*Journal of Theory & Practice in Curriculum*
*Vol.5 (3); 2015, 133-152*

دو فصلنامهٔ **نظریه و عمل در برنامهٔ درسی**
سال سوم، شمارهٔ ۵، بهار و تابستان ۱۳۹٤، ۱۵۲-۱۲۹

# ماهیت علم : مطالعه موردی نگرش دانشجویان کارشناسی دانشگاه تهران

# The Nature of Science: Case Study of University of Tehran Undergraduate Students' Attitude

S. Abdolmaleki, K. Dorrani (Ph. D),
N. Karamdoust (Ph. D), M. Sadrolashrafi (Ph. D)

**Abstract**: Achieving a scientific literacy is the purpose of teaching the science curriculum in educational systems in the world. One of the most important and the most essential components that increases scientific literacy in students, is teaching about the nature of science. Purpose of this study is to investigate the attitude of undergraduate students at University of Tehran toward the nature of science as a component of scientific literacy. The research is descriptive and was conducted in survey study method. The population of this research includes all undergraduate students in faculties of psychology and educational sciences, and basic sciences. From this population, a sample size of 779 persons in stratified sampling method and considering the proportions (gender and faculty) was selected. In order to collect the attitudes of students about the nature of science, a questionnaire was designed based on the theoretical foundations of the project 2061 and its reliability and validity were examined and approved. One-sample t-test results indicate that the average of understanding the nature of science and its dimensions in students have significant differences with the average scores. Also the MANOVA test shows that there are significant differences between factor levels of faculties (faculty of psychology and educational sciences and faculty of basic sciences) about "nature of science" variable. Results showed that students have poor understanding about the nature of science and its dimensions. Based on the analysis of the results of conducted researches, the reasons can be traced in these factors: paying no attention to the components of nature of science in the development and design of science curriculum, low teachers' knowledge and understanding about nature of science, lack of the development of science and technology in society and lack of the economical, political and cultural support structures for science and its values. The results also showed that students of basic science have more understanding about nature of science than students of psychology and educational sciences. The reason for that can be found in the nature of academic disciplines in two faculties and the amount of addressing the subject matters about science and nature of science in their curriculum.

**Key Words**: Scientific literacy, Nature of Science, The Scientific Worldview, Scientific Inquiry, The Scientific Enterprise, Project 2061.

**صابر عبدالملکی[۱]، کمال درانی[۲]، نوروز علی کرمدوست[۳]، مسعود صدرالاشرفی[٤]**

**چکیده**: دستیابی به سواد علمی هدف آموزش برنامهٔ درسی علوم در نظام‌های آموزشی دنیا است. یکی از مهم‌ترین و اصلی‌ترین مؤلفه‌هایی که باعث افزایش سواد علمی در دانش‌آموزان می‌شود آموزش ماهیّت علم است. هدف پژوهش حاضر بررسی نگرش دانشجویان کارشناسی دانشگاه تهران دربارهٔ ماهیّت علم به عنوان مؤلفهٔ سواد علمی می‌باشد. روش پژوهش توصیفی و از نوع مطالعات پیمایشی است. جامعهٔ آماری این پژوهش شامل کلیهٔ دانشجویان مقطع کارشناسی دانشکده‌های روانشناسی- علوم تربیتی و علوم پایه دانشگاه تهران است که از این جامعه به شیوهٔ نمونه‌گیری طبقه‌ای با رعایت نسبت‌ها (جنسیت و دانشکده) نمونه‌ای به حجم ۷۷۹ نفر انتخاب شدند. جهت جمع‌آوری نگرش دانشجویان به ماهیّت علم، پرسشنامه‌ای بر اساس مبانی نظری پروژه ۲۰٦۱ طراحی گردید و اعتبار و روایی آن بررسی و تأیید قرار گرفت. نتایج آزمون تی تک نمونه‌ای نشان می‌دهد که وضعیت میانگین درک ماهیّت علم و ابعاد آن در دانشجویان، با وضعیت میانگین متوسط نمرات دارای تفاوتی معنادار است؛ همچنین نتایج آزمون مانووا نشان می‌دهد که بین سطوح عامل دانشکده (دانشکدهٔ علوم پایه و دانشکدهٔ روانشناسی - علوم تربیتی) در باب متغیّر ماهیّت علم تفاوت معنادار وجود دارد. یافته‌ها بیان می‌کند که دانشجویان داری درک پایینی از ماهیّت علم و ابعاد آن می‌باشند که بر اساس تحلیل نتایج پژوهش‌های انجام‌گرفته علّت آن را می‌توان در این عوامل جستجو کرد: عدم توجه به مؤلفه‌های ماهیّت علم در تدوین و طراحی برنامهٔ درسی آموزش علوم، دانش و درک پایین معلمان از ماهیّت علم، عدم توسعهٔ علم و فناوری در جامعه و حمایت‌ها ساختارهای اقتصادی، سیاستی و فرهنگی از علم و ارزش‌های آن. همچنین یافته‌ها نشان می‌دهد میزان درک ماهیّت دانشجویان دانشکدهٔ علوم پایه از دانشجویان دانشکدهٔ روانشناسی - علوم تربیتی بالاتر است که علت آن را می‌توان در ماهیّت رشته‌های درسی دانشجویان در دو دانشکده و میزان پرداختن به موضوعات درسی با محوریت علوم و ماهیّت علم در برنامهٔ درسی آن‌ها پیدا کرد.

واژگان کلیدی: سواد علمی، ماهیّت علم، جهان‌بینی علمی، پژوهش علمی، اقدام علمی، پروژه ۲۰٦۱.

۱. **دانشجوی** کارشناسی ارشد دانشگاه تهران
۲. استاد دانشگاه تهران
۳. **دانشیار** دانشگاه تهران
٤. استادیار دانشگاه بوعلی سینا همدان
رایانامه: s.abdolmalaki@gmail.com

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۳/۰٤/۲۰؛ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹٤/۰٦/۳۱

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

**مقدمه**

امروزه در جامعهٔ مدرن و فنّاوری محور، پرورش سواد علمی[1] عنصری اساسی و محوری در نظام آموزشی است و لازم است علوم را به همهٔ شهروندان آموزش دهیم (مک فیرسون[2]، ۲۰۰۸ به نقل از اوگانکولا[3]، ۲۰۱۳). افرادی که دارای سواد علمی هستند مسائل علمی و فناورانه[4] را به‌خوبی درک می‌کنند، از نتایج حاصله از دانش و فنّاوری سود می‌برند، مسئولانه تصمیم می‌گیرند، مسائل جامعه را به‌طور علمی نقد می‌کنند و زیر سؤال می‌برند، به‌صورت منطقی تصمیم‌گیری می‌کنند، در بحث‌های مربوط به تحولات علمی حال و آینده شرکت می‌نمایند و دارای زندگی مسئولانه و رضایت بخشی هستند (هزن و تریفل[5]،۱۹۹۱؛ درایور[6] و همکاران، ۱۹۹٦). پروراندن و ارتقای سواد علمی در دانش‌آموزان رشته‌های مختلف به هدفی جهانی در آموزش علوم تبدیل‌شده است (OCDE[7]،2006،۲۰۱۳؛AAAS[8]،۱۹۸۹-۱۹۹۳؛NRC[9]،۲۰۱۲؛ نسل جدید استانداردهای علوم راهنمای ایالت‌ها[10]،۲۰۱۳؛ عبدالملکی و همکاران، ۱۳۹۲؛ بای بی[11] و دیگران،۲۰۰٦؛ صدرالاشرافی،۱۳۸٦؛ بدریان و رستگار، ۱۳۸۵).

واژهٔ «سواد علمی» اوّلین بار توسط پل هرد[12] (۱۹۵۸) بکار برده شده است (به نقل از دبوئر[13]،۲۰۰۰؛ لاگش[14]،۲۰۰۰) هرد تعریف صریحی از سواد علمی ارائه نداد و آن را هدف جدید آموزش علوم[15] نامید(لیو[16]،۲۰۰۹). هالبروک و رنیک مای[17] (۲۰۰۹) سواد علمی را مفهومی فراتر از سواد خواندن و نوشتن بیان می‌کنند و بر جایگاه علم در سواد علمی تأکید

1 .Scientific literacy
2 . Mc Phearson , P.T
3 .Ogun kola
4. Scientific and technological
5 .Hazen , Trefil
6 . Driver, R.
7. Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)
8. American Association for Advancement of Science
9. National Research Council
10. NGSS (Next Generation Science Standards) Lead States
11 .Rodger Bybee
12 .Hurd .P
13 .Debooer
14 .Laugsch, R.C
15 .Education Science
16 .Liu
17 .Holbrook & Rannikmae



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

دارند. سوزوری هرناندرز[1] (۲۰۱۰) سواد علمی را به معنی توانایی ارزیابی نقادانهٔ اطلاعات علمی و حاوی مفاهیم کلی در مورد چیستی (ماهیّت) علم بیان می‌کند. نوریس و فیلیپس[2] (۲۰۰۳) سواد علمی را در قالب این مفاهیم بیان می‌کنند: آگاهی از محتوای اساسی علم و توانایی تمیز از غیر علم، فهمیدن علم و کاربرد آن، آگاهی از این‌که چه چیزی علم است، وابستگی به یادگیری علم، قابلیت استفاده از دانش علمی در حل مسئله، دانش مورد نیاز برای مشارکت هوشمندانه در مسائل اساسی علم، درک ماهیّت علم و ارتباط آن با فرهنگ، تقدیر از شایستگی علمی شامل کنجکاوی و...، توانایی علمی فکر کردن، آگاهی از محدودیت‌ها و فواید علمی، توانایی تفکر انتقادی دربارهٔ علم.

با توجه به تعاریف ارائه شده از سواد علمی تقریباً همه پذیرفته‌اند که درک ماهیّت علم[3] یکی از مؤلفه‌های اصلی سواد علمی و از جمله اهداف مهم آموزش علوم است (مک کوماس[4]،۲۰۱٤؛AAAS،۱۹۸۹، ۱۹۹۳؛ NRC،۱۹۹٦؛ یالسینگو و آناگون[5]، ۲۰۱۲؛ آرچر-برادشاو[6]،۲۰۱٤؛ نسل جدید استانداردهای علوم راهنمای ایالت‌ها،۲۰۱۳؛ عبدالملکی،۱۳۹۰؛ لدرمن و لدرمن[7]،۲۰۱٤؛ استانداردهای یادگیری علوم در مدارس ویرجینیا[8]،۲۰۱۰). طوری که موریس شاموس[9] (۱۹۹۵) در کتابش با عنوان *افسانهٔ سواد علمی*[10] می‌گوید: «هر چند دانش محتوای علمی ممکن است برای رسیدن به سواد علمی ضروری نباشد، اما درک ماهیّت علم قطعاً پیش‌نیاز و پیش‌شرطِ چنین سوادی است. به منظور دست‌یابی به سطح مطلوب سواد علمی در میان افراد، باید توجه ویژه‌ای به ماهیّت علم در آموزش علوم گردد» (درایور و همکاران،۱۹۹٦).

پاسخ به این پرسش که «ماهیّت علم چیست؟» از یکی از اصلی‌ترین مسائل آموزش علوم است که متأسفانه در تعریف آن بین متخصصان اتفاق نظر وجود ندارد. مفهوم علم در

1 . Suzuri-Hernandez
2. Norris, S.P., & Phillips, L.M
3. Nature of Science
4. William F. McComas
5 . Yalcinoglu ,P & Anagun .S
6 . Archer-Bradshaw
7 . Lederman, N. G. & Lederman, J. S
8. Science Standards of Learning for Virginia Public Schools
9. Shamos, M
10 . The Myth of Scientific Literacy



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

مسیر تکامل خود، سیری از تعاریف مختلفی داشته است. از تعاریف تجربه‌گرایان که مبنای علم را مشاهده و تجربه می‌دانند تا تعاریف امروز که عنصر انسانی نیز به آن اضافه شده است و خودآگاهی انسانی به چگونگی شناخت جهان و دگرگونی آن فرمان می‌دهد (سلطانی و همکاران،۱۳۸۹). ماهیّت علم مفهومی چند وجهی است که نمی‌توان تعریفی ساده و آسان برای آن ارائه نمود. این موضوع شامل جنبه‌هایی از تاریخ، جامعه‌شناسی و فلسفه علوم هست و در بسیاری از موارد به عنوان معرفت‌شناسی علوم، ویژگی دانش علمی و به عنوان روشی برای کسب آگاهی تعریف گردیده است.(بل[1] و همکاران،۲۰۰۳). ماهیّت علم به مقوله معرفت‌شناسی علم می‌پردازد و دانش را به عنوان روشی برای کسب آگاهی یا مجموعه‌ای از ارزش‌ها و باورها که از رشد و توسعه دانش علمی جدایی‌ناپذیر می‌باشند قلمداد می‌کند (لدرمن[2]، ۱۹۹۲و ۱۹۹۹). باوجود پیشرفت‌های چشمگیر در امر توصیف دانش، هیچ‌گونه تعریف واحدی از «ماهیّت علم» وجود ندارد که بتواند تمام دانش‌ها و رویه‌های علمی را توصیف نماید (کانگ[3]و همکاران،۲۰۰۵). هنگام توصیف ماهیّت علم، مربیان علوم همگی به مجموعه‌ای اساسی از ایده‌ها رجوع می‌کنند که به عنوان عملی‌ترین ایده‌ها در محیط مدارس و کارآمدترین مفاهیم در ایجاد سواد علمی تلقی می‌گردند این ایده‌ها و مفاهیم عبارت‌اند از موقتی بودن[4]، شواهد تجربی[5]، مشاهده و استدلال[6]، قوانین و نظریات علمی[7]، روش‌های علمی[8]، خلاقیت[9]، بی‌طرفی و جانب‌داری (فارغ بودن از ارزش)[10] (لدرمن و دیگران، ۲۰۰۲؛ آزبورن[11] و دیگران،۲۰۰۳ به نقل از بل،۲۰۰۹).

1. Bell, R.L
2 . Lederman, N. G
3 . Kang,S
4 . Tentativeness
5 . Empirical evidence
6 . Observation and inference
7 . Scientific laws and theories
8 . Scientific methods
9 . Creativity
10 . Objectivity and subjectivity
11 . Osborne, J



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

موسسه پیشبرد علوم امریکا[1] در پروژه ۲۰۶۱ بـرای ماهیّـت علـم در کتـاب نشـانگرهای سواد علمی[2] سه مؤلفه را بیان می‌نماید که عبارت‌اند از: جهان‌بینی علمی[3]، پژوهش علمی[4]، اقـدام علمی[5] (AAAS،۱۹۹۳).

## جهان‌بینی علمی

مفهوم جهان‌بینی بر تصورات افراد از نقـش‌هایشـان در جهـان، رابطـهٔ بشـر بـا محـیط و معرفت‌شناسی تأکید دارد. متعاقباً، آنچه به جهان‌بینی ارتباط پیدا می‌کنـد، رهیافـت انسـآن‌هـا بـه شناخت علمی و این موضوع است که شناخت چگونـه تکامـل پیـدا مـی‌کنـد. ماهیّـت شـناخت علمی، تصورات افراد از شناخت علمی و چگـونگی تکامـل ایـن شـناخت، همگـی بـا موضـوع تفحّص علمی ارتباط پیدا می‌کنند. ساختارهای معرفت‌شناختی به افراد دوربینـی مـی‌دهـد کـه از دریچهٔ آن به علم، پیامدهای علم و حتی به زنـدگی خـود در بسـتر شـناخت علمـی مـی‌نگرنـد. ارزش‌ها و باورهای افراد که از طریق آن جهان را می‌نگرند و به آن معنا می‌بخشـند، جهـان‌بینـی نامیده می‌شود (لدرمن و لدرمن، ۲۰۱٤). جهان‌بینی علمی نوعی از نگرش به هستی است کـه در تبیـین هسـتی بـه فرهنـگ علمـی و رونـدهای عینـی کـل هسـتی و جامعـه انسـانی نظـر دارد (برتراند،۱۳۵۱). مانند: با کار گروهی بلند مدت انسان‌ها می‌توانند بـه چگـونگی کـارکرد جهـان اطراف پی ببرند؛ جهان یک سیستم متحد است و دانش فراگرفته شده از یک بخش ایـن سیسـتم اغلـب در بخـش‌هـای دیگـر کـاربرد دارد؛ دانـش هـم پایـدار و هـم در معـرض تغییـر اسـت (AAAS،۱۹۹۳). البته نقدهایی بر جهان‌بینی علمی وارد است که بیـانگر ایـن اسـت کـه علـوم تجربی دارای محدودیت‌هایی است و به تنهایی نمی‌تواند پاسخگوی تمام سـؤالات بـوده و یـک جهان‌بینی کامل در ما ایجاد نماید، این محدودیت‌ها عبارت‌اند از: خطاپذیری، محدودیت مکانی، جزئی‌نگر، ابطال‌پذیری و قابل‌تردید بودن نتایج و تعمیم آن (ظاهری،۱۳۹۰).

1 . American Association for Advancement of Science
2 . Benchmarks for science literacy
3 .The Scientific Worldview
4 . Scientific Inquiry
5 . The Scientific Enterprise



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

### پژوهش علمی

پژوهش علمی به راه‌هایی اشاره دارد که دانشمندان به مطالعهٔ جهان طبیعی می‌پردازند و توضیحات بر اساس شواهد به دست آمده از کار خود ارائه می‌کنند. پژوهش همچنین به فعالیت‌های دانش‌آموزان که در آن دانش و ایده‌های علمی توسعه می‌یابد و نیز درک درستی از نحوهٔ مطالعهٔ جهان طبیعی به دست می‌آورند، گفته می‌شود (NRC،۲۰۰۰).

### اقدام علمی

اقدام علمی ابعاد شخصی، اجتماعی و سازمانی دارد. فعالیت‌های علمی متمایزکنندهٔ دوران ما از قرون اوّلیه است و یک فعالیت پیچیده و اجتماعی است که در چهارچوب‌هایی سازمان‌دهی می‌شود، به وسیلهٔ سازمآن‌هایی اجرا می‌شود و همچنین یک سری اصول اخلاقی عمومی مورد قبول در اجرای علم وجود دارد که شامل توجه به اثرات زیان‌بار موضوعات پژوهشی و تجربی است. دانستن این مورد مهم است که دانشمندان در کارهای عمومی به عنوان یک متخصص و یک شهروند شرکت می‌کنند (AAAS،۱۹۹۳). رشر[1] رابطهٔ میان علم و اخلاق را بیان می‌کند و معتقد است که پژوهشگران باید در انجام کلیهٔ پژوهش‌های علمی خود اصول اخلاقی را رعایت نمایند (رشر،۱۳۸۰). از تدریس علوم دو هدف اصلی دنبال می‌شود؛ یکی دانش[2] و دیگری اقدام (عمل)[3] است. دانش‌آموزان باید بتوانند از دوره‌های علوم درک مناسب و خوبی از مفاهیم و اصول علم به دست آورند. دانش‌آموز باید مسائلی را در مورد ویژگی‌های دانش علمی، چگونگی توسعه و رشد آن و شیوهٔ کاربردش فرابگیرند (هرد[4]، ۱۹٦۰، به نقل از مک کوماس و همکاران،۱۹۹۸). دانش‌آموزان لازم است که در معرض چهار جنبهٔ اقدامات علمی قرار بگیرند یعنی ساختار اجتماعی، ویژگی‌های انضباطی و بنیادی، آیین رفتاری و نقش دانشمندان در مصالح عمومی آشنا شوند (AAAS،۱۹۹۳:۲۰).

درک نادرست دانش‌آموزان از ماهیّت علم مسئله و دغدغه‌ای بین‌المللی در نظام‌های آموزشی است و خاص کشور ما نیست. متأسفانه دانش‌آموزانی که سال‌ها درس‌هایی در زمینهٔ

1. Resher
2. Knowledge
3. Enterprise
4. Hurd, P.DeH



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

آموزش رسمی علوم داشته‌اند هنوز نمی‌توانند درک درست و دقیقی از ماهیّت علوم داشته باشند (فیش ولد[1]، ۲۰۰۵؛ بل و لدرمن،۲۰۰۳؛ لدرمن،۲۰۰۷؛ فتحی آذر، ۱۳۷۷). اسمیت[2] (۲۰۰۰) در پژوهشی نشان می‌دهد که دانش‌آموزان مدارس متوسطه از دانش علمی، تصویر دانشی حقیقی و قطعی دارند، افکار و عقاید خود را بر اساس توضیحات و توجیهات معتبر بیان می‌نمایند نه بر اساس بحث یا شواهد مرتبط و اعتقاد دارند که تمام تفاوت عقاید در جامعهٔ علمی، بیشتر از دانش ناکارآمد ریشه می‌گیرد تا دیدگاه‌های فردی متفاوت دربارهٔ علم. کوین لای[3] (۲۰۰۷) در چین به بررسی مقدماتی پایهٔ سواد علمی در میان مدارس متوسطهٔ گوانژو پرداخت، یافته نشان می‌داد که دانش‌آموزان مدارس متوسطهٔ گوانژو در علوم سلامت و زندگی، علوم زمین‌شناسی و علوم فضا بهتر بودند و در ماهیّت علم و علوم فیزیک ضعیف بودند. او همچنین نشان داد بین دانش‌آموزان در سطوح بالا و سطوح پایین از لحاظ سواد علمی تفاوت معناداری وجود دارد. مطالعهٔ دگر[4] و همکاران (۲۰۰٤) حکایت از این داشت که دانش‌آموزان از واژهٔ اثبات برای تبیین ماهیّت اساسی شواهد علمی استفاده می‌کنند و برخی مواقع نیز از این کلمه برای اشاره به پاسخی مطلق استفاده می‌کنند؛ در بقیهٔ موارد آن را برای توصیف شواهدی که مستقیماً مشاهده می‌گردند به کار می‌بندند. داوکینز و دیکرسون[5] (۲۰۰۳) متوجه شدند که دانش‌آموزان دبیرستانی به دانش نگاهی سلسله مراتبی دارند. دانش‌آموزان معتقدند که دانش علمی در ابتدا به‌صورت یک فرضیه ظاهر می‌گردد، سپس به نظریه بدل شده و در انتها پس از طی آزمون‌های فراوان به قانون تبدیل می‌گردد (به نقل از فیش ولد،۲۰۰۵). هالون و هستنز[6] (۱۹۹۸) به بررسی دیدگاه دانش‌آموزان در مورد ماهیّت علم پرداختند. یافته‌های آن‌ها نشان می‌دهد که دانش‌آموزان، اغلبِ دانشمندان را به عنوان افرادی بی‌طرف در نظر می‌گیرند که از هیچ‌گونه خلاقیتی در کارهایشان بهره نمی‌برند و معتقدند که دانشِ علمی، حقیقت محض است (ص:٥٦١).

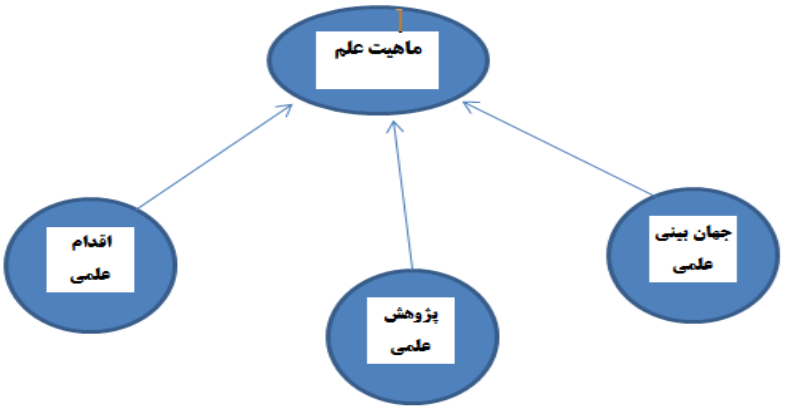
در داخل کشور هم حسینی‌فر (۱۳۹۲) در پژوهشی به بررسی ادراک دانش‌آموزان از ماهیّت علم پرداخته است که یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که دانش‌آموزان درک مناسبی

1 . Fishwild
2 . Smith, C.L
3. Xiao Qin LAI
4 . Dagher
5 . Dawkins, K.R., & Dickerson, D.L
6 . Halloun, I., & Hestenes, D



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]
[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

از ماهیّت علم ندارند، همچنین بین درک دانش‌آموزان از ماهیّت علم در مدارس با رویکرد صرفاً علمی و مدارس با رویکرد علمی و مذهبی تفاوت معناداری وجود ندارد. سعیدی (۱۳۹۰) در پژوهشی به بررسی دیدگاه های دانش‌آموزان و معلمان علوم دوره راهنمایی از علم و ماهیّت آن پرداخت که نتایج این بررسی نشان داد که دانش‌آموزان درک درستی از ماهیّت علم نداشتند، همچنین درک درستی از مطالب موجود در کتاب‌های درسی علوم نیز نداشتند.




مدل مفهومی پژوهش (ماهیّت علم و مؤلفه‌های آن بر مبنای پروژه ۲۰٦۱)

بنا بر مطالب بیان شده هدف جهانی آموزش علوم دستیابی به سواد علمی است. یکی از مؤلفه‌های اصلیِ ایجاد سواد علمی در دانش‌آموزان، آموزش ماهیّت علم است. از این رو با توجه به جایگاه و نقش ماهیّت علم در دستیابی به سواد علمی، در پژوهش حاضر به بررسی وضعیت ماهیّت علم و ابعاد آن در دانشجویان پرداخته‌شده است. در جهت تحقق این اهداف سؤالات زیر مطرح گردیده است:

- وضعیت ماهیّت علم و ابعاد آن در دانشجویان (دانشکدهٔ روانشناسی- علوم تربیتی، علوم پایه و کل دانشجویان) چگونه است؟
- وضعیت ماهیّت علم با توجه به متغیّرهای جنسیت و دانشکده در دانشجویان (دانشکدهٔ روانشناسی – علوم تربیتی و علوم پایه دانشگاه تهران) چگونه است؟



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]
[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

## روش‌شناسی

### روش پژوهش، جامعه، نمونه‌گیری، ابزار پژوهش

پژوهش حاضر با توجه به هدف از نوع مطالعات کاربردی و از لحاظ شیوهٔ جمع‌آوری داده‌ها و تحلیل آن‌ها روش مورد استفاده روش توصیفی و از نوع طرح‌های پیمایشی است. جامعهٔ آماری شامل کلیه دانشجویان کارشناسی رشته‌های روان‌شناسی – علوم تربیتی و علوم پایه دانشگاه تهران است که ۱۹٤٥نفر می‌باشند. با عنایت به این مطلب که جامعهٔ پژوهش حاضر از حیث دو متغیّر دانشکده (علوم پایه و روانشناسی– علوم تربیتی) و جنسیت (پسر و دختر) دارای طبقات مشخص هست و الزاماً در نمونهٔ پژوهش باید نسبت‌های این متغیّرها و سطوح آن‌ها اعمال گردد، بنابراین از روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای با رعایت نسبت‌ها در پژوهش حاضر استفاده می‌شود (شیفر و همکاران،۱۳۸۲).

جدول شماره (۱): نسبت متغیّرهای دانشکده و جنسیت در نمونه پژوهش

| *دانشکده* | تعداد | نسبت به جامعه | نسبت جنسیت | | تعداد در نمونه | | حجم نمونه |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | پسر | دختر | پسر | دختر | |
| علوم پایه | ۱۵۸۳ | ٪۸۱ | ٪۳۰ | ٪۷۰ | ۱۸۹ | ٤٤۲ | ٦۳۱ |
| روانشناسی و علوم تربیتی | ۳٦۲ | ٪۱۹ | ٪۲۹ | ٪۷۱ | ٤۳ | ۱۰٥ | ۱٤۸ |
| کل | ۱۹٤٥ | ٪۱۰۰ | ٪۲۹٥ | ٪۷۰٥ | ۲۳۲ | ٥٤۷ | ۷۷۹ |

در پژوهش حاضر برای طراحی ابزار پژوهش مراحلی به این شرح را طی کردیم: ابتدا به بررسی و مطالعات توصیفی در منابع علمی و پژوهشی مرتبط با موضوع که بیشتر آن لاتین بود پرداختیم و ابزارها و مؤلفه‌های ماهیّت علم که توسط متخصصان و مؤسسات علمی بیان شده بود را شناسایی و تعیین کردیم (مانند لدرمن و دیگران،۲۰۰۲؛ مک کوماس و دیگران،۱۹۹۸؛ AAAS،۱۹۸۹–۱۹۹۳؛ استانداردهای یادگیری علوم در مدارس ویرجینیا،۲۰۱۰؛ نسل جدید استانداردهای علوم راهنمای ایالت‌ها،۲۰۱۳؛ لدرمن و دیگران،۱۹۹۸؛ آزبورن و همکاران،۲۰۰۳). در مرحله بعدی زیر نظر متخصصان، اساتید مشاور و راهنما از بین این ابزارها



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

و مؤلفه‌های بیان‌شده، مؤلفه‌های ماهیّت علم، که به وسیلهٔ انجمن پیشبرد علوم در امریکا (۱۹۸۹-۱۹۹۳) در پروژهٔ ۲۰٦۱بیان‌شده بود، به عنوان مبنای نظری برای طراحی پرسشنامهٔ ارزیابی ماهیّت علم مورد پذیرش و توافق قرار گرفت[۱]. بعد از انتخاب ماهیّت علم و ابعاد آن (جهان‌بینی علمی، پژوهش علمی، اقدام علمی) به طراحی گویه‌ها پرداختیم و در ابتدا ٤۵ گویه طراحی شد که بعد از ارزیابی گویه‌ها توسط متخصصان (روایی محتوایی و صوری) و انجام تحلیل عاملی اکتشافی تعداد گویه‌ها به ۲۹ سؤال کاهش یافت. نتایج تحلیل عاملی مرتبهٔ دوم هم وجودِ سه زیرمقیاسِ جهان‌بینی علمی، پژوهش علمی و اقدام علمی را نیز در آن تأیید نمود. با توجه به اینکه پرسشنامهٔ محقق ساختهٔ ماهیّت علم دارای ۲۹سؤال به صورت صحیح و غلط است، شخصی که تمام سؤالات پرسشنامه را به درستی جواب دهد، نمره ۲۹ را به دست می‌آورد و کمترین نمره هم صفر است؛ میانگین متوسط نمرات برابر با ۱٤/۵ تعیین می‌شود. لذا با توجه به این میانگین تعیین‌شده چنانچه نمره‌ای در فاصلهٔ اطمینان ۱٤/۵ قرار بگیرد وضعیت مطلوب (سطح درک متوسط) دارد و نمره‌ای که در فاصلهٔ اطمینانِ پایین‌تر از میانگین متوسط نمرات قرار گیرد وضعیت نامطلوبی (سطح درک پایین) دارد و نمره‌ای که در بالاتر از میانگین متوسط نمرات قرار گیرد دارای وضعیت بسیار مطلوب (سطح درک بالا) است. (لازم به ذکر است از ۷۷۹ پرسشنامهٔ توزیع شده در بین دانشجویان دو دانشکده، تعداد ۷۱۲ پرسشنامه به محقق برگشت داده شد؛ لذا در پژوهش حاضر حجم نمونه بر اساس ۷۱۲ پرسشنامهٔ برگشتی به محقق تحلیل‌شده است). نتایج حاصل از پایایی پرسشنامهٔ ۲۹ سؤالی ماهیّت علم با روش کودر ریچارسون، مقدار پایایی را ۰/۷٦ بیان می‌کند که نشان‌دهنده پایایی مناسب پرسشنامه هست.

جدول شماره (۲): بررسی پایایی ابزار پژوهش

| متغیّر | کودر ریچاردسون |
|---|---|
| ماهیّت علم | ٪۷٦ |
| جهان‌بینی علمی | ٪۸۲ |
| پژوهش علمی | ٪۸۹ |
| اقدام علمی | ٪۷۱ |

[۱]. علت انتخاب مؤلفه‌های ماهیت علم در پروژه ۲۰٦۱ به خاطر جامعیت، عمق و کاربردی بودن این مؤلفه‌ها به‌عنوان پیشنهادی برای به‌کارگیری در برنامه درسی آموزش علوم است.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

روایی پرسشنامه از دو بعدِ روایی محتوا و تحلیل عاملی تأییدی مورد بررسی قرار گرفت. در فرایند بررسی روایی صوری محتوا بعد از تدوین پرسشنامه آن را در اختیار ۵ نفر از متخصصان قرار گرفت که بعد از بیان نظرات و ایجاد اصلاحات در آن پرسشنامه از لحاظ روایی صور و محتوایی مورد تأیید قرار گرفت. در بررسی روایی سازه از تحلیل عاملی تأییدی استفاده شد که یافته‌های تحلیل نشان داد در مدل اندازه‌گیری پژوهش حاضر مقدار خی دو به دست‌آمده برابر با ۲۵٦/۷۱ است که این مقدار در سطح ۰/۰۵ معنادار نیست و حاکی از برازش مناسب مدل است همچنین مقادیر RMSEA، CFI، GFI، AGFI و PGFI به ترتیب برابر با ۰/۰۲۹، ۰/۹٦، ۰/۹٦ و ۰/۹٤، ۰/۵۱۱۲است که بیانگر میزان خطای کم در اندازه‌گیری با توجه به شاخص RMSEA و مناسب بودن مدل اندازه‌گیری با توجه به شاخص‌های، GFI، AGFI و PGFI مطلوب و مناسب قلمداد می‌شود.

**یافته‌های توصیفی پژوهش**

جدول شماره (۳): وضعیت توصیفی متغیّر ماهیّت علم و ابعاد آن در کل دانشجویان

| نوع | متغیّر | فراوانی | میانگین | اختلاف میانگین | انحراف استاندارد | خطای استاندارد میانگین |
|---|---|---|---|---|---|---|
| دختر | **جهان‌بینی علمی** | ۵۱۱ | ۱۳/۲٦۰۸ | -۱/۲۳۹۲ | ۳/۸۵۰۹ | ۰/۱۸۸۵ |
| | **پژوهش علمی** | ۵۱۱ | ۱۳/۲۱۳۲ | -۱/۲۸٦۸ | ۳/۷۲۰۹ | ۰/۳۵۳۱ |
| | **اقدام علمی** | ۵۱۱ | ۱۲/۵٤٦۸ | -۱/۹۵۳۲ | ۳/۰٤٤۸ | ۰/۲۵۳۷ |
| | **ماهیّت علم** | ۵۱۱ | ۱۳/۰۰٦۹ | -۱/٤۹۳۱ | ۳/۷٦۰۸ | ۰/۱٦۲۳ |
| پسر | **جهان‌بینی علمی** | ۲۰۱ | ۱۲/۷۳۹۹ | -۱/۷٦۰۱ | ۳/٦٦۰۷ | ۰/۰۵۵۰ |
| | **پژوهش علمی** | ۲۰۱ | ۱۱/۹۷۹٦ | -۲/۵۲۰٤ | ۳/۸۰۱ | ۰/۱۵۷۸ |
| | **اقدام علمی** | ۲۰۱ | ۱۱/۳۲۷۷ | -۳/۱۷۲۳ | ۳/۷۲۷۳ | ۰/۰۳۰۲ |
| | **ماهیّت علم** | ۲۰۱ | ۱۲/۰۱۵۷ | -۲/٤۸٤۳ | ۳/۷۷۱۲ | ۰/٤۰۳۱ |
| کل | **جهان‌بینی علمی** | ۷۱۲ | ۱۳/۰۰۰۳۵ | -۱/٤۹۹٦۵ | ۳/۵٦۷۳ | ۰/۱۷۸٦ |



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

| نوع | متغیّر | فراوانی | میانگین | اختلاف میانگین | انحراف استاندارد | خطای استاندارد میانگین |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **پژوهش علمی** | ۷۱۲ | ۱۲/۵۹٦٤ | -۱/۹۰۳٦ | ۳/۰۳۲۳ | ۰/۲٦۷٤ |
| | **اقدام علمی** | ۷۱۲ | ۱۲/۲٦۳۲ | -۲/۲٦۳۲ | ۳/۵۸۹ | ۰/٤۱۲۳ |
| | **ماهیّت علم** | ۷۱۲ | ۱۲/۵۱۵۹ | -۱/۹۸۹٤ | ۳/۰۵۱۸ | ۰/۳۱۰۱ |
| **روانشناسی- علوم تربیتی** | **جهان‌بینی علمی** | ۱٤۸ | ۱۲/٤۲۷۳ | -۲/۰۷۲۷ | ۳/۱۲۵٤ | ۰/۲۷٦۲ |
| | **پژوهش علمی** | ۱٤۸ | ۱۲/۰۵۸٦ | -۲/٤٤۱٤ | ۳/۹۸۷۱ | ۰/۳٤۵۱ |
| | **اقدام علمی** | ۱٤۸ | ۱۱/٦٦۵۵ | -۲/۸۳٤۵ | ۳/٦۷۳٤ | ۰/۱۵۷۸ |
| | **ماهیّت علم** | ۱٤۸ | ۱۲/۰۵۰٤ | -۲/٤٤۹٦ | ٤/۱۲۵۷ | ۰/٤۲۳۷ |
| **علوم پایه** | **جهان‌بینی علمی** | ۵٦٤ | ۱۳/٦۷۵۹ | -۰/۸۲٤۱ | ۳/٦٤۲۱ | ۰/۳۷٦۵ |
| | **پژوهش علمی** | ۵٦٤ | ۱۳/۳۲۷۰ | -۱/۱۷۳ | ۳/۷۷۱۹ | ۰/٤۱۵٦ |
| | **اقدام علمی** | ۵٦٤ | ۱۱/۹٤۱۵ | -۲/۵۵۸۵ | ۳/۳٤۲۲ | ۰/۱۵۳۳ |
| | **ماهیّت علم** | ۵٦٤ | ۱۲/۹۸۱۵ | -۱/۵۱۸۵ | ۳/۲۳٤۸ | ۰/٤۱۳۸ |

نتایج جدول نشان می‌دهد وضعیت میانگین دختران در متغیّر ماهیّت علم و سه زیر عاملِ آن، بالاتر از پسران است؛ که در بین دختران وضعیت میانگین متغیّر جهان‌بینی علمی دارای بالاترین میانگین و متغیّر اقدام علمی دارای کمترین میانگین است. در بین پسران وضعیت میانگین متغیّر جهان‌بینی علمی دارای بالاترین میانگین و متغیّر اقدام علمی دارای کمترین میانگین است. در کل دانشجویان وضعیت میانگین متغیّر جهان‌بینی علمی دارای بالاترین میانگین و متغیّر اقدام علمی دارای کمترین میانگین است. در دانشجویان دانشکدهٔ روان‌شناسی و علوم تربیتی وضعیت میانگین متغیّر جهان‌بینی علمی دارای بالاترین میانگین و متغیّر اقدام علمی، دارای کمترین میانگین است و در دانشجویان دانشکدهٔ علوم پایه دانشجویان وضعیت میانگین متغیّر جهان‌بینی علمی دارای بالاترین میانگین و متغیّر اقدام علمی دارای کمترین میانگین است.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

**یافته‌های مبتنی بر سؤالات پژوهش**

سؤال اوّل: وضعیت ماهیّت علم و ابعاد آن در دانشجویان (دانشکدهٔ روانشناسی و علوم تربیتی، دانشکدهٔ علوم و کل دانشجویان) چگونه است؟

جدول شماره (٤): وضعیت ماهیّت علم و ابعاد آن در کل دانشجویان

| نوع | متغیّر | فراوانی | T | Df | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|
| دختر | جهان‌بینی علمی | ٥١١ | -٧/٧٠٠ | ٥١٠ | ٠/٠٠٠ |
| | پژوهش علمی | ٥١١ | -١٤/١٩٥ | ٥١٠ | ٠/٠٠٠ |
| | اقدام علمی | ٥١١ | -١٥/٩٢٩ | ٥١٠ | ٠/٠٠٠ |
| | ماهیّت علم | ٥١١ | -١٧/٦١١ | ٥١٠ | ٠/٠٠٠ |
| پسر | جهان‌بینی علمی | ٢٠١ | -١٧/٠٢٥ | ٢٠٠ | ٠/٠٠٠ |
| | پژوهش علمی | ٢٠١ | -١٣/٥١٢ | ٢٠٠ | ٠/٠٠٠ |
| | اقدام علمی | ٢٠١ | -٢٠/٦٠٩ | ٢٠٠ | ٠/٠٠٠ |
| | ماهیّت علم | ٢٠١ | -١٦/١٢٤ | ٢٠٠ | ٠/٠٠٠ |
| کل | جهان‌بینی علمی | ٧١٢ | -٩/٨٥٤ | ٧١١ | ٠/٠٠٠ |
| | پژوهش علمی | ٧١٢ | -١٠/٥٦١٢ | ٧١١ | ٠/٠٠٠ |
| | اقدام علمی | ٧١٢ | -١٤/١٩٨٤ | ٧١١ | ٠/٠٠٠ |
| | ماهیّت علم | ٧١٢ | -١٣/٥١٢ | ٧١١ | ٠/٠٠٠ |
| علوم پایه | جهان‌بینی علمی | ١٤٨ | -١٥/٢٦٧٢ | ١٤٧ | ٠/٠٠٠ |
| | پژوهش علمی | ١٤٨ | -٩/٢٨٧٩ | ١٤٧ | ٠/٠٠٠ |
| | اقدام علمی | ١٤٨ | -١٩/٦٤٥٧ | ١٤٧ | ٠/٠٠٠ |
| | ماهیّت علم | ٥٦٤ | -١٧/٤١٨ | ٥٦٣ | ٠/٠٠٠ |
| روان‌شناسی – علوم تربیتی | جهان‌بینی علمی | ١٤٨ | -١٥/٢٦٧٢ | ١٤٧ | ٠/٠٠٠ |
| | پژوهش علمی | ١٤٨ | -٩/٢٨٧٩ | ١٤٧ | ٠/٠٠٠ |
| | اقدام علمی | ١٤٨ | -١٩/٦٤٥٧ | ١٤٧ | ٠/٠٠٠ |
| | ماهیّت علم | ١٤٨ | -١٣/٣٥٦ | ١٤٧ | ٠/٠٠٠ |

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

حاصل از تحلیل آزمون T تک نمونه‌ای نشان داد که مقادیر T حاصل برای متغیّر ماهیّت علم و زیر عامل‌هایشان جهان‌بینی علمی، پژوهش علمی و اقدام علمی در دانشجویان دانشکدهٔ علوم پایه و R در سطح ۰/۰۵ معنادار است و فرض پژوهش را تأیید و این امر بیانگر وجود تفاوت وضعیت متغیّر ماهیّت علم و زیرعامل‌هایش با شاخص میانگین متوسط نمرات (۱٤/۵) است؛ که با توجه به وضعیت میانگین متغیّرها می‌توان گفت وضعیت متغیّر ماهیّت علم و زیرعامل‌هایش در دانشجویان پایین‌تر از وضعیت متوسط و در سطح نامطلوب قرار دارد.

**سؤال دوم: وضعیت ماهیّت علم با توجه به متغیّرهای جنسیت و دانشکده در دانشجویان چگونه است؟**

جدول شماره (۵): آزمون مانووا جهت وضعیت ماهیّت علم با توجه به متغیّرهای جنسیت و دانشکده

| متغیّر | متغیّر | مجموع مجذورات | درجه آزادی | میانگین مجذورات | F | Sig. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| دانشکده | ماهیّت علم | ٦٥٦٦/٤٧٤ | ۱ | ٦٥٦٦/٤٧٤ | ۸۱/۱٥٦ | ۰/۰۰۰ |
| جنسیت | ماهیّت علم | ٥٦٦٦/٩٦٢ | ۱ | ٥٦٦٦/٩٦٢ | ۷۰/۰۳۹ | ۰/۰۰۰ |
| دانشکده ۰ جنسیت | ماهیّت علم | ۱۱۱۲/۷٥۳ | ۱ | ۱۱۱۲/۷٥۳ | ۱۳/۷٥۳ | ۰/۰۰۱ |
| خطا | ماهیّت علم | ٤٦٦۰٥/۰۸۱ | ۷۰٤ | ۸۰/۹۱۲ | | |
| کل | ماهیّت علم | ۱٥۰۹۰٤۷/۱٤۷ | ۷۱۲ | | | |

نتایج حاصل از آزمون مانووا چند متغیّرهٔ دوعاملی نشان داد که بین سطوح عامل دانشکده (دانشکدهٔ علوم پایه و دانشکدهٔ روانشناسی – علوم تربیتی) در باب متغیّر ماهیّت علم تفاوت معنادار در سطح ۰/۰۵ وجود دارد که می‌توان گفت وضعیت دانشجویان دانشکدهٔ علوم در این متغیّر به مراتب بهتر و بالاتر از دانشجویان دانشکدهٔ روانشناسی و علوم تربیتی است. بین سطوح، عامل جنسیت (دختر و پسر) در باب متغیّر ماهیّت علم تفاوت معنادار در سطح ۰/۰۵ وجود دارد که می‌توان گفت وضعیت دانشجویان دختر در این متغیّر به مراتب بهتر و بالاتر از دانشجویان پسر است. همچنین اثر تعاملی جنسیت (دختر و پسر) و دانشکده (علوم پایه و روانشناسی و علوم تربیتی) در متغیّر ماهیّت علم در سطح ۰/۰۵ معنادار است و بیانگر وجود تفاوت معنادار بیت تعامل سطوح دو عامل است که می‌توان گفت تعامل سطح ۱ متغیّر جنسیت



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

(دختر) با سطح ۱ دانشکده (علوم پایه) بالاترین وضعیت و تعامل سطح ۲متغیّر جنسیت (پسر) با سطح ۲دانشکده (روانشناسی) پایین‌ترین وضعیت را در متغیّر ماهیّت علم دارا هستند.

**بحث و نتیجه‌گیری**

هدف مقالهٔ حاضر بررسی نگرش دانشجویان کارشناسی دانشگاه تهران دربارهٔ ماهیّت علم به عنوان مؤلفهٔ سواد علمی بوده است. نتایج تحلیل وضعیت ماهیّت علم و ابعاد آن نشان داد که در بعد جهان‌بینی علمی دانشجویان دارای وضعیت نامطلوبی (درک پایین) هستند که این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های (اسمیت،۲۰۰۰؛ گریفیتس و بارمان[1]،۱۹۹۵؛ لدرمن و دیگران،۲۰۰۲؛ داگر و دیگران،۲۰۰٤؛ کین لای،۲۰۰۷؛ زایدلر[2] و همکاران،۲۰۰۲؛ سادلر[3] و همکاران،۲۰۰٤؛ موس[4]،۲۰۰۱؛ مارتین[5] و همکاران،۲۰۰٤؛ دوگان و عبدالخلیک[6]،۲۰۰۸؛ کانگ و دیگران، ۲۰۰۵؛ لدرمان،۲۰۰۷) همسو است. در بُعد پژوهش علمی، یافته‌ها نشان داد که دانشجویان دارای وضعیت نامطلوبی (درک پایین) هستند که این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های) داوکینز و دیکرسون،۲۰۰۳ به نقل از فیش ولد،۲۰۰۵؛ بل و همکاران،۲۰۰۳؛ تامیر[7]،۱۹۹٤؛ کانگ و همکاران،۲۰۰۵؛ مورسیا،۲۰۰٦ ) همسو است. همچنین در بُعد اقدام علمی یافته‌ها نشان داد دانشجویان دارای وضعیت نامطلوبی (درک پایین) هستند که این نتایج با یافته‌های پژوهش‌های (زایدلر و همکاران،۲۰۰۲؛ سادلر و همکاران، ۲۰۰٤) همسو است.

در بیان علل پایین بودن میزان درک دانشجویان از ماهیّت علم نمی‌توان عامل یا عوامل خاصی را به عنوان علت این امر بیان کرد که بیان علل آن نیازمند انجام پژوهشی علمی و خاص در این زمینه است. اما در بیانی تحلیلی با توجه به نتایج پژوهش‌های دیگر می‌توان علت این امر را در دو بعد درونی و بیرونی نظام آموزشی می‌توان بیان کرد: **بعد درونی نظام آموزشی** اشاره به کلیهٔ عواملی دارد که در درون نظام آموزشی وجود دارد و می‌تواند بر یادگیری و افزایش

1 .Griffiths, A.K. & Barman, C.R
2 .Zeidler, D.L
3. Sadler, T.D
4. Moss, D.M
5. Martin M.O
6. Dogan, N. & Abd-El-Khalick, F
7. Tamir, P



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

درک دانش‌آموزان از ماهیّت علم اثرگذار باشد؛ که مهم‌ترین آن‌ها معلمان و برنامهٔ درسی رسمی است. اگر هدف آموزش و پرورش تربیت دانش‌آموزانی باشد که دارای سواد علمی و درک بالایی از ماهیّت علم باشد پس ابتدا لازم است این ویژگی‌ها در معلمان پرورش یابد. پژوهش‌های بسیاری پایین بودن درک معلمان از ماهیّت علم را نشان می‌دهند. (ظاهری،۱۳۹۰؛ سعیدی،۱۳۹۰؛ مولا قلقالچی،۱۳۹۱؛ عبدالخلیک و لدرمن[1]،۲۰۰۰؛ موس، ۲۰۰۱؛ فینسون[2]، ۲۰۰۲). با توجه به هدف آموزش و پرورش مبنی بر پرورش سواد علمی و افزایش درک ماهیّت علم در فراگیران است، پس باید در تدوین و طراحی برنامهٔ درسی رسمی به مؤلفه‌های ماهیّت علم توجه شود و در عناصر چهارگانهٔ برنامه‌ریزی درسی لحاظ و به‌کاربرده شوند؛ و از آنجا که یکی از مهم‌ترین و اصلی‌ترین منابع آموزشی دانش‌آموزان و دانشجویان کتب درسی (محتوا) است متأسفانه پژوهش‌های بسیاری نشان می‌دهد که وضعیت عناصر برنامهٔ درسی ـ به‌ویژه محتوا ـ در توجه به مؤلفه‌های ماهیّت علم وضعیت نامطلوبی دارند. (سلطانی و همکاران،۱۳۹۲؛ کریمی و همکاران،۱۳۸٦؛ لیاقت و همکاران، ۱۳۹۲؛ سعیدی و همکاران،۱۳۹۱؛ جعفری هرندی و همکاران، ۱۳۸۸، فتحی آذر و مولا قلقاچی،۱۳۹۳). بدریان و رستگار (۱۳۸۵) در نتایج پژوهش خود بیان می‌کنند که محتوای درسی علوم در ایران، هماهنگ با توسعهٔ علوم و فناوری متحول نشده است. گالاگر[3] (۱۹۹۱) در یافته‌های خود متذکر شد که دروس علوم بیشتر به دنبال تأکید بر بدنه و اصطلاحات دانش در علوم هستند تا اینکه به دنبال ماهیّت علم باشند.

بعد بیرونی نظام آموزشی اشاره به کلیّهٔ عواملی دارد که در بیرون از نظام آموزشی وجود دارد و بر یادگیری و افزایش درک ماهیّت علم اثرگذار است. مانند وضعیت خانوادگی (فرهنگی، اقتصادی، اجتماعی)، رسانه، سیاست، اقتصاد، مذهب. افلاطونی (۱۳۹۱) در پژوهشی نشان داد که نابرابری‌های اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بر سواد علمی اثر معنی‌داری دارد. قانعی راد و مرشدی (۱۳۹۰) در پاسخ به این سؤال که چرا توسعه علم و فناوری در ایران از کشورهایی چون ژاپن، چین و مالزی پایین‌تر است؟ می‌گویند که پاسخ این سؤال را نه در کمبودهای مربوط به سطح دانش بلکه در مقولات دیگری نظیر نظام توسعه علم و فناوری، ساختارهای کلان اقتصادی، متغیرهای فرهنگی اجتماعی و غیره باید جستجو کرد.

1. Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G
2. Finson, K. D
3. Gallagher,J.J



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

قدم‌ها و اقدامات اندکی درحرکت به سمت دست‌یابی به این اهداف آموزشی برداشته شده است، هرچند نگرانی همیشگی در مورد درک دانش‌آموزان از علم وجود دارد (لدرمن،۱۹۹۹) بدون شک برگ خریدها و عوامل بسیاری وجود دارند که می‌توانند در افزایش میزان درک دانش‌آموزان از ماهیّت علم مؤثر باشد. ازجمله می‌توان عوامل به این زیر اشاره نمود:

- توجه به مؤلفه‌های ماهیّت علم در تدوین و طراحی برنامهٔ درسی (در عناصر اهداف، محتوا، روش، ارزشیابی) تبدیل آموزش ماهیّت علم به جزئی یکپارچه و معنادار از آموزش علوم است.
- تأکید بر فرهنگ علوم در مدارس (شاناهان و نیسواند[1]،۲۰۱۱) اشاره به جایگاه و نقشی که نژاد، جنسیت، ارزش علم، فرهنگ علم، رفتار علمی، اخلاق علمی در مدرسه به عنوان یک اجتماع به وجود می‌آورد.
- افزایش دانش و درک معلمان علوم از ماهیّت علم و بررسی‌های علمی.
- توسهٔ علم و فناوری در جامعه (اهمیت جایگاه افزایش درک عام از علم)، حمایت‌ها و ساختارهای اقتصادی، تأکید بر اهمیت فرهنگ نگرش علمیِ سیاست‌های جامعه.

علیرغم پایین بودن درک دانشجویان از ماهیّت علم، یافته‌ها نشان می‌دهد وضعیت دانشجویان دانشکدهٔ علوم در درک ماهیّت علم به مراتب بهتر و بالاتر از دانشجویان دانشکدهٔ روانشناسی – علوم تربیتی است که می‌توان علت آن را در ماهیّت رشته‌های درسی دانشجویان در دو دانشکده و میزان پرداختن به موضوعات درسی با محوریت آموزش علوم و ماهیّت علم (در برنامهٔ درسی آن) دانست. همچنین نشان می‌دهد که وضعیت دانشجویان دختر در درک علم به مراتب بهتر و بالاتر از دانشجویان پسر است که این یافته با نتایج پژوهش ظاهری (۱۳۹۰) مغایر است.

1. Shanahan, M.C & Nieswandt, M



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

## منابع


- بدریان، عابد و رستگار، طاهره (۱۳۸۵). مطالعه تطبیقی استانداردهای آموزش علوم دوره آموزش عمومی ایران و کشورهای موفق در آزمون تیمز. ششمین همایش انجمن مطالعات برنامهٔ درسی
- فتحی آذر، اسکندر (۱۳۷۷). بررسی درک ماهیّت علم در فراگیران، دبیران، دانشجویان و اساتید علوم آذربایجان شرقی. تبریز: *پژوهشکدهٔ تعلیم و تربیت اداره کل آموزش و پرورش.*
- جعفری هرندی، رضا؛ میر شاه ابراهیمی، سید ابراهیم و لیاقتدار، محمدجواد (۱۳۸۸). بررسی تطبیقی عنصر هدف در برنامهٔ درسی آموزش علوم ایران و چند کشور جهان. مجلهٔ علوم تربیتی دانشگاه شهید چمران اهواز، دوره ششم، سال ۱۹-۲، شماره ۲، ص: ۱۰٦-۸۷.
- راسل، برتراند (۱۳۵۱). *جهان‌بینی علمی.* ترجمه حسن منصور. تهران: انتشارات دانشگاه تهران.
- رشر، نیکلاس (۱۳۸۰). ابعاد اخلاقی پژوهش علمی. ترجمه امیر دیوانی. *فصلنامهٔ مفید.* شماره ۲۸.
- عبدالملکی، صابر؛ ساکی زاده، مراد و معصومی، معصومه (۱۳۹۲). *سواد علمی هدف جهانی آموزش علوم در قرن بیست‌ویک با تأکید بر اهداف و محتوای برنامهٔ درسی.* همایش ملی تغییر برنامهٔ درسی دوره‌های تحصیلی آموزش و پرورش ۱٤, ۱۵ اسفندماه - بیرجند - دانشگاه بیرجند.
- صدرالاشرافی، مسعود (۱۳۸٦). کاربرد استانداردهای آموزش علوم برای ایران. *مجلهٔ فناوری و آموزش،* سال اوّل، جلد اوّل، شماره ٤.
- سعیدی، مریم (۱۳۹۰). *بررسی دیدگاه‌های دانش‌آموزان و معلمان علوم راهنمایی از علم و ماهیّت آن.* پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیری شهید رجایی، دانشکدهٔ علوم پایه.
- حسینی فر، حسین (۱۳۹۲). *شناسایی و سنجش ادراکات دانش‌آموزان از ماهیّت علم.* پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیری شهید رجایی، دانشکدهٔ علوم پایه.
- سعیدی، مریم؛ اردستانی، طیبه؛ رحمانی، صغرا. (۱۳۹۱). برخی باورهای نادرست دربارهٔ علم در کتاب‌های علوم دوره راهنمای. *مجلهٔ پارسی معلم فیزیک* .پیش‌شماره1 ، تابستان.
- مولا قلقاچی، سمیه (۱۳۹۱).*بررسی تجربه دبیران علوم دوره دبیرستان از ماهیّت علم و چگونگی انعکاس آن در کتاب های درسی.* پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تبریز، دانشکدهٔ روانشناسی و علوم تربیتی.
- لیاقت، سمیه؛ نیکنام، زهرا؛ سعیده، باقری (۱۳۹۲). «ماهیّت علم» و آموزش علوم تجربی: تحلیل محتوای کتاب درسی علوم تجربی پایه سوم راهنمایی. *فصلنامهٔ مطالعات برنامهٔ درسی ایران،* سال هشتم، شماره ۲۹، صص:۱۱٦-۸۹.
- سلطانی، اصغر؛ شریف، مصطفی؛ رکنی زاده، رسول (۱۳۹۲). بررسی وضعیت موجود و مطلوب برنامهٔ درسی آموزش علوم مبتنی بر مؤلفه‌های ماهیت علم از دیدگاه دانشجویان (مورد :دانشگاه‌های اصفهان و




[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

صنعتی اصفهان). *مجلهٔ علمی پژوهشی پژوهش‌های برنامهٔ درسی*، دوره سوم، شماره اوّل، صص:۱٤۰-۱۱۵.

- افلاطونی، علی (۱۳۹۱). *تأثیر نابرابری اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی خانواده بر سطح سواد علمی دانش‌آموزان گروه راهنمایی تحصیلی شهر قزوین*. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران، دانشکدهٔ روانشناسی و علوم تربیتی.
- عبدالملکی، صابر (۱۳۹۰). *بررسی وضعیت سواد علمی در دانشجویان کارشناسی دانشکدهٔ روانشناسی و علوم تربیتی دانشکدهٔ علوم دانشگاه تهران*. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد. دانشگاه تهران، دانشکدهٔ روانشناسی و علوم تربیتی.
- قانعی راد، سید محمدامین و مرشدی، ابوالفضل (۱۳۹۰). پیمایش فهم عمومی از علم و فناوری: مطالعه موردی شهروندان تهرانی. *مجلهٔ سیاست علم و فناوری*. سال سوم. شماره ۳.
- خوش‌بین، آزاده (۱۳۸۸). *تعیین نشانگرهای سواد فیزیکی با استفاده از نظر اساتید و کارشناسان فیزیک در کشور ایران*. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت دبیری شهید رجایی، دانشکدهٔ علوم پایه.
- سلطانی، اصغر؛ شریف، مصطفی و رکنی زاده، رسول (۱۳۸۹). بررسی دیدگاه اعضای هیئت‌علمی در خصوص برنامهٔ درسی آموزش علوم مبتنی بر ویژگی‌های ماهیّت علم. *فصلنامهٔ پژوهش و برنامه‌ریزی در آموزش عالی*، شماره ٥٦، ص ۱۷-۱.
- شیفر، ریچارد ال؛ مندن هال، ویلیام و اوت لایمن (۱۳۸۲). *آمارگیری نمونه‌ای*. ترجمه کریم منصور فر. تهران: انتشارات سمت (تاریخ انتشار به زبان‌اصلی،۱۹۹۸).
- ظاهری، محمد (۱۳۹۰). *بررسی درک دانشجویان – معلمان رشتهٔ آموزش علوم تجربی از ماهیّت علوم تجربی در مراکز تربیت‌معلم استان تهران*. دانشگاه تهران. دانشکدهٔ روانشناسی و علوم تربیتی دانشگاه تهران. پایان‌نامهٔ کارشناسی ارشد.
- فتحی آذر، اسکندر و مولا قلقاچی، سمیه (۱۳۹۳). *بررسی تجربه دبیران علوم دوره دبیرستان از چگونگی انعکاس ماهیّت علم در کتاب‌های درسی* :یک پژوهش کیفی و پدیدارشناسی. همایش بین‌المللی فلسفه تعلیم و تربیت در عمل.۱٦ و ۱۷ مهرماه، دانشگاه خوارزمی.
- کریمی، محمدحسین؛ مزیدی، محمد و مهرمحمدی، محمود (۱۳۸٦). نقد و بررسی کتاب علوم پایه اوّل راهنمایی تحصیلی از منظر فلسفه علم. *مجلهٔ علوم اجتماعی و انسانی دانشگاه شیراز*، دوره بیست و ششم، شماره سوم، پیاپی ٥۲
- Abd-El-Khalick, F. & Lederman, N. G. (2000). Improving science teachers' conceptions of nature of science: A critical review of the literature. International Journal of Science Education, 22(7), 665–701.



[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

- American Association for Advancement of Science. (1989). Science for all Americans.New York: Oxford University Press.

- American Association for Advancement of Science. (1993). Benchmarks for science literacy. New York: Oxford University Press

- Bell, R. L. & Lederman, N. G. (2003). Understanding of the nature of science and decision making on science and technology based issues. Science Education, 87(3), 352-377.

- Bell, R. Blair, L. Crawford, B. & Lederman, N. G. (2003). Just do it? The impact of a science apprenticeship program on high school students' understandings of the nature of science and scientific inquiry. Journal of Research in Science Teaching, 40, 487-509.

- Bybee,Rodger. McCrae,Barry. Laurie, Robert.(2006). PISA 2006: An Assessment of Scientific Literacy. JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING VOL. 46, NO. 8, PP. 865–883

- Dagher, Z.R. Brickhouse, N.W. Shipman, H. Letts, W.J. & Sturt, C. (2004). How some college students represent their understandings of the nature of scientific theories. International Journal of Science Education, 26, 735-755.

- DeBoer.George E.(20٠٠). Scientifc Literacy: Another Look at Its Historical and Contemporary Meanings and Its Relationship to Science Education Reform. JOURNAL OF RESEARCH IN SCIENCE TEACHING. VOL. 37, NO. 6, PP. 582± 601

- Dogan, N. & Abd-El-Khalick, F. (2008). Turkish grade 10 students' and science teachers' conceptions of nature of science: A national study. Journal of Research in Science Teaching, 45(10), 1083–1112.

- Driver, R. Leach, J. Millar, R. & Scott, P. (1996). Young people's images of science. Buckingham, UK: Open University Press.

- Fishwild,Jon E.(2005). MODELING INSTRUCTION AND THE NATURE OF SCIENCE. A Thesis submitted in Partial Fulfillment of the requirements for The Master of Science Degree. THE UNIVERSITY OF WISCONSIN-WHITEWATER April 28, 2005

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

- Gallagher,J.J. (1991).Prospective and Practicing Sccondary School Science Teacher s Knowledge and Beliefs about the Philosophy of Science. Science Education 75, 121-133.

- Griffiths, A.K. & Barman, C.R. (1995). High school students' views about the nature of science: Results from three countries. School Science & Mathematics, 95, 248- 255.

- Halloun, I. & Hestenes, D. (1998). Interpreting VASS dimensions and profiles for physics students. Science & Education, 7, 553-577.

- Hazen, R. M.& Trefil, J. (1991)Science matters.Achieving scientific Literacy.New York:Anchor Books Doubleday.

- Lederman, N. G & Lederman, J. S. (2014). Is Nature of Science Going, Going, Going, Gone? Journal of science teacher education (2014) 25:235–238 DOI 10.1007/s10972-014-9386-z.

- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2009).The Meaning of Scientific Literacy. Tartu, Estonia: (International Journal of Environmental & Science Education).

- Kang, S. Scharmann, L. C. & Noh, T. (2005). Examining students' views on the nature of science: Results from Korean 6th, 8th, and 10th graders. Science Education, 89(2), 314–334.

- Murcia, K. (2006). Scientific literacy for Sustainability. Murdoch University, Perth, Western Australia. At http://wwwlib.murdoch.edu.au/adt/browse/view/adt-MU20070828.93112

- Xiao Qin, LAI. (2007)."The Initial Survey of Basic Scientific Literacy in Guangxi Middle School.Guangxi.china.Asia – Pacific Formon Science Learning and Teaching.volume8.issue2.articles10 (2007).

- Laugksch, C. R. (2000). Scientific literacy: A conceptual overview. Science Education. 84(1), 71 – 94.

- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions about the nature of science: A review of the research. Journal of Research in Science Teaching, 29, 331–359.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

- Lederman, N. G. Abd-El-Khalick, F. Bell, R. L. & Schwartz, R. (2002). Views of nature of science questionnaire (VNOS): Toward valid and meaningful assessment of learners'

- Lederman, N. G. Wade, P. D. & Bell, R. L. (1998). Assessing the nature of science: What is the nature of our assessments? Science and Education, 7, 595-615.

- Lederman, N.G. (1999). Teachers' understanding of the nature of science and classroom practice: Factors that facilitate or impede the relationship. Journal of Research in Science Teaching, 36, 916-929.

- Lederman, N.G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S.K. Abell, & N.G. Lederman, (Editors), Handbook of research in science education (pp 831-879). Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Publishers.

- Liu, Xiufeng(2009) Beyond Science Literacy: Science and the Public: International Journal of Environmental & Science Education. Vol. 4, No. 3, July 2009, 301-311.

- McComas, W. F. Clough, M. P. and Almazroa, H. (1998) The role and character of the nature of science in science education. In W. F. McComas (ed.) The nature of science education in science education: Rationales and strategies (pp. 3-39). Dordrecht, the Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

- Moss, D.M. (2001). Examining student conceptions of the nature of science. International Journal of Science Education 23(8):771-790.

- National Research Council (1996). The national science education standards. Washington, DC: The National Academies Press.

- National Research Council. (2012). A Framework for K-12 Science Education: Practices, Crosscutting Concepts, and Core Ideas. Washington, DC.: Committee on a Conceptual Framework for New K-12 Science Education Standards. Board on Science Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

- National Research Council.(2000). Inquiry and the National Science Education Standards: a guide for teaching and learning. National Academy Press. Washington, D.C. http://books.nap.edu/about/availpdf.phtml

- Norris, S.P., & Phillips, L.M. (2003). How literacy in its fundamental sense is central to scientific lite-racy. Science Education, 87, 224-240

- OECD. (2006). Assessing scientific, reading and mathematical literacy: A framework for PISA 2006. Paris: OECD

- Ogunkola, B. J. (2013). Scientific Literacy: Conceptual Overview, Importance and Strategies for Improvement. Journal of Educational and Social Research, 3 (1), 9. doi: 10.5901

- Pelin,YALÇINOĞLU. Şengül S. ANAGÜN. (2012).Teaching Nature of Science by Explicit Approach to the Preservice Elementary Science Teachers. Elementary Education Online, 11(1), 118-136,

- Sadler, T.D. F.W. Chambers, and D. Zeidler.(2004). Student conceptualizations of the nature of science in response to a socioscientific issue. International Journal of Science Education 26(4):387-409

- Shamos, M. H. (1995). The myth of scientific literacy. New Brunswick, NJ: Rutgers University Press.

- Shanahan, M.C. & Nieswandt, M. (2011). Science student role: Evidence of social structural norms specific to school science. Journal of Research in Science Teaching, 48(4), 367–395.

- Smith, C.L. (2000). Sixth-grade students' epistemologies of science: The impact of school science experiences on epistemological development. Cognition & Instruction, 18, 349-422.

- Suzuri-Hernandez,Luis Jiro.(2010). Exploring school students' views of the nature of science. PhD Thesis.The university of York. Department of Education

- Tamir, P. (1994). Israeli students' conceptions of science and views about the scientific enterprise. Research in Science & Technological Education, 12, 99-116.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]

- Zeidler, D.L. K.A. Walker, W.A. Ackett, and M.L. Simmons. 2002. Tangled up in views: Beliefs in the nature of science and responses to socioscientific dilemmas. Science Education 86(3):343-367

- Virginia Department of Education. (2010). Science standards of learning for Virginia public schools. Richmond: Virginia Board of Education.

- Finson, K. D. (2002). Drawing a scientist: What we do and do not know after fifty years of drawing. School Science & Mathematics, 102(7):335–345

- Ramona E. Archer-Bradshaw,( 2014).Demystifying Scientific Literacy: Charting the Path for the 21st Century. Journal of Educational and Social Research MCSER Publishing, Rome-Italy. Vol. 4 No.3

- McComas.w.f.(2014). The Language of Science Education:An Expanded Glossary of Key Terms and Concepts in Science Teaching and Learning. Sense Publishers, AW Rotterdam, The Netherlands

- OECD. (2013). PISA 2015 draft science framework. http://www.oecd.org /callsfortenders/ Annex%2 0IA_ %20PISA%202015%20Science%20 Framework%20.pdf

- Martin M.O &Mullis I.V.S. & Gonzalez E.J & Chrostowski S.J(2004).TIMSS 2003 International Science Report. (IEA).TIMSS & PIRLS International Study Center.USA.

- Osborne, J. Collins, S. Ratcliff e, M. Millar, R. & Duschl, R. (2003). What “ideas-about- science” should be taught in school? A Delphi study of the expert community. Journal of Research in Science Teaching, 40, 692-720.

- Bell, R. (2009). Teaching the nature of science: Three critical questions. Best Practices in Science Education, 22, 1-6.

[ Downloaded from system.khu.ac.ir on 2024-10-12 ]

[ DOI: 10.18869/acadpub.cstp.3.5.133 ]