

«نشریه علمی-پژوهشی آموزش و ارزشیابی»

سال نهم - شماره ۳۵ - پاییز ۱۳۹۵

ص.ص. ۱۲۵-۱۵۴

ارزیابی میزان توجه به «سواد فناورانه» در آموزش و پرورش عمومی (پایه‌های ۹-۱)

یوسف ادیب^۱

محمد رضا عزتی^۲

اسکندر فتحی‌آذر^۳

فیروز محمودی^۴

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۴/۱۱/۱۷

تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۰۲

چکیده

این تحقیق با هدف تحلیل محتوای کتاب‌های درسی از نظر حضور عناصر سواد فناورانه و به روش تحلیل محتوا انجام شده است. جامعه آماری کلیه کتاب‌های دوره آموزش عمومی (پایه‌های ۹-۱) و نمونه‌گیری بر مبنای هدف بوده است. بر این مبنای ۲۴ کتاب درسی انتخاب و با استفاده از عناصر بیست گانه سواد فناوری محتوای آنها توسط دو معلم جداگانه کدگذاری و داده‌ها در جداول فراوانی توصیف و سپس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. براساس نتیجه این تحلیل، عناصر دانش فناوری برای درک ماهیت و اثرات فناوری در حدی بسیار ضعیف ارائه شده است. عناصر پرورش مهارت‌های فرایندی فناورانه در حد قابل قبول وجود داشت، اما این فرایندها در ماهیت با فعالیت‌هایی که ذاتاً فناورانه خوانده می‌شوند، مانند طراحی و رفع نقص فاصله داشت. در زمینه‌های فناورانه نیز فناوری اطلاعات بیش از سه چهارم عناصر محتوایی را به خود اختصاص داده و سهم زمینه‌های دیگر اندک بود. بنابراین در مجموع می‌توان پتانسیل برنامه درسی ملی جدید را برای پرورش سواد فناورانه در همه ابعاد آن ناکافی و ضعیف توصیف نمود.

واژگان کلیدی: سواد فناوری، آموزش فناوری، تحلیل محتوا، کار و فناوری

۱- دکترای برنامه‌ریزی درسی و استاد دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تبریز yousef_adib@yahoo.com

۲- دانشجوی دوره دکتری برنامه‌ریزی درسی دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تبریز (نویسنده مسئول) m_r_ezaty@yahoo.com

۳- دکترای تعلیم و تربیت و استاد دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تبریز e-fathiazar@tabrizu.ac.ir

۴- دکترای برنامه‌ریزی درسی و استادیار دانشکده علوم تربیتی دانشگاه تبریز firoozmahmoodi@yahoo.com

Evaluation of Attention to Technology Literacy Level in General Education (grades 1-9)

Yousef Adib
Mohammad Reza Ezzati
Eskandar Fathiazar
Firouz Mahmudi

Date of receipt: 2016.02.06
Date of acceptance: 2016.08.23

Abstract

In the last three decades, Technology education has been part of the curriculum in public education, with the aim of fostering technology literacy. Technology education or technology literacy is an educational program that assists people to have an understanding and ability in designing and using technology products and systems and assessing the appropriateness of technological actions. This research was conducted to analyze textbook contents with regard to technology literacy elements. The method was content analysis. The population included all textbooks in grades 1 to 9, and the sampling was purposeful in which 24 textbooks were selected and their content were analyzed by two teachers using 20 elements of technology literacy through separate coding. The data were first described in frequency tables and analyzed later. The findings showed that technology literacy elements of understanding the nature and effects of technology are presented insufficiently. Process skills development elements are presented to an acceptable extent but these processes were far from technological processes such as Designing and Troubleshooting which are technological in nature. Also, regarding technological fields, information technology was the dominant content including 3/4 of the content, and little was left to other fields. Therefore, in general, it can be concluded that the new national curriculum is potentially weak and insufficient to develop technology literacy in all its dimensions.

Key Words: Technology literacy, technology education, national curriculum, content analysis

مقدمه

قبل از تدوین برنامه‌ای درسی برای فناوری، تصمیم‌گیرندگان برنامه باید تکلیف خود را با دو دیدگاه متضاد مشخص کنند. این دو دیدگاه؛ یکی آموزش و پرورش برای همه فراگیران و دیگری آموزش فنی و حرفه‌ای برای بخشی از دانش‌آموزان است. داکرز^۱ (۲۰۰۶) این دو فلسفه متضاد را برای آموزش فناوری را توضیح داده و نوشته که هر دو ریشه در اثبات‌گرایی یونان باستان، به ویژه نوشته‌های سقراط دارند و پس از آن این بحث، در نوشته‌های پاسکال^۲ در مورد ذهن ریاضی و کارهای ژان ژاک روسو^۳ در میانه سده ۱۷۰۰ تداوم یافت. داکرز مجمل این دو فلسفه را بحث تربیت آکادمیک در برابر تربیت حرفه‌ای می‌داند. به نظر کلی و کلام^۴ (۲۰۰۹)، موضعی که امروزه در برابر این دو شعبگی اتخاذ می‌توان نمود، پرورش سواد فناوری است که می‌تواند نیازهای کار در بازار جهانی رقابتی و تربیت شهروندی را به صورت همزمان تأمین کند.

راسینن^۵ (۲۰۰۳) می‌نویسد: آموزش سواد فناوری در سال‌های اخیر به یک جهت‌گیری کلی در تعیین اهداف، محتوا و روش‌های تدریس برای برنامه‌های درسی حوزه فنی و حرفه‌ای در بخش عمومی آموزش و پرورش رسمی، در بسیاری از کشورهای اروپایی تبدیل شده است. بایبی^۶ (۲۰۰۳) تاریخچه‌ای از سواد فناوری ارائه می‌دهد و می‌نویسد، تا قبل از دهه ۱۹۵۰ اصطلاح «سواد علمی» در مباحثات آموزش عمومی علوم به کار می‌رفت. این عبارت را پل دیهارت هرد برای انتقال نوآوری‌های فناورانه و علمی به جامعه ارائه کرد. اصطلاح «سواد فناوری» را اولین بار سی دله لمونس^۷ در سال ۱۹۲۷ در کنفرانس تربیت معلم بکار برده است. پس از گذشت ۴۱ سال از آن اتفاق جیمز هیل^۸ این عبارت را کانون تحقیق برای پایان‌نامه‌اش قرار داد. از آن زمان به بعد استفاده از این اصطلاح سبب آغاز مناظره‌ای فلسفی برای برنامه‌های درسی آموزش فناوری در مأموریت، اهداف، و محتوای آموزشی شد.

- 1- Dakers
- 2- Pascal
- 3- Jean-Jacques Rousseau
- 4- Kelley & Kellam
- 5- Rasinen
- 6- Bybee
- 7- C. Dele Lemons
- 8- James Hale

بحث‌ها درباره ضرورت سواد فناوری با مطالعه دیکلرک ولترز^۱ (۱۹۸۹) وارد یک بحث جدی شد. او نشان داد یادگیری مفاهیم فناوری برای دانش‌آموزان در دامنه سنی ۱۲-۱۵ سال لازم است. یافته‌های کروس و مک کورمیک^۲ (۱۹۸۶) نیز مبین این امر بود که دانش‌آموزان ابتدایی و اول متوسطه نیاز دارند، که مسائل فناورانه خود را از راه‌هایی خلاقانه حل کنند. دانش‌آموزان باید ماهیت فناوری را درک کرده و مسایل ناشی از آنرا ارزیابی کنند. افراد دیگری مانند کی استیلز^۳ (۱۹۹۷) رییس بخش فناوری دانشگاه گلد اسمیت پا را از این فراتر گذاشتند و اعتقاد دارند آموزش فناوری را باید از پیش دبستان آغاز کرد. براساس تعریف انجمن بین المللی آموزش فناوری^۴، ITEA (۱۹۹۶)، سواد فناوری توانایی درک، استفاده، مدیریت و سنجش اثر فناوری است. نکته ای که پاسخی به آن باید داده شود این است که چه استدلالی منجر به برقراری آموزش سواد فناوری در بسیاری از کشورها شده است؟ گیلبرت^۵ (۱۹۹۲) در پاسخ این سؤال می‌نویسد: سه نوع دلیل با عنوانین: «اقتصادی»، «اجتماعی» و «آموزشی» برای برقراری این برنامه وجود دارد. در وجه اقتصادی فناوری یک ضرورت برای تربیت نیروی کار ماهر است. در جنبه اجتماعی این برنامه به مثابه یک حامی برای مصرف و کاربرد هوشمندانه محصولات فناوری خواهد بود. در بعد آموزشی نیز اثری که فناوری بر رشد خلاقیت فناورانه و ابراز وجود انسان‌ها دارد، مورد توجه است. لوئیس^۶ (۲۰۰۰) می‌نویسد، خبرگان فناوری، فناوری را بعد از علم و هنر، فرهنگ سوم می‌شناسند. طرفداران برابری زنان با مردان این درس را وسیله‌ای برای تغییر آموزش فناوری از جهت‌گیری مردانه اش می‌پندارند. ادعاهای طرفداران آموزش فناوری سرا نجام در دو مقوله عمده خلاصه می‌شود و آن عبارت از دو کلمه «سواد فناوری» و «شایستگی فناورانه» که یک دانش آموز را قادر می‌کند نقش فناوری را در رفاه زندگی روزانه ارج نهد و صلاحیت و قابلیت استفاده از کامپیوتر، ماشین، و ابزار که می‌تواند سایه ای از کار آینده باشد کسب کند. به هر حال این نکته را نیز باید در نظر داشت که آموزش فناوری به برنامه درسی عام (نه حرفه‌ای) تعلق دارد. داگر^۷ (۱۹۹۳) نیز آموزش سواد فناوری را یک برنامه آموزشی معرفی می‌کند که به افراد کمک می‌کند که درک و مهارتی در طراحی، تولید و استفاده از

1- De Klerk Wolters

2- Cross & McCormick

3- Key Stables

4- International Technology Education Association

5- Gilbert

6- Lewis

7- Dugger

محصولات و سیستم ها و سنجش تناسب اقدامات فناورانه داشته باشند. در اینجا، فرایند حل مسئله و تفکر انتقادی در فناوری مورد استفاده، و درک اثرات فناوری بر اجتماع برای جهان امروزی همیشه در تغییر مهم است.

دایرنفورث^۱ (۱۹۹۱) از سواد فناوری به عنوان سواد عملکردی یاد می کند و می نویسد: "سواد فناوری مفهومی برای مشخص کردن میزان درک و توانایی یک فرد در استفاده از فناوری است. سواد فناوری یک ویژگی است که می تواند در طول یک پیوستار از فرد کاملاً بی علاقه تا فردی پذیرای فناوری و دارای کفایت فناورانه نشان داده شود. سواد فناوری در این وضعیت انواعی از شایستگی ها را در بر می گیرد که شامل مهارت های عملکردی پایه، تفکر انتقادی، عادت های رفتاری سازنده در کار، و مجموعه ای از رویه ها برای استفاده از فناوری و قابلیت واقعی فناورانه، مهارت های کلیدی بین فردی و کار تیمی و توانایی یادگیری مستقل است. از نگاه انجمن بین المللی آموزش فناوری (۱۹۹۶) فرد دارای سواد فناورانه، واجد قابلیت های حل مسئله است و جریانات و مسائل فناورانه را از جنبه های متفاوت و در ارتباط با انواع زمینه ها مورد بررسی قرار می دهد. اثرات و نتایج، فناورانه را درک می کند، روابط بین فناوری، افراد، جامعه و محیط را بررسی می کنند و دارای شایستگی های مختلف مهندسان، هنرمندان، طراحان، صنعتگران، تکنسین ها، مکانیک ها و جامع شناسان هستند که در هم تنیده شده و به طور هم افزا عمل می کند. این ویژگی ها شامل کار فکورانه مبتنی بر تفکری سیستمی، فرایندی خلاقانه، با در نظر گرفتن جنبه تولیدی برای فناوری و ملاحظه اثرات و نتایج فناوری می باشد. فرد دارای سواد فناورانه مفاهیم عمده فناورانه که در درون مسائل روزانه قرار دارد را درک می کند. چنین فردی در استفاده ایمن از فرایندهای فناورانه که ممکن است برای کار، بهداشت و تفریحات پیش نیاز باشد مهارت دارد. همچنین این افراد می توانند راه حل های متناسب را بشناسند و نتایج اجرای چنین راه حل هایی را سنجیده و پیش بینی کنند آنها به عنوان مدیران فناوری به اثرات همه راه حلها توجه دارند و بهترین راه حل متناسب با موقعیت را تعیین می کنند.

تود^۲ (۱۹۹۱) سطوحی از سواد فناوری را پیشنهاد می دهد که از دانش، عمل و نگرش (جدول ۱) تشکیل شده است.

1- Dyrenfurth

2-Todd

جدول ۱. طبقه بندی سواد فناورانه - اقتباس از تاد (۱۹۹۱)

Table 1

Taxonomy of technological literacy (Adapted from Todd, 1991)

شایستگی Competence	The type of knowledge نوع دانش	Levels سطوح
توجه Attention	Knowing what دانستن چه	ادراک فناورانه (دانش) Technological Perception (knowledge)
ابراز Expression	Knowing what and that که دانستن چه و	ابراز فناورانه (دانش و فهم) Technological Expression (knowledge and understanding)
کاربست Application	Knowing what, that, and how دانستن چه، که و چگونه how	قابلیت فناورانه (کاربرد) Technological Capability (application)
اختراع و خلاقیت Invention and creativity	Knowing what, that, how, when, and why دانستن چه، که، چگونه، چه وقت و چرا	هوش فناورانه (ترکیب) Technological Ingenuity (synthesis)
قضاوت judgment	Knowing what, that, how, when, why, and why not دانستن چه، که، چگونه، چه وقت، چرا و چرا که نه	حساسیت فناورانه (ارزشیابی) Technological sensitivity (evaluation)

ادراک فناورانه؛ به اشیاء فناورانه توجه می شود؛ ابراز فناورانه؛ شامل بروز پرسش‌ها، اصطلاحات و مهارت‌های فناورانه برای تجلی چهره‌ای فناورانه و مصمم از فرد است؛ قابلیت فناورانه وسیله‌ای برای به کار بردن انواع فناوری‌ها (مانند، ارتباطات، اطلاعات، تولید، حمل و نقل). نبوغ فناورانه وسیله‌ای برای خلاقیت و اختراعات در فناوری است. حساسیت فناورانه یعنی قضاوت مشخص و نقادانه که می‌تواند در تصمیمات و سیاست‌های فناورانه بکار گرفته شود.

لویس (۲۰۰۰) معتقد است، فناوری اجتماعی، یا فناوری، در منظر عامه مردم، نشان برجسته‌ای از تحصیل و پیشرفت به شمار می‌رود و اغلب از فناوری در برنامه درسی مدارس به دلیل اینکه آرزوهای جامعه را برآورده می‌کند دفاع می‌شود. به علاوه فناوری مدرسه نیز باید به روز و متناسب باشد.

فائوری، هرا، کادورا و لویز^۱ (۱۹۷۲) در انتشارات یونسکو نوشته اند که فقدان درکی از شیوه‌های فناورانه، افراد را در زندگی روزانه بیشتر و بیشتر محتاج دیگران می‌کند. این نویسندگان معتقدند که فهمی بنیادی از فناوری افراد را قادر می‌کند که محصولات فناوری را ارزیابی، انتخاب و بهتر به کار ببرند. بنابراین آموزش فناوری لازم است بخشی همیشگی و مکمل از تعلیم و تربیت رسمی عمومی در جهان باشد. به نظر این محققان، بنا به استدلال بعضی افراد ممکن است آموزش فناوری در کشورهای در حال توسعه (به تعبیر آنها جهان سوم) ضروری تر باشد.

یکی از حوزه‌های یازده گانه یادگیری در برنامه درسی ملی ایران حوزه کار و فناوری است. که هدف آن کسب مهارت‌های عملی برای زندگی کار آمد و بهره‌ور و کسب شایستگی‌های فناوری و علوم مربوطه به ویژه فناوری اطلاعات جهت تربیت فناورانه برای ورود به حرفه و شغل در بخش‌های مختلف اقتصادی و زندگی اجتماعی است. بنابراین، در تدوین محتوا و فعالیت‌ها دیدگاه فناورانه باید حاکم باشد (وزارت آموزش و پرورش جمهوری اسلامی ایران، ۱۳۹۱).

با توجه به آنچه که از پیشینه موضوع در سطح جهانی ارائه شد مشخص می‌شود که فناوری و آموزش آن با جهت گیری جدیدی در کشورهای توسعه یافته دنبال می‌شود. آموزش فناوری موضوعی است که در آغاز دهه ۱۹۸۰ با یک مطالعه تطبیقی توسط معافی و همکاران (۱۳۷۷) در ایران مطرح شد و سعی شد که برنامه درسی آموزش حرفه و فن در این مسیر قرار گیرد، اما به نظر می‌رسد که این دستور کار آن طور که مهر محمدی نیز (۲۰۱۳) مطرح کرده است به دلایلی ناکام مانده است. از جمله دلایل این ناکامی را می‌توان به ناشناخته بودن مسائل حوزه فناوری در ایران به علت عدم ورود محققان و نویسندگان به این موضوع اشاره نمود. با این حال در برنامه درسی ملی و تحول بنیادین یک بار دیگر فناوری به عنوان یکی از نقاط تحول و به عنوان حوزه ای از یادگیری در آموزش و پرورش عمومی مطرح شده است. بر این مینا و با توجه به اینکه برنامه درسی بر فناوری به جای حرفه و فن تأکید می‌کند این مسئله قابل بررسی است که آیا برنامه درسی ملی جدید در تدوین محتوا، به عناصر سواد فناوری، برای ایجاد درکی صحیح از فناوری و پرورش سواد فناورانه توجه نموده است یا خیر؟ و اگر توجه نموده به چه ابعادی بیشتر توجه نموده است؟ و اساساً آیا این نوع و میزان توجه می‌تواند زمینه لازم را برای ایجاد شایستگی سواد فناورانه در سطوح مورد نیاز فراهم کند. بنابراین، هدف این تحقیق ارزیابی میزان

توجه به سواد فناوری در کتاب‌های درسی، در دوره آموزش رسمی، پایه‌های ۹-۱ است. بر اساس این هدف به سه سؤال زیر در این تحقیق پاسخ داده شده است:

- ۱- میزان توجه به عناصر سواد فناوری در کتاب‌های درسی دوره اول ابتدایی تا چه حدی است.
- ۲- میزان توجه به عناصر سواد فناوری در کتاب‌های درسی دوره دوم ابتدایی تا چه حدی است.
- ۳- میزان توجه به عناصر سواد فناوری در کتاب‌های درسی دوره اول متوسطه تا چه حدی است.

روش تحقیق

در این تحقیق از روش تحلیل محتوا استفاده شده است و محتوای کتاب‌های درسی به صورت کمی بررسی و داده‌های آن جمع‌آوری و تحلیل شد. واحدهای شمارش متن شامل پاراگراف، تصویر، نمودار، جدول و فعالیت‌های فکری و عملی بود که به صورت مستقیم و غیرمستقیم مضامینی در رابطه با عناصر سواد فناوری را در بر داشت.

جامعه و نمونه آماری

جامعه آماری شامل کلیه کتاب‌های درسی دوره ابتدایی و متوسطه اول بوده است. نمونه‌گیری هدفمند بوده و بیشترین تمرکز بر انتخاب کتاب‌هایی بود که تصور می‌شد زمینه مساعدی برای تلفیق عناصر سواد فناورانه را دارند. براین مبنای کتاب‌های درسی علوم تجربی (۹جلد)، اجتماعی (۷جلد)، کار و فناوری (۵جلد) و هنر (۳جلد) در دوره ابتدایی و متوسطه اول (پایه‌های ۹-۱) انتخاب شدند. بنابراین واحد نمونه‌گیری کتاب‌های درسی بود.

جدول ۲. نمونه‌گیری از کتاب‌های درسی

Table 2
Sampling of textbook

کتاب‌های سه پایه اول متوسطه 7-9 High School grades text books	کتاب‌های سه پایه دوم ابتدایی 4-6 primary grades text books	کتاب‌های سه پایه اول ابتدایی 1-3 primary grades text books	کتاب textbook درس lessons
3	2	0	کار و فناوری Business and Technology
3	3	3	علوم Science
3			هنر Art
3	3	1	اجتماعی Social Science
24 textbooks			جمع total ۲۴ کتاب درسی

ابزار جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها

برای جمع‌آوری داده‌ها از فرم‌های کد بندی شده ای استفاده شد که ۲۰ استاندارد آموزش سواد فناوری در آن بر اساس کدگذاری و مضامین مرتبط با هر یک از این عناصر در این جداول ثبت گردید. علاوه بر این، در مواردی که نکته ای در مورد کیفیت عناصر محتوای تحلیل شده وجود داشت، در یک دفترچه یاد داشت، برای تفسیر یافته‌ها ثبت و یاد داشت شد.

جدول ۳. استانداردهای محتوای سواد فناوری (ITEA, ۲۰۰۲)

Table 2

Standards of content for Technological Literacy (ITEA, 2002)

استانداردهای محتوا برای پرورش سواد فناوری standards of content for educating technological literacy	ابعاد فناوری Technology Dimensions
درک ماهیت فناوری Understanding the nature of technology	دانش Knowledge
درک مفاهیم و اصول فناورانه Understanding technological the concepts and principles	
درک پیوند حوزه‌های فناوری با یکدیگر و حوزه های یادگیری دیگر با فناوری Understanding the linkage among technological aveas and other learning aveas	
درک اثرات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی فناوری Understanding the social, economic, cultural, and political effect of Technology	
درک اثر فناوری بر محیط زیست Understanding the effect of technology on the environment	
درک تأثیر فناوری بر تاریخ Understand the impact of technology on history	
درک نقش جامعه در توسعه و استفاده از فناوری Understanding the role of society in the development and use of technology	
درک خصوصیات طراحی Understanding the design features	
درک ویژگی‌های تحقیق و توسعه، و رفع نقایص Understanding the nature of research and development and Elimination the defects	
درک اختراع و نوآوری، آزمایش و حل مسئله Understanding the invention and innovation, experimentation and problem solving	
مهارت در فرایند طراحی Proficiency in the design process	فرایند Process
مهارت استفاده و نگهداری از محصولات و سیستم‌های فناوری Proficiency in using and maintenance of technological products and systems	
مهارت سنجش اثر محصولات و سیستم‌های فناورانه Proficiency in assessing the effects technological products and systems	
درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات Understanding and Proficiency in selecting and using of information and communication technologies	زمینه context
درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های انرژی و نیرو Understanding and Proficiency in selection and using energy technologies and power	
درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های ساختمان Understanding and Proficiency in selection and using constraction technologies	
درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های تولیدی Understanding and Proficiency in selecting and using production technologies	

درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های حمل و نقل Understanding and Proficiency in selecting and using transportation technologies	
درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های کشاورزی و زیستی Understanding and Proficiency in selecting and using agricultural and biological technologies	
درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های پزشکی Understanding and Proficiency in selecting and using Medical Technology	

روایی ابزار

استانداردهای محتوای سواد فناوری توسط افرادی از گروه‌های معلمان، مهندسان، فناوران و دیگر افراد که انجمن بین‌المللی آموزش فناوری (ITEA) تعیین کرده بود، در یک فرایند سه ساله تهیه شده و شش بار در سه سال مورد بازنگری قرار گرفت. در هر بازنگری نزدیک به ۵۰۰ نفر از اساتید علوم تربیتی آمریکا درباره آن نظر دادند. شورای ملی تحقیقات و آکادمی ملی مهندسی نیز در فرایند بازنگری استانداردهای محتوای آموزش فناوری دست اندر کار بودند. پس از فرایند بازنگری بالایی به دست آمد (انجمن بین‌المللی آموزش فناوری، ۲۰۰۲). برای بررسی روایی این ابزار در داخل ایران، لیست این استانداردها در اختیار ۱۰ نفر کارشناس، شامل ۵ نفر از اساتید برنامه ریزی درسی و ۵ نفر از معلمان که سابقه بالای ۲۰ سال در تدریس آموزش حرفه و فن و کار فناوری داشتند قرار داده شد و از آنها خواسته شد در مورد آن نظر دهند. در مجموع توافقی بالایی بر روی لیست استانداردها به عنوان معیار محتوا برای آموزش سواد فناوری به دست آمد.

یافته‌ها

نتایج این تحقیق بر اساس داوری دو معلم درس کار و فناوری که برای تشخیص و کدگذاری مضامین مربوطه آموزش دیده و توجیه شده بودند، با ضریب توافق ۸۱ درصد به دست آمد.

سؤال اول- میزان توجه به عناصر سواد فناوری در کتاب‌های درسی دوره اول ابتدایی

تا چه حدی است؟

در محتوای این دوره، واژه فناوری در کتاب‌ها حضور نداشت، بنابراین بیشتر اطلاعات به دست آمده، به نحوی غیرمستقیم، بر مقوله‌های مربوطه دلالت نموده است. به طور مثال، درجایی که در درس علوم تجربی که در مورد عوامل آلوده کننده محیط بحث شده است، بحث به نحوی به درک اثرات فناوری بر

محیط ارتباط پیدا کرده است. محتوای مرتبط با ماهیت فناوری ۱ مضمون دانست که می‌تواند به طور غیرمستقیم بر آن دلالت نماید. مفاهیم فناورانه مانند منابع، سیستم و... مورد اشاره قرار نگرفته بود. همچنین عناصری در محتوا که تبیین کننده رابطه بین زمینه‌های فناوری و فناوری با حوزه‌های دیگر تحصیل باشد در محتوای بررسی شده مشاهده نشد.

توجه به اثرات فناوری بر فرهنگ، اقتصاد، اخلاق و جامعه، طور تلویحی در ۱ مورد و تأثیر فناوری بر محیط زیست نیز می‌توان در ۲ مورد توسط دانش‌آموزان درک شود، هرچند برای دانش‌آموزان پایه اول، دوم و سوم ابتدایی درک این ارتباط غیرمستقیم ساده نخواهد بود. محتوایی پیرامون «تحولات فناوری در گذر زمان و نقش یک جامعه در توسعه یا عقب ماندن از فناوری» در محتوای کتاب‌های این سه پایه مشاهده نشده است. همچنین در این سطح از تحصیل به خصوصیات «طراحی» در فناوری اشاره مستقیم نشده است، هرچند در مضامین متنی می‌توان در ۳ مورد را به شکلی غیرمستقیم به این مقوله مرتبط دانست. به دانش‌آموزان در درس علوم آگاهی‌هایی درباره «اختراع و نوآوری» داده شده است. بنابراین، به یکی از فرایندهای فناورانه اشاره شده است. فرایندهای طراحی و حل مسئله بیش از دانش فناورانه در برنامه‌های درسی و به ویژه علوم تجربی و فعالیت‌های آنها جاری و ساری است. حداقل ۳ مورد را می‌توان به صورت غیرمستقیم با فعالیت طراحی مرتبط نمود هر چند که با یک فرایند فناورانه کامل و واقعی فاصله دارد. در هیچ یک از زمینه‌های فناورانه در سه پایه اول دوره ابتدایی مطلبی به صورت مستقیم به چشم نمی‌خورد، مگر در زمینه انرژی، که در درس علوم به شکل غیرمستقیم ۲ مضمون به آن اشاره شده است. در این سطح حتی نشانه‌هایی از ورود فناوری اطلاعات و ارتباطات در ترکیب با برنامه درسی ملی نیز دیده نمی‌شود (جدول ۴).

جدول ۴. فراوانی عناصر سواد فناوری در کتاب‌های سه پایه اول ابتدایی

Table 4

The frequency of Technological Literacy component in 1- 3 grades of primery textbooks

جمع Total	علوم اجتماعی Social Science		علوم تجربی Science		دروس Lessons
	غیرمستقیم indirect	مستقیم direct	غیرمستقیم indirect	مستقیم direct	
1			1		درک تکامل و ماهیت فناوری Understanding the nature of technology
1			1		درک مفاهیم و اصول فناورانه Understanding the concepts and principles of technological
۰					درک پیوند حوزه‌های فناوری با یکدیگر Understanding the linkage of technological area, among
1	1				درک اثرات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی فناوری Understanding the effects of social, economic, cultural, political of Technology
2	1		1		درک اثر فناوری بر محیط زیست Understanding the effect of technology on the environment
0					درک تأثیر فناوری بر تاریخ Understand the impact of technology on history
0					درک نقش جامعه در توسعه و استفاده از فناوری Understanding the role of society in the development and use of technology
3			3		درک خصوصیات طراحی Understand the design features
0					درک ویژگی‌های تحقیق و توسعه، رفع نقص Understanding the nature of research and development and Elimination of defects

دانش فناورانه
Technological Knowledge

2			2	درک اختراع و نوآوری، آزمایش و حل مسئله Understanding the invention and innovation, experimentation and problem solving	
3			3	مهارت در فرایند طراحی Proficiency in the design process	فرآیندهای فناوریانه Technological Processes
0			مهارت استفاده و نگهداری از محصولات و سیستم های فناوری Proficiency of using and maintenance of technological products and systems		
0			مهارت سنجش اثر محصولات و سیستم های فناوریانه Proficiency of assessing technological products and systems effects		
0				درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری های اطلاعات و ارتباطات Understanding and Proficiency in selection and usage of information and communication technologies	زمینه های فناوریانه Technological Contexts
2			2	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری های انرژی و نیرو Understanding and Proficiency in selection and using of energy technologies	
0				درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری های ساختمان Understanding and Proficiency in selection and using of technology of building	
0				درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری های تولیدی Understanding and Proficiency in selection and using of production technologies	
0				درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری های حمل و نقل Understanding and Proficiency in selection and using of transportation technologies	

0				درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های کشاورزی و زیستی Understanding and Proficiency in selection and using of agricultural and biological technologies
0				درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های پزشکی Understanding and Proficiency in selection and using of Medical Technology

سؤال دوم- میزان توجه به عناصر سواد فناوری در کتاب‌های درسی دوره دوم ابتدایی تا چه حدی است؟

در سه پایه دوم ابتدایی درس کار و فناوری به عنوان موضوع مستقل وارد برنامه درسی شده است، اما تا زمان انجام این تحقیق، کتاب کار و فناوری برای دو پایه پنجم و ششم تألیف شده بود. در این سه پایه عناصر سواد فناوری درمورد ماهیت فناوری تنها در ۱ مورد وجود داشت و عناصر محتوا در ارتباط با فناوری و جامعه مطرح نشده است. محتوایی که به طور مستقیم دانشی را پیرامون ویژگی فناوری، اصول و اصطلاحات فناورانه، روابط حوزه‌های فناوری، اثرات فناوری بر جامعه، فرهنگ و محیط زیست و نقش جامعه ما و جوامع در توسعه و یا محدود کردن فناوری ارائه دهد، دیده نشد. در ۲ مورد به صورت غیرمستقیم مضامینی در درس علوم تجربی و علوم اجتماعی بر اثرات فناوری در محیط زیست دلالت می نمود. در سه پایه دوم دوره ابتدایی، طراحی، نوآوری و تحقیق معرفی نشده است، اما بر فرایندهای طراحی مانند تشخیص نیاز، بارش مغزی، برنامه ریزی و ارزیابی راه حل که از مراحل طراحی است با حداقل ۸ بار اشاره مستقیم در پروژه ها، تأکید شده است. هرچند پرورش فرایندهای فناورانه روش ها و راهبردهای خاصی را می طلبد که در انجام فعالیت ها و پروژه های طراحی و ساخت از آن ها استفاده نشده است. آنچه که از مفهوم طراحی در پروژه ها با توجه به محتوای راهنمای معلم برداشت می شود این است که سعی شده است دانش‌آموزان در مسیری، قدم به قدم ساخت یک محصول یا وسیله را انجام دهند. در این فرایند، محصول و مشخصات آن از قبل توصیه و تعیین شده اند و در تدریس این طرح ها اجرا می شوند. با این حال فعالیت های عملی شامل ساخت وسایلی است که از جذابیت بیشتری برای

دانش‌آموزان برخوردار است و ساخت آنها می‌تواند با پاسخ به حس کنجکاوی آنها و آزمایش این وسایل، به درک بهتری از اصول فناوریانه و عملی کمک کند. این نکته می‌تواند یکی از مزیت‌های کار و فناوری بر آموزش حرفه و فن محسوب شود. فرایندهای فناوریانه محدود به طراحی نیست، نگهداری و رفع نقص از سیستم‌ها و محصولات فناوری نیز بخش دیگری فرایندهای فناوریانه است که به مدیریت فناوری و تکمیل سواد فناوریانه کمک می‌کند. فعالیت‌هایی که این فرایندها را معرفی کند در کتاب‌های درسی دیده نشد.

در زمینه درک و مهارت استفاده از فناوری در زمینه‌های فناوریانه، فناوری اطلاعات و ارتباطات عرصه را بر حوزه‌های دیگر تنگ کرده و با ۱۵۰ مورد بیش از ۳/۴ مضامین این قسمت از عناصر سواد فناوریانه را به خود اختصاص داده است. در فناوری اطلاعات و ارتباطات، به بخش ارتباطات توجه چندانی نشده است، تنها در درس علوم به فناوری جی پی اس که از فناوری‌های ارتباطی است، اشاره شده است و فناوری‌های دیگر مانند ارتباط رادیویی، ماهواره ای و... نا دیده گرفته شده است. در فناوری اطلاعات به کاربرد های فناوری اطلاعات پرداخته شده است. مضامین مرتبط با انرژی و نیرو، دومین زمینه فناوریانه است که نه در کار و فناوری، بلکه در درس علوم اجتماعی به انواع آن و مسائل فناوری این حوزه پرداخته شده است. در ۱ مورد فعالیت‌های عملی را به صورت غیرمستقیم، می‌توان با سازه و ساختمان مرتبط نمود، اما فناوری‌هایی جدید که در ساختن سازه‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند مورد بحث قرار نگرفته‌اند. فناوری تولید به صورت مستقیم و غیرمستقیم در کار و فناوری و علوم تجربی و علوم اجتماعی در ۱۶ مورد در محتوا مشاهده شده است، گرچه با فناوری‌های تولیدی صنعتی روز فاصله دارد. فناوری حمل و نقل در پروژه‌های طراحی و ساخت به صورت غیرمستقیم وجود دارد. آنچه در مورد فناوری کشاورزی و زیستی وجود دارد روش‌های پرورش گیاهان و گل‌هاست. بنابراین، تنها با خوش بینی می‌توانیم بگوییم فناوری کشاورزی و زیستی در ۵ مضمون وجود دارد. در حوزه فناوری پزشکی نیز موردی مشاهده نشد (جدول ۵).

جدول شماره ۵. فراوانی عناصر سواد فناوری در کتاب‌های سه پایه دوم ابتدایی

Table 5

The frequency of Technological Literacy component in 4-6 grades of primery textbooks

جمع Total	هنر Art		علوم اجتماعی Social Science		علوم تجربی Science		کار و فناوری		درس Lessons	دانش فناورانه Technological Knowledge
	غیر مستقیم indirect	مستقیم direct	غیر مستقیم indirect	مستقیم direct	غیر مستقیم indirect	مستقیم direct	غیر مستقیم indirect	مستقیم direct		
1					1				درک تکامل و ماهیت فناوری Understand the nature of technology	
0									درک مفاهیم و اصول فناورانه Understanding the concepts and principles of technological	
0									درک پیوند حوزه‌های فناوری با یکدیگر Understanding the linkage of technological area with together	
0									درک اثرات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی فناوری Understanding the effects of social, economic, cultural, political of Technology	

2			2					درک اثر فناوری بر محیط زیست Understanding the effect of technology on the environment
0								درک تأثیر فناوری بر تاریخ Understand the impact of technology on history
0								درک نقش جامعه در توسعه و استفاده از فناوری Understanding the role of society in the development and use of technology
8							8	درک خصوصیات طراحی Understand the design features
0								درک ویژگی‌های تحقیق و توسعه، رفع نقص Understanding the nature of research and development and Elimination of defects

0								درک اختراع و نوآوری، آزمایش و حل مسئله Understanding the invention and innovation, experimentation and problem solving	
0								مهارت در فرایند طراحی Proficiency in the design process	فرایندهای فناورانه Technological Processes
0							مهارت استفاده و نگهداری از محصولات و سیستم های فناوری Proficiency of using and maintenance of technological products and systems		
0							مهارت سنجش اثر محصولات و سیستم های فناورانه Proficiency of assessing technological products and systems effects		

پرونده علمی دانش آموزان و معلمان فریبگی

پرتال جامع علوم انسانی

150						2	17	131	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات Understanding and Proficiency in selection and usage of information and communication technologies	زمینه‌های فناوریانه Technological Contexts
31		8	18	3				2	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های انرژی و نیرو Understanding and Proficiency in selection and using of energy technologies	
1								1	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های ساختمان Understanding and Proficiency in selection and using of technology of building	
16		2	2	2	2	2	4	4	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های تولیدی Understanding and Proficiency in selection and using of production technologies	

3								درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های حمل و نقل Understanding and Proficiency in selection and using of transportation technologies
5			2	1				درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های کشاورزی و زیستی Understanding and Proficiency in selection and using of agricultural and biological technologies
0								درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های پزشکی Understanding and Proficiency in selection and using of Medical Technology

سؤال سوم- میزان توجه به عناصر سواد فناوری در کتاب‌های درسی دوره اول متوسطه تا چه حدی است؟

در سطح اول متوسطه، حداقل در ۶ مضمون به صورت آشکار به مفهوم و ویژگی فناوری اشاره شده است. در ۴ مضمون به صورت مستقیم و ۱ مضمون به صورت غیرمستقیم به مفاهیم و اصول فناورانه اشاره شده است. در مورد اثرات فناوری نیز به طور غیرمستقیم در درس علوم ۲ مورد و در درس کار و

6							6	درک تکامل و ماهیت فناوری Understand the nature of technology	دانش فناورانه Technological Knowledge
5					1		4	درک مفاهیم و اصول فناورانه Understanding the concepts and principles of technological	
0								درک پیوند حوزه‌های فناوری با یکدیگر Understanding the linkage of technological area with together	
3	1					1	1	درک اثرات اجتماعی، اقتصادی، فرهنگی و سیاسی فناوری Understanding the effects of social, economic, cultural, political of Technology	
2					2		2	درک اثر فناوری بر محیط زیست Understanding the effect of technology on the environment	
1			1					درک تأثیر فناوری بر تاریخ Understand the impact of technology on history	
10					8		2	درک نقش جامعه در توسعه و استفاده از فناوری Understanding the role of society in the development and use of technology	

6						2	4	درک خصوصیات طراحی Understand the design features	
3						2	1	درک ویژگی‌های تحقیق و توسعه، رفع نقص Understanding the nature of research and development and Elimination of defects	
11						2	9	درک اختراع و نوآوری، آزمایش و حل مسئله Understanding the invention and innovation, experimentation and problem solving	
8				2			6	مهارت در فرایند طراحی Proficiency in the design process	
31						10	21	مهارت استفاده و نگهداری از محصولات و سیستم‌های فناوری Proficiency of using and maintenance of technological products and systems	فرایندهای فناوری Technological Processes
0								مهارت سنجش اثر محصولات و سیستم‌های فناوری Proficiency of assessing technological products and systems effects	

224					2	51	171	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های اطلاعات و ارتباطات Understanding and Proficiency in selection and usage of information and communication technologies	زمینه‌های فناورانه Technological Contexts
42						17	25	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های انرژی و نیرو Understanding and Proficiency in selection and using of energy technologies	
19						1	18	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های ساختمان Understanding and Proficiency in selection and using of technology of building	
12	2					6	4	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های تولیدی Understanding and Proficiency in selection and using of production technologies	
26					1	25		درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های حمل و نقل Understanding and Proficiency in selection and using of transportation technologies	

112							3	109	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های کشاورزی و زیستی Understanding and Proficiency in selection and using of agricultural and biological technologies
12								12	درک و مهارت انتخاب و استفاده از فناوری‌های پزشکی Understanding and Proficiency in selection and using of Medical Technology

بحث و نتیجه‌گیری

قصد این تحقیق بررسی این مسئله بود که آیا در برنامه درسی ملی جدید که از سال ۱۳۹۱ اجرای آن آغاز شده است و حوزه کار و فناوری با برنامه درسی تازه ای وارد برنامه‌های آموزشی مدارس شده است، خصوصیت و عناصر لازم برای آموزش سواد فناوری را دارد یا خیر؟ این تحقیق گر چه مضامین مختلف را با توجه به مفهوم جامع فناوری مورد ارزیابی قرار داد اما در تعیین کیفیت و سطح فناوری در کتاب‌ها دارای محدودیت بود، بر همین اساس تلاش کرده تا میزان توجه به عناصر مورد نظر را از لحاظ کمی ارزیابی کند و تصویری کلی از سواد فناوری به عنوان یک ضرورت برای دانش‌آموزان در قرن بیست و یکم (دیکلرک ولترز، ۱۹۸۹؛ مک کورمیک، ۱۹۸۶) ارائه دهد.

دانش فناوری: درک فناوری بخشی مهم از سواد فناوری است که می‌توان نقص در دانش و درک عمومی جامعه را محرک اولیه برای تدوین برنامه درسی آموزش فناوری در کشورهای مختلف دانست (انجمن بین‌المللی آموزش فناوری، ۱۹۹۶). یافته‌های این تحقیق نشان می‌دهد که محتوای قابل توجهی در سه پایه اول ابتدایی در حیطه دانش فناوری ارائه نشده است. گر چه در این دوره فناوری به صورت تلفیقی باید تدریس شود، اما در محتوای دروس منتخب، عناصر پروراندنده درک فناوری ضعیف به نظر می‌رسند. علاوه بر این سه پایه، در سه پایه دوم ابتدایی - در دو پایه پنجم و ششم کتاب کار و فناوری تألیف شده بود- عناصر لازم برای درک فناوری به اندازه کافی دیده نمی‌شود. در سه پایه اول

متوسطه، گرچه فراوانی عناصر دانش فناوری بیش از دوره ابتدایی است، اما در مجموع، این فراوانی توازن و تنوع مناسب وجود ندارد. مواردی متناقض با مفهوم جامع فناوری نیز به چشم می خورد، به طور مثال در تعریف فناوری (کار و فناوری پایه هفتم) نوشته شده که فناوری، کاربرد عملی دانش در یک موضوع علمی است. در جای دیگری (در همین کتاب) فناوری به طبیعی و مصنوعی تقسیم شده است. در حالی که فناوری فرایندی خاص انسان است و طول تاریخ زندگی انسان وجود داشته است. در تعریفی که انجمن بین المللی آموزش فناوری (۱۹۹۶) ارائه داده و اغلب مورد استناد است فناوری، نوآوری انسان در عمل است که محصولات و سیستم های را ایجاد کرده و قابلیت های انسان را در برخورد با جهان اطراف خود افزایش می دهد. در تحقیقی قانعی راد و مرشدی (۱۳۹۲) که در تهران انجام داده اند، یافته ها نشان می دهند که شهروندان تهرانی در زمینه آگاهی از موضوعات و مفاهیم فناورانه اطلاعات کمی داشته اند. براین اساس محتوای آموزش فناوری باید بستر لازم را برای درک و فهمی مناسب از فناوری فراهم سازد.

فرایندهای فناورانه: یکی دیگر از ابعاد آموزش سواد فناوری، رشد درک و مهارت در فرایندهای فناوری شامل طراحی، حل مسئله، رفع نقص، توسعه و تحقیق و سنجش اثر فناوری است. در درس کار و فناوری از برنامه درسی ملی بر طراحی و حل مسئله تأکید شده است. یادگیری طراحی - محور به دانش آموزان امکان ساخت و تجربه ی مفاهیم شناختی می دهد و اسباب پرورش افرادی مخترع و سازنده های پروژه ها، با آشنایی با فرایند یادگیری و مطابق با سبک ها و مهارت های متنوع یادگیری ترجیحی خود فراهم می نماید. فعالیتهایی که در آنها دست ورزی با «ذهن ورزی» ترکیب می شود (پاپرت، ۱۹۸۰). در کتاب های درسی کار و فناوری ایده این بوده که طراحی همزمان با ساخت و در مراحل استاندارد انجام شود. این رویه برخلاف مفهومی از طراحی است که ویلیامز (۲۰۰۱) ارائه می دهد. به نظر ویلیامز طراحی ترکیبی از مهارت های: ارزشیابی، برقراری ارتباط، نمونه سازی، ایده دادن، تحقیق و تفحص، مستندسازی و... است.

زمینه های فناورانه: استفاده صحیح از فناوری نیازمند توانایی در انتخاب فناوری و مهارت به کارگیری آن است. بنابراین، محتوای فناوری باید امکان چنین انتخابی را فراهم کند و در زمینه های مختلف فناوری را به دانش آموزان بشناساند. یافته ها نشان می دهند که عمده دانش و مهارت های عرضه شده در زمینه های فناورانه مربوط به فناوری اطلاعات است. هرچند فناوری اطلاعات به عنوان «فناوری اجتماعی» مناسب

ترین زمینه برای عمومی سازی سواد فناوری است (لويس، ۲۰۰۰)، اما این نکته نیز نباید از نظر دور داشت که نگاه کوتاه بینانه به فناوری و خلاصه نمودن حوزه وسیع و زمینه‌های متعدد فناوری در یک زمینه خاص، موجب کاهش پتانسیل این برنامه‌ها برای آموزش سواد فناوری می‌شود (ویکلین، کمرون و اسمیت^۱، ۲۰۰۹). اینکه این زمینه‌های بی شمار فناوری را چگونه می‌توان وارد برنامه‌های درسی نمود، سؤالی اساسی است که جواب آن در توسل به تفکر سیستم‌ها نهفته است. فرانک^۲ (۲۰۰۵) یک الگو برای رویکرد سیستمی در آموزش فناوری پیشنهاد کرده است. او خاطر نشان کرده که مهندسی و آموزش فناوری به طور سنتی یک رویکرد آموزشی «وارونه»^۳ است که فرد سعی می‌کند مهارت‌ها و دانش مورد نیاز تقسیم شده توسط موضوعات مجزا مانند ریاضی، فیزیک، استاتیک و غیره را تعیین و باهم ترکیب و ارائه کند. فرانک بحث می‌کند که در رویکرد تفکر سیستمی، مبنا این است که آنچه دنبال می‌شود روشی، جهت آموزش فناوری و پرورش سواد فناوری بدون آموزش جزئیات (برای مثال، مبانی الکترونیسته و مدارهای خطی برای الکترونیک، یا مبانی دینامیک و محاسبه، برای مهندسی مکانیک) باشد این رویکرد بر ویژگی‌های برجسته و عملکردی تمام سیستم و سیستم‌های فرعی وابسته به آن متمرکز است. به هر حال، برنامه درسی باید زمینه‌های فناورانه را نمایندگی کند و همانگونه که لاپورته^۴ (۲۰۰۱) نوشته، بین حوزه‌های فناوری ارتباط ایجاد کرده و تصویر جامعی از فناوری ارائه دهد. با توجه به مباحث فوق، نتیجه گرفته می‌شود که برای آموزش سواد فناوری هیچ یک از ابعاد مفهوم جامع فناوری از نظر کمی و کیفی در محتوای برنامه درسی ملی به شکل مناسب مطرح نشده است. گرچه پرتویی از سواد فناوری، بیش از گذشته، به برنامه درسی ملی به ویژه درس کار و فناوری تأیید شده است. نتیجه‌ای که از این تحقیق به دست آمده خلاء یک نگاه راهبردی و بلند مدت برای پرورش سواد فناوری در جامعه‌ای که می‌خواهد مستقل، خودکفا و به بیان مسئولان نظام جمهوری اسلامی دارای اقتصادی مقاومتی باشد آشکار می‌کند. بر این اساس پیشنهاد می‌شود که محتوای دروس مختلف دوره آموزش عمومی به خصوص درس کار و فناوری مورد بازبینی قرار گرفته و با توجه به نیاز شهروندان عناصر سواد فناوری در آن‌ها تلفیق شود.

1- Wicklein, Cameron , & Smith,

2- Frank

3- Bottom-up Instructional Approach

4- LaPorte

این تحقیق میزان توجه به سواد فناوری در برنامه درسی ملی ارزیابی نمود اما لازم است سطح سواد فناوری در دانش‌آموزان ایرانی به ویژه در پایان متوسطه اول سنجیده شود و بر اساس آن برنامه ریزی برای آموزش آن انجام شود.

References

منابع

- Bybee, R. (2003). Fulfilling a promise: Standards for technological literacy. *The Technology Teacher*, 23-26.
- Cross, A., & McCormick, R. (1986). *Technology in schools*. Milton Keynes: Open University Press.
- de Klerk Wolters, F. (1989). *The attitude of pupils towards technology*. Eindhoven: The Netherlands: Eindhoven University of Technology.
- Dakers, J. (2006). *Toward a philosophy for technology education*. New York: Palgrave Macmillan.
- Dugger, S. W. (1993). What are the relationship between Technology, Science and Mathmathics? In I. Mottier, J. R. Raat & M. De Vries, *Technology Education and the Envirment Improving Our environment through tecnology education* (pp. 174-188). Eindhoven: PATT Foundation.
- Dyrenfurth, M. J. (1991). Technology literacy synthesized. In M. J. Dyrenfurth. In M. J. Dyrenfurth & M. Kozak (Eds.), *Technological literacy* (pp. 138-183). Peoria, , IL: Glencoe/McGrawhill.
- Faure, E., Herrera, F., Kaddoura, A. R., & Lopes, H. (1972). *Learning to Be: The World of Education Today and Tomorrow*. Paris/London.: UNESCO/ Harrap.
- Frank, M. (2005). A systems approach for developing technological literacy. *Journal of Technology Education*, 17(1), 19-34.
- Gilbert, J. K. (1992). The Interface between Science Education and Technology Education. *International Journal of Science Education*, 14(5), 563-578.
- International Technology Education Association (ITEA). (1996). *Technology for all Americans, a rational and structure for the study of technology*. Reston: VA: Author.
- International technology education association. (2002). Executive Summary of Standard for Technology literacy: Content for the Study of Technology. reston: ITEA.

- Kelley, T., & Kellam, N. (2009). A theoretical framework to Guide the re-engineering of technology education. *Journal of Technology Education*, 20(2), 37-49.
- LaPorte , J. E. (2001). Of melting pots, football drafts, and Professor Jackson. *Journal of Technology Education*, 12(2), 2-4.
- Lewis, T. (2000). Technology Education and Developing Countries. *International Journal of Technology and Design Education*, 10 (2), 163-179.
- Mehrmohammadi, M. (2013). Recognition of “technology education” as a null aspect of school curriculum and an exigency in the Islamic world. *Journal of Curriculum Studies (J.C.S.)*, 7(28), 117-138.
- Papert, S. (1980). *Mindstorms, children, computers and powerful ideas*. New York: Basic Books Inc.
- Rasinen, A. (2003). An Analysis of the Technology Education Curriculum of Six Countries. *Journal of Technology Education* , 15(1), 31-47.
- Stables, K. (1997). Critical Issues to Consider When Introducing Technology Education into the Curriculum of Young Learners. *Journal of Technology Education*, 8 (2), 50-65.
- Todd, R. (1991). The changing face of technology education in the United States. In J. J. Smith (Ed.), *Papers and poster abstracts of the Fourth National Conference in Design* (pp. 270-278). Loughborough,, UK: Department of Design and Technology, University of Technology.
- Wicklein, R., Cameron , P., & Smith, J. (2009). Essential Concepts of Engineering Design Curriculum in Secondary Technology Education. *Journal of Technology Education*, 20(2), 65-80.
- Williams, P. J. (2001). Design: The Only Methodology of Technology? *Journal of Technology Education*, 11(2), 34-5.