



Comparison of Attitudes towards the Nature of Science among Students of Tabriz University and Tabriz University of Medical Sciences

Sara Nikzad ^{1✉} , Firooz Mahmoodi ² , Yousef Adib ³ 

1. Corresponding Author, MSc, Department of Education, Faculty of Education and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran (E-mail: sara.nikzad1394@gmail.com)
2. Professor, Department of Education, Faculty of Education and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran (E-mail: firoozmahmoodi@tabrizu.ac.ir)
3. Professor, Department of Education, Faculty of Education and Psychology, University of Tabriz, Tabriz, Iran (E-mail: adib@tabrizu.ac.ir)

Article Info

Article type:

Research Article

Article History:

Received: 13 April 2025

Revised: 5 July 2025

Accepted: 17 July 2025

Published: 20 March 2026

Keywords:

nature of science, attitude, cognitive-epistemological system, social-institutional system, educational-training applications

ABSTRACT

Objective: This research was conducted with the aim of comparing attitudes toward the nature of science among students of the University of Tabriz and Tabriz University of Medical Sciences.

Method: The research was applied in terms of purpose and descriptive-survey in terms of nature. The statistical population included 21,801 students from the University of Tabriz and 5,200 students from Tabriz University of Medical Sciences, from which a sample of 377 from the University of Tabriz and 357 from Tabriz University of Medical Sciences were selected using the Krejcie and Morgan table through stratified random sampling. The research instrument was the Kaya et al. (2019) questionnaire on attitudes toward the nature of science, whose validity was confirmed by experts and reliability was calculated with Cronbach's alpha coefficient of 0.838. Data were analyzed using descriptive and inferential statistics (ANOVA test) in SPSS27 software.

Results: The research results indicate a significant superiority in the attitudes of humanities students compared to other disciplines in most dimensions: in the cognitive-epistemological dimension, compared to medical sciences and agriculture; in the social-institutional dimension, compared to technical-engineering, agriculture, and medicine; in the educational-pedagogical dimension, compared to basic sciences, technical-engineering, agriculture, and medicine; and in overall attitude, compared to technical-engineering, agriculture, and medicine. Additionally, basic sciences students had higher attitudes in the social-institutional dimension compared to technical-engineering, agriculture, and medicine, and in overall attitude compared to agriculture. In the same dimension, agriculture also showed superiority over medical sciences.

Conclusion: Based on the obtained results, the relative superiority of attitudes in humanities disciplines is evident, which this inconsistency mainly returns to structural differences in curricula and educational methods.

Cite this article: Nikzad, S., Mahmoodi, F., & Adib, Y. (2026). Comparison of Attitudes towards the Nature of Science among Students of Tabriz University and Tabriz University of Medical Sciences. *Journal of Learner Based Curriculum and Instruction*, 4(4), 131-245. DOI: 10.22034/cipj.2025.66729.1255



Extended Abstract

Introduction

Attitudes towards the nature and importance of science among individuals and groups may be influenced by various factors, including education, cultural and social environment, and personal experiences. One of the important research topics in this field is comparing attitudes towards the nature of science among students in different academic disciplines. This comparison can provide a better understanding of differences in perspectives and approaches among students across various fields. In this regard, given the importance of attitudes towards the nature of science in shaping students' scientific and professional behaviors, this research seeks to answer the question: Do students from different disciplines at the University of Tabriz and the Tabriz University of Medical Sciences show significant differences in their attitudes towards the nature of science? As primary centers for knowledge production and transmission, universities play a crucial role in shaping students' scientific attitudes. However, potential differences in the attitudes of students across disciplines may be influenced by educational, cultural, and social factors. Therefore, this research aims to compare attitudes towards the nature of science among students in the humanities, basic sciences, technical and engineering disciplines, agriculture, veterinary medicine, and medical sciences to achieve a better understanding of these differences.

Methods

The research method is applied in terms of purpose and descriptive-survey in nature. The statistical population consisted of 21,801 students from the University of Tabriz and 5,200 students from the Tabriz University of Medical Sciences. Using the Krejcie and Morgan table, a sample of 377 individuals from the University of Tabriz and 357 individuals from the Tabriz University of Medical Sciences was selected through stratified random sampling. The research instrument was the Nature of Science Attitudes Questionnaire by Kaya et al. (2019). Its validity was confirmed by curriculum studies professors, and its reliability was calculated with a Cronbach's alpha coefficient of 0.838. The data were analyzed using descriptive statistics (mean, variance, and standard deviation) and inferential statistics (ANOVA test) in SPSS27 software.

Results

The results indicated that in the cognitive-epistemic system dimension, significant differences were observed between the humanities and medical sciences groups (mean difference 4.34, Sig = 0.027) and between the humanities and agricultural sciences groups (mean difference 6.41, Sig = 0.034), which indicates a more positive attitude in the humanities group compared to the medical and agricultural sciences groups. In the social-institutional system dimension, significant differences were shown between: the humanities group and the technical-engineering group (mean difference 3.59, Sig=0.004), the humanities group and the agricultural sciences group (mean difference 5.91, Sig = 0.001), the humanities group and the medical sciences group (mean difference 2.21, Sig=0.048), the basic sciences group and the technical-engineering group (mean difference 4.2, Sig=0.001), the basic sciences group and the agricultural sciences group (mean difference 6.51, Sig=0.001), the basic sciences group and the medical sciences group (mean difference 2.81, Sig=0.015), and the agricultural sciences group and the medical sciences group (mean difference -3.7, Sig=0.005). For the educational-pedagogical applications dimension, the humanities group showed significant superiority over the basic sciences group (mean difference 4.47, Sig=0.001), the technical-engineering group (mean difference 4.61, Sig=0.001), the agricultural sciences group (mean difference 4.96, Sig = 0.001), and the medical

sciences group (mean difference 5.51, Sig=0.001). Regarding the overall attitude, the humanities group showed a more positive attitude than the technical-engineering group (mean difference 11.17, Sig=0.015), the agricultural sciences group (mean difference 18.19, Sig = 0.001), and the medical sciences group (mean difference 11.88, Sig=0.001). Also, the basic sciences group showed a more positive attitude than the agricultural sciences group (mean difference 14.02, Sig=0.013).

Conclusions

The results of the present study, contrary to the findings of previous research which considered the attitudes of humanities students toward the nature of science as weaker than those of students in the basic sciences, highlight the relative superiority of attitudes within humanities disciplines. This discrepancy is primarily attributed to structural differences in curricula and teaching methods. Humanities disciplines, with their emphasis on philosophical, historical, and critical thinking topics, provide richer opportunities for reflecting on the dynamism, limitations, and complexities of science. In contrast, basic sciences and technical-engineering disciplines, with their focus on practical, laboratory-based, and problem-solving aspects, often lead to a more definitive and applied understanding of science, which may possess less philosophical depth. These differences, coupled with diverse practical experiences such as encountering complex biological systems in biology or innovation in engineering, underscore the necessity for targeted educational design.



مقایسه نگرش به ماهیت علم در دانشجویان دانشگاه تبریز و دانشگاه علوم پزشکی تبریز

سارا نیکزاد^۱✉، فیروز محمودی^۲، یوسف ادیب^۳

۱. نویسنده مسئول، کارشناس ارشد، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران (رایانامه: sara.nikzad1394@gmail.com)
۲. استاد، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران (رایانامه: firoozmahmoodi@tabrizu.ac.ir)
۳. استاد، گروه علوم تربیتی، دانشکده علوم تربیتی و روان‌شناسی، دانشگاه تبریز، تبریز، ایران (رایانامه: adib@tabrizu.ac.ir)

چکیده	اطلاعات مقاله
<p>هدف: این پژوهش با هدف مقایسه نگرش به ماهیت علم در بین دانشجویان دانشگاه تبریز و دانشگاه علوم پزشکی تبریز انجام شد.</p> <p>روش پژوهش: تحقیق از نظر هدف، کاربردی و از نظر ماهیت، توصیفی-پیمایشی بود. جامعه آماری شامل ۲۱۸۰۱ دانشجوی دانشگاه تبریز و ۵۲۰۰ دانشجوی دانشگاه علوم پزشکی تبریز بود که با استفاده از جدول کرجسی و مورگان، نمونه‌ای به حجم ۳۷۷ نفر از دانشگاه تبریز و ۳۵۷ نفر از دانشگاه علوم پزشکی تبریز به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. ابزار پژوهش، پرسشنامه نگرش به ماهیت علم کایا و همکاران (۲۰۱۹) بود که روایی آن توسط متخصصان تأیید و پایایی آن با ضریب آلفای کرونباخ ۰/۸۳۸ محاسبه شد. داده‌ها با استفاده از آمار توصیفی و استنباطی (آزمون تحلیل واریانس آنوا) در نرم‌افزار SPSS27 تحلیل شدند.</p> <p>یافته‌ها: نتایج پژوهش حاکی از برتری معنادار نگرش دانشجویان علوم انسانی نسبت به سایر رشته‌ها در اکثر ابعاد است: در بعد شناختی-معرفتی، نسبت به علوم پزشکی و کشاورزی؛ در بعد اجتماعی-نهادی، نسبت به فنی-مهندسی، کشاورزی و پزشکی؛ در بعد تربیتی-آموزشی، نسبت به علوم پایه، فنی-مهندسی، کشاورزی و پزشکی؛ و در کل نگرش، نسبت به فنی-مهندسی، کشاورزی و پزشکی. همچنین، دانشجویان علوم پایه در بعد اجتماعی-نهادی نسبت به فنی-مهندسی، کشاورزی و پزشکی، و در کل نگرش نسبت به کشاورزی، نگرش بالاتری داشتند. در همین بعد، کشاورزی نیز نسبت به علوم پزشکی برتری نشان داد.</p> <p>نتیجه‌گیری: با توجه به نتایج بدست آمده، برتری نسبی نگرش در رشته‌های علوم انسانی مشهود است که این ناهمسویی عمدتاً به تفاوت‌های ساختاری در برنامه‌های درسی و روش‌های آموزشی بازمی‌گردد.</p>	<p>نوع مقاله: مقاله پژوهشی</p> <p>سابقه مقاله: تاریخ دریافت: ۲۴ فروردین ۱۴۰۴ تاریخ بازنگری: ۱۴ تیر ۱۴۰۴ تاریخ پذیرش: ۲۶ تیر ۱۴۰۴ تاریخ انتشار: ۲۹ اسفند ۱۴۰۴</p> <p>کلیدواژه‌ها: ماهیت علم، نگرش، نظام شناختی-معرفتی، نظام اجتماعی-نهادی، کاربردهای تربیتی-آموزشی</p>

استاد: نیکزاد، سارا؛ محمودی، فیروز؛ و ادیب، یوسف (۱۴۰۴). مقایسه نگرش به ماهیت علم در دانشجویان دانشگاه تبریز و دانشگاه علوم پزشکی تبریز. برنامه درسی و آموزش یادگیرنده محور، ۴(۴)، ۱۳۱-۱۴۵. DOI: 10.22034/cipj.2025.66729.1255



مقدمه

علم به‌عنوان یکی از ارکان اساسی پیشرفت و توسعه جوامع بشری، همواره مورد توجه اندیشمندان و پژوهشگران بوده است. در این راستا، درک صحیح از ماهیت علم، نقش بسزایی در تولید، ترویج و کاربرد دانش علمی ایفا می‌کند. ماهیت علم به‌عنوان یکی از اهداف اصلی آموزشی، در قالب سواد علمی مورد توجه قرار گرفته است (اروغلو و بکتاز،^۱ ۲۰۲۲). شناخت ماهیت علم نه تنها سواد علمی فراگیران را تقویت می‌کند، بلکه مهارت‌های استدلال، تصمیم‌گیری علمی و اجتماعی آن‌ها را نیز بهبود بخشیده و ارزش‌گذاری بر دستاوردهای علمی را ترویج می‌دهد (قهرمانی،^۲ ۱۴۰۱). ماهیت علم شامل بررسی موضوعاتی همچون تعریف علم، روش‌شناسی آن، مبانی فلسفی و معرفت‌شناختی، تعاملات جامعه علمی و تأثیر متقابل علم و جامعه است (صابری،^۳ ۱۳۹۷).

نگرش به ماهیت علم، مجموعه‌ای از باورها، تصورات و پیش‌فرض‌های افراد درباره چیستی علم، روش‌های آن و جایگاه آن در جامعه را در بر می‌گیرد (سلطانی،^۴ ۱۳۹۵). نگرش‌ها به‌عنوان سازه‌های روان‌شناختی، شامل ابعاد شناختی، عاطفی و رفتاری هستند و بر کنش‌های افراد نسبت به موقعیت‌ها یا اشیاء تأثیر می‌گذارند (ویکاسونه و کوروم،^۵ ۲۰۲۳). در حوزه علم، نگرش‌ها به رفتارهای عاطفی و شناختی نسبت به دانشمندان، فعالیت‌های علمی و مشاغل مرتبط با علم اشاره دارند (خینه،^۶ ۲۰۱۵). نگرش به ماهیت علم شامل سه بعد اصلی است: ۱- نظام شناختی-معرفت‌شناختی که به باورها و درک افراد از چیستی علم، روش‌های علمی و مبانی فلسفی آن اشاره دارد (عبدالخالق و لدرمن،^۷ ۲۰۲۳)؛ ۲- نظام اجتماعی-نهادی که نقش علم در جامعه، تعاملات جامعه علمی و تأثیرات متقابل علم و فرهنگ را در بر می‌گیرد؛ و ۳- کاربردهای تربیتی-آموزشی که بر تأثیر نگرش‌های علمی بر یادگیری، تفکر انتقادی و انتخاب‌های حرفه‌ای تأکید دارد (بلووا و همکاران،^۸ ۲۰۲۳). این ابعاد به‌عنوان چارچوبی برای تحلیل نگرش‌های دانشجویان در این پژوهش مورد استفاده قرار می‌گیرند. این نگرش‌ها بر فرآیند یادگیری، تفکر انتقادی و به‌کارگیری دانش علمی تأثیرگذارند و به‌عنوان یکی از اهداف اصلی در برنامه‌های درسی مدرن مورد توجه قرار گرفته‌اند (بهروزیان،^۹ ۱۴۰۱). در این راستا، تحقیقات نشان داده‌اند که توسعه نگرش مثبت نسبت به علم می‌تواند علاقه دانشجویان به علوم و مشاغل مرتبط با آن را افزایش دهد (مائو و همکاران،^{۱۰} ۲۰۲۱).

نگرش به ماهیت علم به درک افراد از چیستی علم، نحوه عملکرد آن، نقش دانشمندان و چگونگی تأثیر جامعه بر فعالیت‌های علمی و تأثیر علم بر جامعه اشاره دارد. این مفهوم صرفاً به دانستن مفاهیم و قوانین علمی محدود نمی‌شود، بلکه ابعاد معرفت‌شناختی علم را نیز در بر می‌گیرد؛ از جمله اینکه علم مجموعه‌ای از دانش موقتی و قابل ابطال است، مبتنی بر شواهد تجربی، آمیخته با خلاقیت و تخیل انسانی، و متأثر از بستر اجتماعی-فرهنگی است (احمد،^{۱۱} ۲۰۲۱). دیدگاه‌ها در این زمینه بر روی یک پیوستار از ساده‌انگاران تا آگاهانه قرار می‌گیرند. در دیدگاه ساده‌انگاران، علم به‌عنوان مجموعه‌ای از حقایق اثبات‌شده و عینی تلقی می‌شود که از طریق یک روش علمی ثابت به دست می‌آید. در مقابل، نگرش آگاهانه، پویایی، عدم قطعیت و جنبه‌های انسانی علم را به رسمیت می‌شناسد. از آنجا که نگرش به ماهیت علم، زیربنای سواد علمی و تصمیم‌گیری‌های آگاهانه در مسائل اجتماعی-علمی است، هدف اصلی آموزش علوم، پرورش نگرشی آگاهانه و واقع‌بینانه نسبت به این ماهیت چندوجهی است. تحقیقات نشان می‌دهد که رشته تحصیلی و فرهنگ آموزشی حاکم بر آن می‌تواند به طور معناداری بر شکل‌گیری نگرش دانشجویان به ماهیت علم تأثیر بگذارد (هوتکه و آلچین،^{۱۲} ۲۰۲۰).

در عصر حاضر، علم به‌عنوان ابزاری اساسی برای توسعه جوامع شناخته می‌شود؛ اما نگرش به ماهیت و اهمیت علم در میان افراد و گروه‌های مختلف ممکن است تحت تأثیر عوامل متعددی از جمله آموزش، محیط فرهنگی، اجتماعی و تجربیات شخصی متفاوت باشد. یکی از موضوعات پژوهشی مهم در این زمینه، مقایسه نگرش به ماهیت علم در میان دانشجویان رشته‌های مختلف

1. Eroğlu, Bektas
2. Wicaksono & Korom
3. Khine
4. Abd-El-Khalick, F., & Lederman
5. Bellová & et al.
6. Mao & et ak
7. Anjum Ahmed
8. Höttecke & Allchin

دانشگاهی است. این مقایسه می‌تواند درک بهتری از تفاوت‌های دیدگاه‌ها و رویکردهای دانشجویان در رشته‌های گوناگون ارائه دهد. با توجه به پیشینه پژوهش‌های انجام‌شده، مطالعاتی همچون ظاهری و همکاران (۱۳۹۷) و عبدالمالکی و همکاران (۱۳۹۴) به بررسی نگرش به ماهیت علم پرداخته‌اند، اما تحقیقات جامعی در خصوص مقایسه نگرش دانشجویان رشته‌های مختلف دانشگاهی از جمله علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی، کشاورزی، دامپزشکی و علوم پزشکی انجام نشده است. در دانشگاه‌های علوم پزشکی، تأکید بر دانش کاربردی، پروتکل‌های بالینی مبتنی بر شواهد و قطعیت نسبی در تشخیص و درمان، ممکن است به تقویت دیدگاهی واقع‌گرایانه اما کمتر سیال نسبت به علم منجر شود؛ جایی که دانش علمی اغلب به عنوان ابزاری برای حل مسئله و دستیابی به نتایج قطعی دیده می‌شود. در مقابل، دانشجویان در دانشگاه‌های جامع مانند دانشگاه تبریز، به ویژه در رشته‌های علوم پایه، مهندسی یا علوم انسانی، با گستره وسیع‌تری از پارادایم‌های علمی، مباحث فلسفه علم و تاریخ علم مواجه می‌شوند که می‌تواند به درک عمیق‌تری از ابعاد موقتی بودن، نظریه‌محور بودن و تأثیرپذیری فرهنگی علم کمک کند. این تفاوت در تجربیات آموزشی و فرهنگ رشته‌ای، این فرضیه را تقویت می‌کند که ممکن است تفاوت معناداری در الگوهای نگرش دانشجویان این دو دانشگاه نسبت به ماهیت علم وجود داشته باشد و این پژوهش در صدد بررسی همین تفاوت است.

با وجود اهمیت روزافزون درک ماهیت علم به عنوان یکی از ستون‌های اصلی سواد علمی در آموزش عالی، و با اینکه پژوهش‌های بین‌المللی به طور کلی نشان داده‌اند که فرهنگ رشته‌ای و پارادایم‌های آموزشی بر نگرش دانشجویان تأثیرگذار است، اما خلأ پژوهشی مشخصی در زمینه مقایسه تطبیقی نگرش دانشجویان در دو سیستم آموزشی متمایز ایران، یعنی دانشگاه‌های جامع و دانشگاه‌های علوم پزشکی، وجود دارد. جنبه معلوم مسئله، تأثیر کلی رشته تحصیلی بر باورهای معرفت‌شناختی است؛ اما جنبه مجهول آن، تعیین ماهیت، ابعاد و میزان تفاوت نگرش به ماهیت علم در میان دانشجویان دانشگاه تبریز و دانشگاه علوم پزشکی تبریز است. به عبارت دیگر، مشخص نیست که آیا تأکید بر علوم کاربردی و بالینی در نظام پزشکی در مقابل رویکردهای نظری و متنوع در دانشگاه جامع، منجر به شکل‌گیری الگوهای نگرشی متفاوتی (مثلاً در ابعاد موقتی بودن علم، نقش خلاقیت یا عینیت) به علم می‌شود یا خیر. بنابراین، مسئله اصلی این پژوهش، تبیین و مقایسه این تفاوت‌های احتمالی به منظور روشن ساختن این جنبه مجهول و درک بهتر تأثیر نظام‌های آموزش عالی کشور بر شکل‌دهی به جهان‌بینی علمی متخصصان آینده است.

در این راستا، با توجه به اهمیت نگرش به ماهیت علم در شکل‌گیری رفتارهای علمی و حرفه‌ای دانشجویان، این پژوهش به دنبال پاسخ به این پرسش است که آیا دانشجویان رشته‌های مختلف دانشگاه تبریز و دانشگاه علوم پزشکی تبریز در نگرش به ماهیت علم تفاوت‌های معناداری دارند؟ دانشگاه‌ها به‌عنوان مراکز اصلی تولید و انتقال دانش، نقش مهمی در شکل‌گیری نگرش‌های علمی دانشجویان ایفا می‌کنند. با این حال، تفاوت‌های احتمالی در نگرش‌های دانشجویان رشته‌های مختلف می‌تواند تحت تأثیر عوامل آموزشی، فرهنگی و اجتماعی باشد. بنابراین، این پژوهش با هدف مقایسه نگرش به ماهیت علم در میان دانشجویان رشته‌های علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی، کشاورزی، دامپزشکی و علوم پزشکی انجام شده است تا به درک بهتری از این تفاوت‌ها دست یابد.

روش پژوهش

با توجه به این که پژوهش حاضر میزان مقایسه نگرش و ماهیت علم در دانشجویان دانشگاه تبریز و دانشگاه علوم پزشکی تبریز را مورد مقایسه قرار می‌دهد، بنابراین روش تحقیق از لحاظ هدف کاربردی و از لحاظ ماهیت، توصیفی از نوع پیمایشی است. جامعه آماری پژوهش شامل تمامی دانشجویان مقطع کارشناسی دانشگاه تبریز (۲۱۸۰۱ نفر) و دانشگاه علوم پزشکی تبریز (۵۲۰۰ نفر) در سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴ بود. با توجه به حجم بالای جامعه آماری و تنوع رشته‌های تحصیلی، روش نمونه‌گیری تصادفی ساده به دلیل محدودیت‌های اجرایی و احتمال عدم نمایندگی کافی از همه رشته‌ها مناسب تشخیص داده نشد. به جای آن، از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای استفاده شد. در این روش، دانشجویان بر اساس رشته‌های تحصیلی (علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی، کشاورزی، دامپزشکی و علوم پزشکی) به طبقات تقسیم شدند. حجم نمونه برای دانشگاه تبریز با استفاده از جدول کرجسی و مورگان ۳۷۷ نفر و برای دانشگاه علوم پزشکی تبریز ۳۵۷ نفر تعیین شد. برای اطمینان از نمایندگی مناسب، نمونه‌ها

به گونه‌ای انتخاب شدند که شامل دانشجویان سال‌های مختلف تحصیلی (سال اول تا چهارم) باشند تا تفاوت‌های احتمالی نگرش ناشی از سطح تحصیلی نیز در نظر گرفته شود. معیارهای انتخاب شامل ثبت‌نام فعال در دانشگاه، رضایت آگاهانه برای مشارکت در پژوهش و تکمیل کامل پرسشنامه بود.

برای سنجش نگرش به ماهیت علم، از پرسشنامه استاندارد کایا و همکاران (۲۰۱۹) استفاده شد که در پژوهش‌های مشابه (مانند تکریتی و همکاران^۱، ۲۰۲۳) برای ارزیابی نگرش به علم در میان دانشجویان به کار رفته است. این پرسشنامه شامل ۳۸ گویه است که بر اساس طیف ۵ درجه‌ای لیکرت (۱=کاملاً مخالف تا ۵=کاملاً موافق) طراحی شده و شامل سه مقیاس اصلی است: (۱) نظام شناختی-معرفت‌شناختی (۳۲ گویه، شامل خرده‌مقیاس‌های اهداف و ارزش‌ها، شیوه‌های علمی، روش‌های علمی و دانش علمی)، (۲) نظام اجتماعی-نهادی (۱۶ گویه، و ۳) کاربردهای تربیتی-آموزشی (۱۶ گویه). از این تعداد، ۷ گویه به صورت معکوس طراحی شده‌اند تا از سوگیری پاسخ‌دهی جلوگیری شود. در نمره‌گذاری، گویه‌های معکوس سازی شدند تا جهت‌گیری یکسانی با سایر گویه‌ها داشته باشند. با توجه به تفاوت جامعه آماری این پژوهش (دانشجویان) با پژوهش‌های اصلی کایا و همکاران (۲۰۱۹) و تکریتی و همکاران (۲۰۲۳) که بر روی معلمان انجام شده بود، فرآیند بومی‌سازی ابزار انجام شد. ابتدا پرسشنامه به فارسی ترجمه شد و توسط سه متخصص در حوزه علوم تربیتی و روان‌شناسی مورد بررسی قرار گرفت تا از نظر فرهنگی و زبانی با جامعه ایرانی سازگار شود. برای اطمینان از روایی صوری و محتوایی، پرسشنامه به ۱۰ نفر از اساتید دانشگاه تبریز و دانشگاه علوم پزشکی تبریز ارائه شد و اصلاحات لازم بر اساس بازخورد آن‌ها اعمال گردید. همچنین، روایی سازه از طریق تحلیل عاملی اکتشافی بررسی شد که نتایج آن نشان‌دهنده انطباق ساختار سه‌بعدی پرسشنامه با داده‌های جمع‌آوری شده بود. پایایی ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ محاسبه شد که برای کل پرسشنامه ۰/۸۳۸ و برای خرده‌مقیاس‌های نظام شناختی-معرفت‌شناختی، نظام اجتماعی-نهادی و کاربردهای تربیتی-آموزشی به ترتیب ۰/۷۸۲، ۰/۸۶۴ و ۰/۷۴۳ به دست آمد. برای تحلیل داده‌ها از روش‌های آمار توصیفی (میانگین، انحراف استاندارد و درصد) و استنباطی استفاده شد. برای بررسی تفاوت‌های نگرش به ماهیت علم بین دانشجویان دو دانشگاه و رشته‌های مختلف، از تحلیل واریانس آنوا استفاده شد.

یافته‌ها

جدول (۱) آمار توصیفی مربوط به مؤلفه‌های مورد مطالعه را نشان می‌دهد.

جدول ۱: آمار توصیفی مؤلفه‌های مورد مطالعه به تفکیک گروه

گروه	مؤلفه	میانگین	انحراف استاندارد	واریانس
علوم انسانی	نظام شناختی-معرفتی	۱۳۵/۲	۱۵/۴۶	۲۳۸/۹۶
	نظام اجتماعی-نهادی	۵۴/۵۹	۷/۵۳	۵۶/۶۴
	کاربردهای تربیتی-آموزشی	۵۹/۹۴	۹/۱۵	۸۳/۷۸
علوم پایه	کل	۲۴۹/۳۱	۲۸/۵۹	۸۱۷/۶۳
	نظام شناختی-معرفتی	۱۳۴/۵	۱۱/۷۹	۱۳۹/۰۴
	نظام اجتماعی-نهادی	۵۵/۲	۳/۲۱	۶۷/۴۶
فنی و مهندسی	کاربردهای تربیتی-آموزشی	۵۵/۴۹	۴/۹	۲۴/۰۳
	کل	۲۴۵/۱۴	۲۰/۸۵	۴۳۴/۵۸
	نظام شناختی-معرفتی	۱۳۱/۰۴	۱۰/۴۸	۱۰۹/۹۶
	نظام اجتماعی-نهادی	۵۱	۶/۲۳	۳۸/۸
	کاربردهای تربیتی-آموزشی	۵۵/۳۴	۸/۴۸	۷۱/۹۲
	کل	۲۳۸/۱۳	۲۱/۷۹	۴۷۴/۶۹

1. Takriti & et al.

۱۳۱/۱۲	۱۱/۴۵	۱۲۸/۶۲	نظام شناختی-معرفتی	کشاورزی
۲۰/۹۷	۴/۵۹	۴۸/۶۸	نظام اجتماعی-نهادی	
۳۱/۶۸	۵/۶۳	۵۴/۹۸	کاربردهای تربیتی-آموزشی	
۳۵۰/۸۸	۱۸/۷۳	۲۳۱/۱۲	کل	
۲۲۵/۹۳	۱۵/۰۳	۱۳۰/۶۸	نظام شناختی-معرفتی	علوم پزشکی
۶۵/۴۸	۸/۰۹	۵۳/۳۸	نظام اجتماعی-نهادی	
۶۸/۴۶	۸/۲۷	۵۴/۴۴	کاربردهای تربیتی-آموزشی	
۸۱۰/۲۳	۲۸/۴۶	۲۳۷/۴۳	کل	

نتایج نشان داد در گروه علوم انسانی میانگین نگرش به ماهیت علم ۲۴۹/۳۱، در گروه علوم پایه ۲۴۵/۱۴، در گروه فنی و مهندسی ۲۳۸/۱۳، در گروه کشاورزی ۲۳۱/۱۲ و در گروه علوم پزشکی ۲۳۷/۴۳ از ۳۵۰ بود که مشاهده می‌شود در گروه علوم انسانی، میانگین نگرش به ماهیت علم بیشتر از سایر گروه‌های تحصیلی است. قبل از پاسخ به سؤال‌های پژوهش از آزمون کولموگروف-اسمیرنف برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها استفاده شد.

جدول شماره ۲: آزمون کولموگروف-اسمیرنف برای تعیین نرمال بودن توزیع داده‌ها

ضریب معناداری	آزمون	مؤلفه
۰/۰۰۲	۰/۱۴۷	نظام شناختی-معرفتی
۰/۰۱۳	۰/۱۳۰	نظام اجتماعی-نهادی
۰/۰۰۰۱	۰/۱۶۹	کاربردهای تربیتی-آموزشی
۰/۰۰۰۱	۰/۲۲۴	کل

بر اساس نتایج به دست آمده، در همه متغیرهای مورد مطالعه ضریب معناداری آزمون کمتر از ۰/۰۵ است و از توزیع نرمال پیروی نمی‌کند. علی‌رغم نرمال نبودن توزیع داده‌ها، با توجه به قضیه حد مرکزی می‌توان از آزمون پارامتریک تحلیل واریانس آنوا استفاده کرد. با توجه به قضیه حد مرکزی، با افزایش حجم نمونه، علی‌رغم توزیع واقعی داده‌ها، میانگین یک نمونه از داده‌ها به میانگین کل جامعه مورد نظر نزدیک‌تر خواهد بود؛ به عبارت دیگر، داده‌ها دقیق هستند، چه توزیع نرمال یا نابجا باشد (واکرلی و همکاران^۱، ۲۰۰۸).

سؤال پژوهش: بین نگرش به ماهیت علم در بین دانشجویان رشته‌های (علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی، علوم کشاورزی) دانشگاه تبریز با دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تبریز تفاوت وجود دارد؟ برای تجزیه و تحلیل سؤال پژوهش از روش آماری تحلیل واریانس آنوا استفاده شد.

جدول ۳: آزمون بررسی تفاوت نگرش به ماهیت علم در بین دانشجویان رشته‌های (علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی، علوم کشاورزی) دانشگاه تبریز با دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تبریز

مؤلفه	مجموع مجذورات	درجه آزادی	میانگین مربعات	مقدار F	سطح معنی‌دار بودن
نظام شناختی-معرفتی	۳۰۹۹/۹۲۶	۴	۷۷۴/۹۸۱	۳/۹۹۰	۰/۰۰۳
نظام اجتماعی-نهادی	۲۳۱۰/۳۴۸	۴	۵۷۷/۵۸۷	۱۰/۱۲۵	۰/۰۰۱
کاربردهای تربیتی-آموزشی	۲۹۰۳/۵۳۲	۴	۷۲۵/۸۸۳	۱۱/۵۱۴	۰/۰۰۱
کل	۲۰۸۶۹/۳۲۵	۴	۵۲۱۷/۳۳۱	۷/۶۴۱	۰/۰۰۱

^۱. Wackerly & et al

نتایج تحلیل واریانس یک طرفه (ANOVA)، تفاوت‌های معنادار آماری در نگرش به ماهیت علم در میان گروه‌های مختلف دانشجویان (شامل ابعاد نظام شناختی-معرفتی، نظام اجتماعی-نهادی، کاربردهای تربیتی-آموزشی و کل نگرش) را نشان می‌دهد. برای بعد نظام شناختی-معرفتی، مجموع مربعات بین گروه‌ها (۳۰۹۹/۹۲۶) با درجه آزادی ۴ و میانگین مربعات ۷۴۴/۹۸۱، مقدار F برابر ۳/۹۹۰ و سطح معناداری ۰/۰۰۳ به دست آمده است که نشان‌دهنده تفاوت معنادار بین گروه‌ها در سطح ۰/۰۵ است. برای بعد نظام اجتماعی-نهادی، با F برابر ۱۰/۱۲۵ و سطح معناداری ۰/۰۰۱ و برای بعد کاربردهای تربیتی-آموزشی، با F برابر ۱۱/۵۱۴ و سطح معناداری ۰/۰۰۱ نیز تفاوت‌های معنادار مشاهده می‌شود. همچنین، برای کل نگرش به ماهیت علم، مقدار F برابر ۷/۶۴۱ و سطح معناداری کمتر از ۰/۰۰۱ نشان‌دهنده تفاوت معنادار کلی بین گروه‌ها است. این نتایج حاکی از آن است که نگرش به ماهیت علم در میان دانشجویان رشته‌های مختلف (علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی، کشاورزی، دامپزشکی و علوم پزشکی) متفاوت بوده و عوامل مرتبط با رشته تحصیلی ممکن است بر این نگرش‌ها تأثیرگذار باشند. معنادار شدن آزمون F یا تحلیل واریانس به ما نمی‌گوید که تفاوت بین کدام جفت از میانگین‌ها معنادار است. برای تعیین معنادار بودن تفاوت بین میانگین‌ها در پژوهش حاضر از آزمون بن‌فرونی^۱ استفاده شده است. جدول (۴) نتایج آزمون بن‌فرونی و جزئیات معناداری تفاوت میانگین‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۴: آزمون بن‌فرونی بررسی تفاوت میانگین نظام شناختی-معرفتی، نظام اجتماعی-نهادی و برنامه‌های آموزشی و نگرش به ماهیت علم در بین دانشجویان رشته‌های (علوم انسانی، علوم پایه، فنی و مهندسی، علوم کشاورزی) دانشگاه تبریز با دانشجویان دانشگاه علوم پزشکی تبریز

مؤلفه	مقایسه	تفاوت میانگین	سطح معناداری	ملاحظات
نظام شناختی-معرفتی	علوم انسانی/ علوم پایه	۰/۵۲	۱	تفاوت معنادار نیست.
	علوم انسانی/ فنی و مهندسی	۳/۹۸	۰/۳۳۹	تفاوت معنادار نیست.
	علوم انسانی/ کشاورزی	۶/۴۱	۰/۰۳۴	تفاوت معنادار است.
	علوم انسانی/ علوم پزشکی	۴/۳۴	۰/۰۲۷	تفاوت معنادار است.
	علوم پایه/ فنی و مهندسی	۳/۴۶	۰/۸۷۷	تفاوت معنادار نیست.
	علوم پایه/ کشاورزی	۵/۸۸	۰/۱۱۲	تفاوت معنادار نیست.
	علوم پایه/ علوم پزشکی	۳/۸۲	۰/۱۹۴	تفاوت معنادار نیست.
	فنی و مهندسی/ کشاورزی	۲/۴۲	۱	تفاوت معنادار نیست.
	فنی و مهندسی/ علوم پزشکی	۰/۳۶	۱	تفاوت معنادار نیست.
	کشاورزی/ علوم پزشکی	-۲/۰۷	۱	تفاوت معنادار نیست.
نظام اجتماعی-نهادی	علوم انسانی/ علوم پایه	-۰/۶۱	۱	تفاوت معنادار نیست.
	علوم انسانی/ فنی و مهندسی	۳/۵۹	۰/۰۰۴	تفاوت معنادار است.
	علوم انسانی/ کشاورزی	۵/۹۱	۰/۰۰۱	تفاوت معنادار است.
	علوم انسانی/ علوم پزشکی	۲/۲۱	۰/۰۴۸	تفاوت معنادار است.
	علوم پایه/ فنی و مهندسی	۴/۲	۰/۰۰۱	تفاوت معنادار است.
	علوم پایه/ کشاورزی	۶/۵۱	۰/۰۰۱	تفاوت معنادار است.
	علوم پایه/ علوم پزشکی	۲/۸۱	۰/۰۱۵	تفاوت معنادار است.
	فنی و مهندسی/ کشاورزی	۲/۳۲	۰/۶۱۷	تفاوت معنادار نیست.
	فنی و مهندسی/ علوم پزشکی	-۱/۳۸	۱	تفاوت معنادار نیست.
	کشاورزی/ علوم پزشکی	-۳/۷	۰/۰۰۵	تفاوت معنادار است.

بحث

نتایج پژوهش حاضر تا حدی با نتایج پژوهش عبدالملکی و همکاران (۱۳۹۴) ناهمسو است. آن‌ها در پژوهشی چنین نتیجه گرفتند که میانگین نگرش دانشجویان علوم انسانی نسبت به ماهیت علم کمتر از نگرش دانشجویان علوم پایه است. در تبیین این یافته می‌توان چنین گفت که تفاوت در میانگین نگرش به ماهیت علم در میان رشته‌های مختلف، می‌تواند ناشی از عوامل متعددی باشد. یکی از دلایل احتمالی، تفاوت در ماهیت و محتوای برنامه‌های درسی رشته‌های مختلف است. رشته‌های علوم انسانی، اغلب بر مباحث فلسفی، تاریخی و جامعه‌شناختی علم تأکید بیشتری دارند که می‌تواند منجر به درک عمیق‌تر دانشجویان از ماهیت علم شود. در مقابل، رشته‌های فنی و مهندسی و علوم پایه، بیشتر بر جنبه‌های فنی و کاربردی علم متمرکز هستند و کمتر به مباحث مرتبط با ماهیت علم می‌پردازند. رشته‌های علوم انسانی اغلب بر تفکر انتقادی، تحلیل متون و بررسی نظریه‌های مختلف تأکید دارند. این رویکرد می‌تواند به درک عمیق‌تر از ماهیت علم و پیچیدگی‌های آن منجر شود (فریخولم، ۲۰۲۱). همچنین روش‌های تدریس در رشته‌های مختلف نیز می‌توانند بر نگرش دانشجویان نسبت به علم تأثیرگذار باشند. روش‌های تدریس مبتنی بر تحقیق و آموزش در زمینه‌های واقعی، تأثیر مثبتی بر نگرش دانشجویان نسبت به علم دارد (ساولسبرگ و همکاران، ۲۰۱۶). از طرفی، برنامه‌های درسی در علوم انسانی معمولاً بر تحلیل انتقادی، تفسیر و بررسی دیدگاه‌های گوناگون تأکید دارند. این رویکرد آموزشی باعث درک پیچیده‌تر از ماهیت دانش، از جمله ماهیت علم، می‌شود. در مقابل، رشته‌های فنی و مهندسی بیشتر بر کاربرد اصول علمی برای حل مسائل عملی تمرکز دارند و فرصت‌های کمتری برای تأمل در ماهیت علم و فرایندهای تولید دانش فراهم می‌کنند. این تفاوت در طراحی برنامه‌های درسی بر نگرش دانشجویان نسبت به ماهیت علم تأثیر می‌گذارد. پژوهش‌ها نشان می‌دهند که دانشجویان علوم تجربی و فنی، به دلیل شیوه‌های آموزشی که بر عینیت و قطعیت تأکید دارند، درک کمتری از ماهیت پویا و فرایندی علم دارند (میلر و همکاران، ۲۰۱۰). با این حال، چنین رویکردهایی ممکن است در آموزش مهندسی کمتر به کار گرفته شوند، چرا که برنامه‌های فنی معمولاً بر یادگیری مهارت‌های فنی و حل مسئله تمرکز دارند. این تفاوت‌های آموزشی می‌تواند یکی از دلایل اختلاف نگرش دانشجویان علوم انسانی و مهندسی نسبت به ماهیت علم باشد. در برخی از رشته‌های علوم انسانی، دانشجویان با تاریخ و فلسفه علم آشنا می‌شوند. این آشنایی می‌تواند به درک بهتر از تحولات علمی، محدودیت‌ها و نقاط قوت علم کمک کند.

دانشجویان علوم پایه در طول تحصیل خود به‌طور مداوم با روش علمی، آزمایش‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها سر و کار دارند. این تجربه عملی می‌تواند به درک عمیق‌تر از ماهیت علم منجر شود (لدرمن، ۲۰۰۷). دانشجویان علوم پایه با نظریه‌های علمی مختلف و چگونگی تحول آن‌ها در طول زمان آشنا می‌شوند. این آشنایی می‌تواند به درک پویایی و ماهیت تجربی علم کمک کند (کیشفه و عبدالخالق، ۲۰۰۲). دانشجویان علوم فیزیکی، مانند فیزیک و ریاضیات، اغلب دیدگاه ساختارمندتر و قطعی‌تری نسبت به علم دارند (سوارز و همکاران، ۲۰۲۲). پیچیدگی و تغییرپذیری ذاتی سیستم‌های زیستی ممکن است باعث شود این دانشجویان عوالم پایه (زیست)، ماهیت موقتی و تفسیری دانش علمی را بیشتر بپذیرند و دانشجویان علوم زیستی تمایل بیشتری به درک ماهیت تکاملی نظریه‌های علمی و نقش خلاقیت در علم دارند. این تفاوت نشان می‌دهد که مواجهه با پیچیدگی‌های سیستم‌های زنده، موجب ایجاد نگرشی عمیق‌تر نسبت به ماهیت علم می‌شود. دانشجویان فنی و مهندسی به‌طور مستقیم با کاربردهای عملی علم در حل مسائل و طراحی سیستم‌ها سر و کار دارند. این تجربه می‌تواند به درک اهمیت و کارایی علم منجر شود. در رشته‌های فنی و مهندسی، تمرکز بر حل مسئله و نوآوری است. این رویکرد می‌تواند به درک اهمیت خلاقیت و تفکر انتقادی در علم منجر شود. دانشجویان علوم پزشکی با کاربردهای علم در تشخیص، درمان و پیشگیری از بیماری‌ها آشنا می‌شوند. این تمرکز می‌تواند

1. Frykholm
2. Savelsbergh et al.
3. Miller & et al.
4. Lederman
5. Khishfe & Abd-El-Khalick
6. Suarez et al.

به درک اهمیت علم در بهبود زندگی انسان منجر شود. دانشجویان علوم پزشکی با روش‌های تحقیق بالینی و اهمیت جمع‌آوری داده‌های دقیق و تجزیه و تحلیل آن‌ها آشنا شوند.

نتیجه‌گیری

نتایج پژوهش حاضر، برخلاف یافته‌های پژوهش‌های پیشین که نگرش دانشجویان علوم انسانی را نسبت به ماهیت علم ضعیف‌تر از دانشجویان علوم پایه می‌دانستند، برتری نسبی نگرش در رشته‌های علوم انسانی را برجسته می‌سازد؛ این ناهم‌سویی عمدتاً به تفاوت‌های ساختاری در برنامه‌های درسی و روش‌های آموزشی بازمی‌گردد. رشته‌های علوم انسانی با تأکید بر مباحث فلسفی، تاریخی و تفکر انتقادی، فرصت‌های غنی‌تری برای تأمل در پویایی، محدودیت‌ها و پیچیدگی‌های علم فراهم می‌آورند، در حالی که رشته‌های علوم پایه و فنی-مهندسی، با تمرکز بر جنبه‌های عملی، آزمایشگاهی و حل مسئله، اغلب به درک قطعی‌تر و کاربردی‌تری از علم می‌رسند که ممکن است عمق فلسفی کمتری داشته باشد. این تفاوت‌ها، همراه با تجربیات عملی متنوع مانند مواجهه با سیستم‌های زیستی پیچیده در زیست‌شناسی یا نوآوری در مهندسی، بر لزوم طراحی آموزشی هدفمند تأکید می‌کنند که با ادغام رویکردهای انتقادی و عملی، نگرش دانشجویان را به سمت درک جامع‌تری از ماهیت پویا و فرایندی علم سوق دهد و سیاست‌گذاران آموزشی را به بازنگری در برنامه‌ها ترغیب نماید.

با توجه به نتایج پژوهش که نشان می‌دهد میانگین نگرش به ماهیت علم در گروه‌های علوم انسانی، علوم پایه بیشتر از سایر گروه‌ها می‌باشد، می‌توان پیشنهادات کاربردی عملیاتی زیر را برای بهبود و تقویت نگرش به ماهیت علم در دانشجویان گروه‌هایی که میانگین نگرش به ماهیت علم کمتری (فنی و مهندسی، علوم کشاورزی و علوم پزشکی) دارند، ارائه داد:

۱- تأکید بر آموزش ماهیت علم در تمامی رشته‌ها:

گنجاندن مباحث مربوط به ماهیت علم در دروس عمومی: مباحثی مانند تاریخ علم، فلسفه علم، روش علمی و اخلاق در علم می‌تواند در دروس عمومی همه رشته‌ها گنجانده شود.

طراحی و تدریس دروس تخصصی مرتبط با ماهیت علم: برای هر رشته می‌توان دروس تخصصی مرتبط با ماهیت علم و کاربرد آن در آن رشته را طراحی و تدریس کرد.

۲- ارتقای مهارت‌های تفکر انتقادی و خلاقیت:

طراحی فعالیت‌های کلاسی که تفکر انتقادی و خلاقیت را تقویت می‌کند: فعالیت‌هایی مانند تحلیل مقالات علمی، طراحی آزمایش، حل مسائل پیچیده و ارائه راه‌حل‌های نوآورانه می‌تواند به ارتقای این مهارت‌ها کمک کند. تشویق به پرسشگری و چالشگری: ایجاد فضای امن و حمایتی در کلاس درس برای پرسشگری و چالش‌گری دانشجویان نسبت به مفاهیم علمی می‌تواند به درک عمیق‌تر ماهیت علم منجر شود.

۳- توسعه کاربردهای تربیتی- آموزشی برای اساتید:

برگزاری کارگاه‌های آموزشی برای اساتید در زمینه آموزش ماهیت علم: این کارگاه‌ها می‌تواند به اساتید در طراحی و تدریس مؤثرتر مباحث مربوط به ماهیت علم کمک کند.

ارائه منابع آموزشی مناسب به اساتید: ارائه مقالات، کتاب‌ها و وبسایت‌های معتبر در زمینه ماهیت علم می‌تواند به اساتید در ارتقای دانش و مهارت‌های خود در این زمینه کمک کند.

۴- ایجاد فرصت‌های پژوهشی برای دانشجویان:

تشویق دانشجویان به مشارکت در پروژه‌های پژوهشی: مشارکت در پروژه‌های پژوهشی می‌تواند به درک عملی از ماهیت علم و روش علمی کمک کند.

ارائه حمایت مالی و تسهیلات برای انجام پژوهش‌های دانشجویی: این حمایت‌ها می‌تواند انگیزه دانشجویان برای انجام پژوهش را افزایش دهد.

۵- ترویج فرهنگ علمی در دانشگاه:

برگزاری سمینارها و کنفرانس‌های علمی: این برنامه‌ها می‌تواند به تبادل نظر و ارتقای دانش علمی در جامعه دانشگاهی کمک کند.

دعوت از دانشمندان و پژوهشگران برجسته برای سخنرانی در دانشگاه: این برنامه‌ها می‌تواند به الگوسازی و ایجاد انگیزه در دانشجویان کمک کند.

همچنین با توجه به یافته‌های این پژوهش که نشان از وجود تفاوت معنادار در نگرش به ماهیت علم بین دانشجویان گروه‌های مختلف دانشگاهی دارد، چند پیشنهاد پژوهشی برای مطالعات آینده پیشنهاد می‌شود. اول، بررسی عوامل مؤثر بر شکل‌گیری نگرش به ماهیت علم در دوره‌های پیش دانشگاهی و مقایسه آن با نگرش دانشجویان در رشته‌های مختلف می‌تواند به شناسایی عوامل تعیین‌کننده این تفاوت‌ها کمک کند. دوم، مطالعه تأثیر برنامه‌های درسی و روش‌های تدریس بر نگرش به ماهیت علم در رشته‌های مختلف، به‌ویژه در گروه‌هایی که نگرش پایین‌تری دارند، می‌تواند زمینه‌ساز بهبود کیفیت آموزشی باشد. سوم، انجام مطالعات تطبیقی در سطح کشوری یا بین‌المللی برای مقایسه نگرش دانشجویان ایرانی با دانشجویان کشورهای دیگر می‌تواند روشن‌کننده الگوهای فرهنگی و آموزشی مؤثر در شکل‌گیری این نگرش باشد. چهارم، مطالعه نقش متغیرهای شخصیتی، انگیزشی و شیوه‌های یادگیری در تبیین تفاوت‌های مشاهده شده در نگرش به ماهیت علم بین دانشجویان رشته‌های مختلف می‌تواند حوزه جدیدی از تحقیق را گشوده و در طراحی برنامه‌های هدفمند آموزشی کمک‌کننده باشد.

تقدیر و تشکر

از کلیه دانشجویانی که در انجام پژوهش ما را یاری کردند، تشکر و قدردانی می‌شود. همچنین از داوران محترم به خاطر ارائه نظرهای ساختاری و علمی سپاسگزاری می‌شود.

References

- Abd-El-Khalick, F., & Lederman, N. G. (2023). Research on teaching, learning, and assessment of nature of science. In *Handbook of research on science education* (pp. 850–898). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780367855758-32>
- Abdolmaleki, S., Dorrani, K., Karamdoost, N., & Sadrolashrafi, M. (2015). Nature of science: A case study of undergraduate students' attitudes at the University of Tehran. *Theory and Practice in Curriculum*, 3(5), 133–156. <https://www.magiran.com/paper/ppu5v5k5> [in Persian]
- Ahmed, M. H. A. A. (2021). Comparative study on scientific epistemological views of postgraduate students of different discipline. *World Wide Journal of Multidisciplinary Research and Development*, 7(4), 104–111. https://www.wjmr.com/upload/a-comparative-study-on-scientific-epistemological-views-of-postgraduate-students-of-different-discipline_1620728212.pdf
- Bahrouzian, H. (2022). *The predictive role of attitude toward science in science learning motivation in students considering the mediating role of perception of the learning environment* [Master's thesis, Payame Noor University of Razavi Khorasan Province, Mashhad Center]. [in Persian]
- Eroğlu, S., & Bektaş, O. (2022). The effect of 5E-based STEM education on academic achievement, scientific creativity, and views on the nature of science. *Learning and Individual Differences*, 98, Article 102181. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2022.102181>
- Frykholm, J. (2021). Critical thinking and the humanities: A case study of conceptualizations and teaching practices at the Section for Cinema Studies at Stockholm University. *Arts and Humanities in Higher Education*, 20(3), 253–273. <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1474022220948798>
- Gahramani, H. (2022). *Content analysis of the twelfth-grade physics book in the mathematics-physics field with a nature of science approach* [Master of Art's thesis, Shahid Beheshti Higher Education Center]. [in Persian]
- Höttecke, D., & Allchin, D. (2020). Reconceptualizing nature-of-science education in the age of social media. *Science Education*, 104(4), 641–666. <https://doi.org/10.1002/scs.21575>
- Kaya, E., Erduran, S., Aksoz, B., & Akgun, S. (2019). Reconceptualised family resemblance approach to nature of science in pre-service science teacher education. *International Journal of Science Education*, 41(1), 21–47. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1529447>
- Khine, M. S. (Ed.). (2015). *Attitude measurements in science education: Classic and contemporary approaches*. Information Age Publishing. <https://www.infoagepub.com/products/Attitude-Measurements-in-Science-Education>
- Khishfe, R., & Abd-El-Khalick, F. (2002). Influence of explicit and reflective versus implicit inquiry-oriented instruction on sixth graders' views of nature of science. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(7), 551–578. <https://doi.org/10.1002/tea.10036>
- Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831–859). Lawrence Erlbaum Associates. <https://www.routledge.com/Handbook-of-Research-on-Science-Education/Abell-Lederman/p/book/9780805847147>
- Mao, P., Cai, Z., He, J., Chen, X., & Fan, X. (2021). The relationship between attitude toward science and academic achievement in science: A three-level meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 12, Article 784068. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.784068>
- Miller, M. C. D., Montplaisir, L. M., Offerdahl, E. G., Cheng, F. C., & Ketterling, G. L. (2010). Comparison of views of the nature of science between natural science and nonscience majors. *CBE—Life Sciences Education*, 9(1), 45–54. <https://doi.org/10.1187/cbe.09-05-0029>
- Saberi, M. (2018). Designing a curriculum framework for nature of science education and the impact of its implementation on student teachers' approach to nature of science in physics teaching: Multi-study research [Doctoral dissertation, Shiraz University]. [in Persian]

- Savelsbergh, E. R., Prins, G. T., Rietbergen, C., Fechner, S., Vaessen, B. E., Draijer, J. M., & Bakker, A. (2016). Effects of innovative science and mathematics teaching on student attitudes and achievement: A meta-analytic study. *Educational Research Review*, 19, 158–172. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.07.003>
- Soltani, A. (2016). Validation of the attitude toward science scale among high school students in Isfahan city. *Research in Curriculum Planning (Knowledge and Research in Curriculum Planning Educational Sciences)*, 13(22), 70–83. <https://www.sid.ir/paper/127313/fa> [in Persian]
- Suárez, Á., Baccino, D., Monteiro, M., & Marti, A. C. (2022). *Differences in the attitudes and beliefs about science of students in the physics-mathematics and life sciences areas and their impact on teaching* (arXiv preprint arXiv:2202.11680). <https://arxiv.org/abs/2202.11680>
- Takriti, R., Tairab, H., Alhosani, N., Elhoweris, H., Schofield, L., Rabbani, L., & AlAmirah, I. (2023). Toward understanding science as a whole: Investigating preservice teachers' perceptions about nature of science in the United Arab Emirates. *Science & Education*, 32(5), 1321–1361. <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00404-5>
- Wicaksono, A. G. C., & Korom, E. (2023). Attitudes towards science in higher education: Validation of questionnaire among science teacher candidates and engineering students in Indonesia. *Heliyon*, 9(9), e20023. [https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440\(23\)07231-6?uuiid=uuiid%3A456df6e3-c9c7-4667-8c5c-d22225ae1aac](https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(23)07231-6?uuiid=uuiid%3A456df6e3-c9c7-4667-8c5c-d22225ae1aac)
- Zaheri, M., Abdolmaleki, S., & Farjadmand, L. (2018). Investigating the status of understanding of nature of experimental science among student teachers of experimental sciences: A case study of teacher training centers in Tehran. *Research in Curriculum Planning*, 15(2), 79–94. <https://www.sid.ir/files/server/jf/15416-292184-x-1398979.pdf> [in Persian]