

«فصلنامه آموزش و ارزشیابی»
سال ششم - شماره ۲۴ - زمستان ۱۳۹۲
ص. ص. ۵۱-۶۶

بررسی پایایی و روایی پرسشنامه انگیزش یادگیری علم*

دکتر حسین زارع^۱
مریم بخشش^۲

چکیده:

به منظور بررسی پایایی و روایی پرسشنامه انگیزش یادگیری علم، نمونه‌ای متشکل از ۲۵۸ زن و ۱۱۷ مرد ۱۷ تا ۲۴ ساله (میانگین سنی ۲۲ سال) از دانشجویان پیام نور مرکز ملایر، پرسشنامه مذکور را تکمیل نمودند. بررسی همسانی درونی پرسشنامه نشان داد که تمام ۳۵ گزاره این مقیاس با نمره کل همبستگی بالایی داشتند. مقدار پایایی پرسشنامه از طریق محاسبه ضرایب آلفای کرونباخ و پایایی گاتمن، برای کل مقیاس به ترتیب ۰/۸۳۸ و ۰/۸۷۵ به دست آمد. همچنین، در بازآزمایی پرسشنامه با فاصله زمانی ۲ هفته، ضریب همبستگی ۰/۶۶۷ به دست آمد که در سطح ۰/۰۰۱ معنی‌دار بود. جهت بررسی روایی محتوا، تعدادی از استادان روان‌شناسی، قابلیت پرسشنامه را در سنجش انگیزش یادگیری علم تأیید کردند. تحلیل عاملی اکتشافی، برای بررسی روایی درونی به استخراج ۶ عامل، منطبق با خرده مقیاس‌های این پرسشنامه منجر شد که در مجموع ۵۶/۰۵ درصد از واریانس کل را تبیین کردند. همچنین، آلفای کرونباخ از ۰/۷۲۸ تا ۰/۸۴۷ و میانگین همبستگی از ۰/۰۹۲ تا ۰/۴۷۷ برای خرده مقیاس‌ها، نشان دهنده پایایی درونی و روایی تشخیصی پرسشنامه بود. یافته‌های پژوهش نشان دادند که پرسشنامه انگیزش یادگیری علم در جامعه دانشجویان ایرانی از پایایی و روایی مناسبی برخوردار است.

واژگان کلیدی: انگیزش یادگیری علم، خودکارآمدی، استراتژی یادگیری فعال، ارزش یادگیری علم، هدف پیشرفت، هدف عملکرد، تحریک محیط یادگیری

* این مقاله مستخرج از پژوهش مستقل می‌باشد.

۱- دانشگاه پیام نور مرکز تهران، گروه روان‌شناسی، تهران، ایران. h_zare@pnu.ac.ir

۲- دانشگاه پیام نور مرکز ملایر، گروه علوم تربیتی، همدان، ایران، نویسنده مسئول. m_bakhshesh@yahoo.com

مقدمه:

امروزه، در بسیاری از برنامه‌ریزی‌های آموزشی که به شیوه‌های مدرن علمی و به کمک رشد فناوری‌ها صورت می‌پذیرد، ارتقاء سواد علمی دانش‌آموزان و دانشجویان و کمک به آنها در درک علم و طبیعت علم، حصول مفاهیم علمی پایه و تحقق ارتباطات بین علم، فناوری، جامعه و محیط و از آن مهم‌تر، کسب ارزش‌ها و نگرش‌های علمی و نیز ادامه مطالعات علمی با رضایت کامل در محل تحصیل و یا خارج از آن، از جمله مهم‌ترین اهداف نظام‌های آموزشی می‌باشد. بر این اساس، انجام پژوهش پیرامون مؤلفه‌های مؤثر بر رسیدن به این اهداف، می‌بایست در دستور کار محققین و دست‌اندرکاران امر تعلیم و تربیت قرار گیرد. یکی از مهم‌ترین این مؤلفه‌ها، انگیزش یادگیری علم است که در کسب بسیاری از مهارت‌ها نظیر یادگیری علم، فرآیند تغییر مفاهیم، فرآیند تفکر انتقادی، استراتژی‌های یادگیری و پیشرفت یادگیری علم نقش اساسی ایفا می‌کند (ایلماز و کاواس^۱، ۲۰۰۷).

انگیزش، یکی از موضوعات قدیمی اما مهم در روانشناسی تربیتی بوده که مطالعات بر روی آن از رویکردهای رفتارگرایی فاصله گرفته و بر شناخت‌گرایی متمرکز شده است (وینر^۲، ۱۹۹۰). انگیزش عبارت است از یک نیروی درونی فردی، برای به انجام رساندن یک فعالیت یادگیری. پینتریک و شانک^۳ (۱۹۹۶)، انگیزش را چنین تعریف می‌کنند: انگیزش فرآیندی است که در آن فعالیت هدف محور برانگیخته شده و پایدار باقی می‌ماند. به عقیده چالوپا، چن و کارلس^۴ (۲۰۰۱)، هنگامی که افراد متوجه می‌شوند که با موفقیت قادر به انجام کاری هستند و می‌توانند وضعیت را از طرق معنی‌دار کنترل کنند، آنها از درون برانگیخته شده‌اند.

اما، تحقیق در آموزش و یادگیری علم می‌بایست نه تنها به موضوع شناخت بپردازد، بلکه اجزای مؤثر بر شناخت را نیز مدنظر قرار دهد. وون گلاسرفلد^۵ (۱۹۹۸) اهمیت هدف یادگیری، در ایجاد انگیزش به ساخت دانش بر پایه ارزش یادگیری و استراتژی‌های یادگیری را نشان داد. لی و بروفی^۶ (۱۹۹۶) برای طبقه‌بندی الگوهای انگیزشی در یادگیری علم، از روش‌های کیفی استفاده کردند. بارلیا و بیث^۷ (۱۹۹۹) الگوهای انگیزشی مشابهی در بین فراگیران علم فیزیک در کالج شناسایی کردند. ارب^۸ (۱۹۹۶) دریافت که فقدان انگیزش در یادگیری علوم در دانش‌آموزان دبیرستانی به دلایلی چون فقدان مسئولیت‌پذیری، خودباوری پایین و کارکرد بد خانواده‌ها اتفاق می‌افتد. توان و چین^۹ (۲۰۰۰) با انجام مطالعات موردی بر

1- Yilmaz & Cavas

2- Weiner

3- Pintrich & Schunk

4- Chalupa, Chen & Charles

5- Von Glasersfeld

6- Lee & Brophy

7- Barlia & Beeth

8- Erb

9- Tuan & Chin

روی دانش‌آموزان و با استفاده از مشاهدات کلاسی یک ساله و مصاحبه با دانش‌آموزان و معلمان دریافتند که انگیزش یادگیری در دانش‌آموزان، به خودشان هم‌چنین به عملکرد معلمان و اختصار در محتوای علمی و ارتباط آن با زندگی روزمره آنها مرتبط است. آنان متذکر شدند که اهداف یادگیری علم برای دانش‌آموزان شامل هر دو اهداف برونی (یعنی رقابت، گرفتن جایزه از معلمان) و درونی (یعنی ارضای کنجکاوی شخصی خودشان) می‌باشد.

توان، چین و شای^۱ در سال ۲۰۰۵، پس از بررسی کارهای پیشین در این زمینه، انجام مطالعات آماری و با ترکیب یادگیری ساختارگرا و نظریه‌های انگیزش، در مجموع ۶ عامل را برای انگیزش یادگیری علم مد نظر قرار دادند که در ادامه، هر یک به اجمال تعریف شده‌اند:

خودکارآمدی^۲: باور داشتن به توانایی فردی، جهت خوب انجام دادن تکالیف یادگیری علم که به درک فردی توانایی در اجرای تکالیف یادگیری اشاره دارد. افرادی که خودکارآمدی بالایی دارند، باور دارند که قادر به انجام تکالیف یادگیری آسان یا دشوار هستند.

استراتژی یادگیری فعال^۳: داشتن نقش فعال در استفاده از گونه‌های متفاوت استراتژی‌های ساخت دانش جدید، بر پایه دانسته‌های قبلی.

ارزش یادگیری علم^۴: بدست آوردن شایستگی حل مسأله، تجربه فعالیت تحقیق و بررسی، تحریک به فکر کردن فردی و یافتن ارتباط علم با زندگی روزمره. اگر افراد بتوانند این ارزش‌های مهم را درک کنند برای یادگیری علم دارای انگیزه خواهند بود.

هدف عملکرد^۵: یادگیری علم در رقابت با دیگران و جلب توجه معلم یا استاد.

هدف پیشرفت^۶: احساس رضایت با افزایش شایستگی و پیشرفت در هنگام یادگیری علم. وقتی که افراد دارای هدف پیشرفت هستند، به طور ذاتی انگیزه و میل به انجام کارهایی دارند که نیازهای فطری‌شان را ارضا کند، تا شایستگی و صلاحیت خود را بهبود دهند و باور دارند که این نوع از مشارکت، آنها را در دستیابی به اهداف ارزشمند کمک خواهد کرد.

تحریک محیط یادگیری^۷: محیط یادگیری در کلاس درس، همانند برنامه‌ریزی درسی، آموزش معلمان و تعامل شاگردان، بر انگیزش یادگیری علم مؤثر است. افراد با انگیزش‌های متفاوت درک‌های متفاوتی از محیط یادگیری دارند.

1- Tuan, Chin & Shieh

2- Self efficacy

3-Active learning strategies

4- Science learning value

5- Performance goal

6- Achievement goal

7- learning environment stimulation

توان، چین و شای (۲۰۰۵) بر مبنای عامل‌های انگیزشی فوق و با استفاده از پرسشنامه‌های MSLQ¹ و MMI²، پرسشنامه‌ای تحت عنوان SMTSL³ با ۶ خرده مقیاس ارایه کردند. پرسشنامه MSLQ، به طور ویژه برای دانشجویان طراحی شده و انگیزش آنها در ارتباط با استراتژی‌های یادگیری را اندازه‌گیری می‌کند (پینتریچ، اسمیت، گارسیا و مک‌اچی،⁴ ۱۹۹۱). پرسشنامه MMI، ارتباط بین محیط یادگیری و انگیزش را تبیین می‌کند (آقوراوقلو، اسپیلر و والبرگ،⁵ ۱۹۸۱). اما، برخلاف MSLQ و MMI، پرسشنامه SMTSL برای اندازه‌گیری انگیزش یادگیری علم طراحی شده و تنها مختص مفهوم کلی یادگیری نیست.

توان، چین و شای (۲۰۰۵)، بعد از توسعه پرسشنامه SMTSL، آن را با ۱۴۰۷ نفر دانش‌آموز که به صورت تصادفی از دبیرستان‌های مرکز تایوان انتخاب کردند به اجرا گذاشتند. آلفای کرونباخ برای کل پرسشنامه ۰/۸۹ و برای خرده مقیاس‌های آن بین ۰/۷۰ تا ۰/۸۹ گزارش شد. همچنین، همبستگی SMTSL با پرسشنامه SAQ⁶ و نیز با مقیاس پیشرفت تحصیلی در نیم سال‌های گذشته و جاری مورد آزمون قرار گرفت که در سطح معنی‌دار کم‌تر از ۰/۰۱ به ترتیب برابر ۰/۴۱، ۰/۴۰ و ۰/۴۱ گزارش شد. آزمون دیگری که بر روی پرسشنامه انجام شد بر روی سه گروه از دانش‌آموزان بود که به کمک معلمان به انگیزش بالا، انگیزش متوسط و انگیزش کم تقسیم بندی شده بودند. میانگین نمره کل مقیاس SMTSL که برای هر یک از گروه‌ها محاسبه شد، این دسته بندی را تأیید کرد. محققین، در نهایت، نشان دادند که پرسشنامه SMTSL از پایایی و روایی مناسبی جهت اندازه‌گیری ارزش یادگیری علم برخوردار است. ایلماز و کاواس (۲۰۰۷) نیز، به بررسی پایایی و روایی پرسشنامه SMTSL جهت استفاده در کشور ترکیه پرداختند. در این مطالعه، ۶۵۹ نفر از دانش‌آموزان مدارس راهنمایی برای تکمیل این پرسشنامه به طور تصادفی انتخاب شدند. مطابق گزارش این محققان، نسخه ترکی پرسشنامه با انجام تحلیل عاملی و همبستگی با نمره کل، در نهایت شامل ۳۳ گزاره و ۶ عامل بود. آلفای کرونباخ کل مقیاس برابر ۰/۸۷ و برای خرده مقیاس‌ها از ۰/۵۴ تا ۰/۸۵ بدست آمد. همچنین، با استفاده از آزمون T، بین نمره کل مقیاس برای پسران و دختران تفاوت معنی‌دار وجود داشت. این نتیجه، نشان می‌دهد که دختران ترک دارای انگیزش بالاتری نسبت به پسران ترک برای یادگیری علم هستند. محققین ترک، در مجموع، نشان دادند که نسخه ترکی پرسشنامه SMTSL نیز، برای اندازه‌گیری انگیزش یادگیری علم از روایی و پایایی مناسبی برخوردار است.

-
- 1- Motivated strategies for learning questionnaire
 - 2- Multidimensional motivation instrument
 - 3- Students' motivation towards science learning
 - 4- Pintrich, Smith, Garcia & MckEachie
 - 5- Uguroglu, Schiller & Walberg
 - 6 - Science attitude questionnaire

پرسشنامه SMTSL، در چندین پژوهش مورد استفاده قرار گرفته است که به تعدادی از آنها اشاره می‌شود. لادروپ^۱ (۲۰۱۱)، در پژوهشی به طراحی یک فعالیت یادگیری برخط و سپس بکارگیری مقیاس SMTSL جهت بررسی تأثیر انگیزش دانشجویان نسبت به عملکرد آنها در ارزیابی اصول علمی مربوط به پرورش گیاهان، در ادامه یادگیری برخط پرداخته است. این مطالعه در دانشگاه نبرسکا و تماماً بر مبنای وب انجام شد و تأثیر آن بر انگیزش و عملکرد دانشجویان برای حالتی که به صورت مستقل کار می‌کنند، بررسی شد. هدف از این مطالعه، آزمودن انگیزش دانشجویان برای یادگیری علم و تعیین انگیزش آنها در ارتباط با تکلیفی است که در محیط یادگیری الکترونیک انجام می‌دهند. نتایج نشان داد که دانشجویان با انگیزش متوسط به بالا، نمره بیشتری در ارزیابی کسب کردند. ارزیابی خرده مقیاس‌ها حاکی از آن است که آموزش استراتژی یادگیری فعال به دانشجویان و متنوع کردن محیط یادگیری در افزایش انگیزش یادگیری تأثیر بسزایی دارند.

باوانه، زین، صالح و عبدالله^۲ (۲۰۱۲)، تأثیر روش آموزش HWBTM^۳ جهت ارتقاء انگیزش دانش‌آموزان پایه ۸ دبیرستان‌های اداره آموزش و پرورش بنی‌حنانه کشور اردن، در یادگیری علم را مورد بررسی قرار دادند. ابتدا، ۱۸۳ نفر از دانش‌آموزان با روش HWBTM و ۱۷۴ نفر با روش سنتی آموزش دیدند. سپس، با استفاده از پرسشنامه‌های TPQ^۴ و SMTSL، اثر دو روش آموزش فوق در ارتقاء انگیزش یادگیری علم با یکدیگر مقایسه شدند. نتایج نشان داد که برخلاف روش آموزش سنتی، بین سبک‌های فکرکردن ترجیح داده شده دانش‌آموزان و میزان انگیزش یادگیری آنها در روش آموزش HWBTM تفاوت معنی‌داری وجود ندارد.

انگیزش یادگیری دانش‌آموزان پایه ۸ دبیرستان‌های کشور تایوان، با سبک‌های مختلف یادگیری نیز توسط توان، چین، تسای و چنگ^۵ (۲۰۰۵)، پس از ۱۰ هفته آموزش به شیوه پژوهش محور مورد مطالعه قرار گرفت. ابتدا، دانش‌آموزان به دو گروه آموزش به شیوه پژوهش محور و آموزش به شیوه سنتی تقسیم شدند. سپس، پرسشنامه SMTSL توسط هر دو گروه از دانش‌آموزان، قبل و بعد از آموزش‌ها تکمیل شد. نتایج نشان داد که برخلاف گروه آموزش سنتی، در گروه آموزش پژوهش محور، انگیزش یادگیری به میزان قابل ملاحظه‌ای افزایش یافته است. یافته‌ها حاکی از آن بود که آموزش به شیوه پژوهش محور می‌تواند، دانش‌آموزان با سبک‌های یادگیری متفاوت را به یادگیری علم برانگیزد.

کاواس^۶ (۲۰۱۱)، در پژوهش دیگری، نسخه ترکی پرسشنامه SMTSL (ایلماز و کاواس، ۲۰۰۷) را بر روی ۳۷۶ دانش‌آموز از ۵ مدرسه ابتدایی در ازمیر بکار برد. کاواس، نشان داد که نسخه ترکی این

1- Lathrop

2- Bawaneh, Zain, Saleh & Abdullah

3- Herrmann whole brain teaching

4- Thinking preference questionnaire

5- Tuan, Chin, Tsai & Cheng

6- Cavas

پرسشنامه برای بررسی انگیزش یادگیری علم در دانش‌آموزان ترک از پایایی و روایی لازم برخوردار است. همچنین، با استفاده از داده‌های جمع‌آوری شده در خصوص گرایش به علم و نمرات پیشرفت تحصیلی، نتیجه گرفت که انگیزش یادگیری دانش‌آموزان ابتدایی نسبت به مقطع تحصیلی و جنسیت، از تفاوت معنی‌داری برخوردار است.

در پژوهش دیگری که ایلماز و سانالان^۱ (۲۰۱۲)، جهت بررسی تأثیر m-CIS^۲ بر انگیزش یادگیری علم انجام دادند، پرسشنامه SMTSL مورد استفاده قرار گرفت. این پژوهش، به کمک دانشجویان و استادان دانشگاهی در شمال شرقی ترکیه انجام شده است. نتایج این تحقیق نشان داد که سیستم m-CIS با برقراری ارتباط بین دانشجویان و استادان از طریق تلفن همراه دانشجویان، کامپیوتر، اینترنت، سرور و پروژکتور، می‌تواند در انگیزش یادگیری دانشجویان مؤثر باشد.

آکیورک و آفکان^۳ (۲۰۱۳)، پرسشنامه SMTSL را به منظور مطالعه تأثیر رویکرد یادگیری مغز محور، بر انگیزش یادگیری دانش‌آموزان پایه ۸ ترکیه بکار بردند. این پژوهش، بر روی ۵۷ دانش‌آموز که به سه بخش گروه آزمون (۱۹ نفر) و دو گروه کنترل (۱۹ نفر) تقسیم‌بندی شده بودند، انجام شده است. آکیورک و آفکان نشان دادند که رویکرد یادگیری مغز محور بر انگیزش یادگیری تأثیر داشته و موجب افزایش پیشرفت تحصیلی در دانش‌آموزان می‌شود.

همانطور که ملاحظه می‌شود، مطالعات معدودی در دیگر کشورها، در ارتباط با انگیزش یادگیری علم انجام شده که عمدتاً مربوط به سال‌های اخیر می‌باشد. اما در ایران، نه در مدارس و نه در دانشگاه‌ها، مطالعاتی در این زمینه انجام نگرفته است. هدف از پژوهش حاضر بررسی پایایی و روایی پرسشنامه SMTSL (توان، چین و شای، ۲۰۰۵) در جمعیت دانشجویان یکی از بزرگ‌ترین مراکز دانشگاه پیام نور در استان همدان می‌باشد تا در پژوهش‌های آتی بتوان از این پرسشنامه برای بررسی عوامل و متغیرهای اثرگذار بر انگیزش یادگیری علم در کشور استفاده نمود.

روش، جامعه و نمونه آماری:

کلیه دانشجویان دانشگاه پیام نور ملایر جامعه آماری پژوهش حاضر را تشکیل می‌دادند که تعداد آنها بالغ بر ۴ هزار نفر است. در جدول مورگان، حجم نمونه برای این جامعه آماری ۳۵۱ گزارش شده است، اما برای اطمینان از قابلیت تعمیم نتایج، تعداد نمونه آماری ۴۰۰ نفر انتخاب شد که از این تعداد، ۲۵ پاسخنامه به دلیل پاسخدهی نامناسب آزمودنی‌ها حذف شد و ۳۷۵ نفر (۲۵۸ زن و ۱۱۷ مرد) با میانگین سنی حدود ۲۲ سال و دامنه سنی ۱۷ تا ۲۴ سال به عنوان نمونه انتخاب شدند. از این میان، ۱۸۹ نفر در رشته‌های علوم انسانی (مدیریت، علوم تربیتی، روانشناسی، اقتصاد، مترجمی زبان، ادبیات، کشاورزی)

1- Yilmaz & Sanalan

2- Mobile classroom interaction system

3- Akyürek & Afacan

۱۲۳ نفر در رشته‌های علوم پایه (ریاضی و فیزیک)، و ۶۳ نفر در رشته‌های فنی و مهندسی (کامپیوتر، فناوری اطلاعات) مشغول تحصیل بودند. این تعداد به روش نمونه‌گیری تصادفی ساده از بین دانشجویان پیام‌نور مرکز ملایر انتخاب شدند. برای انجام نمونه‌گیری، پرسشنامه مورد مطالعه به صورت کاملاً تصادفی در چند روز مختلف و در ساعات درسی متفاوت، بین دانشجویان دختر و پسر در رشته‌های مختلف توزیع شد.

ابزار:

پرسشنامه SMTSL، ساخته توان، چین و شای (۲۰۰۵): این پرسشنامه دارای ۳۵ گزاره است که دارای ۶ خرده مقیاس روانشناختی مشتمل بر خودکارآمدی، استراتژی یادگیری فعال، ارزش یادگیری علم، هدف عملکرد، هدف پیشرفت و تحریک محیط یادگیری، برای ارزیابی میزان انگیزش یادگیری علم می‌باشد. این پرسشنامه، با استفاده از مقیاس لیکرت ۵ درجه‌ای (کاملاً مخالف، مخالف، بی‌نظر یا ممتنع، موافق و کاملاً موافق) ساخته شده است. گزاره ۱ تا ۷ پرسشنامه مربوط به خرده مقیاس خودکارآمدی، گزاره ۸ تا ۱۵ پرسشنامه مربوط به خرده مقیاس استراتژی یادگیری فعال، گزاره ۱۶ تا ۲۰ پرسشنامه مربوط به خرده مقیاس ارزش یادگیری علم، گزاره ۲۱ تا ۲۴ پرسشنامه مربوط به خرده مقیاس هدف عملکرد، گزاره ۲۵ تا ۲۹ پرسشنامه مربوط به خرده مقیاس هدف پیشرفت و گزاره ۳۰ تا ۳۵ پرسشنامه مربوط به خرده مقیاس تحریک محیط یادگیری می‌باشد. گزاره‌های ۲، ۴ تا ۷ و ۲۱ تا ۲۴ منفی بوده و بقیه گزاره‌ها مثبت هستند. نمره‌گذاری پاسخ‌ها برای گزاره‌های مثبت، از کاملاً مخالف تا کاملاً موافق به ترتیب از ۱ تا ۵ و برای گزاره‌های منفی به صورت معکوس انجام شد. جمع نمرات گزاره‌های مربوط به خرده مقیاس‌ها، نمره کل مقیاس را تشکیل می‌دهد. بر این اساس، از آزمودنی‌ها خواسته شد تا هر یک از گزاره‌های آزمون را با دقت بخوانند و موافقت خود را درباره هر یک از عبارات بیان کنند. صحت ترجمه پرسشنامه SMTSL، توسط استادان مترجمی زبان بررسی شده و اصلاحات لازمه صورت گرفت. روایی محتوایی پرسشنامه نیز، به وسیله استادان روانشناسی تأیید شد.

یافته‌ها:

به منظور اندازه‌گیری و بررسی پایایی پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ، روش دو نیمه کردن و روش آزمون - بازآزمایی استفاده شد. در جدول ۱، مشخصه‌های آماری ۳۵ گزاره آزمون شامل میانگین و انحراف استاندارد، همبستگی هر گزاره با نمره کل و تأثیر حذف هر یک از گزاره‌ها در آلفای کرونباخ نشان داده شده است. میانگین نمره‌های پاسخ به ۳۵ گزاره پرسشنامه، بین مقدار ۲/۴۲ (گزاره شماره ۲۱) تا ۴/۲۶ (گزاره شماره ۸) است. ضریب آلفای کرونباخ برای پرسشنامه برابر با ۰/۸۳۸ بود و در صورت حذف هر یک از

گزاره‌های آزمون، ضریب آلفا در حد معنی‌داری افزایش نداشت. بنابراین، حذف هیچ‌کدام از گزاره‌های آزمون ضروری نبود.

مقدار ضریب پایایی گاتمن برابر $0/875$ به دست آمد که با استفاده از روش دو نیمه کردن و بر مبنای همبستگی $0/781$ بین سؤال‌های زوج و فرد پرسشنامه محاسبه شد. همچنین، مقدار پایایی بازآزمایی پرسشنامه با فاصله زمانی کوتاه مدت ۲ هفته، برای ۴۴ نفر آزمودنی، برابر $0/667$ محاسبه شد.

از آنجا که گزاره‌های پرسشنامه SMTSL بر مبنای ۶ خرده مقیاس روانشناختی تدوین شده است، تعداد و ماهیت عامل‌های زیربنایی برای پژوهشگر مفروض بود. اما، برای بررسی روایی پرسشنامه، روش تحلیل عاملی اکتشافی بکار گرفته شد. هدف اصلی، بررسی این مطلب بود که عامل‌های ظاهر شده در این پژوهش با خرده مقیاس‌های مطرح شده توسط تون، چین و شای (۲۰۰۵) تطابق دارد یا خیر.

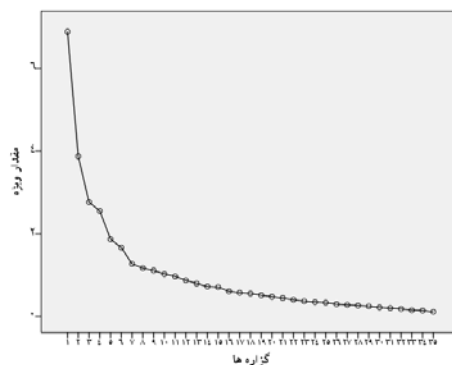
با استفاده از روش تحلیل PC، مقدار به دست آمده برای KMO^2 برابر با $0/731$ است. بنابراین، کفایت نمونه‌گیری مطلوب بوده و داده‌های پژوهش حاضر توان عامل شدن را دارند (هومن، ۱۳۸۱). مقدار سطح معنی‌داری برای آزمون کرویت بارتلت نیز کم‌تر از $0/001$ درصد ($0/000$) بود که مناسب بودن تحلیل عاملی برای شناسایی ساختار (مدل عاملی) را نشان داد. همچنین اشتراک استخراجی گزاره‌ها بین $0/582$ تا $0/820$ گزارش شد. در این صورت، عامل‌های استخراج شده، قادر به نمایش همه گزاره‌ها بود و استخراج عامل دیگر الزامی نبود.

با انجام تحلیل عاملی در پژوهش حاضر، در مرحله اول تعداد ۱۰ عامل استخراج شد که مقدار ویژه هر یک از آنها بزرگ‌تر از ۱ بود. در نمودار ۱، اندازه مقدار ویژه هر یک از عامل‌های استخراج شده، نشان داده شده است. همانطور که در نمودار ۱ ملاحظه می‌شود، از عامل ۶ به بعد، مقدار ویژه مابقی عامل‌ها افت سریعی داشت که پس از آن، کاهش مقادیر ویژه روند ملایمی داشت.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
پرتال جامع علوم انسانی

جدول ۱- میانگین، انحراف استاندارد، همبستگی گزاره‌های پرسشنامه SMTSL با نمره کل و آلفای کرونباخ در صورت حذف گزاره

گزاره	میانگین	انحراف استاندارد	همبستگی بانمره کل	آلفای کرونباخ در صورت حذف گزاره
۱	۳/۵۴	۱/۰۱	۰/۳۰۹	۰/۸۳۵
۲	۳/۰۴	۰/۹۳	۰/۲۶۴	۰/۸۳۶
۳	۳/۳۸	۰/۹۳	۰/۳۳۶	۰/۸۳۴
۴	۳/۳۵	۰/۶۵	۰/۴۷۴	۰/۸۳۲
۵	۳/۲۲	۱/۱۳	۰/۳۵۹	۰/۸۳۴
۶	۳/۲۳	۱/۱۵	۰/۳۴۰	۰/۸۳۴
۷	۳/۰۲	۰/۷۷	۰/۶۳۳	۰/۸۲۷
۸	۴/۲۶	۰/۷۴	۰/۴۷۷	۰/۸۳۱
۹	۳/۹۴	۰/۷۷	۰/۲۷۴	۰/۸۳۶
۱۰	۴/۰۶	۰/۷۴	۰/۳۰۸	۰/۸۳۵
۱۱	۳/۹۴	۰/۸۵	۰/۳۴۱	۰/۸۳۴
۱۲	۴/۰۲	۰/۶۶	۰/۴۶۶	۰/۸۳۲
۱۳	۴/۰۹	۰/۷۵	۰/۴۲۸	۰/۸۳۲
۱۴	۳/۸۳	۱/۰۱	۰/۴۰۵	۰/۸۳۲
۱۵	۳/۵۷	۰/۷۱	۰/۵۹۷	۰/۸۲۸
۱۶	۴/۰۶	۱/۰۵	۰/۴۹۴	۰/۸۲۹
۱۷	۳/۹۶	۰/۸۹	۰/۵۰۲	۰/۸۲۹
۱۸	۳/۶۰	۰/۶۹	۰/۶۰۲	۰/۸۲۸
۱۹	۳/۸۴	۰/۹۷	۰/۴۲۷	۰/۸۳۱
۲۰	۴/۰۶	۰/۸۴	۰/۳۵۸	۰/۸۳۴
۲۱	۲/۴۲	۱/۰۲	۰/۰۷۲	۰/۸۴۳
۲۲	۲/۶۳	۱/۰۳	-۰/۰۴۰	۰/۸۴۶
۲۳	۳/۵۸	۱/۰۵	۰/۱۷۳	۰/۸۴۰
۲۴	۳/۷۲	۱/۰۹	۰/۱۶۱	۰/۸۴۰
۲۵	۳/۵۳	۰/۷۱	۰/۳۷۶	۰/۸۳۳
۲۶	۳/۴۸	۰/۶۷	۰/۳۶۲	۰/۸۳۴
۲۷	۳/۵۱	۰/۶۷	۰/۴۲۳	۰/۸۳۳
۲۸	۳/۵۶	۰/۹۶	۰/۲۴۴	۰/۸۳۷
۲۹	۳/۲۴	۰/۹۴	۰/۱۸۰	۰/۸۳۹
۳۰	۳/۵۹	۰/۸۷	۰/۴۷۴	۰/۸۳۰
۳۱	۳/۶۶	۰/۹۶	۰/۲۱۲	۰/۸۳۸
۳۲	۲/۹۲	۰/۶۷	۰/۱۱۳	۰/۸۳۹
۳۳	۲/۷۱	۰/۸۰	۰/۲۰۵	۰/۸۳۸
۳۴	۳/۴۸	۰/۸۸	۰/۲۷۸	۰/۸۳۶
۳۵	۳/۸۶	۰/۹۶	۰/۴۲۸	۰/۸۳۱



نمودار ۱- اندازه مقادیر ویژه عامل‌های پرسشنامه STMSL

بر این اساس، مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد تراکمی واریانس هر یک از عامل‌های استخراج شده، در جدول ۲ آمده است. مطابق جدول ۲، عامل‌های استخراج شده حداکثر ۶۹/۱۴ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کردند. همچنین، بزرگ‌ترین مقدار ویژه، مربوط به عامل اول است که برابر ۶/۸۹ بود و ۱۹/۶۹ درصد از واریانس کل را در بر داشت.

جدول ۲- مقادیر ویژه، درصد واریانس و درصد تراکمی واریانس هر عامل در پرسشنامه SMTSL

عامل	مقدار ویژه	درصد واریانس	درصد تراکمی واریانس
۱	۶/۸۹	۱۹/۶۹	۱۹/۶۹
۲	۳/۸۷	۱۱/۰۷	۳۰/۷۵
۳	۲/۷۷	۷/۹۰	۳۸/۶۵
۴	۲/۵۵	۷/۲۹	۴۵/۹۵
۵	۱/۸۷	۵/۳۴	۵۱/۲۹
۶	۱/۶۷	۴/۷۶	۵۶/۰۵
۷	۱/۳۷	۳/۶۳	۵۹/۶۸
۸	۱/۱۷	۳/۳۴	۶۳/۰۲
۹	۱/۱۱	۳/۱۸	۶۶/۲۰
۱۰	۱/۰۳	۲/۹۴	۶۹/۱۴

جدول ۳، ماتریس مؤلفه‌های چرخش داده شده بعد از یک بار چرخش واریماکس را نشان می‌دهد که شامل بار عاملی گزاره‌های ۳۵ گانه آزمون به همراه ۱۰ عامل استخراجی می‌باشد.

جدول ۳- ماتریس عاملی چرخش یافته پرسشنامه SMTSL به شیوه واریماکس

گزاره‌ها	عامل‌ها									
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰
۱			۰/۵۹							
۲			۰/۷۰							
۳			۰/۶۲					۰/۴۰		
۴			۰/۷۶							
۵			۰/۶۴							
۶			۰/۶۰						۰/۴۲	
۷			۰/۷۳							
۸					۰/۶۳					
۹								۰/۷۱		
۱۰								۰/۷۴		
۱۱					۰/۷۴					
۱۲					۰/۴۹			۰/۵۴		
۱۳					۰/۴۲				۰/۵۰	
۱۴					۰/۷۲					
۱۵					۰/۴۹				۰/۴۵	
۱۶										۰/۷۱
۱۷										۰/۷۱
۱۸										۰/۷۸
۱۹										۰/۵۹
۲۰										۰/۶۲
۲۱										
۲۲										۰/۸۳
۲۳										۰/۸۴
۲۴										۰/۸۱
۲۵										۰/۸۰
۲۶										۰/۷۵
۲۷										۰/۶۸
۲۸										۰/۸۵
۲۹										۰/۸۱
۳۰										۰/۷۸
۳۱										۰/۷۲
۳۲										۰/۷۱
۳۳										۰/۷۴
۳۴										۰/۶۸
۳۵										۰/۵۸
										۰/۵۵
										۰/۴۰
										۰/۴

با توجه به آنکه به طور معمول در تحلیل عاملی، بارهای عاملی بین ۰/۲ و ۰/۵ برای قرار گرفتن یک سؤال در یک عامل، بار مناسبی است (اصغر مینایی، ۱۳۸۰)، در جدول ۳، مقدار بار عاملی گزاره‌هایی که بار عاملی آنها از ۰/۴ بزرگ‌تر بود، نشان داده شده است.

همان‌طور که از جدول ۳ ملاحظه می‌شود، عامل ۳، تنها عاملی است که گزاره‌های ۱ تا ۷ مربوط به خرده مقیاس خودکارآمدی، دارای بزرگ‌ترین بار عاملی مثبت روی آن بودند. عامل‌های ۵، ۸ و ۹، در مجموع تنها عامل‌هایی هستند که گزاره‌های ۸ تا ۱۵ مربوط به خرده مقیاس استراتژی یادگیری فعال، دارای بزرگ‌ترین بار عاملی مثبت روی آنها بودند. عامل ۱، تنها عاملی است که گزاره‌های ۱۶ تا ۲۰ مربوط به خرده مقیاس ارزش یادگیری علم، دارای بزرگ‌ترین بار عاملی مثبت روی آن بودند. عامل‌های ۶ و ۷، در مجموع تنها عامل‌هایی هستند که گزاره‌های ۲۱ تا ۲۴ مربوط به خرده مقیاس هدف عملکرد، دارای بزرگ‌ترین بار عاملی مثبت روی آنها بودند. عامل ۲، تنها عاملی است که گزاره‌های ۲۵ تا ۲۹ مربوط به خرده مقیاس هدف پیشرفت، دارای بزرگ‌ترین بار عاملی مثبت روی آن بودند. عامل ۴، تنها عاملی است که گزاره‌های ۳۰ تا ۳۵ مربوط به خرده مقیاس تحریک محیط یادگیری، دارای بزرگ‌ترین بار عاملی مثبت روی آن بودند.

بنابراین، ملاحظه می‌شود که گزاره پرسشنامه تنها با ۶ عامل، منطبق با خرده مقیاس‌های پرسشنامه قابل آرایه بودند. برای این منظور، در مرحله دوم، تحلیل عاملی با تعداد ثابت ۶ عامل مجدداً انجام شد. در جدول ۴، بار عاملی ۳۵ گزاره پرسشنامه بر روی ۶ خرده مقیاس آن که حداکثر ۵۶/۰۵ درصد از واریانس کل را تبیین می‌کردند، آمده است.

جدول ۴- بار عاملی ۳۵ گزاره پرسشنامه SMTSL بر روی ۶ خرده مقیاس آن به شیوه واریانس

خرده مقیاس‌ها	گزاره‌ها					
	۱	۲	۳	۴	۵	۶
خودکارآمدی (عامل ۲)	۰/۶۴۲	۰/۶۸۸	۰/۶۱۴	۰/۷۵۶	۰/۶۵۱	۰/۷۴۰
استراتژی یادگیری فعال (عامل ۱)	۰/۶۵۳	۰/۴۰۴	۰/۴۸۱	۰/۶۸۸	۰/۶۳۶	۰/۶۵۵
ارزش یادگیری علم (عامل ۳)	۰/۴۷۵	۰/۶۶۷	۰/۶۸۱	۰/۵۴۸	۰/۶۶۶	
هدف عملکرد (عامل ۶)	۰/۷۲۶	۰/۷۰۴	۰/۷۰۳	۰/۶۵۹		
هدف پیشرفت (عامل ۴)	۰/۷۱۹	۰/۶۱۴	۰/۸۲۳	۰/۸۳۵	۰/۸۱۶	
تحریک محیط یادگیری (عامل ۵)	۰/۶۸۶	۰/۶۸۰	۰/۷۱۳	۰/۷۱۹	۰/۶۰۷	۰/۶۲۹

در جدول ۵، مشخصات آماری، مقادیر ویژه، آلفای کرونباخ و میانگین همبستگی با نمره کل برای ۳۵ گزاره پرسشنامه در قالب ۶ خرده مقیاس (عامل ۶) آمده است.

مطابق جدول ۵، مقدار آلفای کرونباخ برای خرده مقیاس‌ها بین ۰/۷۲۸ تا ۰/۸۴۷ محاسبه شد که نشان دهنده پایایی درونی^۱ پرسشنامه بود. هم‌چنین، میانگین همبستگی هر خرده مقیاس با نمره کل از ۰/۰۹۲

تا ۰/۴۷۷ بود که گستره آن، نشان دهنده روایی تشخیصی^۱ و استقلال خرده مقیاس‌ها در ارایه ابعاد مختلف انگیزش یادگیری علم می‌باشد.

توان، چین و شای (۲۰۰۵) نیز، پس از اجرای این پرسشنامه و تحلیل عاملی آن، همان خرده مقیاس‌ها را به عنوان ۶ عامل پرسشنامه تأیید کردند و آلفای کرونباخ آنها را از ۰/۷۰ تا ۰/۸۷ و میانگین همبستگی هر خرده مقیاس با نمره کل را از ۰/۰۹ تا ۰/۵۱ گزارش کردند. هم‌چنین این پرسشنامه را ایلماز و کاواس (۲۰۰۷) در ترکیه اجرا کردند و نتیجه تحلیل عاملی آنها در تأیید ۶ خرده مقیاس پرسشنامه با آلفای کرونباخ ۰/۵۴ تا ۰/۸۵، با تحقیق حاضر مطابقت دارد.

جدول ۵ - میانگین، انحراف استاندارد، آلفای کرونباخ، مقدار ویژه و همبستگی با نمره کل خرده مقیاس‌های پرسشنامه SMTSL

مقیاس	تعدادگزاره	میانگین	انحراف استاندارد	آلفای کرونباخ	مقدار ویژه	میانگین همبستگی با نمره کل
انگیزش یادگیری علم	۳۱	۸۹/۱۲۳	۱۵/۱۲	۸۳۸/۰	-	-
خودکارآمدی	۷	۷۷/۲۲	۴۳/۴	۷۸۹/۰	۳/۸۷۳	۳۸۸/۰
استراتژی یادگیری فعال	۸	۷۱/۳۱	۰۴/۴	۷۹۷/۰	۶/۸۹۱	۴۱۲/۰
ارزش یادگیری علم	۵	۵۱/۱۹	۳۳/۳	۷۹۴/۰	۲/۷۶۵	۴۷۷/۰
هدف عملکرد	۴	۳۵/۱۲	۱۱/۳	۷۲۳/۰	۱/۶۶۶	۰۹۲/۰
هدف پیشرفت	۵	۳۲/۱۷	۱۵/۳	۸۴۷/۰	۲/۵۵۳	۳۱۷/۰
تحریک محیط یادگیری	۶	۲۲/۲۰	۵۶/۳	۷۷۹/۰	۱/۸۷۱	۲۸۵/۰

همانطور که در جدول ۶ ملاحظه می‌شود، آلفای کرونباخ برای مردان و زنان به ترتیب ۰/۶۳۸ و ۰/۷۳۱ است که این مقادیر تفاوت معنی‌داری با هم ندارند.

جدول ۶ - فراوانی، میانگین، انحراف استاندارد، و آلفای کرونباخ نمره آزمودنی‌ها بر اساس متغیر جنسیت پرسشنامه SMTSL

جنسیت	فراوانی	میانگین	انحراف استاندارد	آلفای کرونباخ
مرد	۱۱۷	۱۱۱/۵۴	۸/۱۰۴	۰/۶۳۸
زن	۲۵۸	۱۲۹/۴۹	۹/۱۷۵	۰/۷۳۱

بحث و نتیجه‌گیری

نتایج تحلیل آماری نشان داد که میانگین نمره آزمودنی‌ها در پژوهش حاضر برای خرده مقیاس‌های پرسشنامه SMTSL، شامل خودکارآمدی، استراتژی یادگیری فعال، ارزش یادگیری علم، هدف عملکرد، هدف پیشرفت و تحریک محیط یادگیری، به ترتیب برابر ۲۲/۷۷، ۳۱/۷۷، ۱۹/۵۱، ۱۲/۳۵، ۱۷/۳۲ و ۲۰/۲۲ بودند که با یکدیگر متفاوت هستند. بررسی همبستگی گزاره‌های پرسشنامه انگیزش یادگیری علم، با نمره کل که در مرحله دوم تحلیل عاملی بدست آمد، نشان داد که هر یک از آنها همبستگی خوبی (از ۰/۲۲۲ تا ۰/۷۸۳) با نمره کل دارند. در پژوهش حاضر، آلفای کرونباخ مقیاس کل برابر ۰/۸۳۸ و برای خرده مقیاس‌ها به ترتیب از ۰/۷۲۸ تا ۰/۸۴۷ محاسبه شد که این مقدار برای مردان ۰/۶۳۸ و برای زنان ۰/۷۳۱ به دست آمد. بر مبنای محاسبه آلفای کرونباخ در صورت حذف هر گزاره و نیز همبستگی گزاره‌ها با نمره کل، تغییر یا حذف گزاره‌های آزمون ضروری به نظر نرسید.

مطابق یافته‌های تحقیق، نمره خرده مقیاس استراتژی یادگیری فعال، از دیگر خرده مقیاس‌ها بیشتر بود و خودکارآمدی در رده دوم قرار داشت که نشان دهنده نقش بیشتر این خرده مقیاس‌ها در انگیزش یادگیری علم در دانشجویان است. این موضوع در تحقیق توان، چین و شای (۲۰۰۵) نیز، به همین ترتیب در خصوص دانش‌آموزان تایوان گزارش شده است. همچنین، لادروپ (۲۰۱۱)، در پژوهش خود پیرامون یادگیری برخط نشان داد که استراتژی یادگیری فعال و تحریک محیط یادگیری، نقش مؤثری در افزایش انگیزش یادگیری علم در دانشجویان دانشگاه نبرسکا دارد.

از طرف دیگر، در پژوهش حاضر، هدف عملکرد و بعد از آن هدف پیشرفت دارای کم‌ترین نمره بودند که نشان دهنده نقش کم‌تر این خرده مقیاس‌ها در انگیزش یادگیری علم در دانشجویان است. اما، در پژوهش توان، چین و شای (۲۰۰۵)، بعد از هدف عملکرد، ارزش یادگیری علم از کم‌ترین نمره در بین دانش‌آموزان تایوان برخوردار بوده است.

نکته قابل ذکر اینکه دانشجویان در پژوهش حاضر، نقش مؤلفه‌های انگیزش درونی شامل خودکارآمدی، استراتژی یادگیری فعال و ارزش یادگیری علم را مهم‌تر از مؤلفه‌های انگیزش برونی شامل هدف عملکرد، هدف پیشرفت و محیط یادگیری می‌دانند. البته محیط یادگیری در دیدگاه دانشجویان، دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد.

همچنین، نمره انگیزش یادگیری علم در بین دانشجویان زن از دانشجویان مرد بیشتر است. این نتیجه نیز، توسط ایلماز و کاواس (۲۰۰۷)، در بین دانش‌آموزان ترکیه تأیید شده است.

چنانچه از نتایج پژوهش حاضر ملاحظه شد، میانگین نمره کل آزمون انگیزش یادگیری علم در بین دانشجویان پیام نور برابر ۱۲۳/۸۹ گزارش شد که نسبت به حداکثر نمره ۱۷۵ از وضعیت مناسبی برخوردار است. این در حالی است که در پژوهش لادروپ (۲۰۱۱)، میانگین نمره کل این آزمون در بین دانشجویان دانشگاه نبرسکا که از یادگیری برخط استفاده می‌کنند، برابر ۱۳۰/۵۴ گزارش شده است.

در پایان خاطر نشان می‌کند، عدم وجود پرسشنامه‌های هنجار شده مشابه در ایران، نظیر SAQ و MSLQ برای انجام روش فرم موازی در بررسی روایی سازه مقیاس و نیز نبود امکانات و منابع لازم جهت انجام آزمون در سایر مراکز دانشگاه پیام نور از جمله محدودیت‌های این پژوهش بود.

نتایج اجرای آزمون انگیزش یادگیری علم در دانشگاه پیام نور و سایر دانشگاه‌های ایران، می‌تواند ضمن ارایه نقدی بر موفقیت برنامه‌ریزی‌های آموزشی کشور در ارتقاء سطح علاقه‌مندی و تمایل دانشجویان به تحصیل علوم، راه کارهای لازم جهت بهبود کیفیت آموزش و کسب مهارت‌های مورد نیاز برای پیشرفت علمی جامعه را فراهم سازد.

منابع:

- مینایی، اصغر و صدرالسادات، سیدجلال (۱۳۸۰). راهنمای آسان تحلیل عاملی. تهران: انتشارات سمت.
- هومن، حیدرعلی (۱۳۸۱). تحلیل داده‌های چند متغیری در پژوهش رفتاری. تهران: نشر پارسا.
- Akyürek, E., & Afacan, Ö. (2013). Effects of brain-based learning approach on students' motivation attitudes level in science class Mevlana. *International Journal of Education*, 3(1), 104-119.
- Barlia, L., & Beeth, M. E. (1999). High school students' motivation to engage in conceptual change learning in science. **Paper presented at the annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching, Boston.**
- Bawaneh, A. K. A., Zain, A. N. M., Saleh S., & Abdullah, A. G. K. (2012). Using Herrmann whole brain teaching method to enhance students' motivation towards science learning. *Journal of Turkish Science Education*, 9(3), 2-22.
- Cavas, P. (2011). Factors affecting the motivation of Turkish primary students for science learning. *Science Education International*, 22(1), 31-42.
- Chalupa, M., Chen, C., & Charles, T. (2001). An analysis of college students' motivation and learning strategies in computer courses: A cognitive view. *Delta Pi Epsilon*, 43(4), 185-199.
- Erb, M. (1996). Increasing students' responsibility for their learning through multiple intelligence activities and cooperative learning (master's thesis), Saint Xavier University, IL.
- Lathrop, A. (2011). **Impact of students' motivation in online learning activities** (master's thesis), university of Nebraska-Lincoln.
- Lee, O., & Brophy, J. (1996). Motivational patterns observed in sixth-grade science classrooms. *Journal of Research in Science Teaching*, 33(3), 585-610.
- Pintrich, P., Smith, D., Garcia, T., & MckEachie, W. (1991). **A manual for the use of the motivated strategies for learning questionnaire**. University of Michigan.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (1996). **Motivation in education: Theory, research and applications (2nd Ed.)**. Englewood Cliffs, NJ: Merrill Company.
- Tuan, H. L., Chin, C. C., & Shieh, S. H. (2005). The development of a questionnaire to measure students' motivation towards science learning. *International Journal of Science Education*, 27(6), 639-654.
- Tuan, H. L., Chin, C. C., Tsai, C. C., & Cheng, S. F. (2005). Investigating the effectiveness of inquiry instruction on the motivation of students' different learning styles. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 3, 541-566.
- Tuan, H. L., & Chin, C. C. (2000). **Promoting junior high school students' motivation toward physical science learning (III)**. Report for Taiwan national research council (NSC 89-2511-S018-030).
- Uguroglu, M. E., Schiller, D. P., & Walberg, H. J. (1981). A multidimensional motivational instrument. *Psychology in the Schools*, 18, 279-285.
- Von Glasersfeld, E. (1998). **Cognition, construction of knowledge and teaching**. Dordrecht: Kluwer Academic.
- Weiner, B. (1990). History of motivational research in education. *Journal of Educational Psychology*, 82(4), 616-622.
- Yilmaz, Ö., & Sanalan, V. A. (2012). Using a mobile classroom interaction system (M-CIS) in a science instruction laboratory class: students' motivation. *American international journal of contemporary research*, 2(3), 135-139.

- Yilmaz, H., & Cavas, P. H. (2007). Reliability and validity study of the students' motivation toward science learning (SMTSL) questionnaire. **Elementary Education Online**, 6(3), 430-440.

