



Original Article (Quantified)

The relationship between cognitive dissonance, scientific reasoning and systemic thinking with the academic progress of Babol University physics students with the mediating role of critical thinking

Akram Kamel Zaherolmahni¹ , Mohammad Hassani² , Hasan Ghalavandi³

1- PhD student, Department of Educational Management, Urmia University, Urmia, Iran

2- Professor, Department of Educational Management, Urmia University, Urmia, Iran

3- Professor, Educational Management Department, Urmia University, Urmia, Iran

Receive:

10 January 2024

Revise:

13 April 2024

Accept:

14 June 2024

Keywords:

Cognitive dissonance,
Scientific reasoning,
Systemic thinking,
Academic progress,
Critical thinking.

Abstract

The aim of this research is to investigate the relationship between cognitive dissonance, scientific reasoning, and systemic thinking with the academic progress of Babol University physics students; with the mediating role of critical thinking. The current research is applicable in terms of purpose, and descriptive-correlative in terms of nature. The statistical population of the research includes 249 physics students; due to the limited statistical population, the statistical sample was considered equal to the statistical population, therefore, the census method was used and all the physics students of Babol University have been considered as the statistical sample of this research. As many as 249 questionnaires were distributed among students and consequently 230 questionnaires were returned. Four standard questionnaires of cognitive coordination (Harmon Jones et al., 2007), systemic thinking (Dolansky et al., 2020), scientific reasoning (Golombic et al., 2022), and critical thinking (Watson and Glaser, 2002) were used to collect research data; and, students' GPA was used in order to measure academic progress. The validity of the questionnaire was confirmed by experts in educational sciences and confirmatory factor analysis, and the reliability of the instrument was confirmed using Cronbach's alpha coefficient in a preliminary study. SPSS and Lisrel statistical software were used for data analysis. The results showed that there is a negative and significant relationship directly between cognitive dissonance and academic progress, with the mediating role of critical thinking. It was also found that there is a positive and significant relationship directly between systemic thinking and scientific reasoning with academic progress, with the mediating role of critical thinking.

Please cite this article as (APA): Kamel Zaherolmahni, A., Hassani, M., & Ghalavandi, H. (2024). The relationship between cognitive dissonance, scientific reasoning and systemic thinking with the academic progress of Babol University physics students with the mediating role of critical thinking. *Management and Educational Perspective*, 6(3), 155-175.

Publisher: research centre of resources management studies and knowledge-based business

Corresponding Author: Akram Kamel Zaherolmahni

<https://doi.org/10.22034/jmep.2024.434843.1310>



Email: a.zaherolmahni@urmia.ac.ir

Creative Commons: CC BY 4.0



Extended abstract

Introduction

One of the most important and central issues in the fields of scientific education is understanding the nature of science. This understanding plays a significant role in understanding the philosophy and goals of scientific education, the content of textbooks, teaching strategies, teacher preparation (with its characteristics), and also evaluating the results of teaching and learning; because understanding the nature of science helps teachers to design appropriate strategies for teaching. For example, the more the teacher's understanding and recognition of the nature of science increases, the more the teacher's method of using effective teaching methods increases. These methods make the student the center of the educational process. This process emphasizes understanding the spirit of science, styles, and methods. Also, if the professor is aware of the nature of science, it has positive effects on the quality of question design and its applications (Hamilton & Hamilton, 2018). Therefore, the most important task and goal of the lesson is to increase the understanding of the teacher and student about the nature of science (Stonebraker & Howard, 2018). Science is not just an accumulated collection of scientific information and facts that are categorized in various disciplines. Rather, it is a physical body of regular scientific knowledge that can be achieved by applying the scientific method. By scientific method, we mean a method that is based on discussion and research in natural phenomena. In other words, the scientific method is an inseparable part of science itself. Also, the understanding of science guides us to determine the concept of science as a process or method that leads us to a scientific knowledge that can reach the concept of the same science (Paloş et al, 2019). Academic progress is one of the most fundamental issues of any educational system; so that the level of academic progress of students is one of the basic indicators of evaluating an educational system and the level of success in its scientific activities. According to the issues raised, this research tries to examine the question of whether there is a significant relationship between cognitive dissonance, scientific reasoning, and systemic thinking with the academic progress of physics students at Babol University with the mediating role of critical thinking.

Theoretical Framework

Cognitive dissonance

Cognitive dissonance is a psychological model that refers to specific ideologies and mental processes that manifest the fundamental empirical structures of goal reliance and emphasis on balance (Li et al, 2022).

Scientific argument

A scientific argument is an attempt to prove a fact, which usually includes a claim that may be supported by data, judgments, hypotheses, or descriptors (Saberi, 2018).

Systematic thinking

Systemic thinking in the general sense includes a large and countless set of methods, tools and principles, all of which focus on the mutual relationships between forces and seeing them in the heart of a single process (Rahmatollahi, 2020).

Critical Thinking

Critical thinking enables a person to investigate the truth during the confusion of events and information and achieve his goal, which is to reach the most complete understanding possible (Razavi & Nematifar, 2018).



Academic progress

The academic progress of the learners of any educational system indicates the success and efficiency of that system in realizing its goals and plans (Watson et al, 2021).

Sabih Mahdi & Ghalavandi (2024) investigated the effect of learning and motivational strategies on the self-efficacy of physical education and sports science students with the mediating role of academic progress and enthusiasm. The results showed that the effect of learning and motivational strategies, academic achievement goals and academic enthusiasm on students' academic self-efficacy was positive and significant; it was also found that the mediating role of academic achievement goals and academic enthusiasm in the effect of learning and motivational strategies on academic self-efficacy was positive and significant.

Li & Zhang (2023) investigated the cognitive/emotional dissonance of English language learners in content-based foreign language teaching: an ecological perspective. It was found that the cognitive/emotional inconsistency of English language learners in content-based foreign language education leads to learning decline and academic failure.

Research methodology

The current research is applicable in terms of purpose, and descriptive-correlative in terms of nature. The statistical population of the research includes 249 physics students; due to the limited statistical population, the statistical sample was considered equal to the statistical population, therefore, the census method was used and all the physics students of Babol University have been considered as the statistical sample of this research. As many as 249 questionnaires were distributed among students and consequently 230 questionnaires were returned. Four standard questionnaires of cognitive coordination (Harmon Jones et al., 2007), systemic thinking (Dolansky et al., 2020), scientific reasoning (Golombic et al., 2022), and critical thinking (Watson and Glaser, 2002) were used to collect research data; and, students' GPA was used in order to measure academic progress. The validity of the questionnaire was confirmed by experts in educational sciences and confirmatory factor analysis, and the reliability of the instrument was confirmed using Cronbach's alpha coefficient in a preliminary study.

Research findings

SPSS and Lisrel statistical software were used for data analysis. The results showed that there is a negative and significant relationship directly between cognitive dissonance and academic progress, with the mediating role of critical thinking. It was also found that there is a positive and significant relationship directly between systemic thinking and scientific reasoning with academic progress, with the mediating role of critical thinking.

Conclusion

The present study was conducted with the aim of investigating the relationship between cognitive dissonance, scientific reasoning, and systemic thinking with the academic progress of Babol University physics students with the mediating role of critical thinking. The findings are in line with the results of Vashani et al., (2019), Schuessler et al., (2016), Pouratashi & Zamani (2017), Shafiei et al., (2018), Chen & Ji (2021), Vashani et al., (2019), Mohammadi et al., (2016), Schuessler et al., (2016), Zyhier (2023), Yazdanbakhsh (2017), Vashani et al., (2019), and Shafiei et al., (2018). Zyhier (2023) showed that the effect of cognitive retention on critical thinking is positive and significant.

In line with the obtained results, the following suggestions are presented:



- 1- It is suggested to provide an environment for students to plan their learning activities and have self-direction in learning, as well as to have a flexible learning environment so that students can have cognitive order and to reduce cognitive dissonance.
- 2- Strengthening inference and analysis skills in order to strengthen the spirit of criticism and questioning among students.

علمی پژوهشی (کمی)

رابطه بین ناهماهنگی شناختی، استدلال علمی و تفکر سیستمی با پیشرفت تحصیلی دانشجویان رشته فیزیک دانشگاه بابل با نقش میانجی تفکر انتقادی

اکرام کامل ظاهر المحنی^۱ ID، محمد حسنی^۲ ID، حسن قلاوندی^۳ ID

۱- دانشجوی دکتری، گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۲- استاد گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

۳- استاد گروه مدیریت آموزشی، دانشگاه ارومیه، ارومیه، ایران

چکیده

هدف این تحقیق بررسی رابطه بین ناهماهنگی شناختی، استدلال علمی و تفکر سیستمی با پیشرفت تحصیلی دانشجویان رشته فیزیک دانشگاه بابل با نقش میانجی تفکر انتقادی می‌باشد. تحقیق حاضر به لحاظ هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی - همبستگی می‌باشد. جامعه آماری پژوهش شامل دانشجویان رشته فیزیک به تعداد ۲۴۹ نفر که به علت محدود بودن جامعه آماری، نمونه آماری مساوی با جامعه آماری در نظر گرفته شد، لذا از روش سرشماری استفاده شده است و کلیه دانشجویان رشته فیزیک دانشگاه بابل به عنوان نمونه آماری این پژوهش در نظر گرفته شده‌اند، تعداد ۲۴۹ پرسشنامه بین دانشجویان توزیع شد و در نهایت ۲۳۰ پرسشنامه برگشت داده شد. برای جمع‌آوری داده‌های پژوهش، از چهار پرسشنامه استاندارد هماهنگی شناختی (هارمون جونز و همکاران، ۲۰۰۷)، تفکر سیستمی (دولانسکی و همکاران، ۲۰۲۰)، استدلال علمی (گولومبیک و همکاران، ۲۰۲۲)، تفکر انتقادی (واتسون و گلاسر، ۲۰۰۲)، و به منظور اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی از معدل نیمسال دانشجویان استفاده شد، روایی پرسشنامه به تأیید متخصصان علوم تربیتی و تحلیل عاملی تأییدی رسید و پایایی ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ در یک بررسی مقدماتی مورد تأیید قرار گرفت. برای تجزیه و تحلیل داده از نرم افزارهای آماری SPSS و Lisrel استفاده شد. نتایج نشان دادند که بین ناهماهنگی شناختی با پیشرفت تحصیلی به صورت مستقیم و با نقش میانجی تفکر انتقادی رابطه منفی و معنی داری وجود دارد، همچنین مشخص شد بین تفکر سیستمی و استدلال علمی با پیشرفت تحصیلی به صورت مستقیم و با نقش میانجی تفکر انتقادی رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۱۰/۲۰

تاریخ بازنگری: ۱۴۰۳/۰۱/۲۵

تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۲۵

کلید واژه‌ها:

ناهماهنگی شناختی،

استدلال علمی،

تفکر سیستمی،

پیشرفت تحصیلی،

تفکر انتقادی.

لطفاً به این مقاله استناد کنید (APA): کامل ظاهر المحنی، اکرام، حسنی، محمد، قلاوندی، حسن. (۱۴۰۳). رابطه بین ناهماهنگی شناختی، استدلال علمی و تفکر سیستمی با پیشرفت تحصیلی دانشجویان رشته فیزیک دانشگاه بابل با نقش میانجی تفکر انتقادی. فصلنامه مدیریت و چشم انداز آموزش. ۶(۳). ۱۵۵-۱۷۵.

ناشر: مرکز پژوهشی مطالعات مدیریت منابع و کسب و کار دانش محور

<https://doi.org/10.22034/jmep.2024.434843.1310>

نویسنده مسئول: اکرام کامل ظاهر المحنی



Creative Commons: CC BY 4.0

ایمیل: a.zaherolmahni@urmia.ac.ir

مقدمه

یکی از مسائل بسیار مهم و محوری در حوزه‌های آموزش علمی، درک ماهیت علم است. این درک نقش بسزایی در شناخت فلسفه و اهداف تربیت علمی، محتوای کتب درسی، راهبردهای تدریس، آماده سازی استاد (با ویژگی‌هایش) و همچنین ارزیابی نتایج حاصل از آموزش و یادگیری دارد؛ چرا که درک ماهیت علوم به اساتید کمک می‌کند تا بتوانند راهبردهای مناسبی را برای آموزش طراحی کنند. به عنوان مثال، هر قدر فهم و شناخت استاد از ماهیت علم بیشتر شود، روش استاد در به‌کارگیری شیوه‌های مؤثر آموزشی نیز بیشتر می‌شود. شیوه‌هایی که دانشجو را مرکز و محور فرآیند آموزشی قرار می‌دهد. فرآیندی که بر فهم روح علم، اسلوب‌ها و روش‌ها تاکید می‌کند. همچنین اگر استاد به ماهیت علوم واقف باشد اثرات مثبتی در کیفیت طراحی سؤالات و کاربردهای آن دارد (Hamilton & Hamilton, 2018). از این رو مهم‌ترین وظیفه و هدف درس افزایش درک استاد و دانشجو از ماهیت علم است (Stonebraker & Howard, 2018). علم فقط مجموعه‌ای انباشته شده از معلومات و حقائق علمی که در رشته‌های گوناگون دسته‌بندی شده است، نیست. بلکه علم جسم و جسدی از دانش علمی منظم است که با به‌کارگیری روش علمی می‌تواند به آن دست یابد. مراد ما از روش علمی روشی است که اساس و قوام آن بر بحث و تحقیق در پدیده‌های طبیعی باشد. به عبارت دیگر، روش علمی بخش جدا نشدنی همان علم است. همچنین درک علم ما را به تعیین مفهوم علم به عنوان یک فرآیند یا روشی که ما را به یک دانش علمی که بتواند مفهوم همان علم را برساند، راهنمایی می‌کند (Paloş et al, 2019).

امروزه افت تحصیلی یکی از نگرانی‌های خانواده‌ها و دست‌اندرکاران تعلیم و تربیت است. از جمله موضوعات مورد علاقه صاحب‌نظران علوم تربیتی یافتن شرایط و امکانات لازم و مؤثر در جهت تحصیلی موفق و پیشرفت تحصیلی است. اما عدم موفقیت در تحصیل زمینه‌ساز مشکلات فردی و اجتماعی و انحراف از دستیابی به اهداف سیستم آموزش است. محققین عوامل مختلفی را در پیشرفت تحصیلی دانشجویان دخیل دانسته‌اند. اما با توجه به تفاوت‌های فرهنگی و تغییرات سریع عوامل در طول زمان نمی‌توان به عنوان یک قانون عمومی و کلی، علل خاصی را برای جوامع مطرح نمود؛ زیرا قوانین بافت فرهنگی و نسبت جامعه، نگرش مردم به تحصیلات، سطح درآمد والدین و غیره، همه از عواملی هستند که به‌طور اخص در یک جامعه بر شکست یا موفقیت تحصیلی تأثیر می‌گذارند. منابع موجود نشان می‌دهد که آموزش به‌طور کلی تحت تأثیر پنج عامل فراگیر آموزش‌گر، برنامه، تجهیزات و محیط آموزشی است که هر یک از عوامل مذکور دارای ویژگی‌هایی است که می‌تواند در پیشرفت تحصیلی و یادگیری تأثیرات متفاوتی داشته باشند (Siyf, 2022).

پیشرفت تحصیلی یکی از اساسی‌ترین مسائل مورد توجه هر نظام آموزشی است؛ به طوری که میزان پیشرفت تحصیلی فراگیران یکی از شاخص‌های اساسی ارزیابی یک نظام آموزشی و میزان موفقیت در فعالیت‌های علمی آن است. پیشرفت تحصیلی میزان توفیق نظام‌های آموزشی را نشان می‌دهد. به همین دلیل، پژوهشگران حوزه آموزش می‌کوشند تا متغیرهایی را شناسایی و مشخص نمایند که ممکن است به‌طور مستقیم یا غیر مستقیم بر پیشرفت تحصیلی فراگیران اثر بگذارند. عواملی زیادی بر پیشرفت تحصیلی و استدلال علمی دانشجویان اثر گذار است. با توجه به اینکه در کشور عراق پیرامون موضوع مورد تحقیق، پژوهشی توسط محقق یافت نگردید، بنابراین در پژوهش به دنبال ارتباط عواملی همچون ناهماهنگی شناختی، استدلال عجمی، تفکر سیستمی، تفکر انتقادی در پیشرفت تحصیلی دانشجویان است.

از آنجایی که در سال‌های اخیر رشد کمی و کیفی نظام آموزش عالی از گسترش روز افزونی برخوردار بوده است، پیشرفت تحصیلی به عنوان مسائل حساس و موضوع با اهمیتی برای سیاستگذاران مراکز آموزش عالی محسوب می‌شود، پیشرفت تحصیلی دانشجویان یکی از شاخص‌های کلیدی است که عدم توجه به آن می‌تواند مانع از اثربخشی فرایندهای یاددهی و یادگیری شود، و توجه به آن می‌تواند پیش‌بینی کننده آینده روشن برای فرد و جامعه باشد و تمام کوشش‌ها و سرمایه‌گذاری‌های هر نظامی، تحقق این هدف می‌باشد. بر این اساس روان‌شناسان و متخصصان تعلیم و تربیت به بررسی و شناسایی عوامل اثر گذار بر پیشرفت تحصیلی تأکید کرده‌اند. با فراهم سازی شرایطی که دانشجویان را به پروراندن تمامی استعدادها و توانایی‌هایی که عملاً آن‌ها را به سوی کسب موفقیت رهنمون می‌سازند یا آن‌ها را در انجام دادن کارهایشان یاری می‌کنند، نظام آموزش عالی به مراکزی برای پرورش مهارت‌های زندگی مبدل می‌شود. چرا که دانشجویان به عنوان نیروی‌های جوان و آینده ساز کشور نقش مؤثری را در این زمینه ایفا می‌کنند. با توجه به مسائل مطرح شده، این پژوهش سعی به بررسی این سؤال دارد که آیا بین ناهماهنگی شناختی، استدلال علمی و تفکر سیستمی با پیشرفت تحصیلی دانشجویان فیزیک دانشگاه بابل با نقش میانجی تفکر انتقادی رابطه معنی داری وجود دارد؟

ادبیات نظری

ناماهنگی شناختی

نظریه ناهماهنگی شناختی که اولین بار توسط (Festinger, 1957) ارائه شد؛ یکی از اثرگذارترین نظریه‌های روان‌شناسی است که از زمان ارائه تاکنون منجر به انجام صدها پژوهش میدانی و نظریه‌پردازی‌های مبتنی بر شواهد شده است (Kroesen et al, 2017; Liang, 2016). این نظریه و پژوهش‌های الهام گرفته از آن علاوه بر کمک به درک علمی فرایندهای تغییر نگرش و رفتار، منجر به افزایش دانش روان‌شناسی درباره ارتباط بین شناخت، ادراک، هیجان و انگیزش شده است. مرور کلی زمینه‌های پژوهشی که بر مبنای این نظریه انجام شده نشان دهنده گستردگی دامنه نفوذ آن و قدرت تبیین بالای این نظریه است (Morvan & O'Connor, 2017; Yardley, 2016; Raymond, 2011). ناهماهنگی شناختی هم یک نیاز روانشناختی و هم پایه نیازهای جسمانی مانند خوردن و نوشیدن است. ناهماهنگی، یک فرآیند شناختی برای حل و فصل خطاهایی است که در سیستم باورهای یک فرد رخ می‌دهد. از جمله راه‌های حل و فصل این خطاها می‌توان به استدلال انگیزشی اشاره کرد که فرآیند سوگیرانه‌ای از حل و فصل ناهماهنگی برای دستیابی به نتیجه مطلوب است. همچنین تعریف انگیزشی که از طریق نیاز برای ثبات شناختی تحمیل می‌شود. پیش‌داوری، استنباط اختیاری و ثبات اولین احساس نیز روش‌هایی برای کاهش ناهماهنگی شناختی به شمار می‌روند (Gawronski, 2012). ناهماهنگی شناختی، مدلی روانشناختی است که به ایدئولوژی‌ها و فرآیندهای ذهنی مشخصی اشاره می‌کند که ساختارهای بنیادی تجربی اتکا به هدف و تأکید بر بالانس را بروز می‌دهند (Li et al, 2022). بر طبق نظریه ناهماهنگی شناختی (Festinger, 1957) چهارچوب شناختی افراد تمایل به ثبات در زمان دارد. انسان‌ها، هنگامی که در ناهماهنگی شناختی قرار دارند، به طور حتم فشار روانی خاصی را درک می‌کنند و این فشار آنها را آشفته می‌کند که برای حذف و کاهش ناهماهنگی اعمالی را انجام خواهند داد (Barta et al, 2022). ناهماهنگی شناختی، با تمرکز بر الزام برای انتخاب بین موارد یکسان و هم از راه سازش با یک شرایط متضاد با نگرش فراهم می‌گردد. مفروضه زیربنایی این نظریه عبارت از

این است که انسان همواره برای انسجام درونی بین عقاید، نگرش‌ها و ارزش‌های خود تلاش می‌کند. به عبارت دیگر، نوعی کشاننده به سوی هماهنگی بین شناخت‌ها وجود دارد. از طرف دیگر، وجود نوعی عدم انسجام و ناهمخوانی به میزان کافی بین دو شناخت، موجب حالت انگیزشی آزارنده‌ای به نام «ناهماهنگی شناختی» می‌شود که فرد را وا می‌دارد تا ناهمخوانی بین شناخت‌هایش را کاهش دهد. کاهش ناهماهنگی از طریق تغییر یکی از شناخت‌های ناهماهنگ با کاهش اهمیت آن شناخت انجام می‌شود (Cooper, 2007).

استدلال علمی

فقدان استدلال علمی در آموزش علوم قابل ملاحظه می‌باشد، علی‌رغم اینکه مدرسین و مربیان توضیحات بسیاری برای توجیه جایگاه خالی استدلال علمی در آموزش علمی ارائه می‌دهند، هیچ یک از مطالب آنها برهانی قابل قبول نیست (Bhaw et al, 2023)، استدلال علمی تلاشی برای اثبات یک واقعیت است، که معمولاً شامل ادعایی می‌باشد که ممکن است با داده‌ها، احکام، فرضیه‌ها و یا توصیف‌کننده‌ها پشتیبانی می‌شود (Saberi, 2018)، نتایج تحقیقات آموزشی که در دو دهه اخیر برای حل ناتوانی روش‌های سنتی آموزش انجام شده، نشان دهنده نقش مؤثر استدلال علمی در روند یادگیری است، شماری از نظریه پردازان بر اساس دیدگاه‌های علمی استدلال را به عنوان هسته یادگیری و تفکر تعریف نموده است و آن را جزئی جدایی ناپذیر از این فرایند می‌داند (Berndt et al, 2021)، استدلال علمی در آموزش علوم نیازمند آن است که دانشجویان به ایجاد و ارزشیابی برهان‌های علمی پرداخته و مطال را به گونه‌ای علمی نقد کنند، بررسی‌ها تصویر پیچیده‌ای از توانایی دانشجویان در به عهده گرفتن استدلال علمی نشان می‌دهند. به نظر می‌آید توانایی دانشجویان در بحث کردن، به ماهیت نتیجه نهایی وابسته است و دانشجویان رویکرد استدلالی خود را بیشتر بر اساس علاقمندی درونی خود انتخاب می‌کنند، تا اینکه از معیارهای منطقی استفاده کنند. عامل دیگری که در استدلال علمی دانشجویان نقش دارد، میزان اطلاعات آنها از موضوع مورد بررسی است (Osborne, 2010).

تفکر سیستمی

تفکر سیستمی در معنای عام، دربرگیرنده مجموعه بزرگ و بیشماری از روش‌ها، ابزارها و اصولی است که همه آنها متوجه روابط متقابل میان نیروها و نیز دیدن آن‌ها، در بطن یک فرآیند واحد است (Rahmatollahi, 2020). تفکر سیستمی نوعی تفکر در چارچوب کل‌گرایی است که در نقطه مقابل استعاره تجزیه‌گرایی قرار دارد. در این نوع تفکر روابط متقابل و درونی بین سیستم‌های فرعی مورد تأکید قرار دارند (Mehramiz, 2016). تفکر سیستمی یک نگاه کل-گرایانه دارد، مجموعه مطالبی در مورد روش تفکر بر مبنای درک روابط علت و معلولی بین پدیده‌های اطراف می‌باشد، به کمک این تفکر درک بسیاری از وقایع اطراف ساده‌تر و آگاهانه‌تر می‌شود (Wahlström, 2018). هنر تفکر سیستمی از آن است که افراد را قادر می‌سازد تا از میان انبوه پیچیدگی‌ها به ساختارهای اصلی مسائل دست یابند و قوانین حرکت آن را بشناسند، هنر یک متفکر سیستمی آن است که مرزها را در حدی تعریف کند که نه آنقدر کوچک باشند که نگرش غیر سیستمی حاکم شود و نه آنقدر بزرگ که امکان ارائه راه حل وجود نداشته باشد. تفکر سیستمی، چارچوب روش شناختی جهت تحقیق و بررسی ساخت و کارکرد یک سیستم را فراهم می‌آورد (Bayat, 2019). جوهره اصلی در

تفکر سیستمی توجه به روابط و تعاملات است. در جریان تفکر سیستمی فرد از طریق سازمان دادن و طبقه‌بندی کردن و تحلیل موقعیت مسئله مورد بحث را مشخص می‌کند و آن را به واحدهای کوچکتر تقسیم می‌کند (Nailya et al, 2015).

تفکر انتقادی

امروزه افراد برای روبرو شدن با تحولات شگفت‌انگیز قرن بیست و یکم و مواجهه با انبوهی از رسانه‌ها باید به طور فزاینده‌ای مهارت‌های تفکر مخصوص تفکر انتقادی را برای تصمیم‌گیری مناسب و حل مسائل پیچیده جامعه کسب کنند (Nohi et al, 2014). (Rimiene, 2014) رشد تفکر انتقادی را ضرورتی انکارناپذیر می‌داند؛ زیرا برای رویارویی افراد با واقعیت‌های پیچیده و در حال تغییر جامعه امروز حیاتی است. (Miller & Malcolm, 2018) با بررسی متون موجود درباره تفکر انتقادی به این نتیجه می‌رسد که هنوز در زمینه تعریف تفکر انتقادی اجماع آرا وجود ندارد. از نظر وی در حال حاضر یک چهارچوب پذیرفته شده برای تفکر انتقادی وجود ندارد و دانش و تعریف نظری در مورد این سازه با ضعف روبه‌رو است. تفکر انتقادی فرآیندی است که به منزله آن فرد اطلاعات دیدگاه‌ها و منابع فراهم‌کننده آن‌ها را مورد ارزیابی قرار داده و به صورت منظم و منطقی انسجام داده و با اطلاعات و نظرات دیگر مرتبط می‌نماید و همچنین با در نظر گرفتن منابع دیگر مفاهیم ضمنی را مورد سنجش و ارزیابی قرار می‌دهد. به بیانی دیگر، تفکر انتقادی می‌تواند پذیرش احتمالات، تازه تنظیم کلیات و توقف داوری باشد (Nejhadirani, 2017). تفکر انتقادی برای فرد میسر می‌سازد که حقیقت را در خلال به هم ریختگی حوادث و اطلاعات تفحص کند و به هدفش که همانا رسیدن به کامل‌ترین درک ممکن است دست یابد (Razavi & Nematifar, 2018) از سوی دیگر، با ظهور فناوری و جهانی شدن، ضرورت پرورش تفکر انتقادی آشکار می‌گردد به احتمال زیاد امروزه حقایق آموخته تفکر انتقادی برای همراهی با این تحولات در تحصیلات عالی یک محصول بنیادین برای همه رشته‌ها می‌باشد (Nejhadirani, 2017).

پیشرفت تحصیلی

پیشرفت تحصیلی فراگیران هر نظام آموزشی نشان‌دهنده موفقیت و کارآیی آن نظام آموزشی در تحقق اهداف و برنامه‌های خود است (Watson et al, 2021). پیشرفت تحصیلی مهم‌ترین شاخص برای موفقیت نظام آموزشی و دستیابی فراگیران به اهداف آموزشی از قبل تعیین شده است که غالباً با آزمون‌های استاندارد اندازه‌گیری می‌شود (Lai et al, 2020). پیشرفت تحصیلی به جلوه‌ای از جایگاه تحصیلی اشاره دارد که بیانگر بهبود و ارتقای نمره‌ای برای یک دوره با میانگین نمرات درس‌های مختلف می‌باشد (Hossinmardi et al, 2021). به عبارت دیگر پیشرفت تحصیلی به میزان یادگیری مطالب و محتوای آموزشی اشاره دارد و پیشرفت تحصیلی معیاری جهت سنجش آن در نظام‌های آموزشی است (Takase & Yoshida, 2021). پیشرفت تحصیلی توانایی آموخته‌شده یا اکتسابی حاصل از دروس ارائه شده است، در واقع توانایی آموخته‌شده فرد در موضوعات آموزشگاهی است (Zadehsafari & Alidadi, 2020). پیشرفت دانشجویان یکی از ملاک‌های کارایی نظام آموزشی است و کشف و مطالعه متغیرهای تاثیرگذار بر آن به شناخت بهتر و پیش‌بینی آن کمک زیادی می‌کند. بنابراین، بررسی متغیرهایی که با پیشرفت تحصیلی رابطه دارند یکی از موضوعات پژوهش در نظام آموزش و پرورش است (Abotalebi, 2020).

پیشینه پژوهش

(Sabih Mahdi & ghalavandi, 2024) به بررسی تأثیر راهبردهای یادگیری و انگیزشی بر خودکارآمدی دانشجویان رشته تربیت بدنی و علوم ورزشی با نقش میانجی اهداف پیشرفت و اشتیاق تحصیلی پرداختند. نتایج نشان داد که تأثیر راهبردهای یادگیری، انگیزشی، اهداف پیشرفت تحصیلی و اشتیاق تحصیلی بر خودکارآمدی تحصیلی دانشجویان مثبت و معنی دار بود، همچنین مشخص شد که نقش میانجی اهداف پیشرفت تحصیلی و اشتیاق تحصیلی در تأثیر راهبردهای یادگیری و انگیزشی بر خودکارآمدی تحصیلی مثبت و معنی دار می‌باشد.

(Li & Zhang, 2023) به بررسی ناهماهنگی شناختی/عاطفی فراگیران زبان انگلیسی در آموزش زبان خارجی مبتنی بر محتوا: دیدگاه زیست محیطی پرداختند. مشخص شد که ناهماهنگی شناختی/عاطفی فراگیران زبان انگلیسی در آموزش زبان خارجی مبتنی بر محتوا زمینه کاهش یادگیری و افت تحصیلی را فراهم می‌آورد.

(Zyhier, 2023) به بررسی استراتژی‌های آماده سازی برای آزمون نسل بعد روش‌هایی برای بهبود تفکر انتقادی سازمان یافته و حفظ شناختی پرداختند. گزارش کرد تأثیر حفظ شناختی بر تفکر انتقادی مثبت و معنی دار می‌باشد.

(Aboutalebi, 2021) به بررسی تعیین نقش اشتیاق تحصیلی و جدیت تحصیلی در پیش‌بینی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دختر دوره ابتدایی منطقه هفت شهر کرج پرداخت. نتایج نشان داد اشتیاق تحصیلی و جدیت تحصیلی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان تأثیر دارد. همچنین متغیرهای اشتیاق تحصیلی رفتاری، عاطفی و شناختی بر متغیر وابسته پیشرفت تحصیلی تأثیر دارند. ارائه راهکارهای مؤثر در راستای افزایش اشتیاق و جدیت تحصیلی به مشاوران تربیتی توصیه می‌شود.

(Pali & Tafazoli, 2021) به بررسی تعیین نقش تجهیزات تکنولوژی‌های آموزشی و وسایل کمک آموزشی در میزان ارتقاء پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه ششم شهرستان رودسر پرداختند. یافته‌های این مطالعه نشان داد تجهیزات تکنولوژی‌های آموزشی و وسایل کمک آموزشی بر میزان ارتقاء پیشرفت تحصیلی دانش آموزان پایه ششم شهرستان رودسر تأثیر دارد و متغیرهای مزایای کاربرد تکنولوژی و تصورات کاربرد تکنولوژی بهترین پیش‌بینی کننده برای متغیر پیشرفت تحصیلی می‌باشند. برنامه‌ریزی به منظور ایجاد زیرساخت‌ها و استفاده بهینه از ابزار کمک آموزشی و فناوری‌های مورد نیاز توصیه می‌شود.

(Luo et al, 2021)، به بررسی ارزیابی توانایی استدلال علمی: عملکرد دانش آموز و تأثیرات متقابل بین سطح پایه، جنسیت و سطح پیشرفت تحصیلی پرداختند. در پژوهشی نشان دادند که استدلال علمی بر پیشرفت تحصیلی فراگیران تأثیر مثبت و معنی داری دارد.

(Chen & Ji, 2021) به بررسی رابطه سبک تفکر و استفاده از وسایل الکترونیکی شخصی و پیامدهای آن بر عملکرد تحصیلی پرداختند. تأثیر سبک‌های تفکر اجرایی، سلسله مراتبی و الیگارش بر پیشرفت تحصیلی مثبت و معنی دار گزارش شد.

(Vashani et al, 2019) به بررسی نقش تفکر خلاق، تفکر تحلیلی و تفکر انتقادی در پیش بینی پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره متوسطه پرداختند. نشان داد که بین تفکر تحلیلی و تفکر انتقادی و پیشرفت تحصیلی رابطه معنی داری وجود دارد.

(Shafiei et al, 2018) به بررسی تعیین رابطه علی ادراک از محیط یادگیری سازنده گرا و فکر سیستمی فردی با گرایش به یادگیری مادام‌العمر از طریق میانجی‌گری انگیزش درونی پرداختند. گزارش کردند که رابطه تفکر سیستمی با گرایش به یادگیری مادام‌العمر مثبت و معنی دار می‌باشد

(Ashori et al, 2017) به بررسی تحلیل رابطه اهمال کاری تحصیلی با ناهماهنگی شناختی دانش آموزان و درماندگی آموخته شده پرداختند. گزارش شد که ناهماهنگی شناختی زمینه اهمال کاری تحصیلی و در نهایت درماندگی آموخته شده در دانش آموزان را فراهم می‌آورد که در نهایت منجر به کاهش پیشرفت تحصیلی فراگیران می‌شود.

(Pouratashi & Zamani, 2017) به بررسی سبک‌های تفکر و جهت‌گیری هدف در دانشجویان و ارتباط آن با عملکرد تحصیلی دانشجویان پرداختند. گزارش شد که از میان سبک‌های تفکر، سبک اجرایی و بیرونی به ترتیب بیشترین تأثیر را بر عملکرد تحصیلی داشتند.

روش‌شناسی تحقیق

روش تحقیق از نظر ماهیت و اهداف از نوع تحقیق کاربردی است و از نظر جمع‌آوری روش توصیفی از نوع همبستگی با رویکرد تحلیل مسیر می‌باشد، جامعه آماری دربرگیرنده کلیه دانشجویان مقاطع کارشناسی پایه دوم، کارشناسی پایه سوم و کارشناسی پایه چهارم رشته فیزیک دانشکده آموزش دانشگاه بابل در سال تحصیلی ۱۴۰۲-۱۴۰۱ می‌باشد، که با حجمی به تعداد ۲۴۹ نفر برآورد شده‌اند. در این پژوهش به علت محدود بودن جامعه آماری، نمونه آماری مساوی با جامعه آماری در نظر گرفته شد، لذا از روش سرشماری استفاده شده است و کلیه دانشجویان رشته فیزیک دانشگاه بابل به‌عنوان نمونه آماری این پژوهش در نظر گرفته شده‌اند، تعداد ۲۴۹ پرسشنامه بین دانشجویان توزیع شد و در نهایت ۲۳۰ پرسشنامه برگشت داده شد. تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از این پژوهش با استفاده از نرم‌افزارهای آماری SPSS22 و Lisrel در دو سطح توصیفی و استنباطی انجام شد. در سطح آمار توصیفی از آماره‌هایی نظیر فراوانی، درصد، میانگین و انحراف استاندارد استفاده گردید و در سطح استنباطی از آزمون‌های ضریب همبستگی پیرسون بهره گرفته شد، به منظور بررسی رابطه ناهماهنگی شناختی، استدلال علمی و تفکر سیستمی با پیشرفت تحصیلی با نقش میانجی تفکر انتقادی از تحلیل مسیر در نرم افزار Lisrel بهره گرفته شد.

جهت گردآوری داده‌های مربوط به متغیر ناهماهنگی شناختی از پرسشنامه استاندارد (Harmon-Jones et al, 2007) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۲۵ گویه می‌باشد و دو خرده‌مقیاس برانگیختگی ناهماهنگی و کاهش ناهماهنگی را می‌سنجد. این پرسشنامه بر اساس مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت تنظیم شده است. افراد پس از مطالعه هر گویه، بر روی طیف ۵ درجه‌ای لیکرت گزینه‌ای را که مطابقت بیشتری با وضعیت آنان دارد مشخص می‌کنند. در این پژوهش به‌منظور اطمینان از روایی صوری و محتوایی و از نظرات اساتید بهره گرفته شد. به‌منظور تعیین پایایی سؤالات پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای سؤالات ناهماهنگی شناختی ۰/۸۴ به دست آمد.

جهت گردآوری داده‌های مربوط به متغیر تفکر سیستمی از پرسشنامه استاندارد (Dolansky et al, 2020) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۲۰ گویه می‌باشد و بر اساس طیف لیکرت با سوالاتی مانند (تصور می‌کنم که درک چگونگی رخ دادن زنجیره‌ای از حوادث و رویدادها بسیار مهم است) به سنجش تفکر سیستمی می‌پردازد. در این پژوهش به منظور اطمینان از روایی محتوایی از نظرات اساتید، و روایی صوری و محتوایی بهره گرفته شد. به منظور تعیین پایایی سوالات پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای سوالات تفکر سیستمی ۰/۹۱ به دست آمد.

جهت گردآوری داده‌های مربوط به متغیر استدلال علمی از پرسشنامه استاندارد (Golombic et al, 2022) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۱۱ گویه می‌باشد. مقیاس استدلال علمی روزمره - نحوه راهنمایی مقیاس استدلال علمی روزمره نحوه درک و استفاده غیردانشمندان از علم را در زندگی روزمره اندازه گیری می‌کند. استدلال علمی به‌عنوان دنباله‌ای از مهارت‌هایی است که از افراد در ارزیابی تحقیقات علمی، منطقی‌سازی بین شواهد رقابتی و تصمیم‌گیری آگاهانه حمایت می‌کند (Kuhn, 2022). مقیاس استدلال علمی روزمره حول یک مرد دارای اضافه وزن است که می‌خواهد یک روش تحقیقاتی اثبات شده برای کاهش وزن پیدا کند. این شامل ۱۱ مورد است که هر کدام جنبه‌های مختلف جستجوی مرد برای یک رژیم غذایی مؤثر را توصیف می‌کند. این مقیاس از پاسخ‌دهندگان می‌خواهد تا با پاسخ دادن به یک سؤال درست یا نادرست، گزاره‌های مختلف را ارزیابی کنند. هر مورد بر اساس یک مفهوم علمی (به عنوان مثال، علیت، کنترل، اجماع) است که هر دو در علم مشترک هستند. تمرین و درک معنای آن می‌تواند از تصمیم‌گیری روزمره حمایت کند. در این پژوهش به منظور اطمینان از روایی صوری و محتوایی و از نظرات اساتید بهره گرفته شد.

جهت گردآوری داده‌های مربوط به متغیر تفکر انتقادی از پرسشنامه استاندارد (Watson & Glaser, 2002) استفاده شد. این پرسشنامه دارای ۱۶ گویه می‌باشد. این پرسشنامه نیز بر اساس مقیاس ۵ درجه‌ای لیکرت تنظیم شده است. افراد پس از مطالعه هر گویه، بر روی طیف ۵ درجه‌ای لیکرت گزینه‌ای را که مطابقت بیشتری با وضعیت آنان دارد مشخص می‌کنند. در این پژوهش به منظور اطمینان از روایی صوری و محتوایی و از نظرات اساتید بهره گرفته شد. به منظور تعیین پایایی سوالات پرسشنامه از روش آلفای کرونباخ استفاده شد که مقدار ضریب آلفای کرونباخ برای سوالات تفکر انتقادی ۰/۹۳ به دست آمد.

جهت گردآوری داده‌های مربوط به متغیر پیشرفت تحصیلی از معدل نیمسال گذشته دانشجویان استفاده شد.

یافته‌های پژوهش

در جدول (۱) شاخص‌های توصیفی متغیرها شامل میانگین، انحراف استاندارد، چولگی و کشیدگی ارائه شده‌اند. (Kline, 2011) پیشنهاد می‌کند که در مدل‌یابی علی، توزیع متغیرها باید نرمال باشد. او پیشنهاد می‌کند که قدر مطلق چولگی و کشیدگی متغیرها به ترتیب نباید از ۳ و ۱۰ بیشتر باشد. با توجه به جدول شماره (۲) قدر مطلق چولگی و کشیدگی تمامی متغیرها کمتر از یک می‌باشد. بنابراین این پیش فرض مدل‌یابی علی یعنی نرمال بودن تک متغیری برقرار است.

جدول ۱. شاخص‌های توصیفی متغیرهای پژوهش

متغیر	میانگین	انحراف استاندارد	چولگی	کشدگی
ناهماهنگی شناختی	۲/۳۹	۰/۴۸	-۰/۰۹	-۰/۰۸
استدلال علمی	۳/۸۴	۰/۵۳	-۰/۸۱	۱/۶۸
تفکر سیستمی	۳/۴۳	۰/۶۲	-۰/۴۹	-۰/۱۶
تفکر انتقادی	۳/۶۳	۰/۴۳	-۰/۲۳	-۰/۱۳
پیشرفت تحصیلی	۱۵/۰۸	۱/۹۵	-۰/۱۸	۰/۳۲

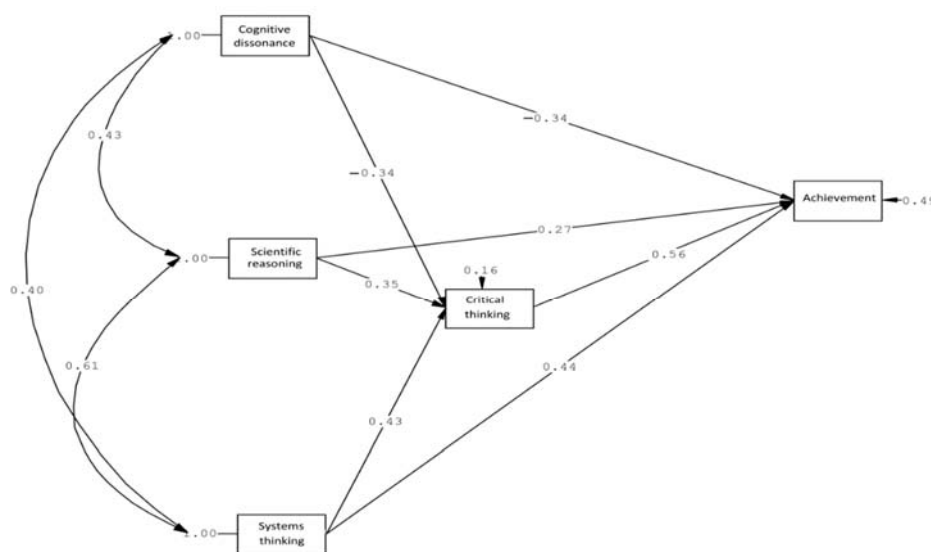
از دیگر پیش فرض‌های مدل یابی ساختاری معنی داری ماتریس همبستگی بین متغیرهای پژوهش می‌باشد (Kline, 2011). در جدول شماره (۲) ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش ارائه شده‌اند.

جدول ۲. ماتریس همبستگی متغیرهای پژوهش

شماره	متغیر	۱	۲	۳	۴	۵
۱	ناهماهنگی شناختی	۱				
۲	استدلال علمی	-۰/۴۳**	۱			
۳	تفکر سیستمی	-۰/۳۹**	۰/۶۰**	۱		
۴	تفکر انتقادی	-۰/۶۶**	۰/۷۶**	۰/۷۸**	۱	
۵	پیشرفت تحصیلی	-۰/۵۲**	۰/۵۶**	۰/۶۱**	۰/۶۱**	۱

* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

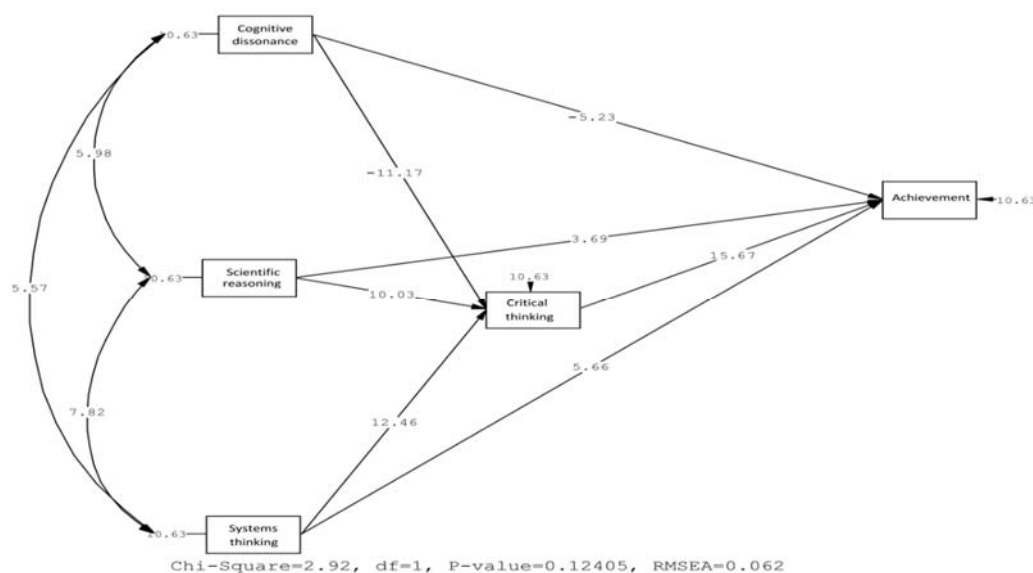
به منظور تحلیل فرضیه‌های پژوهش مبتنی بر رابطه بین ناهماهنگی شناختی، استدلال علمی و تفکر سیستمی با پیشرفت تحصیلی دانشجویان رشته فیزیک دانشگاه بابل: نقش میانجی تفکر انتقادی از روش تحلیل مسیر بهره گرفته شده، در ادامه نتایج تحلیل ارائه شده است.



Chi-Square=2.92, df=1, P-value=0.12405, RMSEA=0.062

نمودار ۲. الگو آزمون شده پژوهش در حالت استاندارد

با توجه به شکل (۲)، رابطه ناهماهنگی شناختی با پیشرفت تحصیلی (۰/۳۴-) با آماره تی ۵/۲۳- در سطح ۰/۰۱ منفی و معنی دار است. رابطه استدلال علمی با پیشرفت تحصیلی (۰/۲۷) با آماره تی ۳/۶۹ در سطح ۰/۰۱ مثبت و معنی دار است. رابطه تفکر سیستمی با پیشرفت تحصیلی (۰/۴۴) با آماره تی ۵/۶۶ در سطح ۰/۰۱ مثبت و معنی دار است. رابطه تفکر انتقادی با پیشرفت تحصیلی (۰/۵۶) با آماره تی ۱۵/۶۷ در سطح ۰/۰۱ مثبت و معنی دار است. رابطه ناهماهنگی شناختی با پیشرفت تحصیلی با نقش میانجی تفکر انتقادی (۰/۱۹-) با آماره تی ۲/۴۹- در سطح ۰/۰۵ منفی و معنی دار است. رابطه استدلال علمی با پیشرفت تحصیلی با نقش میانجی تفکر انتقادی (۰/۱۹) با آماره تی ۲/۵۳ در سطح ۰/۰۵ مثبت و معنی دار است. رابطه تفکر سیستمی با پیشرفت تحصیلی با نقش میانجی تفکر انتقادی (۰/۲۴) با آماره تی ۲/۹۹ در سطح ۰/۰۱ مثبت و معنی دار است.



نمودار ۳. الگو آزمون شده پژوهش در حالت معنی داری

در جدول (۳)، مقادیر به دست آمده در پژوهش حاضر و حد قابل پذیرش هر یک از شاخص‌های برازش گزارش شده-اند. با توجه به این جدول تمامی شاخص‌های برازش در حد مطلوبی قرار دارند و می‌توان نتیجه گرفت که مدل آزمون شده برازش مناسبی با داده‌های گردآوری شده دارد.

جدول ۳. شاخص‌های نیکویی برازش الگوی آزمون شده پژوهش

شاخص	X ² /df	RMSEA	P
مقدار بدست آمده	۲/۹۲	۰/۰۶	۰/۱۲
حد قابل پذیرش	کمتر از ۳	کمتر از ۰/۰۸	بزرگ‌تر از ۰/۰۵

جدول ۴. مسیرهای آزمون شده در تحلیل مسیر

متغیرها	اثرات مستقیم	اثرات غیر مستقیم	اثرات کل
بر روی پیشرفت تحصیلی از			
ناهماهنگی شناختی	-۰/۳۴**	-۰/۱۹*	-۰/۵۳**
استدلال علمی	۰/۲۷**	۰/۱۹*	۰/۴۶**
تفکر سیستمی	۰/۴۴**	۰/۲۴**	۰/۶۸**
تفکر انتقادی	۰/۵۶**	-	-
بر روی تفکر انتقادی از			
ناهماهنگی شناختی	-۰/۳۴**	-	-
استدلال علمی	۰/۳۵**	-	-
تفکر سیستمی	۰/۴۳**	-	-

**p<0.01 *p<0.05

بحث و نتیجه گیری

نتایج نشان دادند که بین ناهماهنگی شناختی با پیشرفت تحصیلی به صورت مستقیم و با نقش میانجی تفکر انتقادی رابطه منفی و معنی داری وجود دارد، همچنین مشخص شد بین تفکر سیستمی و استدلال علمی با پیشرفت تحصیلی به صورت مستقیم و با نقش میانجی تفکر انتقادی رابطه مثبت و معنی داری وجود دارد. یافته‌های حاصل همسو با نتایج پژوهش‌های (Pali & Aboutalebi, 2021) (Sabih Mahdi & ghalavandi, 2024) (Ashori et al., 2017) (Tafazoli, 2021) (Schuessler et al., 2016) (Vashani et al., 2019) (Li & Zhang, 2023) (Vashani et al., 2019) (Chen & Ji, 2021) (Shafiei et al., 2018) (Pouratashi & Zamani, 2017) (al., 2019) (al., 2019) (Mohammadi et al., 2016) (Schuessler et al., 2016) (Zyhier, 2023) (Yazdanbakhsh, 2017) (Vashani et al., 2019) (Shafiei et al., 2018) می‌باشد. (Zyhier, 2023) نشان دادند که تأثیر حفظ شناختی بر تفکر انتقادی مثبت و معنی دار می‌باشد. (Vashani et al, 2019) نشان دادند که بین تفکر تحلیلی و تفکر انتقادی و پیشرفت تحصیلی رابطه معنی داری وجود دارد. (Shafiei et al, 2018) نشان دادند که رابطه تفکر سیستمی با گرایش به یادگیری مادام‌العمر مثبت و معنی دار می‌باشد

تجزیه و تحلیل فرضیه اول پژوهش نشان داد که رابطه ناهماهنگی شناختی با پیشرفت منفی و معنی دار است. در راستای نتایج به دست آمده می‌توان بیان کرد که ناهماهنگی شناختی در بسیاری از قضاوتها، تصمیمات و ارزیابی‌های ارزشی نقش دارد. آگاهی از چگونگی تأثیر باورهای متناقض بر روند تصمیم‌گیری راهی عالی برای بهبود توانایی دانشجویان در انتخاب سریعتر و دقیق‌تر است. اما در نقطه مقابل عدم تطابق بین باورها و عملکردهای دانشجویان می‌تواند منجر به احساس ناراحتی و ناتوانی در آنان شود که در راستای انجام دادن وظایف اولیه تحصیل از جمله توانایی پیدا کردن منابع درسی مورد نیاز از کتابخانه و سایت‌های معتبر، نقد و ارزیابی مقاله؛ توانایی انجام تکالیف و حل مساله احساس ناتوانی داشته باشند و باور پیدا کنند نمی‌توانند در فرایندهای تحصیلی موفق باشند که در نهایت منجر به کاهش پیشرفت تحصیلی آنها شود.

تجزیه و تحلیل فرضیه دوم پژوهش نشان داد که رابطه استدلال علمی با پیشرفت تحصیلی مثبت و معنی دار است. در راستای نتایج به دست آمده می توان بیان کرد استدلال علمی نوعی راهبرد مسئله گشایی، در مرحله عملیات صوری است که طی آن دانشجو با یک نظریه کلی شامل همه ی عوامل احتمالی آغاز می کند که می تواند بر نتیجه یک مسئله تأثیر بگذارد و فرضیه خاصی را به بار آورد که آن را به طور منظم آزمایش کند. وقتی که دانشجو با یک تکلیف یا مشکل روبرو می شود، که برای حل آن به یک رشته فعالیت منطقی و مشکل گشایی (حل مسئله) اقدام می کند به استدلال علمی می پردازد. استفاده از این استدلال ها بر اساس نتایج تحقیق می تواند بر پیشرفت تحصیلی دانشجویان مؤثر باشد.

تجزیه و تحلیل فرضیه سوم پژوهش نشان داد که رابطه تفکر سیستمی با پیشرفت تحصیلی مثبت و معنی دار است. در راستای نتایج به دست آمده می توان بیان کرد که تفکر سیستمی یک ابزار تشخیصی است که به دانشجویان قبل از اقدام به هر کاری، در ارزیابی مشکلات کمک می کند. در حقیقت، این ابزار، یاری دهنده دانشجویان پیش از گرفتن تصمیم برای هر عمل است. این ابزارها، همچنین کمک خواهند کرد تا دانشجویان از سطح پایین دانش خود دور بمانند و از سطوح بالای تفکر بهره گیرند، تفکر سیستمی به دانشجویان کمک می کند تا مسائل را عمیق تر ببینند و آن ها را بهتر حل کنند. از سوی دیگر، در جایگاه مخاطب این افراد هم می توان متوجه شد که تا چه حد پخته هستند و مسائل را به درستی درک می کنند، بر اساس نتایج به دست آمده می توان بیان کرد که اگر دانشجویان در هنگام تحصیل، از تفکر سیستمی بهره مند شوند، یادگیری آن درس برای آنها آسان تر است، در تحصیل موفق ترند و با اعتماد به نفس بالاتری به تحصیل ادامه می دهند.

تجزیه و تحلیل فرضیه چهارم پژوهش نشان داد که رابطه تفکر انتقادی با پیشرفت تحصیلی مثبت و معنی دار است. در راستای نتایج به دست آمده می توان بیان کرد که تفکر انتقادی، تفکر ماهرانه، مسئولانه است که قضاوت خوب را تسهیل می کند، به علت آنکه متکی بر معیارهای نوآورانه است، خود اصلاح است و به زمینه حساس است، بلوغ شناختی مهم ترین گرایش تفکر انتقادی است. افراد با این نوع تمایل به قضاوت و ارزیابی با استفاده از معیارها و ملاک ها توجه دارند و هم چنین آمادگی برای روبرو شدن با مشکلات را دارند و این افراد علت ایجاد مشکلات را ساختار غلط مسائل می دانند. در قضاوت های خود به بافت و موقعیت مسائل توجه می کنند و برای ارزیابی ذهن منصف دارند، همچنین دانشجویان در بعد درگیری ذهنی با تمایل به تحلیل گری به بررسی هوشیارانه مسائل می پردازند و از استدلال ها و راه حل ها با توجه به منابع موثق برای حل مسائل و موقعیت های چالش انگیز استفاده می کنند، این مهم می تواند در پیشرفت تحصیلی دانشجویان تأثیر گذار باشد.

تجزیه و تحلیل فرضیه پنجم پژوهش نشان داد که رابطه ناهماهنگی شناختی با پیشرفت تحصیلی با نقش میانجی تفکر انتقادی مثبت و معنی دار است. در راستای نتایج به دست آمده می توان بیان کرد، اصطلاح ناهماهنگی شناختی برای توصیف ناراحتی ذهنی استفاده می شود که ناشی از داشتن دو اعتقاد، ارزش یا نگرش متضاد می باشد، از آنجایی که دانشجویان تمایل دارند در نگرش ها و برداشت های خود سازگاری داشته باشند، بنابراین این درگیری باعث احساس اذیت یا عدم راحتی می شود، واکنش دانشجویان به ناهماهنگی شناختی می تواند پذیرش عقاید یا ایده ها برای کمک به توجیه یا تبیین تعارض بین عقاید یا رفتارهای آنها یا پنهان کردن عقاید یا رفتارهایشان از دید افراد دیگر باشد، در این تعارض دانشجویان فقط اطلاعاتی را جستجو می کنند که اعتقادات موجود آنها را تأیید می کند، پدیده ای که به عنوان

تمایل به تأیید شناخته می‌شود، این مسئله توانایی تفکر انتقادی درباره یک وضعیت را تحت تأثیر قرار می‌دهد، اما در جهت به حداقل رساندن احساس عدم اختلاف نظر کمک می‌کند و در راستای عملکرد تحصیلی دانشجویان بر اساس نتایج به دست آمده منجر به کاهش پیشرفت تحصیلی دانشجویان می‌شود.

تجزیه و تحلیل فرضیه ششم پژوهش نشان داد که رابطه استدلال علمی با پیشرفت تحصیلی با نقش میانجی تفکر انتقادی مثبت و معنی دار است. در راستای نتایج به دست آمده می‌توان بیان کرد که در استدلال علمی دانشجویان از هر دو روش قیاسی و استقرایی استفاده می‌کنند، در استدلال استقرایی که یکی از روش‌های فعال آموزشی است در صدد است قابلیت مفهوم سازی را به فراگیران بیاموزد و توانایی آنان را در رؤیا رویی با پدیده‌های پیرامون بر اساس روشی که مغز در یادگیری و نظم بخشیدن به مفهوم اتخاذ می‌نماید مشابه سازی کند، در استدلال قیاسی که مبتنی یادگیری از کل به جزء است، در ابتدا مفهوم جزئی را برای دانشجو قابل درک می‌شود، دانشجو اول جز یک مفهوم کلی را درک می‌کنند، و در ادامه سایر اجزا را می‌شناسند و در نهایت بین اجزا ارتباط برقرار می‌کنند و مفهوم کلی را درک می‌کنند، این فرایند زمینه یادگیری پایدار را برای دانشجویان فراهم می‌آورد. این مهم در بستر تفکر انتقادی می‌تواند تأثیر گذارتر باشد، تفکر انتقادی یک فرایند پیچیده، منطقی، با انگیزه است که نیاز به تمرین و کاربرد دارد لازمه زندگی و محیط‌های آموزشی امروزیست و با ارزیابی شواهد معتبر به نتایج درست منتهی می‌شود. تفکر انتقادی به عنوان تفکری مستدل و منطقی تعریف می‌شود که به منظور بررسی و تجدید نظر در عقاید، نظرات، اعمال و تصمیم‌گیری بر مبنای دلایل و شواهد انجام می‌گیرد. می‌توان گفت تفکر انتقادی تفکری منطقی، استدلالی، مسئولانه، باهدف شناخت است و کمک به اتخاذ بهترین تصمیم و باور به آن تصمیم و یا عملکرد به آن است. تفکر انتقادی باورهای سنتی را به چالش می‌کشد. فرد نقاد با طرح سؤالات مناسب و جمع‌آوری داده‌های مربوطه به نتایج قابل اعتماد می‌رسد فرد برای خود فکر می‌کند، بر این اساس می‌توان انتظار پیشرفت تحصیلی دانشجو را داشت.

تجزیه و تحلیل فرضیه هفتم پژوهش نشان داد که رابطه تفکر سیستمی با پیشرفت تحصیلی با نقش میانجی تفکر انتقادی مثبت و معنی دار است. در راستای نتایج به دست آمده می‌توان بیان کرد که تفکر سیستمی یکی از موضوعاتی است که در نظام آموزشی ما از چشم دور مانده و چندان به آن پرداخته نشده است. نظام‌های آموزشی، سوگیری بسیار شدیدی به سمت تفکیک رشته‌ها و نگاه تخصصی به هر حوزه دارند. تفکر سیستمی هنر دیدن کل و چارچوبی برای دیدن الگوهای تغییر و روابط متقابل بین عناصر و توانایی درک پیچیدگی پویا است، و به توانایی دانشجویان در درک روابط غیر خطی و متقابل عوامل محیطی-اجتماعی، قضاوت و تصمیم سازی های درست و بهنگام، داشتن رفتارهای پویا و انعطاف پذیر با توجه به واقعیت‌های اجتماعی زندگی شان اشاره دارد، تفکر سیستمی و تفکر انتقادی از جمله مهارت‌های تفکر سطح بالا و از فرایندهای شناختی پیچیده است که هدف آن رشد دادن مهارت‌های شخصی، شکل دهی به چشم انداز از آینده است که می‌تواند منجر به پیشرفت تحصیلی دانشجویان شود، رشد یادگیری مطالب تحصیلی برای دانشجویان محقق شود و توانایی آموخته شده یا اکتسابی حاصل از دروس ارائه شده ارتقای یابد، در راستای نتایج به دست آمده پیشنهادها زیر ارائه می‌گردد:

۱. پیشنهاد می‌شود زمینه‌ای فراهم شود که دانشجویان فعالیت‌های یادگیری خود را برنامه ریزی کنند و خودهدایتی در یادگیری داشته باشند، همچنین فضای یادگیری انعطاف پذیری داشته باشند تا دانشجویان بتوانند نظم شناختی داشته باشند و زمینه کاهش ناهماهنگی شناختی فراهم شود.
۲. تقویت مهارت استنباط و تجزیه و تحلیل در راستای تقویت روحیه نقد و پرسشگری در میان دانشجویان.
۳. پیشنهاد می‌شود اساتید دانشگاه با طرح سؤال و یا برانگیختن و تشویق به ابداع راه حل‌های بیشتر، همفکری و همکاری در گروه، رغبت پذیری و دادن انگیزه، تغییر در نگرش و... برای دانشجویان، نقش هدایت برای تقویت مهارت تفکر انتقادی و در نهایت مدیریت کلاس داشته باشند.
۴. پیشنهاد می‌شود اساتید، روش‌های تدریس خود را به شیوه‌ای طراحی کنند که در آن موقعیت‌های فراوانی برای ارتباط دروس با زندگی فراهم سازند و لازم است وسایل کمک آموزشی از قبیل فیلم و سی‌دی و اسلاید و نوار کاست‌های آموزشی و ... را در اختیار دانشجویان بگذارند تا از این طریق بتوانند زمینه استدلال علمی را در دانشجویان افزایش دهند.
۵. پیشنهاد می‌شود که در برنامه‌های کلاسی از اصول تفکر سیستمی استفاده شود و در فرایند تدریس، دانشجویان را به مهارت‌های تفکر سیستمی مجهز سازند.
۶. پیشنهاد می‌شود که با طراحی برنامه‌ها و کارگاه‌های آموزشی تفکر سیستمی مهارت‌های ویژه مورد نیاز دانشجویان در این زمینه به آن‌ها آموخته شود، این شرایط زمینه پیشرفت تحصیلی دانشجویان را فراهم می‌آورد.

Reference

- Abdolmaleki, S., Mesrabadi, J., & Farid, A. (2015). Meta-analysis of the relationship between critical thinking and academic achievement indicators. *Educational Leadership and Management Quarterly*, 9(4): 62-43. <https://civilica.com/doc/1847812>. (In Persian)
- Aboutalebi, H. (2021). The effect of academic motivation and academic seriousness on the academic achievement of female primary school students in District 7 of Karaj. *Management and Educational Perspective*, 2(4), 119-134. doi: 10.22034/jmep.2021.267311.1047. (In Persian)
- Ashori, M., Bigdeki, M., Mohammadi, Z., & Sadri, K. (2016). Analyzing the relationship between educational procrastination and students' cognitive dissonance and learned helplessness, 3rd National School Psychology Conference. (In Persian)
- Barta, S., & Gurrea, R., & Flavián, C. (2022). Using augmented reality to reduce cognitive dissonance and increase purchase intention, *Computers in Human Behavior*, 42: 1-10. DOI:10.1016/j.chb.2022.107564
- Bayat, F. (2019). Investigating the relationship between systemic thinking and the performance of principals of primary schools in Qarchak city, master's thesis in educational management, Tarbiat Debir Shahid Rajaei University. (In Persian)
- Berndt, M., & Schmidt, F.M., & Zottmann, J.M. (2021). Investigating statistical literacy and scientific reasoning & argumentation in medical-, social sciences-, and economics students, *Learning and Individual Differences*, 86:1-8. DOI:10.1016/j.lindif.2020.101963
- Bhaw, N., & Kriek, J., & Lemmer, M. (2023). Insights from coherence in students' scientific reasoning skills, *Heliyon*, 22: 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e17349>
- Chabrak, N., & Craig, R. (2013). Student imaginings, cognitive dissonance and critical thinking, *Critical Perspectives on Accounting*, 25: 1-11. DOI: 10.1016/j.cpa.2011.07.008
- Chen, R.S., & Ji, S. (2021). Investigating the relationship between thinking style and personal electronic device use and its implications for academic performance, *Computers in Human Behavior*, 52: 177-183. DOI:10.1016/j.chb.2015.05.042



- Cooper, J. (2007). *Cognitive dissonance: fifty years of a classic theory*. Los Angeles: Sage publications.
- Dolansky, M. A., & Moore, S. M., & Palmieri, P. A., & Singh, M. K. (2020). Development and validation of the Systems Thinking Scale. *Journal of general internal medicine*, 35(8), 2314-2320. DOI: 10.1007/s11606-020-05830-1
- Gawronski, B. (2012), Back to the Future of Dissonance Theory: Cognitive Consistency as a Core Motive, *Social Cognition*, 30(Special Issue:Threat- Compensation in Social Psychology: Is There a Core Motivation?): 652-668.
- Golumbic, Y.N., & Dalyot, K., & Barel, Y., & Keller, M. (2022). Establishing an everyday scientific reasoning scale to learn how non-scientists reason with science. *Public Understanding of Science*. 1-16. DOI: 10.1177/09636625221098539
- Hamilton, S.F.; & Hamilton, M.A. (2018). *School work, and emerging America: Coming of age in te 21 st century* (PP.440-473). Washington, DC: American Psychological Association.
- Harmon-Jones E., & Harmon-Jones C., & Fearn, M., & Sigelman, JD., & Johnson P. (2007). Left frontal cortical activation and spreading of alternatives: tests of the action-based model of dissonance. *J Pers Soc Psychol*;94(1):1-15. DOI: 10.1037/0022-3514.94.1.1
- Hossinmardi, A.A., & Ghorban Shirodi, Sh., & Zaribakhash, M.R., & Tizdastm T. (2021). The Relationship of Academic Engagement, School Engagement and School Belonging with Academic Achievement by Mediated the Academic Achievement Motivation in Male Students, *Sociology of Education*, 14(2):189-178. (In Persian)
- Kamaei, A., & Weisani, M. (2013). The relationship between achievement motivation, critical thinking and creative thinking with academic performance, *Indian Journal of Fundamental and Applied Life Sciences*, 3(4): 121-127. <http://www.cibtech.org/jls.htm>.
- Kline, R.B. (2011). *Principles and practice of structural equation modeling*. Second Edition, New York: The Guilford Press.
- Kroesen, M., Handy, S., & Chorus, C. (2017). Do attitudes cause behavior or vice versa? An alternative conceptualization of the attitude-behavior relationship in travel behavior modeling. *Transportation Research Part. 101*(1): 190-202. DOI: 10.1016/j.tra.2017.05.013.
- Kuhn, D. (2002). What is scientific thinking and how does it develop? In: Goswami UC (ed.) *Blackwell Handbook of Childhood Cognitive Development*. Hoboken, NJ: Blackwell: 371– 393.
- Lai, H.L., & Lee, Y.F., & Lai, K.C. (2020). The influence of humanised anatomical pedagogy on psychophysiological responses and academic achievement in nursing students. *Journal of Professional Nursing*, 36 (4): 245-250. DOI: 10.1016/j.profnurs.2019.11.005
- Li, D., & Zhang, L. (2023). Exploring EFL learners' cognitive/emotional dissonance in content-based foreign language instruction: An ecological perspective, *System*, 25: 1-11. DOI: 10.1016/j.system.2023.103019
- Li, Z., & Wen, F., & Huang, Z.J. (2022). Asymmetric response to earnings news across different sentiment states: The role of cognitive dissonance, *Journal of Corporate Finance*, 41: 1-11. DOI: 10.1016/j.jcorpfin.2022.102343.
- Liang, Y. J. (2016). Reading to make a decision or to reduce cognitive dissonance. The effect of selecting and reading online reviews from a post-decision context. *Computers in Human Behavior*, 64(1): 463-471. DOI:10.1016/j.chb.2016.07.016
- Luo, M., & Sun, D., & Zhou, L., & Yang, Y. (2021). Evaluating scientific reasoning ability: Student performance and the interaction effects between grade level, gender, and academic achievement level, *Thinking Skills and Creativity*, 41: 1-10. DOI:10.1016/j.tsc.2021.100899
- McGarrah, M. W. (2015). *Lifelong learning skills for college and career readiness: An annotated bibliography*. College & career readiness & success. Center at American Institutes for Research.
- Mehramiz, S. (2016). *The relationship between systemic thinking and irrational beliefs with the innovative behavior of primary school teachers in Birjand city*, master's thesis in curriculum planning, Birjand University. (In Persian)
- Miller, M.A., & Malcolm, N.S. (2018). Critical thinking in the nursing curriculum. *Nurs Health Care*, 11(2): 67-73.

- Morvan, C., & O'Connor, A. J. (2017). An analysis of Leon Festinger's theory of cognitive dissonance. London: Macat International Ltd.
- Nailya, B., & Anna, S., & Aida, N. (2015). Development of Systemic Way of Thinking in Contemporary Higher Education, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 23: 1-6. DOI:10.1016/j.sbspro.2015.04.599
- Nejhadirani, F. (2017). Survey the Relationship Between Physicians Critical Thought With Patient's Satisfaction Level in Sina Medical Center of Tabriz City. *Educ Strategy Med Sci*, 10 (1):42-50. (In Persian)
- Nohi, E., & Salehi, S., & Sabzevari, S. (2014). The relationship between critical thinking and learning questions in graduate nursing students. *Journal of Developmental Steps in Medical Education*, 2(11): 186-179. (In Persian)
- Osborne, J. (2010). Arguing to learn in science: the role of collaborative, critical discourse, *Science*, 22: 463-439. DOI: 10.1126/science.1183944
- pali, S., & Tafazoli, S. (2021). Investigating the effect of educational technology equipment and teaching aids on the rate of promotion of sixth grade students in Rudsar. *Management and Educational Perspective*, 3(1), 1-29. doi: 10.22034/jmep.2021.243998.1031. (In Persian)
- Paloş, R., & Maricuţoiu, P., & Costea, L. (2019). Relations between academic performance, student engagement and student burnout: A cross-lagged analysis of a two-wave study, *Studies in Educational Evaluation*, 60: 199-204. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2019.01.005>
- Pouratashi, M., & Zamani, A. (2017). Measuring and investigating the relationship between thinking styles and goal orientation with students' academic performance. *Educational Psychology Quarterly*, 13(45): 59-81. <https://doi.org/10.22054/jep.2017.8144>. (In Persian)
- Rahmatollahi, F. (2020). Investigating the effect of system thinking skills training on the academic performance of first secondary students in Taibad, master's thesis in educational technology, Islamic Azad University, Taibad branch. (In Persian)
- Raymond, E. M. (2011). A sexual assault prevention program for men based on cognitive dissonance theory. University of Wyoming.
- Razavi, S.A.M., & Nematifar, N. (2018). Cognitive skills of critical thinking in social network users (case study of Telegram social network). *Media Studies*, 13(1): 69-87. (In Persian)
- Rimiene, V. (2014). Assessing and developing students' critical thinking. *Psychology Learning and Teaching*; 2(1): 17-22. DOI:10.2304/plat.2002.2.1.17
- Saberi, M. (2018). Investigating the impact of teaching based on physics discourse on the physical reasoning ability of experimental 10th grade students, Master's Thesis in Curriculum Planning, Shahid Rajaei University of Education. (In Persian)
- Sabih Mahdi, F., & ghalavandi, H. (2024). Investigating the mediating role of academic self-sufficiency and basic psychological needs in the relationship of social skills and social intelligence with academic achievement. *Management and Educational Perspective*, 6(1), 351-372. doi: 10.22034/jmep.2024.449918.1343. (In Persian)
- Schuessler, H., & Kolomenski, A., & Bunker, P., & Perkins, C. (2016). Improving effectiveness of teaching large introductory physics courses with modern information technology. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 228: 249-256. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.07.037>
- Shafiei, N., & Behrozi, N., & Shahaniyelagh, M., & Abolghasemi, M. (2018). The causal relationship between perception of constructive learning environment and Individual systemic thinking with tendency to lifelong learning, mediated by intrinsic motivation in undergraduate students of Shahid Chamran University of ahvaz. *Educational Sciences*, 25(2): 109-130. <https://doi.org/10.22055/edu.2019.23512.2328>. (In Persian)
- Siyf, A.A. (2022). *Modern educational psychology: psychology of learning and education*. Duran Publications. (In Persian)
- Stonebraker, I., & Howard, H, A. (2018). Evidence-based decision-making: awareness, process and practice in the management classroom, *The Journal of Academic Librarianship*, 44(1): 113-117.
- Takase, M., & Yoshida, I. (2021). The relationships between the types of learning approaches used by undergraduate nursing students and their academic achievement: A systematic review and



- metaanalysis. *Journal of Professional Nursing*, 37 (5): 836-845. doi: 10.1016/j.profnurs.2021.06.005.
- Vashani, A., & Mosavi, F., & Salari, Y. (2019). The role of creative thinking, analytical thinking and critical thinking in the academic progress of middle school students. *Educational Journal*, 14 (58): 162-140. <https://civilica.com/doc/1623474>. (In Persian)
- Wahlström, B. (2018). Systemic thinking in support of safety management in nuclear power plants, *Safety Science*, 48: 1-7.
- Watson, G., & Glaser, E. (2002). *Watson- Glaser critical thinking appraisal, UK edition: practice test*. Psychological Corporation.
- Watson, P.W.S.J., & Sotardi, V. A., & Park, J., & Roy, D. (2021). Gender self-confidence, scholastic stress, life satisfaction, and perceived academic achievement for adolescent New Zealanders. *Journal of Adolescence*, 88: 120-133. DOI: 10.1016/j.adolescence.2021.02.009
- Yardley, I. (2016). *Cognitive dissonance: Conservation of the circle*. Create Space Independent Publishing Platform.
- Zadehsafari, S., & Alidad, F. (2020). Examining the academic progress of students. *Journal of New Developments in Psychology, Educational Sciences and Education*, 3 (32): 104-88. (In Persian)
- Zyhier, S. (2023). Preparation strategies for the 2023 NCLEX next generation exam: Methods to improve organized critical thinking and cognitive retention, *Teaching and Learning in Nursing*, 18(5). 1-9. DOI:10.1016/j.teln.2023.04.022