

بررسی جریان های ششگانه رویکرد STSE در کتاب علوم سال پنجم مقطع ابتدایی و میزان انطباق آنها با اهداف برنامه درسی ملی زیر نظام سند تحول آموزش و پرورش

پردیس رشیدی^۲حمیدرضا وطن پور^۱

چکیده پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر روابط علم، فناوری، جامعه و محیط زیست بر درک دانش آموزان با استفاده از رویکرد STSE در آموزش علوم تجربی مقطع ابتدایی صورت گرفته است. روش پژوهش حاضر توصیفی و از نوع تحلیل محتوای کمی بر اساس رویکرد STSE است که از طریق کمی سازی محتوا، استفاده از فراوانی و شاخص های عددی ابعاد مختلف محتوا و تحلیل آماری مجذور خی صورت گرفته است. نمونه آماری، کتاب علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی است. این رویکرد دارای شش جریان است. نتایج حاصل از پژوهش حاضر حاکی از آن است که مباحث موجود در کتاب علوم پنجم ابتدایی تا حدودی منطبق بر این جریان ها است. جریان طراحی ۵۹/۰۶ درصد و جریان استدلال منطقی ۲۵/۱۴ درصد، جریان عدالت محور ۵/۸۴ درصد، جریان فرهنگی-اجتماعی ۴/۸۷ درصد، جریان ارزش محور ۴/۴۸ درصد و در کمترین مقدار، جریان تاریخی، ۰/۵۸ درصد از جریانهای رویکرد STSE را در کتاب علوم تجربی پنجم ابتدایی به خود اختصاص داده اند. مشخص گردید که اگر چه این کتاب در جریانهای طراحی و استدلال منطقی، نمره قابل قبول دریافت می کند، ولی در مورد جریانهای دیگر و به ویژه جریان تاریخی و ارزش محور و فرهنگی با وضعیت مطلوب فاصله دارد. در مقایسه فراوانی این جریانها اگر با عملکرد حوزه علوم تجربی در برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۱) به عنوان زیر نظام سند تحول آموزش و پرورش قرار گیرد؛ می توان نتیجه گرفت که دانش آموزان با مطالعه کتاب به بسیاری از اهداف این حوزه ها دست نمی یابند.

واژه های کلیدی STSE، جریانها، آموزش، علوم تجربی، برنامه درسی ملی، پنجم ابتدایی

Investigating the six currents of the STSE approach in the fifth-grade elementary school science textbook and the degree of their compliance with the objectives of the national curriculum under the Iranian Education Transformation Document

Hamid Reza Vatanpour Pardis Rashidi

Received 16 November 2022; Accepted 30 January 2023

Abstract The aim of this research was to study the effect of science, technology, society and environment on students' perceptions using STSE approach in elementary school education. This approach has six currents. The results of the study indicate that existing topics in the Fifth Elementary Experimental Science Book are somewhat coincident with these currents. Design current 59.06 %, logical reasoning 25.14%, socio-ecojustice 5.84%, sociocultural 4.87%, and the lowest historical 0.58 % of the STSE approach currents in the Fifth Elementary Experimental Science. It was found that although this book receives an acceptable score in logical design and reasoning, it is far from other currents especially historical, value-oriented and cultural streams. Comparing the frequency of these

* تاریخ دریافت مقاله ۱۴۰۱/۰۸/۲۵ و تاریخ پذیرش آن ۱۴۰۱/۱۱/۱۰ می باشد.

h-vatanpour@cfu.ac.ir

^۱ استادیار گروه علوم پایه دانشگاه فرهنگیان- تهران - ایران

^۲ دانشجوی رشته علوم تربیتی- دانشکده علوم تربیتی و روانشناسی - دانشگاه فردوسی مشهد

currents with the performance of Experimental Sciences Book in the National Curriculum of Islamic Republic of Iran (2012) as a sub-system of the Fundamental Transformation of Educational System Document which must be considered as a roadmap for all the policies, the production of educational materials, composition of textbooks, supplementary textbooks, educational packages, and audio-visual and electronic media; it can be concluded that students do not achieve many of these goals by just studying the book. This study adopts a descriptive and quantitative content analysis based on the STSE approach which is carried out by quantifying the content, frequency and numerical indices of different content dimensions and the application of Chi-Square. The material of the present study consists of the Experimental Sciences Book of the Fifth Grade of the primary school.

Keyword: STSE, currents, education, experimental sciences, national curriculum, fifth grade.

مقدمه

در میان رویکرد های نوین آموزشی در آموزش علوم تجربی رویکرد STSE از رویکردهایی است که در سالهای اخیر بیشتر مورد توجه قرار گرفته و به عنوان یکی از ملزومات توسعه همه جانبه در کشورهای در حال توسعه، در فرایند آموزش بر آن تاکید شده است و به ویژه در مقاطع پایین تر آموزشی میزان تاثیر و عملکرد بیشتری دارد (استرن^۱ و همکاران ۲۰۲۱). خروج از جزیره ای بودن علوم تجربی و غیر وابسته آن و نگاه تلفیقی آموزش علوم همراه با سایر موضوعات اتفاقی است که در بسیاری از سیستم های آموزشی افتاده است. آموزش علوم تجربی به گونه ای که دانش آموزان تاثیر و نقش آن را در زندگی و جامعه ای که در آن زندگی می کنند بدانند و احساس کنند واز ارتباط آن با تکنولوژی هایی که امروز مورد استفاده قرار می دهند آگاه باشند و به محیط زیست به عنوان محیط زندگی سالم بنگرند و به نقش خود در نگه داری و استفاده بهینه از آن مطلع گردند؛ مسئولیت پذیر باشند و مراقب محیط زندگی خودشان باشند. در این حالت است که آموزش علوم تجربی و مفاهیم آن برای دانش آموز ملموس و قابل فهم است و بر مبنای زندگی روزمره آنها استوار است. همان چیزی که در نظریه ساختن گرایی^۲ و رویکرد تماتیک بر آن تاکید می شود. کتب علوم به عنوان در دسترس ترین ابزار آموزش علوم در مدارس نقش ویژه ای در انجام این رسالت دارند. بایستی در تولید محتوای این کتب به گونه ای عمل شود که بتواند دانش آموزان را با جریانهای مختلف در رویکرد STSE آشنا سازند و دانش و مهارتهای آنها را با این شیوه افزایش دهند و نگرش های مثبت را ذهن آنها ایجاد نماید. محتوای کتابهای درسی به عنوان در دسترس ترین امکانات و لوازم آموزشی، بایستی به گونه ای طراحی و تدوین گردد که معلمان و دانش آموزان را در جهت این رویکرد راهنمایی و زمینه را برای اجرای آن مناسب سازند.

بیان مسئله

از قرن ۱۹ به بعد، در کشورهای مختلف از جمله ایران به آموزش رویکردهای فعال و دانش آموز محور توجه زیادی شده است (کرامتی، گلیان، ۱۳۹۶). نظریه های نسبتاً جدیدی در آموزش و پرورش و روانشناسی به نام نظریه های سازنده گرایی

^۱stern

^۲constructivism

مطرح شده، که ریشه در اندیشه‌های علمی و فلسفی گذشته دارند. با توجه به دیدگاه محققان، اگر بخواهیم علوم را با شیوه بهتری آموزش دهیم و دانش‌آموزان را با محیط اطراف خود بیشتر آشنا کنیم و او را شهروندی با سواد علمی فناوری‌بارآوریم، لازم است از رویکردها و شیوه‌های نوین تدریس از جمله رویکرد STSE بهره مند شویم. این رویکرد از نظریه سازنده‌گرایی منشاء می‌گیرد. رویکرد STSE در آموزش علوم، ارتباط میان علم^۳، فناوری^۴، جامعه^۵ و محیط زیست^۶ را مورد بررسی قرار می‌دهد. البته که یک تعریف جامع و کلی از این رویکرد، مشکل است زیرا بسته به اینکه هر فرد چه تعریفی از علم و فناوری و ارتباط آن با جامعه و محیط داشته باشد می‌توان برداشت‌های متفاوتی در زمینه‌های مختلف علمی کرد. یکی از ویژگی‌های این رویکرد یادگیری دانش منطبق با محیط پیرامون خود است (کرامتی، گلپان، ۱۳۹۶). این رویکرد به دنبال یادگیری عمیق اجتماعی است و به دانش‌آموزان فرصت می‌دهد تا درک عمیق‌تری از ماهیت علم بدست آورند که این امر قطعاً روی یادگیری اثرگذار است. گاتونگ^۷ و چارمات^۸ (۲۰۱۹). مطالعات میدانی نشان می‌دهد که دانش‌آموزان از این رویکرد استقبال می‌کنند، زیرا کاملاً با زندگی روزمره آنها منطبق است. طرفداران رویکرد STSE معتقدند که برای گسترش درک دانش‌آموزان از علم، و آماده‌سازی بهتر دانش‌آموزان به عنوان شهروندی فعال و مسئول در آینده، دامنه آموزش علوم باید فراتر از یادگیری در مورد نظریه‌های علمی، حقایق و مهارت‌های فنی باشد. دانش‌آموزان در این صورت صرفاً بر یادگیری حقایق و نظریه‌های علمی که به نظر از واقعیت‌هایشان دور به نظر می‌رسند تمرکز نمی‌کنند بلکه اکتشافات علمی را درک می‌کنند، موقعیت‌ها را تحلیل می‌کنند و با مهارت و دانش خود، به اطلاعات مورد نیازشان دسترسی پیدا می‌کنند و آن را در موقعیت‌های مختلف زندگی به کار می‌برند و برای حل مشکلات از آن استفاده می‌کنند. آموزش از این طریق باعث می‌شود که علوم با درک عمیقی آموخته شود و مورد تجزیه و تحلیل عمیق قرارگیرد. گرش^۹ (۲۰۱۷). در این دیدگاه از آموزش علوم، دانش‌آموزان تشویق می‌شوند تا در یادگیری موضوعات مرتبط با تاثیر علم بر زندگی روزمره فعالانه شرکت کنند. بنابراین، هدف اساسی آموزش STSE این است که دانش‌آموزان را برای درک و موقعیت‌یابی پیشرفت‌های علمی و فناوری در زمینه‌های فرهنگی، محیطی، اقتصادی، سیاسی و اجتماعی خود تجهیز کند. سولومون^{۱۰} (۱۹۹۴). با این حال، آموزش محیطی بدون محدودیت‌ها، چالش‌ها، تنش‌ها و پیچیدگی‌های آن ممکن نیست. یون^{۱۱} (۲۰۰۵) و قطعاً با مشکلاتی مواجه خواهیم بود و به ویژه در سیستم‌های آموزشی متمرکز و در شرایطی مثل نظام آموزشی ایران به سادگی اجرا نخواهد شد و از نظر آموزشی چالش‌هایی وجود دارد که از جمله مهم‌ترین آنها، کمبود وقت و منابع، ارزشیابی‌های نتیجه‌گرا و آزمون‌های سراسری دانشگاه‌ها، معلمان و مدیران ناآگاه نسبت به موضوع، سستی بودن آموزش و عدم همکاری والدین دانش‌آموزان و

³ Science

⁴ Technology

⁵ Society

⁶ Environment

⁷ gathong

⁸ charmat

⁹ Gresch

¹⁰ solomon

¹¹ yoon

نظام متمرکز آموزشی را می توان نام برد. همچنین نگرانی هایی در میان جوامع محققین، مربیان و دولت ها در رابطه با عدم درک عموم مردم در مورد رابطه بین علم و جامعه وجود دارد. یکی از مولفه های ضروری آموزش، افزایش سواد علمی فناورانه است و افراد باید بتوانند از علم برای شناسایی و حل مشکلات در دنیای واقعی استفاده کنند؛ زیرا دانش علمی فناورانه، پایه توسعه در ملت های مدرن است که سبب پیشرفت جامعه می شود. با این حال، فاصله قابل توجهی بین چگونگی آموزش علوم و آنچه معلمان در حال حاضر تدریس میکنند، وجود دارد. رویکردهای میان رشته ای برای آموزش های زیست محیطی ضروری است، چون تصمیم گیری متفکرانه و حل مسائل علوم اجتماعی اغلب زمینه های متفاوتی را طلب می کنند. استدلال ها برای تأکید بیشتر بر آموزش های محیط زیست بسیار و منطقی است. توسعه این رویکرد پتانسیل بالایی برای آینده دارد و شکی نیست که باید در مورد توسعه منابع یادگیری در آموزش های محیط زیستی در کتب درسی و خارج از مدرسه و در سطح جامعه بیشتر تلاش شود. یکی از مولفه هایی که در توسعه برنامه درسی اهمیت دارد، محتویات مربوط به مسائل زیست محیطی است که شامل تقسیم مسائل زیست محیطی و بررسی همه موضوعات مرتبط با آن است. به طوری که در سند چشم انداز برنامه درسی کشور اندونزی به بحث های محیط زیستی و نقش آن در توسعه علم و یادگیری دانش آموزان تأکید ویژه ای شده است. در سطح ابتدایی، مسائل زیست محیطی از طریق روش های آموزشی یکپارچه سازی موضوعی و یا تلفیق انجام می گیرد. (پریهانتورو^{۱۲}، ۲۰۱۵) همچنین براساس مطالعات بسیاری از صاحب نظران، مقطع دبستان و متوسطه اول مهم ترین و بهترین سن برای آموزش موضوعات محیط زیستی است. (استرن و همکاران (۲۰۲۱)).

پژوهش های موجود نشان می دهد که نه تنها احساس مسئولیت ایجاد شده آموزش محیطی در زمان کودکی و نوجوانی عامل هدایت هم چنین اگرچه کودکان و نوجوانان بیشترین قربانی ناهنجاری های محیط زیستی اند، اما بهترین گروه برای آموزش های محیط زیست می باشند. این آموزش ها در آنها به صورت عادت های مثبت نهادینه می شوند و به یک باور ذهنی تبدیل می شود و کودک و نوجوان را موظف می کند تا از زیستگاهی که در آن زندگی می کند به بهترین شکل ممکن پاسداری کند. (پرهیزکار، ۱۳۹۱)

هدف از این مطالعه شناسایی سطح گنجاندن میزان توجه به علم، فناوری، جامعه و محیط زیست و تشویق معلمان، جهت بررسی برنامه های آموزشی محیطی کتاب علوم پایه پنجم ابتدایی است. ما می خواهیم به دانش آموزان بیاموزیم و آنان را به این باور برسانیم که آموزش علوم یک جزیره بدون ارتباط با زندگی آنها و آنچه در یک جامعه متری و هوشمند وجود دارد نیست بلکه بخشی از یک سرزمین واحد است که همه علوم و فنون در پهنه آن و در ارتباط با یکدیگر معنی پیدا می کنند.

¹² Prihantoro

پیشینه پژوهش

علی رغم پژوهش‌های انجام شده در رابطه با رویکرد STSE در سطح بین‌المللی، تاکنون پژوهش مشابه چندانی در داخل کشور در این زمینه صورت نگرفته است. از معدود مقالات مرتبط با موضوع می‌توان به پژوهش رضائی (۱۴۰۰) در تحقیق با عنوان "میزان انطباق محتوای برنامه‌های درسی دوره ابتدایی با نیازهای مرتبط با ارتقای سواد محیط زیستی دانش‌آموزان در حوزه شناختی از دیدگاه معلمان" نتیجه گرفته است از نظر معلمان ابتدایی شهر ازنا، برنامه‌های درسی دوره ابتدایی با نیازهای مرتبط با ارتقای سواد محیط زیستی دانش‌آموزان در حوزه شناختی و شش حیطه آن بر اساس دیدگاه بلوم، مطابقت دارد و البته میزان مطلوب بودن حیطه‌ها متفاوت است. کرامتی و گلیان (۱۳۹۶) در این زمینه پژوهشی انجام داده‌اند و نتایج این پژوهش حاکی از آن است که در حال حاضر مباحث موجود در کتاب‌های علوم دوره ابتدایی تا حدودی بر اساس این رویکرد قابل تدریس است. عبدالله^{۱۳} (۲۰۲۰) در رابطه با رویکرد آموزشی STSE در مدارس در توسعه آموزش مفاهیم زیست محیطی معتقد به تاثیر بسار زیاد این رویکرد می‌باشد و چنانچیموک^{۱۴} (۲۰۱۸) نیز با وی هم عقیده است. یافته‌های گرش^{۱۵}، هسل هورن^{۱۶}، مارکوس^{۱۷} و سوسان^{۱۸} (۲۰۱۷) نشان می‌دهد که اکتساب استراتژی تصمیم‌گیری، همراه با تأمل در فرآیندهای تصمیم‌گیری و عناصر یادگیری خودتنظیمی، یک اثر ثمربخش رویکرد STSE در آموزش علوم است. مطالعه یوروک^{۱۹}، مورگیل^{۲۰} و سکن^{۲۱} (۲۰۱۰) نشان دهنده افزایش معنی‌داری در سطوح پیشرفت در تفکر منطقی و فضایی دانش‌آموزانی که با استفاده از روابط STSE آموزش دریافت کرده بودند، نسبت به روش سنتی آموزش وجود دارد. نتایج تحقیق تامارا^{۲۲} (۲۰۱۹) حاکی از آن است که جریان ششم (مفاهیم زیست محیطی) در کتاب علوم تجربی سال پنجم ابتدایی کشور عربستان با ۳۰ درصد گنجاندن، مقام اول جریان‌های STSE را به خود اختصاص داده و پس از آن جریان چهارم (همبستگی علم و فناوری) با ۱۶ درصد در مقام دوم قرار می‌گیرد.

هدف از انجام تحقیق:

هدف اصلی از این پژوهش تعیین میزان و ارتباط جریان‌های رویکرد تلفیقی علوم، تکنولوژی، جامعه و محیط زیست در کتاب علوم تجربی مقطع ابتدایی و تشخیص میزان توزیع و پراکندگی این جریانها در کتاب است.

¹³ Abdullah
¹⁴ Chanapimuk
¹⁵ Gresch
¹⁶ Hasselhorn
¹⁷ Marcus
¹⁸ Susanne
¹⁹ Yörük
²⁰ Morgil
²¹ Seçken
²² tamara

جدول ۱- جریان های رویکرد STSE (کرامتی ۱۳۹۶)

ویژگی ها	انواع جریان ها
انتقال دانش و مهارت در سطح بالا، طراحی محصول بر اساس یک یا چند قانون	طراحی یا جریان کاربرد
درک و فهم نسبت به بافت تاریخی، فرهنگی و اجتماعی	جریان تاریخی
حل یک مسئله	جریان استدلال منطقی
بیان علم با ماهیت ارزش ها	ارزش محور
علوم به عنوان یک دستاورد فرهنگی و ذهنی	فرهنگی - اجتماعی
سازگار با محیط و جامعه، حل مسائل درباره علم و فناوری در جامعه	عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه

پرسش های پژوهش

- ۱- میزان توجه و گنجاندن هریک از جریان های رویکرد تلفیقی STSE چقدر است؟
- ۲- آیا به جریانهای ششگانه به طور یکنواخت و متعادل در تمام کتاب توجه شده است؟

روش پژوهش

روش پژوهش حاضر توصیفی و از نوع تحلیل محتوای کمی بر اساس رویکرد STSE است که از طریق کمی سازی محتوا، استفاده از فراوانی و شاخص های عددی ابعاد مختلف محتوا بر اساس شش جریان مطرح شده در این رویکرد مورد بررسی قرار گرفت. جامعه و نمونه آماری کتاب علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی سال تحصیلی ۱۴۰۰-۱۴۰۱ است. در پژوهش حاضر، متن کتاب تمامی ۱۲ درس کتاب که در ۱۰۳ صفحه گنجانده شده است بر اساس شش جریان مطرح شده در رویکرد STSE مورد تحلیل و بررسی قرار گرفت. کد گذاری توسط داور تا ۸۵ درصد با کد گذاری اولیه انجام شده منطبق بوده است. هنگامی که توده ای از اطلاعات کمی برای تفسیر گردآوری می شود، لازم است تا به صورتی قابل فهم طبقه بندی و تفسیر شوند. روش های آماری توصیفی و استنباطی به همین منظور به کار گرفته می شوند (وطن پور ۱۴۰۰). بدین منظور در این تحقیق از روش مجذور خی با استفاده از نرم افزار SPSS استفاده شده و معنی دار بودن تفاوت فراوانی های به دست آمده با این روش تحلیل شده است.

جمع آوری داده ها:

نتایج حاصل از مطالعه آماری توصیفی کتاب درسی برای جریانهای شش گانه رویکرد STSE در جدول شماره ۲ آمده است

جدول ۲- تحلیل کتاب علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی براساس جریان های رویکرد STSE

شماره درس	طراحی یا جریان کاربرد	جریان تاریخی	جریان استدلال منطقی	جریان ارزش محور	جریان فرهنگی - اجتماعی	جریان عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه	مجموع
اول	۱۲	۰	۶	۱	۰	۰	۱۹
دوم	۲۷	۰	۱۳	۲	۲	۰	۴۴
سوم	۳۶	۰	۸	۱	۱	۱	۴۷
چهارم	۳۶	۲	۱۸	۴	۱	۴	۶۵
پنجم	۲۳	۰	۲۵	۳	۰	۰	۵۱
ششم	۲۲	۰	۱۵	۵	۳	۰	۴۵
هفتم	۲۸	۰	۵	۳	۳	۰	۳۹
هشتم	۲۴	۰	۴	۰	۲	۰	۳۰
نهم	۲۳	۱	۱۲	۰	۷	۰	۴۳
دهم	۲۹	۰	۱۰	۲	۰	۱۰	۵۱
یازدهم	۲۹	۰	۶	۲	۴	۸	۴۹
دوازدهم	۱۴	۰	۷	۰	۲	۷	۳۰
مجموع	۳۰۳	۳	۱۲۹	۲۳	۲۵	۳۰	۵۱۳

نتایج حاصل از اجرای آزمون خی دو در جدول های ۳ و ۴ و ۵ ارائه می گردد:

در بررسی تحلیلی کتاب درسی علاوه بر استفاده از آمار توصیفی، با استفاده از آزمون خی دو، که با نرم افزار SPSS انجام شده است از نتایج آمار استنباطی نیز برای تحلیل دقیق تر استفاده شده است. نتایج این آزمون در جدولهای ۳ و ۴ و ۵ آمده است

جدول شماره ۳- فراوانی و نتایج آزمون خی دو برای هر یک از جریانهای رویکرد STSE در هر درس از کتاب درسی پنجم ابتدایی

معنی داری	درجه آزادی	خی دو	مجموع	محیط زیست	فرهنگی	ارزش محور	استدلال	تاریخی	کاربرد	جریان ها	
۰.۰۰	۴	۳۸	۱۹	۰	۰	۱	۶	۰	۱۲	فراوانی	سال اول
			۱۰۰	۰	۰	۵/۲۶	۳۱/۵۷	۰	۶۳/۱۵	درصد	
۰.۰۰	۶	۸۸	۴۴	۰	۲	۲	۱۳	۰	۲۷	فراوانی	دوم
			۱۰۰	۰	۴/۵۴	۴/۵۴	۲۹/۵۴	۰	۶۱/۳۶	درصد	
۰.۰۰	۸	۹۴	۴۷	۱	۱	۱	۸	۰	۳۶	فراوانی	سوم
			۱۰۰	۲/۱۲	۲/۱۲	۲/۱۲	۱۷/۰۲	۰	۷۶/۵۹	درصد	
۰.۰۰	۲۰	۲۶۰	۶۵	۴	۱	۴	۱۸	۲	۳۶	فراوانی	چهارم
			۱۰۰	۶/۱۵	۱/۵۳	۶/۱۵	۲۷/۶۹	۲۰/۰۷	۵۵/۳۸	درصد	
۰.۰۰	۴	۱۰۲	۵۱	۰	۰	۳	۲۵	۰	۲۳	فراوانی	پنجم
			۱۰۰	۰	۰	۵/۸۸	۴۹/۰۱	۰	۴۵/۰۹	درصد	
۰.۰۰	۹	۱۳۵	۴۵	۰	۳	۵	۱۵	۰	۲۲	فراوانی	ششم
			۱۰۰	۰	۶/۶۶	۱۱/۱۱	۳۳/۳۳	۰	۴۸/۸۸	درصد	
۰.۰۰	۶	۷۸	۳۹	۰	۳	۳	۵	۰	۲۸	فراوانی	هفتم
			۱۰۰	۰	۷/۶۹	۷/۶۹	۱۲/۸۲	۰	۷۱/۷۹	درصد	
۰.۰۰	۴	۶۰	۳۰	۰	۲	۰	۴	۰	۲۴	فراوانی	هشتم
			۱۰۰	۰	۶/۶۶	۰	۱۳/۳۳	۰	۸۰	درصد	
۰.۰۰	۹	۱۲۹	۴۳	۰	۷	۰	۱۲	۱	۲۳	فراوانی	نهم
			۱۰۰	۰	۱۶/۲۷	۰	۲۷/۹۰	۲/۳۲	۵۳/۴۸	درصد	
۰.۰۰	۶	۱۰۲	۵۱	۱۰	۰	۲	۱۰	۰	۲۹	فراوانی	دهم
			۱۰۰	۱۹/۶۰	۰	۳/۹۲	۱۹/۶۰	۰	۵۶/۸۶	درصد	
۰.۰۰	۱۶	۱۹۶	۴۹	۸	۴	۲	۶	۰	۲۹	فراوانی	یازدهم
			۱۰۰	۱۶/۳۲	۸/۱۶	۴/۰۸	۱۲/۲۴	۰	۳۸/۷۷	درصد	
۰.۰۰	۶	۶۰	۳۰	۷	۲	۰	۷	۰	۱۴	فراوانی	دوازدهم
			۱۰۰	۲۳/۳۳	۶/۶۶	۰	۲۳/۳۳	۰	۴۶/۶۶	درصد	

جدول شماره ۴- نتایج حاصل از آزمون خنی دو برای هریک از جریانهای رویکرد STSE در کتاب علوم پنجم

شماره درس	جریان کاربر	درصد	جریان تاریخی	درصد	جریان استدلال منطقی	درصد	جریان ارزش محور	درصد	جریان فرهنگی	درصد	جریان محیط زیستی	درصد	مجموع جریانها	درصد
اول	۱۲	۳/۹۶	۰	۰	۶	۴/۶۵	۱	۴/۳۴	۰	۰	۰	۰	۱۹	۳/۷۰
دوم	۲۷	۸/۹۱	۰	۰	۱۳	۱۰/۰۷	۲	۸/۶۹	۲	۸	۰	۰	۴۴	۸/۵۷
سوم	۳۶	۱۱/۸۸	۰	۰	۸	۶/۲۰	۱	۴/۳۴	۱	۴	۱	۳/۳۳	۴۷	۹/۱۶
چهارم	۳۶	۱۱/۸۸	۲	۶۶/۶۶	۱۸	۱۳/۹۵	۴	۱۷/۳۹	۱	۴	۴	۱۳/۳۳	۶۵	۱۲/۶۷
پنجم	۲۳	۷/۵۹	۰	۰	۲۵	۱۹/۳۷	۳	۱۳/۰۴	۰	۰	۰	۰	۵۱	۹/۹۴
ششم	۲۲	۷/۲۶	۰	۰	۱۵	۱۱/۶۲	۵	۲۱/۷۳	۳	۱۲	۰	۰	۴۵	۸/۷۷
هفتم	۲۸	۹/۲۴	۰	۰	۵	۳/۸۷	۳	۱۳/۰۴	۳	۱۲	۰	۰	۳۹	۷/۶۰
هشتم	۲۴	۷/۹۲	۰	۰	۴	۳/۱۰	۰	۰	۲	۸	۰	۰	۳۰	۵/۸۴
نهم	۲۳	۷/۵۹	۱	۳۳/۳۳	۱۲	۹/۳۰	۰	۰	۷	۲۵	۰	۰	۴۳	۸/۳۸
دهم	۲۹	۹/۵۷	۰	۰	۱۰	۷/۷۵	۲	۸/۶۹	۰	۰	۱۰	۳۳/۳۳	۵۱	۹/۹۴
یازدهم	۲۹	۹/۵۷	۰	۰	۶	۴/۶۵	۲	۸/۶۹	۴	۱۶	۸	۲۶/۶۶	۴۹	۹/۵۵
دوازدهم	۱۴	۴/۶۲	۰	۰	۷	۵/۴۲	۰	۰	۲	۸	۷	۲۳/۳۳	۳۰	۵/۸۴
مجموع	۳۰۳	۱۰۰	۳	۱۰۰	۱۲۹	۱۰۰	۲۳	۱۰۰	۲۵	۱۰۰	۳۰	۱۰۰	۵۱۳	۱۰۰
خنی دو	۲۴۲۴		۳		۱۲۹۰		۹۲		۱۰۰		۱۲۰		۴۶۱۷	
درجه آزادی	۸۸		۱		۱۱۰		۳۲		۳۲		۱۶		۹۹	
سطح معنی داری	۰.۰۰		۰.۰۸		۰.۰۰		۰.۰۰		۰.۰۰		۰.۰۰		۰.۰۰	

جدول شماره ۵- مجموع فراوانی ۶ جریان STSE، در کتاب علوم سال پنجم ابتدایی و نتایج آزمون خی دو

معنی داری	درجه آزادی	خی دو	درصد	مجموع فراوانی در کتاب	جریانها
			۵۹/۰۶	۳۰۳	جریان کاربرد
			۰/۵۸	۳	جریان تاریخی
			۲۵/۱۴	۱۲۹	جریان استدلال منطقی
			۴/۴۸	۲۳	ارزش محور
			۴/۸۷	۲۵	فرهنگی-اجتماعی
			۵/۸۴	۳۰	عدالت محور سازگار با محیط زیست
۰.۰۰۰	۲۵	۲۵۶۵	۱۰۰	۵۱۳	مجموع

براساس نتایج حاصل از آزمون خی دو در جدول ۳ و ۴ می توان گفت که در سطح اطمینان ۹۹ درصد دروس مختلف کتاب جدید التالیف علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی براساس میزان توجه به جریان کاربرد با یکدیگر تفاوت معناداری دارند. در درس اول کمترین میزان توجه و درس سوم و چهارم بیشترین میزان توجه به جریان کاربرد صورت گرفته است. از نظر میزان توجه به جریان تاریخی با یکدیگر تفاوت معناداری ندارند. نتایج نشان می دهد که در هیچ یک از دروس کتاب علوم تجربی پایه پنجم به جریان تاریخی توجه قابل ملاحظه ای نداشته است. براساس میزان توجه به جریان استدلال منطقی با یکدیگر تفاوت معناداری دارند. در درس هشتم کمترین میزان توجه و درس پنجم بیشترین میزان توجه به جریان استدلال منطقی صورت گرفته است. درسهای این کتاب از نظر توجه به جریان ارزش محور با یکدیگر تفاوت معناداری دارند. در درس هشتم، نهم و دوازدهم هیچ توجهی به جریان ارزش محور صورت گرفته است و درس ششم بیشترین میزان توجه به جریان ارزش محور ملاحظه می شود. . جریان فرهنگی-اجتماعی نیز در درسهای مختلف با یکدیگر تفاوت معناداری را نشان می دهند. در درس پنجم، و دهم هیچ توجهی به جریان فرهنگی-اجتماعی دیده نمی شود و درس نهم بیشترین میزان توجه به جریان فرهنگی-اجتماعی صورت گرفته است. همچنین در رابطه با جریان عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه می توان نتیجه گرفت که با یکدیگر تفاوت معناداری دارند. در درس اول، دوم، پنجم، ششم، هفتم، هشتم و نهم هیچ رویکردی به جریان عدالت محور سازگار با محیط

زیست و جامعه نداشته و درس دهم بیشترین میزان توجه به جریان عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه صورت گرفته است

جدول شماره ۶- توزیع کمترین و بیشترین موفقه های رویکرد STSE با توجه به نتایج حاصل شد

سطح معنی داری	کمترین فراوانی یا فراوانی صفر	بیشترین فراوانی	درس
تفاوت معنی دار	جریان های تاریخی، استدلال منطقی، فرهنگی-اجتماعی و عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه صورت	طراحی با جریان کاربرد	اول
تفاوت معنی دار	جریان های تاریخی و عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه	جریان استدلال منطقی	دوم
تفاوت معنی دار	جریان تاریخی	جریان استدلال منطقی	سوم
تفاوت معنی دار	جریان فرهنگی اجتماعی	جریان طراحی با جریان کاربرد	چهارم
تفاوت معنی دار	جریان های تاریخی، فرهنگی-اجتماعی و عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه	جریان استدلال منطقی	پنجم
تفاوت معنی دار	تاریخی و فرهنگی-اجتماعی و عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه	جریان استدلال منطقی	ششم
تفاوت معنی دار	جریان های تاریخی، فرهنگی-اجتماعی و عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه	جریان طراحی با جریان کاربرد	هفتم
تفاوت معنی دار	جریان های تاریخی، ارزش محور و عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه	جریان طراحی با جریان کاربرد	هشتم
تفاوت معنی دار	جریان های ارزش محور و عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه	جریان طراحی با جریان کاربرد	نهم
تفاوت معنی دار	جریان های تاریخی و فرهنگی-اجتماعی	جریان طراحی با جریان کاربرد	دهم
تفاوت معنی دار	جریان تاریخی	جریان عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه	یازدهم
تفاوت معنی دار	جریان های تاریخی و جریان ارزش محور	جریان طراحی با جریان کاربرد	دوازدهم

بررسی محتوای درسهای مختلف کتاب نشان از یک تفاوت معنی دار در فراوانی و وجود پارامترها و مولفه های رویکرد STSE در هر درس از کتاب است که در جدول ۶ این تفاوت ها خلاصه شده است. همچنین با توجه به داده های جدول ۳ و ۴ و ۵ می توان گفت در درس اول کتاب، کمترین و در درس چهارم بیشترین میزان توجه به مولفه ها شده است.

داده های جدول شماره ۵ نشان می دهند که در دروس کتاب علوم تجربی پنجم ابتدایی کمترین میزان توجه به جریان تاریخی و بیشترین میزان توجه به مولفه طراحی با جریان کاربرد صورت گرفته است.



شکل ۳- حوزه عملکرد علوم تجربی در برنامه درسی ملی (۱۳۹۱)- وطن پور (۱۳۹۸)

شکل ۳ خلاصه ای از عملکرد حوزه علوم تجربی در برنامه درسی ملی زیر نظام سند تحول آموزش و پرورش را نشان می دهد. این حوزه ها از بند هشتم سند که در باره تربیت و حوزه های یادگیری است استخراج شده است. همانطور که ملاحظه می شود در این سند آموزشی تمام اهداف و پارامترهایی که در رویکردهای تلفیقی مانند STSE به آنها توجه شده است گنجانده شده است. در این تحقیق یک مقایسه اولیه از نتایج به دست آمده با آنچه در این سند ملی بیان شده است نیز انجام گرفته است تا مشخص شود چه میزان به تحقق اهداف سند نزدیک شده ایم. توجه به جریانهای ارزشی و اجتماعی و فرهنگی و محیط زیستی حوزه عملکرد تربیت در حوزه علوم تجربی نشان دهنده اهمیت و ارزش این جریان ها در آموزش و پرورش دانش آموزان دارد. در بخش نتایج و تحلیل داده ها بیان خواهد شد که فاصله معنی داری میان آنچه قصد شده و محتوای کتاب های علوم و آنچه اجرا شده است وجود دارد. (وطن پور ۱۳۹۸)

- نتایج و تفسیر داده‌ها

۱- توزیع فراوانی جریانهای رویکرد STSE در کتاب علوم پنجم مقطع ابتدایی یکسان نیست و تفاوت معنی داری میان فراوانی جریانهای موجود وجود دارد

۲- بیشترین فراوانی جریانهای شش گانه با فراوانی ۳۰۳ و ۱۲۹ مورد، متعلق به دو جریان طراحی و کاربرد و همچنین استدلال منطقی است. هر دوی این جریانها در روش علمی و رویکردهای نوین آموزشی که در آموزش علوم تجربی بسیار مورد توجه هستند، مورد تاکید و تایید است. به طور کلی در روش علمی طراحی تحقیق و مهارت های یاد گیری و یاد دهی مانند طراحی و همچنین استدلال منطقی نقش برجسته ای دارند.

۳- کمترین فراوانی جریانهای ششگانه این رویکرد با فراوانی ۳ متعلق به جریان تاریخی و پس از آن جریان ارزش محور است (فراوانی ۲۳) است. در جریان ارزش محور، علم را با ماهیت ارزش ها تبیین می کند و سعی بر آن دارد تا آموزش ارزش ها را با آموزش علوم منطبق کند و البته همانطور که در جدول ۲-۱ مشاهده می شود در کتاب علوم تجربی توجه اندکی به این جریان نشان داده شده است و با توجه به اهداف نهایی سند تحول و برنامه درسی ملی که زیر نظام سند است، این کمبود بسیار چشم گیر است و حتماً بایستی مورد توجه قرار گیرد.

۴- بیشترین مقدار از جریانهای طراحی و کاربرد با عدد ۳۶ مربوط به دروس سوم (رنگین کمان) و چهارم (برگی از تاریخ زمین) و بیشترین مقدار جریان استدلال منطقی هم با فراوانی ۲۵ در درس دهم (خاک با ارزش) است.

۵- در بسیاری از دروس فراوانی برخی از جریانها به صفر می رسد که جریان تاریخی با ۱۰ مورد و جریان عدالت محور منطبق بر محیط زیست با ۷ مورد پیشگام هستند. و جریان ارزش محور از صفر تا ۵ تغییر می کند که با توجه به اهمیت آن ها و اهداف درس علوم تجربی در توسعه همه جانبه کشور بسیار کم است.

۶- در نهایت در جریان آخر (جریان عدالت محور سازگار با محیط زیست و جامعه) ۳۰ مورد شناسایی شد که بیشترین مقدار را درس دهم (خاک با ارزش) با ۱۰ مورد به خود اختصاص داده است و در ۷ درس فراوانی آن صفر است. با بررسی این جریان مشخص می شود که کتاب علوم سال پنجم توجه کافی به مقوله محیط زیست نداشته است و باید در این خصوص مطالب و فعالیت های بیشتری منظور گردد.

۷- درس چهارم با عنوان برگی از تاریخ زمین که در مبحث زمین شناسی است دارای بیشترین فراوانی جریانها (۶۵) و درس اول با عنوان زنگ علوم کمترین فراوانی را دارد (۱۹).

با بررسی جداول فراوانی جریانها پاسخ سوالات پژوهش مشخص می شود. که فراوانی جریانها در این کتاب چقدر و چگونه است. پژوهش حاضر با هدف بررسی تاثیر روابط علم، فناوری، جامعه و محیط زیست بر درک دانش آموزان با استفاده از رویکرد STSE در آموزش علوم تجربی مقطع ابتدایی صورت گرفت. نتایج حاصل از پژوهش حاضر حاکی از آن است که مباحث موجود در کتاب علوم پنجم ابتدایی تا حدودی منطبق بر این جریانات است که نتایج این یافته با نتایج پژوهش کرامتی و گلیان (۱۳۹۶) در یک راستا می باشد. با توجه به داده های بدست آمده و جدول ۲۰، جریان طراحی ۵۹/۰۶ درصد و جریان استدلال منطقی ۲۵/۱۴ درصد، جریان عدالت محور ۵/۸۴ درصد، جریان فرهنگی-اجتماعی ۴/۸۷ درصد، جریان ارزش محور ۴/۴۸ درصد در کمترین مقدار، جریان تاریخی ۰/۵۸ درصد از جریانهای رویکرد STSE را در کتاب علوم تجربی پنجم ابتدایی به خود اختصاص داده اند. مشخص گردید که اگر چه این کتاب در جریانهای طراحی و استدلال منطقی نمره قابل قبول دریافت می کند ولی در مورد جریانهای دیگر و به ویژه جریان تاریخی و ارزش محور و فرهنگی با وضعیت مطلوب فاصله دارد. در مقایسه فراوانی این جریانها با عملکرد حوزه علوم تجربی که در برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران (۱۳۹۱) به عنوان زیر نظام سند تحول آموزش و پرورش (شکل ۳) که این برنامه باید نقشه راه کلیه سیاست گذاری ها و تولید محتوای آموزشی و تربیتی از جمله تولید راهنمای برنامه های درسی دوره ها و پایه های تحصیلی، تعیین زمان و ساعات آموزشی تدوین و تألیف کتاب های درسی و کمک آموزشی، تولید بسته های آموزشی، رسانه های دیداری و شنیداری و الکترونیکی و ... قرار گیرد. می توان نتیجه گرفت که دانش آموزان با مطالعه این کتاب به بسیاری از اهداف این حوزه ها دست نمی یابند. اگر چه تغییرات کتاب های درسی در سالهای اخیر نسبت به کتابهای قبلی پیشرفت بسیاری در این خصوص داشته است. میزان پراکندگی آن در بین دروس به صورت نامتوازن صورت گرفته است. لذا تاکید ما بر استفاده بیشتر از جریانها و رویکرد STSE و تعادل و توازن منطقی بین شش جریان است. در مقایسه با نتایج پژوهش های انجام شده در داخل کشور که موضوعی مشابه داشته اند می توان گفت این نتایج با آنچه انصاری راد و همکاران (۱۳۹۹) و رضایی (۱۴۰۰) و فاضلی (۱۳۹۸) و ماشا اللهی (۱۳۹۸) به آن دست یافته اند تقریباً همسو است اگر چه در هیچ پژوهشی جریانهای ششگانه مورد بررسی نبوده اند و به پارامترهای دیگری در این رویکرد پرداخته اند. در منابع خارجی این یافته با مطالعه تامارا (۲۰۱۹) همسو است.، از نتایج پژوهش تامارا (که به بررسی کتاب علوم تجربی عربستان سعودی پرداخته است) به عنوان مشابه ترین کار انجام شده میتوان بهره جست. در پژوهش تامارا توزیع جریان ها به صورت عادلانه تری در بین دروس کتاب توجه شده، در حالی که در کتاب علوم پنجم ابتدایی بیشتر کتاب متمرکز بر دو جریان بوده و به جریان های دیگر توجه چندانی نشان داده نشده است؛ با این حال میتوان به موارد مشابهی در جریان ها برسیم. به عنوان مثال در هر دو پژوهش به جریان فرهنگی اجتماعی توجه کمی شده است. با توجه به دیدگاه محققان، اگر خواهان آموزش علوم با شیوه بهتری هستیم، لازم است از شیوه های نوین تدریس از جمله رویکرد STSE استفاده کنیم. این رویکرد

میتواند به عنوان یک رویکرد یادگیری جهت کاربرد علوم در زندگی واقعی و بهبود نتایج یادگیری شناختی دانش آموزان استفاده شود که این یافته با یافته سایر مقالات خارجی از جمله گرش، هسل هورن، مارکوس و سوسان (۲۰۱۷) و یوروک، مورگیل و سکن (۲۰۱۰) در یک راستا است. از آنجایی که یکی از ویژگی‌های مطلوب کتاب علوم تجربی، برخورداری از محتوایی مطلوب، جهت ارتباط مطالب با زندگی واقعی کودکان است؛ لذا بهتر است مولفان کتب درسی، ارتباط متن کتاب علوم تجربی پایه پنجم ابتدایی را با محیط پیرامون کودکان افزایش دهند تا زمینه‌ی یادگیری عمیق دانش‌آموزان فراهم شود. نتایج اظهار شده توسط عبدالله (۲۰۲۱) که جریانهای رویکرد STSE را در کشور عربستان و در آموزش علوم تجربی بررسی کرده است همخوانی نسبی خوبی دارد.

پیشنهادات:

- ۱- با توجه به توزیع نامتناسب فراوانی مولفه‌های زیست محیطی نخست پیشنهاد می‌شود در تالیف کتب درسی سالهای آتی سعی شود این توزیع مناسب و تعدیل گردد
- ۲- برخی مولفه‌های زیست محیطی که بیشتر مرتبط با مسائل اجتماعی و سیاسی و جمعیتی می‌باشد با دقت بیشتر و با فراوانی بیشتر مورد بحث کتب درسی واقع گردد. بحث رشد و جمعیت از مولفه‌هایی هست که نقش اساسی در زندگی و محیط زیست ما دارد و بایستی بیشتر و با برنامه ریزی دقیق در کتاب درسی به آن توجه بشود. بحث جمعیت و توسعه در حال از عوامل تاثیر گذار در جوامع بشری و به ویژه در کشورهای مانند ایران که روند کاهشی جمعیت نرخ رشد را دارند می‌باشد.
- ۳- آموزش رویکرد (Science-Technology- Society and Environment) STSE در آموزش علوم که ارتباط آموزش علوم تجربی را با تکنولوژی و علوم اجتماعی و زیست محیطی مورد نظر دارد و آن را بدون در نظر گرفتن این ارتباط کم اثر میدانند برای معلمان علوم تجربی بسیار مفید و موثر است تا نقصان و کمبودهای کتاب درسی در پرداختن به مولفه‌های زیست محیطی را با مهارت معلمان در تدریس با این رویکر جبران کند.
- ۴- آگاهی بخشی دانش آموزان و معلمان در رابطه با اهداف سند تحول آموزش و پرورش و عرصه‌ها و ساحت‌های تعلیم تربیت و به ویژه عملکرد برنامه درسی ملی در حوزه علوم تجربی و تاکید آن‌ها بر فعالیت زیست محیطی و اهمیت دادن به آنها در توسعه همه جانبه علاقه و انگیزه بیشتری به یادگیری و توجه عملی به مولفه‌های زیست محیطی در مدارس ایجاد می‌کند.

۵- مسائل زیست محیطی از مقاطع تحصیلی پایین تر تا پایه های بالاتر از یک روند علمی و عملی مشخصی پیروی نمایند و ارتباط عمودی و افقی آنها بررسی و ترمیم گردد. تا با استفاده از رویکرد ساختن گرایی و این روال منطقی در آموزش مسائل زیست محیطی، بتوان در ذهن دانش آموزان آثار ماندگار و معنی دار ایجاد کرد.

منابع

انصاری راد، پرویز، (۱۳۹۹)، نیازسنجی آموزش زیست محیطی دانش آموزان دوره دوم ابتدایی منطقه ۱۶ شهر تهران، فصلنامه مطالعات آموزشی و آموزشگاهی، دوره ۹ و شماره ۴، دانشگاه فرهنگیان، صص ۱۰۹-۱۲۷

برنامه درسی ملی (۱۳۹۱)، زیر نظام سند تحول آموزش و پرورش. فصل حوزه های تربیت و یادگیری. حوزه علوم تجربی

پرهیزکار، لیلا. شبیری، سید محمد؛ سرمدی، محمد رضا (۱۳۹۱). بررسی دیدگاه آموزگاران شهر تهران نسبت به محتوای درسی آموزش محیط زیست دوره ابتدایی. آموزش محیط زیست و توسعه پایدار

رضایی، مهدیه و همکاران (۱۴۰۰). میزان انطباق برنامه درسی دوره ابتدایی با نیازهای مرتبط با ارتقای سواد محیط زیستی دانش آموزان در حوزه شناختی از دیدگاه معلمان، فصلنامه مطالعات آموزشی و آموزشگاهی، دانشگاه فرهنگیان، دوره ۱۰، شماره ۳، صص ۳۷-۶۵

کرامتی، مرضیه، گلپان، فرشته (۱۳۹۶). بررسی STSE در آموزش علوم دوره ابتدایی، دومین کنفرانس رویکردهای نوین در آموزش و پژوهش، صص ۱-۹

ماشاللمی نژاد، زهرا و همکاران (۱۳۹۹). تحلیل محتوای برنامه درسی درس علوم تجربی دوره ابتدایی از نظر مولفه های محیط زیستی. مجله پژوهش در برنامه درسی، سال ۱۶، دوره ۲، شماره ۳۶، صص ۱۲۲-۱۳۸

وطن پور، حمید رضا، ذوالفقاری، پروانه، ابراهیم زاده، میترا (۱۴۰۰). میزان تاثیر آموزش پیش سازمان دهنده های دانش ریاضی بر پیشرفت تحصیلی دانش آموزان دوره متوسطه دوم، نشریه پژوهش در آموزش علوم تجربی، شماره ۱، دوره اول، صص ۶۳-۷۲

وطن پور، حمید رضا، (۱۳۹۸)، سند تحول و لزوم تغییر رویکرد های آموزش علوم تجربی، کارگاه آموزشی و فرهنگی، دانشگاه فردوسی مشهد.

Abdullah, Z. (2020) Development of STSE-based learning device to improve the character of environmental care, 8(2), 91-101.

Carter, L. (2008) sociocultural influences on science education: Innovation for contemporary times. Science education, 92(1), 165-181.

Chanapimuk, k. sawangmek, s. nangngam, p. (2018) Using science, Technology, Society, and Environment (STSE) Approach to Improve the scientific literacy of grade 11 Students in plant Growth and Development, 2(1), 14-20,

Fazeli, Faezeh, and Mahdavi Ikedloo, Farideh (2018), Investigating the Status of Science Textbooks in Public Education, Journal of Environmental Science and Technology. Azad University Research Sciences Branch, Volume 2

Gathong, S. and Chamrat, S. (2019) The Implementation of Science, Technology and Society Environment (STSE)-based Learning for Developing Pre-Service General Science Teachers' Understanding of the Nature of Science by Empirical Evidence, *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(3), 354-360 .

Gericke, N. Torbjornsson, T. (2022) Identifying capital for school improvement: recommendations for a whole school approach to ESD implementation, *Journal of Environmental Education research*, volume 28, Issue 6, 803-825

Gresch, Helge, Hasselhorn, Marcus, Bögeholz, Susanne, enhancing decision-making in STSE education by inducing reflection and self-regulated learning, *Research in science education*, (pp. 95-118). 2017.

Solomon, J. (1993) *Teaching science, technology and society*. Buckingham, England: Open University Press.

Stern, marc j. Powell, Robert B.& Ferensly Troy, B. (2022). Environmental education, age, race, and socioeconomic class: An exploration of differential impacts of field trips on adolescent youth in united states, *journal of Environmental education Research*, volume 28, issue 2, 197-215

Tamara A. Alobeid allah (2019), Content Analysis of Basic Fifth grade Science textbook at Saudi Arabia in light of the. Integrative Approach between science, technology, Society and Environment (STSE). *Zarqa Journal for Research and Studies in Humanities* Volume 19, No 1

Yoruk, N. morgil, I. Secken, N. (2010) The effects of science, technology, society, environment (STSE) interactions on teaching chemistry, *Natural Science*.02(12):1417-1