

A Study of Attitudes Toward Science and Technology, School Science and Environmental Issues from 3rd Grade Middle School Students of Isfahan City' Points of View

Asghar Soltani

University, of Shahid Bahonar Kerman

Azizollah Arbabi Sarjo

Assistant Professor Zahedan University of Medical Sciences

Azam Dehghani Khozani

Educational Technology University Isfahan

Maryam Rezaei

Educational Technology University Isfahan

نگرش دانش آموزان سوم راهنمایی شهر اصفهان نسبت به علم و فناوری، علوم مدرسه‌ای و محیط زیست

اصغر سلطانی*

استادیار گروه علوم تربیتی دانشگاه شهید باهنر کرمان

عزیزالله اربابی سرجو

عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

اعظم دهقانی خوزانی

کارشناس تکنولوژی آموزشی دانشگاه اصفهان

مریم رضایی

کارشناس تکنولوژی آموزشی دانشگاه اصفهان

Abstract

This study has examined attitudes toward science and technology, environmental sciences and the school science among middle school students. The descriptive- survey method was used as research method. Accordingly, the population includes all 3rd grade middle school students of Isfahan city. A sample size of 250 people (120 female and 130 male) were selected by stratified random sampling method. Research instrument was the Persian translation of the relevance of science education (ROSE) questionnaire. After implementation of questionnaire, data analyzed by the seventeen version SPSS software. Cronbach's alpha reliability coefficient for this scale, estimated to be .94. For data analysis, descriptive statistics and one-sample t-test and independent t-test were used. Results indicated that in general, there is a positive attitude among students towards science and technology, school science and environmental issues. However, there is not a positive attitude towards some of items of these components. Findings showed that male students have a more positive attitude toward science than female students. The results of this research could provide suitable information for science curriculum planners. According the results of this study, a positive attitude toward science and technology provides a proper ground for better education in schools.

Key words: Science and technology, school science, environmental issues, attitude, science education, middle school education.

چکیده

هدف این پژوهش، بررسی نگرش نسبت به علم و فناوری، علوم مدرسه‌ای و محیط‌زیست در بین دانش‌آموزان دوره راهنمایی با استفاده از روش پژوهش توصیفی - پیمایشی بوده است. بر این اساس از جامعه آماری که شامل کلیه دانش‌آموزان سال سوم دوره راهنمایی شهر اصفهان می‌شد، حجم نمونه ۲۵۰ دانش‌آموز (۱۲۰ دختر و ۱۳۰ پسر) به روش نمونه‌گیری تصادفی طبقه‌ای انتخاب شدند. کفایت حجم نمونه از طریق فرمول کوکران برای تعیین حجم نمونه و همچنین جدول مورگان مورد تأیید قرار گرفت. ابزار پژوهش، ترجمه فارسی پرسشنامه ارتباط آموزش علوم (ROSE) سال ۲۰۱۰ بود. ضریب پایایی آلفای کرونباخ برای این مقیاس ۰/۹۴ محاسبه شد. یافته‌ها نشان دادند که در مجموع در هر سه مؤلفه نگرش نسبت به علم و فناوری، نگرش نسبت به علوم مدرسه‌ای و نگرش نسبت به مسائل محیط‌زیست، نگرش مثبتی در بین دانش‌آموزان وجود دارد. با این حال نگرش مثبتی نسبت به برخی گویه‌های مربوط به این مؤلفه‌ها وجود ندارد. نتایج این پژوهش ممکن است به‌منظور آگاهی‌بخشی به برنامه‌ریزان درسی حوزه آموزش علوم راهگشا باشد. براساس یافته‌های مربوط به این پژوهش، وجود نگرش مثبت به علم و فناوری زمینه مناسبی را برای آموزش بهتر آن در مدارس فراهم می‌آورد.

واژه‌های کلیدی: علم و فناوری، علوم مدرسه‌ای، محیط‌زیست، نگرش، آموزش علوم، آموزش دوره راهنمایی.

مقدمه

نماید. شنیدن صدای دانش‌آموز ابزاری است، برای تغییر شکل آموزش و متناسب ساختن هرچه بیشتر برنامه درسی با نیازها و علایق دانش‌آموزان (فلچر^۱، ۲۰۰۳). از نظر ازبرن و دیگران^۲ (۲۰۰۳)، نگرش دانش‌آموزان نسبت به فراگیری علوم، ویژگی اساسی پژوهش‌های انجام شده در آموزش علوم در ۴۰ سال گذشته بوده است. این مسأله به اثبات رسیده است که علوم به‌طور کلی برای دانش‌آموزان جالب و جذاب است، اما برای اغلب دانش‌آموزان و به‌ویژه دختران، علوم و فناوری تدریس شده در مدارس و شغل‌ها و حرفه‌های مربوط به آنها، برانگیزاننده و جذاب نیست (لاونن و دیگران^۳، ۲۰۰۸؛ ازبرن و همکاران، ۲۰۰۳). افزایش بی‌میلی دانش‌آموزان به دروس علوم و علوم فیزیکی، به‌ویژه در سال‌های پایانی دوره متوسطه، دلالت‌های مهمی نه‌فقط برای تداوم تلاش‌های علمی، بلکه برای سواد علمی نسل‌های آینده دارد. در نتیجه بهبود نگرش مثبت به علوم، فناوری و یادگیری آنها که همیشه جزء اصلی آموزش علوم بوده‌اند، موضوعی است که همچنان مورد توجه است (ترامپر^۴، ۲۰۰۶). اگرچه پژوهش‌ها در مورد نگرش نسبت به علم سابقه طولانی دارد، با این حال مطالعات زیادی در مورد ارتباط علایق یادگیری دانش‌آموزان و تجارب زندگی آنان با علم و فناوری انجام نشده است (چانگ و همکاران^۵، ۲۰۰۹).

یکی از جدیدترین مطالعاتی که به بررسی رابطه علایق و نیازها و تجربه‌های روزمره دانش‌آموزان با علم و فناوری پرداخته است، مطالعه ارتباط آموزش علوم^{۱۱} یا به اختصار ROSE است. با اینکه بسیاری از مطالعات بین‌المللی در آموزش علوم تیمز (TIMSS^{۱۲}) و پیسا (PISA^{۱۳})، سنجش توانایی‌های دانش‌آموزان در محتوای علوم بوده است، در عوض پرسشنامه ارتباط آموزش علوم، آزمونی برای اندازه‌گیری درک مفهومی دانش‌آموزان از محتوای علوم نیست، بلکه ابزاری است برای گردآوری ماهیت هیجانی و نگرشی که دانش‌آموزان در علوم و فناوری اتخاذ می‌کنند. ارتباط آموزش علوم بر این عقیده استوار است که علم و فناوری از جنبه‌های مهم زندگی در تمامی کشورها، بدون در نظر گرفتن فرهنگ و سطح توسعه آنها، به‌شمار می‌روند. اعتقاد بر این است که

آموزش علوم از مهمترین حوزه‌های آموزش مدرسه‌ای به‌شمار می‌رود. اهمیت این بخش از آموزش در دوره‌های پیش از دانشگاه به‌گونه‌ای است که می‌تواند زمینه‌ساز رشد و بالندگی آموزش علم و فناوری و رشد و توسعه علمی کشور در دوره‌های آموزش عالی و سایر حوزه‌های مرتبط با علم و فناوری شود. بنابراین توجه به برنامه درسی آموزش علوم و آنچه در محتوای کتاب‌های درسی علوم به دانش‌آموزان منتقل می‌شود و یا زمینه فراگیری آن در بین آنان ایجاد می‌گردد، از اهمیت بالایی برخوردار است. یکی از زمینه‌های رسیدن به برنامه درسی مطلوب در آموزش علوم، توجه به علاقه‌مندی‌ها، نیازها و نگرش‌های دانش‌آموزان نسبت به مباحث علم و فناوری، علوم تدریس شده در مدارس و همچنین مسائل زیست‌محیطی است. شناخت و آگاهی از این زمینه‌ها، برنامه‌ریزان درسی آموزش علوم را قادر می‌سازد تا به شکل بهتری به تدوین برنامه‌های درسی مناسب و درخور بپردازند در واقع روی آوردن به عنصر فراگیر در تدوین برنامه درسی، توجه به یکی از سه اصل مبانی برنامه درسی یعنی فراگیر، دانش و جامعه است. عنصری که به عقیده بسیاری شاید بالاترین جایگاه را در سازمان برنامه درسی ایفا می‌کند. علم به دلیل مرتبط بودن آن در برنامه درسی گنجانده شده است و بنابراین باید به شکل متناسب و مربوط به افراد منتقل گردد. مربوط بودن علم^{۱۴}، دلیل بسیار مهمی برای وجود آن است و باید ستون اصلی تدریس علوم را تشکیل دهد (نیوتن^{۱۵}، ۱۹۸۸).

پژوهش‌ها بر روی علاقه دانش‌آموزان نسبت به علم و فناوری و علاقه به اشتغال در حوزه‌های مرتبط با آنها، از دهه ۱۹۶۰ شدت گرفت (ازبرن و دیگران^{۱۶}، ۲۰۰۳). مطالعات رو به افزایشی از قبیل کارهای روداک و فلاتر^{۱۷} (۲۰۰۰)، ESRC (۲۰۰۴) و فلاتر و روداک (۲۰۰۴) در آموزش علوم انجام گرفت که هدف آنها شنیدن «صدای دانش‌آموز» در آموزش بود. شناسایی و پاسخ به ندای دانش‌آموز، ابزاری است برای کاهش ناهمبستگی^{۱۸} که برخی از دانش‌آموزان با آموزش دارند و ممکن است در برطرف ساختن این مشکل به آنان کمک

1. relevance of science

3. Osborne et al

5. alienation

7. Osborne et al

9. Trumper

11. Relevance of Science Education (ROSE)

13. Programme for International Student Assessment

2. Newton

4. Rudduck & Flutter

6. Fletcher

8. Lavonen et al

10. Chang et al

12. Trends in Mathematics and Science Study

نگرش دانش‌آموزان سوم راهنمایی شهر اصفهان نسبت به... / ۷۵

دانش‌آموزان تجارب بسیاری خارج از محیط آموزشگاه و مرتبط با علم و فناوری داشتند. با این حال دانش‌آموزانی هم بودند که در استفاده از فناوری از جمله ابزارهای مکانیکی، تجارب کمتری داشتند. این یافته‌ها نشان‌دهنده گوناگونی تجارب علم و فناوری در بین دانش‌آموزان بود.

مانین و همکاران^۴ (۲۰۰۵)، دریافت‌های دانش‌آموزان نوجوان از علم و فناوری و مسائل زیست‌محیطی و علوم مدرسه‌ای را بررسی کردند. نتایج آنان نشان داد که دختران نگرانی بیشتری نسبت به مسائل زیست‌محیطی نشان می‌دهند. نتایج آنان همچنین نشان داد که هر دو گروه پسران و دختران به ظرفیت‌ها و قابلیت‌های علم و فناوری در جامعه اعتقاد داشتند.

استفانسن^۵ (۲۰۰۶)، در پژوهش خود بر روی دانش‌آموزان ایسلندی، دیدگاه‌های آنان را در مورد علم و فناوری و همچنین علوم مدرسه‌ای مورد بررسی قرار داد. یافته‌های این مطالعه در مورد نگرش دانش‌آموزان در علم و فناوری نیز نشان داد که آنان علم و فناوری را برای جامعه مهم توصیف کرده‌اند و معتقدند که علم و فناوری باعث کشف درمان بیماری‌ها خواهد شد و به لطف علم و فناوری فرصت‌های بیشتری برای نسل آینده فراهم خواهد شد. آنان همچنین معتقد بودند که علم و فناوری زندگی ما را سالم‌تر و آسان‌تر کرده است.

اگاوا و شیموده^۶ (۲۰۰۸)، در مطالعه خود نظر دانش‌آموزان را در مورد مؤلفه‌های مختلف آزمون ارتباط آموزش علوم بررسی کردند. نتایج مطالعه نشان داد که دانش‌آموزان به‌طور کلی در هر دو گروه دختر و پسر نگرش مثبت و معناداری نسبت به علم و فناوری از خود نشان می‌دهند و علوم مدرسه‌ای را لازم و آسان ارزیابی کردند، اما مخالف افزایش حجم علوم مدرسه‌ای در مدرسه هستند.

ترامپر (۲۰۰۶)، در پژوهش خود، علاقه دانش‌آموزان را به علم فیزیک در چارچوب آزمون ارتباط آموزش علوم بررسی کرد. عوامل مورد مطالعه در پژوهش او ایده‌های دانش‌آموزان در مورد علوم مدرسه‌ای، تجارب خارج از مدرسه در علوم و همچنین نگرش آنان نسبت به علوم و فناوری بود. نتایج او نشان دادند که علاقه دانش‌آموزان به علم فیزیک به‌طور کلی خنثی (نه مثبت و نه منفی) است، با این حال پسران علاقه بیشتری نسبت به دختران نشان دادند.

چانگ و همکاران (۲۰۰۹) در پژوهش خود بر روی ۹۴۲ دانش‌آموز تایوانی، دیدگاه آنان را در مورد علوم و فناوری،

برنامه درسی علم و فناوری باید با نیازهای فراگیران، که میان گروه‌های مختلف فراگیران در هر کشور متفاوت است، سازگار شود. این بدان معنی است که نمی‌توانیم رویکردهای برنامه درسی با دیدگاه جهانی و مستقل از فرهنگ^۱ را بپذیریم، در حالی که صحبت از علوم و فناوری می‌کنیم که مناسب تمامی گروه‌های سنی است و هدف آن فقط پرورش متخصصان علم و فناوری در آینده نیست. برای رسیدن به این هدف باید صدای فراگیران را شنید و دیدگاه‌های آنان را در طراحی برنامه درسی آموزش علوم در نظر گرفت. این ابزار بر جنبه‌هایی تأکید می‌کند که در مورد چگونگی درگیر شدن و ارتباط برقرار کردن دانش‌آموزان با علم و فناوری در مدرسه و به‌طور کلی در زندگی مهم هستند. به‌عبارت روشن‌تر، پرسشنامه ارتباط آموزش علوم در تلاش است تا تجارب مرتبط با علم و فناوری دانش‌آموزان را شرح دهد، انواع علاقه و تمایلات آنان به محتوای مرتبط با علم و فناوری را توضیح دهد و دیدگاهها و نگرش‌های آنان نسبت به علم و فناوری جامعه را توصیف کند. این ابزار به دنبال این است که احساس دانش‌آموزان را در مورد علم و فناوری که در فرایند آموزش خود تجربه می‌کنند، بررسی کند و برنامه‌ها و آرزوهای آنان را برای زندگی آینده‌شان توصیف نماید. در این ابزار تأکید ویژه‌ای نیز بر نگرش‌ها و دریافت‌های دانش‌آموزان از مشکلات زیست‌محیطی است. هدف مطالعه آزمون ارتباط آموزش علوم، شواهد تجربی و زمینه‌هایی برای مباحث نظری در مورد اولویت‌ها و جایگزین‌ها در آموزش علوم و فناوری فراهم می‌آورد. یافته‌های حاصل از مطالعه این آزمون مبنایی برای بحث‌های آگاهانه‌تر در مورد چگونگی بهبود برنامه‌های درسی و افزایش علاقه در علوم و فناوری است. این مطالعه برخی از نتایج زیر را نیز به دنبال خواهد داشت (شرینر و اسو برگ^۲، ۲۰۰۴).

- به گوناگونی فرهنگی و برابری جنسیتی توجه می‌شود؛

- ارتباط فردی و اجتماعی را ترقی می‌دهد؛

- فراگیر را برای مشارکت و شهروندی مردم‌سالارانه قدرتمند می‌سازد.

پیشینه پژوهش

لاونن و همکاران^۳ (۲۰۰۸) در فنلاند علائق و تجربیات دانش‌آموزان را در فیزیک و شیمی براساس مطالعه آزمون ارتباط آموزش علوم بررسی کردند. نتایج نشان داد که

1. culture – neutral
3. Lavonen et al
5. Stefánsson

2. Schreiner & Sjoberg
4. Manninen et al
6. Ogawa & Shimode

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که تاکنون بررسی‌های مشابهی در مورد آزمون ارتباط آموزش علوم در داخل کشور انجام نشده است. بر این اساس هدف نویسندگان این مقاله بررسی دیدگاه دانش‌آموزان ایرانی در خصوص علم و فناوری، علوم مدرسه‌ای و محیط‌زیست است.

این پژوهش از سه جنبه به بررسی نگرش دانش‌آموزان در آموزش علوم پرداخته است. هر یک از این مؤلفه‌ها و بررسی دیدگاه فراگیران نسبت به آنها، نقش مهمی در آگاهی دادن به برنامه‌ریزان درسی علوم و شناسایی خواسته‌ها و نیازمندی‌های دانش‌آموزان در آموزش علوم ایفا می‌کند. بر این اساس پرسش‌های پژوهش عبارت‌اند از:

- ۱- نگرش دانش‌آموزان نسبت به علم و فناوری تا چه اندازه است؟
- ۲- نگرش دانش‌آموزان نسبت به علوم مدرسه‌ای تا چه اندازه است؟
- ۳- نگرش دانش‌آموزان نسبت به مسائل زیست‌محیطی تا چه اندازه است؟
- ۴- تا چه اندازه بین نظر دختران و پسران در هر یک از مؤلفه‌ها تفاوت معناداری وجود دارد؟

روش

این پژوهش در پی بررسی نگرش نسبت به علم و فناوری در بین دانش‌آموزان دوره راهنمایی است. به این منظور از روش توصیفی - پیمایشی استفاده شده است. جامعه آماری پژوهش کلیه دانش‌آموزان سال سوم دوره راهنمایی شهر اصفهان است. نمونه‌گیری به شکل تصادفی طبقه‌ای انجام گردیده، به این گونه که از بین نواحی ششگانه شهر اصفهان، ناحیه ۲ و ۳ به شکل تصادفی انتخاب شد و سپس متناسب با تعداد دانش‌آموزان سال سوم هر ناحیه و همچنین جنسیت آنان، نمونه ۲۵۰ نفری (۱۲۰ دختر و ۱۳۰ پسر) انتخاب شدند. کفایت حجم نمونه از طریق فرمول کوکران برای تعیین حجم نمونه و همچنین جدول مورگان مورد تأیید قرار گرفت. ابزار مورد استفاده در این پژوهش، ترجمه فارسی پرسشنامه ارتباط آموزش علوم (اسوبرگ، ۲۰۰۴) بود. این پرسشنامه با ۴۹ گویه در سه بخش نگرش نسبت به علم و فناوری (۱۶ گویه)، علوم مدرسه‌ای (۱۵ گویه) و محیط‌زیست (۱۸ گویه) با درجه‌بندی چهار درجه‌ای لیکرت است. برای تعیین پایایی از روش ضریب آلفای کرونباخ استفاده شد. به این منظور پس از اجرای

علاقه‌های یادگیری و تجارب زندگی مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که پسران علایق یادگیری بالاتری در موضوعات علمی نسبت به دختران نشان می‌دهند. با این حال دختران تجارب بیشتری را با علم و فناوری در زندگی بازمی‌کنند. اندرسن^۱ (۲۰۰۶) در پژوهش دیگری به مطالعه دیدگاه ۱۰۲۷ دانش‌آموز از ۱۲ ناحیه منطقه مرکزی غنا در مورد مؤلفه‌های آزمون ارتباط آموزش علوم پرداخته است. نتایج او نشان دادند که اکثر دانش‌آموزان معتقد بودند که علم و فناوری برای جامعه مفید است و فقر و قحطی را در جهان کاهش می‌دهد. همچنین دانش‌آموزان پسر علاقه بیشتری برای دانشمند شدن نسبت به دختران از خود نشان دادند.

کاواس و همکاران^۲ (۲۰۰۹)، دیدگاه‌های دانش‌آموزان ترکیه‌ای را در مورد مسائل زیست‌محیطی با توجه به جنسیت و با کمک داده‌های حاصل از آزمون ارتباط آموزش علوم بررسی کردند. نتایج نشان دادند که دانش‌آموزان نگرش‌های موافق و مطلوبی نسبت به موضوعات محیط‌زیستی دارند. آنان به یافتن راه‌حل‌هایی برای مسائل زیست‌محیطی علاقه‌مند هستند و علاقه خوش‌بینانه‌ای نسبت به آینده نشان می‌دهند. علاقه آنان به یادگیری در مورد محیط‌زیست متوسط است و همچنین تفاوت‌های معناداری در نگرش و علاقه نسبت به محیط‌زیست با توجه به جنسیت وجود دارد.

نتایج مطالعه شریز و اسوبرگ (۲۰۰۴) در آزمون ارتباط آموزش علوم نیز نشان داد که دانش‌آموزان به‌طور میانه‌ای در مسائل زیست‌محیطی درگیر هستند، اما یافته‌ها نیم‌رخ مسأله‌داری را در خصوص این گروه سنی ترسیم نمی‌کند.

جنکینز و پل^۳ (۲۰۰۶)، دیدگاه دانش‌آموزان انگلیسی را در سه مؤلفه علم و فناوری، علوم مدرسه‌ای و مسائل زیست‌محیطی بررسی کردند. نتایج آنان در مورد مؤلفه علوم مدرسه‌ای نشان داد که تعداد کمی از آنان علاقه دارند که دانشمند شوند یا به علوم مدرسه بیشتر از سایر موضوعات و دروس علاقه‌مند هستند، با این حال به‌طور کلی علوم را جذاب، مربوط و مهم ارزیابی می‌کنند. همچنین نتایج آنان نشان داد که دانش‌آموزان علوم مدرسه‌ای را سخت و دشوار ارزیابی نمی‌کنند. یافته‌های این پژوهش در نهایت دانش‌آموزان انگلیسی را از نظر علاقه‌مندی به علم در چهار دسته: طرفدار علم، طرفدار پنهان علم، ضد علم و طرفدار آشکار علم تقسیم‌بندی کرده است.

1. Anuderson
3. Pell

2. Cavas et al

یافته‌ها

پرسشنامه در یک نمونه ۳۰ نفره، ضریب پایایی، ۰/۹۴ محاسبه گردید که نشان‌دهنده پایایی بالا و مناسب ابزار است. در این پژوهش در سطح آمار توصیفی از میانگین و انحراف معیار و برای آزمون فرضیه‌ها از t تک نمونه‌ای و t مستقل استفاده شده است. در این بخش یافته‌های پژوهش براساس هر یک از پرسش‌های پژوهش مورد تحلیل قرار می‌گیرند. در هر قسمت جدول آماری مربوط و همچنین تحلیل داده‌های حاصل از آن ارائه گردیده است.

جدول ۱- گویه‌های مربوط به مؤلفه نگرش دانش‌آموزان نسبت به علم و فناوری

شاخص						گویه
Test Value = 2.5						
سطح معناداری	درجه آزادی	t	انحراف معیار	میانگین	تعداد	
۰/۰۰	۲۴۹	۹/۰۳	۱/۱۲	۳/۱۴	۲۵۰	۱. من علاقه‌مند به داشتن شغلی در امور مربوط به فناوری هستم.
۰/۰۰	۲۴۹	۹/۰۳	۱/۱۰	۳/۲۲	۲۵۰	۲. علم و فناوری برای جامعه اهمیت دارد.
۰/۰۰	۲۴۹	۱۰/۳۲	۱/۰۰	۳/۳۱	۲۵۰	۳. علم و فناوری روش درمان بیماری‌هایی مانند ایدز و سرطان را خواهد یافت.
۰/۰۰	۲۴۹	۱۲/۷۱	۱/۰۷	۳/۲۳	۲۵۰	۴. به لطف علم و فناوری، فرصت‌های بیشتری برای نسل آینده به وجود آمده است.
۰/۰۰	۲۴۹	۱۰/۶۶	۱/۰۶	۳/۱۲	۲۵۰	۵. علم و فناوری زندگی ما را سالم‌تر، آسان‌تر و راحت‌تر کرده است.
۰/۰۰	۲۴۹	۹/۲۰	۱/۰۹	۳/۰۳	۲۵۰	۶. فناوری‌های جدید کارها را جالب‌تر خواهند کرد.
۰/۰۰	۲۴۹	۷/۶۹	۰/۹۸	۳/۰۸	۲۵۰	۷. مزایای علم بیشتر از تأثیرات مضر آن است.
۰/۰۰	۲۴۹	۹/۳۸	۱/۱۳	۲/۸۹	۲۵۰	۸. علم و فناوری به ریشه‌کنی فقر و قحطی در جهان کمک خواهد کرد.
۰/۰۰	۲۴۹	۵/۴۲	۱/۱۸	۲/۷۳	۲۵۰	۹. علم و فناوری می‌توانند در آینده نزدیک تمامی مشکلات را حل نمایند.
۰/۰۰	۲۴۹	۳/۰۳	۱/۱۴	۲/۷۴	۲۵۰	۱۰. علم و فناوری به افراد ضعیف کمک می‌کنند.
۰/۰۰	۲۴۹	۳/۳۸	۱/۱۰	۳/۰۹	۲۵۰	۱۱. علم و فناوری عامل مشکلات زیست‌محیطی هستند.
۰/۰۰	۲۴۹	۸/۴۵	۱/۰۸	۳/۰۸	۲۵۰	۱۲. یک کشور برای توسعه و پیشرفت خود به علم و فناوری نیاز دارد.
۰/۰۰	۲۴۹	۸/۴۱	۱/۱۴	۳/۰۱	۲۵۰	۱۳. علم و فناوری در اصل به کشورهای پیشرفته فایده و سود می‌رساند.
۰/۰۰	۲۴۹	۷/۰۴	۱/۱۳	۲/۷۵	۲۵۰	۱۴. دانشمندان، آن دسته روش‌های علمی را دنبال می‌کنند که آنها را به نتایج درست می‌رساند.
۰/۰۲	۲۴۹	۳/۵۰	۱/۱۳	۲/۶۷	۲۵۰	۱۵. ما همیشه باید به آنچه که دانشمندان گفته‌اند اعتماد داشته باشیم.
۰/۰۰	۲۴۹	۲/۲۳	۱/۱۸	۳/۱۲	۲۵۰	۱۶. دانشمندان بی‌طرف هستند و بدون جانب‌داری عمل می‌کنند.

با توجه به نتایج جدول ۱، تمامی گویه‌های مربوط به نگرش دانش‌آموزان نسبت به علم و فناوری بالاتر از میانگین ($M=2/50$) است و همگی در سطح $P<0/05$ معنادار هستند. بر این اساس به‌طور کلی می‌توان گفت که دانش‌آموزان نگرش مثبتی نسبت به علم و فناوری دارند.

نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که در مورد نگرش دانش‌آموزان نسبت به علوم مدرسه‌ای، تمامی گویه‌ها بجز ۴ گویه در سطح $P<0/05$ معنادار است. گویه‌های ۱۷، ۲۹، ۳۰ و ۳۱، در سطح $P<0/05$ معنادار نیستند. در بین گویه‌های مربوط به این مؤلفه، گویه ۲۶ بیشترین میانگین و گویه ۱۷ کمترین میانگین را دارد.

جدول ۲- گویه‌های مربوط به مؤلفه نگرش دانش‌آموزان نسبت به علوم مدرسه‌ای

شاخص						گویه
Test Value = 2.5						
سطح معناداری	درجه آزادی	t	انحراف معیار	میانگین	تعداد	
۰/۸۷	۲۴۹	-۰/۱۵	۱/۲۱	۲/۴۹	۲۵۰	۱۷. علوم در مدرسه، درسی مشکل است.
۰/۰۰	۲۴۹	۶/۵۹	۱/۱۳	۲/۹۷	۲۵۰	۱۸. علوم در مدرسه، جالب و جذاب است.
۰/۰۰	۲۴۹	۹/۲۷	۱/۰۰	۳/۰۹	۲۵۰	۱۹. یادگیری علوم در مدرسه برای من آسان است.
۰/۰۰	۲۴۹	۷/۴۸	۱/۰۹	۳/۰۲	۲۵۰	۲۰. علوم چشم من را به مشاغل هیجان‌آور جدید باز می‌کند.
۰/۰۰	۲۴۹	۴/۳۱	۱/۱۱	۲/۸۰	۲۵۰	۲۱. علوم را بیشتر از سایر درس‌ها دوست دارم.
۰/۰۰	۲۴۹	۸/۹۹	۱/۰۱	۳/۰۸	۲۵۰	۲۲. فکر می‌کنم که هر کسی باید درس علوم را در مدرسه یاد بگیرد.
۰/۰۰	۲۴۹	۷/۸۶	۱/۰۳	۳/۰۲	۲۵۰	۲۳. مطالبی که در درس علوم یاد می‌گیرم در زندگی روزانه مفید است.
۰/۰۰	۲۴۹	۹/۸۶	۱/۰۲	۳/۱۴	۲۵۰	۲۴. به نظر من علوم فرصت‌های شغلی را در آینده برای من بیشتر می‌کند.
۰/۰۰	۲۴۹	۵/۱۵	۱/۱۷	۲/۸۸	۲۵۰	۲۵. درس علوم، مرا انتقادی‌تر و شکاک‌تر کرده است.
۰/۰۰	۲۴۹	۱۲/۰۳	۰/۹۹	۳/۲۶	۲۵۰	۲۶. درس علوم کنجکاوی مرا درباره چیزهایی که هنوز نمی‌توانیم علت آن را توضیح دهیم، بیشتر کرده است.
۰/۰۰	۲۴۹	۸/۴۹	۱/۰۹	۳/۰۹	۲۵۰	۲۷. درس علوم باعث افزایش درک و شناخت من از طبیعت شده است.
۰/۰۰	۲۴۹	۴/۴۴	۱/۱۰	۲/۸۱	۲۵۰	۲۸. درس علوم اهمیت علوم را در شیوه زندگی به من نشان داده است.
۰/۳۴	۲۴۹	۰/۹۵	۱/۲۵	۲/۵۸	۲۵۰	۲۹. علوم مدرسه به من یاد داده است که چگونه بهتر مراقب سلامت خود باشم.
۰/۰۷	۲۴۹	۱/۸۲	۱/۲۱	۲/۶۴	۲۵۰	۳۰. من دوست دارم که یک دانشمند شوم.
۰/۴۸	۲۴۹	۰/۷۰	۱/۲۶	۲/۵۶	۲۵۰	۳۱. دوست دارم که درس علوم تا حد امکان در مدرسه بیشتر شود.

جدول ۳- گویه‌های مربوط به مؤلفه نگرش دانش‌آموزان نسبت به محیط زیست

شاخص						گویه
Test Value = 2.5						
سطح معناداری	درجه آزادی	t	انحراف معیار	میانگین	تعداد	
۰/۱۶	۲۴۹	-۱/۳۸	۱/۱۹	۲/۴۰	۲۵۰	۳۲. مشکلات محیط‌زیست به من ارتباطی ندارند
۰/۴۴	۲۴۹	-۰/۷۶	۱/۲۴	۲/۴۴	۲۵۰	۳۳. مسائل زیست‌محیطی، آینده جهان را تاریک و ناامیدکننده می‌سازند
۰/۰۲	۲۴۹	۲/۱۹	۱/۲۴	۲/۶۷	۲۵۰	۳۴. مسائل زیست‌محیطی اغراق‌آمیز هستند
۰/۱۷	۲۴۹	۱/۳۵	۱/۲۱	۲/۶۰	۲۵۰	۳۵. علم و فناوری می‌توانند تمامی مسائل محیط‌زیست را حل کنند
۰/۰۰	۲۴۹	۳/۲۲	۱/۲۱	۲/۷۵	۲۵۰	۳۶. من دوست دارم مسائل محیط‌زیست حل شوند حتی اگر به قیمت قربانی شدن بسیاری از کالاها تمام شود.
۰/۰۱	۲۴۹	۲/۴۲	۱/۱۹	۲/۶۸	۲۵۰	۳۷. من به‌طور مشخص می‌توانم بر آنچه در محیط‌زیست اتفاق می‌افتد تأثیر بگذارم
۰/۰۰	۲۴۹	-۲/۸۴	۱/۲۹	۲/۲۷	۲۵۰	۳۸. ما هنوز می‌توانیم راه‌حلهایی برای حل مسائل زیست‌محیطی خود پیدا کنیم.
۰/۰۷	۲۴۹	۱/۸۱	۱/۲۵	۲/۶۴	۲۵۰	۳۹. انسان‌ها خیلی نگران مسائل زیست‌محیطی هستند
۰/۰۴	۲۴۹	۲/۰۶	۱/۱۹	۲/۶۶	۲۵۰	۴۰. مسائل زیست‌محیطی می‌توانند بدون تغییر زیاد در روش زندگی ما حل شوند.
۰/۰۰	۲۴۹	۲/۹۸	۱/۲۲	۲/۷۳	۲۵۰	۴۱. انسان‌ها باید مراقبت بیشتری از محیط‌زیست بکنند
۰/۱۲	۲۴۹	۱/۵۳	۱/۲۳	۲/۶۲	۲۵۰	۴۲. فکر می‌کنم که هر یک از ما می‌توانیم نقش مهمی در حمایت از محیط‌زیست داشته باشیم
۰/۰۰	۲۴۹	۳/۸۳	۱/۲۶	۲/۸۱	۲۵۰	۴۳. حل مسائل محیط‌زیست، وظیفه کشورهای ثروتمند است.
۰/۰۰	۲۴۹	۳/۰۳	۱/۲۵	۲/۷۴	۲۵۰	۴۴. مسائل زیست‌محیطی باید به کارشناسان و متخصصان واگذار شود.
۰/۰۱	۲۴۹	۲/۴۹	۱/۲۶	۲/۷۰	۲۵۰	۴۵. من نسبت به آینده محیط‌زیست خوش‌بین هستم.
۰/۱۰	۲۴۹	۱/۶۴	۱/۲۶	۲/۶۳	۲۵۰	۴۶. حیوانات باید حق برابر زندگی با انسان‌ها داشته باشند.
۰/۰۰	۲۴۹	۵/۱۳	۱/۲۳	۲/۹۰	۲۵۰	۴۷. استفاده از حیوانات در آزمایش‌های پزشکی برای حفظ زندگی انسان درست است
۰/۵۰	۲۴۹	۰/۶۷	۱/۱۳	۲/۵۵	۲۵۰	۴۸. تقریباً تمامی فعالیت‌های انسان برای محیط‌زیست مضر است.
۰/۰۰	۲۴۹	۷/۶۲	۱/۱۶	۳/۰۶	۲۵۰	۴۹. جهان طبیعی مقدس است و باید در صلح و آرامش باقی بماند.

براساس نتایج جدول ۴، فقط در مؤلفه سوم یعنی نگرش نسبت به مسائل زیست‌محیطی، بین دو گروه دختر و پسر تفاوت معنادار دیده می‌شود ($t = 2/06$, $P = 0/04$). بر این اساس، در مجموع پسران میانگین بالاتری ($M = 49/07$)، را در این مؤلفه دارند.

جدول ۳ نتایج مربوط به نگرش دانش‌آموزان نسبت به محیط‌زیست را نشان می‌دهد. براساس نتایج به‌دست آمده از میان ۱۸ گویه مربوط به این مؤلفه، ۱۱ گویه با میانگینی بالاتر از ۲/۵ در سطح $P < 0/05$ معنادار هستند و ۷ گویه در این سطح معنادار نیستند. در بین گویه‌های این مؤلفه، گویه شماره ۴۹ بیشترین و گویه شماره ۳۸ کمترین میانگین‌ها را دارند.

جدول ۴- نتایج آزمون t مستقل در مورد هر یک از مؤلفه‌ها به تفکیک جنسیت

مؤلفه		جنسیت	تعداد	میانگین	انحراف معیار	t	درجه آزادی	سطح معناداری
نگرش به علم و فناوری	دختر	۱۲۰	۴۶/۹۹	۱۰/۰۱	-۱/۷۴	۲۴۸	۰/۰۸	
	پسر	۱۳۰	۴۹/۱۶	۹/۵۴				
نگرش به علوم مدرسه‌ای	دختر	۱۲۰	۴۲/۵۸	۸/۳۴	-۱/۴۴	۲۴۸	۰/۱۵	
	پسر	۱۳۰	۴۴/۱۸	۹/۱۲				
نگرش به محیط‌زیست	دختر	۱۲۰	۴۷/۰۱	۷/۴۰	-۲/۰۶	۲۴۸	۰/۰۴	
	پسر	۱۳۰	۴۹/۰۷	۸/۲۴				

بحث و نتیجه‌گیری

گویه‌های این مؤلفه، دانش‌آموزان در مجموع نگرش مثبتی نسبت به فعالیت دانشمندان در علم و فناوری از خود نشان می‌دهند. به اعتقاد آنان دانشمندان بی‌طرف هستند و بدون جانبداری عمل می‌کنند و همیشه باید به گفته‌های آنان اعتماد داشت. دانش‌آموزان روش‌های علمی‌یی را دنبال می‌کنند که آنان را به نتایج درست می‌رسانند. این نتایج تا حدود زیادی با نتایج شریمر و اسوبرگ (۲۰۰۵) همسو است، مبتنی بر اینکه دانش‌آموزان تمامی کشورهای مورد مطالعه، در ۶ گویه میانگین بالایی از توافق را نشان داده‌اند که این گویه‌ها عبارت بودند از: علم و فناوری روش درمان بیماری‌هایی مانند ایدز و سرطان را خواهند یافت؛ علم و فناوری برای جامعه اهمیت دارند؛ به لطف علم و فناوری، فرصت‌های بیشتری برای نسل آینده به‌وجود آمده است؛ فناوری‌های جدید کارها را جالب‌تر خواهند کرد؛ مزایای علم بیشتر از تأثیرات مضر آن است. این یافته همچنین با نتایج جنکینز (۲۰۰۶) همسو است.

بنابراین بر اساس یافته‌های مربوط به این مؤلفه، به نظر می‌رسد وجود نگرش مثبت به علم و فناوری زمینه مناسبی را برای آموزش بهتر آن در مدارس فراهم می‌آورد، چرا که دیدگاه مثبت فراگیران نسبت به موضوع مورد آموزش باعث افزایش انگیزه آنان در یادگیری موضوع شده و در نتیجه فرایند یاددهی

نتایج به‌دست آمده از این پژوهش نشان دادند که به‌طور کلی دانش‌آموزان مورد مطالعه، نگرش مثبتی نسبت به هر سه مؤلفه علم و فناوری، علوم مدرسه‌ای و مسائل زیست‌محیطی از خود نشان می‌دهند. دانش‌آموزان با میانگین بالایی علاقه‌مند به داشتن شغلی در امور مربوط به فناوری هستند، علم و فناوری را برای جامعه مهم می‌دانند و معتقدند که علم و فناوری در نهایت خواهد توانست راه درمان بیماری‌های ناعلاجی چون ایدز و سرطان را بیابد (همسویی با نتایج ترامپر، ۲۰۰۶). آنها معتقدند که به لطف علم و فناوری فرصت‌های بیشتری برای نسل آینده فراهم خواهد آمد، ضمن اینکه علوم و فناوری باعث شده‌اند که زندگی امروز بشر، سالم‌تر و آسان‌تر باشد (همسویی با نتایج استفانسن، ۲۰۰۶). نتایج همچنین نشان دادند که از نظر دانش‌آموزان مزایای علم بیشتر از ضررهای آن است و با میانگین کمتری نسبت به گویه‌های قبلی معتقدند که علم و فناوری قادر خواهد بود فقر و بیماری را در جهان ریشه‌کن کند و همچنین باعث توانمندتر شدن افراد ضعیف خواهد شد. علی‌رغم این مزایا، دانش‌آموزان معتقدند که علم و فناوری باعث ایجاد مسائل زیست‌محیطی می‌شوند و در اصل به کشورهای پیشرفته سود و فایده می‌رسانند. همچنین از بین

آگاهی‌ها و سلامت خود بهره‌بردار. نکته قابل توجه دیگر در مؤلفه علوم مدرسه‌ای بی‌علاقگی دانش‌آموزان به افزایش حجم محتوای علوم درسی تدریس شده است. به‌طور کلی نتایج این گویه نشان می‌دهد که حجم پیش‌بینی شده کفایت لازم را دارد و شاید در مواردی نیز امکان کاستن از حجم موضوعات مورد بحث وجود داشته باشد. این مسأله در راستای سیاست‌های فعلی برنامه درسی ملی کشور به‌منظور کاستن از حجم محتوای کتابهای درسی است که مسلماً محتوای علوم را نیز در بر خواهد گرفت.

در مورد مؤلفه سوم، یعنی نگرش نسبت به محیط زیست، نتایج نشان می‌دهد که دانش‌آموزان به‌شدت با این گویه که مشکلات زیست‌محیطی به من ارتباطی ندارند، مخالف هستند. این نتایج همسو با نتایج جنکینز و پل (۲۰۰۶) است. آنان همچنین معتقد نیستند که مسائل زیست‌محیطی آینده جهان را تاریک و ناامیدکننده خواهد کرد. با این حال معتقد نیستند که علم و فناوری بتواند تمامی مسائل زیست‌محیطی را حل نماید. آنان معتقدند که هنوز هم می‌توان راههایی برای حل مسائل زیست‌محیطی پیدا کرد و معتقدند که آنان نیز قادرند در آنچه در محیط‌زیست اتفاق می‌افتد تأثیرگذار باشند. آنان به آینده محیط‌زیست خوش‌بین هستند و ضمن تأیید نقش خود در کمک به محیط‌زیست، راه‌حل موضوع را در دستان کشورهای ثروتمند و کارشناسان و متخصصان می‌دانند. دانش‌آموزان به‌طور کلی و با میانگین بالایی جهان طبیعی را مقدس می‌دانند و معتقدند که باید در صلح و آرامش باقی بماند. پذیرش این موضوع از طرف دانش‌آموزان که مسائل زیست‌محیطی به همه افراد جامعه و از جمله خود آنان ارتباط دارد، فرصت مناسبی را برای افزایش آگاهی‌ها و همچنین روش‌های حفظ محیط‌زیست در کتاب‌های درسی علوم فراهم می‌آورد. بدون شک با تغییر سیاست‌های تدوین محتوای برنامه درسی و تمایل تدوین‌کنندگان به گنجاندن محتوایی که هرچه بیشتر با زندگی روزمره فراگیران در ارتباط باشد (به‌عنوان مثال کتاب شیمی و زندگی سال اول دبیرستان)، چنین فرصتی نیز در تغییر محتوای کتاب‌های درسی علوم فراهم می‌آید تا موضوعاتی از جمله حفاظت از محیط‌زیست و روش‌های آن در محتوا گنجانده شود. دیدگاه مثبت و خوش‌بینی دانش‌آموزان نسبت به این مسأله در این راه کارگشا خواهد بود.

نتایج حاصل از آزمون t مستقل در مورد تفاوت بین نظر دختران و پسران در هر یک از مؤلفه‌های مورد مطالعه نشان می‌دهد که فقط در مؤلفه نگرش نسبت به محیط زیست تفاوت معناداری در بین نظر این دو گروه دیده می‌شود. بر این اساس

یادگیری به مراتب از زمانی که دیدگاه فراگیر نسبت به موضوع مثبت نباشد، افزایش خواهد یافت. وظیفه یاددهندگان نیز افزایش بیش از پیش این نگرش در بین دانش‌آموزان است. بنابراین پیشنهاد می‌گردد، در برگزاری کلاس‌های پیش و ضمن خدمت معلمان علوم، روش‌های افزایش دیدگاه مثبت نسبت به علم و فناوری در بین فراگیران، به آنان آموزش داده شود.

یافته‌های حاصل از بررسی مؤلفه دوم یعنی علوم مدرسه‌ای یا همان محتوایی از علوم که در قالب برنامه‌های درسی علوم در مدارس ارائه می‌شوند، نشان می‌دهند که به‌طور کلی در این مؤلفه نیز نگرش مثبتی وجود دارد. با این حال گویه‌هایی نیز وجود دارند که نشان‌دهنده نارضایتی دانش‌آموزان در برخی موارد از علوم مدرسه‌ای است. آنان درس علوم را در مدرسه درسی جالب و جذاب در نظر می‌گیرند، یادگیری آن را آسان می‌دانند (همسویی با نتایج جنکینز و پل، ۲۰۰۶ و استفانسن، ۲۰۰۶) و با میانگین خوبی معتقدند که علوم را بیشتر از سایر درس‌ها دوست دارند. به اعتقاد دانش‌آموزان درس علوم فرصت‌های شغلی را در آینده برای آنان بیشتر می‌کند و یادگیری آن در زندگی روزمره نیز مفید است. این درس باعث شده که اهمیت علوم در زندگی برای دانش‌آموزان بیشتر مشخص شود. نتایج به‌دست آمده از گویه‌های این مؤلفه نشان می‌دهند که درس علوم نقش مهمی در تقویت قوه کنجکاوی و کاوشگری دانش‌آموزان دارد و باعث شده که آنان با دید انتقادی‌تر بنگرند و نسبت به امور شکاک‌تر عمل کنند و به‌طور کلی درک و شناخت آنان را از طبیعت افزایش داده است. با این حال در سه گویه، نتایج کمتر از میانگین بوده و دیدگاه مثبتی نسبت به علوم مدرسه وجود ندارد. در این ارتباط، دانش‌آموزان علاقه زیادی به افزایش درس علوم در مدرسه نشان نمی‌دهند (همسویی با نتایج آگاوا و شیموده، ۲۰۰۸)، ضمن اینکه معتقدند علوم مدرسه آنچنان که باید نتوانسته است به آنان آموزش دهد که چگونه مراقب سلامت خود باشند. همچنین دانش‌آموزان با میانگین پایین‌تری نسبت به دو گویه قبلی، علاقه زیادی به اینکه یک دانشمند شوند، نشان نمی‌دهند (همسویی با نتایج جنکینز و پل، ۲۰۰۶). به نظر می‌رسد نداشتن نگرش مثبت در این سه گویه مشکلاتی را در آموزش علوم مدرسه‌ای به دانش‌آموزان ایجاد می‌کند. ضعیف بودن محتوای برنامه درسی تدریس شده در آموزش بهداشت و مراقبت از سلامت دانش‌آموزان از موضوعاتی است که باید مورد توجه تدوین‌کنندگان کتاب‌های علوم باشد. آنان باید به‌گونه‌ای این محتوا را تغییر دهند که جنبه کاربردی آن افزایش یابد و دانش‌آموز بتواند از موضوعات ارائه شده در افزایش

- Flutter, J. & Rudduck, J. (2004). *Consulting pupils. What's in it for schools?* (London, Routledge Falmer).
- Jenkins, E.W. & Pell, R.G. (2006). *The Relevance of Science Education Project (ROSE) in England: a summary of findings*. Centre for Studies in Science and Mathematics Education, University of Leeds.
- Jenkins, E.W. (2006). Student opinion in England about science and technology. *Research in Science & Technological Education*, 24(1), 59-68.
- Lavonen, J., Gedrovics, J., Byman, R., Meisalo, V., Jutti, K., & Uitto, A. (2008). Students' motivational orientations and career choice in science and technology: a comparative investigation in finland and Latvia. *Journal of Baltic Science Education*, 7(2), 86-102.
- Manninen, A., Miettinen, K. & Kiviniemi, K. (2005). *Research findings on young people's perceptions of technology and science education*. Helsinki: Technology Industries of Finland.
- Newton, D.P. (1988). *Making Science Education Relevant*. London: Kogan Page.
- Ogawa, M. & Shimode, S. (2008). Three distinctive groups among Japanese students in terms of their school preference: from preliminary analysis of Japanese data of international survey "The Relevance of Science Education" (ROSE). *Journal of Science Education in Japan*, 28(4). 35-67.
- Osborne, J., Simon, S. & Collins, S. (2003). Attitude towards science: a review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25 (9), 1049-1079.
- Osborne, J. & Collins, S. (2000). *Pupils' and parents' views of the school science curriculum* (London, King's College London/ Well come Trust).
- Rudduck, J. & Flutter, J. (2000). Pupil participation and pupil perspective: carving a new order of experience, *Cambridge Journal of Education*, 30(1), 75-89.
- Schreiner, C. & Sjoberg, S. (2002). Empowered for action? How do young people relation to environment to environmental challenges? Available: folk.uio.no/sveinsj/Springer-ROSE-Schreiner-Sjoberg.pdf
- Schreiner, C. & Sjoberg, S. (2004). *ROSE: the relevance of science education: sowing the seeds of ROSE* (Oslo, Department of Teacher Education and School Development, University of Oslo).
- پسران به‌طور کلی نگرش بهتری نسبت به محیط‌زیست از خود نشان می‌دهند. در مقایسه با یافته‌های شرینر و اسوبرگ (۲۰۰۳)، همسویی دیده نمی‌شود، چرا که مطالعه آنان تفاوت معناداری را بین نظر دختران و پسران در مؤلفه محیط‌زیست نشان نداد. همچنین این یافته با نتایج مانینن و همکاران (۲۰۰۵) همسو نیست. نتایج مطالعه جنکینز (۲۰۰۶) نیز نشان می‌دهد که در مؤلفه نگرش نسبت به علم و فناوری، به‌طور کلی دختران میانگین پایین‌تری را در هر یک از گویه‌های مربوط به این مؤلفه نسبت به پسران نشان می‌دهند، هرچند که تفاوت‌ها زیاد نیست.
- در پایان باید اشاره کرد که این پرسشنامه با وجود داشتن توانایی زیاد در سنجش ایده‌های دانش‌آموزان در مؤلفه‌های مورد بحث محدودیت‌هایی نیز دارد. این پرسشنامه علم و فناوری را تعریف نکرده و بنابراین امکان دارد دانش‌آموزان به هنگام تکمیل پرسشنامه برداشت‌های متفاوتی از این دو واژه در ذهن خود داشته باشند، چرا که علم ممکن است به میزان زیادی از فناوری متمایز گردد (توسینت و دیگران^۱، ۲۰۰۱).
- بنابراین مشخص کردن حوزه‌های علمی و تعریف مشخص و درست از واژه علم و فناوری در سنجش نگرش دانش‌آموزان به علم و فناوری اهمیت می‌یابد (ازبرن و کالینز^۲، ۲۰۰۰).

منابع

- Anderson, I.K. (2006). *The relevance of science education as seen by pupils in Ghanaian junior secondary schools*. Unpublished Doctoral Thesis, University of Western Cape.
- Chang, S. Yeung, Y. & Cheng, M. (2009). Ninth graders' learning interests, life experiences and attitudes towards science & technology. *Journal of science Education and technology*, 18, 447-457.
- Cavas, B., Cavas, P., Tekkaya, C., Cakiroglu, J., & Kesercioglu, T. (2009). Turkish students' views on environmental challenges with respect to gender: an analysis of ROSE data. *Science Education International*, 20(1, 2), 69-78.
- ESRC. (2004). *ESRC Network project: consulting pupils about teaching and learning*. Available online at <http://www.consultingpupils.co.uk> (accessed 17 September 2005).
- Fletcher, A. (2003). *Meaningful Student Involvement* Available: www.soundout.org.

- science and technology in the Maurice Centre-du Québec region, in: D. Psillos, P. Kariotoglou, V. Tselfes, G. Bisdikian, G. Fassouloupoulos, E. Hatzikraniotis & M. Kallery (Eds) *Science education research in the knowledge based society: proceedings of the third ESERA conference* (2 vols) (Thessaloniki, ESERA/University of Thessaloniki), 664-667.
- Trumper, R. (2006). Factors affecting junior high school students' interest in physics. *Journal of Science Education and Technology*, 15(1), 47-58.
- Schreiner, C. & Sjoberg, S. (2005). How do learners in different cultures relate to science and technology? Results and perspectives from the projects ROSE (the relevance of science education), *Asia-Pacific forum on science learning and teaching*, 6(2), 25-89.
- Stefánsson, k. k. (2006). 'I just don't think it's me' A study on the willingness of Icelandic learners to engage in science related issues. Unpublished Master Thesis, University of Oslo.
- Toussaint, R.M.J., Boucher F., Marchildon, L., Arbour, C. & Cuillère, J.C. (2001) Students' perception of