

Standardization and Determination of the Psychometric Properties and Factor Analysis of Awareness of Independent Learning Inventory

Sara Mohammadpoor

Fadiheh 

Mohammad Reza

Flasafi Nejad* 

Ali Delavar 

M.A. in Evaluation and Measuring (Psychometric), Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: it_mohamadpoor@yahoo.com

Corresponding Author, Associate Professor, Department of Evaluation and Measuring, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: falsafinejad@atu.ac.ir

Professor, Department of Evaluation and Measuring, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran. E-mail: dr.delavarali@gmail.com

Abstract

The purpose of the current study has been adapting the AILI questionnaire and determining its psychometric properties and factor structure among the students of Tehran universities; which is applied research considering the research goal; and survey research considering the data collection plan. The sample included 427 students who were selected by random from the total population of students of the universities of Tehran city in the academic year 2016-2017. The instrument used was the Independent Learning Awareness Questionnaire (Meijer et al., 2013). Having data collected, Question parameters were estimated using the classic theory; and after the deletion of unsuitable questions, the validity of the test was calculated using Cronbach's alpha. The Divergent and Convergent Validity of the questionnaire were examined using the MSLQ questionnaire. In order to fit the questionnaire data to the primary model, Confirmatory Factor Analysis was applied; and in order to determine the questionnaire structure, Exploratory Factor Analysis by Main Components Method and rotating Ablynn was applied. The parameters of the questions were estimated using the GRM Polytomous model. The results showed that the deleted questions in the classic analysis had a low detection coefficient in the Polytomous model. Finally, the data were fit using one, two, and three-parameter models and the GRM model. In conclusion, the best model to fit the data was the GRM model. Considering the data analysis, the new questionnaire with 37 questions adapted to students of Tehran universities was extracted.

Keywords: Awareness independent learning, metacognition, motivated strategies learning, graded response model

Cite this Article: Mohammadpoor Fadiheh, S., Flasafi Nejad, M. R., & Delavar, A. (2024). Standardization and Determination of the Psychometric Properties and Factor Analysis of Awareness of Independent Learning Inventory. *Educational Psychology*, 20(72), 7-31. <https://doi.org/10.22054/jep.2024.37854.2506>



© 2016 by Allameh Tabataba'i University Press

Publisher: Allameh Tabataba'i University Press

DOI: <https://doi.org/10.22054/jep.2024.37854.2506>

Introduction

One of the topics that have been the subject of extensive research in the field of learning and success perspectives for more than two decades is independent learning or student-autonomous learning in higher education (Zeegers, 2004). This type of learning refers to the level of control, planning, implementation, and evaluation of the learner in the learner's academic courses (Wallace, 2003). Chane, 2010 defines independent learning as the learner's ability to take control of the learning process, which means accepting responsibility for all decisions related to learning. A review of the literature in the field of independent learning by Meyer et al., (2008) and Meyer (2010) shows that independent learning is a process in which learners develop the values, attitudes, knowledge, and skills necessary to make responsible decisions and take appropriate actions in relation to their learning. Independent learning is shaped by creating opportunities and experiences that increase the learner's motivation, curiosity, and self-confidence, and is nurtured based on the learners' understanding of their own interests and the value of their learning.

One of the key and very important elements in the awareness of independent learning is metacognition, when learners learn that by understanding their cognitive processes, they can better control their learning process (Babbs & Moe, 1983). Metacognition, in simple terms, is thinking about thinking (Flawell, 1979). The Independent Learning Awareness Questionnaire specifically targets the metacognitive skills necessary for the awareness of independent learning (Meijer et al., 2013).

Awareness of independent learning for the learner improves academic performance (Grinsven & Tillema, 2006; Schunk, 2005), and increases motivation and self-confidence (Black et al., 2006). Given that the Independent Learning Awareness Questionnaire has not been standardized in Iran and given the importance of independent learning awareness in learners, the present study was conducted to answer these questions: What is the factor structure of the Independent Learning Awareness Questionnaire? Does the Independent Learning Awareness Questionnaire have sufficient reliability? Does the Independent Learning Awareness Questionnaire have the necessary validity? Which item-response model fits the data of the Independent Learning Awareness Questionnaire?

Literature Review

The tools available in this field include: Motivated Strategies for Learning Questionnaires (Pintrich et al., 1993), a tool for understanding students' educational orientation in college and how they use different learning strategies throughout the academic year, the Learning Styles Questionnaire (Vermunt, 1992), the Metacognitive Awareness Questionnaire (Shraw and Dennison, 1994), and the 30-item Metacognitive Questionnaire (Wells & Cartwright-Hatton, 2014; Meijer et al., 2013). The Independent Learning Awareness Questionnaire focuses only and explicitly on metacognitive characteristics and targets parts of metacognition that are directly related to independent learning. In addition to measuring metacognitive knowledge and skills, it also measures metacognitive attitudes, a factor that the other questionnaires mentioned above are unable to measure (Meijer et al., 2013). In addition to English, this questionnaire has been translated into French, Italian, and Spanish. The results of the Dutch, French, English, and Italian versions were reported at an international meeting on learning research (Meijer et al., 2006; As cited in Meijer et al., 2013). Regarding the adaptation and standardization of the Independent Learning Awareness Questionnaire, a study was conducted in Turkey in 2017. This study was conducted in three different samples. According to the results of fitting the data with the three-factor model and the correlation of the question with the total test score, inappropriate questions were discarded. Cronbach's alpha for the remaining metacognitive knowledge was estimated as 0.81, metacognitive skill as 0.85, and metacognitive attitude scale as 0.79, and finally, a questionnaire with 36 questions was developed (Sökmen et al., 2017).

Methodology

This research is classified as applied research in terms of its purpose, and as a descriptive cross-sectional survey in terms of its data collection method. The statistical population of this research was all students of universities in Tehran who were studying in the academic year 2016-2017. This research was conducted in 3 stages with samples of 20, 100, and 550. In order to determine the sample size in studies in which factor analysis is performed, the minimum sample size is 200, which can vary from 10 to 20 samples for each variable (Klein, 1979; translated by Sadr-Sadat and Minaee, 2013). The sampling method was a multi-stage

cluster random method, in which several universities were randomly selected from among the state universities. These universities included the University of Science and Technology, Shahid Beheshti University, Allameh Tabataba'i University, and the University of Tehran, and the faculties were also randomly selected. Of the 550 questionnaires, 123 were eliminated due to high missing data, and the remaining 427 questionnaires were included. 125 people from the University of Tehran, 113 from Shahid Beheshti University, 90 from the University of Science and Technology, and 99 from Allameh Tabataba'i University responded to the questionnaire. Analyses were conducted with 427 questionnaires. For the data, mean, standard deviation, and correlation of questions with the entire test, exploratory factor analysis, and confirmatory factor analysis were performed. The data were analyzed using SPSS and R software.

Conclusion

The Independent Learning Awareness Questionnaire has good psychometric properties in the target population and is a suitable tool for measuring independent learning. It also had a good fit with the multi-valued model. The present study was conducted only in public universities and its results can only be generalized to this population. It is suggested that this questionnaire be implemented in other universities such as Payam-e Noor, Azad, and non-profit universities. Given that most questions were removed from the attitude scale and had lower Reliability than other factors, it is suggested that more research be conducted in the field of metacognitive attitude and that alternative questions be considered instead of the removed questions.

هنجاریابی و تعیین ویژگی‌های روان‌سنجی و بررسی ساختار عاملی پرسشنامه یادگیری مستقل

سارا محمدپور فدیهه

کارشناسی ارشد سنجش و اندازه‌گیری، دانشگاه علامه طباطبائی تهران، ایران.
رایانامه: it_mohamadpoor@yahoo.com

محمدرضا فلسفی نژاد*

نویسنده مسئول، دانشیار گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشگاه علامه طباطبائی،
تهران، ایران. رایانامه falsafinejad@atu.ac.ir

علی دلاور

استاد ممتاز، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.
رایانامه: dr.delavarali@gmail.com

چکیده

هدف پژوهش حاضر هنجاریابی پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل و تعیین ویژگی‌های روان‌سنجی و ساختار عاملی آن در دانشجویان دانشگاه‌های شهر تهران است که از لحاظ هدف در زمره تحقیقات کاربردی و از لحاظ طرح گردآوری داده‌ها، جز تحقیقات توصیفی از نوع پیمایشی است. نمونه پژوهش شامل ۴۲۷ دانشجو که به صورت تصادفی از میان دانشجویان دانشگاه‌های دولتی شهر تهران در سال ۹۶-۹۵ انتخاب شدند، بودند. ابزار مورد استفاده پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل (Meijer et al., 2013) بود. پس از جمع‌آوری داده‌ها، ابتدا پارامترهای سؤالات به وسیله نظریه کلاسیک برآورد گردید، پس از حذف سؤالات نامناسب اعتبار آزمون توسط آلفای کرونباخ محاسبه گردید و روایی واگرا و همگرایی پرسشنامه با پرسشنامه راهبردهای انگیزشی برای یادگیری بررسی شد. به منظور برازش داده‌های پرسشنامه با مدل اولیه، تحلیل عاملی تأییدی به کار گرفته شد و نیز برای تعیین ساختار پرسشنامه تحلیل عاملی اکتشافی به روش مؤلفه‌های اصلی و چرخش ابلیم مورد استفاده قرار گرفت، پارامترهای سؤالات پرسشنامه توسط مدل چند ارزشی GRM برآورد گردید. نتایج بیانگر این بود که همان سؤالی که در تحلیل کلاسیک از آزمون کنار گذاشته شدند در مدل چند ارزشی نیز دارای ضریب تشخیص پایین بودند، در نهایت داده‌ها با مدل یک، دو و سه پارامتری و مدل GRM برازش داده شد و بهترین مدل برای برازش داده‌ها مدل GRM بود. با توجه به تجزیه و تحلیل داده‌ها، پرسشنامه‌ی جدید با ۳۷ سؤال منطبق با جامعه‌ی دانشجویان دانشگاه‌های شهر تهران به دست آمد.

کلیدواژه‌ها: آگاهی از یادگیری مستقل، فراشناخت، راهبردهای انگیزشی برای یادگیری، مدل مدرج

استناد به این مقاله: محمدپور فدیهه، سارا، فلسفی نژاد، محمدرضا، و دلاور، علی. (۱۴۰۳). هنجاریابی و تعیین ویژگی‌های روان‌سنجی و بررسی ساختار عاملی پرسشنامه یادگیری مستقل. فصلنامه روان‌شناسی تربیتی، ۲۰(۷۲)، ۷-۳۱. <https://doi.org/10.22054/jep.2024.37854.2506>

مقدمه

تغییر در نظریه‌های روان‌شناسی و تحقیقاتی که در دهه ۱۹۶۰ اتفاق افتاد زمینه یادگیری را از شرطی‌سازی به سمت شناخت سوق داد و تغییرات عمده‌ای را در دیدگاه‌های یادگیری، انگیزش و موفقیت ایجاد کرد. نظریه‌های شناختی تمرکز عملکرد انسان را از متغیرهای محیطی به چگونگی رمز‌گذاری، پردازش، ذخیره و بازیابی اطلاعات تغییر دادند (Schunk, 2008). یکی از موضوعاتی که در زمینه دیدگاه‌های یادگیری و موفقیت بیش از دو دهه موضوع تحقیقات گسترده بوده است یادگیری مستقل^۱ یا یادگیری خودمختار دانشجویان در آموزش عالی است (Zeegers, 2004). این نوع از یادگیری به سطحی از کنترل، برنامه‌ریزی، اجرا و ارزشیابی یادگیرنده در دوره‌های تحصیلی یادگیرنده اشاره دارد (Wallace, 2003). Chane (2010) یادگیری مستقل را توانایی یادگیرنده در تحت کنترل درآوردن فرآیند یادگیری تعریف می‌کند که به معنای پذیرفتن مسئولیت کلیه تصمیمات مربوط به یادگیری است. به گفته Zimmerman (1986) وقتی فراگیران قادر به تنظیم یادگیری خود هستند درکی از رویکرد یادگیری خود دارند و می‌دانند که چگونه می‌توانند یادگیری خود را به بهترین صورت به حداکثر برسانند و هنگامی که مسئولیت یادگیری خود را بر عهده می‌گیرند انگیزه یادگیری در آن‌ها افزایش یافته و قادر به کار کردن با دیگران به صورت گروهی هستند تا عمق و وسعت یادگیری خود را افزایش دهند. افراد با سطوح بالای انگیزش درونی، با انگیزه قوی‌تر و پایدارتر به درک و فهم عمیق‌تر یادگیری و بهبود توانایی‌هایشان می‌پردازند و خود را درگیر موقعیت‌های جدید می‌کنند (احمدی ده قطب‌الدینی و همکاران، ۱۴۰۲). تعاریف مختلفی از واژه یادگیری مستقل وجود دارد، یادگیری خود‌هدایت‌شده^۲ و یادگیری چگونه یاد گرفتن^۳ تعاریفی است که از یادگیری مستقل شده است، شایع‌ترین توصیف از یادگیری مستقل، یادگیری خود تنظیم شده^۴ است (Meyer et al., 2008).

مرور مقالات در حوزه یادگیری مستقل توسط Meyer و همکاران (2008) و Meyer (2010) نشان می‌دهد که یادگیری مستقل فرآیندی است که در آن فراگیران ارزش‌ها، نگرش‌ها، دانش و مهارت‌های لازم برای اتخاذ تصمیمات مسئولانه را توسعه داده و اقدامات مناسب در رابطه با یادگیری خود اتخاذ می‌کنند. یادگیری مستقل از طریق ایجاد فرصت‌ها و

-
1. Independent learning
 2. self-directed learning
 3. learning how to learn
 4. self-regulated learning

تجربیهایی که انگیزه، کنجکاوی و اعتماد به نفس یادگیرنده را افزایش می‌دهد، شکل می‌گیرد و بر اساس درکی که فراگیران از علاقه‌مندی‌های خودشان و ارزش‌گذاری یادگیری‌شان دارند، پرورش می‌یابد. مرور ادبیات در این حوزه، عناصر یادگیری مستقل را به دو عامل درونی و بیرونی تقسیم می‌کنند عناصر بیرونی شامل رابطه قوی بین معلم و یادگیرنده و ایجاد محیط فعال برای یادگیری است و عوامل درونی شامل مهارت‌های شناختی، مهارت‌های فراشناختی و مهارت‌های عاطفی است. مهارت‌های شناختی شامل توجه، حافظه و حل مسئله است و مهارت‌های عاطفی به هیجانات و احساسات در ارتباط با موضوع یادگیری مربوط هستند (Meyer, 2010). مهارت‌های فراشناختی به درک چگونگی رخ دادن یادگیری مربوط می‌شوند، مانند یادگیرندگانی که قادر به بیان نحوه‌ی یادگیری خود هستند (Bullock & Muschamp, 2006) یادگیرنده مستقل در جهت‌دهی و تنظیم یادگیری فعال است و خود در نقش یک کارشناس عمل می‌کند، درحالی‌که یادگیرنده وابسته منفعل است و معلم را به‌عنوان یک متخصص در فرآیند یادگیری قبول می‌کند و خود کاملاً وابسته و منفعل است (Williams, 2003).

یکی از عناصر کلیدی و بسیار مهم در آگاهی از یادگیری مستقل، فراشناخت است، وقتی یادگیرندگان می‌آموزند که فرآیندهای شناختی خود را درک کنند بهتر می‌توانند فرآیند یادگیری خود را کنترل کنند (Babbs & Moe, 1983). راهبردهای فراشناختی باعث هدایت تفکر فرد در موقعیت‌های یادگیری و حل مسئله می‌شود و عملکرد بهتر حافظه را به دنبال دارد و نیز موجب می‌شود فرد با توجه به ماهیت تکالیف، نظارت کامل‌تری بر عملکرد خود داشته باشد (جاه‌طلب ضیابری و همکاران، ۱۳۹۴). فراشناخت به بیان ساده فکر کردن در مورد تفکر است (Flavell, 1979). پرسشنامه‌ی آگاهی از یادگیری مستقل به‌صورت ویژه مهارت‌های فراشناختی لازم در آگاهی از یادگیری مستقل را هدف قرار می‌دهد (Meijer et al., 2003). آگاهی از یادگیری مستقل برای یادگیرنده موجب بهبود عملکرد دانشگاهی می‌شود (Grinsven & Tillema, 2006; Schunk, 2005)، انگیزه و اعتماد به نفس را افزایش می‌دهد (Black et al., 2006) باعث می‌شود یادگیرندگان از محدودیت‌های خود آگاه شوند و بتوانند آن‌ها را بهتر مدیریت کنند (Zimmerman, 2002)، معلمان را قادر می‌سازد که تکالیف متنوعی را برای یادگیرندگان در نظر بگیرند (Deeson, 2006) و پیشرفت یادگیرندگانی که نیازهای آموزشی ویژه‌ای دارند را بیشتر برجسته می‌کند و باعث می‌شوند

که احساس کنند بر فرآیند یادگیری خود کنترل دارند و همین امر در آن‌ها ایجاد انگیزه می‌کند (Schunk, 1989). پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل^۱ فقط و به‌صراحت بر روی ویژگی‌های فراشناختی متمرکز شده و بخش‌هایی از فراشناخت که ارتباط مستقیمی با یادگیری مستقل دارد را هدف قرار داده و علاوه بر سنجش دانش و مهارت فراشناختی، نگرش فراشناختی را نیز می‌سنجد، عاملی که دیگر پرسشنامه‌های مذکور قادر به سنجش آن نیستند (Meijer et al., 2013). با توجه به اینکه پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل در ایران هنجاریابی نشده و با توجه به اهمیت آگاهی از یادگیری مستقل در فراگیران، پژوهش حاضر به‌منظور پاسخگویی به این سؤالات انجام شد، ساختار عاملی پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل به چه صورت است؟، آیا پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل از اعتبار کافی برخوردار است؟، آیا پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل از روایی لازم برخوردار است؟، کدام مدل سؤال پاسخ با داده‌های پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل برازش دارد؟.

پیشینه پژوهش

ابزارهایی که در این زمینه وجود دارد شامل پرسشنامه راهبردهای انگیزشی برای یادگیری^۲ (Pintrich, 1993) ابزاری است برای آگاهی از جهت‌گیری آموزشی دانشجویان در دانشگاه و چگونگی استفاده‌ی آن‌ها از استراتژی‌های مختلف یادگیری در طول سال تحصیلی، پرسشنامه سبک‌های یادگیری^۳ (Vermunt, 1992)، پرسشنامه آگاهی فراشناختی^۴ (Shraw & Dennison, 1994) و پرسشنامه فراشناخت^۵ (Wells & Cartwright-Hatton, 2014) است (Meijer et al., 2013). این پرسشنامه علاوه بر انگلیسی به فرانسوی، ایتالیایی و اسپانیایی ترجمه شده است. نتیجه اجرای نسخه‌های هلندی، فرانسوی، انگلیسی و ایتالیایی در یک نشست بین‌المللی در ارتباط با تحقیقات یادگیری (Meijer et al., 2006 cited in) گزارش شده است. در ارتباط با انطباق و هنجاریابی پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل، پژوهشی در سال ۲۰۱۷ در ترکیه انجام شد. این مطالعه در سه نمونه مختلف به اجرا درآمد. با توجه به نتایج برازش داده‌ها با مدل سه عاملی و همبستگی سؤال با نمره کل آزمون، آلفای کرونباخ برای دانش فراشناختی ۰/۸۱، مهارت فراشناختی ۰/۸۵ و

1. Awareness of Independent Learning Inventory
2. Motivated Strategies for Learning Questionnaires
3. Inventory of learning style
4. Metacognitive Awareness Inventory
5. Metacognitions questionnaire

مقیاس نگرش فراشناختی ۰/۷۹ برآورد شد و در نهایت پرسشنامه‌ای با ۳۶ سؤال ساخته شد (Sökmen, 2017).

روش

این پژوهش از لحاظ هدف در زمره تحقیقات کاربردی، از لحاظ نحوه‌ی گردآوری داده‌ها جز تحقیقات توصیفی از نوع پیمایشی مقطعی است. جامعه‌ی آماری این پژوهش کلیه‌ی دانشجویان دانشگاه‌های سراسری شهر تهران که در سال تحصیلی ۹۶-۹۵ اشتغال به تحصیل داشتند، بودند. پژوهش در سه مرحله انجام شد، در مرحله اول، پرسشنامه بر روی ۲۰ نفر در مرحله دوم پرسشنامه مذکور بر روی ۱۰۰ نفر از دانشجویان دانشگاه علامه طباطبائی اجرا شد و در مرحله سوم و در اجرای نهایی تعداد ۵۵۰ پرسشنامه به‌منظور توزیع در نظر گرفته شد، به‌منظور تعیین حجم نمونه در پژوهش‌هایی که تحلیل عاملی در آن‌ها انجام می‌شود حداقل حجم نمونه ۲۰۰ است که می‌تواند به ازای هر متغیر از ۱۰ نمونه تا ۲۰ نمونه متغیر باشد (Kline, 1979، ترجمه‌ی صدرالسادات و مینایی، ۱۳۹۲). روش نمونه‌گیری، روش تصادفی خوشه‌ای چندمرحله‌ای بود، به این صورت که از بین دانشگاه‌های دولتی چند دانشگاه به‌صورت تصادفی انتخاب شد این دانشگاه‌ها شامل دانشگاه علم و صنعت، دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه علامه طباطبائی و دانشگاه تهران بودند و سپس از بین دانشکده‌های دانشگاه علم و صنعت، دانشکده‌های شیمی، مهندسی برق، مهندسی مکانیک و مهندسی مواد و متالورژی، از بین دانشکده‌های دانشگاه شهید بهشتی دانشکده‌های الهیات و ادیان، مهندسی و علوم کامپیوتر، مدیریت و حسابداری و اقتصاد و علوم سیاسی، از بین دانشکده‌های دانشگاه علامه دانشکده‌های روان‌شناسی، حقوق و علوم سیاسی، علوم اجتماعی و علوم ارتباطات و از بین دانشکده‌های دانشگاه تهران دانشکده‌های ریاضی و آمار، هنرهای نمایشی و موسیقی، شهرسازی و معماری به‌صورت تصادفی انتخاب شد. نمونه‌گیری به این صورت انجام شد که به‌عنوان مثال به تمام دانشکده‌های دانشگاه علم و صنعت شماره‌ای اختصاص داده شد و به‌قیدقرعه چهار شماره به‌صورت تصادفی انتخاب شد و سپس از هر دانشکده چهار کلاس به همین روش صورت تصادفی انتخاب شد. نمونه‌گیری در سایر دانشگاه‌ها هم به همین صورت انجام گرفت و سپس پرسشنامه‌ها بین دانشجویان توزیع گردید. از ۵۵۰ پرسشنامه، ۱۲۳ پرسشنامه به دلیل وجود داده‌های گم‌شده زیاد حذف شد و باقیمانده‌ها شامل ۴۲۷

پرسشنامه بود. ۱۲۵ نفر از دانشگاه تهران، ۱۱۳ نفر از دانشگاه شهید بهشتی، ۹۰ نفر از دانشگاه علم و صنعت و ۹۹ نفر از دانشگاه علامه به پرسشنامه پاسخ دادند. ابزارهای اندازه‌گیری پژوهش حاضر به صورت زیر است:

پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل: پرسشنامه توسط Meijer و همکاران (2013) ساخته شده است پرسشنامه‌ی آگاهی از یادگیری مستقل Elshout-Mohr و همکاران (2001) در هلند ساخته شد، فرم اولیه شامل ۶۳ سؤال بود که در سال ۲۰۱۳ به وسیله‌ی میجر که یکی از طراحان نسخه‌ی اولیه‌ی پرسشنامه بود، مورد تجدیدنظر قرار گرفته و با استفاده از نظریه‌ی تعمیم‌پذیری و مطالعه‌ی تصمیم ۱۸ سؤال از آن حذف شد و آخرین نسخه‌ی پرسشنامه، نسخه‌ی ۴۵ سؤالی به دست آمد. این پرسشنامه ۲۳ سؤال مثبت (۱، ۲، ۶، ۷، ۱۳، ۱۴، ۱۵، ۱۶، ۱۸، ۱۹، ۲۲، ۲۴، ۳۰، ۳۱، ۳۲، ۳۴، ۳۶، ۳۹، ۴۰، ۴۱، ۴۲، ۴۳، ۴۵) و ۲۲ سؤال منفی (۳، ۴، ۵، ۸، ۹، ۱۰، ۱۱، ۱۲، ۱۷، ۲۰، ۲۱، ۲۳، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۲۸، ۲۹، ۳۳، ۳۵، ۳۷، ۳۸، ۴۴) دارد. پرسشنامه دارای ۳ عامل که هر کدام از ۱۵ سؤال تشکیل شده که به صورت مقیاس ۷ درجه‌ای لیکرت از ۱ (کاملاً مخالفم) و ۷ (کاملاً موافقم) نمره‌گذاری شده است، است ضریب آلفای کرونباخ در مقیاس دانش فراشناختی ۰/۷۹، مهارت فراشناختی ۰/۸۴ و نگرش فراشناختی ۰/۷۷ برآورد شد. اعتبار بازآزمایی پرسشنامه در یک نمونه ۳۴ نفری در عامل دانش و مهارت فراشناختی با مقادیر ۰/۴۶ و ۰/۳۹ بعد از دو سال فاصله‌ی زمانی نسبتاً پایدار بود اما در مورد عامل سوم، نگرش فراشناختی تنها ۰/۲۵ بود، که بیانگر این است که نگرش فراشناختی بیشتر وابسته به زمینه است. روایی همگرا و واگرای پرسشنامه با پرسشنامه راهبردهای انگیزشی برای یادگیری Pintrich and Degroot (1993) برآورد شد روایی همگرا بین دانش، مهارت و نگرش فراشناختی با عامل ارزش این پرسشنامه، ۰/۵۸ تا ۰/۶۱ است، با عامل پیش‌بینی ۰/۳۵ تا ۰/۴۶ است، با عامل راهبردهای شناختی و فراشناختی، ۰/۶۷ تا ۰/۷۳، با راهبردهای مدیریت منابع، ۰/۶۰ تا ۰/۶۹ و با مدیریت منابع ۰/۵۶ تا ۰/۵۷ است، روایی واگرا بین دانش، مهارت و تنظیم فراشناختی با اضطراب امتحان ۰/۰۶- تا ۰/۰۸ است (Meijer et al., 2013).

ابزار مورد استفاده دیگر در این پژوهش، پرسشنامه راهبردهای انگیزشی برای یادگیری است که به عنوان ابزاری برای بررسی روایی در این پژوهش مورد استفاده قرار گرفت. ابزار راهبردهای انگیزشی برای یادگیری توسط Pintrich and Degroot (1990) با ۸۱ سؤال

ساخته شد و در یک مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت از کاملاً مخالفم تا کاملاً موافقم درجه‌بندی شده است، این پرسشنامه در سال ۱۹۹۳ مورد تجدیدنظر قرار گرفت و ۶ عامل استخراج شد عامل‌های ارزش، پیش‌بینی، راهبردهای شناختی و فراشناختی، راهبردهای مدیریت منابع و مدیریت منابع است، در سال ۱۳۷۶ توسط موسوی نژاد ترجمه و ساختار عاملی آن بررسی شد. Pintrich and Degroot (1990) آلفای کرونباخ را در نسخه‌ی اصلی ۰/۸۲ برآورد کردند. موسوی نژاد نیز اعتبار خرده مقیاس‌های خودکارآمدی، ارزش‌گذاری درونی، اضطراب امتحان، استفاده از راهبردهای شناختی و فراشناختی را به روش آلفای کرونباخ به ترتیب ۰/۸۹، ۰/۸۷، ۰/۷۵، ۰/۸۳ و ۰/۷۴ تعیین کردند. در این پژوهش روایی همگرا و واگرایی پرسشنامه با پرسشنامه راهبردهای انگیزشی برای یادگیری محاسبه شد.

یافته‌ها

در جدول ۱. اطلاعات جمعیت شناختی در نمونه ۴۲۷ نفری آمده است.

جدول ۱. اطلاعات جمعیت شناختی در مرحله نهایی

| سن | فراوانی درصد | جنسیت | فراوانی درصد | مقطع | فراوانی درصد | دانشگاه | فراوانی درصد |
|------------|--------------|-------|--------------|--------------|--------------|----------------|--------------|
| ۱۸ تا ۲۲ | ۲۲۳ | زن | ۱۶۸ | کارشناسی | ۲۴۲ | علامه طباطبایی | ۹۹ |
| ۲۲ تا ۲۶ | ۱۳۰ | مرد | ۲۵۹ | ارشد و دکترا | ۱۶۳ | تهران | ۱۲۵ |
| ۲۶ تا ۳۰ | ۳۶ | | | داده گمشده | ۲۲ | شهید بهشتی | ۱۱۳ |
| ۳۰ به بالا | ۱۱ | | | | | علم و صنعت | ۹۰ |
| داده گمشده | ۲۷ | | | | | | ۴۲۷ |

برای بررسی ساختار عاملی پرسشنامه، تحلیل عاملی تأییدی و برای برآورد اعتبار، محاسبه ضریب همبستگی سؤال با نمره کل به روش کلاسیک و آلفای کرونباخ انجام شد، با توجه به نتایج تحلیل عاملی تأییدی، سؤالات ۴، ۱۲، ۱۶، ۲۵، ۱۸، ۲۶، ۵ و ۳۱ به علت بار عاملی پایین از پرسشنامه کنار گذاشته شدند. سپس همسانی درونی سؤالات با استفاده از روش کلاسیک محاسبه شد. سؤالاتی که در تحلیل عاملی تأییدی بار عاملی کمی (کمتر از ۰/۳۵)

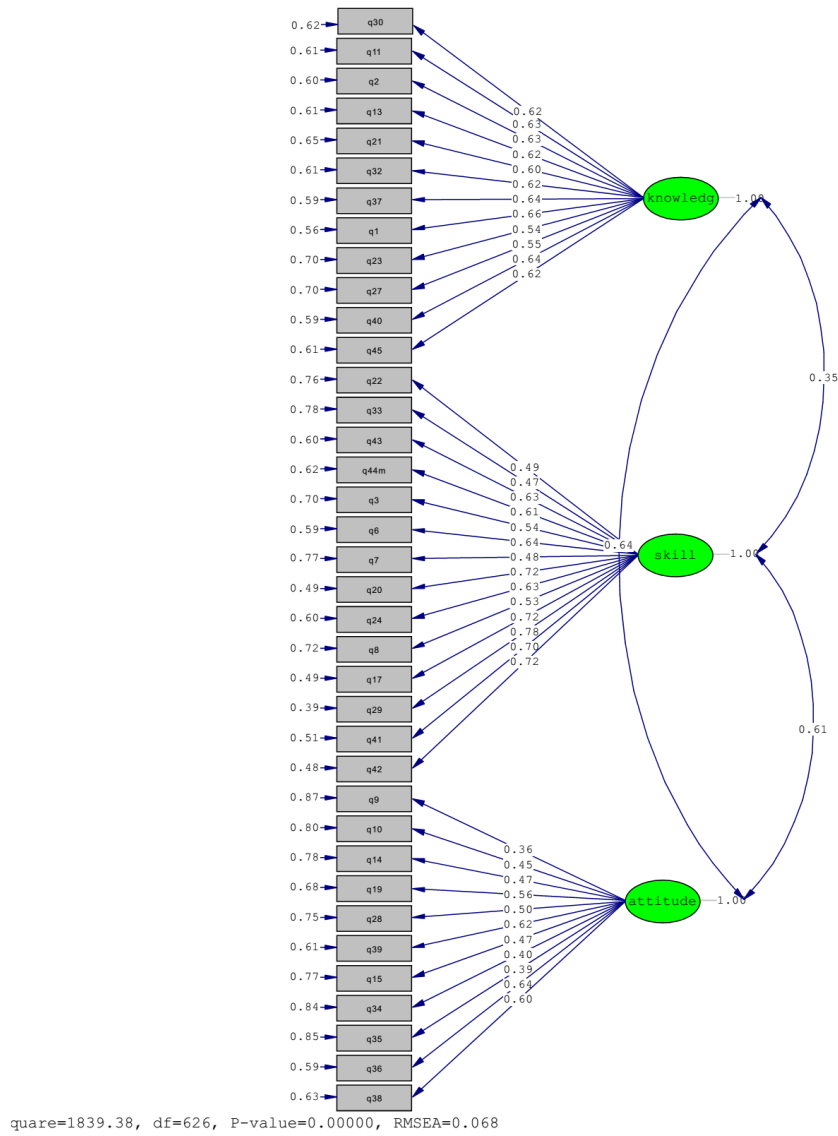
داشتند در مقدار ضریب همبستگی سؤال با کل آزمون نیز مقدار کمی (کمتر از ۰/۳۰) داشتند. در مقیاس دانش فراشناختی آلفای کرونباخ با ۱۵ سؤال برابر ۰/۸۵ و با حذف سؤال ۴، ۱۶ و ۱۲ به مقدار ۰/۸۹ افزایش یافت. در مقیاس مهارت فراشناختی آلفای کرونباخ با ۱۵ سؤال ۰/۸۸ و با حذف سؤال ۲۵ به مقدار ۰/۹۰ افزایش یافت، در مقیاس نگرش فراشناختی آلفای کرونباخ با ۱۵ سؤال برابر با ۰/۷۳ و با حذف سؤال ۱۸، ۵، ۲۶ و ۳۱ به مقدار ۰/۷۵ افزایش یافت همچنین در این مقیاس علاوه بر سؤالات فوق، سؤالات ۹ و ۳۵ نیز با مقدار همبستگی ۰/۲۸ و ۰/۳۲ ضریب همبستگی پایینی داشتند، اما با حذف سؤالاتی که ضریب همبستگی پایین‌تری داشتند ضریب همبستگی این سؤالات افزایش یافت و به میزان ۰/۳۱ و ۰/۳۴ رسید. ابتدا تصمیم گرفته شد این سؤالات نیز از پرسشنامه کنار گذاشته شود اما مشاهده شد که با کنار گذاشتن این سؤالات میزان آلفای کرونباخ در مقیاس نگرش فراشناختی از ۰/۷۵ به ۰/۷۳ کاهش پیدا می‌کند. به همین دلیل تصمیم گرفته شد در ساختار پرسشنامه باقی بماند. در مقیاس دانش فراشناختی سؤالات ۲، ۱۱، ۱۳، ۲۱، ۳۷، ۱، ۲۳، ۲۷، ۴۰ و ۴۵ همبستگی بالایی با کل آزمون داشتند و در پرسشنامه حفظ شدند و در مقیاس مهارت فراشناختی، سؤالات ۲۲، ۳۳، ۴۳، ۴۴، ۳، ۶، ۷، ۲۰، ۲۴، ۸، ۱۷، ۲۹، ۴۱، ۴۲ همبستگی بالایی با کل آزمون دارند و در ساختار پرسشنامه حفظ شدند. در مقیاس نگرش فراشناختی سؤالات ۹، ۱۰، ۱۴، ۱۹، ۲۸، ۳۹، ۱۵، ۳۴، ۳۵، ۳۶ و ۳۸ همبستگی بالایی با نمره کل آزمون دارند و در ساختار پرسشنامه حفظ شدند. به این ترتیب از ۴۵ سؤال پرسشنامه، ۸ سؤال حذف شدند و ۳۷ سؤال در ساختار پرسشنامه باقی ماندند. آلفای کرونباخ برای این ۳۷ سؤال، ۰/۹۰ به دست آمد که در پاسخ به سؤال ۲، پرسشنامه از اعتبار کافی برخوردار است. در شکل ۱ نتیجه تحلیل عاملی تأییدی را بر روی ۳۷ سؤال نشان داده شده است.

جدول ۲. میانگین، انحراف استاندارد و همبستگی سؤالات با کل آزمون در ۳ مقیاس پرسشنامه

| همبستگی سؤال با کل | انحراف استاندارد | میانگین | نگرش فراشناختی | همبستگی سؤال با کل | انحراف استاندارد | میانگین | مهارت فراشناختی | همبستگی سؤال با کل | انحراف استاندارد | میانگین | دانش فراشناختی |
|--------------------|------------------|---------|----------------|--------------------|------------------|---------|-----------------|--------------------|------------------|---------|----------------|
| ۰/۳۱ | ۱/۷۲ | ۵/۱۹ | ۹ | ۰/۴۵ | ۱/۶۳ | ۴/۶۲ | ۲۲ | ۰/۵۹ | ۱/۲۴ | ۵/۷۸ | ۲ |
| ۰/۳۷ | ۱/۴۳ | ۵/۷۹ | ۱۰ | ۰/۴۳ | ۱/۶۷ | ۴/۳۶ | ۳۳ | ۰/۵۷ | ۱/۳۹ | ۵/۸۶ | ۱۱ |
| ۰/۴۰ | ۱/۵۳ | ۵/۲۱ | ۱۴ | ۰/۵۶ | ۱/۵۶ | ۵/۰۵ | ۴۳ | ۰/۵۵ | ۱/۳۴ | ۵/۶۵ | ۳۰ |
| ۰/۴۴ | ۱/۴۴ | ۵/۴۹ | ۱۹ | ۰/۵۶ | ۱/۷۸ | ۴/۹۷ | ۴۴ | ۰/۶۱ | ۱/۳۸ | ۴/۸۲ | ۱۳ |
| ۰/۴۰ | ۱/۶۱ | ۴/۸۰ | ۲۸ | ۰/۵۲ | ۱/۸۱ | ۵/۱۴ | ۳ | ۰/۵۶ | ۱/۲۸ | ۴/۸۰ | ۲۱ |
| ۰/۴۹ | ۱/۵۵ | ۵/۱۶ | ۳۹ | ۰/۶۳ | ۱/۶۶ | ۵/۰۵ | ۶ | ۰/۶۱ | ۱/۳۸ | ۴/۵۱ | ۳۲ |
| ۰/۴۰ | ۱/۷۷ | ۴/۲۴ | ۱۵ | ۰/۵۰ | ۱/۸۳ | ۴/۱۴ | ۷ | ۰/۵۹ | ۱/۳۷ | ۴/۶۱ | ۳۷ |
| ۰/۳۲ | ۱/۶۲ | ۴/۴۸ | ۳۴ | ۰/۶۷ | ۱/۷۳ | ۵/۴۶ | ۲۰ | ۰/۶۵ | ۱/۳۱ | ۴/۸۸ | ۱ |
| ۰/۳۳ | ۱/۷۷ | ۴/۵۲ | ۳۵ | ۰/۵۹ | ۱/۶۸ | ۴/۶۶ | ۲۴ | ۰/۵۵ | ۱/۴۲ | ۴/۵۳ | ۲۳ |
| ۰/۴۷ | ۱/۶۴ | ۴/۹۴ | ۳۶ | ۰/۵۳ | ۱/۸۰ | ۴/۴۸ | ۸ | ۰/۵۷ | ۱/۵۰ | ۴/۹۴ | ۲۷ |
| ۰/۴۳ | ۱/۵۸ | ۵/۳۰ | ۳۸ | ۰/۶۶ | ۱/۷۱ | ۵/۰۲ | ۱۷ | ۰/۶۱ | ۱/۴۳ | ۴/۸۷ | ۴۰ |
| | | | | ۰/۷۱ | ۱/۸۰ | ۴/۸۷ | ۲۹ | ۰/۵۷ | ۱/۳۳ | ۴/۸۳ | ۴۵ |
| | | | | ۰/۶۷ | ۱/۷۶ | ۴/۹۱ | ۴۱ | | | | |
| | | | | ۰/۶۷ | ۱/۶۸ | ۴/۹۱ | ۴۲ | | | | |

نتایج تحلیل عاملی تأییدی بر روی نسخه نهایی با حذف ۸ سؤال و ۳۷ سؤال باقیمانده، $\chi^2/df = 2/938$ و مقدار df برابر ۶۲۶ و p برابر ۰/۰۰۰۰۰ به دست آمد. $CFI = 0/91$ ، $NNFI = 0/89$ ، $SRMR = 0/06$ ، $RMSEA = 0/068$ و دیگر شاخص‌ها نظیر $CFI = 0/91$ ، $NNFI = 0/89$ ، $SRMR = 0/06$ ، $RMSEA = 0/068$ برآورد شد. با توجه به نتایج، داده‌ها برازش نسبتاً خوبی را با مدل نشان می‌دهند.

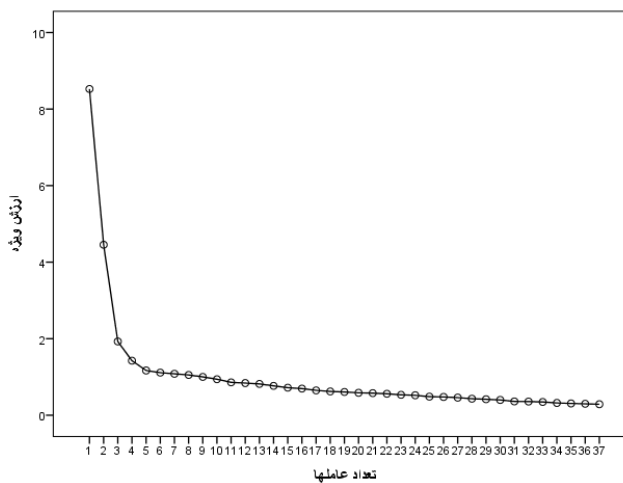
شکل ۱. تحلیل عاملی تأییدی بر روی ۳۷ سؤال پرسشنامه



در پاسخگویی به سؤال ۳ به منظور بررسی روایی پرسشنامه هم از تحلیل عاملی اکتشافی و هم روایی همگرا و واگرا با پرسشنامه راهبردهای انگیزشی یادگیری استفاده شده است. به منظور بررسی روایی سازه‌ی پرسشنامه و همچنین تعیین ساختار عاملی پرسشنامه در جامعه‌ی

دانشجویان شهر تهران از تحلیل عاملی اکتشافی به روش مؤلفه‌های اصلی و چرخش ابلیمن استفاده شد. شاخص کفایت نمونه‌گیری از طریق کیزر-مایر-اولکین (KMO) و معنی‌داری کرویت بارتلت بررسی شد. ($KMO = 0/94$)، کرویت بارتلت ($X^2 = 528$) و ($p = 0/0001$) است با توجه به نتایج، داده‌ها برای تحلیل عاملی مناسب است. ابتدا تحلیل عاملی بر روی کلیه سؤالات انجام گرفت، سؤالات ۱۲، ۱۶، ۴، ۲۵، ۱۸، ۵، ۲۶ و ۳۱ هیچ‌گونه بار عاملی بر روی عاملی خاص نداشتند، با توجه به اینکه در تحلیل کلاسیک نیز این سؤالات همبستگی پایینی با کل آزمون داشتند از تحلیل کنار گذاشته شدند و تحلیل عاملی اکتشافی بر روی باقیمانده سؤالات انجام شد. در این مرحله نیز سؤال ۳۰ بر روی دو عامل دارای بار عاملی بود که در این مرحله نیز از تحلیل عاملی اکتشافی کنار گذاشته شد. یکی از روش‌های تعیین تعداد عامل، استفاده از نمودار اسکری کتل است که از روی محل شکستگی بازو می‌توان به تعداد عوامل پی برد. با توجه به نمودار تعداد ۳ عامل را می‌توان در نظر گرفت. جدول ۳ نتایج تحلیل عاملی را نشان می‌دهد.

شکل ۲. نمودار اسکری کتل جهت تعیین تعداد عامل‌ها



جدول ۳. تحلیل عاملی اکتشافی

| عامل سوم | عامل دوم | عامل اول | سؤالات |
|----------|----------|----------|--------|
| | | ۰/۴۷ | ۲۲ |
| | | ۰/۴۵ | ۳۳ |
| | | ۰/۵۸ | ۴۳ |
| | | ۰/۶۳ | ۴۴ |
| | | ۰/۶۳ | ۳ |
| | | ۰/۶۹ | ۶ |
| | | ۰/۵۸ | ۷ |
| | | ۰/۷۶ | ۲۰ |
| | | ۰/۶۱ | ۲۴ |
| | | ۰/۶۴ | ۸ |
| | | ۰/۷۰ | ۱۷ |
| | | ۰/۷۵ | ۲۹ |
| | | ۰/۷۵ | ۴۱ |
| | | ۰/۷۵ | ۴۲ |
| | ۰/۵۸ | | ۲ |
| | ۰/۵۶ | | ۱۱ |
| | ۰/۴۴ | | ۳۰ |
| | ۰/۶۸ | | ۱۳ |
| | ۰/۶۳ | | ۲۱ |
| | ۰/۷۱ | | ۳۲ |
| | ۰/۶۹ | | ۳۷ |
| | ۰/۶۹ | | ۱ |
| | ۰/۷۱ | | ۲۳ |
| | ۰/۶۸ | | ۲۷ |
| | ۰/۶۵ | | ۴۰ |
| | ۰/۶۲ | | ۴۵ |
| ۰/۳۸ | | | ۹ |
| ۰/۴۷ | | | ۱۰ |
| ۰/۶۷ | | | ۱۴ |
| ۰/۶۱ | | | ۱۹ |
| ۰/۴۸ | | | ۲۸ |

| سؤالات | عامل اول | عامل دوم | عامل سوم |
|------------------------|----------|----------|----------|
| ۳۹ | | | ۰/۵۶ |
| ۱۵ | | | ۰/۴۶ |
| ۳۴ | | | ۰/۵۰ |
| ۳۵ | | | ۰/۴۲ |
| ۳۶ | | | ۰/۵۱ |
| ۳۸ | | | ۰/۳۹ |
| ارزش ویژه | ۶/۸۳ | ۵/۷۹ | ۴/۸۹ |
| درصد واریانس تبیین شده | ۰/۱۹ | ۰/۱۶ | ۰/۱۴ |
| واریانس کل تبیین شده | ۰/۴۹ | | |

با توجه به جدول ۳، بارهای عاملی بر روی عامل‌ها بیشتر از مقدار ۰/۳۰ هستند. نتایج تحلیل عاملی نشان داد که سه عامل حدود ۰/۴۹ درصد از کل واریانس پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل را تبیین می‌کند.

به منظور بررسی روایی همگرا و واگرایی پرسشنامه از پرسشنامه راهبردهای انگیزشی برای یادگیری استفاده شد و همبستگی این پرسشنامه با پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل در جدول ۴ گزارش شده است.

جدول ۴. بررسی روایی همگرا و واگرایی پرسشنامه یادگیری خودتنظیمی با پرسشنامه آگاهی از

یادگیری مستقل

| راهبردهای شناختی | راهبردهای فراشناختی | خودکارآمدی | جهت‌گیری هدف | ارزش‌گذاری درونی | اضطراب امتحان |
|------------------|---------------------|------------|--------------|------------------|---------------|
| ۰/۶۰ | ۰/۴۸ | ۰/۵۸ | ۰/۴۱ | ۰/۴۶ | -۰/۱۹ |
| ۰/۶۷ | ۰/۶۲ | ۰/۷۰ | ۰/۵۰ | ۰/۶۱ | ۰/۰۴ |
| ۰/۶۷ | ۰/۶۵ | ۰/۶۸ | ۰/۵۵ | ۰/۵۷ | -۰/۰۸ |
| ۰/۷۵ | ۰/۶۸ | ۰/۷۶ | ۰/۵۷ | ۰/۶۴ | -۰/۰۷ |

روایی همگرایی پرسشنامه در مقیاس‌های دانش، مهارت و نگرش فراشناختی با راهبردهای شناختی ۰/۶۰ تا ۰/۶۷، با راهبردهای فراشناختی و مدیریت منابع ۰/۴۸ تا ۰/۶۵، با خودکارآمدی ۰/۵۸ تا ۰/۷۰، با جهت‌گیری هدف ۰/۴۱ تا ۰/۵۵ و با ارزش‌گذاری درونی

۰/۴۶ تا ۰/۶۱ برآورد شد. روایی واگرا بین دانش، مهارت و نگرش فراشناختی با اضطراب امتحان از ۰/۱۹- تا ۰/۰۴ برآورد شد.

در پاسخگویی به سؤال ۴، کدام مدل سوال-پاسخ با داده‌های پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل برآزش دارد؟ برای اجرای مدل ابتدا رعایت پیش فرض‌های آن الزامی است. این پیش فرض‌ها شامل تک‌بعدی بودن و استقلال موضعی است. بررسی تک‌بعدی بودن توسط نرم‌افزار NOHARM انجام گرفت. جدول ۵ نتایج بررسی تک‌بعدی بودن را نشان می‌دهد.

جدول ۵. بررسی تک‌بعدی بودن پرسشنامه آگاهی از یادگیری مستقل

| GIF | RMSR | تعداد آزمودنی | تعداد ابعاد |
|-------|-------|---------------|-------------|
| ۰/۹۱۲ | ۰/۰۰۹ | ۴۲۷ | ۱ |

RMSR برابر با ریشه دوم میانگین مجذورات تفاوت کوواریانس‌های مشاهده‌شده و کوواریانس‌های پیش‌بینی شده است. مقدار GFI در جدول ۵، ۰/۹۱ است که بیانگر برآزش قابل قبول با داده‌هاست و فرض تک‌بعدی بودن برقرار است. یکی از فرض‌های دیگر استقلال موضعی است در صورتی که فرض تک‌بعدی بودن برقرار باشد، فرض استقلال موضعی نیز برقرار است (Hambleton et al., 1991، ترجمه‌ی فلسفی نژاد، ۱۳۸۹).

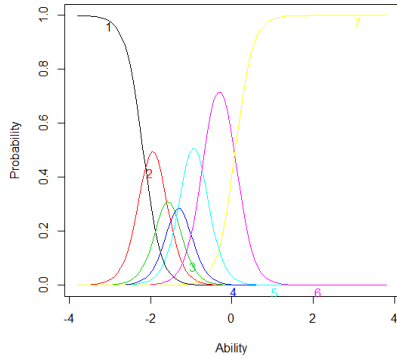
برای برآزش داده‌ها با مدل GRM از نرم‌افزار R پکیج LTM و تابع GRM استفاده شد. ابتدا سؤالات هر مقیاس به صورت جداگانه وارد نرم‌افزار شد و تحلیل GRM بر روی آن‌ها اجرا گردید. Baker (2001) معتقد است چنانچه ضریب تشخیص سؤال کمتر از ۰/۶۵ باشد ضریب تشخیص سؤال پایین و سؤال یک سؤال نامناسب است، ضریب تشخیص بین ۰/۶۵ تا ۱/۳۴ ضریب تشخیص متوسط و ۱/۳۵ به بالاتر ضریب تشخیص بالا محسوب می‌شود. با اجرای مدل GRM بر روی داده‌ها سؤالات ۴، ۱۲، ۱۶، ۲۵، ۱۸، ۵، ۲۶ و ۳۱ دارای ضریب تشخیص کمتر از ۰/۶۵ بودند، در نتیجه از ساختار پرسشنامه کنار گذاشته شدند و مدل GRM بر روی باقیمانده سؤالات انجام شد.

جدول ۶. برازش مقیاس دانش فراشناختی با مدل GRM

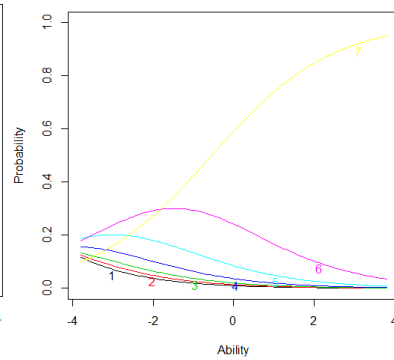
| b_6 | b_5 | b_4 | b_3 | b_2 | b_1 | a_i | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ۰/۰۸ | -۰/۶۹ | -۱/۱۷ | -۱/۴۳ | -۱/۷۱ | -۲/۱۸ | ۴/۶۳ | ۲ |
| -۰/۵۴ | -۲/۳۸ | -۳/۵۹ | -۴/۵۳ | -۵/۴۷ | -۶/۷۸ | ۰/۶۷ | ۱۱ |
| ۱/۰۷ | -۰/۰۵ | -۱/۱۷ | -۱/۷۹ | -۲/۴۴ | -۳/۴۳ | ۱/۲۲ | ۳۰ |
| ۲/۹۹ | ۲/۱۰ | ۰/۶۴ | -۰/۱۲ | -۰/۷۵ | -۱/۷۷ | ۱/۵۶ | ۱۳ |
| ۲/۹۷ | ۲/۲۲ | ۱/۴۰ | ۰/۵۲ | -۰/۰۴ | -۱/۰۱ | ۲/۴۳ | ۲۱ |
| ۳/۰۸ | ۲/۳۱ | ۱/۳۱ | ۰/۲۳ | -۰/۳۴ | -۱/۳۹ | ۱/۷۷ | ۳۲ |
| ۲/۹۷ | ۲/۱۵ | ۱/۲۹ | ۰/۲۹ | -۰/۳۳ | -۱/۳۸ | ۱/۷۴ | ۳۷ |
| ۲/۸۴ | ۱/۸۶ | ۰/۶۳ | -۰/۱۴ | -۰/۷۲ | -۱/۶۳ | ۱/۹۱ | ۱ |
| ۰/۰۳ | ۲/۱۷ | ۱/۲۳ | ۰/۱۴ | -۰/۴۷ | -۱/۵۱ | ۱/۶۱ | ۲۳ |
| ۳/۳۸ | ۱/۳۷ | -۰/۳۲ | -۱/۱۸ | -۲/۱۲ | -۳/۳۷ | ۰/۸۷ | ۲۷ |
| ۲/۴۷ | ۱/۵۵ | ۰/۵۷ | -۰/۳۴ | -۰/۹۰ | -۱/۸۷ | ۱/۶۷ | ۴۰ |
| ۲/۹۴ | ۲/۰۴ | ۱/۱۰ | ۰/۰۹ | -۰/۴۸ | -۱/۴۱ | ۱/۹۴ | ۴۵ |

در جدول ۶ پارامتر شیب و b_1 تا b_6 پارامترهای آستانه می‌باشند. به دلیل اینکه مقیاس لیکرت در این پرسشنامه ۷ ارزشی است ۶ پارامتر آستانه داریم. هر چه مقدار پارامتر آستانه کمتر باشد یا به عبارتی ارتفاع هر کدام از آستانه‌ها بیشتر باشد یعنی سطح صفت در آن آستانه به خوبی برآورد شده است. بیشترین ضریب تشخیص در مقیاس دانش فراشناختی برای سؤال ۲ با مقدار ۴/۶۳ و کمترین ضریب تشخیص برای سؤال ۱۱ با مقدار ۰/۶۷ است. ویژگی منحنی طبقه برای سؤال ۲ و ۱۱ در شکل ۲ و ۳ آورده شده است. تابع آگاهی کل سؤالات مقیاس نیز آورده شده است. همان‌طور که در شکل ۴ مشاهده می‌شود ارتفاع سؤال ۱ (سؤالات به ترتیب در شکل آورده شده است)، یا به عبارتی همان سؤال ۲ در جدول آگاهی زیادی را فراهم می‌کند. بقیه سؤالات نیز آگاهی قابل توجهی دارند؛ اما چون این سؤال ضریب تشخیص بسیار بالایی داشت این گونه از دیگر سؤالات متمایز شده است و کمترین آگاهی مربوط به سؤال ۱۱ یا همان سؤال ۲ در شکل است.

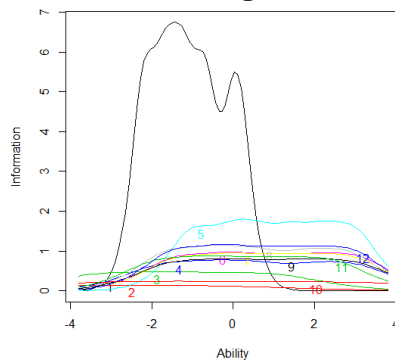
شکل ۳. منحنی ویژگی سؤال ۱۱



شکل ۲. منحنی ویژگی سؤال ۲



شکل ۴. تابع آگاهی کل سؤالات



جدول ۷. برازش مقیاس مهارت فراشناختی با مدل GRM

| b_6 | b_5 | b_4 | b_3 | b_2 | b_1 | a_i | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ۲/۰۱ | ۰/۸۸ | -۰/۴۴ | -۱/۲۴ | -۲/۲۵ | -۳/۵۲ | ۱/۰۷ | ۲۲ |
| ۲/۰۱ | ۰/۸۸ | -۰/۴۴ | -۱/۲۴ | -۲/۲۷ | -۳/۴۶ | ۰/۹۶ | ۳۳ |
| ۱/۳۵ | ۰/۲۳ | -۰/۸۱ | -۱/۳۶ | -۲/۱۷ | -۳/۳۶ | ۱/۴۸ | ۴۳ |
| ۱/۱۵ | ۰/۰۶ | -۰/۶۱ | -۱/۱۱ | ۱/۹۸ | -۲/۸۴ | ۱/۴۰ | ۴۴ |
| ۰/۹۰ | -۰/۰۰ | -۱/۰۰ | -۱/۳۲ | -۲/۲۳ | -۳/۴۰ | ۱/۱۴ | ۳ |
| ۱/۱۳ | ۰/۱۶ | -۰/۷۷ | -۱/۱۵ | -۲/۰۵ | -۳/۰۵ | ۱/۵۶ | ۶ |
| ۲/۵۸ | ۱/۲۹ | ۰/۰۴ | -۰/۷۲ | -۱/۵۰ | -۲/۶۱ | ۰/۹۸ | ۷ |
| ۰/۴۵ | -۰/۲۶ | -۰/۹۱ | -۱/۲۲ | -۱/۹۹ | -۲/۸۹ | ۱/۸۲ | ۲۰ |
| ۱/۷۰ | ۰/۶۴ | -۰/۵۴ | -۰/۹۶ | -۱/۷۷ | -۲/۸۰ | ۱/۴۴ | ۲۴ |
| ۱/۹۳ | ۰/۶۹ | -۰/۲۲ | -۰/۸۵ | -۱/۸۴ | -۲/۷۹ | ۱/۱۳ | ۸ |
| ۱/۰۵ | ۰/۱۳ | -۰/۶۱ | -۱/۱۹ | -۱/۸۲ | ۲/۶۱ | ۱/۷۵ | ۱۷ |

| b_6 | b_5 | b_4 | b_3 | b_2 | b_1 | a_i | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ۱/۰۸ | ۰/۱۳ | -۰/۴۴ | -۰/۸۸ | -۱/۵۳ | -۲/۰۸ | ۲/۲۰ | ۲۹ |
| ۱/۱۲ | ۰/۲۴ | -۰/۵۴ | -۱/۰۴ | -۱/۶۴ | -۲/۲۳ | ۱/۸۷ | ۴۱ |
| ۱/۲۰ | ۰/۳۰ | -۰/۵۲ | -۱/۱۳ | -۱/۵۸ | -۲/۳۹ | ۱/۹۴ | ۴۲ |

بیشترین ضریب تشخیص در مقیاس مهارت فراشناختی برای سؤال ۲۹ با مقدار ۲/۲۰ و کمترین ضریب تشخیص برای سؤال ۳۳ با مقدار ۰/۹۶ است.

جدول ۸. برازش مقیاس نگرش فراشناختی با مدل GRM

| b_6 | b_5 | b_4 | b_3 | b_2 | b_1 | a_i | |
|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----|
| ۱/۴۹ | -۰/۱۴ | -۱/۴۶ | -۲/۲۲ | -۳/۲۰ | -۴/۵۹ | ۰/۷۳ | ۹ |
| ۰/۴۷ | -۱/۰۴ | -۲ | -۲/۶۷ | -۳/۷۷ | -۵/۱۹ | ۰/۹۳ | ۱۰ |
| ۱/۵۷ | ۰/۰۷ | -۱/۴۹ | -۲/۰۴ | -۲/۵۹ | -۳/۵۸ | ۱/۰۷ | ۱۴ |
| ۰/۹۲ | -۰/۱۸ | -۱/۶۵ | -۲/۲۲ | -۲/۷۲ | -۳/۴۵ | ۱/۲۷ | ۱۹ |
| ۱/۹۴ | ۰/۵۱ | -۰/۶۵ | -۱/۴۰ | -۲/۴۵ | -۳/۶۶ | ۱/۰۷ | ۲۸ |
| ۱/۱۲ | ۰/۱۶ | -۰/۹۶ | -۱/۶۷ | -۲/۱۳ | -۲/۹۴ | ۱/۵۰ | ۳۹ |
| ۲/۶۰ | ۱/۲۹ | -۰/۰۰ | -۰/۹۵ | -۱/۶۶ | -۲/۷۴ | ۰/۹۶ | ۱۵ |
| ۲/۹۵ | ۱/۱۹ | -۰/۳۰ | -۱/۵۶ | -۲/۴۹ | -۳/۵۹ | ۰/۸۴ | ۳۴ |
| ۲/۳۰ | ۰/۹۲ | -۰/۲۲ | -۱/۲۷ | -۲/۴۵ | -۳/۸۳ | ۰/۷۸ | ۳۵ |
| ۱/۲۵ | ۰/۳۹ | -۰/۷۰ | -۱/۳۳ | ۱/۸۸ | -۲/۷۴ | ۱/۵۲ | ۳۶ |
| ۱ | ۰/۱۲ | -۱/۱۲ | -۱/۶۰ | -۲/۴۰ | -۳/۰۲ | ۱/۳۶ | ۳۸ |

بیشترین ضریب تشخیص در مقیاس نگرش فراشناختی برای سؤال ۳۶ با مقدار ۱/۵۲ و کمترین ضریب تشخیص برای سؤال ۹ با مقدار ۰/۷۳ است.

بحث و نتیجه‌گیری

ابزار آگاهی از یادگیری مستقل Meijer و همکاران (2013) ابزاری است که آگاهی از یادگیری مستقل را با استفاده از سه مؤلفه‌ی اصلی فراشناخت Flavell (1979) دانش فراشناختی، مهارت فراشناختی و نگرش فراشناختی اندازه‌گیری می‌کند. نتایج این پژوهش و پژوهش‌های دیگر نظیر یاوز در ترکیه نشان داد که این ابزار از ویژگی‌های روان‌سنجی مطلوب برخوردار است. این ابزار نسبت به دیگر پرسشنامه‌های موجود مزیت‌هایی دارد، پرسشنامه بر اساس نظریه Flavell (1979) ساخته شده و سه مؤلفه مهم فراشناخت که نقشی

کلیدی در یادگیری مستقل دارند را مورد سنجش قرار می‌دهد در حالی که پرسشنامه‌های قبلی فقط بر اساس دو مؤلفه دانش و مهارت فراشناختی ساخته شده‌اند و تصویر کامل‌تری در ارتباط با آگاهی از یادگیری مستقل ارائه می‌دهد. هدف از ساخت این پرسشنامه این بود که بتواند یادگیری مستقل، که نوعی از یادگیری که توسط فراشناخت جهت داده می‌شود را اندازه‌گیری کند (Meijer et al., 2013). از آنجا که فراشناخت نقش محوری در یادگیری دارد و فراگیران می‌توانند یادگیری خود را به‌وسیله‌ی آگاه شدن از تفکر خود در هنگام خواندن، نوشتن و حل مسئله ارتقا بخشند، مدرسان هم می‌توانند به‌سادگی این آگاهی را مطلع ساختن فراگیران از راهبردهای حل مسئله مؤثر و بحث کردن درباره‌ی ویژگی‌های انگیزشی و شناختی تفکر فراهم آورند. بسیاری از مشکلات به دلیل ناتوانی نیست بلکه آگاه نبودن در مورد چطور یاد گرفتن است (Paris & Winograd, 2013) این ابزار تغییرات مهم در فراشناخت را اندازه می‌گیرد و به دانشجویان در زمینه دانش، مهارت و نگرش فراشناختی آگاهی می‌دهد تا بهتر بتوانند راهبردهای مناسب را برای یادگیری اتخاذ کنند تا در درک مطالب و تکالیف مورد نظر موفق‌تر عمل کنند.

در این پژوهش به هنجاریابی، تعیین ویژگی‌های روان‌سنجی و ساختار عاملی پرسشنامه پرداخته شد. نتایج این پژوهش با پژوهش یاووز در ترکیه از لحاظ تعداد عامل استخراجی هم‌خوانی داشت و در آن پژوهش نیز سه عامل استخراج شد و مطابقت دیگر کمتر بودن آلفای کرونباخ در مقیاس نگرش فراشناختی نسبت به دیگر مقیاس‌ها بود به طوری که در پژوهش حاضر ۴ سؤال از مقیاس نگرش فراشناختی و در پژوهش Sökmen (2017)، ۵ سؤال حذف شد. سؤالات حذفی متفاوت بود و شاید دلیل این امر تفاوت‌های فرهنگی باشد. با توجه به نتایج تحلیل عاملی تأییدی و نیز همبستگی سؤال با کل آزمون ۷ سؤال از پرسشنامه حذف شد. ضریب آلفای کرونباخ در مقیاس دانش فراشناختی ۰/۸۹، مهارت فراشناختی ۰/۹۰، نگرش فراشناختی ۰/۷۵ و کل پرسشنامه ۰/۹۰ برآورد شد. روایی پرسشنامه از طریق روایی سازه با استفاده از تحلیل عملی اکتشافی و بررسی روایی همگرا و واگرای پرسشنامه با پرسشنامه راهبردهای انگیزشی یادگیری محاسبه شد و با توجه به نتایج ۳ مقیاس پرسشنامه با مقیاس‌های راهبردهای شناختی، راهبردهای فراشناختی و مدیریت منابع، خودکارآمدی، جهت‌گیری هدف، ارزش‌گذاری درونی در دامنه ۰/۴۱ تا ۰/۷۵ همبستگی مثبت و با اضطراب امتحان همبستگی کم و معکوس داشتند. از بین مدل‌های سوال-پاسخ، مدل‌های

یک، دو و سه پارامتری برازش مناسبی با مدل نداشتند و با توجه به چند ارزشی بودن مقیاس از مدل درجه‌بندی GRM استفاده شد و برازش قابل‌قبولی را با داده‌ها نشان داد و نتایج با نتایج تحلیل عاملی تأییدی و نیز مقادیر همبستگی سؤال با نمره کل یکسان بود، به این صورت که سؤال‌هایی که در تحلیل عاملی تأییدی و همبستگی سؤال با نمره کل از پرسشنامه کنار گذاشته شدند و بار عاملی کمی داشتند، در مدل GRM نیز شیب کمتر از ۰/۶۵ (Baker, 2001) را داشتند و از پرسشنامه کنار گذاشته شدند و با توجه به نتایج بهترین مدل برای برازش داده‌ها مدل GRM بود. با توجه به نتایج تحلیل عاملی تأییدی و همبستگی سؤال با نمره کل و همچنین برازش مناسب داده‌ها با مدل GRM، پرسشنامه نهایی شامل ۳۷ سؤال ساخته شد و با توجه به اعتبار و روایی مناسب، ابزاری معتبر در اندازه‌گیری یادگیری مستقل دانشجویان در سطوح بالای آموزشی است. پژوهش حاضر تنها در دانشگاه‌های سراسری انجام گرفت و نتایج آن فقط می‌تواند به این جامعه تعمیم داده شود، پیشنهاد می‌شود این پرسشنامه در دیگر دانشگاه‌ها نظیر پیام نور، آزاد و دانشگاه‌های غیرانتفاعی اجرا شود. با توجه به اینکه سؤالات بیشتر از مقیاس نگرش حذف شد و اعتبار پایین تری نیز نسبت به سایر عوامل داشت پیشنهاد می‌گردد در زمینه نگرش فراشناختی تحقیقات بیشتری صورت بگیرد و نیز سؤالات جایگزین به جای سؤالات حذف‌شده در نظر گرفته شود.

تعارض منافع

هیچ‌گونه تعارض منافی ندارد.

سپاسگزاری

مقاله حاضر برگرفته از پایان‌نامه کارشناسی ارشد رشته سنجش و اندازه‌گیری دانشگاه علامه طباطبایی است. از تمامی افرادی که در به انجام رساندن پژوهش همکاری داشتند کمال تشکر و سپاسگزاری دارم.

منابع

احمدی ده قطب‌الدینی، محمد، شرفی، محمد، غلامرضایی نژاد اناری، الهام و محمودی، مریم. (۱۴۰۲). آزمون برازندگی مدلی در رابطه بین خودکارآمدی تحصیلی، اهداف پیشرفت

- ۳ × ۲ و انگیزش درونی-بیرونی دانش‌آموزان. فصلنامه روان‌شناسی تربیتی، ۱۹(۶۸)، ۱۵۲-۱۸۰. <https://doi.org/10.22054/jep.2023.69945.3703>
- جاه‌طلب ضیابری، احدی، حسن، و مشکبید حقیقی، محسن. (۱۳۹۴). اثربخشی آموزش راهبردهای فراشناختی و خلاقیت بر خود پنداره تحصیلی. فصلنامه روان‌شناسی تربیتی، ۱۱(۳۶)، ۲۱۳-۲۲۱.
- دلاور، علی. (۱۳۸۹). روش تحقیق در روان‌شناسی و علوم رفتاری و علوم تربیتی. تهران: ویرایش. کلاین، پل. (۱۳۹۲). راهنمای آسان تحلیل عاملی، ترجمه سید جلال صدرالسادات و اصغر مینایی. تهران: سمت.
- همبلتون، رونالد. سوامیناتان، اچ. جین راجرز، اچ. (۱۳۸۹). مبانی نظریه پرسش پاسخ. ترجمه محمدرضا فلسفی نژاد، چاپ اول. تهران: دانشگاه علامه طباطبائی.

References

- Ahmadi Deh Ghotbaddini, M., Sharafi, M., & Gholomrezai Nezhad Anari, E. Mahmoudi, M. (2023). Model Fit Test in The Relationship Between Academic self-efficacy, 3× 2 Achievement Goals and Intrinsic-Extrinsic Motivation of Secondary High School Students. *Educational Psychology*, 19(68), 152-180. <https://doi.org/10.22054/jep.2023.69945.3703> [In Persian]
- Babbs, P. J., & Moe, A. J. (1983). Metacognition: A key for independent learning from text. *The Reading Teacher*, 36(4), 422-426.
- Baker, F. B. (2001). *The basics of item response theory*. For full text: <http://ericae.net/irt/baker>
- Black, P., McCormick, R., James, M., & Pedder, D. (2006). Learning how to learn and assessment for learning: A theoretical inquiry. *Research papers in education*, 21(02), 119-132. <https://doi.org/10.1080/02671520600615612>
- Bullock, K., & Muschamp, Y. (2006). Learning about learning in the primary school. *Cambridge Journal of Education*, 36(1), 49-62. <https://doi.org/10.1080/03057640500491112>
- Chan, V. (2003). Autonomous language learning: The teachers' perspectives. *Teaching in higher education*, 8(1), 33-54. <https://doi.org/10.1080/1356251032000052311>
- Deeson, E. (2006). Creating a learning to learn school—Greany, Toby & Rodd, Jill. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2006.00629.1.x>
- Embretson, S. E., & Reise, S. P. (2013). *Item response theory*. Psychology Press. <https://doi.org/10.4324/9781410605269>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: A new area of cognitive-developmental inquiry. *American psychologist*, 34(10), 906. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.34.10.906>
- Jahtalab Ziabari, M., Ahadi, H., A., & Meshkbid Haqiqi, M. (2015). The Educational Effectiveness of the Metacognitive Strategies and Creativity on Academic Self-Concept. *Educational Psychology*, 11(36), 213-221.
- Hambleton, R. K., & Swaminathan, H. (2013). *Item response theory: Principles and applications*. Springer Science & Business Media.
- Meijer, J., Sleegers, P., Elshout-Mohr, M., Daalen-Kapteijns, M. V., Meeus, W., & Tempelaar, D. (2013). The development of a questionnaire on metacognition

- for students in higher education. *Educational Research*, 55(1), 31-52. <https://doi.org/10.1080/00131881.2013.767024>
- Meyer, W. R. (2010). "Independent learning: a literature review and a new project". In British Educational Research Association Annual Conference (pp. 1-7).
- Meyer, B., Haywood, N., Sachdev, D., & Faraday, S. (2008). "Independent learning: Literature review". Learning and Skills Network.
- Paris, S. G., & Winograd, P. (2013). How metacognition can promote academic learning and instruction. In *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 15-51). Routledge.
- Schunk, D. H. (2008). Metacognition, self-regulation, and self-regulated learning: Research recommendations. *Educational psychology review*, 20, 463-467.
- Schunk, D. H. (2005). Self-regulated learning: The educational legacy of Paul R. Pintrich. *Educational psychologist*, 40(2), 85-94. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4002_3
- Schunk, D. H. (1989). Attributions and Perceptions of Efficacy during Self-Regulated Learning by Remedial Readers.
- Sökmen, Y., Taş, Y., Yeşilyurt, S., & Nağcı, A. (2017). Adaptation of awareness of independent learning inventory (AILI) to Turkish: Validity and reliability study. *İlköğretim Online*, 16(1). <https://doi.org/10.17051/ilo.2017.35679>
- Van Grinsven, L., & Tillema, H. (2006). Learning opportunities to support student self-regulation: Comparing different instructional formats. *Educational Research*, 48(1), 77-91.
- van Grinsven, L., & Tillema, H. (2006). Learning opportunities to support student self-regulation: Comparing different instructional formats. *Educational Research*, 48(1), 77-91. <https://doi.org/10.1080/00131880500498495>
- Wallace, R. M. (2003). Online learning in higher education: A review of research on interactions among teachers and students. *Education, Communication & Information*, 3(2), 241-280. <https://doi.org/10.1080/14636310303143>
- Williams, J. (2003). *Promoting independent learning in the primary classroom*. McGraw-Hill Education (UK).
- Zeegers*, P. (2004). Student learning in higher education: A path analysis of academic achievement in science. *Higher Education Research & Development*, 23(1), 35-56. <https://doi.org/10.1080/0729436032000168487>
- Zimmerman, B. J. (1986). Becoming a self-regulated learner: Which are the key subprocesses. *Contemporary Educational Psychology*, 11, 1-25. [https://doi.org/10.1016/0361-476X\(86\)90027-5](https://doi.org/10.1016/0361-476X(86)90027-5)
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_2