www.edcbmj.ir e-ISSN: 2345-5284

Education Strategies in Medical Sciences (ESMS)

Journal homepage: www.edcbmj.ir/en e-ISSN: 2345-5284

Baqiyatallah University of Medical Sciences

The Effect of the Context-Based Approach in Terms of the Brain-Based Learning Principles at the Levels of Learning Experimental Science Among Third Grade Elementary Students

Saied Dadashzadeh[1], Sadegh Maleki Avarsin [1,*], Eskandar Fathi Azar[2], Asadollah Khadivi[3]

[1] Department of Educational Sciences, Faculty of Human Sciences, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran
[2]Department of Educational Sciences, Faculty of Education, Tabriz University, Tabriz, Iran.
[3] Department of Educational Sciences, Faculty of Education, Farhangyan university of East Azarbaijan Province, Tabriz, Iran.

**Corresponding author: Sadegh Maleki Avarsin, Department of Educational Sciences, Faculty of Human Sciences, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran*
Email: s.maleki@iaut.ac.ir

Article Info

Keywords: *Brain-based education principle, Contextual strategies, level of learning, Natural science education.*

Abstract

Introduction: Today, the use of appropriate training strategies that are compatible with the principles of the brain are considered in science education. Because of the greater compatibility of the contextual learning strategy with the principles of the brain-based learning, this study examined the impact of this strategy on natural science education.
Methods: The research method is semi experimental. The statistical population includes all third grade elementary students in Tabriz studying in 2018-2019. Using multi-stage cluster sampling method, 112 students (57 in the experimental group and 55 in the control group) were selected as the sample. The measuring tool includes a test of learning at two levels of knowledge and the level of understanding and higher levels, which was performed in the pre-test and post-test. The educational plan in the experimental group was implemented by trained teachers in 8 sessions, while the control group was trained with the conventional approach. Covariance test was used to analyze the data.
Results: The results showed that the level of learning at the level of knowledge between the studied samples in the experimental group before (mean 4.45) and after the intervention (mean 5.89) was not statistically significant (p = 0.326). However, at the level of understanding and higher, the amount of learning before (5.35) and after the intervention (10.80) is a significant difference (p = 0.001).
Conclusion: Applying a contextual strategy that is more consistent with brain-based principles can be used as an appropriate approach to improve learning level in natural science education.

Copyright © 2020, Education Strategies in Medical Sciences (ESMS). This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cited.

مجله راهبردهای آموزش در علوم پزشکی
دوره ۱۴، شماره ۴، ۱۴۰۰
صفحات: ۲۲۰-۲۲۸

تاثیر راهبرد مبتنی بر زمینه براساس اصول یادگیری مغز محور بر سطوح یادگیری درس علوم تجربی دانش آموزان پایه سوم ابتدایی

سعید داداش زاده[۱]، صادق ملکی آوارسین[۱*]، اسکندر فتحی آذر[۲]، اسداله خدیوی[۳]

[۱] گروه علوم تربیتی. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، ایران
[۲] گروه علوم تربیتی، دانشگاه تبریز، ایران
[۳] گروه علوم تربیتی دانشگاه فرهنگیان استان آذربایجان شرقی. تبریز، ایران

*نویسنده مسوول: صادق ملکی آوارسین ، گروه علوم تربیتی. دانشگاه آزاد اسلامی، واحد تبریز، ایران. ایمیل: s.maleki@iaut.ac.ir

چکیده

مقدمه: امروزه استفاده از راهبردهای مناسب و سازگار با مغز در آموزش علوم بسیار مورد توجه قرار گرفته است. به دلیل انطباق زیاد راهبرد زمینه ای با اصول یادگیری مبتنی بر مغز، پژوهش حاضر تأثیر این راهبرد را در آموزش علوم تجربی مورد بررسی قرار داده است.

روش‌ها: روش پژوهش حاضر نیمه آزمایشی است. جامعهٔ پژوهش شامل کلیه دانش آموزان پایهٔ سوم ابتدایی شهر تبریز می‌باشد که در سال تحصیلی ۱۳۹۷-۱۳۹۸ مشغول به تحصیل بودند. با استفاده از روش نمونه گیری خوشه‌ای چند مرحله‌ای ۱۱۲ دانش آموز(۵۷ نفر گروه آزمایش و ۵۵ نفر گروه شاهد) به عنوان نمونه انتخاب شدند. ابزار اندازه گیری شامل آزمون میزان یادگیری در دو سطح دانشی و سطح درک و فهم و بالاتر می باشد که در مرحله پیش‌آزمون و پس‌آزمون اجرا گردید. طرح آموزشی در گروه آزمایش توسط معلمان آموزش دیده در ۸ جلسه اجرا گردید. درحالی که، گروه شاهد با رویکرد مرسوم آموزش دیدند. در تحلیل داده ها از آزمون آماری کوواریانس استفاده شده است.

یافته‌ها: نتایج نشان می‌دهد که میزان یادگیری در سطح دانشی بین نمونه های مورد مطالعه در گروه آزمایشی قبل (میانگین ۴/۴۵) و بعد از مداخله(میانگین ۵/۸۹) اختلاف آماری معناداری نداشته است($p = ۰/۳۲۶$). در صورتی‌که، در سطح درک و فهم و بالاتر میزان یادگیری قبل (۵/۳۵) و بعد از مداخله(۱۰/۸۰) تفاوت معنادار می باشد($p=۰/۰۰۱$).

نتیجه‌گیری: به کارگیری راهبرد زمینه ای که با اصول مغز محور سازگاری بیشتری نشان می دهد، می تواند در ارتقاء سطح یادگیری فراگیران در آموزش علوم تجربی مورد استفاده قرار بگیرد.

واژگان کلیدی: اصول یادگیری مغز محور، راهبرد زمینه محور، سطح یادگیری، علوم تجربی

مقدمه

امروزه دانش و فناوری پویا، به اندازه‌ای وسعت یافته است که تنها از راه آموزش دقیق و کاربرد روش‌های علمی و استفاده از نتایج پژوهش‌های آموزشیِ گسترده و عمیق، همگامی با پیشرفت‌های جهان امکان‌پذیر است [۱]. از ویژگی‌های برنامه ریزی درسی، تأکید بر استفاده از زمینه‌ها برای توسعهٔ درک علمی بوده است. برنامه درسی زمینه‌محور از طریق ایجاد ارتباط بین علوم متداول و دنیای واقعی، دانش‌آموزان را درگیر این مسئله می‌کنند [۲]. دانش‌آموزان در صورتی که بتوانند میان محتوای درس علوم با زندگی روزمرهٔ خود ارتباط برقرار کنند، احساس خواهند کرد که آموزش علوم، فعّالیتی مفید و کاربردی است [۳]. بنابراین، آموزش مدرسه‌ای باید عمدتاً آنچه را که در موقعیت‌های واقعی زندگی اتفاق می‌افتد ، الگو قرار دهد و امکان درک و تفسیر پدیده‌ها، وقایع و روابط را در موقعیت‌های واقعی زندگی تدارک ببیند [۴و۵]. همه جانبه‌نگری، رویکرد تلفیقی (Integrated approach)، تفکّر، آگاهی ، توانایی ایجاد ارتباط بین آموزه‌های علمی و زندگی واقعی و به عبارت روشن‌تر، کسب علم سودمند و هدف‌دار باید در آموزش علوم مورد توجّه قرار گیرد و فرصتی را برای تلفیق علوم با زندگی روزمره فراهم کند [۶]. روشن است که اگر انتظارات و شایستگی‌های نظام آموزشی در محتوای جدید کتاب‌های علوم تجربی با همان روش‌های مرسوم آموزش داده شود، اهداف جدید برنامهٔ درس علوم تجربی محقق نخواهند شد [۷].

در حال حاضر، هدف‌های آموزشی ، اغلب در مسیری متفاوت از زندگی واقعی فراگیران قرار گرفته است. بطوری‌که، دانش-آموزان قادر به درک روابط میان آموخته‌های خود با زندگی واقعی نیستند [۸]. برونر(۲۰۰۵) فرایند یاددهی- یادگیری کلاس‌های درس را آموزش مطالب بی‌معنا و مفاهیم منفصل می‌داند که دانش‌آموز به صورت منفعل و طوطی وار آن‌ها را حفظ کرده و از درک ارتباط آن‌ها با محیط بیرون از مدرسه عاجز است [۹]. بخش عمده‌یِ دانش انتزاعی که در مدارس و دانشگاه‌ها تدریس می‌شود ، در زمینه‌های حلّ مسئله و نیز در زندگی واقعی قابل بازیابی نیست [۱۰]. مهمترین هدف‌های آموزشی متعارف در مدارس، از نوع شناختی هستند، که با یادآوری و یا بازشناسی دانش و رشد توانایی ها و مهارت‌های ذهنی، سر و کار دارد. بر اساس طبقه بندی بلوم، یادگیری در این حیطه شامل شش سطح (دانش، درک و فهم و بالاتر) می‌باشند [۱۱]. بنابراین، انتخاب دیدگاه‌های یادگیری و راهبردهای مناسب تدریس که دانش‌آموزان را از سطح دانش به درک و فهم و نیز سطوح بالای یادگیری برساند، در آموزش علوم تجربی اهمیت زیادی دارد.

از دیدگاه شناخت‌گرایان (Cognitivism)، ویژگی‌هایی برای یادگیری مشخص شده است که به فرایند پردازش اطّلاعات معروف است. در فرایند پردازش اطّلاعات، ارتباط دادن اطّلاعات قبلی به محرّک‌های جدید، بازخورد و تعمیم از عوامل مهمی هستند که جریان یادگیری را هدایت می کنند [۱۲]. در دیدگاه سازنده گرایی (Constructivism)، دانش‌آموزان بر اساس تجربه و آزمایش دریک موقعیت معنادار و واقع بینانه، تعامل با محیط پیرامونی، مشارکت فعّال در فرایند یادگیری، معنا را می-سازند [۱۳]. در سازنده‌گرایی ضمن به چالش کشیدن دانش-آموزان، باید تجارب آموزشی و یادگیری طوری سازماندهی شوند تا آنها قادر به ساخت دانش جدید باشند [۱۴]. بحث کلاسی، مشارکت در گروه‌های کوچک برای رسیدن به پاسخ صحیح از روش‌های مورد تأکید این دیدگاه است [۱۵].

امروزه پژوهش های انجام یافته در علوم اعصاب و مغز، درک ما را از فرایند یادگیری بیشترکرده و مبنایی خوب برای تصمیم گیری های آموزشی ارائه نموده اند [۱۶]. پژوهش در باره کارکرد مغز می تواند مبنایی برای آزمودن اندیشه ها و دیدگاه های تربیتی گذشته باشد و فرصتی فراهم می سازد تا اعتبار آنها از منظر علوم اعصاب مورد آزمون قرار گیرد. بنابر این، علوم اعصاب به عنوان علم توصیفی، با ارائهٔ اطلاعاتی ارزشمند در باره چگونگی یادگیری و رشد می تواند یکی از منابع ارزشمند، اطلاعاتی برای نظریه‌های عمل تربیتی قلمداد شود [۱۷].

اصول متعدّدی برای یادگیری مغز محور توسط صاحب‌نظران مختلف ارائه گردیده است [۱۸، ۱۹]. با این حال، در آموزش تربیت‌پذیری مغز، پردازش فعّال تجارب و تعامل مغز با محیط و رشد شبکه‌های عصبی می‌تواند مبنایی مناسب برای طراحی آموزشی سازگار با مغز باشد [۲۰]. بخشی از اصول یادگیری مبتنی بر مغز در این راستا به شرح زیر است. ۱-سامانهٔ شناختی در انزوا عمل نمی کند، بلکه در تعامل با سایر سامانه‌ها کار می‌کند [۲۱]. انگیزش و هیجان، فرایندهای مغزی مرتبط با سامانه های غیر شناختی هستند [۱۴]. ۲-یادگیری مؤثّر تنها از طریق پرداختن به تجربیّات زندگی واقعی صورت می‌پذیرد [۱۴، ۱۶، ۱۹، ۲۲ ، ۲۳]. بنابراین، مغز کودکان باید در زندگی واقعی و تجربیّات یادگیری معنی‌دار که در هم آمیخته‌اند، غوطه‌ور شود [۱۶، ۱۹]. ۳-جستجو برای معنا ذاتی است [۱۸] و اکثر اطلاعات ذخیره شده در حافظهٔ درازمدّت عمدتا به صورت معنایی رمزگردانی می‌شود [۲۱]. ۴- بازخورد دقیق و بموقع، یادگیری را تقویت می‌کند [۲۴، ۲۵]. ۵- یادگیری از طریق چالش تقویت می‌شود [۱۸].

بهترین معلّمان علوم کسانی هستند که از توانایی طبیعی برای ایجاد انگیزه در دانش آموزان خود و درگیر کردن آن‌ها به طور فعّال در فرایند یادگیری برخوردار هستند و به جای به خاطر سپردن واقعیت‌ها ، تعاریف و رویه‌ها؛ درک و فهم دانش‌آموزان از مفاهیم اساسی را به عنوان اولویت اوّل، توسعه می‌دهند. راهبرد مناسب و مورد استفاده‌ی این معلّمان که توسط یافته‌های علوم شناختی مورد توجه بوده است، استفاده از راهبرد «یادگیری مبتنی

بر زمینه««Contextual learning است [۲۷]. در ۲۰ سال گذشته بسیاری از کشورها، یادگیری مبتنی بر زمینه را اجرا کرده‌اند. از طریق یادگیری مبتنی بر زمینه، مطالب مرتبط با زندگی روزمرهٔ دانش‌آموزان آموزش داده می‌شود [۲۸]. معلّمان می‌توانند با فراهم کردن مسائل واقعی و مرتبط با زندگی، دانش‌آموزان را برانگیخته و تحریک کنند. همکاری، تشریک مساعی و به اشتراک‌گذاشتن پاسخ‌ها با سایر دانش‌آموزان به درک و یادگیری مفاهیم کمک می‌کند. یادگیری زمینه‌ای، با ارتباط دادن محتوای علمی به زمینه‌ی زندگی واقعی، اعمال مغز را به موضوعاتی بامعنی پیوند می‌دهد. این موضوع از این نظر مهمّ است که به نگهداری اطّلاعات در حافظه بلند مدت نیز کمک می‌کند [۲۹]. آموزش مبتنی بر روش‌های یادگیری زمینه‌ای بایستی ساختار یافته باشد تا پنج مولفه اساسی ارتباط دادن (Relating)، به تجربه گذاشتن (Experiencing)، به‌کاربردن (Applying)، همکاری و تشریک مساعی یا به اشتراک‌گذاشتن (Cooperation) و انتقال دادن (Transfering) یادگیری را پیش ببرد.

تحقیقات زیادی در زمینهٔ آموزش سازگار با مغز در حوزه‌های آموزش مختلف و علوم انجام شده و بیانگر این واقعیت است که آموزش سازگار با مغز در یادگیری مؤثّر بوده است [۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۳، ۳۴]. با این حال، توجّه به زمینه و کاربرد آموخته‌ها در زندگی و محیط پیرامونی و تأثیر آن‌ها در دستیابی به سطوح بالای یادگیری به عنوان مؤلّفه‌های برگرفته از اصول مغزمحور، مورد توجه چندانی واقع نشده‌اند.

موضوعی که هنوز انجام پژوهش‌های تجربی در به‌کارگیری آموزش زمینه محور را ضروری می‌نماید ، وجود یافته‌های متناقض در باره نتایج این آموزش است. در مطالعات عصاره و همکاران [۲]، بدریان، هنرپرور و ناصری‌آذر [۳۵]، نورخولیس و روهاتی [۲۸]، اوزای و کام‌توسان [۳۶]، مورفی، لان و جونز [۳۷] و پارک و لی [۳۸] استفاده از راهبرد تدریس و یادگیری مبتنی بر زمینه تأثیری مثبت بر روی مؤلفه های پیشرفت تحصیلی و نگرش داشته‌اند. در صورتی که به‌کارگیری این راهبرد در تحقیق بدریان، عربشاهی و عبدی‌نژاد [۳۹]، جعفرزاده [۴۰]، اشتو و آسفا [۴۱] و تورال [۴۲] بر روی میزان پیشرفت تحصیلی تأثیر معنادار نشان نمی‌دهد.

بیشتر محقّقان با این ادعا که معلّمان برخی از جنبه‌های یادگیری مبتنی بر مغز را در کلاس‌های خود گنجانیده‌اند، موافق هستند. با این‌حال ، مسیر اجرای مؤثرتر در آموزش مغز محور، نیازمند انجام تحقیقات مستمر و بر اساس برنامه‌ریزی ، اقدام ، جمع‌آوری شواهد و تأمّل در عمل می‌باشد [۴۳]. در سال‌های اخیر شاهد تغییرات در محتوای کتاب‌های درسی علوم در دورهٔ ابتدایی در جهت توجّه به زمینه و تجربیّات زندگی دانش‌آموزان هستیم، با این‌حال، تحقیقات کافی در خصوص راهبرد تدریس مؤثّر در این راستا صورت نگرفته است. همچنین، علی‌رغم پژوهش‌های فراوان دربارهٔ تأثیر اصول یادگیری مبتنی بر مغز، پژوهش‌های کافی دربارهٔ تأثیر ابعادی خاصّ از آنها در دستیابی به سطوح یادگیری صورت نگرفته است. با توجّه به اینکه هر کدام از مراحل اجرای راهبرد زمینه محور با بخشی از اصول مغزی مورد نظر این پژوهش در تناظر و همسو هستند، این مطالعه در نظر دارد با اجرای دقیق و مؤثّر هر کدام از مراحل راهبرد زمینه ای، اثربخشی این اصول را در دستیابی به سطوح بالای شناختی (درک و فهم و بالاتر از آن) مورد ارزیابی بیشتر قرار دهد. به دلیل اینکه موضوع علوم تجربی بیشتر با تجربیّات محیط زندگی و پیرامون آن سر و کار دارد، نتایج این تحقیق دلالت‌هایی بهتر برای کاربرد اصول مبتنی بر مغز و راهبرد زمینه محور برای آموزش علوم فراهم می‌نماید. در مجموع بر اساس توجه به اهمیت پژوهش و بیان مساله، مطالعه‌ی حاضر با هدف تعیین تاثیر راهبرد مبتنی بر زمینه براساس اصول یادگیری مغز محور بر سطوح یادگیری درس علوم تجربی دانش آموزان پایه سوم ابتدایی انجام شد.

روش پژوهش

روش پژوهش در این تحقیق نیمه تجربی و با استفاده از طرح پیش آزمون و پس آزمون با گروه شاهد است. جامعهٔ آماری این پژوهش، دانش آموزان دورهٔ اوّل ابتدایی مدارس شهر تبریز می‌باشد. در شیوه‌های رایج، از یک گروه آزمایش برای مقایسه با گروه کنترل استفاده می‌شود. با این‌حال، هر اندازه حجم نمونه بیشتر باشد، توان آزمون بیشتر خواهد بود. [۴۴]. به این منظور، در نمونه‌گیری به روش انتخاب تصادفی مرحله‌ای، سه ناحیه شهر تبریز انتخاب و از هر ناحیه یک مدرسه و از هر مدرسه دو کلاس در پایه سوم ابتدایی که یکی از کلاس‌ها گروه آزمایشی و کلاس دیگر به عنوان گروه شاهد تعیین گردیدند. میانگین تعداد دانش‌آموزان هر کلاس ۱۹ نفر است. برای گردآوری داده‌ها از پرسشنامهٔ پیشرفت تحصیلی آموزش علوم، استفاده گردید. این پرسشنامه شامل ۲۸ سوال چهارگزینه ای در دو سطح دانشی (۸ سؤال اول) و سطح درک و فهم و بالاتر (از سوال ۹ تا سوال ۲۸) در حیطهٔ شناختی تهیه گردید. برای تعیین روایی محتوایی آزمون، از قضاوت متخصّصان استفاده شده است. برای این منظور، پرسشنامه از طرف ۶ معلم علوم تجربی پایهٔ سوم ابتدایی با تجربه و یکی از اساتید صاحب‌نظر در آموزش علوم بررسی و پس از اصلاح مورد تأیید قرار گرفتند. همچنین در این پژوهش با توجه به اینکه آزمون از نوع پیشرفت تحصیلی می‌باشد، برای تعیین پایایی این ابزار از روش دو نیمه‌کردن استفاده شد. شاخص پایایی آزمون با این روش ۰/۷۴۷ محاسبه گردید.

اصول مغزی به عنوان روش محسوب نمی‌شوند، بلکه مبنایی برای تصمیم‌گیری‌ها در طراحی آموزشی محسوب می‌شوند.

مراحل اجرای راهبرد مبتنی بر زمینه با اصول مغزی که در مقدمه معرفی شدند، در تناسب می‌باشند. بنابراین، طراحی آموزشی با توجه به مراحل راهبرد زمینه ای انجام یافت. میزان شاخص روایی محتوایی (CVI) طراحی آموزشی، به تفکیک هر کدام از مراحل، توسط ده نفر از صاحب نظران تعیین و میزان آن بیشتر از ۰/۸۰ به دست آمد. این میزان دلالت بر اعتبار طراحی آموزشی به عمل آمده دارد. برای تجزیه و تحلیل داده‌ها و آزمون فرضیه‌ها از تحلیل کوواریانس استفاده شد. تحلیل کوواریانس به محقق امکان می‌دهد تا تفاوت‌های بین گروه‌ها را پس از حذف یا کنترل آماری اثر یک متغیر دیگر بررسی کند [۴۵].

برای اجرای طرح، آموزش های لازم به معلّمان گروه آزمایش ارائه گردید. پس از اجرای پیش آزمون ، گروه آزمایش به مدت ۴ هفته و در ۸ جلسه در معرض آموزش مغز- زمینه محور قرار گرفتند و کلاس‌های گروه شاهد به روش مرسوم آموزش دیدند.

طراحی آموزشی با راهبرد زمینه محور پنج مرحله دارد [۴۶]. مرحله برقراری ارتباط (Relating) _ برقراری ارتباط بین دانش (از جمله تجربیات قبلی) در یادگیری معنی دار ضروری است. ارائهٔ مطالب کاربردی و مرتبط با زندگی روزمرهٔ دانش آموزان بویژه در علوم تجربی، نقشی مهمّ در ایجاد انگیزه دارد [۱]. طرح سؤالاتی با این ویژگی ها در این مرحله، ضمن ایجاد انگیزش، دانش‌آموزان را برای جستجوی معنا و یافتن پاسخ در مراحل بعد آماده می‌سازد. این اقدامات با اصول مغزی ۱ تا ۳ که در مقدمه به آنها اشاره گردیده است، در یک راستا می‌باشند. مرحلهٔ به تجربه گذاشتن (Experiencing)_ *یادگیری مؤثّر تنها از طریق پرداختن به تجربیّات زندگی واقعی صورت می گیرد* (اصل شماره۲ مقدمه). انجام فعّالیت‌ها و کسب تجربیّات جدید براساس مشاهده، توصیف و سپس تبیین پدیده‌ها، سبب آشنایی با مفاهیم و دستیابی به اصولی می‌شود که به دانش‌آموزان در تبیین پدیده‌های مرتبط با زندگی و محیط پیرامونی کمک خواهد کرد. مرحلهٔ به کاربردن (Applying)_ بر اساس اصل شماره ۳، اکثر اطلاعات ذخیره شده در حافظهٔ دراز مدّت عمدتا به صورت معنایی رمزگردانی می شود. به منظور پی بردن به یادگیری فراگیران، سوالات متعدّدی در سطح درک و فهم مطرح و انتظار می‌رود دانش‌آموزان به سؤالات پاسخ دهند. چنین سؤالاتی به ایجاد معنا در ذهن و شکل گیری حافظه بلند مدت در فراگیران کمک نموده و پاسخ دادن به آن‌ها بر دستیابی فراگیران به سطح درک و فهم دلالت می‌نماید.

مرحلهٔ همکاری و تشریک مساعی (Cooperating)_ در این مرحله دانش‌آموزان پاسخ‌های خود را به اشتراک می‌گذارند. بازخورد دقیق و بموقع، یادگیری را تقویت می‌کند (اصل شماره ۴). به اشتراک‌گذاشتن پاسخ، ضمن ایجاد فرصت برای ارائه بازخورد از آموخته‌ها، عمق درک و فهم و بنابراین، سبب معناداری بیشتر می‌شود. مرحلهٔ انتقال (Transferring)_ یادگیری در زمینهٔ دانش موجود و استفاده از آن در موقعیّت و زمینهٔ جدید می‌باشد. به این منظور، فراگیران بایستی در راستای موضوع درسی، به سوالات مرتبط با زندگی و محیط پیرامونی پاسخ ارائه نمایند. این مرحله به منزله چالش فکری برای فراگیران محسوب می‌شود (اصل شماره ۵).

یافته های پژوهش

شاخص های آمار توصیفی مربوط به میزان یادگیری دانش آموزان به شرح جدول شماره ۱می باشند.

مندرجات جدول ۱ نشان می‌دهد که نمره‌های میانگین در پیش‌آزمون نزدیک به هم است و در پس-آزمون تا حدودی با هم تفاوت دارند. البتّه این امر می‌تواند ناشی از تأثیر پیش‌آزمون باشد. به همین دلیل می توان با استفاده از تحلیل کوواریانس تأثیر پیش آزمون را از نتایج پس آزمون حذف کرد.

برای استفاده از تحلیل کوواریانس پیش فرض‌های این آزمون مورد بررسی قرار گرفت.

نرمال بودن توزیع نمرات: اگر توزیع فراوانی هر پدیده طبیعی را که به صورت تصادفی انتخاب شده است مورد بررسی قرار دهیم، همواره از شکل یکسانی پیروی خواهند کرد. نرمال بودن توزیع یکی از فرضیات آزمون پارامتریک است و از دو شاخص کجی و کشیدگی برای کنترل نرمال بودن توزیع استفاده می شود [۴۷]. با توجه به اینکه نمونه از جامعه آماری وسیع و به صورت تصادفی و با تعداد نسبتا بیشتری (بالاتر از ۳۰ نفر) انتخاب شده است. لذا احتمال توزیع نرمال در نمونهٔ آماری وجود دارد. پژوهشگران این تحقیق، از مقدار چولگی و بلندی برای تعیین نرمال بودن استفاده نمودند. اگر خارج قسمت کجی و بلندی بر انحراف استاندارد در دامنه ۲+ و ۲- باشد، احتمال توزیع نرمال نمرات دو آزمون پیش‌بینی می شود.

جدول ۱. میانگین و انحراف معیار پیشرفت تحصیلی و مؤلّفه های آن د ر گروه آزمایش وشاهد

		میزان یادگیری	پیش آزمون		پس آزمون		N
			میانگین	انحراف معیار	میانگین	انحراف معیار	
گروه	گروه آزمایش	دانشی	۴/۴۵	۲/۶۴	۵/۸۹	۱/۷۴	۵۷
		درک و فهم	۵/۳۵	۴/۳۴	۱۰/۸۰	۱۱/۱۲	۵۷
	گروه شاهد (کنترل)	دانشی	۳/۶۰	۲/۹۵	۴/۲۲	۲/۴۳	۵۵
		درک و فهم	۴/۶۵	۳/۲۰	۶/۵۶	۸/۵۸	۵۵

بر اساس نتایج جدول ۲ ، در تمامی آزمون ها، میزان چولگی و بلندی در دامنه ۲+ و ۲- واقع شده اند. بنابر این توزیع نمرات طبیعی در نظر گرفته می شوند.

همگنی واریانس ها: به منظور بررسی همگنی واریانس در دو آزمون دانشی و درک وفهم، از آزمون لون استفاده شده است.

براساس این جدول، سطوح معنی‌داری(sig) ، برای هر سه متغیر، از ۰/۰۵ بیشتر است و معنی‌دار نیست. بنابراین با اطمینان، می‌توانیم بگوییم، شرط یکسانی واریانس‌ها برای انجام تحلیل کواریانس برقرار است.

همبستگی متعارف همپراش ها با یکدیگر در صورتی قابل بررسی است که در پژوهش بیش از یک پیش آزمون وجود داشته باشد. ازآنجاکه در این پژوهش فقط یک پیش‌آزمون مورد استفاده قرار گرفته است، نیازی به بررسی این پیش فرض نیست.

پایایی متغیّر همپراش (پیش‌آزمون) با استفاده از روش دو نیمه کردن مورد بررسی و تأیید قرار گرفته است (شاخص پایایی آزمون با این روش ۰/۷۴۷ محاسبه شده است).

در خطی بودن همبستگی متغیر همپراش و متغیر مستقل برای متغیر یادگیری در سطح دانشی با مقدار F =۳۱/۶۰۷ و یادگیری در سطح درک و فهم با مقدار F =۴۵/۹۱۲ ، معنی‌داری مشاهده می‌شود (P =۰/۰۰۱).

در بررسی همگنی شیب رگرسیون برای آزمون دانشی با مقدار F =۰/۰۹۴ (P=۰/۷۵۹)، وآزمون درک و فهم نیز با مقدار F=۳/۴۶۱، (P=۰/۰۶۶) معنی‌دار نمی‌باشد در نتیجه این پیش فرض نیز مورد تایید قرار می‌گیرد.

فرضیه صفر۱ : بین میانگین میزان یادگیری درس علوم تجربی دانش‌آموزان در سطح دانش براساس روش تدریس سنتی و راهبرد زمینه‌ای هیچگونه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

نتایج جدول۴ نشان می‌دهد که بین میانگین نمرات پس آزمون در دوگروه آزمایش و شاهد تفاوت معناداری وجود ندارد. بنابر این فرضیه خلاف۱ رد و فرضیه صفر۱ تایید می‌شود.

فرضیه صفر۲ : بین میانگین میزان یادگیری درس علوم تجربی دانش‌آموزان در سطح درک و فهم براساس روش تدریس سنتی و راهبرد زمینه‌ای هیچ‌گونه تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

جدول ۵ بیانگر آن است که بین میانگین نمرات پس‌آزمون، در دوگروه آزمایش و شاهد، تفاوت معناداری وجود دارد (p=۰/۰۰۱). بنابر این فرضیه صفر۲ رد و فرضیه خلاف ۲ تایید می‌شود.

جدول ۲. مقادیر محاسبه شده اندازه‌های کجی و بلندی

	تعداد	انحراف استاندارد	چولگی		بلندی	
			آماری	انحراف استاندارد	آماری	انحراف استاندارد
پیش‌آزمون دانشی	۱۱۲	۱/۷۰۸۸	-۰/۳۰۶	۰/۲۲۸	-۰/۴۶۵	۰/۴۵۳
پیش‌آزمون درک و فهم	۱۱۲	۲/۲۳۵۲	۰/۰۳۸	۰/۲۲۸	-۰/۲۰۵	۰/۴۵۳
پس‌آزمون دانشی	۱۱۲	۱/۷۱۶۶	-۰/۱۸۷	۰/۲۲۸	-۰/۴۴۸	۰/۴۵۳
پس‌آزمون درک و فهم	۱۱۲	۳/۷۶۶۴	۰/۲۶۶	۰/۲۲۶	۰/۴۵۶	۰/۴۵۳

جدول ۳. آزمون همگنی واریانس‌ها

	آماره لون F	df1	df2	Sig
پیش‌آزمون دانشی	۰/۹۸۷	۱	۱۱۲	۰/۳۲۳
پیش‌آزمون درک و فهم	۲/۵۲۴	۱	۱۱۲	۰/۱۱۵
پس‌آزمون دانشی	۲/۹۰۶	۱	۱۱۲	۰/۰۹۱
پس‌آزمون درک وفهم	۲/۳۹۳	۱	۱۱۲	۰/۱۲۵

جدول ۴. نتایج تحلیل کوواریانس میزان یادگیری در سطح دانش میان گروه آزمایش و شاهد

منابع	متغیر وابسته	نوع ۳ مجموع مجذورات	درجهٔ آزادی df	میانگین مجذورات	F	سطح معنی داری	ضریب اتا
پیش‌آزمون دانشی	پس‌آزمون دانشی	۱/۹۴۰	۱	۱/۹۴۰	۰/۹۷۲	۰/۳۲۶	۰/۰۰۹

جدول ۵. نتایج تحلیل کوواریانس میزان یادگیری در سطح درک و فهم و بالاتر میان گروه آزمایش و شاهد

منابع	متغیر وابسته	نوع ۳ مجموع مجذورات	درجهٔ آزادیر df	میانگین مجذورات	F	سطح معنی- داری	ضریب اتا
پیش‌آزمون درک و فهم	پس‌آزمون درک و فهم	۱۳۷/۶۳۷	۱	۱۳۷/۶۳۷	۱۵/۶۶۹	۰/۰۰۱	۰/۱۲۷

بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی تاثیر راهبرد مبتنی بر زمینه براساس اصول یادگیری مغز محور بر سطوح یادگیری درس علوم تجربی بود. هر چند این راهبرد بر میزان یادگیری در سطح دانش در مقایسه دو گروه آزمایش و شاهد، اختلاف معنی‌داری نشان نمی‌دهد، بر میزان یادگیری دانش‌آموزان در سطح درک و فهم و بالاتر در آموزش علوم تجربی تاثیر معنادار دارد. این نتیجه با یافته های عصاره و همکاران [۲]، بدریان، هنرپرور و ناصری آذر [۳۵]، نورخولیس و روهاتی [۲۸]، اوزای و کام توسان [۳۶]، مورفی، لان و جونز [۳۷] و پارک و لی [۳۸] که از راهبرد مبتنی بر زمینه در آموزش استفاده کرده‌اند، هم‌خوانی دارد.

یادگیری در بارهٔ موضوعات و فرایندها، جدا از موقعیت‌های واقعی و عدم ارتباط با رویدادهای زندگی، عمدتا بی‌معناست [۱۴]. یادگیری از طریق چالش تقویت می‌شود [۱۸]. معلّمان بایستی یادگیرنده را در تجربیّات تعاملی و پیچیده غوطه‌ور سازند. این به محیط‌هایی اشاره دارد که دانش‌آموز آن را دوست دارد و احساس می‌کند بخشی از محیط است و با آن زندگی می‌کند [۱۹]. افراد اغلب موفق به حل مسائلی در زندگی روزمره‌شان می‌شوند که در حالت رسمی قادر به حل آن نبوده‌اند و در شکل روزمره یا زمینه مشابه آن، بهتر عمل می‌کنند. افرادی که با شرایط تعامل نموده و خودشان تجربه می کنند، فرایندهای حل مسئله را نیز کنترل می‌کنند. حتی اگر دانش لازم را برای حل مسئله نداشته باشند، در صدد جستجوی آن بر می‌آیند. بنابراین، دانش در چنین روشی، بر اساس اصل نیاز برای دانستن آموخته می شود [۲]. طرفداران آموزش زمینه محور معتقدند که در این راهبرد انگیزه دانش‌آموزان برای مطالعه افزایش می‌یابد و فراگیران در این راهبرد از مطالعه بیشتر لذت می‌برند [۳۹].

ویژگی فعّالیت و سؤال‌های طرح آموزشی در این تحقیق اغلب از نوع مهارت‌های فرایندی (Process skills) هستند. مهارت‌های فرایندی علوم، چارچوبی برای نحوهٔ کار، تفکّر و حلّ مسئله به روش علمی فراهم می‌کنند [۴۸]. در روند آموزش و تحقیق، میزان علمی بودن ایده‌ها به استفاده از مهارت‌های فرآیندی از جمله مشاهده، فرضیّه‌سازی، حدس زدن، تفسیر و نتیجه گیری بستگی دارد. این مهارت‌ها در ارتباط دادن ایده‌های موجود به تجربه جدید ، شکل‌گیری و آزمایش فرضیّه‌ها در برابر شواهد جدید استفاده می‌شود [۴۹]. در این رویکرد دانش‌آموزان مهارت‌های علمی را در سطح وسیعی فرا گرفته، به تناسب ظرفیت و توان خود رشد می‌کنند و راحت‌تر می‌توانند از دانش آموخته شده در زندگی واقعی استفاده کنند [۲].

در تبیین یافته های این پژوهش می‌توان چنین استنباط کرد که در روش تدریس مرسوم، اغلب معلمان به انتقال دانش و محتوای تعیین شده در کتب درسی تاکید می‌نمایند و غالبا روش‌های سنجش و ارزشیابی موضوع محور بوده و به دانش اندوخته شده و یادگیری طوطی وار تاکید می‌شود. بنابراین، عدم مشاهده اختلاف معنی‌دار در سطح دانشی بین دو گروه آزمایش و شاهد قابل توضیح هست.

در معرض قرار دادن دانش آموزان با پدیده های پیچیده پیرامون زندگی، ضمن ایجاد چالش فکری فرصتی فراهم می‌نماید تا آنها بتوانند بر اساس تجربیات قبلی خود، به تبیین این پدیده‌ها بپردازند. لذا توانایی دانش‌آموزان در پاسخ به این نوع سؤالات بیانگر دستیابی به سطح کاربرد و سطوح بالای شناختی خواهد بود. وجه تمایز بین راهبرد مورد استفاده در این پژوهش با روش مرسوم این است که در راهبرد مبتنی بر زمینه به تجربیات قبلی فراگیران توجه شده و مطالب آموزشی در ارتباط با موضوعات و تجربیات زندگی واقعی ارائه می‌شود. بنابراین، ضمن ایجاد انگیزش، یادگیری برای فراگیران نیز معنی‌دار می‌شود. از طرف دیگر، به اشتراک گذاشتن آموخته‌ها فرصت ارتباط بیشتر و دریافت بازخورد مناسب و به موقع برای یادگیرنده را از طرف معلم و سایر دانش‌آموزان نیز فراهم می‌نماید. ارائه بازخورد مناسب خود به تقویت و تحکیم یادگیری می‌افزاید.

در این پژوهش امکان انتصاب تصادفی مقدور نبود و احتمال گرایش معلمان مجری طرح سبب می‌شود تعمیم با تامل صورت پذیرد. عدم کنترل اثرات پیش‌آزمون، احتمال رخدادهای همزمان با اجرای متغیر مستقل و رشد و پختگی دانش‌آموزان در طول تحقیق از جمله محدودیت‌های این تحقیق می باشد.

پیشنهاد می شود به معلّمان علوم تجربی در خصوص نحوه طراحی آموزشی زمینه محور، آموزش های لازم و کافی داده شود و امکانات استفاده از این راهبرد در مدارس فراهم شود. همچنین، به دلیل اینکه اغلب موضوعات علوم پزشکی به حوزه علوم تجربی مربوط هستند، این تحقیق دلالت‌هایی در آموزش دانشجویان این رشته ارائه می‌نماید.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد که کاربرد راهبرد زمینه محور، بطور معنی‌داری موجب پیشرفت یادگیری در سطح درک و فهم و سطوح بالاتر می‌شود. بر این اساس، دلالت‌هایی برای استفاده از این راهبرد را در آموزش علوم تجربی فراهم کرده و این امکان را به معلمان و دانش آموزان بوجود می‌آورد تا به عمیق‌تر کردن فرایند یاددهی و یادگیری همت گمارده و به دانش آموزان در دستیابی به سطوح بالاتر شناختی کمک کنند. این راهبرد که با اصول یادگیری مغز محور نیز مورد حمایت قرار می‌گیرد، دلالت‌های کاربردی به منظور توجه بیشتر به دیدگاه شناختی و ساخت گرایی در آموزش علوم ارائه می‌نماید. بنابراین، به معلمان توصیه می‌شود در آموزش علوم از این راهبرد که با کارکرد طبیعی مغز در یادگیری سازگار هست، بیشتر استفاده کنند.

سپاسگزاری

از مدیران و معلمان علوم تجربی مدارس منتخب که پژوهشگران را در انجام این تحقیق یاری رساندند، تشکّر و قدردانی می شود.

ملاحظات اخلاقی

ایـن مقالـه برگرفتـه از رسـاله دکتـرای نویسـنده اول مـی باشـد. موضـوع رسـاله در «کمیتـه سـازمانی اخـلاق در پـژوهش‌هـای زیسـت پزشـکی دانشـگاه آزاد اسـلامی_ واحـد تبریـز» بـا شناسـه اخـلاق بـه شـماره IR.IAU.TABRIZ.REC.1398.069 بـه تصـویب رسیده است.

تضاد منافع

نتایج این پژوهش با منافع هیچ سازمانی در تعارض نیست.

منابع مالی

توسط محقق تامین مالی شده است.

منابع

1. Fathi Azar E. Teaching methods and techniques. Tabriz. University of Tabriz Publications. 2017. [In persian].
2. Ossareh A, Emam jomeh S M, Asadpour S. The effect of experimental science education with a context-based approach on academic achievement of seventh grade students. Journal of Educational Innovations. 2015;56(14):151-172.[In persian].
3. Amani Tehrani M; Ali Asgari M, Abbasi E. Designing and Developing an Effective Model for Science Education in the Secondary School. Education Quarterly. 2015;125. [In persian].
4. Ahmadi P. Designing and Organizing Curriculum Content - The Interdisciplinary Approach in the Integrated Curriculum. Ayeezh Publishin. 2011. [In persian].
5. Reihani A. Analysis of policies, approved documents, research and credentials related to mathematical learning. Ministry of Education, Educational Research and Planning Organization. 2016. [In persian].
6. Organization for Educational Research and Planning. Fourth Grade Experimental Science. Iran Textbook Publishing Company, Tehran. 2018. [In persian] .
7. Ahmadi G A. Evaluation of guidance science curriculum (research project). Tehran: Ministry of Education, Educational Research and Planning Organization. 2010. [In persian].
8. Mehdizadeh Moghaddam Arani M. Master thesis. Explaining the place of the brain-based curriculum in the education system. Kashan University, Faculty of Humanities. 2011. [In Persian] .
9. Ahmadi G, Abdolmaleki S. The effect of science exploratory education based on heuristic approach on creativity and achievement motivation of students. Journal of Innovation and Creativity in the Humanities. 2012; 2(2). 95-123.[In persian].
10. Herrington J, Oliver R. An Instructional Design Framework for Authentic Learning Environments, Educational Technology Research and Development 2000; 48(3): 23-48.
11. Bloom BS, Engelhart MD, Furst EJ, Hill WH, Krathwohl DR. TAXONOMY OF EDUCATIONAL OBJECTIVES The Classification of Educational Goals. London. LONGMANS. 1956. Pp 201-207.
12. Fathi Azar E. Teaching and learning from a cognitive perspective. Journal of Education. 1993;Pp 32. [In persian].
13. Cercone K."Brain-Based Learning". Enhancing Learning Through Technology. Edited by Elsebeth Korsgaard Sorensen and Daithi O Murchu. Idea Group Inc. 2006.
14. Shank D H. Learning theories. "educational perspective". Translated by Akbar Rezai. Tabriz. Aydin Publications. 2014. [In persian] .
15. Yadegarzadeh G, Parand K, Bahrami Arash. Reflection on the Application of Learning Theory of Constructivism in Higher Education. Cultural Engineering Monthly. 2008; 3(23 and 24).[In persian].
16. Wolf P. Brain and learning process "Adaptation of teaching-learning methods and human brain function". Translated by Davood Abolghasemi. Tehran Cultural Institute of Borhan (School Publications). 2013. [In persian] .
17. Nouri A. Neuroscience base of learning and education. Tehran. Samt publication. 2015;8-9. [In persian].
18. Caine R N, Caine G. Making connection*:* Teaching and the Human Brain. ASSOCIATION FOR SUPERVISION AND CURRICULUM DEVELOPMENT Alexandria, Virginia. 1991.
19. Rushton S. Neuroscience, Early Childhood Education and Play: We are Doing It Right! Early Childhood Educ J. 2011;39:89–94.
20. Torabi Nami M, Kharrazi S K. Neuroscience, Cognitive Studies, and New Approaches to Medical Education. Interdisciplinary Journal of Virtual Learning in Medical sciences. 2012;3(2):16-21.[In persian].
21. Sternberg R. Psychology of human behavior. Translated by Seyyed Kamal Kharrazi and Elaheh Hejazi. Tehran, samt publication. 2013. [In persian].
22. Ozden M, Gultekin M. The Effects of Brain-Based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course. The Effects of Brain-Based Learning on Academic Achievement and Retention of Knowledge in Science Course. Electronic Journal of Science Education. 2008;12(1):3-20.
23. Babaei B, Shabani Varki B, Javidi Kalate Jafarabadi T, Moghimi A. Body Learning: A Critique of the Philosophical Neuroscience Approach to Cognition and Learning. Biennial of Education. 2018;2(2):73-90.[In persian].
24. Debbie I C. Brain-Compatible Learning: Principles and Applications. Journal of Athletic Training.

2003;38(4).342-349.
25. Bree K. Arzy-Mitchell. Brain-Based Learning for Adolescent Science Students A Review of the Literature. Submitted in partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science in Natural Science Science and Mathematics Teaching Center University of Wyoming, B.A., University of Wyoming. 2013.
26. Schachl H. Neuroscience and Didactic Principles and Implications of Brain-Based Teaching and Learning. Acta Technologica Dubnicae. 2013;3(2).55-65.
27. Crawford M L. Teaching Contextually: Research, Rationale, and Techniques for Improving Student Motivation and Achievement in Mathematics and Science. CORD. 2001.
28. Nurkholis Majid A, Rohaeti E. The Effect of Context-Based Chemistry Learning on Student Achievement and Attitude. American Journal of Educational Research. 2018; 6(6):836-839.
29. Davtyan R. Contextual Learning. ASEE, Zone I Conference, April 3-5, University of Bridgeport, Bridgpeort, CT, USA. 2014.
30. Seifi S, Ebrahimi Qavam S, Farrokhi N. Investigating the Effect of brain-based training on comprehension and learning speed of 3 grade student of primary school, Journal of Educational Innovations. 2010;34(9):45-60. [In persian].
31. Gladys J U, Danjuma G. S, Gadamosi B O. Effect of Brain-based Learning Model on Colleges of Education Students' Retention and Attitude in "Current Electricity" in Taraba State, Nigeria. **Journal of Education, Society and Behavioural Science**. 2018;25(2):1-15.
32. Demir R, Kemal M. The effect of relegious culture and moral knowledge courses based on brain-based learning approach on academic success and permanence. International Journal of Education and Research. 2017;5:(3):65-82.
33. Alizadeh Oghyanous P. The Effect of Brain-Based Teaching on Young EFL Learners'Self-Efficacy. English Language Teaching. 2017;10(5).158-166.
34. Binu Mariam T, Srikanta S. Brain Based Teaching Approach – A New Paradigm of Teaching. International Journal of Education and Psychological Research (IJEPR). 2014; 3(2):62-65.
35. Badarian A, Honarparvar B, Nasseri Azar A. Design and validation of ICT-based field chemistry training model. Journal of Educational Innovation. 2010;63:101-125.[In persian].
36. Özay K, E, Çam Tosun F. Effects of Context Based Learning On Students'Achievement and Attitudes in Biology. K. Ü. Kastamonu Eğitim Dergisi. 2014-2015; 23(4):1425-1436.
37. Murphy P, Lunn S, Jones L. The impact of authentic learning on students' engagement with physics. The Curriculum Journal. 2006;17: 229–246.
38. Park J, Lee L. Analyzing cognitive and non-cognitive factors involved in the process of physics problem-solving in an everyday context. International Journal of Science Education. 2004;29:1577–1595.
39. Badrian A, Arabshahi B and Abdinejad T. (1390). The Effectiveness of Chemical Kinetics Based Education on Academic Growth and Attitude of Students. Journal of Education. 2011;105:93-114.[In persian].
40. Ja'farzadeh R. The Effectiveness of the STS Approach on Planning and Teaching Field-Based Chemical Stoichiometry Concepts in Khalkhal High School (MSc). Shahid Rajaee University, Tehran. 2010. [In persian] .
41. Eshetu F, Assefa S. Effects of Context-Based Instructional Approaches on Students' Problem-Solving Skills in Rotational Motion. EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education. 2019;15(2).1-13.
42. Tural G. The functioning of context-based physics instruction in higher education. In Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching. 2013;14(1):1-23.
43. Akyurek E, Afacan Ö. Effects of Brain-Based Learning Approach on Students' Motivation and Attitudes Levels in Science Class. Mevlana International Journal of Education (MIJE). 2013;3:(1):104-119.
44. Pasha sharifi, Hasan & Najafi zand, Jafar. Statistical methods in behavioral science. Tehran. Sokhan publication. 2016.Pp197. [In persian].
45. Pallant M. A. Step by Step guide to data analysis using the SPSS program. Translated by: Akbar Rezaei. Tabriz. Forouzesh Publications. 2017.Pp 423. [In persian].
46. Wiwik Sri U, Sumarmi, I Nyoman R, Sugeng U. React (Relating, Experiencing, Applying, Cooperative, Transferring) Strategy to Develop Geography Skills. Journal of Education and Practice. 2016;7(17):100-104.
47. Mottahedi A. Application of statistics to research data analysis. Tehran. Publication of Louh Bartar, Tehran; 2014.P34.
48. Idiege K, Nja J, Cecilia O, Ugwu A. Development of Science Process Skills among Nigerian Secondary School Science Students and Pupils: An Opinion. International Journal of Chemistry Education. 2017;1(2):pp.013-021.
49. Osman K. Primary Science: Knowing about the World through Science Process Skills. Asian Social Science. 2012;8(16):1-8.