

Research Paper

Applying the thurstonian item response approach to force choice scales: the factory structure of the kolb learning styles questionnaire

Parviz Fadakar Gabalou¹, Jalil Younesi², Ali Delavar³, Mohamad Asgari², Enayat Zamanpur⁴

1. Ph.D Student in Educational Measurement, Faculty of Psychology and Educational, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.
2. Associate Professor, Department of Educational Measurement, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.
3. Full Professor, Department of Educational Measurement, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.
4. Assistant Professor, Department of Educational Measurement, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

Citation: Fadakar Gabalou P, Younesi J, Delavar A, Asgari A., Zamanpur E. Applying the thurstonian item response approach to force choice scales: the factory structure of the kolb learning styles questionnaire. J of Psychological Science. 2022; 21(113): 885-902.



ORCID



URL: <https://psychologicalscience.ir/article-1-1534-fa.html>

doi [10.52547/JPS.21.113.885](https://doi.org/10.52547/JPS.21.113.885)

ARTICLE INFO

ABSTRACT

Keywords:

Kolb Learning Styles Questionnaire, force choice Scale, Multinomial Logistic Regression, Thurstonian Item Response Model

Background: Scoring and analysis of Forced Choice(FC) scale has caused a great deal of controversy among researchers. Most of the discussions are related to the superficiality of the obtained results due to the ipsative nature of FC scale datas.

Aims: The aim of this study was to use the Thurstonian Item Response (T-IRT) approach in scoring and examining the factor structure of FC scales.

Methods: The statistical population of this study was students of Allameh Tabataba'i University of Tehran. The T-IRT model was used to score and analyze the data obtained from the Kolb Learning Styles Questionnaire (LSI), which is a Forced Choice approach.

Results: The results of the T-IRT model in examining the factor structure of the LSI showed that the four-factor model fit well with the data and also, although the correlation structure between the factors in the orthogonal bipolar bifactor model was consistent with the proposed Kolb structure; but this model did not fit well with the data. The results of Multinomial logistic regression model in examining the relationship between learning styles of gender and field of study of students showed that the gender variable has no Share in predicting learning styles (CH:4.87, P>0.05); but the model related to the field of study was significant (CH:305.26, P<0.001). Also, the results of beta coefficients and significance of the model showed that students of psychology (Sig=0.01, $\beta = -1.69$) and law (Sig=0.01, $\beta = 1.48$) have more Divergent and Assimilator learning style.

Conclusion: These findings indicated that the T-IRT approach works well in solving problems related to scoring and analyzing FC scales, and this could expand the use of these scales. Also, the results of studying learning styles indicate that in teaching and education, more attention should be paid to students' learning styles and teaching methods appropriate to their learning styles should be used.

Received: 26 Dec 2021

Accepted: 12 Mar 2022

Available: 23 Jul 2022

* **Corresponding Author:** Jalil Younesi, Associate Professor, Department of Educational Measurement, Allameh Tabataba'i University, Tehran, Iran.

E-mail: jalilyounesi@gmail.com

Tel: (+98) 9124392429

2476-5740/ © 2021 The Authors. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>).



Extended Abstract

Introduction

Studies have shown that personality traits, attitudes, and other non-cognitive psychological traits predict job performance in a meaningful way (Ryan & Ployhart, 2014; Morillo et al., 2019) and can have effects that go beyond cognitive ability (Cook, 2016). In measuring these characteristics, there are problems such as social desirability and effect of response styles (Cuadrado, 2018). Force Choice scales are used to reduce effect of response styles (Stark, Chernyshenko & Drasgow, 2005). Despite the strengths of the Force Choice scales in confronted with social desirability, faking and response styles (such as Acquiescence, central tendency, etc), There are problems in scoring and analyzing them (Ng et al., 2021). The use of classical scoring methods leads to the production of scores with ipsative properties. Scores with ipsative properties can be interpreted for intrapersonal assessments, but are not suitable for interpersonal comparisons (Martinez et al., 2021). Also, the total scores of the respondents in the scales are equal to a fixed number, and this causes a positive correlation between some variables to become a negative correlation (Sung and Wu, 2018). As a result, it is not possible to use analysis of variance and factor analysis methods to analyze this type of data (Brown and Maydeu-Olivares, 2013).

Brown and Maydeu-Olivares (2011) proposed a method that uses all pairwise comparisons within the blocks. based on Thurstone's (1931) law of comparative judgment, they proposed the Thurstonian Item Response Theory Model (T-IRT) for modeling Force Choice scale data. This model is based on a binary encoding system. In each block, the subject must Ranking n statements according to his / her preferences. In this study, the T-IRT approach was used to examine the factor structure of the Learning Style Inventory (LSI), which is an Force Choice scale (Kolb, 2014). This questionnaire has been widely criticized for its logical inconsistencies in constructing theory and factor structure (Kayes, 2005; Matsuo & Nagata, 2020). There is also conflicting evidence about the factor structure of the Kolb's Learning Styles Questionnaire (LSI), which is

due to the use of the classical scoring method (Calderon et al., 2021).

The aim of this study was to use the Thurstonian Item Response (T-IRT) approach in scoring and examining the factor structure of FC scales.

Method

Regarding the purpose and nature of research problem, T-IRT model was used in scoring and examining the factor structure of Force Choice scale (Kolb's Learning Styles Questionnaire); therefore, the research method is descriptive. The study population included all students of Allameh Tabatabai University. Among the students, 523 (197 students of psychology and educational sciences, 101 students of counseling, 100 students of economics, 117 students of law and political sciences, 108 students of management and accounting) were Participate in this study.

Kolb's Learning Styles Questionnaire (LSI) was developed in 1985 to assess participants' perceptions of learning styles in 12 four-statements blocks (Kolb's, 2014) and was widely used in foreign studies (e.g., Metallidou & Platsidou, 2008; Din et al, 2020 and Calderon et al., 2021) and internal (for example KHasar, 2008; Negahi et al., 2015; Rahiminia et al., 2016 and Faizi et al., 2018) were used. According to Kolb's theory, learning is an interactive process which consists of four stages (Concrete Experience, Reflexive Observation, Abstract Conceptualization, Active Experimentation) (Morris, 2020). By combining these four stages of learning, Kolb's introduces four learning styles: Divergent, Convergent, Assimilator, and Accommodator (Kolb's, 2005).

Results

As mentioned, the main purpose of this study is to investigate the factor structure of Force Choice Scale (Kolb's Learning Styles Questionnaire) using T-IRT model. For this purpose, M Plus software version 7.4 (Muthen and Muthen, 1998) was used to investigate the relationship between students' learning styles and cognitive variables (gender and Field of Study), multinomial logistic regression (MLR) method in the form of SPSS software version 22 was used.

Relevant data of 523 people (308 women and 215 men) were used in the analysis, of which 254 (48.6) were in the bachelor's degree, 198 (37.9) were in the master's degree, and 71 (13.6) were in the doctoral degree.

Regarding T-IRT model uses all pairwise comparisons within blocks, and each pairwise comparison is the result of comparing two materials

from two different dimensions, and since each material is assumed to measure only one attribute; therefore, each paired comparisons in the model depend on two attributes or dimensions. For the learning styles questionnaire 12 block ($B = 12$) with four alternatives per block ($I = 4$) include 72 pairwise comparisons ($I \times B = 72$).

Table 1. indices of Fitting Four-factor and Two-factor model of learning style

Model	CHI	DF	CHI/DF	RMSEA	CFI	TLI
Model Four-Factor	8641.61	2471	3.49	0.069	0.685	0.664
Model Two-Factor	4998.73	2466	2.02	0.044	0.944	0.934

Examining fit indices related to the two models shows that the four-factor model fits well with the research

data. However, two-factor model does not fit the research data (Table 1).

Table 2. Correlation coefficients between factors in the four-factor model and the two-factor model

Factor	Four-factor model correlation matrix				Two-factor model correlation matrix	
	CE	RO	RO	CE	AC-CE	AE-RO
CE	1					
RO	0.345	1		AC-CE	1	
AC	-0.038	-0.287	1	AE-RO	-0.18	1
AE	0.305	-0.215	0.18	1		

Examining the correlation among factors in the two models shows that in the four-factor model, there is a negative correlation between Concrete Experience with Abstract Conceptualization and Reflexive

Observation with Active Experimentation. Furthermore, in the bipolar factor model, there is a negative correlation between two dimensions of perception and processing (Table 2).

Table 3. Fit indicators related to the model of predictor variables

Model	Model Fitting Criteria			Likelihood Ratio Tests		
	AIC	BIC	-2 Log Likelihood	Chi-Square	DF	Sig
Intercept	123.53	187.42	93.53			
Gender	122.41	173.52	98.41	4.87	3	0.18
Field of Study	410.79	436.35	398.79	305.26	9	0.0001

A multinomial logistic regression model was used to investigate whether students' learning styles could be influenced by their field of study and gender. Examining the fit indices and Log likelihood of the variables in the final model shows that the Field of Study has a significant role to predict the final model (Table 3). Moreover, the results of beta coefficients and model significance showed that psychology and law students have more Divergent and Assimilator learning styles.

Conclusion

This study aimed to use Thurstonian Item Response approach to examine the factor structure of Force Choice scale. Background review has shown that using classical scoring methods in Force Choice scales leads to the production of data with ipsative properties and therefore makes using the conventional methods such as factor analysis and principal component analysis does not reflect real relationships in this type of data (Brown and Maida-Olivars, 2013; John and Bentler, 1993). To this end, Brown and Maida-Olivars (2011) proposed the Thurstonian Item Response Model for Modeling

Force Choice Scale Data based on Thurstone's (1931) law of comparative judgment. Scoring and reviewing the factor structure of the Learning Styles Questionnaire was done in the form of T-IRT model. The results obtained from the bipolar factor model show that the factor load of a number of expressions in the blocks is not significant. Moreover, the fit indices indicated that the model did not fit with the data.

Comparing the results of this study with previous studies, which is mostly done by Principal Component Analysis method, shows that although the bipolar factor model in this study like previous studies, does not fit well; however, the correlation structure of the factors in this study is in accordance with the proposed model of Kolb's. Finally, the results do not support the bipolar factor model proposed by Kolb's (1985), and these results are consistent with the studies of Calderon et al. (2021), Metallidou, Platsidou (2008), and Kayes (2005).

The examination of the results and fit indices of four-factor model showed that the expected relationship among the factors in the structure of the model is established, and the model has a good fit with the data. The results therefore support the four-factor model proposed by Kleb (1985) and are consistent with the studies of Calderon et al. (2021).

The examination of students' learning styles shows that most students have divergent learning styles. Moreover, the fit indices related to the model of

studying the relationship among learning styles and gender and field of study, showed that the model related to gender did not fit the data, but the field of study has a significant role in predicting students' learning style.

Finally, reviewing the results and indicators of fit showed that Thurstonian Item Response model in scoring and examining the factor structure of Force Choice scales be able to overcome the limitations of the traditional scoring method and moreover, comparing the results with the studies showed that this model reflects the real relationships among dimensions to examine the factor structure of the Learning Styles Questionnaire.

Ethical Considerations

Compliance with ethical guidelines: This article has been extracted from the doctoral dissertation of the first author in Educational Measurement (psychometrics) approved at the Graduate Education Council meeting, No 574 on August 30, 2021, at Faculty of Psychology and Educational in Allameh Tabataba'i University, Tehran. The study data have been collected in accordance with ethical considerations.

Funding: This study was conducted as a PhD thesis with no financial support.

Authors' contribution: The first author was the senior author, the second and third were the supervisors and the fourth and fifth were the advisors.

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest for this study.

Acknowledgments: By this means would like to Acknowledgments the Professors supervisors and consultants who assisted in this research.

پژوهشگاه علوم انسانی و مطالعات فرهنگی
رتال جامع علوم انسانی

کاربرد رویکرد سؤال پاسخ ترستونی در مقیاس‌های گزینه‌بایست: ساختار عاملی پرسشنامه سبک‌های یادگیری کلب

پرویز فداکار گبلو^۱، جلیل یونسی^{۲*}، علی دل‌آور^۳، محمد عسگری^۴، عنایت زمان‌پور^۴

۱. دانشجوی دکتری سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۲. دانشیار، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۳. استاد تمام، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

۴. استادیار، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

چکیده

مشخصات مقاله

زمینه: ویژگی‌های روان‌سنجی و ساختار عاملی ابزارهای گزینه‌بایست مباحث بسیاری را بین محققان ایجاد کرده است. بخش زیادی از این مباحث، مربوط به سطحی بودن نتایج به‌دست‌آمده از ساختار درونی آن‌ها، به دلیل ماهیت ایستتوی داده‌های مقیاس‌گزینه‌بایست می‌باشد. **هدف:** هدف از این مطالعه، استفاده از رویکرد سؤال پاسخ ترستونی (T-IRT) در نمره‌گذاری و بررسی ساختار عاملی مقیاس‌های گزینه‌بایست بود.

روش: جامعه آماری این مطالعه دانشجویان دانشگاه علامه طباطبائی تهران بودند. از مدل T-IRT در نمره‌گذاری و تحلیل داده‌های حاصل از پرسشنامه سبک‌های یادگیری کلب (LSI) که یک نسخه گزینه‌بایست می‌باشد، استفاده شد.

یافته‌ها: نتایج مدل T-IRT در بررسی ساختار عاملی پرسشنامه سبک‌های یادگیری، نشان داد که مدل چهار عاملی با داده‌ها برازش مناسبی داشت و همچنین، اگرچه ساختار همبستگی بین عوامل در مدل دو عاملی دو قطبی متعادل، مطابق با ساختار پیشنهادی کلب بود؛ اما این مدل برازش مناسبی با داده‌ها نداشت. نتایج مدل رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای (MLR) در بررسی رابطه سبک‌های یادگیری با جنسیت و رشته تحصیلی دانشجویان نشان داد که متغیر جنسیت سهمی در پیش‌بینی سبک‌های یادگیری ندارد (خی‌دو: $4/87$ ، $P > 0/05$)، ولی مدل مربوط به رشته تحصیلی معنادار بود (خی‌دو: $305/26$ ، $P < 0/001$). همچنین نتایج ضرایب بتا و معناداری مدل نشان داد که دانشجویان رشته‌های روانشناسی (بتا: $-1/69$ ، سطح معناداری: $0/01$) و حقوق (بتا: $1/48$ ، سطح معناداری: $0/01$) بیشتر دارای سبک‌های یادگیری واگرا و جذب‌کننده می‌باشند.

نتیجه‌گیری: این یافته‌ها نشان داد رویکرد T-IRT در حل مشکلات موجود در نمره‌گذاری و تحلیل مقیاس‌های FC به خوبی عمل می‌کند و این می‌تواند موجب گسترش استفاده از این مقیاس‌ها شود. همچنین نتایج بررسی سبک‌های یادگیری بیانگر این است که در تدریس و آموزش به سبک‌های یادگیری دانشجویان توجه بیشتری شود و از روش‌های آموزشی متناسب با سبک‌های یادگیری آنان استفاده گردد.

کلیدواژه‌ها:

پرسشنامه سبک‌های یادگیری کلب، مقیاس گزینه‌بایست، رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای، مدل سؤال پاسخ ترستونی

دریافت شده: ۱۴۰۱/۱۰/۰۵

پذیرفته شده: ۱۴۰۱/۱۲/۲۱

منتشر شده: ۱۴۰۱/۰۵/۰۱

* نویسنده مسئول: جلیل یونسی، دانشیار، گروه سنجش و اندازه‌گیری، دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی، دانشگاه علامه طباطبائی، تهران، ایران.

رایانامه: jalilyounesi@gmail.com

تلفن: ۰۹۱۲۴۳۹۲۴۲۹

مقدمه

مطالعات نشان داده که ویژگی‌های شخصیت، نگرش‌ها و دیگر ویژگی‌های روانشناختی غیرشناختی، عملکرد شغلی را به شیوه‌ای معنی‌داری پیش‌بینی می‌کند (رایان و پلویهارت، ۲۰۱۴؛ موریلو و همکاران، ۲۰۱۹) و می‌تواند اثراتی داشته باشد که فراتر از توانایی شناختی باشد (کوک، ۲۰۱۶). در سنجش این ویژگی‌ها مشکلاتی از قبیل مطلوبیت اجتماعی^۱ و سوءگیری‌های پاسخ وجود دارد (پالوس، ۲۰۰۲). به منظور مقابله با این مشکلات، از مقیاس‌های گزینه‌بایست^۲ استفاده می‌شود (استارک، چرنیشکو، دراسگو، ۲۰۰۵). مقیاس گزینه‌بایست به عنوان مقیاسی که شامل بلوک‌هایی از عبارات یا جملات تعریف می‌شود که پاسخ‌دهندگان از بین آن‌ها عبارتی که بیشترین و یا کمترین توصیف‌کننده را دارد، انتخاب و یا رتبه‌بندی^۳ می‌کنند (بارترام، ۲۰۰۷؛ مارتینز، موسکوسو و لادو، ۲۰۲۱). علی‌رغم نقاط قوت مقیاس‌های گزینه‌بایست در مقابله با مطلوبیت اجتماعی، وانمودسازی^۴ و سوءگیری‌های پاسخ (مانند رضایتمندانه^۵، گرایش به مرکز^۶ و...)، چالش‌های خاصی در نمره‌گذاری و تحلیل آن‌ها وجود دارد (نگ و همکاران، ۲۰۲۱). استفاده از روش‌های نمره‌گذاری کلاسیک، منجر به تولید نمرات با ویژگی ایپسیتیو^۷ می‌شود. ویژگی ایپسیتیو اشاره به این دارد که، بالا رفتن نمره در یک بعد لزوماً باعث کاهش نمره در بعد دیگر می‌شود. هیکس (۱۹۷۰) استدلال کرد که نمرات ایپسیتیو "لزوماً از قالب سؤال نیست، بلکه از روش‌های نمره‌دهی که برای قالب گزینه‌بایست استفاده می‌شود" به دست می‌آید. نمرات دارای ویژگی ایپسیتیو برای ارزیابی‌های درون‌فردی قابل تفسیر هست اما برای مقیاس‌های بین‌فردی مناسب نمی‌باشد (مارتینز و همکاران، ۲۰۲۱). همچنین مجموع نمرات پاسخ‌دهندگان در مقیاس‌ها، برابر با عدد ثابتی می‌باشند و این باعث تبدیل همبستگی مثبت بین برخی متغیرها به همبستگی منفی شود (سونگ و وو، ۲۰۱۸). در نتیجه، استفاده از روش‌های تحلیل واریانس و تحلیل عاملی برای تحلیل این نوع داده‌ها ممکن نباشند (براون و مایدو-الیوارس، ۲۰۱۳). علی‌رغم این محدودیت‌ها، در تعدادی از مطالعات از روش‌های

مرسوم مانند روش تحلیل مؤلفه‌های اصلی (PCA)^۸ در بررسی ساختار داخلی این مقیاس‌ها استفاده شده است، که نتایج نشان می‌دهد داده‌های ایپسیتیو، ماتریس کوواریانس (S) قابل تفسیر ندارند، زیرا ویژگی مجموع ثابت باعث می‌شود که مجموع همه عناصر S برابر با صفر باشد (چان و بنتلر، ۱۹۹۳). هر ماتریس کوواریانس داده‌های ایپسیتیو یک ماتریس منفرد است و این منجر به ایجاد ساختارهای دوقطبی ساختگی می‌شود که روابط واقعی بین ابعاد را منعکس نمی‌کند، بلکه در اثر قالب پاسخ است (سونگ و وو، ۲۰۱۸).

براون و مایدو-الیوارس (۲۰۱۱) روشی را پیشنهاد کردند که از تمام مقیاس‌های زوجی زیربنای درون بلوک استفاده می‌کند. آن‌ها براساس قانون قضاوت مقایسه‌ای تورستون (۱۹۳۱) مدل سؤال پاسخ ترستونی^۹ (T-IRT) را برای مدل‌سازی داده‌های مقیاس گزینه‌بایست ارائه کردند. این مدل مبتنی بر یک سیستم کدگذاری دودویی^{۱۰} می‌باشد. در هر بلوک، آزمودنی باید n عبارت را براساس ترجیحات خود مرتب کند (بورکنر، شولته و هولینگ، ۲۰۱۹). همانطور که در جدول ۱ نشان داده شده است، در یک بلوک چهارتایی، آزمودنی باید موقعیتی را به هر عبارت در رابطه با ترجیحات خود اختصاص دهد. برای بلوک n عبارتی می‌تواند پاسخ‌ها را در $N = \frac{n(n-1)}{2}$ مقایسه زوجی کدگذاری کرد. در قسمت سمت راست جدول ۱، سیستم کدگذاری دودویی برای پاسخ‌های رتبه‌بندی بلوک چهارتایی نشان داده شده است. در مدل T-IRT فرض بر این است که هر عبارت (i) یک مطلوبیت^{۱۱} مکتون (t_{pi}) که توصیف‌کننده ارزش روانی یا مطلوبیت عبارت (i) برای فرد (p) می‌باشد، را اندازه‌گیری می‌کند (براون و مایدو-الیوارس، ۲۰۱۲).

7. ipsative.

8. principal component analysis

9. Thurstonian IRT Model

10. binary encoding system

11. utilities

1. social desirability

2. Force Choice scale

3. Reanking

4. faking

5. Acquiescence

6. central tendency

جدول ۱. نمره‌گذاری مقیاس گزینه‌بایست براساس مدل سؤال پاسخ ترستونی

پاسخ‌های رتبه‌بندی مقیاس گزینه‌بایست				نمره‌دهی دودویی پاسخ‌های مقیاس گزینه‌بایست					
A	B	C	D	(A,B)	(A,C)	(A,D)	(B,C)	(B,D)	(C,D)
۳	۱	۲	۴	۱	۱	۰	۰	۰	۰

ایجاد شده است و فرض می‌شود مقیاس‌های گزینه‌بایست که با استفاده از این مدل تجزیه و تحلیل می‌شوند، اثر سوگیری‌های پاسخ را محدود می‌کنند. در نتیجه مدل T-IRT به منظور ارائه برآوردهای معتبر پارامترهای فرد در شرایطی که پاسخ‌دهندگان انگیزه ارائه پاسخ‌های وانمودسازی را دارند، به کار می‌رود (بورکنر و همکاران، ۲۰۱۹).

در این مطالعه، از رویکرد T-IRT برای بررسی ساختار عاملی پرسشنامه سبک‌های یادگیری^۳ که یک مقیاس گزینه‌بایست می‌باشد (کلب، ۲۰۱۴)، استفاده شد. کلب برای نظریه یادگیری تجربی^۴ (ELT) خود دو ساختار عاملی یعنی مدل چهارعاملی و مدل عاملی دو قطبی متعامد^۵ را پیشنهاد کرده است. مدل چهارعاملی شامل چهار عامل تجربه عینی^۶ (CE)، مشاهده تاملی^۷ (RO)، مفهوم‌سازی انتزاعی^۸ (AC) و آزمایشگری فعال^۹ (AE) و مدل عاملی دو قطبی، شامل دو بعد ادراک^{۱۰} (تجربه عینی و مفهوم‌سازی انتزاعی) و پردازش^{۱۱} (مشاهده تاملی و آزمایشگری فعال) می‌باشد (امثودو، ۲۰۲۰). در زیر نمونه‌ای از سؤالات پرسشنامه سبک‌های یادگیری کلب (۱۹۸۵) ارائه شده است که پاسخ‌دهنده باید عبارات مختلفی را براساس نحوه توصیف رفتار خود رتبه‌بندی^{۱۲} کند. بنابراین در هر بلوک، چهار عبارت وجود دارد که متناظر با چهار مدل یادگیری (CE, RO, AC, AE) می‌باشد. فرد باید عبارتی را که بیشترین توصیف‌کننده او هست، عدد ۴ و به ترتیب تا گزینه‌ای را که کم‌ترین توصیف‌کننده او می‌باشد، عدد ۱ را اختصاص دهد.

من از این طریق بهتر یاد می‌گیرم

با احساس کردن با نگاه کردن با فکر کردن با انجام دادن

در این مدل، y_{pAB} برای نشان دادن انتخاب دودویی شخص P بین دو عبارت A و B می‌باشد. اگر فرد در پاسخ دادن عبارت A را بر عبارت B ترجیح دهد $y_{pAB} = 1$ و در غیر این صورت $y_{pAB} = 0$ می‌شود. همچنین در مدل‌های T-IRT، فقط تفاوت بین دو مطلوبیت t_A و t_B مورد توجه است، بنابراین معادله $y_{pAB}^* = t_{pA} - t_{pB}$ را به عنوان ترجیح شخص P برای عبارت A بر عبارت B تعریف می‌شود. این بدین معنی است که اگر $y_{pAB}^* \geq 0$ در آن صورت $y_{pAB} = 1$ و در غیر این صورت $y_{pAB} = 0$ خواهد بود (بورکنر و همکاران، ۲۰۱۹). با فرض اینکه عبارت A روی صفت η_a و عبارت B روی صفت η_b بار داشته باشند، می‌توان y_{pAB}^* به این صورت نوشت:

$$y_{pAB}^* = \mu_A + \lambda_A \eta_{ap} + \varepsilon_{pA} - \mu_B + \lambda_B \eta_{bp} + \varepsilon_{pB}$$

که در آن μ_A اشاره به میانگین مطلوبیت مکنون در بین افراد است، λ_A و λ_B بار عاملی روی صفات η_a و η_b می‌باشد. ε_{pA} و ε_{pB} عبارات خطا با توزیع نرمال و با واریانس‌های یگانه Ψ_A^2 و Ψ_B^2 مرتبط با دو مطلوبیت است. به دنبال براون و مایدو-الیوارس (۲۰۱۱)، کارهای روی ساده‌سازی ساختار میانگین $\mu_B = -\mu_A$ انجام شد (شولت، هولینگ و بورکنر، ۲۰۲۱) تا هر زوج از عبارت مقایسه شده به طور مؤثر پارامتر میانگین خود را داشته باشند. با این فرض اضافی، احتمال $y_{pAB} = 1$ به این صورت می‌باشد:

$$P(y_{pAB} = 1 | \eta_{ap}, \eta_{bp}) = \Phi \left(\frac{-\gamma_{AB} + \lambda_i \eta_{ap} - \lambda_k \eta_{bp}}{\sqrt{\Psi_A^2 + \Psi_B^2}} \right)$$

که در آن $\gamma_{ik} = \mu_i - \mu_k$ یک پارامتر آستانه است و $\Phi(x)$ تابع توزیع نرمال استاندارد تجمعی را نشان می‌دهد که در x ارزیابی می‌شود. مدل T-IRT نوعی از مدل‌های اجایو نرمال^۱ است (لی، لی و استارک، ۲۰۱۸) که برای برآورد پارامترهای غیرایپسیتیو^۲ فرد براساس مقیاس‌های گزینه‌بایست

1. normal ogive model

2. non-ipsative

3. Learning Style Inventory (LSI)

4. Experiential learning theory

5. bipolar orthogonal factor model

6. Concrete Experience

7. Reflexive Observation

8. Abstract Conceptualization

9. Active Experimentation

10. perception

11. processing

12. renking

روش
(الف) طرح پژوهش و شرکت کنندگان: با توجه به هدف و ماهیت مسئله پژوهش، از مدل T-IRT در نمره‌گذاری و بررسی ساختار عاملی مقیاس گزینه‌بایست استفاده شد، بنابراین، روش پژوهش توصیفی می‌باشد. در این مطالعه عوامل پیشنهادی کلب یعنی مدل چهارعاملی و عاملی دوقطبی براساس مدل T-IRT مورد بررسی قرار گرفت (شکل ۴). جامعه پژوهش شامل همه دانشجویان دانشگاه علامه طباطبائی بودند. بعد از آماده‌سازی و هماهنگی‌های لازم، پرسشنامه سبک‌های یادگیری کلب به صورت مجازی در چهار دانشکده (روانشناسی و علوم تربیتی، اقتصاد، حقوق و علوم سیاسی و مدیریت و حسابداری) برای دانشجویان اجرا گردید. در نهایت ۵۲۳ پرسشنامه تکمیل شده عودت داده شد (۱۹۷ نفر دانشجوی رشته روانشناسی و علوم تربیتی، ۱۰۱ نفر مشاوره، ۱۰۰ نفر رشته اقتصاد، ۱۱۷ نفر رشته حقوق و علوم سیاسی، ۱۰۸ نفر مدیریت و حسابداری). هر چند درباره حجم نمونه در پژوهش‌های تحلیل عاملی و صفت مکنون اجماع نظری وجود ندارد (موزیری، شفیع‌آبادی، اسمعیلی و یونسی، ۱۳۹۹)؛ اما مطالعات نشان می‌دهد که در مدل‌های صفت مکنون نمونه‌های بالای ۵۰۰ برآوردهای دقیق‌تری را ارائه می‌کنند (چانگ، وانگ و وایس، ۲۰۱۶). بنابراین تعداد ۵۲۳ برای این مطالعه مناسب تشخیص داده شد. به منظور آماده‌سازی داده‌ها برای انجام تحلیل با مدل T-IRT، ابتدا داده‌های حاصل که رتبه‌ای بودند به کدگذاری دودویی تغییر داده شد و از روش برآوردگر حداقل مجذورات غیروزنی^۱ با استفاده از یک ماتریس وزنی قطری (ULSMV) برای داده‌ها استفاده شد. برای ارزیابی برازش مدل با داده‌ها علاوه بر آمار مربع کای، از شاخص برازش تطبیقی^۲ (CFI) از بنتل (۱۹۹۰)، شاخص تاکر لوئیس^۳ (TLI) از تاکر و لوئیس (۱۹۷۳) و شاخص ریشه دوم میانگین مربعات خطای برآورد^۴ (RMSEA) از اشتایگر (۱۹۹۰) نیز استفاده گردید.

(ب) ابزار

پرسشنامه سبک‌های یادگیری (LSI) کلب که در سال ۱۹۸۵ با هدف ارزیابی درک شرکت کنندگان از سبک‌های یادگیری در ۱۲ بلوک چهار عبارتی ساخته شده است (کلب، ۲۰۱۴) و به طور گسترده در مطالعات خارجی (مانند: متالیدو و پلاتسیدو، ۲۰۰۸؛ دین، ادیس و تاج‌الدین، ۲۰۲۰

این پرسشنامه به خاطر ناسازگاری‌های منطقی در ساخت نظریه و ساختار عاملی، مورد انتقاد فراوان قرار گرفته است (کایز، ۲۰۰۵؛ متسو و ناگاتا، ۲۰۲۰). همچنین شواهد ضد و نقیضی در مورد ساختار عاملی پرسشنامه سبک‌های یادگیری کلب (LSI) وجود دارد که به دلیل استفاده از روش نمره‌دهی کلاسیک می‌باشد. در صورتی که مدل عاملی دوقطبی برازش داشته باشد بارهای عاملی مربوط به دو قطب پیوستار، علائم مخالف و در مدل چهار عاملی هم بین تجربه عینی با مفهوم‌سازی انتزاعی و آزمایشگری فعال با مشاهده تاملی همبستگی منفی باید برقرار باشد (کالدرون، گومز، لی لیسوا و بریسنو، ۲۰۲۱). ساختار عاملی در مطالعه‌ای که به بررسی مدل‌های پیشنهادی کلب (مدل چهار عاملی و مدل عاملی دوقطبی) انجام شده است، مدل چهارعاملی با داده‌ها برازش داشته؛ اما مدل عاملی دوقطبی برازشی به دست نیامد (کالدرون و همکاران، ۲۰۲۱؛ متالیدو و پلازیدو، ۲۰۰۸). در مطالعه‌ای که کلب و گولدمن انجام داده‌اند، نشان دادند که بین سبک‌های یادگیری دانشجویان و رشته تحصیلی ارتباط معناداری وجود دارد (کلب و گولدمن، ۱۹۷۳) و بررسی مطالعات مختلف نشان می‌دهد که سبک‌های یادگیری با جنسیت (رحیمی و همکاران، ۱۳۹۵) سبک‌های یادگیری با جنسیت و رشته تحصیلی (آلومران، ۲۰۰۸؛ جوتز، ریچارد و مختاری، ۲۰۰۳؛ خاکسار، ۲۰۰۸) رابطه معناداری دارد. همچنین در مطالعه‌ای دیگری که بر روی دانشجویان دانشگاه تهران انجام یافته، نتایج نشان می‌دهد که بین سبک یادگیری و جنسیت ارتباط معناداری وجود ندارد (بیابانی و ایزپناه، ۲۰۱۹). صحراگرد، خواجهی و عباسیان (۲۰۱۶) نشان دادند که بین سبک‌های یادگیری و رشته تحصیلی ارتباط معناداری وجود ندارد.

هدف اصلی این مطالعه، استفاده از رویکرد T-IRT در بررسی ساختار عاملی پرسشنامه سبک‌های یادگیری کلب نسخه گزینه‌بایست می‌باشد. دلیل این مطالعه، مشکلات موجود در نمره‌گذاری و تحلیل داده‌های تولید شده از مقیاس‌های گزینه‌بایست و همچنین شواهد ضد و نقیض در مورد ساختار عاملی پرسشنامه سبک‌های یادگیری بود. بدین منظور نمره‌گذاری و بررسی ساختار عاملی این پرسشنامه در قالب مدل T-IRT انجام شد، تا به تناقض یافته‌های پیشین کمک شود.

1. Unweighted least Square

2. Comparative Fit Index

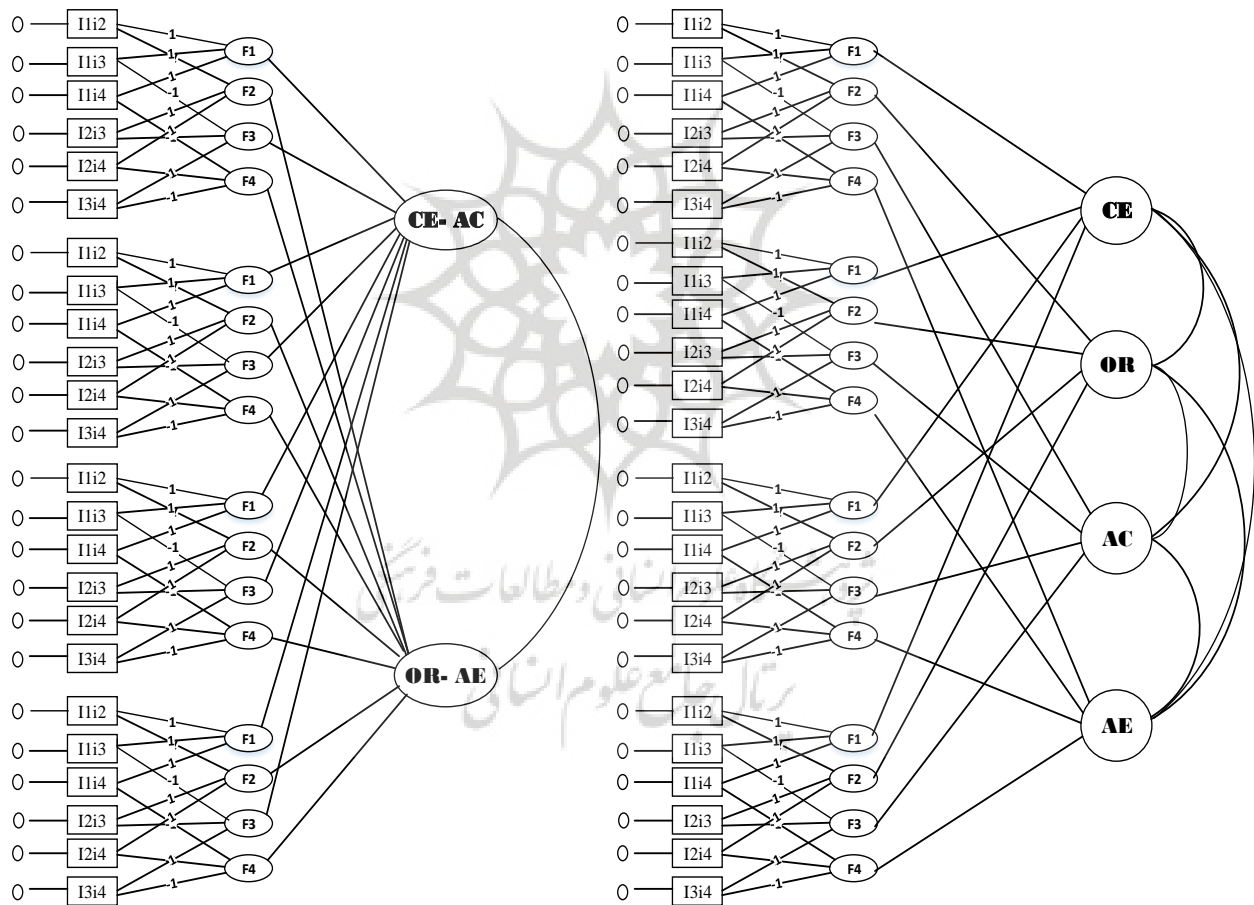
3. Tucker Lewis Index

4. Root Mean Square Error of Approximation

یافته‌ها

همانطور که عنوان شد هدف اصلی این مطالعه بررسی ساختار عاملی پرسشنامه سبک‌های یادگیری (نسخه گزینه بایست) با استفاده از مدل T-IRT می‌باشد. برای این منظور از نرم‌افزار ام پلاس^۵ نسخه 7.4 (موتن و موتن، ۱۹۹۸) و برای بررسی رابطه بین سبک‌های یادگیری دانشجویان با متغیرهای جمعیت شناختی (جنسیت و تحصیلات) از روش رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای^۶ (MLR) در قالب نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ استفاده گردید. داده‌های مربوط ۵۲۳ نفر (۳۰۸ زن و ۲۱۵ مرد) در تحلیل استفاده شدند که ۲۵۴ نفر (۴۸/۶) در مقطع لیسانس، ۱۹۸ نفر (۳۷/۹) در مقطع فوق لیسانس و ۷۱ نفر (۱۳/۶) در مقطع دکتری قرار داشتند.

و کالدرون و همکاران، ۲۰۲۱) و داخلی (به طور نمونه: خاکسار، ۲۰۰۸؛ رحیمی، رحیمی و شریفی‌راد، ۱۳۹۵؛ نگاهی و همکاران، ۲۰۱۵، آرمان، توکلی، سلطانی و میمند، ۱۳۹۷ و فیضی و دژپسند، ۱۳۹۷) مورد استفاده قرار گرفته است. براساس نظریه کلب، یادگیری یک فرآیند تعاملی است که شامل چهار مرحله (CE,RO,AC,AE) می‌باشد (مورس، ۲۰۲۰). کلب، با ترکیب این چهار مرحله یادگیری، چهار سبک یادگیری واگرا^۱، همگرا^۲، جذب‌کننده^۳ و انطباق‌یابنده^۴ را معرفی کرده است (کلب، ۲۰۰۵).



نمودار ۱. مدل ساختار عاملی پیشنهادی کلب برای پرسشنامه سبک‌های یادگیری (در چهار بلوک)

4. Accommodator
5. Mplus7
6. Multinomial logistic regression

1. Divergent
2. Convergent
3. Assimilator

جدول ۲. بارهای عاملی غیراستاندارد مربوط به مدل چهار عاملی و دو عاملی سبک یادگیری کلب

بلوک	مدل چهار عاملی			مدل دو عاملی		مقایسه زوجی عبارات	عوامل	بار عاملی	خطا
	خطا	AC-CE	AE-RO	خطا	خطا				
۱	۱	۴-۳-۲	CE	۱/۰۵	۰/۱۲	-۰/۲۶	۰/۰۶		
	۲	۴-۳-۱	RO	۰/۷۵	۰/۱۱	۰/۱۹	۰/۰۵		
	۳	۴-۲-۱	AC	۱/۳۷	۰/۱۷	-۰/۲۷	۰/۰۷		
	۴	۳-۲-۱	AE	۰/۹۸	۰/۱۲	۰/۳۸	۰/۰۷		
۲	۵	۸-۷-۶	CE	-۰/۹۹	۰/۱۱	۰/۸۷	۰/۰۸		
	۶	۸-۷-۵	RO	-۰/۹۸	۰/۱۱	-۰/۵۲	۰/۰۶		
	۷	۸-۶-۵	AC	۰/۸۱	۰/۱۰	-۰/۰۷	۰/۰۵		
	۸	۷-۶-۵	AE	۱/۰۰۴	۰/۱۲	۰/۷۵	۰/۰۸		
۳	۹	۱۲-۱۱-۱۰	CE	۰/۸۲	۰/۱۱	-۱/۱۳	۰/۲۲		
	۱۰	۱۲-۱۱-۹	RO	-۱/۱۳	۰/۱۷	-۴/۵۸	۱/۲۸		
	۱۱	۱۲-۱۰-۹	AC	-۰/۸۲	۰/۱۲	۳/۱۹	۰/۹۵		
	۱۲	۱۱-۱۰-۹	AE	۱/۱۲	۰/۱۴	۰/۹۲	۰/۲۹		
۴	۱۳	۱۶-۱۵-۱۴	CE	۱/۱۰	۰/۰۹	-۰/۲۳	۰/۰۵		
	۱۴	۱۶-۱۵-۱۳	RO	۰/۹۰	۰/۱۳	۰/۱۹	۰/۰۴		
	۱۵	۱۶-۱۴-۱۳	AC	۱/۵۱	۰/۱۹	-۰/۲۲	۰/۰۶		
	۱۶	۱۵-۱۴-۱۳	AE	۱/۰۶	۰/۱۳	۰/۳۷	۰/۰۶		
۵	۱۷	۲۰-۱۹-۱۸	CE	-۱/۵۰	۰/۱۸	۱/۰۰۴	۰/۰۹		
	۱۸	۲۰-۱۹-۱۷	RO	-۱/۴۶	۰/۱۸	-۰/۶۳	۰/۰۸		
	۱۹	۲۰-۱۸-۱۷	AC	۱/۰۴	۰/۱۴	-۰/۱۳	۰/۰۶		
	۲۰	۱۹-۱۸-۱۷	AE	۱/۱۹	۰/۱۶	۰/۹۰	۰/۰۹		
۶	۲۱	۲۴-۲۳-۲۲	CE	۱/۰۵	۰/۱۷	-۲/۳۹	۲/۲۹		
	۲۲	۲۴-۲۳-۲۱	RO	-۱/۸۵	۰/۳۲	-۱۴/۴۲	۱۴/۵۰		
	۲۳	۲۴-۲۲-۲۱	AC	-۱/۲۴	۰/۲۰	۸/۵۹	۸/۶۸		
	۲۴	۲۳-۲۲-۲۱	AE	۱/۳۱	۰/۲۱	۱/۶۸	۱/۷۱		
۷	۲۵	۲۸-۲۷-۲۶	CE	۰/۳۶	۰/۰۵	-۰/۰۷	۰/۰۴		
	۲۶	۲۸-۲۷-۲۵	RO	۰/۳۵	۰/۰۵	۰/۱۴	۰/۰۳		
	۲۷	۲۸-۲۶-۲۵	AC	۰/۵۵	۰/۰۶	-۰/۱۳	۰/۰۳		
	۲۸	۲۷-۲۶-۲۵	AE	۰/۳۸	۰/۰۵	۰/۲۳	۰/۰۵		
۸	۲۹	۳۲-۳۱-۳۰	CE	-۱/۴۰	۰/۱۶	۰/۹۸	۰/۰۸		
	۳۰	۳۲-۳۱-۲۹	RO	-۱/۳۰	۰/۱۶	-۰/۵۶	۰/۰۷		
	۳۱	۳۲-۳۱-۲۹	AC	۰/۹۳	۰/۱۳	-۰/۱۰	۰/۰۶		
	۳۲	۳۱-۳۰-۲۹	AE	۱/۱۱	۰/۱۶	۰/۸۳	۰/۰۹		
۹	۳۳	۳۶-۳۵-۳۴	CE	۰/۴۷	۰/۰۷	-۰/۵۰	۰/۰۹		
	۳۴	۳۶-۳۵-۳۳	RO	-۱/۰۰۷	۰/۱۲	-۲/۸۳	۰/۶۶		
	۳۵	۳۶-۳۴-۳۳	AC	-۰/۵۸	۰/۰۸	۱/۷۵	۰/۴۴		
	۳۶	۳۵-۳۴-۳۳	AE	۰/۷۱	۰/۰۷	۰/۳۵	۰/۱۲		
۱۰	۳۷	۴۰-۳۹-۳۸	CE	۱/۰۱	۰/۱۱	-۰/۲۲	۰/۰۵		
	۳۸	۴۰-۳۹-۳۷	RO	۰/۸۳	۰/۱۱	۰/۲۴	۰/۰۴		
	۳۹	۴۰-۳۸-۳۷	AC	۱/۳۷	۰/۱۵	-۰/۲۱	۰/۰۵		

بلوک	مدل چهار عاملی				مدل دو عاملی	
	مقایسه زوجی عبارات	عوامل	بار عاملی	خطا	AC-CE	AE-RO
۱۱	۴۰	AE	۰/۹۲	۰/۱۱	-۰/۳۶	۰/۰۷
	۴۱	CE	-۱/۲۸	۰/۱۴	۰/۹۸	۰/۰۸
	۴۲	RO	-۱/۲۱	۰/۱۴	-۰/۵۶	۰/۰۷
	۴۳	AC	۰/۷۸	۰/۱۱	-۰/۰۷	۰/۰۵
	۴۴	AE	۱/۰۸	۰/۱۵	۰/۶۹	۰/۰۸
۱۲	۴۵	CE	۰/۶۲	۰/۵۰۸۰	-۱/۳۵	۰/۳۹
	۴۶	RO	-۰/۹۱	۰/۱۲	-۷/۰۱	۲/۵۲
	۴۷	AC	-۰/۸۰	۰/۰۹	۴/۹۱	۱/۸۰
	۴۸	AE	۰/۸۸	۰/۰۹	۱/۱۳	۰/۴۴

نمودار ۱ مدل های پیشنهادی کلب برای پرسشنامه سبک های یادگیری نسخه گزینه بایست (به طور نمونه در چهار بلوک) را نشان می دهد. در این مدل ها، عوامل (چهار گانه و دو گانه) از طریق مطلوبیت مکنون (چهار بعد) به متغیرهای پاسخ که مقایسه های زوجی می باشند، مرتبط شده است و هر مقایسه زوجی، حاصل مقایسه دو ماده از دو بعد مختلف است و از آنجایی که فرض شده است هر ماده تنها یک صفت را اندازه می گیرد، بنابراین، هر مقایسه زوجی در مدل به دو صفت یا بعد وابسته است. همانطور که در نمودار ۱ مشاهده می شود برای پرسشنامه چهار بلوکی تعداد ۲۴ مقایسه زوجی وجود دارد که هر یک به دو بعد وابسته هستند. در نتیجه ۴۸ بار

عاملی به دست می آید. برای پرسشنامه سبک های یادگیری ۱۲ بلوکی $(B = 12)$ با چهار عبارت $(I = 4)$ شامل ۷۲ مقایسه زوجی می باشند $(I \times B = 72)$.

در جدول ۲ بارهای عاملی غیراستاندارد برای دو مدل پیشنهادی کلب (مدل چهار عاملی و دو عاملی) ارائه شده است. بررسی بارهای عاملی مربوط به مدل دو عاملی نشان می دهد که تعدادی از عبارات (به طور مثال، عبارات بلوک ۶) از مقدار خطا بالایی برخوردار هستند و این نشان دهنده عدم معناداری آن ها می باشد.

جدول ۳. بارهای عاملی استاندارد مربوط به مدل چهار عاملی سبک یادگیری کلب

سؤالات	چهار عاملی				سؤالات	چهار عاملی			
	AE	AC	RO	CE		AE	AC	RO	CE
11i2	-	-	-۰/۲۹	۰/۳۰	I25i26	-	-	-۰/۳۹	۰/۵۵
11i3	-	-۰/۴۲	-	۰/۲۸	I25i27	-	-۰/۵۹	-	۰/۴۵
11i4	-۰/۳۲	-	-	۰/۳۰	I25i28	-۰/۵۳	-	-	۰/۵۷
I2i3	-	-۰/۵۵	۰/۳۵	-	I26i27	-	-۰/۵۷	۰/۳۱	-
I2i4	-۰/۴۶	-	۰/۴۳	-	I26i28	-۰/۵۲	-	۰/۴۰	-
I3i4	-۰/۴۳	۰/۶۲	-	-	I27i28	-۰/۴۷	۰/۶۶	-	-
I5i6	-	-	-۰/۶۷	۰/۶۷	I29i30	-	-	-۰/۵۸	۰/۵۹
I5i7	-	-۰/۴۵	-	۰/۶۷	I29i31	-	-۰/۴۶	-	۰/۵۶
I5i8	-۰/۴۳	-	-	۰/۵۵	I29i32	-۰/۴۸	-	-	۰/۴۷
I6i7	-	-۰/۵۰	۰/۷۱	-	I30i31	-	-۰/۵۴	۰/۶۵	-
I6i8	-۰/۴۶	-	۰/۵۴	-	I30i32	-۰/۵۲	-	۰/۵۱	-
I7i8	-۰/۵۷	۰/۴۷	-	-	I31i32	-۰/۶۰	۰/۴۸	-	-
I9i10	-	-	-۰/۵۴	۰/۲۵	I33i34	-	-	-۰/۴۹	۰/۳۶
I9i11	-	-۰/۳۹	-	۰/۳۲	I33i35	-	-۰/۴۴	-	۰/۴۴
I9i12	-۰/۵۱	-	-	۰/۳۴	I33i36	-۰/۶۱	-	-	۰/۴۵

سؤالات	چهار عاملی				سؤالات	چهار عاملی			
	AE	AC	RO	CE		AE	AC	RO	CE
I10i11	-	-۰/۳۳	۰/۵۶	-	I34i35	-	-۰/۳۵	۰/۴۸	-
I10i12	-۰/۴۱	-	۰/۵۸	-	I34i36	-۰/۴۷	-	۰/۴۷	-
I11i12	-۰/۵۰	۰/۴۱	-	-	I35i36	-۰/۵۳	۰/۳۹	-	-
I13i14	-	-	-۰/۴۵	۰/۵۶	I37i38	-	-	-۰/۴۳	۰/۵۳
I13i15	-	-۰/۶۳	-	۰/۴۷	I37i39	-	-۰/۶۱	-	۰/۴۵
I13i16	-۰/۵۲	-	-	۰/۵۷	I37i40	-۰/۵۸	-	-	۰/۶۰
I14i15	-	-۰/۶۱	۰/۳۷	-	I38i39	-	-۰/۵۶	۰/۳۳	-
I14i16	-۰/۵۲	-	۰/۴۷	-	I38i40	-۰/۵۲	-	۰/۴۴	-
I15i16	-۰/۴۸	۰/۷۱	-	-	I39i40	-۰/۴۸	۰/۶۹	-	-
I17i18	-	-	-۰/۶۴	۰/۶۷	I41i42	-	-	-۰/۶۸	۰/۶۹
I17i19	-	-۰/۳۸	-	۰/۶۳	I41i43	-	-۰/۴۷	-	۰/۶۷
I17i20	-۰/۴۴	-	-	۰/۵۳	I41i44	-۰/۴۶	-	-	۰/۵۸
I18i19	-	-۰/۴۵	۰/۷۰	-	I42i43	-	-۰/۵۳	۰/۷۵	-
I18i20	-۰/۴۹	-	۰/۵۴	-	I42i44	-۰/۴۹	-	۰/۶۱	-
I19i20	-۰/۵۶	۰/۴۰	-	-	I43i44	-۰/۶۲	۰/۵۴	-	-
I21i22	-	-	-۰/۴۷	۰/۳۲	I45i46	-	-	-۰/۶۱	۰/۳۴
I21i23	-	-۰/۵۱	-	۰/۳۹	I45i47	-	-۰/۵۵	-	۰/۴۷
I21i24	-۰/۵۷	-	-	۰/۴۰	I45i48	-۰/۵۸	-	-	۰/۴۶
I22i23	-	-۰/۴۳	۰/۴۸	-	I46i47	-	-۰/۳۹	۰/۵۸	-
I22i24	-۰/۴۷	-	۰/۴۸	-	I46i48	-۰/۴۰	-	۰/۵۷	-
I23i24	-۰/۵۴	۰/۵۰	-	-	I47i48	-۰/۴۸	۰/۴۶	-	-

مربوط به مقایسه‌های زوجی عبارات درون هر بلوک نشان می‌دهد. بررسی ضرایب و علائم مقایسه‌های زوجی عبارات بیانگر آن است که با مدل پیشنهادی کلب مطابق دارد.

بارهای عاملی مربوط به مقایسه‌های زوجی (I2i3 و I1i2) بر روی صفت دوم محدود شده است (۰/۳۹- و ۰/۳۱). اما دلیلی که باعث شده علائم آن‌ها به صورت معکوس باشد، مربوط به ترتیب قرار گرفتن عبارت مربوطه در دو مقایسه زوجی می‌باشد. جدول ۳ ضرایب استاندارد بارهای عاملی

جدول ۴. شاخص‌های برازش مدل چهار عاملی و دو عاملی سبک یادگیری

مدل	CHI	DF	CHI/DF	RMSEA	CFI	TLI
مدل دو عاملی	۸۶۴۱/۶۱	۲۴۷۱	۳/۴۹	۰/۰۶۹	۰/۶۸۵	۰/۶۶۴
مدل چهار عاملی	۴۹۹۸/۷۳	۲۴۶۶	۰/۰۲	۰/۰۴۴	۰/۹۴۴	۰/۹۳۴

بررسی همبستگی بین عوامل در دو مدل، نشان می‌دهد که در مدل چهار عاملی بین تجربه عینی با مفهوم‌سازی انتزاعی و مشاهده تأملی با آزمایشگری فعال همبستگی منفی وجود دارد. همچنین در مدل دو عاملی، بین عوامل دو قطبی تجربه عینی - مفهوم‌سازی انتزاعی با آزمایشگری فعال - مشاهده تأملی همبستگی منفی وجود دارند (جدول ۵). بررسی سبک یادگیری دانشجویان نشان داد که ۲۰۱ نفر دارای سبک واگرا، ۱۳۸ نفر

بررسی شاخص‌های برازش مربوط به دو مدل، نشان دهنده برازش مناسب مدل چهار عاملی با داده‌های پژوهش است. اما، مدل دو عاملی برازش مناسبی با داده‌های پژوهش ندارد (جدول ۴). همچنین، بررسی همبستگی بین عوامل در دو مدل، نشان می‌دهد که در مدل چهار عاملی بین تجربه عینی با مفهوم‌سازی انتزاعی و مشاهده تأملی با آزمایشگری فعال همبستگی منفی وجود دارد.

کاهش یافته (یا مدل تهی^۳) معنادار می‌باشد ($p < 0/001$). بنابراین، متغیرهای پیش‌بین به گروه‌بندی افراد در مقوله‌های متغیر وابسته کمک می‌کنند. معیار اطلاعات آکائیک^۴ کمتر برای مدل نهایی در مقایسه با مدل کاهش یافته نیز نشان دهنده برازش مدل نهایی است (پتروچی، ۲۰۰۹). همچنین در بررسی برازش مدل شاخص‌های پیرسون^۵ و انحراف^۶ با مقایسه فراوانی‌های مشاهده شده و فراوانی‌های نظری، مدل را ارزیابی می‌کنند. در صورتی که سطح معناداری این شاخص‌ها بیشتر از ۰/۰۵ باشد؛ نشان‌دهنده برازش مناسب مدل می‌باشد (چان، ۲۰۰۵). بررسی دو شاخص برازش پیرسون (خی‌دو: ۱۱/۷۷، درجه‌آزادی: ۹، معناداری: ۰/۲۲) و انحراف (خی‌دو: ۱۳/۷۳، درجه‌آزادی: ۹، معناداری: ۰/۱۳) نشان‌دهنده برازش مناسب مدل می‌باشد. همچنین نسبت تغییراتی که توسط متغیرهای پیش‌بین تبیین شده است در حدود ۰/۴۸ می‌باشد یعنی ۴۸ درصد تغییرات مدل توسط جنسیت + رشته تحصیلی تبیین شده است.

دارای سبک همگرا، ۱۳۰ نفر دارای سبک انطباق‌یابنده و ۵۴ نفر دارای سبک جذب‌کننده می‌باشند. به منظور بررسی اینکه آیا سبک یادگیری دانشجویان می‌تواند تحت تأثیر رشته تحصیلی و جنسیت آن‌ها باشد، از مدل لجستیک چندجمله‌ای^۱ (MLR) استفاده شد. رگرسیون لجستیک این امکان را به ما می‌دهد که یک متغیر گسسته، مانند عضویت گروهی را از روی مجموعه‌ای از متغیرهای پیش‌بینی کننده که ممکن است پیوسته، گسسته، دو ارزشی یا ترکیبی از این‌ها باشند را پیش‌بینی کرد (تاباکینک و فیدل، ۲۰۱۳؛ توکلی و پاشاشریفی، ۱۳۹۸). MLR نسبت به سایر روش‌ها از انعطاف بیشتری برخوردار است. در این روش، پیش‌فرض‌های خاصی درباره توزیع متغیرهای پیش‌بینی کننده مانند نرمال بودن توزیع، خطی بودن و همگنی واریانس‌های گروه‌ها وجود ندارد (تاباکینک و فیدل، ۲۰۱۳). روش‌های مختلفی برای ارزیابی برازش مدل در MLR وجود دارد که یکی از آن‌ها، لگاریتم درست‌نمایی^۲ است. همانطور که در جدول ۷ مشاهده می‌شود آماره خی دو مربوط به تفاوت لگاریتم درست‌نمایی بین مدل نهایی با مدل

جدول ۵. ضرایب همبستگی بین عوامل در مدل چهار عاملی و مدل دو عاملی

ماتریس همبستگی مدل دو عاملی		ماتریس همبستگی مدل چهار عاملی				عوامل
AE-RO	AC-CE	AE	AC	RO	CE	
	۱				۱	CE
					۰/۳۴۵	RO
				-۰/۲۸۷	-۰/۰۳۸	AC
۱	-۰/۱۸		۰/۱۸	-۰/۲۱۵	۰/۳۰۵	AE
						AE-RO

جدول ۶. شاخص‌های برازش مربوط به مدل متغیرهای پیش‌بین

مدل	معیار برازش مدل					آزمون نسبت درست‌نمایی	
	Sig	Df	Chi-Square	-2 Log Likelihood	BIC	AIC	
ثابت	-	-	-	۹۳/۵۳	۱۸۷/۴۲	۱۲۳/۵۳	
مدل جنسیت	۰/۱۸	۳	۴/۸۷	۹۸/۴۱	۱۷۳/۵۲	۱۲۲/۴۱	
مدل رشته تحصیلی	۰/۰۰۰۱	۹	۳۰۵/۲۶	۳۹۸/۷۹	۴۳۶/۳۵	۴۱۰/۷۹	

نمی‌باشد (جدول ۶). در بررسی روابط بین متغیرها در قالب MLR، از بین مقوله‌های متغیر ملاک (چهار سبک‌های یادگیری)، سبک یادگیری واگرا به عنوان مرجع و همچنین از بین رشته‌های تحصیلی، رشته تحصیلی مدیریت

بررسی شاخص‌های برازش و نسبت درست‌نمایی مربوط به متغیرها در مدل نهایی نشان می‌دهد که رشته‌های تحصیلی سهم معنی‌داری در پیش‌بینی مدل نهایی دارند ($p < 0/05$)؛ اما سهم مربوط به متغیر جنسیت معنادار

4. Akaike's Information Criterion

5. Pearson

6. Deviance

1. Multinomial logistic regression

2. Log Likelihood

3. Null model

و حسابداری به عنوان رشته مرجع در مدل نهایی انتخاب شدند. جدول ۷ نتایج مربوط به گروه‌بندی سبک‌های یادگیری با توجه به رشته‌های تحصیلی را نشان می‌دهد.

جدول ۷. ضرایب رگرسیون لجستیک چندجمله‌ای مدل نهایی

گروه*	متغیرهای پیش بین	β	خطای برآورد	والد	df	Sig	لوجیت
سبک جذب کننده	مقدار ثابت	-۱/۶۱	۰/۶۱	۷/۰۳	۱	۰/۰۰۸	-
	جنسیت	۰/۲۵	۰/۳۶	۰/۴۸	۱	۰/۴۸	۱/۲۸
	رشته روانشناسی و مشاوره	-۱/۶۹	۰/۷۲	۵/۵۶	۱	۰/۰۱	۰/۱۸
	رشته حقوق و علوم سیاسی	۱/۴۸	۰/۷۲	۶/۲۰	۱	۰/۰۱	۴/۴۳
	رشته اقتصاد و سایر گرایش‌ها	-۱/۱۱	۰/۹۲	۱/۴۶	۱	۰/۲۲	۰/۳۲
	مقدار ثابت	-۰/۲۹	۰/۴۲	۰/۴۸	۱	۰/۴۸	-
سبک همگرا	جنسیت	-۰/۳۸	۰/۲۴	۲/۵۰	۱	۰/۱۱	۰/۶۷
	رشته روانشناسی و مشاوره	-۰/۳۷	۰/۴۳	۰/۷۳	۱	۰/۳۹	۰/۶۸
	رشته حقوق و علوم سیاسی	-۰/۹۳	۰/۵۳	۳/۰۷	۱	۰/۰۷	۰/۳۹
	رشته اقتصاد و سایر گرایش‌ها	۱/۵۲	۰/۴۶	۱۱/۰۱	۱	۰/۰۰۱	۴/۶۱
	مقدار ثابت	۱/۷۵	۰/۳۱	۳۰/۶۸	۱	۰/۰۰۱	-
	جنسیت	-۰/۴۱	۰/۲۶	۲/۳۲	۱	۰/۱۲	۰/۶۶
سبک انطباق یابنده	رشته روانشناسی و مشاوره	-۲/۸۹	۰/۳۴	۷۲/۵۵	۱	۰/۰۰۱	۰/۰۵
	رشته حقوق و علوم سیاسی	-۳/۴۸	۰/۵۱	۴۶/۰۰	۱	۰/۰۰۱	۰/۰۳۱
	رشته اقتصاد و سایر گرایش‌ها	-۱/۸۸	۰/۴۰	۲۱/۲۸	۱	۰/۰۰۱	۰/۱۵
	مقدار ثابت	۱/۷۵	۰/۳۱	۳۰/۶۸	۱	۰/۰۰۱	-

*. گروه مرجع «سبک واگرا» - رشته مرجع «مدیریت و حسابداری»

ایپستوتی می‌شود و در نتیجه این ویژگی باعث می‌شود استفاده از روش‌های مرسوم مانند تحلیل عاملی و تحلیل مؤلفه‌های اصلی، روابط واقعی را در این نوع داده‌ها منعکس نکند (براون و مایدو-الیوارس، ۲۰۱۳؛ جان و بنتلر، ۱۹۹۳). بدین منظور، براون و مایدو-الیوارس (۲۰۱۱) براساس قانون قضاوت مقایسه‌ای ترستون (۱۹۳۱) مدل سؤال پاسخ ترستونی را برای مدل‌سازی داده‌های مقیاس گزینه‌بایست ارائه کردند. نمره‌گذاری و بررسی ساختار عاملی پرسشنامه سبک‌های یادگیری در قالب مدل سؤال پاسخ ترستونی انجام شد. تا بدین طریق به تناقض یافته‌های پیشین کمک شود. نتایج به دست آمده در بررسی مدل عاملی دوقطبی نشان می‌دهد که بار عاملی تعدادی از عبارات در بلوک‌ها معنادار نمی‌باشد (جدول ۲). همچنین شاخص‌های برازش مربوط به مدل عاملی دوقطبی بیانگر عدم برازش این مدل با داده‌ها بود (جدول ۴). مقایسه نتایج این مطالعه با مطالعات انجام یافته که اکثراً با روش تحلیل مؤلفه اصلی انجام یافته است، نشان می‌دهد آگه چه مدل عاملی دوقطبی در این مطالعه به مانند مطالعات پیشین، برازش مناسبی ندارد؛ ولی ساختار همبستگی مربوط به عوامل در این مطالعه مطابق با مدل

با توجه به نتایج، دانشجویان رشته‌های روانشناسی و علوم تربیتی به احتمال زیاد از بین سبک‌های یادگیری، دارای سبک یادگیری واگرا می‌باشند و همچنین ضرایب بتا و معناداری مربوط به رشته حقوق و علوم سیاسی نشان دهنده این است که دانشجویان حقوق و علوم سیاسی دارای سبک یادگیری جذب کننده می‌باشند. دانشجویان رشته اقتصاد با توجه به ضرایب بتا و معناداری به دست آمده، دارای سبک یادگیری همگرا می‌باشند و همچنین بررسی ضرایب بتا و سطح معناداری مربوط به سبک یادگیری انطباق یابنده نشان می‌دهد که دانشجویان رشته مرجع یعنی مدیریت و حسابداری دارای سبک یادگیری انطباق یابنده می‌باشند.

بحث و نتیجه‌گیری

هدف از اجرای پژوهش حاضر، استفاده از رویکرد سؤال پاسخ ترستونی در بررسی ساختار عاملی پرسشنامه سبک‌های یادگیری کلب نسخه گزینه‌بایست بود. با بررسی پیشینه مشخص شد که استفاده از روش نمره‌گذاری کلاسیک در مقیاس‌های گزینه‌بایست منجر به تولید داده‌هایی با ویژگی

یادگیری واگرا می‌باشند همچنین ضرایب بتا و سطح معناداری به دست آمده در رشته حقوق و علوم سیاسی نشان می‌دهد که دانشجویان این رشته، دارای سبک یادگیری جذب‌کننده می‌باشند و این نتایج با کلب (۲۰۰۵) و کلب و گولدمن (۱۹۷۳) مطابق داشت.

سرانجام بررسی نتایج به دست آمده و شاخص‌های برازش گویایی این است که مدل سؤال پاسخ ترستونی در نمره‌گذاری و بررسی ساختار عاملی مقیاس‌های گزینه‌بایست توانسته بر محدودیت‌های روش نمره‌گذاری سنتی غلبه کند و در مقایسه با نتایج مطالعات انجام یافته، در بررسی ساختار عاملی پرسشنامه سبک‌های یادگیری، روابط واقعی بین ابعاد و برآوردهای بهتری را انعکاس می‌دهد.

با توجه به نتایج به دست آمده در ارتباط با سبک‌های یادگیری و رشته تحصیلی، انتظار می‌رود اساتید در تدریس و آموزش محتوای مختلف به سبک‌های یادگیری دانشجویان توجه بیشتری نمایند و از روش‌های آموزشی متناسب با سبک یادگیری دانشجویان استفاده کنند. از آنجایی که اکثر دانشجویان رشته‌های مشاوره، روانشناسی و علوم تربیتی دارای سبک یادگیری واگرا می‌باشند، توصیه می‌گردد ارائه مطالب متناسب با این سبک یادگیری انجام گیرد. همچنین احتمالاً تعدادی از دانشجویان در کلاس درس مطالب را دیر یا اصلاً یاد نمی‌گیرند؛ این به معنی کم‌هوش بودن این افراد نیست، بلکه به دلیل متفاوت بودن سبک یادگیری‌شان می‌باشد و تغییر شیوه تدریس و استفاده از ابزارهای مختلف مانند پاورپونت، نمودار، فیلم‌های آموزشی و روش‌های عملی در حین تدریس می‌تواند باعث یادگیری و افزایش انگیزه آن‌ها شود. در این مطالعه از دانشجویان چهار دانشکده (روانشناسی و علوم تربیتی، حقوق و علوم سیاسی، اقتصاد و حسابداری و مدیریت) دانشگاه علامه طباطبائی تهران استفاده شد و به علت محدودیت‌های زمانی و هزینه‌های اجرایی، امکان اجرای پرسشنامه سبک‌های یادگیری و انجام پژوهش برای همه دانشکده‌ها و یا سایر دانشگاه‌ها مقدور نبود. همچنین، با توجه به اینکه مقیاسی به منظور انجام روایی همگرا اجرا نشده بود در نتیجه مورد بررسی قرار نگرفتند.

پیشنهادی کلب می‌باشد. سرانجام نتایج به دست آمده، مدل عاملی دوقطبی پیشنهاد شده توسط کلب (۱۹۸۵) را پشتیبانی نمی‌کند و این نتایج با مطالعات کالدرون و همکاران (۲۰۲۱)، متالیدو پلازیدو (۲۰۰۸) و کایز (۲۰۰۵) همسو می‌باشد.

بررسی ضرایب بارهای عاملی غیراستاندارد و استاندارد مربوط به مقایسه‌های زوجی عبارات در مدل چهار عاملی (جدول ۲ و ۳) نشان می‌دهد که تمام بارهای عاملی مربوط به این مدل معنادار می‌باشند. همچنین رابطه مورد انتظار بین عوامل (همبستگی منفی بین تجربه عینی با مفهوم سازی انتزاعی و آزمایشگری فعال با مشاهده تأملی) در ساختار مدل برقرار می‌باشد (جدول ۵). در نهایت نتایج مربوط به شاخص‌های برازش مدل، نشان دهنده برازش مناسب این مدل با داده‌های مطالعه می‌باشد (جدول ۴). بنابراین نتایج به دست آمده، مدل چهار عاملی پیشنهاد شده توسط کلب (۱۹۸۵) را پشتیبانی می‌کند و با مطالعات کالدرون و همکاران (۲۰۲۱) همسو بود.

بررسی سبک‌های یادگیری دانشجویان نشان می‌دهد که بیشتر دانشجویان دارای سبک یادگیری واگرا می‌باشند (جدول ۶). همچنین بررسی شاخص‌های برازش مدل ارتباط سبک‌های یادگیری با جنسیت و رشته تحصیلی نشان داد که مدل کلی سبک‌های یادگیری با جنسیت و رشته تحصیلی دانشجویان معنادار شد (جدول ۷) و این نتایج با مطالعه آلومران (۲۰۰۸) مطابقت داشت. همچنین بررسی شاخص‌های برازش مربوط به تک تک متغیرها نشان می‌دهد که مدل جنسیت برازش مناسبی با داده‌ها ندارد این بدان معنی است که جنسیت دانشجویان در این مطالعه، سهمی در تعیین نوع سبک‌های یادگیری آن‌ها ندارد (جدول ۸). این نتایج با مطالعات رحیمی و همکاران (۱۳۹۵) و آلومران (۲۰۰۸) همسو نمی‌باشد و با مطالعه بیابانی و ایزدپناه (۲۰۱۹) هماهنگ می‌باشد.

بررسی شاخص‌های برازش مدل مربوط به سبک‌های یادگیری و رشته تحصیلی دانشجویان نشان می‌دهد که این مدل برای داده‌های پژوهش معنادار می‌باشد. یعنی رشته تحصیلی در پیش‌بینی سبک یادگیری سهم معناداری دارند و این با نتایج مطالعات خاکسار (۲۰۰۸)؛ جونز و همکاران (۲۰۰۳) و کلب و گولدمن (۱۹۷۳) همسو می‌باشد و با مطالعه صحراگرد و همکاران (۲۰۱۶) هماهنگ نمی‌باشد. با توجه به نتایج مدل رگرسیون لجستیک، دانشجویان رشته‌های روانشناسی و علوم تربیتی دارای سبک

ملاحظات اخلاقی

پیروی از اصول اخلاق پژوهش: این مقاله از رساله دکتری نویسنده اول در رشته سنجش و اندازه‌گیری (روان‌سنجی) مصوب جلسه شورای آموزش تحصیلات تکمیلی شماره ۵۷۴ در تاریخ ۸ شهریور ۱۴۰۰ در دانشکده روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه علامه طباطبائی تهران استخراج شده است. جمع‌آوری داده‌ها با رعایت ملاحظات اخلاقی انجام یافته است.

حامی مالی: این پژوهش در قالب رساله دکتری و بدون حمایت مالی می‌باشد.

نقش هر یک از نویسندگان: نویسنده اول محقق اصلی این پژوهش می‌باشد. نویسندگان دوم و سوم استادان راهنما و نویسندگان چهارم و پنجم استادان مشاور رساله می‌باشند.

تضاد منافع: نویسندگان هیچ تضاد منافی در رابطه با پژوهش اعلام نمی‌نمایند.

تشکر و قدردانی: بدین وسیله از اساتید راهنما و مشاوران که در انجام این پژوهش یاری نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.



References

- Alumran, J. I. (2008). Learning styles in relation to gender, field of study, and academic achievement for Bahraini University students. *Individual Differences Research*, 6(4). [Link]
- Arman H, manzari H, soltani A, Zeinaddini Meymand Z. (2019) The relationship between Kolb's learning styles and intellectual preferences among students at Farhangian University of Kerman. *J of Psychological Science*, 17 (71):809-816. (Persian). [Link]
- Bartram, D. (2007). Increasing validity with forced-choice criterion measurement formats. *International Journal of Selection and Assessment*, 15(3), 263-272. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2389.2007.00386.x>. [Link]
- Bhardwaj, P. (2019). Types of sampling in research. *Journal of the Practice of Cardiovascular Sciences*, 5(3), 157. [Link]
- Biabani, M., & Izadpanah, S. (2019). The Study of Relationship between Kolb's Learning Styles, Gender and Learning American Slang by Iranian EFL Students. *International Journal of Instruction*, 12(2), 517-538. [Link]
- Brown, A., & Maydeu-Olivares, A. (2011). Item response modeling of forced-choice questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 71(3), 460-502. <https://doi.org/10.1177/0013164410375112> [Link]
- Brown, A., & Maydeu-Olivares, A. (2012). Fitting a Thurstonian IRT model to forced-choice data using Mplus. *Behavior research methods*, 44(4), 1135-1147. [Link]
- Brown, A., & Maydeu-Olivares, A. (2013). How IRT can solve problems of ipsative data in forced-choice questionnaires. *Psychological Methods*, 18(1), 36. [Link]
- Bürkner, P.-C., Schulte, N., & Holling, H. (2019). On the Statistical and Practical Limitations of Thurstonian IRT Models. *Educational and Psychological Measurement*, 79(5), 827-854. <https://doi.org/10.1177/0013164419832063> [Link]
- Calderón Carvajal, C., Ximénez Gómez, C., Lay-Lisboa, S., & Briceño, M. (2021). Reviewing the Structure of Kolb's Learning Style Inventory From Factor Analysis and Thurstonian Item Response Theory (IRT) Model Approaches. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 07342829211003739. [Link]
- Chan, W., & Bentler, P. M. (1993). The covariance structure analysis of ipsative data. *Sociological Methods & Research*, 22(2), 214-247. <https://doi.org/10.1177/0049124193022002003>. [Link]
- Chan, Y. H. (2005). Biostatistics 305. Multinomial logistic regression. *Singapore medical journal*, 46(6), 259. [Link]
- Cook, M. (2016). *Personnel selection: Adding value through people: A changing picture*. New York, NY: Wiley. [Link]
- Din, W. M., Idris, F., & Tajuddin, M. (2020). Adapting Kolb's Experiential Learning Cycle in Enhancing Attitude and Skills Among Undergraduates through Volunteerism. *Asean Journal of Teaching and Learning in Higher Education (AJTLHE)*, 12(2), 122-139. [Link]
- faizi M, dezhpasand S. (2019). Analysis of Learning Styles to Improve Architectural Education (Case Study: Architecture Students of Urmia University). *JIAS*; 7 (14) :149-169. (Persian). [Link]
- Hicks, L. E. (1970). Some properties of ipsative, normative, and forced-choice normative measures. *Psychological bulletin*, 74(3), 167. [Link]
- Jiang, S., Wang, C., & Weiss, D. J. (2016). Sample size requirements for estimation of item parameters in the multidimensional graded response model. *Frontiers in psychology*, 7, 109. [Link]
- Jones, C., Reichard, C., & Mokhtari, K. (2003). ARE STUDENTS'LEARNING STYLES DISCIPLINE SPECIFIC?. *Community College Journal of Research & Practice*, 27(5), 363-375. [Link]
- Kayes, D. C. (2005). Internal validity and reliability of Kolb's learning style inventory version 3 (1999). *Journal of business and psychology*, 20(2), 249-257. [Link]
- KHAKSAR, B. M. (2008). The Relationship between learning style, self-efficacy beliefs, and academic fields in high school students. [Link]
- Kolb, A. Y. (2005). *The Kolb learning style inventory-version 3.1 2005 technical specifications*. Boston, MA: Hay Resource Direct, 200(72), 166-171. [Link]
- Kolb, D. A. (2014). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. FT press. [Link]
- Kolb, D. A., & Goldman, M. B. (1973). Toward a typology of learning styles and learning environments: an investigation of the impact of learning styles and discipline demands on the academic performance, social adaptation and career choices of MIT seniors. [Link]
- Lee, P., Lee, S., & Stark, S. (2018). Examining validity evidence for multidimensional forced choice measures with different scoring approaches.

- Personality and Individual Differences*, 123, 229-235. [Link]
- Martínez, A., Moscoso, S., & Lado, M. (2021). Effects of Faking on the Predictive Validity of a Quasi-Ipsative Forced-Choice Personality Inventory: Implications for Sustainable Personnel Selection. *Sustainability*, 13(8), 4398. [Link]
- Matsuo, M., & Nagata, M. (2020). A revised model of experiential learning with a debriefing checklist. *International Journal of Training and Development*, 24(2), 144-153. [Link]
- Metallidou, P., & Platsidou, M. (2008). Kolb's Learning Style Inventory-1985: Validity issues and relations with metacognitive knowledge about problem-solving strategies. *Learning and Individual Differences*, 18(1), 114-119. [Link]
- Mooziri A, Shafiabady A, Esmaily M, Younesi J. (2021) Modeling the effective factors on iranian family's resilience. *J of Psychological Science*, 19(95): 1401-1409. (Persian). [Link]
- Morillo, D., Abad, F. J., Kreitchmann, R. S., Leenen, I., Hontangas, P., & Ponsoda, V. (2019). The journey from likert to forced-choice questionnaires: Evidence of the invariance of item parameters. *Journal of Work and Organizational Psychology*, 35(2), 75-83. [Link]
- Morris, T. H. (2020). Experiential learning—a systematic review and revision of Kolb's model. *Interactive Learning Environments*, 28(8), 1064-1077. [Link]
- Muthén, L. K., & Muthén, B. O. (1998). Mplus user's guide, 7th Edn Los Angeles. CA: Muthén & Muthén. [Google Scholar]. [Link]
- Negahi, M., Nouri, N., & Khoram, A. (2015). The study of learning styles, thinking styles, and english language academic self-efficacy among the students of Islamic Azad University of Behbahan considering their field of study and gender. *Theory and Practice in Language Studies*, 5(8), 1722. (Persian). [Link]
- Ng, V., Lee, P., Ho, M. H. R., Kuykendall, L., Stark, S., & Tay, L. (2021). The development and validation of a multidimensional forced-choice format character measure: Testing the Thurstonian IRT approach. *Journal of personality assessment*, 103(2), 224-237. [Link]
- Omeodu, M. D. (2020). Investigating Students' Academic Performance in Physics Based on Kolb's Experiential Learning Model in Rivers State. *Asian Journal of Advanced Research and Reports*, 9-17. doi: 10.9734/ajarr/2020/v12i430293 . [Link]
- Paulhus, D. L. (2002). Socially desirable responding: The evolution of a construct. *The role of constructs in psychological and educational measurement*, 49459. [Link]
- Petrucci, C. J. (2009). A primer for social worker researchers on how to conduct a multinomial logistic regression. *Journal of social service research*, 35(2), 193-205. [Link]
- Rahiminia H, Rahiminia E, Sharifirad GR. (2017). Assessment of kolb's learning styles among college students Of Qom Universityof medical sciences. *Journal of Medical Education Development*, 9(24):24-33. (Persian). [Link]
- Ryan, A. M., & Ployhart, R. E. (2014). A century of selection. *Annual review of psychology*, 65, 693-717. doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115134. [Link]
- Sahragard, R., Khajavi, Y., & Abbasian, R. (2016). Field of study, learning styles, and language learning strategies of university students: are there any relations? *Innovation in Language Learning and Teaching*, 10(3), 255-271. doi.org/10.1080/17501229.2014.976225. [Link]
- Schulte, N., Holling, H., & Bürkner, P. C. (2021). Can high-dimensional questionnaires resolve the ipsativity issue of forced-choice response formats? *Educational and Psychological Measurement*, 81(2), 262-289. [Link]
- Stark, S., Chernyshenko, O. S., & Drasgow, F. (2005). An IRT approach to constructing and scoring pairwise preference items involving stimuli on different dimensions: The multi-unidimensional pairwise-preference model. *Applied Psychological Measurement*, 29(3), 184-203. [Link]
- Sung, Y. T., & Wu, J. S. (2018). The visual analogue scale for rating, ranking and paired-comparison (VAS-RRP): a new technique for psychological measurement. *Behavior research methods*, 50(4), 1694-1715. [Link]
- Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2013). Using Multivariate Statistics (6th ed.). Boston, MA: Pearson. [Link]
- Tavakkoli M, pashasharifi H. (2019). Investigating the demographic and psychological factors affecting career success of household - headed females covered by the Welfare Organization and developing an empowerment model. *J of Psychological Science*, 18 (77) :547-558. (Persian). [Link]
- Thurstone, L. L. (1931). Rank order as a psycho-physical method. *Journal of Experimental Psychology*, 14(3), 187. [Link]