

Vol. 15/ Issue: 35/ Summer 2021

Hermeneutic Approach to Quantum Learning



Ehsan Sabbaghi Nooshabadi

Ph.D Candidate in Curriculum Planning, Department of Educational Sciences and Counseling, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tebran, Iran. E-mail: ehsan_sabbaghi@yahoo.com

Hassan Rastegarpour

*Associate Professor, Department of Educational Technology, Kharazmi University, Tebran, Iran.
(corresponding author) E-mail: h_rast1@yahoo.com*

Majid AliAsgari

*Associate Professor, Department of Curriculum Studies, Kharazmi University, Tebran, Iran.
E-mail: aliasgari2002@gmail.com*

Abstract

This paper aims to discover the key components of quantum theory in learning through hermeneutic research method. Quantum theory is exactly against the theory of simplicity. While the theory of simplicity has been influenced by modernity and the insights from Descartes and Newton who believe that phenomena can be reduced to their simplest form, quantum theory emphasizes holism and holds that all the components of being are dynamic and interconnected. Cartesian reductionism led to the linear causality between phenomena, which believed that phenomena were predictable and controllable, and therefore certain, but the Quantum perspective instead focused on the complexity and entanglement of relationships rather than on linearity and simplicity. Discussions on Quantum learning were started by quantum theory. Emphasizing on holism, entanglement, and the complex interactive relationship between phenomena, they focused on both objective and extrinsic capacities as well as subjective and intrinsic capacities. This perspective of Quantum thinking leads to cooperative learning, dynamic classrooms, learning through conscious and subconscious memory, data processing and conceptualization, input data processing cycles, visual learning, auditory and motor- sensory learning, subjective learning and consideration of learning context, which all consider holism and entanglement in learning.

Keywords: Quantum, Learning, Quantum Paradigm, Simplicity Paradigm, Quantum Learning.

Received date: 2021.7.8

Accepted date: 2021.8.4

DOI: [10.22034/jpiut.2021.46891.2895](https://doi.org/10.22034/jpiut.2021.46891.2895)

Journal ISSN (print): 2251-7960 ISSN (online): 2423-4419

Journal Homepage: www.philosophy.tabrizu.ac.ir

Topics related to quantum learning were shaped by Quantum Theory. Emphasizing holism, the complexity and interaction and complex relationship between phenomena, they paid attention to both objective and external capacities, as well as mental and internal capacities. This holistic view led them to consider a kind of connection and entanglement between all the components of the universe, as a result of which they believed that these components were interacting with each other. As a result, this view led to the study of learning and curriculum to pay attention to all human capabilities.

Research has been done on quantum learning, including Kristiani & Saragih (Kristiani & Saragih, 2012) Quantum learning has a significant effect on students' reasoning skills compared to traditional methods.

Simsek (Simsek, 2016) has also investigated the effect of quantum learning model on academic achievement, students' attitudes about science and technology courses, motivation to learn science and memorization. The results of this study show that this model is significantly successful.

One of the topics of the Quantum learning model is a review of right-brain and left-brain theories. The left hemisphere is logical, analytical, verbal, linear, calculating, and the right hemisphere is creative, intuitive, comprehensive, compassionate, and focuses on sensory information (Barrash, 2012: 10). Based on the definition of the Quantum Learning Model, it is able to enhance students' learning outcomes, creativity, and memory. Creativity is the result of training that makes optimal use of the left and right hemisphere capacities of the brain (Sujatmika, 2018: 2). The focus of the Newtonian paradigm on logic, objectivity, rational / partial orientations, and the measurable and "discovered" world are among the processes and priorities of the left hemisphere. It is no coincidence that we suffer from the domination of the left hemisphere of the brain, which also limits our emotional intelligence, imagination, intuition, holistic thinking, and sense of mutual solidarity. We have been warned since childhood that dangerous curiosity and imagination are easy; Of course, Einstein believed that imagination was more important than knowledge. We are focused only on reason, linear thinking and dualism. There is only one correct answer. Either this or that (Barrash, 2012: 4-5).

Quantum learning, derived from quantum theory, seems to be a holistic view as opposed to Newtonian simplistic. This holistic view causes a kind of connection and entanglement between all the components of the universe, as a result of which these components interact with each other. The left hemisphere of the brain did not notice. Paying attention to multiple intelligences and the triple theory of the brain is another topic that quantum learning pays attention to and considers the creation of a mind map to be effective in learning. The three styles of visual, auditory and motor learning should be considered. In learning, he also pays attention to creating imagination, association and similarity between the components of learning, and in contrast, Newton's "objectivist" view pays attention to subjectivity and the interaction between

objectivity and subjectivity, and believes that the two interact with each other in learning. This issue causes him to emphasize the conscious and unconscious issue in learning and memory, and to know it continuously in the context of space (place) and time, and to emphasize the issue of inputs and outputs, encryption and decoding in creating memory and learning. The quantum view views learning as a living system that has complexity and self-organization in which human beings approach quantum personality and construct learning according to context. Also, according to human interaction with phenomena, learning from this reciprocal interaction is considered holographic and pays attention to the entanglement of learning elements. The human being raised in this model pays attention to the complexity of the connections between the elements of the universe and is flexible in the face of the surrounding phenomena

References

- Fris, J.; Lazaridou, A. (2006) “An additional way of thinking about organizational life and leadership: The quantum perspective”, *Canadian Journal of Educational administration and Policy* (48).
- Gadamer, H. G. (2006) “Classical and philosophical hermeneutics”. *Theory, Culture & Society*, 23(1), 29-56.
- Heylighen, F.; Cilliers, P.; Gershenson, C. (2006) *Complexity and philosophy*. ArXiv preprint cs/0604072.
- Janzen, K. J., Perry, B., & Edwards, M. (2011) “Aligning the quantum perspective of learning to instructional design: Exploring the seven definitive questions”, *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(7), 56-73.
- Janzen, K. J.; Perry, B.; Edwards, M. (2012) “Viewing Learning through a New Lens: The Quantum Perspective of Learning” *Creative Education*, 3(06), 712.



مجله علمی پژوهش‌های فلسفی دانشگاه تبریز

سال ۱۵ / شماره ۳۵ / تابستان ۱۴۰۰

رویکرد هرمنوتیکی به یادگیری کوانتومی

احسان صباغی نوش آبادی

دانشجوی دکتری برنامه‌ریزی درسی، واحد علوم و تحقیقات، دانشکده ادبیات، علوم انسانی و اجتماعی، گروه علوم تربیتی و مشاوره، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران.

ehsan_sabbaghi@yahoo.com

حسن رستگارپور

دانشیار گروه تکنولوژی آموزشی، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران. (نویسنده مسئول)

h.rast1@yahoo.com

مجید علی‌عسگری

دانشیار گروه علوم تربیتی (مطالعات برنامه درسی)، دانشگاه خوارزمی، تهران، ایران.

aliasgari2002@gmail.com

چکیده

این پژوهش با هدف تعیین مؤلفه‌های نظریه کوانتومی و با جستجو در داده‌های اولیه منابع گزینش شده بر اساس پارادایم کوانتومی و با روش پژوهش هرمنوتیک فلسفی، در پی این سوال بوده است که از دیدگاه کوانتومی، یادگیری چگونه اتفاق می‌افتد؟ نظریه کوانتومی در مقابل نظریه سادگی شکل گرفته است. در حالی که نظریه سادگی تحت تاثیر فرهنگ مدرنیته و دیدگاه‌های دکارت و نیوتن قرار داشت که اعتقاد داشتند می‌توان پدیده‌ها را به ساده‌ترین شکل خود کاهش داد، نظریه کوانتومی بر کل‌گرایی تاکید دارد و معتقد است که کل اجزای هستی، پویا و در ارتباط تعاملی با یکدیگر هستند. کاهش‌گرایی دکارتی باعث شد به ارتباطات خطی بین پدیده‌ها توجه شود و بر اساس آن معتقد بودند پدیده‌ها قابل پیش‌بینی و کنترل و در نتیجه دارای قطعیت هستند اما دیدگاه کوانتومی به جای سادگی و روابط خطی به پیچیدگی و درهم‌تنیدگی روابط توجه دارد. مباحث مربوط به یادگیری کوانتومی تحت تاثیر نظریه کوانتومی شکل گرفتند. و با تاکید بر کل‌گرایی، درهم‌تنیدگی و ارتباط تعاملی و پیچیده بین پدیده‌ها هم به ظرفیت‌های عینی و بیرونی و هم به ظرفیت‌های ذهنی و درونی توجه کردند و تحت تاثیر دیدگاه‌های روانشناختی شناختی به ظرفیت‌های نیمکره چپ و راست مغز در یادگیری توجه کردند. این دیدگاه به تفکر کوانتومی، یادگیری در کلاس‌های پرشور و نشاط و مشارکتی، یادگیری از طریق حافظه خودآگاه و ناخودآگاه و پردازش داده‌ها و مفهوم‌سازی آنها و چرخه مجدد پردازش مفهوم به عنوان داده ورودی، 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 درهم‌تنیدگی را در موضوع یادگیری مد نظر داشتند منجر شد.

کلیدواژه‌ها: یادگیری؛ کوانتوم؛ پارادایم کوانتومی؛ پارادایم سادگی؛ یادگیری کوانتومی

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۴/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۵/۱۳

مقدمه

در روزگار باورهای سنتی، دینی و اسطوره‌ای در قرون وسطی باوری که توانست در سایه فرهنگ مدرنیته گسترش یابد اندیشه علمی و خردباوری بود که از دو منبع سرچشمه می‌گرفت، دکارت (Descartes) و نیوتن (Newton) که از سده هفدهم جاری شدند و در سده هجدهم به هم پیوستند (Ahmadi, 1994; Tabei, 2015). از دل این تفکر «پارادایم سادگی» شکل گرفت. پارادایم سادگی، با عباراتی مثل پارادایم «نیوتونی»، پارادایم «مکانیکی» و پارادایم «اثبات‌گرایی» نیز شناخته می‌شود. اعتقاد این پارادایم بر این قرار دارد که می‌توان پدیده‌ها را بر پایه قوانین مکانیکی و روابط ساده علت و معلولی و خطی تبیین کرد و امکان کاهش و تجزیه پدیده‌ها به ساده‌ترین شکل ممکن امکان‌پذیر است. بر این اساس این پارادایم اعتقاد دارد رویدادها و فرآیندها از نقطه معینی آغاز می‌شوند که مسیر مشخص و پایان منطقی دارند و آینده آنها با قطعیت زیادی قابل پیش‌بینی است (Stacey, 2017). دیدگاه نیوتونی از لحاظ هستی‌شناسانه، همه پدیده‌ها را به حرکت‌های مستقل و بخش‌های مادی که با قوانین جبرگرایانه هدایت می‌شوند، تقلیل می‌داد. از لحاظ شناخت‌شناسی، دیدگاه نیوتونی وعده دانش کاملی را می‌داد که عینی، معین و قطعی بود و گذشته و آینده را دربر می‌گرفت و جهان را صرفاً به مثابه یک ماشین کاملاً منظم و خودکار همچون یک ساعت توصیف می‌نمود (Heylighe, 2006: 18-19).

بوهم (Bohm, 1975) معتقد است، پیش از ظهور نظریه کوانتوم، بر مبنای فیزیک نیوتن، نظمی فراگیر در طبیعت ترسیم می‌شد. جهان ماهیتی مکانیکی و قابل پیش‌بینی داشت که می‌توان برای شناخت آن از روابط منطقی ریاضی بهره جست. در فیزیک نیوتن سه فرض اصالت واقع، موجیبت و تقلیل‌گرایی پذیرفته شده بود. نظریه‌های علمی، جهان را چنان که هست به گونه‌ای مستقل از «فاعل‌شناسا» تبیین می‌کنند (اصالت واقع)؛ آینده هر سیستمی با شناخت دقیق وضعیت آن قابل پیش‌بینی است (موجیبت)؛ و رفتار کوچکترین اجزاء و ذرات سازنده، تعیین‌کننده رفتار کل می‌باشد (تقلیل‌گرایی). هر سه فرض مذکور، در فیزیک کوانتوم مورد معارضه قرار گرفت. جهان اتمی دیگر بر وفق مفاهیم فیزیک کلاسیک تبیین‌پذیر نبود (Ramin, 2012: 87-88).

تعدادی از پیش‌فرض‌های دیدگاه نیوتونی عبارتند از:

- جنبه‌های قابل اندازه‌گیری فیزیکی زندگی، واقعیت را شکل می‌دهند.
- واقعیت، قابل مشاهده است. یک واقعیت خارج از ما وجود دارد که می‌توان دید و آموذ و آن را تعیین کرد.
- حالت‌های ذهنی، مثل تخیل و رویاها، با واقعیت قابل مشاهده و قابل اندازه‌گیری مرتبط نیستند.
- شما می‌توانید مشاهداتی داشته باشید بدون اینکه تأثیری بر آنچه می‌نگرید، بگذارید.
- بر پدیده‌ها، زنجیره علت و معلولی حاکم است و روابط بین آنها خطی و قابل پیش‌بینی (دارای قطعیت) است (Barrash, 2012).

اما به مرور زمان اندیشه‌های نوینی مثل «نسبیت»، «کوانتوم»، «آشوب» شکل گرفت که اندیشه‌های مبتنی بر ساده‌سازی، ساده‌نگری و تجزیه پدیده‌ها به ساده‌ترین شکل را به چالش کشید و نشان داد این نوع نگرش برای

بسیاری از موقعیت‌های پویا، خلاقانه و پیچیده کارآمد نیستند و تبیین‌های ساده‌انگارانه و مکانیکی برای توضیح و تفسیر همه امور کافی نیستند (PourShafei, 2006).

بر این اساس و با هدف تعیین مؤلفه‌های نظریه کوانتومی و با جستجو در داده‌های اولیه منابع گزینش شده براساس پارادایم کوانتومی و براساس روند پژوهش هرمنوتیک فلسفی، محققین در پی این سوال بوده‌اند که از نقطه نظر دیدگاه کوانتومی، یادگیری در برنامه درسی چگونه اتفاق می‌افتد؟

رویکرد هرمنوتیک فلسفی توسط گادامر (Gadamer) مطرح شده است و در ارتباط با خوانش فهم نظریه‌ها است. «پیش‌فهم»، «چرخه هرمنوتیک» و «امتزاج افق‌ها» مفاهیم اصلی هرمنوتیک فلسفی هستند که بر دیدگاه‌های هایدگر (Heidegger) و گادامر استوار هستند. «پیش‌فهم» ناظر بر این است که محقق در طی ارتباط با متن با یک پیش‌فهم‌هایی به استقبال و قضاوت متن می‌رود و ذهن فرد خالی و خنثی نیست. علایق و انتظارات مفسر به پیوست پیش‌دانسته‌های او بر ماهیت و جهت‌گیری تفسیر حکم می‌راند. «چرخه هرمنوتیک» بر این مفروضه شکل گرفته است که فهمیدن یک متن سازوکاری حلقوی و دوری دارد و «امتزاج افق‌ها» به این معنا است که فهم متن محصول ترکیب افق معنایی مفسر با افق معنایی متن است (Safaei, 2012). در باره رویکرد هرمنوتیک و هرمنوتیک فلسفی در قسمت روش‌شناسی پژوهش توضیحات کامل‌تری داده شده است.

مباحث مربوط به یادگیری کوانتومی تحت تاثیر نظریه کوانتومی شکل گرفتند و با تاکید بر کل‌گرایی، درهم‌تنیدگی و ارتباط تعاملی و پیچیده بین پدیده‌ها هم به ظرفیت‌های عینی و بیرونی و هم به ظرفیت‌های ذهنی و درونی توجه کردند. این دیدگاه کل‌گرا باعث شد بین تمام اجزای هستی نوعی ارتباط و درهم‌تنیدگی را در نظر بگیرند که در نتیجه آن معتقد بودند این اجزا در تعامل با یکدیگر قرار دارند. در نتیجه این دیدگاه باعث شد در مطالعات مرتبط با یادگیری و برنامه درسی به تمام توانمندی‌های مربوط به انسان توجه شود.

در ارتباط با یادگیری کوانتومی تحقیقاتی انجام شده است که از جمله می‌توان به پژوهش کریستانی و آرمن سراقیه (Kristiani & Saragih, 2012) اشاره کرد که در تحقیقی با هدف بررسی تاثیر اجرای یادگیری کوانتومی بر موفقیت دانش‌آموزان در نوشتن استدلال به این نتیجه رسیده‌اند که یادگیری کوانتومی در مقایسه با روش سنتی، تاثیر معناداری بر مهارت دانش‌آموزان بر استدلال دارد (Ibid).

همچنین سیمسک (Simsek, 2016) به بررسی تاثیر الگوی یادگیری کوانتومی بر موفقیت تحصیلی، نگرش دانش‌آموزان در مورد دوره‌های علوم و فناوری، انگیزه یادگیری علوم و یادسپاری پرداخته است نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که این الگو به طور معنی‌داری موفقیت دانش‌آموزان را بالا برده است و محقق نتیجه گرفته است که الگوی یادگیری کوانتوم تاثیر مثبتی بر موفقیت علمی، نگرش، انگیزه و یادسپاری در دوره فناوری و علوم داشته است (Zeybek, 2017).

سوژاتمیکا و همکارانش (Sujatmika, 2018) در پژوهشی "تاثیر الگوی یادگیری کوانتوم در بهبود خلاقیت و حافظه" را بررسی می‌کنند و نتیجه می‌گیرد یادگیری از طریق الگوی یادگیری کوانتومی به خلاقیت دانش‌آموزان

کمک می‌کند همچنین روش یادگیری کوانتومی دانش‌آموزان را به بیان عقاید خود و می‌دارد و حافظه آنها را نیز تقویت می‌کند (Sujatmika, Hasanah, Hakim, 2018).

به نظر می‌رسد در ایران بیشتر پژوهش‌ها و مقالات ارائه شده به مطالعه نظریه کوانتومی در مبحث مدیریت و مبحث رهبری کوانتومی نظر داشته‌اند و مبحث یادگیری کوانتومی و کاربرد یادگیری کوانتومی در برنامه درسی مبحث جدیدی است. همچنین چند مقاله در نشریات فلسفی به مطالعه نظریه کوانتومی و ارتباط آن با مسائل فلسفی نظر داشته‌اند. اما عامل مشترک در این مقالات توجه به مبانی نظری دیدگاه کوانتومی، هستی‌شناسی و روش‌شناسی این دیدگاه در مقابل پدیده‌ها است.

پارادایم کوانتومی

کاماک و ارستین (Kamac, 2008) معتقد هستند تحولات قرن بیستم میلادی، با طرح نظریه انیشتن و نسبیت شروع شد و پس از او شاگردش هایزنبرگ (Heisenberg) نظریه کوانتومی را مطرح کرد که در مقابل تفکر نیوتونی قرار داشت. شروع قرن ۲۱ نقطه عطف تکنولوژی و ناظر به دورانی است که از نظر فناوری می‌توان آن را عصر کوانتوم نامید. پیام کوانتوم این است که کل اجزای جهان و از جمله انسان‌ها موجوداتی پویا، آگاه و مرتبط به هم هستند (Aghababaei, 2013: 2). تفاوت اصلی بین دیدگاه کوانتومی و دیدگاه نیوتونی در فهم ماهیت پدیده‌ها است. دیدگاه نیوتونی اعتقاد به این دارد که قوانین طبیعت حتی در مسائل اجتماعی قابل دانستن و در نتیجه قابل پیش‌بینی و پیامد آن قابل کنترل است. اما در مقابل آن پارادایم کوانتومی در باره فهم ماهیت پدیده‌ها اعتقاد به غیرقابل پیش‌بینی و غیرقابل کنترل بودن آنها دارد (Shelton, 2001).

فیزیکدانان معتقدند که قرن ۱۹م به رشد و توسعه ماشین‌ها و قرن ۲۰م به فناوری اطلاعات شناخته شده است و ویژگی بارز قرن ۲۱م فناوری کوانتوم است (Selman, 2011: 47).

فیزیک کوانتوم در دهه ۱۹۲۰ برای توصیف فیزیک جدید، فیزیک قلمرو خرد اتمی، معرفی شد. قلمرو خرد اتمی به چیزهایی از جهان فیزیک اشاره دارد که کوچکتر از اتم باشند. معنی لغوی کوانتوم «کیفیت یک چیز» است؛ و مکانیک نیز به معنی «مطالعه حرکت» است. مکانیک کوانتومی اشاره به «مطالعه حرکت در ذرات خرد اتم» دارد. البته، ذرات خرد اتمی، اشیای مادی نیستند، بلکه گرایش‌های احتمالی - انرژی با علیت بالقوه هستند (Shelton, 2001: 264).

پیش از این تصور می‌شد که هر اتم ساختاری شبیه به منظومه شمسی دارد که الکترون‌ها در مدار مشخص و ثابتی در اطراف هسته می‌چرخند. تئوری کوانتوم چنین برداشتی را منسوخ کرد. الکترون در یک مسیر مشخص و ثابت حرکت نمی‌کند، بلکه لحظه‌ای در یک نقطه و لحظه‌ای دیگر در نقطه دیگر است، از این رو غیرقابل پیش‌بینی است. عدم قطعیت اساس نظریه کوانتوم است (Ramin, 2012: 87). مطابق اصل عدم قطعیت هایزنبرگ (Heisenberg) اگر شما سرعت ذره‌ای را تعیین کنید، نمی‌توانید بگویید که کجا است و اگر جای ذره‌ای را بدانید، نمی‌توانید برای آن سرعتی در نظر بگیرید. این اصل، فیزیک قدیم را که مکان و سرعت از مفاهیم بنیادی آن بودند، بکلی زیر و رو کرد (Alavinia, 2006: 121). در حوزه فیزیک کوانتوم کشف شد که الکترون

قادر است هم به صورت ذره و هم به صورت موج نمود یابد که به نظریه «مکملیت» موج یا «دوگانگی موج-ذره» (Wave-Particle dualism) شهرت دارد (Bohr, 2012: 89).

منطق کوانتوم (Quantum Logic) رویکردی شهودی ذهنی/ جسمی دارد و تلاش آن در جهت اتصال جهان کلاسیک ما، جهانی که اشیا در آن، هویتی معین دارند، به جهان کوانتومی جدید است. جهانی که در آن اشیا به طور همزمان چندین معنا اتخاذ می کنند. مفهوم ذهن که توانایی های ادراکی ما را محدود می کند، دیگر محدود به مغز یا حتی بدن نمی شود، تمام اندامها، تا حدودی، اندامهای تفکر هستند و امکان بازسازی تعهدات آموزشی - شناختی و انتخاب های قطعی را فراهم می آورند، خواهد بود (Selman, 2011: 47).

در این رویکرد به نگرش چندبعدی، مفهوم گرای (Conceptualism) و روابط علی پویا و غیرخطی، تأکید می شود و دانش از طریق تفسیرهای متعدد از واقعیت ایجاد می شود و پدیده ها همیشه با توجه به زمینه آنها و ارتباطات بین آنها مورد بررسی قرار می گیرند (Gummesson, 2006). تفکر کوانتومی شیوه جدیدی برای نگریستن به جهان است، جهانی که شامل انرژی های الگو یافته، خودتنظیم شونده، دارای عدم قطعیت و بهم پیوسته است (Vella, 2002). دیدگاه کوانتومی اعتقاد دارد کل اجزای جهان هستی با هم در ارتباط پویا هستند. کوانتوم به معنی ذره در حال حرکت با گرایش های احتمالی است و در این دیدگاه روابط ساده خطی جای خود را به روابط چند علتی، در هم تنیده و پیچیده می دهند. نگرش کوانتومی معتقد است ادراک انسان در حد زیادی ذهنی است و تفکر خلاق نیازمند گفتمان های درونی و توانمندی های اشراقی است (Shelton, 2010). فریس (Fris, 2006) معتقد است پارادایم کوانتومی بر ترکیب عینی و ذهنی (جهان متداخل) و اینکه دانشمند جزئی از موضوع تحقیق بوده و با آن در تعامل است، تأکید دارد (Mohammad Hadi, 2011). فروید (Freud) به گونه ای دیگر از راه کشف ضمیر ناخودآگاه تلنگری بر مطلق انگاری عقلانیت زد. عقلانیت پی برد آگاهی اش نسبت به جهان چندان منظم، ثابت و قطعی نیست، بلکه عقلانی دانستن، احساسی است که می تواند ناشی از زیر ساخت های غیرعقلانی، غیرارادی و غیرقابل کنترل باشد (Tabei, 2015).

پژوهش های اخیر که در زمینه های روانشناسی، زیست شناسی و فیزیولوژی عصبی انجام شده اند، می گویند که انسان ها در واقع موجودات کوانتومی هستند. اگرچه هر فردی در ابتدا موجودی مادی و جسمانی به نظر برسد، بعد نامرئی و غیرمادی نیز دارد (ذهن، وجدان و روح) که عملکرد آن ظاهراً تحت تأثیر ذرات کوانتومی است (Shelton, 2001: 264).

روش شناسی

روش تحقیق این پژوهش با توجه به ماهیت و اهداف موضوع و همچنین بر اساس دیدگاه های نظریه کوانتومی روش کیفی و از طریق روش تحلیل هرمنوتیک انتخاب شده است. از دیدگاه پارادایم کوانتومی دست یابی به دانش از طریق بررسی گزاره های تحقیق، در شرایط دقیقاً کنترل شده و عینی میسر نیست. در این طریق دانش از طریق ارائه تفسیرهای مختلف و متعدد از واقعیت و ایجاد الگوی مورد توافق، حاصل می شود. به این ترتیب رویکرد کوانتومی، به منظور شناخت واقعیت بر روش تحقیق کیفی متمرکز می شود (Gummesson, 2006).

«طرح‌های تحقیق کیفی و ارزیابی آنها به دلیل جهت‌گیری‌های معرفت‌شناختی آنها و تاویلی و تفسیری بودن آنها تحت تأثیر دیدگاه‌های درون‌پارادیمی مانند هرمنوتیک مدرن، هرمنوتیک کلاسیک، پدیدارشناسی، ... و نیز پارادایم‌های هم‌جهت با پارادایم تفسیری مانند پارادایم‌های انتقادی، فمینیسم، پست‌مدرنیسم، ... قرار دارند.» (Guba, 2005: 481).

با کدام روش می‌توان به تفسیر و فهم و یا نوفهمی متون دست یافت؟ می‌دانیم روشی یگانه برای تفسیر و فهم متون وجود ندارد و ما با روش‌های گوناگونی مثل هرمنوتیک، سنتز پژوهی، تحلیل محتوا کیفی، تحلیل مضمون و غیره روبرو هستیم. یکی از روش‌های پژوهش کیفی، روش تحلیل هرمنوتیک است. اگر چه مدت زمان زیادی از ورود این مکتب فلسفی به حوزه برنامه درسی نمی‌گذرد، اما در همین مدت کوتاه نیز حیطه‌های مختلفی چون نظریه‌پردازی برنامه درسی، پژوهش برنامه درسی و برنامه‌ریزی درسی تا حد زیادی تحت تأثیر آموزه‌های هرمنوتیکی قرار گرفته‌اند (Safaei, 2012: 113). هرمنوتیک خوانش و نظریه فهم گفتمان‌ها در ارتباط با تفسیر متن است (Ricoeur, 1981). هرمنوتیک هنر فهم گفتمان‌ها همچون زبان، متون و توضیح معنای این گفتمان‌ها است (Gadamer, 2006). روش هرمنوتیک واکنشی بود به جریانی که پیش از آن در علوم انسانی متداول بود. پس از رنسانس مکتب جدیدی به نام پوزیتیویسم شکل گرفت که معتقد بود علوم انسانی و اجتماعی باید از ذهنی‌گرایی دست بردارد و همچون علوم طبیعی به علمی همانگونه عینی و آزمون‌پذیر و تبیین‌پذیر دست یابد. اما دیلتای با استناد به روش هرمنوتیک معتقد بود محتوای علوم انسانی تفاوت ریشه‌ای با فیزیک و علوم طبیعی دارد و هر کدام باید روش‌های خاص خودشان را داشته باشند. علوم طبیعی مستقل از اراده و معرفت انسان وجود دارد ولی علوم انسانی بیشتر احتمالی و شرطی هستند که از اراده و اختیار انسان ناشی می‌شوند. تفاوت دوم به روش آن‌ها برمی‌گردد، شناخت علوم طبیعی با تجربه بیرونی و عینی‌گرا است ولی دانش انسانی با درون‌نگری و گذاشتن محقق به جای انسانی که مورد مطالعه قرار می‌گیرد تا نیت و انگیزه درونی او را حدس بزند، تحقق پیدا می‌کند (Nasri, 2012). یکی از ویژگی‌های قابل‌ذکر تحلیل هرمنوتیک این است که فرآیند تفسیری بر خود متن متمرکز می‌شود، یعنی مفاهیم کلیدی استدلال پژوهشگر، تعارض و توافق وی همه مبتنی بر متن است (Gall, 2017). مفاهیم اساسی هرمنوتیک فلسفی با توجه بر دیدگاه‌های هایدگر و گادامر، «پیش‌فهم»، «چرخه هرمنوتیک» و «امتزاج افق‌ها» است. «پیش‌فهم» ناظر بر این است که محقق در طی ارتباط با متن با یک پیش‌فهم‌هایی به استقبال و قضاوت متن می‌رود و ذهن فرد خالی و خنثی نیست. علائق و انتظارات مفسر به پیوست پیش‌دانسته‌های او بر ماهیت و جهت‌گیری تفسیر حکم می‌راند. چرخه هرمنوتیک بر این مفروضه شکل گرفته است که فهمیدن یک متن سازوکاری حلقوی و دوری دارد (Safaei, 2012). «چرخه هرمنوتیک» تاویلی است که مستلزم فرآیند پیوسته‌ای از آمد و شد میان تفسیر اجزای معنای متن و متن به منزله یک کل است. تفسیر متن به صورت یک کل، به تفسیر اجزا کمک می‌کند و یا بالعکس (Gall, 1102). «امتزاج افق‌ها» که توسط گادامر طرح شده است به این معنا است که فهم متن محصول ترکیب افق معنایی مفسر با افق معنایی متن است. مفسر و متن در شکل دادن به معنا سهیم‌اند (Safaei, 2012).

«وجهه چهارم پژوهش هرمنوتیکی مربوط به «خلاقیت ذاتی» است، هرمنوتیک در باره خلق معنا است و نه صرفاً گزارش آن» (Short, 2013: 265).

بر این اساس با جستجو در داده‌های اولیه منابع گزینش شده براساس پارادایم کوانتومی و بر اساس روند پژوهش هرمنوتیک فلسفی، محققین در پی این سوال بوده‌اند که از دیدگاه کوانتومی، یادگیری در برنامه درسی چگونه اتفاق می‌افتد؟

یادگیری کوانتومی

میلر (Miller) در ارتباط با دیدگاه‌های برنامه درسی معتقد است. دیدگاه برنامه درسی یک نقطه نظر گاه اساسی درباره یادگیری است (Miller, 2019). رویکردها و پارادایم‌های مختلف درباره یادگیری نظرات مختلفی را بیان داشته‌اند. به طور کلی می‌توان رویکردهای یادگیری را با توجه تمرکز آنها به عینیت (بیرون) و یا ذهنیت (درون) و طیف ما بین آن تقسیم‌بندی کرد (Miller, 2019; Seif, 2019).

«دیدگاه کوانتومی یادگیری، از آنجایی که تمام جنبه‌ها یا ابعاد یادگیری انسان را به رسمیت می‌شناسد، می‌تواند به عنوان پلی میان نظریه‌های یادگیری معاصر محسوب شود» (Janzen, 2011: 61).

دی‌پورتر (DePorter, 1992) اعتقاد دارد، یادگیری کوانتوم از فیزیک کوانتوم نشات گرفته شده و به عنوان ترکیبی از تعداد زیادی از نظریه‌های جدید پدید آمده‌است و مفاهیم اصلی بسیاری از رویکردها و شیوه‌ها، از جمله: تلقین‌پذیری، روش‌ها و فنون یادگیری پرشتاب، یادگیری سریع (لازانوف)، نظریه راست‌مغزی و چپ‌مغزی (right-left brain theory)، نظریه سه‌گانه مغز (triple brain theory)، سبک‌های یادگیری مانند بصری، شنوایی و حرکتی، نظریه هوش چندگانه (گاردنر)، آموزش جامع (holistic education)، یادگیری تجربی، تحلیل سقراطی، شبیه‌سازی، یادگیری تشبیهی و استعاره، هوش هیجانی را پوشش می‌دهد (Zeybek, 2017). در حالی که هیچ یک از انواع یادگیری‌ها نمی‌توانند تمامی ابعاد کوانتوم را به طور همزمان پوشش دهد، چندین نوع از یادگیری بهترین نمایانگر دیدگاه کوانتومی یادگیری هستند. به طور نمونه، یادگیری خلاقانه (Creative learning)، هوش عاطفی، یادگیری مبتنی بر هنر (Arts-based learning)، (شامل موسیقی، نمایشنامه، ادبیات، فیلم، عکاسی، استفاده از استعاره و غیره)، مهارت‌های حل مسئله، تفکر جانبی و غیره که موجب توسعه مهارت‌های گروهی، مهارت‌های حل مسئله، انعطاف‌پذیری، سازگاری و غیره می‌شود را می‌توان نام برد (Janzen, 2011: 61-73).

دی‌پورتر (DePorter, 2004) معتقد است، الگوی آموزش کوانتوم، شبیه یک سمفونی است که عناصر سازنده این سمفونی به دو گروه تبدیل می‌شود؛ زمینه و محتوا. در «زمینه»، عناصر محیط، فضا، شالوده و طرح وجود دارند. در حالیکه، در محتوا، عناصر سهولت، ارائه و مهارت‌ها قرار دارند (Suryani, 2013: 56).

برای درک یادگیری کوانتوم، شناخت پایه‌های اساسی یادگیری کوانتوم شامل: کوانتوم، کوانتا، حالت کوانتوم، بعد کوانتوم (Quantum Dimension) و هوش ضرورت دارد. یادگیری کوانتوم در بیت‌های اطلاعات اتفاق می‌افتد. این بیت‌های اطلاعات نام خود را از مکانیک کوانتوم وام گرفته‌اند و به عنوان کوانتوم شناخته می‌شوند (Janzen, 2012).

برخی از نکات برجسته یادگیری کوانتوم، از این قرار است: ۱- یادگیری کوانتوم از روان‌شناسی شناختی نشأت گرفته است اگرچه به میزان بسیار ناچیزی از مفاهیم و اصطلاحات فیزیک کوانتوم هم وام گرفته است. ۲- ماهیت یادگیری کوانتوم، بیشتر «بشردوستانه» است و به «مثبت‌گرایی تجربی» توجه دارد، «جسمانی» و «نژادپرست» نیست. ۳- تمرکز یادگیری کوانتوم بر تعامل معنادار و قوی است و صرفاً بر انتقال معنا متمرکز نیست. ۴- یادگیری کوانتوم بر پایه ویژگی‌های طبیعی و طبیعی بودن فرایند یادگیری است و بر وضعیت ساختگی و مصنوعی محدود نیست. ۵- یادگیری کوانتوم تأکید زیادی بر معنادار بودن و عالی بودن فرایند یادگیری دارد. ۶- یادگیری کوانتوم الگویی متشکل از زمینه و محتوای یادگیری دارد. ۷- یادگیری کوانتوم ارزش‌ها و باورها را به عنوان بخش‌های مهم فرآیند یادگیری محسوب می‌کند. ۸- اولویت یادگیری کوانتوم بر آزادی و تنوع است و نظم و یکنواختی را اولویت خود قرار نمی‌دهد. ۹- یادگیری کوانتوم مجموع زبان و ذهن را در فرایند یادگیری ترکیب می‌کند (Suryani, 2013).

بارزترین مؤلفه‌های یادگیری کوانتومی (حاصل از پژوهش حاضر)

کل‌گرایی و ساختار هولوگرافیک

دیدگاه کوانتومی یادگیری اعتقاد دارد همه یادگیری ماهیتی کل‌گرا (Holistic) دارد و تنها بر یک بعد تمرکز ندارد. یادگیری جامع بر حوزه‌های متفاوت رشد فردی تمرکز می‌کند، که آگاهی بین فردی، خودآگاهی، دانش و درک رشته‌ای و میان‌رشته‌ای و آگاهی فرهنگی و میان فرهنگی را در بر می‌گیرد (Janzen, 2011: 61). این شیوه می‌گوید عناصری که به ظاهر هیچ همبستگی با هم ندارند، از جمله سرگرمی، بازی‌ها، رنگ‌ها، شیوه‌های مثبت تفکر، آمادگی جسمانی و سلامت روانی؛ ولی همه این عنصر با همکاری یکدیگر، تجربه یادگیری موثر را می‌سازند (Suryani, 2013: 56).

آگزل (Aczel, 2001) معتقد است که کل‌گرایی کوانتوم و همبستگی (Interconnectedness) ناشی از آن به طور نامحدود در همه چیز، همه‌جا و همه زمان وسعت یافته است. این همبستگی در حالت کل‌گرایی/هولوگرام نشان داده می‌شود. به عبارتی همه چیز از کوچکترین ساختارها (نوترون‌ها و کوارک‌ها) تا بزرگترین آنها (سیارات، جهان - جهان چندگانه) در هم تنیده (Entangled) بوده و ارتباط دائمی دارند (Janzen, 2011: 61). بوهم (Bohm, 1990) اعتقاد دارد هر چیزی به عنوان یک جز در کل هستی پیچیده شده و تمام جهان نیز توسط هر چیز کوچک در بر گرفته شده است. به این معنا که همه چیز در همه چیز پیچیده و مستتر است، اما به هر حال بین تمام چیزها رابطه مستقلی نیز وجود دارد. نظم مستمر استاتیک نیست، بلکه اساساً در طبیعت پویا و دینامیک است و در یک روند مداوم تغییر و توسعه قرار دارد و یک شکل کلی از «هولومومنت (Holomovement)» یا همان حرکت هولوگرامی است (Amiri, 1396).

ارتباط

دیدگاه کوانتوم معتقد است که یادگیری، فرایند کشف ارتباطاتی است که در حال حاضر در همه جا وجود دارد. اگرچه همه افراد دارای شبکه یادگیری از ارتباطات هستند که از آن آگاهی دارند، شبکه‌ای که محیط کل یادگیری را تشکیل می‌دهد از ساختارهایی کوچکتر از زیر اتم تا فضای وسیعی از جهان را در بر می‌گیرد. این ساختارها می‌توانند از طریق چهار حوزه یادگیری: کوانتومی، اتمی، مادی و جهانی نمایش داده شوند (Janzen, 2011).

درهم‌تنیدگی و تعامل

یادگیری بواسطه رابطه دائمی در زمان و مکان رخ می‌دهد. بنابراین حالت‌های کوانتوم بر اساس اصل برهم‌نهی (Superposition) رخ می‌دهند و در همه چیز، همه جا و هر زمانی وجود دارند (Janzen, 2012). اتصال، درهم‌تنیدگی (Entanglement) و ارتباطات دائمی، اساس دیدگاه کوانتومی یادگیری را تشکیل می‌دهند. اتصال، ساختار چندبعدی گسترده‌ای است که در طول زمان و فضایی که همه چیز به آن تعلق داشته و یا بخشی از آن هستند، وجود دارد. در این ساختار کوانتومی، هیچ موجودیت غیرمستقلی وجود ندارد. بلکه، همه چیز وابسته به یکدیگر و در هم‌تنیده هستند. درهم‌تنیدگی نشان‌دهنده جنبه‌هایی است که در تماس و یا در مجاورت دیگر جنبه‌ها هستند. علاوه، ارتباط دائمی می‌گوید که هر ذره (کوچک یا بزرگ) در برخی سطوح قادر به ارتباط با دیگر ذرات هستند (Janzen, 2011: 57-58). یادگیری کوانتوم بر مبنای اصل درهم‌تنیدگی کوانتوم عمل می‌کند که در آن چیزهای تقسیم‌پذیر کنش و برهم‌کنش داشته و تغییر در یکی، ناچاراً به تغییر دیگری منجر می‌شود. یادگیری کوانتوم معتقد است که چیزهای متفاوتی که به وجود آورنده کل یادگیری کوانتوم هستند، با هم مرتبط هستند. یادگیری، فرایند کشف این ارتباطات است (Janzen, 2012).

توجه به عینیت و ذهنیت به جای توجه به عینیت، فیزیکالیسم و جبرگرایی

رویکرد کوانتومی بر ترکیب عینی و ذهنی (جهان متداخل) تاکید دارد (Fris, 2006). ذهنیت و آگاهی شما نه تنها بر بدن خودتان تأثیرگذار است بلکه دیگر افراد و شرایط دور از شما را نیز متأثر می‌سازد. رنه دکارت بر داده‌های قابل اندازه‌گیری فیزیکی تأکید داشت و معتقد بود حالت‌های درونی و ذهنی مثل تخیل و رویا قطعاً تأثیری بر واقعیت نداشته و نقشی بر پیش‌فرض‌هایی که سیستم‌ها و موسسات مدرن و در حال ظهور را هدایت می‌کنند، ندارند و با واقعیت‌های قابل مشاهده و قابل اندازه‌گیری مرتبط نیستند اما امروزه پژوهش‌ها نشان می‌دهند حالت‌های درونی و ذهنی بر شرایط بیرونی تأثیرگذار هستند (Barrash, 2012). در فیزیک جدید امکان رسم خط قاطع بین عین معلوم و ذهن عالم وجود ندارد. واقعیت این است که جستجوی حقیقت، حقیقت را تعدیل می‌کند و داننده بر دانسته اثر می‌گذارد. ما به اشیا چنانکه جدا از پژوهش ما باشند دسترسی نداریم و خواص اشیا وابسته به مشاهده‌گر هستند (Ramin, 2012: 90). این ماجرا با نظریه نسبیت آغاز شد. در گذشته وقتی کسی می‌گفت دو رویداد هم‌زمانند، حرفش سخنی عینی شمرده می‌شد که به آسانی قابل انتقال است و هر ناظری می‌تواند

صحت آن را تحقیق کند. امروز می‌دانیم که «همزمانی» یک عنصر ذهنی است، زیرا دو رویداد که به نظر ناظر ساکنی همزمان باشند، معلوم نیست برای یک ناظر متحرک هم همزمان باشند (Heisenberg, 2003: 103).

زمینه‌گرایی

در ارتباط بودن و تعامل، موجب بروز زمینه‌گرایی در پدیده‌های کوانتمی می‌شود. این ویژگی به سیستم کوانتمی حداکثر انعطاف‌پذیری را برای تعریف خودش بر حسب شرایط محیطی می‌دهد (Mohammad Hadi, 2011). یانگ بلاد (Youngblood, 1997) معتقد است محیط‌های یادگیری کوانتوم برخلاف طراحی ماشین‌گونه محیط‌های رفتاری، بر اساس اصول سیستم‌های زنده عمل می‌کنند. آنها به شیوه طبیعی عمل می‌کنند - آنها شبکه‌های ارگانیک زندگی هستند: شبکه‌های به هم پیوسته و پویای روابط که دائما در حال یادگیری، انطباق، تحول و تکامل هستند (Janzen, 2012: 717-718).

یادگیری مشارکتی

یادگیری کوانتوم، الگوی یکپارچه یادگیری-یاددهی است که توسط معلمان پرشور (Passionate teachers)، کلاس‌هایی مشارکتی و محتوایی معنادار ایجاد شده و منجر به بالا رفتن موفقیت و پیشرفت دانش‌آموزان می‌گردد (Kristiani, 2012: 2). با این روش معلمان محتوا را به شیوه‌ای پرنرزی و مشارکتی ارائه می‌نمایند. ایجاد عادت‌های مشارکت و تمرکز، حس تعلق و امنیت را به وجود آورده و راهبردی موثر در مدیریت کلاس، جلب توجه و برانگیختن دانش‌آموزان برای شرکت هرچه بیشتر در یادگیری است (Mulyanah, 2008: 3).

محیط یادگیری نشاط‌آور

یادگیری کوانتوم، نشاط‌آور کردن آموزش و یادگیری است تا علاقه و انگیزه دانش‌آموزان تقویت گردد. یادگیری کوانتوم، راهبردی موثر برای مدیریت کلاس، جلب توجه و انگیزش دانش‌آموزان برای مشارکت در یادگیری است. این نوع یادگیری تمرکز دانش‌آموزان را افزایش داده و یادگیری را تسهیل می‌بخشد (Kristiani, 2012). یادگیری کوانتومی، فعالیت یادگیری در فضایی دلپذیر است. آموزش کوانتومی، یکی از آموزش‌هایی است که مستلزم آزادی، آرامش، لذت و شرایط تهییج‌آمیز می‌باشد. از مشخصه‌های الگوی یادگیری کوانتومی، آماده‌سازی محیط آموزشی لذت‌بخش و راحت و استفاده از موسیقی می‌باشد. دی‌پورتر و هرناک (DePorter & Hernacki)، معتقدند آموزش با الگوی کوانتومی سبب، (۱) نگرش مثبت، (۲) تقویت انگیزش، (۳) مهارت‌های مادام‌العمر، (۴) اعتماد به نفس و (۵) موفقیت یا یادگیری بهتر، می‌شود (Suryani, 2013: 56).

نظریه تثلیث مغز، [مغز سه‌گانه]

مغز انسان، بر اساس عملکردش، از سه سیستم تشکیل شده است: نئوکورتکس، لیمبیک و مغز ریشه (Mulyanah, 2008). نظریه ذهن سه‌گانه مغز توسط مک‌لین (MacLean)، مدیر سابق لابراتوار مغز و رفتار در موسسه ملی سلامت روان بیان شد. این سه‌گانه شامل: مغز خزنده (زیست فیزیکی)، مغز پستاندار (عاطفی) و مغز نئوکورتکس (منطقی) هستند. اگر ما از منظر ذهن خزنده عمل کنیم، تنها سایه‌هایی از سیاه و سفید مشاهده

خواهیم کرد؛ درک عمیقی نخواهیم داشت و از طریق این مغز تنها بقای فیزیکی حاصل می‌گردد. میلیون‌ها سال بعد، مغز پستاندار (سیستم لیمبیک)، رشد کرده است که ظرفیت، رنگ، درک عمیق، احساس و روابط را در بر می‌گیرد (مغز پستاندار، مغز عاطفی نیز خوانده می‌شود). میلیون‌ها سال بعد که مغز نئوکورتکس پدیدار شد، مغز انتخاب، تصمیم‌گیری، خودآگاهی، معنا، خلاقیت، خودآزمایی، تجلی، ابزار آگاهی بشر و سه‌بعدی‌سازی عقاید و ایده‌آل‌ها شکل گرفت.

جوزف چیلتون پیرس (Joseph Chilton Pearce, 1987) - پیرو نظریه مک‌لین - معتقد بود که نئوکورتکس، مغز علی و معلولی محض است، که بواسطه آن، تحقق آمال و رویاها و بازآفرینی واقعیت‌های جدید میسر می‌شود. البته به میزان مشغولیت ذهنی اشخاص با مسائل ابتدایی بقا، درجه خلوص علی و معلولی به سطح ذهن‌خزنده و بازآفرینی مسائل زیستی و بقا کاهش می‌یابد (Barrash, 2012).

نظریه یادگیری از طریق نیمکره‌های مغز

یکی از مباحث الگوی یادگیری کوانتوم، مروری بر نظریه‌های راست‌مغزی و چپ‌مغزی است (Sujatmika, 2018). نیمکره چپ، منطقی، تحلیلی، لفظی، خطی، حسابگر است و نیمکره راست، مبتکر، شهودی، جامع، دلسوز، بوده و توجه آن به سوی اطلاعات حسی است (Barrash, 2012: 10). بر مبنای تعریف الگوی یادگیری کوانتوم، این الگو قادر به تقویت نتایج یادگیری، خلاقیت و حافظه دانش‌آموزان است. خلاقیت حاصل آموزشی است که از ظرفیت‌های نیمکره سمت راست و چپ مغز استفاده بهینه نماید (Sujatmika, 2018: 2).

تمرکز پارادایم نیوتونی بر منطق، عینیت، جهت‌گیری‌های عقلانی / جزئی و جهان قابل اندازه‌گیری و «کشف شده»، از فرایندها و اولویت‌های نیمکره چپ مغز است. تصادفی نیست که از سلطه نیمکره چپ مغز رنج می‌بریم، که بواسطه این تسلط، هوش عاطفی، تخیل، شهود، تفکر جامع و حس همبستگی متقابل ما نیز محدود شده است. از اوایل کودکی گوشزد شده‌ایم که کنجکاوی خطرناک و تخیل، آسان است؛ البته انیشتین معتقد بود که تخیل از دانش مهم‌تر است. ما تنها بر عقل، تفکر خطی و دوگانه تمرکز کرده‌ایم. تنها یک پاسخ درست وجود دارد. یا این یا آن (Barrash, 2012: 4-5).

راجر اسپری (Roger Sperry) معتقد است: مفاهیم اخیری که در مورد رابطه مغز - ذهن عنوان شده است، اختلاف بسیاری با اصول مادی‌گرایی و رفتارگرایی که دهها سال بر علم اعصاب تسلط داشته است، دارد. این مفاهیم به جای انکار یا نادیده گرفتن آگاهی، تحلیل‌های جدید آگاهی درونی را به عنوان یک واقعیت علی و معلولی به رسمیت می‌شناسد (Ibid: 9).

تبدیل مفاهیم به نقشه ذهنی

ایجاد نقشه ذهنی، روشی برای کمک به یادگیرندگان در درک موضوعاتی خاص است. مغز انسان علاوه بر مقایسه، تلفیق و ترکیب خطی، به صورت پیوندی نیز کار می‌کند. هر کلمه و عقیده‌ای، اتصالات متعددی دارد که آن را به عقاید و مفاهیم دیگر پیوند می‌دهد. نقشه‌های ذهنی که توسط بوزان (Tony Buzan, 1993) ایجاد شدند، شیوه موثری برای نت‌برداری است. در این روش ایده اصلی ابتدا در مرکز صفحه قرار می‌گیرد و در اطراف آن

کلمات و تصاویر کلیدی جای می‌گیرند. به دلیل پیوندهای متعدد موجود در نقشه ذهنی، آنها می‌توانند ابتکارانه بوده و ایده‌ها و پیوندهای جدید که تفکری در مورد آنها صورت نپذیرفته نیز شکل بگیرند. هر یک از عناصر و شاخه‌های نقشه‌های ذهنی، می‌تواند مرکز یک نقشه‌ذهنی دیگر باشد (Mulyanah, 2008: 13-14). از مزایای نقشه ذهنی استفاده از قابلیت‌های هر دو نیم‌کره مغز است (Buzan, 2016).

بارش مغزی

پتانسیل خلاقانه نقشه ذهنی، «بارش مغزی» آن است. تنها لازم است با مساله اساسی به عنوان مرکز آغاز کنید و پیوندها و ایده‌ها را از آن خلق کنید تا به تعداد کثیری از رویکردهای مختلف برسید. بواسطه ارائه افکار و ادراکات خود به شیوه‌ای فضایی و در رنگ‌ها و تصاویر مختلف، بررسی اجمالی بهتری حاصل می‌شود و پیوندهای جدیدی قابل رویت می‌گردند (Mulyanah, 2008: 14).

اصول یادگیری مبتنی بر مغز، آموزش مبتنی بر مغز

رویکرد آموزشی مبتنی بر مغز (Brain Based Teaching Approach- BBTA) به‌طور ویژه برای ارزیابی پتانسیل واقعی مغز در فرایند یادگیری ایجاد شده است و از سه شیوه آموزشی پشتیبانی می‌کند: «غوطه‌وری هماهنگ» (Orchestrated Immersion)، «مراقبت خاموش» (Relaxed Alertness)، «پردازش فعال» (Active Processing).

«غوطه‌وری هماهنگ» (آموزش)، محیط یادگیری را می‌آفریند که دانش‌آموزان را در بسیاری از تجارب آموزشی غرق می‌کند. پردازنده مغز به‌طور همزمان، کلی و بخش‌بخش کار می‌کند. مغز، بی‌همتا و پردازنده‌ای موازی است. یادگیری، تمام اعضای بدن را درگیر می‌کند.

«مراقبت خاموش» (فضای عاطفی)، عواطف برای فرایند طراحی و مغز حیاتی‌اند. یادگیری با چالش تقویت و با تهدید مهار می‌شود. فضای مثبت، عملکرد مغز را تهییج می‌کند. محیط مناسب، موسیقی و رایحه خوش، فعالیت مغز را تحریک می‌کنند. چرخه شناختی- بیولوژی مغز، بر فرایند یادگیری موثر است.

«پردازش فعال» (تقویت)، سبب می‌شود که یادگیرنده، اطلاعات را با پردازش فعال تحکیم و درونی نماید. مغز به آسانی قادر به درک و یادآوری حقایق و مهارت‌های جاسازی‌شده در فضای حافظه است (Saleh, 2011).

تفکر کوانتومی

بسیاری همچنان بر مهارت‌های تفکر منطقی، خطی و ساده تکیه می‌کنند. علاقه زیاد به تفکر باینری، ریشه در ساختار مغز دارد. در طول قرن‌ها، لایه‌های مغز انسان افزایش یافته است. دو مرکز پایین‌تر مغز قادر به مفهوم‌سازی چند گزینه نیستند. بنابراین اگرچه نئوکورتکس، توانایی ساخت و نیز انتخاب از میان گزینه‌های نامحدود را دارد، بیشتر افراد هنوز با مراکز پایین‌تر مغز خود سروکار دارند. سیستم‌های آموزشی خطی این توانایی نورولوژیکی را تقویت می‌کنند. از اینرو، بسیاری از افراد بالغ، کمتر از ۱۰ درصد از خلاقیتی که کودکان دارند را ابراز می‌کنند. تفکر کوانتومی، برگرفته از تحقیقات فیزیک کوانتومی است که معتقد است جهان به شیوه‌ای متناقض و غیرمنطقی

اداره می‌شود. تفکر متناقض نیازمند فعال شدن ظرفیت‌های نیمکره راست مغز است، نیمکره‌ای که با تخیلات سروکار دارد نه کلمات و از این رو محدود به کلام و منطق نیست. نیمکره راست مغز می‌تواند ایده‌های نامربوط را جمع‌آوری کرده و آنها را به صورت ایده‌های نوآورانه سازماندهی نماید، بدین ترتیب از توانایی نیمکره چپ در تفکر باینری نیز فراتر رود. نیمکره راست منفعت خلاقانه دیگری نیز دارد، میلیون‌ها تصویر دیداری را در کسری از ثانیه پردازش کرده و مشکلات را بسیار سریع‌تر از نیمکره چپ حل می‌کند (Shelton, 2001).

حافظه و یادگیری

حافظه در دیدگاه کوانتومی یادگیری، جایی است که بر اساس آن گذشته، حال و آینده تمیز داده می‌شوند و از طریق گذرگاه زمان و فضا به شدت پیوسته هستند. دوم، حافظه می‌تواند آگاهانه یا ناخودآگاه باشد. سوم، به نظر می‌رسد، حافظه در چرخه متوالی ورودی‌ها و خروجی‌ها، بواسطه رمزگشایی و رمزگذاری شکل می‌گیرد. یادگیری متشکل از جریان‌های نامحدود درون‌داد و برونداد است. درونداد به شکل یادگیری یا برونداد در می‌آید، یادگیری می‌تواند با در نظر گرفتن ذخیره ناخودآگاه یا بکارگیری سریع درونداد مفهوم‌سازی شود که با بازتاب مجدد یادگیری به عنوان درونداد به خود یا دیگران، اساسا مجددا پردازش می‌شود. این، دیدگاه کوانتومی چرخه یادگیری است (Janzen, 2011).

خلاقیت

سیمنس و هیکس (Siemens & Hicks) معتقدند ما به عنوان انسان در حال ترک عصر اطلاعات و ورود به عصر خلاقیت هستیم. تکنولوژی و الگوهای اخیر آموزش و یادگیری، به تنهایی پاسخگوی نیازهای یادگیرندگان هزاره (عصر توانایی‌های منطقی کامپیوترگونه)، نیستند و ما وارد عصر و جامعه‌ای بر اساس ابداع، مفهوم‌سازی، خلاقیت و طراحی می‌شویم. ادعا می‌شود که یادگیری خلاقانه، به عنوان تلاشی کل‌گرا، پلی میان نظریه و عمل است. یادگیری خلاقانه به عنوان یادگیری که معرفت‌شناسی غریزی و عقلانی را در بر می‌گیرد، از طریق الهام و استدلال، عبارت نمادین و منطقی و روش‌های ساخت‌یافته و وسیع آگاهی بیان می‌شود. یادگیری خلاقانه، اصول دیدگاه کوانتومی یادگیری، بویژه تأکید بر هوش حرکتی را در بر می‌گیرد (Ibid). تفکر خلاقانه، ترکیبی از تفکر منطقی و تفکر متنوع (Divergent thinking) و بر اساس بصیرت هر فرد صورت می‌گیرد ولی همچنان در ناخودآگاه و بر اساس اطلاعات و داده‌های موجود، پاسخ‌های احتمالی را برای مساله بوجود آمده تولید می‌کند (Sujatmika, 2018: 4).

تخیل و یادگیری

مهمترین جنبه آموزش کوانتوم، یادگیری با تخیل و بواسطه تداعی معانی، تشبیه و تصاویر است. یعنی، هدف اصلی آموزش کوانتوم، ایجاد فرایند یادگیری-یاددهی ساده‌تر، آسان‌تر، جذاب‌تر و قابل فهم‌تر است (Mulyanah, 2008). در یادگیری کوانتومی عامل موثری که سبب می‌شود قوه تخیل و ابتکار دانش‌آموزان تحریک شود کلاس‌های مشارکتی و محیط نشاط‌آور است (Kristiani, 2012: 3).

یادگیری کوانتومی و موسیقی

دی پورتر (DePorter) معتقد است موسیقی، بخش ضروری یادگیری کوانتوم است، چرا که گوش کردن موسیقی می‌تواند به فعالیت بهتر دانش آموز و یادآوری بیشتر آن کمک کند. موسیقی، یادگیری آگاهانه و ناآگاهانه را ترغیب نموده و قدرت می‌بخشد. لازانوف می‌گوید که ملودی، ریتم و ضرب بر فیزیولوژی بشر، بویژه برای امواج مغزی و ضربان قلبی موثر است (Kristiani, 2012). موسیقی به اتصال احساسات به عواطف، اتصال مجدد به خاطرات کمک می‌کند و از این‌رو، روابط را عمیق کرده و فرصت‌هایی را برای تجارب شخصی فراهم می‌آورد (Janzen, 2011: 62).

موسیقی همچنین لوپ‌های جلوی مغز، که الگوهای تفکر را هماهنگ می‌نماید، را تحریک می‌کند. این تحریکات، در عوض، مراکز عاطفی مغز را تقویت می‌بخشد. وقتی تمام این عملکردهای مغزی تحریک و هماهنگ می‌شوند، اطلاعات به سرعت پردازش شده و به خاطر سپرده می‌شود. بنابراین عملکرد موسیقی می‌تواند به قوت بخشیدن روح، تحریک تجربیات، بالا بردن آرامش، افزایش تمرکز، تقویت روابط میان معلم و دانش‌آموزان، الهام بخشی و شادی بخشی ختم گردد. تمام این عملکردها می‌توانند از فرایند یادگیری حمایت نمایند (Kristiani, 2012: 5).

یادگیری از طریق حرکت و نمایش

نمایشنامه و ایفای نقش‌های متفاوت، توانایی دانش‌آموزان را در تقویت درک جهان و دیگر موجودات جهان را ممکن می‌سازد و این توانایی را افزایش می‌دهد. بعلاوه، حرکت و رقص، طالب هوش حرکتی است که نتایجی چون (۱) آزادی بیان و رشد خلاقیت، ادغام عقل و عاطفه، (۲) ایجاد اعتماد، کسب اعتماد به نفس و محترم شمردن تفاوت‌ها، (۳) مهارت ارزیابی پیوسته که در آن آگاهی و ادراک قطعی می‌گردد و (۴) توسعه مهارت‌های ارتباطی، مهارت‌های پرسش کردن، مهارت‌های گروهی، مهارت‌های حل مساله، تفکر جانبی، انعطاف‌پذیری و سازگاری را همراه دارد (Janzen, 2011: 62).

ارکستر آموزشی

از آنجایی که آموزش کوانتوم، «ارکستر آموزشی» خوانده می‌شود، معلم باید قادر به آفرینش محیط یادگیری برانگیزنده، طراحی نقشه آموزشی و ایجاد مشارکت‌های خلاقانه باشد. از این‌رو، آموزش کوانتوم نیازمند راهبردی درست برای رسیدن به اهداف آموزش است (Mulyanah, 2008: 8). الگوی آموزش کوانتوم، شبیه یک سمفونی است که عناصر سازنده این سمفونی به دو گروه تبدیل می‌شود؛ زمینه و محتوا (Suryani, 2013: 56).

یادگیری معنادار

یادگیری کوانتومی وقایع را به هم وصل می‌کند تا با استفاده از شبکه‌های عصبی مغز شما، اطلاعات معناداری ایجاد کند (Zeybek, 2017). یادگیری کوانتومی، بهترین تمرین‌های مبتنی بر پژوهش را تابع یک کل واحد قرار می‌دهد و بدین ترتیب محتوا را معنادارتر و مرتبط‌تر با زندگی دانش‌آموزان می‌نماید و لذت را وارد فرایند یادگیری و یاددهی می‌کند و لحظه‌های «رضایت بخش» اکتشاف را افزایش می‌دهد (Mulyanah, 2008: 3).

یادگیری کوانتومی (دیداری، شنیداری، حسی - حرکتی)

سبک‌های یادگیری، دیداری، شنیداری و حرکتی مجموعه منحصر به فردی از مهارت‌ها و ترجیحات فردی است که بر چگونگی دریافت، جمع‌آوری و پردازش اطلاعات افراد اثر می‌گذارد. هر فرد تمایل به بکارگیری هر سه سبک را دارد، ولی معمولاً فرد یکی از سبک‌های یادگیری را ترجیح می‌دهد. البته ترکیب این سه سبک، مهارت خاص اشخاص را به همراه خواهد داشت. یادگیرندگان دیداری از طریق دیدن و از مواد آموزشی-دیداری بهتر می‌آموزند. یادگیرندگان شنیداری از طریق صدا، تن صدا، گام صدا، سرعت صدا و دیگر جزئیات دقیق، به معانی پنهان کلام دست می‌یابند. یادگیرندگان حرکتی از طریق حرکت، انجام دادن و لمس کردن می‌آموزند. (Mulyanah, 2008).

هوش‌های چندگانه

دی پورتر (Deporter, 2003) معتقد است که در یادگیری کوانتومی از هوش‌های چندگانه استفاده است (Ibid). تحقیقات عده‌ای از روانشناسان به این نتیجه رسید که هوش از مؤلفه‌های مختلفی تشکیل شده است و میان افراد مختلف از نظر هوشی تفاوت وجود دارد. مثلاً فردی ممکن است در یکی از هوش‌ها بسیار توانمند باشد و در هوش‌های دیگر این توانمندی مشاهده نشود. گاردنر یکی از روانشناسان دانشگاه هاروارد در ابتدا حداقل به هفت هوش اصلی اشاره کرده است. هوش زبانی، هوش منطقی-ریاضی، هوش مکانی (فضایی)، هوش حرکتی جسمانی، هوش موسیقایی، هوش میان فردی، هوش درون فردی، هوش طبیعت‌گرا، هوش وجودی (معنوی-روحانی) - هستی‌گرایانه) از جمله هوش‌های چندگانه هستند (Amerstrang, 2005).

نقش معلم به عنوان تسهیل کننده

در یادگیری کوانتوم، دانش‌آموزان باید تفکر کرده، اکتشاف کنند و دانش را از تجارب خود و سوالاتی که معلم طرح می‌کند، بسازند. دانش‌آموزان باید با بحث و ارائه راه‌حل‌های خود، حل مساله کنند. معلم تنها تسهیل‌گر، راهنما و فراهم‌کننده یادگیری شاد و لذت بخش است (Purwant, 2011).

عدم قطعیت در برابر قطعیت، آشوب در مقابل نظم

پارادایم کوانتومی به ظاهر در ضدیت با اعتقادات مدرنیسم است. این نظریه می‌گوید که جهان نه تنها غیرقابل پیش‌بینی است، بلکه حتی اطلاعات کافی برای درک وضعیت فعلی آن وجود ندارد (Mokhtari Nouri, 2008). زوهر (Zohar, 1977) معتقد است در چشم‌انداز کوانتومی، طبیعت، پیچیده، در حال تغییر مداوم، متلاطم، آشوبناک، نامشخص و دارای عدم قطعیت است (Mohammad, 2011: 76). جایی که در آن هیچ چیز ایستا نیست و وقایع قابل پیش‌بینی نبوده و کنترل آنها نوعی وهم و خیال است (Stacey, 2011: 76).

پیچیدگی و خود سازمان دهنده

در دیدگاه کوانتومی، جهان به عنوان یک سیستم پیچیده و خود سازمان دهنده از طریق آشوب در جهت نیل به سطوح بالاتر پیچیدگی، تکامل می‌یابد. سیستم‌هایی که ثابت و مکانیکی نیستند و اساساً دارای عملیات‌های

غیرقابل پیش‌بینی، تعاملی و پویا هستند (Shelton, 2001). در فیزیک کوانتوم، در سیستم‌ها، تنوع، درخشش و بیانگری، پیچیدگی، رابطه علی و معلولی دوطرفه و تردید و عدم قطعیت وجود دارد؛ که نشان می‌دهد متغیرهای کیفی بیش از متغیرهای کمی هستند. یکی از مهمترین دیدگاه‌های نظریه پیچیدگی، مفهوم ظهور است که حاکی از این است که وجود پیچیدگی کافی در محیطی خاص موجبات ظهور رفتارها و ویژگی‌های جدید (و تا حدی غیرمنتظره) را در آن محیط فراهم می‌آورد. این رفتارها و ویژگی‌های نوظهور حاصل عناصر تشکیل‌دهنده و روابط و درهم‌تنیدگی میان آنهاست. نظریه پیچیدگی هشدار می‌دهد که چیزهای ناچیز و کم‌اهمیت را در حاشیه قرار ندهیم (Mason, 2014).

شخصیت کوانتومی

شخصیت کوانتومی، توانایی «رابطه داشتن» است، رابطه‌ای که بر مبنای نگرش مثبت و بی‌قید و شرط است. بر این اساس تمام روابط، فرصت‌های یادگیری هستند. اشیا نیوتونی می‌توانند بر رفتار بیرونی یکدیگر اثر گذارند، ولی آنها نمی‌توانند ویژگی‌های درونی یکدیگر را تغییر دهند. چنین چیزی در رابطه کوانتومی روی می‌دهد، جایی که دو ذره می‌توانند در هم ادغام شده و مرزها و ویژگی‌های خود را به اشتراک گذاشته و در نتیجه یک سیستم کوانتومی که بزرگ‌تر از مجموع دو قسمت مجزاست را تشکیل دهند. روابط کوانتومی آینه‌های روان‌شناختی هستند و افراد می‌توانند بازتابی از خود را در آن ببینند (Shelton, 2001).

نتیجه‌گیری

با توجه به بررسی ادبیات تحقیق و عناصر و مؤلفه‌های به دست آمده از آن، الگوی سازگار با نظریه کوانتومی در برنامه درسی و یادگیری حاصل از آن باید کانون توجه خود را به مباحث زیر متمرکز کند. به نظر می‌رسد یادگیری کوانتومی که از نظریه کوانتومی مشتق شده است، دیدگاهی کل‌گرا است که در مقابل دیدگاه ساده‌گرایی نیوتونی قرار می‌گیرد. این دیدگاه کل‌گرا سبب می‌شود بین تمام اجزای هستی نوعی ارتباط و درهم‌تنیدگی را در نظر بگیرد که در نتیجه آن این اجزا در تعامل با یکدیگر قرار می‌گیرند در نتیجه این دیدگاه در مبحث یادگیری و برنامه درسی معتقد است باید به یادگیری تعاملی حاصل از نیمکره راست و نیمکره چپ مغز توجه نمود. توجه به هوش‌های چندگانه و نظریه سه‌گانه مغز مبحث دیگری است که یادگیری کوانتومی به آن توجه دارد و ایجاد نقشه ذهنی را نیز در امر یادگیری موثر می‌داند و پتانسیل حاصل از ایجاد نقشه ذهنی را در فرآیند بارش مغزی نیز موثر می‌داند و در فرآیند یادگیری اعتقاد دارد باید به سه سبک یادگیری دیداری، شنیداری و حرکتی توجه نمود. همچنین در امر یادگیری به ایجاد تخیل، تداعی و تشابه بین اجزا یادگیری توجه دارد و در مقابل دیدگاه عینی‌گرایی نیوتونی به ذهنیت و تعامل بین عینیت و ذهنیت توجه دارد و معتقد است در امر یادگیری این دو در تعامل با یکدیگر قرار دارند. همین مسئله سبب می‌شود در امر یادگیری و حافظه به مسئله خودآگاه و ناخودآگاه تاکید کند و در بستر فضا (مکان) و زمان آن را پیوسته بداند و در ایجاد حافظه و یادگیری به مسئله ورودی‌ها و خروجی‌ها و رمزگذاری و رمزگشایی تاکید داشته باشد. دیدگاه کوانتومی به یادگیری به عنوان یک سیستم زنده می‌نگرد که دارای پیچیدگی و خود سازمان‌دهندگی است که در طی آن انسان به شخصیت کوانتومی

نزدیک می‌شود و با توجه به بافت و زمینه، یادگیری را می‌سازد. همچنین با توجه به تعامل انسان با پدیده‌ها، یادگیری حاصل از این تعامل رفت و برگشتی را هولگرافیک دانسته و به درهم‌تنیدگی عناصر یادگیری توجه دارد و فقط به نقش انتقال اطلاعات از محیط بیرونی به فرد توجه نمی‌کند بلکه خود فرد را بازیگر اصلی در فرآیند یادگیری می‌داند. انسان پرورش یافته در این مدل و الگو به پیچیدگی ارتباطات بین عناصر هستی توجه دارد و در مقابل پدیده‌های اطرافش منعطف است.

مقایسه دیدگاه و مؤلفه‌های دو پارادایم نیوتونی و کوانتومی با توجه به یافته‌های پژوهش برای جهت‌گیری در فرآیند آموزش و یادگیری با توجه به انتخاب نوع پارادایم

دیدگاه نیوتونی	دیدگاه کوانتومی
۱ جهان عینی است	جهان متداخل است (عینیت و ذهنیت).
۲ حقیقت مطلق است	حقیقت متکثر است، چندین امکان از آن وجود دارد.
۳ قطعیت	عدم قطعیت (تردید و ابهام)
۴ سادگی	پیچیدگی
۵ جزءنگری	کل‌نگری
۶ عدم تاثیر دیدگاه مشاهده‌کننده بر واقعیت.	تاثیر دیدگاه مشاهده‌کننده بر واقعیت
۷ فقط یک واقعیت وجود دارد که بوسیله محقق کشف می‌شود.	واقعیت‌ها چندگانه هستند که می‌تواند بوسیله محقق تغییر کنند.
۸ بر پدیده‌ها، جبر علت و معلولی حاصل از مشاهده بیطرفانه فرد، حاکم است.	بر پدیده‌ها جبر و اختیار (جهان متداخل) حاصل از مشاهده و درک ذهنی فرد حاکم است.
۹ جهان ذهنی پژوهشگر از پژوهش جدا است.	جهان ذهنی پژوهشگر بر پژوهش تاثیر دارد.
۱۰ حقیقت جهان شمول است.	حقیقت وابسته به زمینه و موقعیت است.
۱۱ روابط خطی و علت و معمولی است.	روابط آشوب‌گونه، پیچیده، تعاملی درهم‌تنیده و هولوگرافیک است.
۱۲ جهان شبیه ساعت یا یک ماشین مکانیکی است و برای درک آن می‌توان آن را به اجزا سازنده‌اش تقلیل داد.	جهان شبیه یک سیستم پیچیده است و با تقلیل آن به اجزایش درک آن مشکل می‌شود.
۱۳ حالت‌های ذهنی، مثل تخیل و رویاها، با واقعیت قابل مشاهده و قابل اندازه‌گیری مرتبط نیستند.	تاکید بر ذهنیت، تمرکز بر خلاقیت ذهنی، تخیل و رویاها قابل اعتبار هستند.
۱۴ پدیده‌ها قابل پیش‌بینی و قابل کنترل هستند.	تا حد زیادی پیش‌بینی ناشدنی و نامعین هستند.
۱۵ ارتباطات بین پدیده‌ها ثابت و قابل کشف است.	ارتباطات بین پدیده‌ها پویا و در حال تغییر و خودسازمان‌دهنده است.
۱۶ درک از پدیده‌ها آگاهانه است.	درک از پدیده‌ها از تداخل خودآگاه و ناخودآگاه حاصل می‌شود.
۱۷ پدیده‌ها قابل پیش‌بینی و قابل کنترل هستند.	تا حد زیادی پیش‌بینی ناشدنی و نامعین هستند.
۱۸ آینده مشخص و قابل پیش‌بینی است.	آینده تا حد زیادی نامشخص و غیرقابل پیش‌بینی است.

۱۹	بدون توجه به ارزش‌های معنوی و توجه به روابط مکانیکی بین پدیده‌ها.	توجه به ارزش‌های معنوی، وابسته به ارزش‌های فرد.
۲۰	فرآیندها از نقطه معینی آغاز می‌شوند که مسیر مشخص و پایان منطقی دارند.	فرآیندها دچار پیچیدگی و آشوب هستند.
۲۱	پدیده‌ها قابل مشاهده و دست‌یافتنی هستند.	پدیده‌ها تحت تاثیر عوامل متعددی هستند و تحت تاثیر عواملی که مشاهده نمی‌شوند قرار دارند.
۲۲	تفکر باینری، توجه به این یا آن و رفع تناقض‌ها	توجه به همه و درک و پذیرش تناقض‌ها
۲۳	دارای طرح و برنامه	تکیه بر احتمالات
۲۴	یک‌جهانی	چندجهانی، جهان‌های موازی
۲۵	تک‌رشته‌ای و تخصصی	چندرشته‌ای، میان‌رشته‌ای، فرارشته‌ای
۲۶	ذهنیت توسط ماده شکل می‌گیرد	ماده در تعامل با ذهنیت شکل می‌گیرد و درک می‌شود.
۲۷	گزینشی، جدا کردن خالص از ناخالص	تلفیق، التقاط، درهم‌تنیدگی

References

- Aghababaei, R., Hoveida, R., & Rajaipour, S. (2013) "Multiple Relationships between Positive Leadership Strategies and Self-Leadership Strategies and the Application of Quantum Management Components in the University of Isfahan and the University of Tehran", *Journal of Medical Education Strategies*, 6(3). (in Persian)
- Ahmadi, B. (1994) *Modernity and critical thinking*, Tehran: Markaz Publishing. (in Persian)
- Alavinia, S. (2006) "The principle of causality and the Copenhagen interpretation of quantum mechanics", *Shenakbt*, Vol. 50, PP. 119-128. (in Persian)
- Armstrong, T. (2009) *Multiple intelligences in the classroom*. Ascd.
- Bagheri, K. (2007) *New perspectives on the philosophy of education*. Tehran: Science Publishing. (in Persian)
- Barrash, J. (2012) *Quantum Leadership in an Evolutionary New Paradigm*. 20th Annual Association on Employment Practices and Principles conference, Vancouver,
- Fris, J.; Lazaridou, A. (2006) "An additional way of thinking about organizational life and leadership: The quantum perspective", *Canadian Journal of Educational administration and policy* (48).
- Gadamer, H.G. (2006) "Classical and philosophical hermeneutics", *Theory, culture & society*, 23(1), 29-56.
- Gal, M.; Borg, W.; Gal, J. (1942) Quantitative and qualitative research methods in educational sciences and psychology. trans. Ahmad Reza Nasr et al, 2. (in Persian)
- Gummesson, E. (2006) *Qualitative research in management: addressing complexity, context and persona*. Management Decision.
- Heylighen, F.; Cilliers, P.; Gershenson, C. (2006) *Complexity and philosophy*. ArXiv preprint cs/0604072.

- Hosseini, S. (2017) Investigating the relationship between holographic organization and systemic thinking; Case study of Greater Tehran Penitentiary Complex Payame Noor University]. Pardis New City Branch. (in Persian)
- Janzen, K. J., Perry, B., & Edwards, M. (2011) “Aligning the quantum perspective of learning to instructional design: Exploring the seven definitive questions”, *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, 12(7), 56-73.
- Janzen, K. J.; Perry, B.; Edwards, M. (2012) “Viewing Learning through a New Lens: The Quantum Perspective of Learning”, *Creative Education*, 3(06), 712.
- 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(1).
- Kusno, K.; Purwanto, J. (2011) “Effectiveness of quantum learning for teaching linear program at the Muhammadiyah Senior High School of Purwokerto in Central Java”, Indonesia. *Educare*, 4(1).
- Miller, J. P. (2019) *The holistic curriculum*, University of Toronto press.
- Mohammad Hadi, F. (2011) “Quantum Paradigm in Management Knowledge”, *Organizational Culture Management*, 9(23), 71-94. (in Persian)
- Mohammadpour, A. (2018) *Antimethodology: Philosophical contexts and practical procedures in qualitative methodology*. Logos Publications. (in Persian)
- Mokhtari Nouri, J.; Khadem Al Hossein, S. (2008) “Application of quantum model in nursing leadership. *Advances Nurs Midwifery*, 18(61), 55-63. (in Persian)
- Mulyanah, A. (2008) “The Application of Quantum Teaching Method in Teaching English as Foreign (EFL) Language in Classroom Discourse: Model and Strategy”. Article from Proceeding.
- Nasri, A. (2012) *The secret of the text: hermeneutics, the readability of the text and the logic of understanding of religion*. Soroush Publications. (in Persian)
- PourShafei, H. (2006) “Comparative application of systematic analysis and thinking in organizational management”. *Controller*, 73-93. (in Persian)
- Ramin, F. (2013) “Quantum Theory and the Intelligent Design Argument”. *Philosophy and Kalam*, 45(2), 85-108. (in Persian)
- Ricoeur, P. (1981) *Hermeneutics and the human sciences: Essays on language, action and interpretation*. Cambridge University Press.
- Safaei Movahed, S.; Mohabbat, H. (2012) “Philosophical Hermeneutics and Curriculum”, *Educational Innovation*, 11 (41), 135-113. (in Persian)
- Saleh, S. (2012) “The Effectiveness of the Brain Based Teaching Approach in Enhancing Scientific Understanding of Newtonian Physics among Form Four Students”. *International Journal of Environmental and Science Education*, 7(1), 107-122. (in Persian)
- Seif, A. (2013) “Modern educational psychology: psychology of learning and teaching”, *Doran*, 12(7), 215-216. (in Persian)
- Selman, V.; Selman, R. C.; Selman, J. (2003) “Quantum Learning: Learn Without Learning”, *International Business & Economics Research Journal (IBER)*, 2(4).

- Shelton, C. (2010) “Spirituality, mental health and the new physics”, *International Journal of Applied Psychoanalytic Studies*, 7(2), 161-171.
- 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(14), 55-63.
- Vella, J. (2002) *Learning to listen, learning to teach: The power of dialogue in educating adults*, John Wiley & Sons.
- Zeybek, G. (2017) “An investigation on quantum learning model”, *International Journal of Modern Education Studies*, 1(1), 16-27.