



Investigating the Effect of Merrill's Principle of Application on Rote Learning and Students' Academic Motivation

Nasimi Dcali^{1*}

¹ Student of Chabahar International University

* Corresponding author: Dcali

Received: 2022-07-02

Accepted: 2022-07-23

Abstract

Due to the advancement of technology in the current era, the current era has been called the information era. Information that doubles or even multiplies in a short period of time. According to the speed of technological progress, educational courses should be designed in such a way that they respond to the growing needs of the society. According to the stated content, the purpose of this research is to investigate the effect of Merrill's principle of application on learning, memorization and academic motivation of learners, and the main question of this research is whether the principle of Merrill's application has an effect on learning, memorization, and academic motivation of learners.

The current research method is a quasi-experimental research with a pre-test-post-test design with a control group. The statistical population of this research is all primary school students of Khash city, who were studying in the academic year 1400-1401. There are 4 elementary schools in Khash city, and approximately 500 students are studying in elementary school, and the available statistical population is a total of 50 students. And according to the results obtained from this research, there is a significant difference between the learning and memorization of primary school students who were trained according to the principle of the Merrill model and students who were trained in a traditional way.

Keywords: Memorization ,Learning ,Academic motivation ,Merrill's model

© 2019 Journal of New Approach to Children's Education (JNACE)



This work is published under CC BY-NC 4.0 license.

© 2022 The Authors.

How to Cite This Article: Dcali, N. (2022). Investigating the Effect of Merrill's Principle of Application on Rote Learning and Students' Academic Motivation *JNACE*, 4(4): 79-84.





بررسی تأثیر اصل کاربرد مریل بر یادگیری یادداری و انگیزه تحصیلی یادگیرندگان

نسیمه دکالی^{۱*}

^۱ دانشجوی دانشگاه بین الملل چابهار

* نویسنده مسئول: دکالی

تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۱/۰۵/۰۱

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۱/۰۴/۱۱

چکیده

با توجه به پیرفت تکنولوژی در عصر کنونی، عصر حاضر را عصر اطلاعات نامیده اند. اطلاعاتی که در مدت زمان اندکی دو برابر و حتی چندین برابر می گردد. با توجه به سرعت پیشرفت تکنولوژی دوره های آموزشی باید به گونه ای طراحی گردند که پاسخگوی نیازهای رو به گسترش جامعه باشد. با توجه به مطالب بیان شده هدف از اجرای این پژوهش بررسی تأثیر اصل کاربرد مریل بر یادگیری یادداری و انگیزه تحصیلی یادگیرندگان می باشد و سوال اصلی این پژوهش این است که آیا اصل کاربرد مریل بر یادگیری و یادداری و انگیزه تحصیلی یادگیرندگان اثر گذار است؟

روش پژوهش حاضر از نوع پژوهش های شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل می باشد. جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش آموزان پایه دبستان شهرستان خاش می باشد، که در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ مشغول به تحصیل بودند. تعداد دبستان هایی که در شهرستان خاش پایه دبستان وجود دارد ۴ دبستان را دارند و به طور تقریبی مجموع ۵۰۰ دانش آموز در مقطع دبستان مشغول به تحصیل اند و جامعه آماری در دسترس مجموع ۵۰ دانش آموز، می باشد. و مطابق نتایج بدست آمده حاصل از این پژوهش بین میزان یادگیری و یادداری دانش آموزان پایه ابتدایی که مطابق با اصل الگوی مریل آموزش دیده اند و دانش آموزانی که به صورت سنتی آموزش دیده اند، آموزش دیده اند، تفاوت معنی داری وجود دارد.

واژگان کلیدی: یادداری- یادگیری - انگیزه تحصیلی - الگوی مریل

تمامی حقوق نشر برای فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان محفوظ است.

شبهه استناد به این مقاله: دکالی، ن (۱۴۰۱) بررسی تأثیر اصل کاربرد مریل بر یادگیری یادداری و انگیزه تحصیلی یادگیرندگان. فصلنامه رویکردی نو بر آموزش کودکان، ۴(۴): ۷۹-۸۴.

مقدمه

با توجه به پیرفت تکنولوژی در عصر کنونی، عصر حاضر را عصر اطلاعات نامیده اند. اطلاعاتی که در مدت زمان اندکی دو برابر و حتی چندین برابر می گردد. با توجه به سرعت پیشرفت تکنولوژی دوره های آموزشی باید به گونه ای طراحی گردند که پاسخگوی نیازهای رو به گسترش جامعه باشد [۱]. بدین رو مطالب مورد آموزش باید به صورت کاربردی در زندگی روزمره قابل استفاده و

بکارگیری باشند. در نتیجه برای رسیدن به این هدف بکارگیری درست وسایل کمک آموزشی اهمیت فراوانی دارد به این علت که تدریسی که حتی الامکان حواس بیشتری را در یادگیری به سمت خود جلب نماید تدریس موفق تری می باشد [۲]. از جهتی دیگر نیز تأثیر بکارگیری تکنولوژی آموزشی در آموزش و یادگیری جوامع بشری با سرعتی شگرفی در جنبه ها و ابعاد مختلف زندگی در حال توسعه، تغییر و تحول می باشد. پیشرفت

علوم و فنون جدا از این که منجر به ایجاد تغییر در یک جامعه می‌گردد نیز به همراه خود نیازهای جدیدی هم در جامعه ایجاد می‌نماید [۳]. بنابراین آموزش هم باید با سرعت و کیفیت بیشتر نسبت به گذشته صورت گیرد. امروزه بیش از هر زمان دیگری تکنولوژی آموزشی در آموزش و پیوند دادن دانش آموزان به فرصت‌های جدید یادگیری نقش موثری را ایفا می‌کند [۴].

انباشت اطلاعات در دسترس بودن آنها در فضای اینترنت و همچنین قابل حمل بودن لب تاب‌ها و.....همه‌ی این موارد فرصتی می‌باشد برای مدارس تا از طریق تکنولوژی منجر به ارتقاء یادگیری در کلاس درس گردد و مکملی برای آن به ایجاد نماید. استفاده از تکنولوژی‌هایی مانند محیط‌های یادگیری مجازی به دانش آموزان این امکان را فراهم کرده است که به شیوه‌ی جذاب تری به یادگیری مطالب درسی بپردازند [۵] استفاده از برنامه‌های (طرح‌های) درسی آنلاین ، کانال رسانه‌های اجتماعی ، آکادمی‌های یادگیری مجازی و ابزار تکنولوژی مکمل ، دسترسی تمام دانش آموزان به آموزش پیشرفته به وجود آورده است [۶]. طرحها و تمرین‌های درسی که با تکنولوژی آموزشی پیشرفته به ویژه با رایانه و برنامه‌های آموزشی ادغام شده باشند ، می‌توانند فهم مفاهیم و اصول چالش انگیز را برای همه دانش آموزان هم آسان تر و هم جذاب تر نمایند. به عنوان مثال، دانش آموزانی که فراگیرندگان دیداری می‌باشند، می‌توانند از تصاویر متحرک و ثابت و همچنین نمایش‌های ویدئویی که در نرم افزارهای آموزشی وجود دارد بهره مند گردند. این نرم افزارهای قادر اند که خلاقیت و کنجکاوی را در دانش آموزان پرورش داده و انجام تکالیف برای آنان آسان تر نمایند [۷]. نرم افزارهای شبیه ساز نیز قادرند تجربه‌های تعاملی و پاداش‌های درونی را ایجاد نمایند که متون درسی به تنهایی قادر به انجام چنین عملی نیست. بی شک، دانش آموزانی که خود را از لحاظ یادگیری موفق می‌دانند از مدرسه لذت بیشتری برده و موفقیت درسی بیشتری را در این زمینه کسب می‌کنند [۸].

به طور کلی تعریف یادداری، توانایی حفظ و نگه داری و بازخوانی تجارب پیشین می‌باشد. از نظر سیف (۱۳۸۵)، بخشی از اطلاعات وارد شده به حافظه کوتاه مدت که با اطلاعات یاد گرفته شده قبلی ارتباط موثری برقرار می‌نماید، به حافظه‌ی دراز مدت سپرده می‌شود و به صورت مواد سازمان یافته در می‌آیند که برای مدت زمان طولانی در آنجا بخش باقی مانده و حفظ می‌شوند و در صورت لزوم به حافظه‌ی کوتاه مدت مجدداً بازگشت داده می‌شود [۹].

الگوی طراحی آموزشی مریل، از جمله مؤثرترین الگوهای طراحی آموزشی شناخته‌شده است که نحوه ارائه و چیدمان اجزاء

آموزش را به زیباترین شکل ، در مورد انواع موضوع ، مفهوم ، و قانون بیان می‌نماید. این الگو ، با استفاده از عملکردهای پایانی مورد انتظار ، سطح عملکردها را به بالاترین مرحله از جمله ، کشف و ابداع منتقل می‌کند، و روش رسیدن به این عملکردها را برای انواع موضوعات و مفاهیم روشن می‌نماید. مریل معتقد است که «اطلاعات آموزش نیست، بلکه دریافت درست اطلاعات می‌باشد که با این شرط همراه است که، ساختار آنها درست باشد» [۱۰].

با توجه به مطالب بیان شده هدف از اجرای این پژوهش بررسی تأثیر اصل کاربرد مریل بر یادگیری یادداری و انگیزه تحصیلی یادگیرندگان می‌باشد و سوال اصلی این پژوهش این است که آیا اصل کاربرد مریل بر یادگیری و یادداری و انگیزه تحصیلی یادگیرندگان اثر گذار است؟

روش

روش پژوهش حاضر از نوع پژوهش‌های شبه آزمایشی با طرح پیش آزمون- پس آزمون با گروه کنترل می‌باشد. جامعه آماری این پژوهش را کلیه دانش آموزان پایه دبستان شهرستان خاش می‌باشد ، که در سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ مشغول به تحصیل بودند. تعداد دبستان‌هایی که در شهرستان خاش پایه دبستان وجود دارد ۴ دبستان را دارند و به طور تقریبی مجموع ۵۰۰ دانش آموز در مقطع دبستان مشغول به تحصیل اند و جامعه آماری در دسترس مجموع ۵۰ دانش آموز ، می‌باشد.

سپس ، یک کلاس ۲۵ نفره پایه سوم ابتدایی به عنوان گروه آزمایش و یک کلاس ۲۵ نفره پایه سوم ابتدایی نیز به عنوان گروه گواه انتخاب شدند. ابزارهای مورد استفاده در این پژوهش ، شامل : پیش آزمون و پس آزمون یادگیری و آزمون یادداری می‌باشد. که هر سه آزمون به وسیله محققان ، از مجموع دروس پایه سوم ابتدایی طراحی شده‌اند. پس از تهیه آزمون‌های اولیه توسط محققان ، برای بررسی روایی محتوایی سؤالات به معلم پایه سوم ابتدایی ارائه شد . پس از دریافت نظرات معلم و ویرایش نهایی تعداد سؤالات روا ، برای هر ۳ آزمون تعیین شد.

برای اندازه گیری پایایی آزمون‌ها ، سؤالات آزمون یادگیری و یادداری روی دانش آموزان پایه سوم ابتدایی در دبستان دیگر مورد بررسی قرار گرفت و نتایج زیر به دست آمد : آزمون یادگیری ۰/۸۶ ، آزمون یادداری ۰/۸۹ بود. محققان سپس به طراحی درس‌های پایه سوم ابتدایی ، متناسب با الگوی مریل پرداختند و طرح درس را متناسب با موضوع و اهداف مشخص ، مد نظر ، طراحی کردند .

در اجرای این پژوهش، ابتدا پیش آزمون یادگیری ، قبل از کاربردی آزمایشی انجام شده است و بعد از آن انجام کاربردی

روش های آمار (استنباطی - آزمون) (برای دو گروه مستقل)
توسط نرم افزار spss مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها

بین میزان یادگیری درس پایه ابتدایی در دانش آموزانی که به صورت سنتی آموزش دیده اند و میزان یادگیری دانش آموزانی که به صورت تجربی (الگوی طراحی مریل) آموزش دیده اند تفاوت معنی داری وجود دارد.

آزمایشی که به مدت ۴ هفته صورت گرفته است ، پس از آن آزمون یادگیری از دانش آموزان گرفته شد. پژوهشگر پس از مدت ۲۰ روز از پایان دوره طراحی شده ، اقدام به برگزاری آزمون یادداری کرده و بر این اساس داده های پژوهش حاصل گردیده، داده ها با استفاده از روش های آمار توصیفی که شامل میانگین، واریانس، ماکزیمم ، مینیمم ، جداول و نمودارها و همچنین

جدول ۱. آمار توصیفی

روش آموزش	حجم نمونه	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار از میانگین
سنتی	۲۵	۶/۵۴	۰۱۳	۰/۷۰
تجربی	۲۵	۱۱/۹۷	۲/۹۹	۰/۷۹۵

جدول ۲. آزمون آماری

آزمون لون برابری واریانس ها			آزمون برابری میانگین ها		
مقدار F	سطح معناداری	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری	اختلاف میانگین ها
۰/۰۰۲	۰/۸۹۱	-۵/۵۵۴	۵۷	۰/۰۰۰	۰/۷۰۶
		-۵/۵۵۴	۵۶/۰۹	۰/۰۰۰	۰/۷۸۵

روش تجربی (الگوی طراحی آموزشی مریل) آموزش دیده اند ، از لحاظ آماری تفاوت معنی داری وجود دارد .
در جدول ۱ ، مشاهده می گردد روش آموزش مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل، در یادگیری و یادداری مفاهیم درسی پایه ابتدایی اثر گذاری بیشتری نسبت به روش سنتی دارد.
فرضیه ۲ : بین میزان انگیزه تحصیلی دانش آموزانی پایه ی ابتدایی که به صورت سنتی آموزش دیده اند و انگیزه تحصیلی دانش آموزانی پایه ابتدایی که بصورت تجربی آموزش دیده اند تفاوت به صورت معنی داری می باشد.

با توجه به سطح معنی داری داده شده در جدول ۲ در قسمت آزمون لون که برابر ۰/۸۷۵ می باشد و مقایسه آن با میزان خطای مجاز ۰/۰۵ ، با اطمینان ۹۵ درصد فرض برابری واریانس ها پذیرفته می شود ، با توجه به سطح معنی داری داده شده در جدول آزمون آماری در بخش آزمون برابری میانگین ها که برابر با ۰/۰۰۱ می باشد و مقایسه آن با میزان خطای مجاز ۰/۵۰ ، با اطمینان ۹۵ درصد فرض H رد می شود . یعنی بین میزان یادگیری دروس ابتدایی پایه دبستان در دانش آموزانی که به روش سنتی مورد آموزش قرار گرفته اند و دانش آموزانی که به

جدول ۳. آمار توصیفی

روش آموزش	حجم نمونه	میانگین	انحراف معیار	انحراف معیار از میانگین
سنتی	۲۵	۹/۰۱	۴/۸	۰/۸۸
تجربی	۲۵	۱۷/۰۹	۳/۵۴	۰/۷۹

جدول ۴. آزمون آماری

آزمون لون برای برابری واریانس ها			آزمون برابری میانگین ها		
مقدار F	سطح معناداری	مقدار t	درجه آزادی	سطح معناداری	اختلاف میانگین ها
۰/۰۰۲	۰/۸۹۷	-۶/۷۶۱	۵۷	۰/۰۰۰	-۰/۶۴۵
		-۶/۶۹۴	۵۶/۰۹	۰/۰۰۰	-۰/۶۴۵

درخواست بازخورد از جانب فراگیر استفاده می گردد که این مسئله کمک شایانی به پرورش مفاهیم اصلی و حرکت به سمت مفاهیم پیچیده تر محتوی برای دانش آموزان پایه ابتدایی می کند .

دلیل عمده یادگیری و انگیزه بیشتر یادگیری مفاهیم درسی در گروه آزمایش در مقابل گروه کنترل در این پژوهش ، وجود الگوی متناسب با سیستم شناختی آنها است . به طور کلی ، در شیوه ی آموزشی مبتنی بر رعایت اصل مریل، جایگاه اهداف ، به نحوی تدوین گشته اند که دانش آموز را در راه رسیدن به هدف های تعیین شده را یاری می کند. یعنی نوع هدف و روش رسیدن به آن کاملاً مشخص است و دانش آموز در رسیدن به اهداف مشخص بی راه نیست ، وجود عناصر و عوامل حرکت دهنده همانند : ارائه مثال ، تفسیر موضوع و درخواست بازخورد از جانب فراگیر ، کمک شایانی به پرورش مفاهیم اصلی و حرکت به سمت مفاهیم پیچیده تر محتوی می کند . اغلب رویکردها ، به مقوله ای از مفاهیم می پردازند که سطوح اولیه یادگیری را دربر می گیرند .

همچنین این شیوه آموزشی به دلیل ساختار مندی این شیوه از محتوا تا دریافت ذهنی مطالب درسی توسط دانش آموز ، سلسله مراتبی وجود دارد و از آنجایی که یادگیری فرایندی است که توسط خود فراگیرنده عمیق و گسترده میگردد ، می توان این گونه بیان نمود، الگوی طراحی مریل ، به لحاظ وجود شکل های ارائه از یک جهت و وجود تمرین ارزشیابی توسط خود فراگیرنده در ارزشیابی از جهتی دیگر ، منجر به حصول این نتایج شد لازم به ذکر است که علت دیگر بهتر شدن میزان یادگیری در گروه آزمایش ما در این پژوهش ، استفاده از قدرت خلاقیت دانش آموزان در ساخت مثال هایی برای یادگیری مفهوم مد نظر در درس تدریسی می باشد.

از جمله محدودیت های این پژوهش می توان به محدود بودن امکانات آموزشی برای اجرای الگوی آموزشی مریل در گروه آزمایش نام برد همچنین مدت زمان اجرای این پژوهش بسیار کوتاه بوده است که برای بررسی بهتر نتایج اثر گذاری بیشتر به کار گیری الگوی طراحی مریل می توان مدت زمان اجرای آزمایش را نیز افزایش داد همچنین از نتایج این پژوهش می توان به منظور طراحی الگوی آموزشی موثر تر برای تدریس دروس ابتدایی و بهبود کیفیت آموزشی استفاده کرده و این پژوهش می تواند زمینه ساز اجرای پژوهش های گسترده تری در زمینه ی بررسی اثر گذاری اصول و الگوهای آموزشی مختلف در تدریس دروس ابتدایی باشد.

با توجه به سطح معنی داری داده شده در جدول ۴ در قسمت آزمون لون که برابر $0/569$ می باشد و مقایسه آن با میزان خطای مجاز $0/50$ ، با اطمینان ۹۵ درصد فرض برابری واریانس ها پذیرفته می شود . لذا جهت آزمون فرض برابری میانگین ها ، باید سطر اول از جدول فوق را تفسیر نماییم . با توجه به سطح معنی داری داده شده در جدول آزمون آماری در بخش آزمون برابری میانگین ها که برابر با $0/001$ می باشد و مقایسه آن با میزان خطای مجاز $0/05$ ، با اطمینان ۹۵ درصد فرض رد می شود . یعنی بین میزان انگیزه تحصیلی یادگیری مفاهیم درسی پایه ابتدایی در دانش آموزانی که به روش سنتی آموزش دیده اند و دانش آموزانی که به روش تجربی (الگوی طراحی آموزشی مریل) آموزش دیده اند ، از لحاظ آماری تفاوت معنی داری وجود دارد ،

لذا با توجه به میانگین های داده شده در جدول ۳ مشاهده می گردد روش آموزش مبتنی بر الگوی طراحی آموزشی مریل ، در انگیزه تحصیلی یادگیری مفاهیم درسی پایه ابتدایی تأثیر بیشتری نسبت به روش آموزش سنتی وجود دارد .

بحث و نتیجه گیری

بین میزان یادگیری و یادداری دانش آموزان پایه ابتدایی که مطابق با اصل الگوی مریل آموزش دیده اند و دانش آموزانی که به صورت سنتی آموزش دیده اند، آموزش دیده اند ، تفاوت معنی داری وجود دارد با توجه به معنا داری آزمون آماری در حد $0/001$ با سطح اطمینان ۹۵٪ می توان نتیجه گرفت که ، میزان یادگیری دانش آموزانی که از طریق الگوی طراحی آموزشی مریل آموزش دیده اند نسبت به دانش آموزانی که به صورت سنتی آموزش دیده اند ، بیشتر است . نتایج بدست آمده در این فرض با نتایج پژوهش حسین بگلو (۱۳۸۹) [۲] هماهنگی دارد و همچنین میزان یادداری دانش آموزانی که از طریق الگوی طراحی آموزشی مریل آموزش دیده اند ، بیشتر از دانش آموزانی پایه ابتدایی است که با روش سنتی آموزش دیده اند.

علت اصلی اینکه میزان پیشرفت تحصیلی و یادگیری و یادداری و انگیزه تحصیلی در گروه آزمایش بیشتر از گروه کنترل می باشد به این علت است که در ورش آموزشی مبنی بر رعایت اصل مریل ماه جایگاه اهداف ، به صورتی تدوین شده است که دانش آموز را در راه رسیدن به اهداف مورد نظر هدایت می کند. بدین نحو که نوع هدف و روش رسیدن به آن برای دانش آموز به خوبی روشن می گردد و بدین طریق دانش آموز در راه رسیدن به اهداف آموزشی مورد نظر گنگ و سر در گم نمی باشد هم چنین در این میان از عناصر و عوامل حرکت دهنده و انگیزه دهنده ای همانند : ارائه مثال ، تفسیر موضوع و

characteristics of web-based educational factors on the recitation skill of the fourth grade elementary students. *New Educational Approaches*, 2020; 15(1):17-32.

- [5] Badan Ara Marzdashti A, Emami Sigaroudi, Kazemnejad L, Pourshikhian. Comparison of the effect of two methods of electronic and traditional education on the first principle of education in nursing students of Gilan University of Medical Sciences. *Research in Medical Science Education*, 2018;. 10(1): 48-55.
- [6] Madbouhi, Taffi Dariani. The effect of MOQ on the learning and memorization of the Holy Qur'an lesson of 9th grade female students in Tehran. *Educational Psychology Quarterly*, 2021; 17(59): 405-423.
- [7] Piri, Yari Haj Atalo J, Rezaei, Hossein-Beglou K. Designing multimedia education based on Soeller's theory of cognitive load and determining its effect on the academic excitement of mathematics lesson in third grade elementary students. *Scientific Journal of Education and Evaluation (Quarterly)*, 2019;12(46): 85-104.
- [8] Taosi Simkani, Fahandej Saadi, Pari, Salehi. Content analysis of fifth grade experimental science book based on Merrill's model. *Research in basic science education*, 2021; 7(24): 20-31.
- [9] Riahi Estehbanati, Rezaian. Analysis of the content of the twelfth year experimental biology book based on Merrill's educational goals. *Research in basic science education*, 2020; 6(19): 48-57.
- [10] Tausi Simkani, Mazheri, Talebi. Content analysis of the sixth grade experimental science book based on the Merrill model in the academic year 2017-2018. *Research in basic science education*, 2019; 5(16):25-41.

موازن اخلاقی

در این مطالعه اصول اخلاق در پژوهش شامل اخذ رضایت آگاهانه از شرکت کنندگان و حفظ اطلاعات محرمانه آنها رعایت گردیده است.

تشکر و قدردانی

پژوهشگران مراتب قدردانی و تشکر خود را از کلیه شرکت کنندگان این پژوهش که با استقبال و بردباری، در روند استخراج نتایج همکاری نمودند، اعلام می‌دارند.

تعارض منافع

نویسندگان این مطالعه هیچ گونه تعارض منافی در انجام و نگارش آن ندارند.

فهرست منابع

- [1] Badle, Yazidi Khah. Comparison of the learning and memorization rate of the second grade female students in the teaching methods of webquest, mobile and reverse experimental science course. *New Educational Approaches*, 2019; 14(2):21-44. [Persian]
- [2] Hossein Baglou K, Piri, Yari Haj Atalo J, Rezaei. Designing multimedia education based on Soeller's theory of cognitive load and determining its effect on the academic excitement of mathematics lesson in third grade elementary students. *Scientific Journal of Education and Evaluation (Quarterly)*, 2019; 12(46): 85-104.
- [3] Abdi A, Rostami. The effectiveness of the teaching method based on cognitive load effects on academic progress, perceived cognitive load and students' motivation to learn experimental sciences. *Scientific Journal of Education and Evaluation (Quarterly)*, 2018; 10(40):43-67.
- [4] Mokhbari AA, Salehi, Moradi Mokhlas. The effect of internal and external