) است (گلشنی، ۲۰۰۳).

در قرن بیست و یکم تعامل میان رشته‌های علمی مختلف بر تلاش در جهت بازتعریف رویکردها و مدل‌های ذهنی متمرکز گردیده است. ویژگی‌های اصلی نظریه پیچیدگی برگرفته از فیزیک کوانتومی، کل‌گرایی، اهمیت نگاه ناظر، علیت متقابل، واقعیت ذهنی، عدم قطعیت، خودتنظیمی، چند سویه نگری و غیرخطی بودن است (ولا، ۲۰۰۲). تلاش محققان سبب شده تئوری فیزیک کوانتومی نه صرفاً به عنوان یک نظریه بلکه به عنوان شیوه‌ای از تفکر در سایر رشته‌های علمی مورد استفاده قرار گیرد. تفکر کوانتومی به عنوان شیوه جدید نگریستن به جهان، در نتیجه سال‌ها تلاش فیزیک‌دانان و دیگر دانشمندان حاصل شده است. در نظر گرفتن جهانی متشکل از انرژی الگو یافته و خود تنظیم شونده، عدم قطعیت، به هم پیوستگی، شاخصه‌های تفکر کوانتومی است (ولا، ۲۰۰۲). فیزیک کوانتومی بسیاری از باورهای شکل گرفته از فیزیک کلاسیک را در هم شکست و نظریه جدیدی را بنیان گذاشت که برخی اصول و قوانین آن و دلالت‌های آن در برنامه درسی در ذیل آورده شده است. دوگانگی موج ذره‌ای، یعنی ذراتی که دو ماهیت کلی ذره‌ای و موجی دارند. این ذرات در زمان مشاهده در حالت ذره و هرگاه مشاهده نشوند در حالت موج قرار می‌گیرند.

1. Paradigm

2. Complexity

این ذره با تابع موج خودش با فرکانس‌های مشخصی در حال ارتعاش و انتقال انرژی است. در کلاس با تفاوتهای فردی و استعدادهای گوناگون فراگیران درنقش ذره‌ای قرار گرفته‌اند و حالتی منفعل دارند که هنوز به شناخت استعدادهای وجودی خودش پی نبرده است و بایستی با قرار گرفتن در محیط‌های مختلف مانند مدرسه، خانواده، همسالان و کمک دیگران نسبت به استعدادشان آگاهی کسب کنند ومتوجه استعداد در حوزه‌ای خاص شده و به همین سمت رهنمون گردد و بایستی فرآیند تبدیل و تحریک از حالت ذره‌ای به موجی تسهیل شود که این وظیفه برنامه درسی در قلمروهای گوناگون آن است. در بحث استعدادیابی که از برنامه‌های اجرایی آموزش و پرورش، طرح شهاب است این طرح نتوانسته است رسالت مهم نظام آموزشی را اجرا نماید (علی پور و آیتی، ۲۰۲۰). از سویی خانواده‌های دانش‌آموزان با استعداد می‌توانند با حمایت‌های مالی و معنوی خود در جهت تشخیص استعداد فرزندشان و هدایت وی نقش بسزایی ایفا نمایند (اکویه، ۲۰۱۳؛ زلاتو آ و لاورشوا، ۲۰۱۵). پیچیدگی، آن را عصاره فیزیک کوانتوم می‌دانند. نظریه‌پردازان پیچیدگی از برنامه درسی کنونی با عنوان‌های مختلف مانند برنامه درسی سنتی، تجویزی، مدرن و بیش از همه برنامه درسی کاهش‌گرا یاد کرده‌اند. به باور آن‌ها دیدگاه کاهش‌گرا، برنامه درسی را تجویز می‌کند که بر اساس موقعیت و زمینه اصلاح‌پذیر نیست و اثرات گریزناپذیر محیط اجتماعی را همراه با تعدد تاثیرات آن منکر می‌شود (کولینز و کلارک، ۲۰۰۸). ادگار مورن بنیانگذار اندیشهٔ پیچیدگی بر این باور است که نظام‌های آموزشی کنونی دچار بحرانی شده‌اند که ناشی از رویکرد ساده شده و تفکیکی نسبت به دانش و تفکیک آن به رشته‌های مجزا و تاکید بیش از حد بر تخصصی و فوق تخصصی شدن است. از نگاه مورن موقعیت کنونی بشر با دیدگاه پیچیدگی کاملاً متفاوت است. وی اظهار می‌نماید بشر موجود قطعه قطعه شده یک پازل است که شکل نهایی خود را از دست داده است و این امر ناشی از دو تفکر مجزا و کاهنده است تفکر مجزاکننده انسان را موجود جزیره نشین می‌بیند که با عالم و محیط پیرامونش هیچ ارتباطی ندارد و فقط یک ماده فیزیکی می‌انگارد و تفکر کاهنده وحدت انسانی را فقط به بخش اساسی صرفاً زیستی کالبدشناسی تنزل می‌دهد که در هر دو صورت امکان درک وحدت پیچیده انسانی وجود ندارد. مورن شناخت انسان را جدا از شناخت هستی نمی‌داند و از ریشه‌های کیهانی انسان سخن می‌گوید و شناخت انسان یعنی آنکه بیش از هر چیز باید او را در دنیا قرار داد و نه از دنیا جدایش کرد (مورن، رجیسورانا و دمینگوماتا، ۲۰۰۹). این ارتباط انسان با عالم هستی و مبدأ و مقصد هستی قرنها پیش از وی از سوی عرفای شرقی و ایرانی چون مولوی، عطار و... به صراحت مطرح شده است.

بنابراین علم را بایستی از حالتی که مشاهده گر می‌تواند واقعیت فیزیکی را از بسترش جدا کند باید به درک علمی جدید که عالم درون جهان مشاهده شده قرار می‌گیرد، تغییر داد. همچنین این پیچیدگی‌ها تدریس با فناوری‌های گوناگون را می‌طلبد و برنامه‌های درسی تلفیقی مارا به هدف پیچیدگی نزدیک می‌کند. از نظر سومارا و دیویس (۲۰۰۶) نظریه پیچیدگی در قالب پداگوژی شیوه‌ای میان رویکردهای یادگیرنده‌محور و معلم‌محور پیشنهاد می‌کند که معلم نه نظاره‌گر بی‌نقش و نه کنترل‌کننده مطلق است (کولینز و کلارک، ۲۰۰۸). دیویس و سومارا ایده معلم به عنوان پژوهش‌گر آموزشی را از منظر اندیشه پیچیدگی مطرح کرده‌اند که معلمان شرایطی را برای تعامل ایده‌ها فراهم می‌کند که هم به موضوعات خاص وابسته‌اند و هم مسئولیت سازماندهی رفتارها را رها نمی‌کنند (فن ویک، ادواردز و ساوچوک، ۲۰۱۱). با نگاه دوگانگی موج ذره‌ای و پیچیدگی واقعیت و جهان هستی و به ویژه پیچیدگی انسان و ابعاد چندگانه او لزوم تغییر نگرش نسبت به رویکرد تفکیکی نسبت به دانش و اصرار به انشعاب و شاخه شدن در رشته‌های دانش به رویکرد فرارشته ای احساس می‌شود. از ابتدای تکوین فیزیک جدید این نظریه رایج شد که برای فهم یک پدیده کافی است آن را به اجزایش تجزیه کنیم و کل واقعیتی مازاد بر اجزا ندارد، این دیدگاه به خردگرایی و تحویل‌گرایی موسوم است (گلشنی، ۱۳۸۵). اما این قانون بر اساس اصل طردپائولی[1] که بیان می‌کند در هیچ اتمی

1. Pauli exclusion principle

هیچ دو الکترونی نمی‌تواند از همه نظر یکسان باشد و در ترکیب اجزا حالت جدیدی پیدا می‌شود که مربوط به کل است و به اجزا قابل تحویل نیست (صمدی، ۲۰۰۱) و به مرور زمان این نظریه جای خود را به کل‌گرایی داد. علیت در منظر پیچیدگی برخلاف علیت مکانیکی امری غیرخطی، بازگشتی، تعاملی و ارتباطی است و به نوعی علیت معکوس در اصول کوانتومی مطرح می‌شود (پریگوژین، ۱۹۹۷). اندیشمندان از مفاهیم زیر به عنوان مؤلفه‌های مشترک و بنیادی این نظریه یاد کرده‌اند:

خود-سازمان: این مؤلفه به معنای انتخاب از میان موقعیتهای یک نقطه انشعابی است که با قوانین احتمالات تعیین می‌شود. بقای سازمان در طبیعت از طریق اداره مرکزی تحقق نمی‌یابد و سیستمهای خود _ سازمان، امکان انطباق با محیط غالب راامکانپذیر می‌کنند (پریگوژین، ۱۹۹۷).

نوپدیدی: به معنای رفتار کلی سیستم است که از تعامل انبوه مشارکت‌کنندگان ناشی می‌شود؛ رفتاری که نمی‌توان آن را پیش‌بینی کرد (تسی، ۲۰۰۲).

لبه آشوب: جایی است که در آن عناصر سیستم‌های پیچیده نه به طور کامل به هم می‌ریزند و نه کاملاً نظم می‌یابند. در این محدوده حیات، ضمن دارا بودن ویژگی ثبات برای تداوم خود، و برای کسب استحقاق حیات، به اندازه کافی خلاقیت دارد (والدروپ، ۱۹۹۳).

استفان هاوکینگ فیزیک دان و کیهان شناس برجسته معاصر (۲۰۰۰)، اظهار می‌کند که قرن آینده، قرن پیچیدگی خواهد بود (دل، ۲۰۰۸). با توجه به مفاهیم ذکر شده، در برنامه‌های درسی بایستی فراگیر را به عنوان عنصر مهم در فرآیند برنامه درسی و موجودی پیچیده، چند بعدی و غیر قابل پیش‌بینی و با تعاملات پیچیده با جهان هستی نگریست. همچنین دانش را با توجه به زمینه‌ای شدن آن برگرفته ازکل انگاری درک نمود و به سمت برنامه‌های درسی محلی و عدم تمرکز در برنامه‌های درسی گام برداشت. همچنین طراحی برنامه‌های درسی بر اساس اصول کوانتومی، مناسب برای شرایط بحرانی و پیش‌بینی نشده است که تحت تاثیرعوامل درونی و بیرونی در شرایطی دور از تعادل قرار می‌گیرد.

تداخل، در نظریه موجی نور پدیده تداخل وجود دارد که عبارت است از کنش متقابل دو موج با جریان نور به منظور تقویت یا خنثی کردن یکدیگر طبق فازهای نسبی آن‌ها هنگام تلاقیشان (پشوتنی زاده، ۲۰۱۴). بنابراین در برنامه‌های درسی نیز گروه بندی و مشارکت افراد هم فرکانس در گروه اهمیت زیادی دارد و می‌تواند باعث ارتقاء فردی و جمعی آن‌ها شود. همچنین قرار گرفتن فرد با حالت موجی در کنار خانواده، دوستان و معلمان که از نظر انگیزشی، اخلاقی، رفتاری و... مشابه‌اند باعث بروز تقویت مثبت فرد می‌شود و ضروریست در برنامه‌های درسی نیز موقعیت‌هایی با ویژگی‌های مشترک افراد ایجاد شود که این هم‌افزایی منجر به ارتقاء تک تک افراد خواهد شد.

اندازه‌گیری بور، شروردینگر و عدم قطعیت هایزنبرگ، بور معتقد است تنها راه کسب اطلاعات از سیستم‌های کوانتومی اندازه‌گیری است. بنابراین نسبت دادن خواصی به سیستم کوانتومی موضوع منزوی که هیچ اندازه‌گیری روی آن انجام نشده بی‌معنا هست (پشوتنی زاده و کوکبی، ۲۰۱۱). نظریه کوانتومی می‌گوید نمی‌توان چیزی را بدون مختل کردن آن اندازه‌گیری یا مشاهده کرد. به همین دلیل ضرورت نقش ناظر در فهم هر پدیده مشخص می‌شود و اهمیت آن به قدری زیاد است که بعضی را به این باور رهنمون شده که تنها واقعیت همان اندیشه ناظر است (ری، ۱۹۹۵). بنابراین می‌توان گفت که تعیین وضع و ضربه ذره حتی با دقیق‌ترین ابزارهای اندازه‌گیری امکان‌پذیر نیست و محاسبات همواره با احتمالات و به صورت تقریبی همراه است و این عدم قطعیت در اندازه‌گیری از ویژگی‌های اصلی فیزیک کوانتومی است. بنابراین در برنامه‌های درسی بر این مهم توجه می‌شود که احتمال بروز رفتار متفاوت در موقعیت‌های مختلف وجود دارد. در بحث استعدادیابی قطعاً برای پی بردن به هر استعداد در حوزه مربوطه خود باید موقعیت ویژه همان حوزه را تدارک دید و در شناسایی نبوغ دانش‌آموز اگر مشاهده شونده در شرایطی مناسب نباشد یا رفتاری مناسب با استعدادش بروز ندهد نمی‌توان اطلاعات دقیقی در مورد استعداد فراگیر جمع آوری نمود، حتی

ممکن است فراگیر به دلایل شخصی (خجالت کشیدن و...) آزمودنی رفتار واقعی را از خود بروز ندهد و در نتیجه لازم است از ابزارها و منابع مختلفی جهت شناسایی استعداد استفاده نمود تا نواقص استعدادیابی کاهش یابد (علی پور و آیتی، ۲۰۲۰). در عدم قطعیت مشاهده دقیق فراگیر و موقعیت قرارگیری وی حائز اهمیت است. تفکر کوانتومی، رویکردی بصیرت بخش در مورد ذهن و بدن است که تلاش می‌کند جهان کلاسیک که در آن پدیده‌ها دارای هویت قطعی هستند را به جهان کوانتومی که در آن همه چیز به طور همزمان در واقعیت‌های متعدد قرار دارند، متصل سازد (سلمان و همکاران، ۲۰۰۳). تفکر کوانتومی شیوه اندیشیدن به پدیده‌ها فارغ از هر نوع محدودیت است بنابراین خلاق و پویا است. از طریق جهش کوانتومی هر چیز غیر قابل پیش‌بینی می‌تواند رخ دهد (باراش، ۲۰۱۲). در بستر کوانتومی هیچ چیز وجود مستقل ندارد، بلکه همه چیز به هم مرتبط و در هم تنیده‌اند (جان زن، ۲۰۱۱). و طبق اصل کل‌گرایی پدیده‌های کوانتومی هویت ثابت و قطعی ندارند زیرا موجودیت آن‌ها مستلزم درارتباط بودن آنهاست. در چشم‌انداز کوانتومی، جهان به عنوان یک سیستم خود سازمان دهنده، در جهت نیل به سطوح بالاتر پیچیدگی و انسجام (نظم) تکامل و تحول می‌یابد و آشوب و بی‌نظمی، در نهایت به نظم منتهی می‌گردد (شلتون، دارلینگ، ۲۰۰۱). از دیدگاه کوانتومی، واقعیت صرفاً عینی نیست و درک آن فقط از طریق حواس (جمع آوری و تحلیل داده‌ها) حاصل نمی‌شود (فایرهولم، ۲۰۰۴) در رویکرد کوانتومی بر نگرش چند بعدی، زمینه‌گرایی و روابط علی پویا و غیر خطی تاکید می‌شود (گومز سون، ۲۰۰۶). رویکرد کوانتومی، بر ترکیب عینی و ذهنی (جهانِ متداخل) تاکید دارد. به این ترتیب، ترکیب عینی و ذهنی و پویایی موجودیت پدیده‌های کوانتومی، این رویکرد را در تبیین پدیده‌های مبهم و پیچیده توانمند می‌نماید (سلحشوری و ایمان زاده، ۲۰۱۱). با توجه به تاثیراتی که این نظریه در حوزه علوم انسانی گذاشته است، علوم تربیتی و نظام تعلیم و تربیت نیز از تأثیرات این نظریه توسعه یافته بی‌نصیب نمانده و استفاده از نظریات و رهنمودهای این رویکرد دراین حوزه به طور روز افزونی در حال گسترش است. یکی از بخش‌های علوم تربیتی که بی‌تأثیر از نظریه پیچیدگی نیست، برنامه درسی است. متفکران بسیاری در حوزه‌های برنامه درسی (دال، ۲۰۰۸، آسبرگ، ۲۰۰۸) متناسب با این نظریه، مطالعه و پژوهش کرده‌اند. باوراولسون (۲۰۰۸) این است که این نظریه از اندیشه متفکران چین و یونان باستان الهام گرفته شده است. الهادف–جونز (۲۰۰۸) نیز همچون بسیاری دیگر از پژوهش‌گران این قلمرو بیان می‌کند که نظریه پیچیدگی در جستجوی تبیین موقعیت‌های پیچیده است. گلدمن (۲۰۰۷) به باور او این نظریه محصول نوعی تفکر متفاوت به طبیعت و علم و تکنولوژی است. در نگرش نیوتونی علم با قطعیت همراه بوده و تابع علت و معلول است براساس این نظریه آینده قابل کنترل است (هالیدی، رزینک و والکر، ۱۹۹۹). لکن در علم کوانتوم پیش‌بینی با اطمینان کامل ممکن نیست و چون یک علت معین می‌تواند معلول‌ها یا پیامدهای متفاوتی داشته باشد لذا ارتباط معادلات به صورت غیر خطی است. در سیستم‌های غیرخطی، تغییر جزئی می‌تواند به نتایج وسیع و پیش‌بینی نشده منجر شود (آهرانجان میرزایی و بزرگی، ۲۰۰۶).اثر پروانه‌ای نظریه پیچیدگی برگرفته از نگرش کوانتومی، راهکارهایی را برای رفع کاستی‌های برنامه درسی کنونی ارائه می‌دهد. این ویژگی بیان‌گر این است که یک تغییر جزئی باعث ایجاد تغییرات بسیار شدید می‌شود (اما در حالت عادی یک تغییر جزئی باعث ایجاد فقط یک تغییر جزئی در نتیجه می‌شود) دلیل نامگذاری این ویژگی این است که بال زدن یک پروانه در صحرای آفریقا می‌تواند باعث ایجاد طوفان در نیویورک شود. همین امر باعث پیش‌بینی‌ناپذیر بودن پدیده‌ها می‌شود. اگر جزئی از سیستم دچار حادثه گردد، دیگر اجزای سیستم مصونیت نخواهند داشت (هادی زاده مقدم، نکویی زاده و میرزاده، ۱۳۸۹). نظام آموزشی و برنامه‌های درسی مبتنی بر نظریه پیچیدگی با رفتار انسان‌هایی سر و کار دارند که دارای توانایی و ویژگی خودراهبری، خود تنظیمی و خود سازماندهی هستند. انسان‌هایی که بر اساس این نظریه رفتار می‌کنند می‌توانند از نتایج رفتارهای خود درس بگیرند و از آن‌ها برای تصور و تصویرسازی‌های ذهنی جدید به منظور پیش‌بینی نتایج کارها و رفتاری که در آینده پیش خواهد آمد، استفاده کنند (نادی و کاظمی، ۲۰۰۵). بر اساس این ویژگی‌ها افراد به خود راهبری و خودنظم دهی

خود اقدام می‌کنند در واقع زمان و مکان سرعت و تمام امکانات و وسایل آموزشی را به گونه‌ای تنظیم می‌کنند تا تمامی آن‌ها را برای رسیدن به هدف مورد نظر به کار ببرند و زمان و مکان خود را کنترل می‌کنند (عجم، جعفری ثانی، مهران و آهنچیان، ۲۰۱۳). در نظریه‌های برنامه درسی، ضرورت بها دادن به ابعاد پیچیده انسان و تعاملات او با جهان هستی، تحقق رویکردهای فرارشته‌ای، انتخاب منابع و مواد آموزشی مرتبط با مسائل بومی، جایگزینی دانش توزیعی، مشارکتی و مذاکره‌ای به جای دانش کنترلی و سلسله مراتبی، یادگیری از راه دور و آمادگی برای رویارویی با موقعیت‌های غیرمنتظره و تحولات ناگهانی بیش از پیش احساس می‌شود. اندیشه پیچیدگی این دیدگاه مدرنیسم لاپلاسی و نیوتونی که جهان امری قابل پیش‌بینی، الگودهی، خطی، علی معلولی است را به چالش کشیده و آن‌ها را با رویدادهای غیر خطی و کل‌گرا جایگزین می‌کند (موریسون، ۲۰۰۶). پوانکاره از طرفداران نظریه پیچیدگی معتقد است ما نمی‌توانیم بخشی از سیستم را در نظر گرفته و به طور مجزا به آن بنگریم. واقعیت امری پیچیده است که امکان شناسایی کامل آن وجود ندارد. صاحبنظران تربیتی پیچیدگی بر این باور هستند که نهادهای تربیتی با تحولات درونی و بیرونی مانند افزایش تعداد دانش‌آموزان و دانشجویان، تنوع فرهنگها، تحولات اقتصادی، علمی، سیاسی و تکنیکی، تحول روشهای یادگیری و یاددهی، تنوع رشته‌های تحصیلی، و تغییر نحوه ارزشیابی، روبه رو هستند، اما این نهادها به دلیل سلطه پارادایم ساده نگر، کاهش‌گرا و مدرنیستی در برخورد با تحولات یادشده نا کارامد بوده و کاستیهای متعددی را بروز داده‌اند. به گفته موریسون (موریسون، ۲۰۰۳) مدل‌های مکانیکی و خطی برنامه‌های درسی، دیگر به کار نمی‌آیند، و شبکه‌ها و و برنامه‌های درسی پویا و همواره متغیر و محیطهای آشفته رواج یافته‌اند. یافته‌های پژوهش نادری و همکاران (۲۰۱۹) نشان داد که با توجه به نظریه پیچیدگی تعدادی از ویژگی‌های این نظریه در عناصر هفت گانه برنامه درسی ملی وجود دارد ولی هنوز تمام دلالت‌های این نظریه را پوشش نمی‌دهد.

نتایج پژوهش صباغی نوش آبادی و همکاران (۲۰۲۱) با عنوان رویکرد هرمنوتیکی به یادگیری کوانتومی، به یادگیری در کلاس‌های پر شور و نشاط و مشارکتی، یادگیری از طریق حافظه خودآگاه و ناخودآگاه وپردازش داده‌ها و مفهوم‌سازی آن‌ها یادگیری دیداری، شنیداری و حسی حرکتی، یادگیری با توجه به ذهنیت و ارزشهای یادگیرنده، توجه به زمینه و بافت رویداد و یادگیری و به طور کلی به روشها و فرآیندهایی که توجه به کل پدیده و درهم تنیدگی را در موضوع یادگیری مدنظر داشتند منجر شد. خادمی (۲۰۱۵) در پژوهشی با عنوان نگاهی به تصمیم‌سازی اقتصادی در سازمان از دریچه کوانتوم به این نتیجه رسید که هماهنگ شدن با دنیای متغیر امروزی که با رشد سریع تکنولوژی و ارتباطات مواجه است از طریق انطباق خطی میسر نیست و نیازمند انطباق خلاق است.توکلی و همکاران (۲۰۱۷) در مقاله رهبری کوانتومی، نشان دادند که رهبری کوانتومی شش راهبرد و اقدام اصلی را شامل تصمیم‌گیری مشارکتی، ایجاد فضای اعتماد و حمایت از افراد، ایجاد فضای تعاملی مثبت و کار گروهی، تسهیل جریان اطلاعاتی، تشویق به خود سازماندهی و خودکنترلی، حمایت از خلاقیت و ایجاد شور و هیجان به کار می‌گیرند. زینالی و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش یادگیری کوانتومی رویکردی جدید در اجرای برنامه درسی به این نتیجه دست یافتند که با تشریح و تحلیل مفهوم یادگیری کوانتومی و عناصر آن در برنامه درسی و نحوه استفاده از آن در آموزش عالی می‌توان با ایجاد فضای شاد و لذت بخش به تحقق یادگیری حداکثری با استفاده از توان یادگیرندگان و محیطی غنی امیدوار بود. دادگران و همکاران (۲۰۱۵) در مقاله‌ای با عنوان تأثیر کاربرد روش یادگیری کوانتومی و یادگیری‌های درسی دانشجویان نتیجه گرفتند که این روش می‌تواند موجبات افزایش رضایت در دانشجویان شود و آنان دروس را با جدیت مطالعه و پیگیری نمایند و به کارگیری این روش توسط اساتید می‌تواند موجبات ایجاد علاقه و بهبود انگیزه یادگیری و پیشرفت تحصیلی و درک دانشجویان شود. در پژوهش بررسی تطبیقی تحول جسم طبیعی در فلسفه ملاصدرا با تحول مستمر ذرات کوانتومی که توسط حجتی و همکاران

(۲۰۲۱) انجام شد به این نتیجه دست یافتند بر اساس اصل عدم قطعیت کوانتومی، یک ذره در دو لحظه پیاپی وضعیت یکسانی ندارد، با نظریه حرکت جوهری ملاصدرا که حرکت را در بستر زمان تبیین می‌کند قابل تطبیق است. قربانی و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهش تأثیر رویکردهای مهارت‌های کوانتومی در مدیریت تعارض و اثربخشی آن در خلاقیت و نوآوری سازمان‌ها به ارائه مدلی از تأثیر مهارت‌های کوانتومی بر تعارضات سازمانی و افزایش خلاقیت و نوآوری پرداختند.قاضی زاده و همکاران (۲۰۲۰) در پژوهش کاربرد نظریه کوانتوم در تحلیل جامعه مدنی در جمهوری اسلامی ایران به این نتایج پرداختند با تغییر پارادایم جامعه شناسی و ظهور کنشگران جدید در عرصه‌های فروملی، ملی و فراملی الگوهای جدیدی همچون نظریه کوانتوم برای تحلیل پدیده‌های اجتماعی مطرح شده که از ظرفیت توضیح منطق کنشگری‌های جدید برخوردارند. در مقاله واکاوی دلالت‌های قوانین و اصول فیزیک کوانتوم در حوزه استعدادیابی که منجر به نظریه کوانتومی استعداد توسط علی پور و همکاران (۲۰۲۰) گردید، یافته‌های پژوهش نشان داد دوگانگی موجی ذره‌ای بر آگاه‌سازی و تحریک حوزه استعدادی یادگیرندگان، مسئله عدم قطعیت هایزنبرگ، اندازه‌گیری بوربر استفاده از چندین ابزار و منابع جهت شناسایی و شناسایی در موقعیت‌های خاص استعداد و مشاهده دقیق یادگیرندگان در محیط‌های مختلف و خروج از نگاه کلی به حوزه استعدادی و نگاه ریزبینانه به آن دلالت دارد. در گزارش european business review با ترجمه مرتضی ایراندوست تحت عنوان بازیابی در عصر پسا کرونا با رهبری سازمانی کوانتومی آمده است مدل‌های رهبری سازمانی باید مورد تجدید نظر قرار گیرند و از الگوهای قدیم نیوتونی به رویکردی جدید در عصر کوانتومی تغییر جهت داد. عصر کوانتوم، این دنیای پیچیده و آشفته در اطراف ما، درون سازمان‌ها و همچنین بدن و ذهن ما است و این الگوی کوانتومی به نوع جدیدی از رهبری نیاز دارد. مدل جدید برای رهبری کوانتومی طرحی برای رهبری سازمانی در یک جهان پس از دوره هم‌گیری است که بر اساس بیش از ۲۵ سال تحقیق بین رشته‌ای در زمینه‌های علوم رفتاری، علوم اعصاب، علوم رایانه، اقتصاد و... انجام شده و با تحقیقات جدیدی که طی همه‌گیری در سال ۲۰۲۰ انجام شده به دست آمده است. اهمیت نظریه پیچیدگی در جهان به حدی است که در یونسکو، کرسی‌ای با عنوان پیچیدگی درنظر گرفته شده است (مونتوری، ۲۰۰۸) و در برخی کشورها، کنفرانس‌ها و انجمنهای فراوانی به منظور تبیین مبانی و راهکارهای آن برای امر آموزش تشکیل شده است، اما متأسفانه در کشور ما این نظریه در بیش‌تر زمینه‌ها و به ویژه در حیطه تعلیم و تربیت وبرنامه درسی، همچنان موضوع ناشناخته‌ای است و فقط به تازگی چند مقاله و رساله آن را بررسی کرده‌اند (نجاریان، ۲۰۱۶).

پژوهش رحمانپور، یعقوبی، شریفیان و قادری (۲۰۱۶) با عنوان نوآوری در حوزه نظریه‌پردازی برنامه درسی بر مبنای اصول علم پیچیدگی، دلالت‌های برای حوزه عمل برنامه درسی نشان داد، نظریه پیچیدگی برنامه درسی توجه خود را به همه مؤلفه‌ها، ذینفعان و دانش‌ها و موضوعات گوناگون حوزه برنامه درسی معطوف داشته و در پی اتخاذ رویکردی تلفیقی و بین‌رشته‌ای هم در حوزه نظر و هم در حوزه عمل برنامه درسی است. پژوهش نجاریان (۲۰۱۶) در خصوص تبیین ویژگی‌های فلسفی نظریه پیچیدگی و استلزامات آن در برنامه درسی به این نتیجه دست یافت با استفاده از ویژگی‌های نوین فلسفی نظریه پیچیدگی می‌توان در جهت اصلاح برنامه درسی کنونی گام برداشت. کانتلی (۲۰۱۷) بر اساس کارهای نیلز بور و لودیگ وینگنشتاین پیشنهاد می‌کند که یک مدل نظریه کوانتومی برای اندازه‌گیری یا ارزیابی توانایی‌های شناختی مناسب‌تر است.گورنیتز (۲۰۱۸) در مورد نظریه کوانتومی و ماهیت آگاهی پیشنهاد می‌کند که آگاهی ما، جریانی از اطلاعات کوانتومی معنی‌دار است که بین مغز و فوتون‌ها منتقل می‌شود و دانش از طریق آگاهی منتقل می‌شود؛ این پژوهش با هدف تبیین مفاهیم کوانتومی و تعیین مولفه‌های مربوطه در پی این سؤال بوده است برنامه درسی کوانتومی چه مؤلفه‌هایی را در برمی‌گیرد؟

روش پژوهش

برای این منظور پژوهشی کیفی و از ارزیابی ساختار مفهومی و پژوهش نظریه‌ای استفاده گردید؛ هدف از

پژوهش نظریه زمینه‌ای در برنامه درسی خلق و نقد طرح‌های مفهومی است که ماهیت بنیادی و ساختار پدیده‌ها و فرآیندهای برنامه در سی قابل فهم کند. مجموعه کاملی از مفاهیم اساسی و روابط شناسایی شده میان عناصر طرحواره مفهومی خلق می‌کند که از آن طریق می‌توان درباره برنامه درسی تفکر نمود و بحث داشت. همچنین این پژوهش کمک می‌کند تا سرشت بنیادی برنامه درسی را آشکار سازند که زیربنای‌ترین نوع پژوهش عملی و میان‌رشته‌ای در مطالعات برنامه درسی است و این پژوهش در حوزه برنامه درسی ابزارهای مفهومی را برای درک و توضیح تمامی گونه‌های پژوهش عملی و فعالیت‌های معمول برنامه درسی فراهم می‌کند (ادموند شورت، ترجمه محمود مهرمحمدی، ۱۳۹۶). جامعه آماری پژوهش در بخش کیفی شامل اسناد ملی و بین‌المللی و پژوهش‌های مرتبط و منابع دیجیتالی در حوزه فیزیک کوانتوم و برنامه درسی است.

یافته‌ها

با توجه به مفاهیم و اصول فیزیک کوانتومی دراهداف برنامه درسی به واسطه خاصیت موجی بودن انسان و پیچیدگی و درهم تنیدگی این موجود کوانتومی و علیت معکوس، ساختار برنامه درسی مکانیکی، مرحله‌ای و از پیش تعیین شده نمی‌باشد و فرایندی غیرخطی داراست و اهداف آتی آن اهداف احتمالی است که نباید برای مهیا شدن برای آینده به آن نگاه کرد. محتواهای تلفیقی، رویکرد فرارشته ای، تطبیق محتوا با موقعیت برای خلق جهان‌های جدید، برنامه‌های فرایندمحور تعاملی و شبکه‌ای پیشنهاد می‌شود. منطق کوانتوم رویکردی شهودی ذهنی، جسمی دارد و تلاش آن جهت اتصال جهان کلاسیک ما، جهانی که اشیا در آن هویتی معین دارند به جهان کوانتومی جدیداست جهانی که در آن اشیا به طور همزمان چندین معنا اتخاذ می‌کنند (سلمان، ۲۰۰۳). یادگیری کوانتومی وقایع را به هم وصل می‌کند تا با استفاده از شبکه‌های عصبی مغز شما اطلاعات معنادار ایجاد کند (زیبک، ۲۰۱۷). بر مبنای تعریف الگوی یادگیری کوانتوم این الگو قادر به تقویت نتایج یادگیری، خلاقیت، حافظه دانش‌آموزان است. خلاقیت حاصل آموزشی است که از ظرفیت‌های نیم‌کره راست و چپ مغز استفاده بهینه می‌نماید (ساجاتمیکا، حسنا و حکیم، ۲۰۱۸). دی پورتر معتقد است موسیقی بخش ضروری یادگیری کوانتومی است چرا که گوش کردن موسیقی می‌تواند به فعالیت بهتر افراد و یادآوری بیش‌تر آن کمک کند موسیقی، یادگیری آگاهانه و ناآگاهانه را ترغیب نموده و قدرت می‌بخشد (سوریانی، ۲۰۱۳).

محتوا باید به گونه‌ای باشد که تعامل انسان با جهان هستی و با خود وی را هدف قرار دهد و در این رابطه بایستی از آموزش‌های محض کنونی که صرفاً بر فعال نمودن نیم‌کره چپ مغز تکیه دارد به سمت تعادل در دو نیم‌کره چپ و راست و فعال نمودن هر دو نیم‌کره به کمک برنامه‌های درسی و محتواهای آموزشی مناسب گام برداشت. دانش از تفسیرهای متعدد از واقعیت ایجاد می‌شود و پدیده‌ها همیشه با توجه به زمینه و ارتباطات بین آن‌ها مورد بررسی قرار می‌گیرد (گومز سون، ۲۰۰۶) که بر دانش زمینه‌ای تاکید می‌شود و دیدی منعطف در تمرکز برنامه درسی ایجاد می‌کند. دیدگاه کوانتومی اعتقاد دارد که کل اجزای جهان هستی با هم در ارتباط پویا هستند و روابط چند علتی در هم تنیده و پیچیده می‌شود بنابراین در برنامه‌های درسی باید برنامه‌های درسی چند فرهنگی را نیز مدنظر قرار داد. پارادایم کوانتومی بر ترکیب عینی و ذهنی جهانِ متداخل و اینکه دانشمند جزئی از موضوع تحقیق است و با آن در تعامل است تاکید دارد (محمدهادی، ۲۰۱۱). محیط‌های یادگیری کوانتومی بر خلاف طراحی ماشینی با رویکرد رفتاری، بر اساس سیستم‌های زنده عمل می‌کنند. شبکه‌های طبیعی، پویا و به هم پیوسته روابط که به طور مستمر در حال یادگیری و سازگاری و تحول و تکامل هستند است (جان زن، ۲۰۱۲).از منظر اصل درهم تنیدگی کوانتومی که تغییرهمواره در همه جا و در هر زمانی وجود دارد، یادگیری مادام‌العمر را پیشنهاد می‌دهد. تفکرکوانتومی معتقد است جهان به شیوه‌های متناقض و غیرمنطقی اداره می‌شود. تفکر متناقض نیازمند فعال شدن نیم‌کره راست مغز است (شلتون، ۲۰۱۰) بنابراین بایستی در برنامه‌های درسی بر افزایش تمرکز، تخیل تاکید شود. همچنین با توجه به اینکه فردخاصیت موج گونه دارد وافکار

و رفتار او همراه با ارتعاش انرژی است بنابراین می‌توان برای برنامه‌های درسی وی در قلمروها و سپهرهای گوناگون برنامه درسی، از تزریق انرژی‌های ذهنی استفاده نمود و با تقویت ناخودآگاه فرد، وی را به آگاهی درونی سوق داد که به این منظور برنامه‌های درسی پنهان[1] اهمیت ویژه‌ای پیدا می‌کند. تحت این شرایط با توجه به اثر پروانه‌ای هرگونه تغییر در درون و بیرون تاثیرات فراوانی را در جهان هستی به دنبال خواهد داشت و قطعاً تغییرات مثبت با کمک برنامه‌های درسی ویژه کوانتومی در موجود کوانتومی، دنیایی سرشار از زیبایی، نشاط و آرامش را به ارمغان خواهد آورد. بر مبنای نظریه پیچیدگی، برنامه درسی ضروریست از ویژگی‌های نا اطمینانی، هیجان انگیز، غیرمنتظره و عدم توازن برخوردار باشد تا بدان وسیله امکان دستیابی به برداشت‌های متعدد را برای یادگیرنده فراهم آورد. یادگیری عمیق با چند وجهی را سبب شود و افراد را برای زندگی در محیط مبتنی بر عدم قطعیت آماده کند (موریسون، ۲۰۰۸).

برنامه درسی پیچیدگی نوعی برنامه درسی فرایندی محسوب می‌شود که اهداف و محتوا در طول فرآیند و بر پایه مشارکت بازسازی می‌شود. در بسط محتوا نیز باتوجه به عدم قطعیت، واقعیت بر دانش ثابت و قطعی، در دنیایی سرشار از عدم قطعیت غیر واقع بینانه است و به جای محتوا بر فرایندها تاکید می‌شود. از آنجایی که دانش بایستی زمینه‌ای باشد، مواد آموزشی و منابع تأمین‌کننده آن‌ها بایستی با نهادهای بومی و محلی و با نهادهای فراملی و فرا فرهنگی مرتبط باشد و نهادهای فرهنگ بنیادین ایجاد شود، چون فرهنگ همان چیزی است که به آن پرداخته نشده است. دانش مطلوب نظریه پیچیدگی، دانش توزیعی، گفت و گویی، مذاکره‌ای و مشارکتی، گروه بنیان و شبکه‌ای است که محتوا و ساختار آن از طریق مذاکره میان دست اندرکاران برنامه درسی تنظیم می‌شود. به این ترتیب، هم از نابسامانی به دور است و هم از تصمیم‌گیری فردی و کنترل بالا -پایین پرهیز می‌کند. این نظریه با تاکید بر مفهوم پیوند، دانشی را توصیه می‌کند که از طریق جذب و تطبیق دانش جدید با دانش موجود در حال بازسازی است (گارسیا، موریسون و تسویی، ۲۰۱۴). نظریه پیچیدگی با توجه به ویژگی غیرمنتظره و عدم یقین بودن محیط یادگیری را به صورت محیطی پویا در نظر می‌گیرد که مدام در حال بازسازی است. همچنین برنامه درسی مبتنی بر نظریه پیچیدگی تمایز میان انسان‌ها، اقوام و گروه‌های مختلف و احترام به فرهنگ‌ها و قومیت‌های متفاوت، تدوین و اجرای برنامه با هدف جهانی کردن تفاهم میان همه انسان‌ها و تعلیم و تربیت چند فرهنگی را هدف قرار می‌دهد.ارزشیابی در نظریه پیچیدگی به صورت خود راهبری و خود سازماندهی صورت می‌گیرد؛ اما در نظام آموزشی بیش‌تر مواقع در هنگام ارزشیابی از ارزشیابی هنجارمدار استفاده می‌شود که این نوع ارزشیابی، موجب شکست و سرخوردگی فراگیر و مانع خلاقیت، شکوفایی و نوآوری دانش‌آموزان می‌شود (نجاریان، ۱۳۹۵).

بنابراین ارزشیابی نیز در این اندیشه به دلیل آزادی و انعطاف‌پذیری زیاد طرح و اجرای برنامه درسی و کیفی بودن تغییرات و دنیای نو پدید، بایستی در طول اجرای فرآیند و بر اساس معیارهای موردی، جزئی و محلی انجام شود. نظریه پیچیدگی برای رویارویی با تغییر و تحولات مستمر در برنامه‌های درسی با توجه به ویژگی‌های منحصر به فرد خود، از توانایی خود سازمان، سازگاری خودجوش و بروز رفتارهای نوپدید و پیش‌بینی‌ناپذیر استفاده کرده و با عدم قطعیت و ثبات کامل در عناصر برنامه درسی، مسائل را از زوایای مختلف بررسی می‌کند. لبه آشوب که موقعیت میان ثبات و هرج و مرج را در نظر می‌گیرد، قادر است در شرایط تغییر با طرح موقعیت عدم تعادل، از پذیرش ثبات محض یا تغییر محض در برنامه درسی جلوگیری کند. نظریه پیچیدگی بر مبنای عدم قطعیت شناخت، با این استدلال که واقعیت بسیار پیچیده و ابزار و توانایی ما برای شناخت محدود است، جنبه دیگری از نگاه واقع‌بینانه به انسان با عنوان پذیرش امکان خطا، ابهام و تناقض در فرآیند شناخت بشر را ارائه می‌دهد. نظریه پیچیدگی به دلیل پذیرش تنوع، نوپدیدی، خود سازمان و غیر خطی بودن یادگیری، فناوری آموزشی مبتنی بر ساختار شبکه‌ای و غیر حضوری را توصیه می‌کند. فناوری‌های مانند رسانه

1 Hidden Curriculum

اجتماعی، آموزش مبتنی بر وب، اینترنت، ماهواره از جمله ابزارهای نوین آموزشی هستند که بر مبنای پذیرش پیچیدگی و با محوریت تعامل توصیه می‌شوند. این ابزار در تحقق یادگیری جامع، رابطه‌ای و متنوع و تسهیل تغییر آموزشی، سودمند هستند. بر اساس نظر کلاین، الگوهای رایج برنامه درسی با تمرکز بسیار بر برخی عناصر مانند محتوا و هدف، از یادگیرنده و نیازهای وی غافل شده و یا به علایق کنونی یادگیرنده بهای زیادی داده و به مسائل واقعی جامعه و مشکلاتی که با آن روبرو خواهد شد بی‌توجه بودند. در قسمت اهداف برنامه درسی در برنامه درسی تجویزی و کاهش‌گرا اهداف به طور قطعی و به منظور کنترل و پیش‌بینی امور تعیین شده‌اند. در حالی که ساختار برنامه درسی به عنوان سیستم پیچیده بر مبنای یک طرح درونی از پیش تعیین شده شکل نگرفته و از فرایندی غیرخطی پیروی می‌کند. بنابراین در برنامه درسی مطلوب اندیشه پیچیدگی به طور دقیق بر اینکه چه چیزی قرار است نتیجه فرایندهای یادگیری باشد تاکید نمی‌شود. هرگونه حوادث غیرمنتظره در این میان تاثیرات شگرفی بر جای می‌گذارد. در بستر رویکرد فرا رشته‌ای می‌توان تغییرات رااز مقطع ابتدایی آغاز نمود و با تعلیم و تربیتی مناسب و تدریجی، پاسخ‌های مناسب به کودک جهت اینکه یک موجود بیولوژیک چگونه همزمان فیزیکی شیمیایی، فیزیکی اجتماعی، تاریخی و در جامعه‌ای با تبادلات اقتصادی و فرهنگی زندگی می‌کند پرداخت و از پرورش ذهن‌های تک بعدی اجتناب کرد (محمودنیا، ۲۰۱۲).

در چشم انداز پیچیدگی از معلم به عنوان تسهیل گر یادگیرنده یاد می‌شود که یادگیری در آن تبدیل به سفری دسته جمعی برای اکتشاف می‌شود نه صرفاً بازیافت دانشی معین. دستورهای معلم تا حدودی دارای اثر پروانه‌ای است و می‌تواند تاثیرات زیادی برتمامی دانش‌آموزان و همکاران خود بگذارد و حتی این ویژگی ممکن است در دانش‌آموزان نیز اتفاق بیفتد.مکان یادگیری سیستمی بازاست که از خرده سیستم‌های متعدد تشکیل شده است که با یکدیگر و با محیط خارج از سیستم تعامل دارند و هر گونه تغییر جزئی می‌تواند موجب تغییرات قابل توجهی شود. تعیین محدوده‌های زمانی و برنامه درسی یادگیری معین و استفاده از محتوا و برنامه درسی یکسان برای دانش‌آموزان هم سن موجب کاهش پیچیدگی می‌شود و از آنجا که تغییر مساوی یادگیری و امری پیوسته است از یادگیری مادام‌العمر حمایت می‌شود. مکانیک کوانتومی می‌تواند شیوه‌های آموزش، نظریه‌ها و پارادایم‌ها را اطلاع رسانی نمایدکه در نتیجه آن، تکامل کوانتومی جامعه ما را تحریک کند. به عنوان مثال یادگیری مشارکتی، تجربی مبتنی بر شور و اشتیاق، تخیل، کنجکاوی و خلاقیت دانش‌آموزان، که در آن معلمان همراه با فراگیران به دنبال کشف دانش و تجربیات، یافتن معنا و هدف در آگاهی، دیدن مشکلات از منظرهای متعدد هستند و در نتیجه، شفقت، احترام و صلح پرورش می‌یابد (کریستینا تورنر، ۲۰۲۰).

بحث و نتیجه‌گیری

با توجه به اینکه نظام تعلیم و تربیت مهمترین نظامی است که به تربیت و آموزش افراد جهت زیستن بهتر در جامعه ورساندن او به جایگاهی برتر تلاش می‌کند، ضروریست مولفه‌های خود را برای آماده‌سازی انسان پیچیده در دنیایی پیچیده به کارگیرد. با گذشت زمان و افزایش دانش و تجربیات مفید در زمینه طراحی و تولید برنامه درسی ضرورت تدوین یک برنامه راهبردی و جامع برای ساماندهی بهینه برنامه درسی بیش از پیش احساس می‌شود. با توجه به اینکه در دوره علم کوانتومی واقع هستیم و این نظریه بر تغییر، تحول و سازگاری، بی‌نظمی در عین نظم، خود سازماندهی، عدم قطعیت، غیرقابل پیش‌بینی بودن، نفی سلسله مراتبی، نگاه ناظرو تنوع تاکید داردو ویژگی‌های بازخورد مثبت، سازگاری و انطباق، آشفتگی، خود تحلیلی، ارتباط سازماندهی، حساسیت بالا یا اثر پروانه‌ای را دربر دارد، می‌تواند بر برنامه‌های درسی اثر مثبت بگذارد. محتوای برنامه درسی در عمل با مسائل واقعی یادگیری که در جامعه با آن روبرو می‌شوند نامرتبط است و دانش‌آموختگان مهمترین سال‌های یادگیری خود را صرف فرا گرفتن انفعالی علومی می‌کنند که در عمل برای آن‌ها کارایی ندارد. راهکار نظریه پیچیدگی برای رفع این معضل زمینه‌ای شدن دانش و تلاش برای تحقق رویکرد فرا رشته‌ای و تلفیق است که می‌تواند بر اساس موضوعات

همگانی مانند بهداشت، محیط زیست، منابع طبیعی، صلح و عدالت اجتماعی، تاریخچه حیات بشر، جایگاه او در هستی و... تنظیم شود و در هر مبحثی به ضرورت از رشته‌های علمی مختلف کمک گرفته شودو امکان جذابیت در محتوا و حس مشترک، وحدت و تفاهم بین یادگیرندگان فراهم شود. برنامه درسی کنونی به دلیل ترس از بروز خطا، از رویارویی با تغییرات و تحولات گریزانند، لکن برنامه درسی پیچیدگی با توجه به مفهوم عدم قطعیت، نقش‌پذیری خطا و ابهام در بهبود فرایند یادگیری را می‌پذیرد و آن را لازمه خلاقیت و نوآوری در یادگیری می‌داند. همچنین این نظریه، یادگیری عمیق، انعطاف‌پذیری پایدار و خوشایند را به همراه دارد. ویژگی برجسته آن توجه به انسان و ابعاد متنوع وی هست. مفاهیم فیزیک کوانتومی، رویکرد فرا رشته‌ای، دانش زمینه‌ای، جایگزینی دانش توزیعی، مشارکتی و مذاکره‌ای را به جای دانش سلسله مراتبی، آمادگی برای رویارویی با تحولات و موقعیت‌های غیرمنتظره، حمایت از یادگیری مادام‌العمر با ارائه برنامه درسی مسئله‌محور، محلی، عدم تمرکز در برنامه‌های درسی و پرداختن به همه ابعاد پیچیده انسانی و تعاملات گسترده وی با جهان هستی و همچنین با احترام به فرهنگ‌ها و قومیت‌های متفاوت، اجرای برنامه‌های درسی با هدف تعلیم و تربیت چند فرهنگی را ارائه می‌دهد. در رویکرد کوانتومی در برنامه درسی بایستی به مولفه‌های مرتبط با تولید انرژی ذهنی و تأثیر آن در یادگیری و در نتیجه آگاهی فردی، ناخودآگاه و احساسات فراگیر جایگاهی ممتاز داد که در یادگیری وی تأثیر گذار است. همچنین یادگیری امری چند بعدی است که هر فردی می‌تواند سبک منحصر به فرد خود را داشته باشد و نمی‌توان فرمولی یکسان را برای همه تجویز کرد.برای موفقیت در اجرای برنامه‌های درسی بایستی به محیط یادگیرنده و شرایط روحی و جسمانی وی و تزریق انرژی‌های ذهنی با اولویت برنامه درسی پنهان توجه نمود. همچنین در ارزشیابی برنامه‌های درسی باید به تنوع ابزارها و منابع مختلف توجه شود و به صورت کیفی، پیوسته و در موقعیت‌های مختلف انجام شود و شرایط روحی و جسمانی فرد در نظر گرفته شود که بتوان اطلاعات دقیقی را جمع آوری نمود. نظریه‌های کوانتومی می‌تواند راهنمای موثری جهت شناسایی استعدادهای فرد در جامعه باشد.

پیشنهاد می‌شود پژوهش‌گران نظریه‌های علمی جدید را روی تمامی برنامه‌های درسی به صورت جداگانه بررسی کنند و هر کدام را مورد بازبینی قرار داده که تا چه حد، این نظریه‌ها در برنامه‌های درسی مختلف مورد توجه واقع شده است. مؤلفه‌های مؤثر بر برنامه درسی مبتنی بر پارادایم فیزیک کوانتومی در طراحی، اجرا و ارزشیابی برنامه درسی مقاطع مختلف تحصیلی مورد توجه قرار گیرد؛ پیامدهای روانشناختی برنامه درسی کوانتومی در کیفیت زندگی و تغییر نگرش فردارزیابی شود.

تعارض منافع

بنا بر اظهار نویسندگان، این مقاله حامی مالی و تعارض منافع ندارد.

منابع

Ajam, A., Jafari, H., Mahram, B., & Ahanchian, M. (2013). Studying the Role of Students' Academic Motivation and Computer Skills in Their Attitudes toward Blended Learning Approach. *Journal of New Approaches in Educational Administration*, 4(15), 63-82. (Persian).

Alhadeff-Jones, M. (2008). *Three generations of complexity theories: Nuances and ambiguities*. In M. Mason (Ed.), Complexity theory and the philosophy of Education (pp. 62-78). UK: John Wiley & Sons Ltd.

Alipour, M., Ayati, M., & Alipour shahrbabak, A. (2020). Exploring the implications of the laws and principles of quantum physics in the field of talent (quantum theory of talent). *Rooyesh*, 9(2), 27-38. (Persian).

Barrash, J. (2012). *Quantum Leadership in an Evolutionary New Paradigm*. In 20th Annual Association on Employment Practices and Principles conference, Vancouver.

Collins, S., & Clarke, A. (2008). Activity Frames and Complexity Thinking: Honoring Both Public and Personal Agendas in an Emergent Curriculum. *Teaching and Teacher Education*, 24(4).

Dadgaran, N., & Khalkhali, A. (2016). The Effect of Quantum Learning Method on Students Course. *Learning. RME*; 8(1), 29-36. (Persian).

Davis, B., & Sumara, D. (2006). *Complexity and Education: Inquiries into learning, teaching and research.* London: Lawrence Erlbaum Associates.

DePorter, B., Reardon, M., & Singer-Nourie, S. (2004). *Quantum Teaching: Orchestrating Student Success*. New York.

Gummesson, E. (2006). Qualitative Research in Management: Addressing complexity, context and persona. *Journal of Management Decision*, 44.

Hadizadeh, A., Nekoizadeh, M., & Mirzadeh, L. (2010). The role of complexity theory in the evolution of organizations. Tadbir, 216: 55-68.

Halliday, D., Rezenick, R., & Walker, J. (1999). *Fundamentals of Holliday Physics*. Tehran: Gardoun Sepehr, first edition.

Hojjati, F., Monfared, M., & Razmi, H. (2021). A Comparative Investigation of the Intrinsic Mobility of the Natural Body in the Mulla Sadra's Philosophy with the Continuous Evolution of Quantum "Particles". *Journal of Philosophical Theological Research*, 23(1), 31-54. (Persian).

Houston, H., Off the Beaten, A., & Hejazi, E. (2007). *Research methods in behavioral Sciences*. Tehran: Agah.

Janzen J. K., Perry, B., & Edwards, M. (2011). Applying the Quantum Perspective of Learning to Instructional Design: Exploring the Seven Definitive Questions. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 12.

Janzen, K. J., Perry, B., & Edwards, M. (2012). Viewing Learning through a New Lens: The Quantum Perspective of Learing. *Creative Education*, 3.

Khademi, S. (2015). A look at economic decision in organization from quantum perspective. Internation conference on management and social sciences. (Persian).

Kristiani, S., & Saragih, A. (2012). The effect of quantum learning on the students'achievement in writing argumentation. *Genre Journal of Applied Linguistics of FBS Unimed*, 1.

Mahmoodnia, A., Najarian, P., Zarghami, S., & Yamani, M. (2012). Transdisciplinary Approach of Edgar Morin and his Philosophical Foundations of Thought. *Interdisciplinary Studies in Humanities*, 4(2), 65-86.

Mirzaei Ahranjani, H., & Bozorgi, F. (2006). A review of organization virtualization trend (from Newtonian attitude to quantum theory). Future study Management, 18(3), 33-40. (Persian).

Mohammad Hadi, F. (2011). Quantum Paradigm in Management Knowledge. *Organizational Culture Management*, 9(23), 71-94. (Persian).

Mohammad, H. F. (2017). An investigation and analysis of quantum learning in optimizing the education of human resources. *Education and Development of Human Resources Journal*, 4.

Montuori, A. (2008). *Foreword Edgar Morin path of complexity*. Available at: http:// ciis.

Doll, W. (2012). Complexity and the Culture of Curriculum. *An International Journal of Complexity & Education*, 9.

Doll, W. E. (2008). *Compiexity and the culture of Curriculum, in: Complexity theory and the philosophy of Education.* United Kingdom: John & Sons, Ltd.

Dong, D., Chen, C., & Chen, Z. (2005). Quantum Reinforcement learning. *Advances in Natural Computation*, 686.

Eynali, F., Vahdat, R., & Hojati, S. (2020). Why and how to apply quantum learning as a new approach to implementation the curriculum. *Nursing and Midwifery Journal*, 18(3), 189-201. (Persian).

Fairholm M. R. (2004). A new science outline for Leadership development. *Leader and Development Journal*, 25.

Fenwick, T., Edwards, R., & Sawchuk, P. (2011). *Emerging approaches to educational research tracing the sociomaterial*. Abingdon, UK Routledge.

Froutan M, Sadeghi A, Mehrmohammadi M. The present study was conducted with the aim of designing and validating a multicultural high school art curriculum model with an emphasis on Iranian ecosystems. *Jayps* 2021; 2 (1): 287-303.

Garcia, S., Morrison, K., Tsoi, A., & He, J. (2014). *Managing Comlex Changei in school, Engaging Pedagogy, Technology, Learning and Leadership.* Taylor & Francis.

Ghazizadeh, S., keshishyan Siraki, G., & Khodaverdi, H. (2020). Appling of Quantum Theory on Civil Society Analysis in the Islamic Republic of Iran. *Political Sociology of Iran*, 3(3), 112-136. (Persian).

Ghorbani, M., & Partonia, S. (2016). The effect of quantum skills approaches in conflict management and its effectiveness in organizations' creativity and innovation. *Forth conference scientific findings of modern management science, entrepreneurship and education, Iran.* (Persian).

Given, B. K., & DePorter, B. (2015). *Excellence in Teaching and Learning: The Quantum Learning System.* Oceanside: Learning forum publication.

Goldman S. L. (2007). *Systems, chaos, and self-organization. In Great scientific ideas that changed the world* (pp. 92-102). Virginia: The Teaching Company.

Golshani, M. (2006). *An analysis of the philosophical views of contemporary physicists.* Tehran: Research Institute of Humanities and Cultural Studies. (Persian).

Prigogine, I. (1997). *The end of certainty time, chaos, and the new laws of nature.* New York: First Free Press.

Rachmawati, R. (2012). The Implementation Quantum Teaching Method of Graduate through Up-Grade Hard Skill and Soft skill: Case Study on Management Accounting Calss. *Journal of Social and Behavioral Sciences*, 57.

Rahmanpour, M., Yaghoubi, S., Sharifian, F., & Ghaderi, M. (2015). Innovation in curriculum theorizing based on principles of complexity science: Implications for curriculum practice, Conference of the Iranian Curriculum Studies Association. (Persian).

Ramin, F. (2013). Quantum Theory and the Intelligent Design Argument. *Philosophy and Kalam*, 45.

Ray Alster, (1995). *Quantum Physics: Imagination or Reality*? (Mohammad Ali Gomshi Nobari, translator), Tehran: Iranian Physics Association: Fatemi.

Rumapea, G., Syahputra, E., & Surya, E. (2017). Application of Quantum Teaching Learning Model to Improve Student Learning Outcomes. *International Journal of Novel Research in Education and Learning*, 4.

Sabaghi Noushabadi, E., Rastegarpour, H., & Aliasgari, M. (2021). Hermeneutic Approach to Quantum Learning. *Journal of Philosophical Investigations*, 15(35), 159-181. (Persian).

Salahshouri, A., Imanzadeh, A. (2011). *A look at analytical and meta-analytical approaches in the philosophy of education.* Hamedan: Bu-Ali Sina University. (Persian).

Samadi, A. (2001). The effect of the intellectual foundations and philosophy of quantum mechanics on the theories of organization and management. *Management Knowledge Journal.* 2: 110-123. (Persian).

Selman, V., Selman, R. C., & Selman, J. (2003). Quantum Learning: Learn Without Learning. *International Business & Economics Research Journal*, 2.

Shelton, C. (2010). Spirituality, mental health and the new physics. *International Journal of Applied Psychoanalytic Studies*, 7.

Shelton, C., & Darling, J. R. (2001). The Quantum Skills Model in Management: a new Paradigm to Enhance Effective Leadership. *Leadership and Organization Development Journal*, 22.

Shihut, J., & Shaodong, G. (2012). Curriculum Studies Based on Complexity Science. *International Journal of Complexity & Education*, 9.

Academic. Edu AlfonsoMontuori/ Papers/ 42339 / Edgar.

Morin, E., Ciurana, R., & Motta, D. (2002). *Educar en la era planetaria: el pensamiento complejo Como método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana.* Translator: Abbas Bagheri. (2009). Tehran: Elm. (Persian).

Morrison, K. (2003). Complexity theory and curriculum reforms in Hong Kong pedagogy. *Culture & Society*, 11.

Morrison, K. (2006). *Complexity theory and education*. Pre sented at APERA conference Hong Kong, November, 28-30.

Naderi, F., & Ayati, M. (2019). Theories of Complexity in the Educational System and Curriculum (National Curriculum) Challenges and Opportunities. *Higher Education Letter, 12*(46), 57-88. (Persian).

Naderi, F., & Ayati, M. (2019). Theories of Complexity in the Educational System and Curriculum (National Curriculum (Challenges and Opportunities. *Higher Education Letter,* 12(46), 57-88. (Persian).

Nadi, M., & Kazemi, A. (2006). Self-directed learning in multi-grade classes. *Knowledge and research in educational sciences.* 3: 44-56. (Persian).

Najarian, P. (2015). Explain the philosophical features of complexity theory and its implications for the curriculum. *Quarterly Journal of Interdisciplinary Studies in Humanities*, 8(4). (Persian)

Okoye, M. D. B .U. (2013) Roles of Parents and Teachers in the Identification and Development of Gifted/Talented Students. *Academic Journal of Interdisciplinary Studies*.

Olssen, M. (2008). *Foucault as Complexity Theorist: Overcoming the problems of classical philosophical analysis*. In M. Mason (Ed.), Complexity theory and the philosophy of education (pp. 91-111). New York: Wiley & Blackwell.

Osberg, D., Biesta, G., & Cilliers, P. (2008). *From representation to emergence: Complexity's challenge to the epistemology of Schooling*. In M. Mason (Ed.), Complexity theory and the philosophy of education (pp. 204-217). New York: Wiley & Blackwell.

Pashootanizadeh, M., & Kokabi, M. (2014). Interpretting Information Based on Quantum Theory of Physics (Quantum Theory of Information), *Information Sciences & Technology*, 29(3), 593. (Persian).

Pashotanizade, M. (2011). Quantum principles in information environment. *Library and Information Science*, 14(4), 189. (Persian).

Short, E. C. (2017). *Methodology of Curriculum Studies*. (Mahmoud, Mehr Mohammadi: Translator), Tehran: Samat. (Persian).

Sujatmika, S., & Hasanah, D., & Hakim, L. (2018). Effect of quantum learning model in improving creativity and memory. IOP Conf. *Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1006 (2018) 012036.

Suryani, N. (2013). Improvement of Students History Learning Competence through Quantum Learning Model at Senior High School in Karanganyar Regency, Solo, Central Java Province, Indonesia. *Journal of Education and Practice*, 4.

Tavakkoli, A., Mohammadi, A., & Khodaei, A. (2017). Quantum Leadership: Why, What and How?. *Organizational Behaviour Studies Quarterly*, 6(1), 33-56. (Persian).

Tosey, P. (2002). *Teaching on the edge of chaos. Complexity theory and teaching systems.* LTSN Imaginative Curriculum knowledge development paper.

Turner, K. (2020). Big ideas in education: Quantum mechanics and education paradigms. *Educational Philosophy and Theory*. 53(6), 578-587.

Vella, J. (2002). Quantum Learning: Teaching as Dialogue. *Journal of New Directions for Adult and Continuing Education*, 93.

Waldrop, M. (1993). *Complexity: The emerging science at the edge of order and chaos.* New York: Simon and Schuster.

Zeybek, G. (2017). An investigation on quantum learning model. *International Journal of Modern Education Studies*, 1(1), 16-27.

Zlateva, A., & Lavrentsova, E. (2015). Training of parents of gifted and talented students. *Trakia Journal of Science*, 13(1), 472-479.