

دانشگاه فرهنگیان
دوفصلنامه علمی
نظریه و عمل در تربیت معلمان
سال نهم، شماره شانزدهم، پاییز و زمستان ۱۴۰۲

کاوشی در توجه به مقوله صنعت در کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه دوم ایران: یافته‌ها و راهکارهای بهبود

فرشته قشقایی^۱
مهشید گلستانه^۲
سید محسن موسوی^۳

چکیده

پژوهش حاضر به بررسی محتوای کتاب‌های درسی شیمی دوره دوم متوسطه ایران از نظر توجه به مقوله صنعت پرداخته است. پژوهش کاربردی - توصیفی از نوع تحلیل محتواست. جامعه آماری کتاب‌های شیمی سال دهم، یازدهم، دوازدهم و همچنین کتاب شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش چاپ سال تحصیلی ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بوده است. این پژوهش تمام محتوای این کتاب‌ها، شامل متن، تصاویر، جدول‌ها و تکالیف را در برمی‌گیرد که از روش نمونه‌گیری تمام شماری استفاده شده است. تجزیه و تحلیل داده‌ها با کمک آمار توصیفی و پایایی روش به شیوه متخصصین انجام شد. نتایج نشان داد که کتاب‌های شیمی دوره دوم

تاریخ دریافت: ۱۴۰۲/۳/۵
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۲/۵/۱۳
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران
ghashghaee71@gmail.com
۲. استادیار گروه آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)
m.golestaneh@cfu.ac.ir
۳. استادیار گروه آموزش شیمی، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران (نویسنده مسؤول)
smm4566@cfu.ac.ir

متوسطه از نظر توجه به مقوله صنعت دارای شباهت‌ها و تفاوت‌هایی هستند. در هر چهار کتاب توجه به صنایع سطح دوم (صنایع تولیدی) نسبت به دو سطح دیگر بیشتر بود. به استثنای شیمی پایه یازدهم که در آن فراوانی مربوط به صنایع سطح اول نسبت به صنایع سطح سوم با اختلاف اندکی، بیشتر بود، در سایر کتاب‌ها، صنایع سطح سوم در جایگاه دوم قرار داشت. کتاب شیمی یازدهم با اختلاف زیادی از سایر کتاب‌ها، بیشترین توجه را به مقوله صنعت داشت و سه کتاب دیگر توجه تقریباً یکسانی نسبت به مقوله صنعت داشتند. ۶۲/۰ درصد موارد کدگذاری شده، در متن کتاب‌های درسی بود و تصاویر کتاب با ۳۶/۲ درصد در جایگاه دوم قرار داشت و ۱/۸ درصد، سهم تکالیف کتاب درسی بود. هیچ مورد مرتبط با صنعت در جدول‌های کتاب‌های درسی شیمی کدگذاری نشد.

کلیدواژه‌ها: کتاب‌های درسی شیمی، صنعت، تحلیل محتوا، دوره متوسطه نظری، دوره متوسطه فنی و حرفه‌ای - کار دانش.

مقدمه

کتاب درسی به عنوان موثق‌ترین و اصلی‌ترین منبع و مرجع علمی راهنمایی و هدایت همه فعالیت‌های معلم و دانش‌آموزان در جهت رسیدن به اهداف آموزشی مورد توجه برنامه‌ریزان و سیاست‌گذاران است (هریسون^۱، ۲۰۰۱). تحلیل و بررسی کتاب‌های درسی باعث می‌شود که مؤلفان کتاب‌های درسی و برنامه‌ریزان درسی و معلمان با مؤلفه‌های جدید و لازم برای ارائه یک کتاب درسی مناسب آشنا شوند و آن‌ها را در جهت بهبود کتاب‌های درسی به کار بگیرند. یکی از کتاب‌های درسی که در تألیف و نگارش آن باید توجه زیادی شود کتاب‌های درسی شیمی است؛ زیرا باعث ایجاد حس کنجکاوی در فراگیر و فراهم آوردن زمینه یادگیری بیشتر می‌شود. از سوی دیگر دیدگاه‌ها و نگرش‌های ملموس‌تری از علم شیمی را فراهم می‌آورد و در ضمن آشنا کردن فراگیر با فنون عملی، باعث ایجاد خلاقیت و مهارت‌های عملی در او می‌شود (خزاعی و همکاران، ۱۳۹۵).

پیوند آموزش با صنعت، یکی از شاخص‌های رابطه مدرسه با جامعه است که در دیدگاه‌های نظری مرتبط با تحول مدرسه در جامعه دانش‌محور مورد تأکید قرار گرفته است (اتزکویتز و لیدسدورف^۱، ۲۰۰۰). این تحول از ضروریات جامعه فراصنعتی و دانش‌بنیان است. از یک‌طرف در صنعت نیاز فزاینده‌ای به مدارس در زمینه آموزش، اختراعات، نگهداری و خلاقیت فناورانه وجود دارد و از طرف دیگر در این فعالیت با مشارکت بخش تجاری، بخشی از هزینه‌های آموزش تأمین می‌شود. مقتضیات جامعه دانش‌محور، تولید دانش نظری و تحقیق بنیادی صرف را کافی نمی‌داند. در جامعه، دانش باید برای کاربردی شدن و تجاری‌شدن تولید شود. پیش‌نیاز این تحول در گام نخست، پیوند مدارس با صنایع و شرکت‌ها و در گام دوم مشارکت مدارس در فعالیت‌های صنعتی است (دلانتی^۲، ۲۰۰۱).

از سوی دیگر ارتباط آموزش و صنعت یکی از شاخص‌ترین عوامل رسیدن به توسعه پایدار محسوب می‌شود و تنها در صورت تعامل پایدار بین این دو نهاد، توسعه صنعتی و متعاقب آن توسعه اقتصادی و اجتماعی را می‌توان انتظار داشت (گووانا و چن^۳، ۲۰۱۲). ارتباط صنعت و آموزش به دلیل اثرات و پیامدهای مثبت آن در ایجاد تحولات فناورانه، اقتصادی و اجتماعی از دیرباز مورد توجه سیاست‌گذاران و برنامه‌ریزان آموزشی قرار داشته است. در قرن بیست و یکم، رقابت بین‌المللی بر پایه دانش است. رقابت در بازار فناوری محور امروز جهان، مستلزم ادغام دانش‌های نوین با صنعت است. صنعتی که بی‌بهره از دانش روز باشد، محکوم به زوال است و دانش بدون کاربرد در صنعت بی‌ارزش قلمداد می‌شود (صمدی میارکلائی، ۱۳۹۲).

تجربه جوامع توسعه‌یافته حاکی از ارتباط مستقیم رفاه و سطح زندگی مردم هم‌زمان با گسترش صنایع در آن جوامع است. به‌علاوه تجربه کشورهای توسعه‌یافته صنعتی نشان داده است که صنعتی‌شدن به‌عنوان نیروی محرکه توسعه و رشد کلیه بخش‌های اقتصادی و بافت‌های اجتماعی است و در نهایت افزایش چشمگیر ارزش افزوده بخش صنعت در تولید ناخالص داخلی در کنار بسیاری از تحولات و تغییرات قابل توجه در

1. Etzkowitz, Leydesdorff

2. Delanty

3. Guana & Chen

عرصه سیاسی، اجتماعی و فرهنگی، همگی در زمره شاخص‌ترین دستاوردهای راهبردی توسعه صنعتی تلقی شود (زیمایی و ورسپاژن^۱، ۲۰۱۵).

در سال‌های پس از جنگ جهانی اول (۱۹۲۰ تا ۱۹۴۰)، کشف مخازن نفتی در نقاط مختلف جهان، تولید انواع خودرو، هواپیما و صنایع وابسته به نفت، تأمین انرژی از سوخت‌های فسیلی و پیشرفت‌های انجام‌گرفته در صنایع شیمیایی و فناوری‌های وابسته به آن، نیاز به بازنگری در روند برنامه‌ریزی درسی و آموزش شیمی را بیش‌ازپیش ضروری ساخت. به همین دلیل توجه به برنامه‌های درسی شیمی در مقایسه با برنامه‌های درسی سایر دروس و رشته‌ها از اهمیت و اولویت بیشتری برخوردار شد. در سال‌های پیش از جنگ جهانی دوم، آماده‌کردن فراگیران برای اجرای فعالیت‌های عملی و حل مسائل روزانه زندگی از اولویت‌های برنامه درسی شیمی به شمار می‌آمد (بدریان، ۱۳۸۸). در دهه‌های اخیر نیز، آموزش تنها بر آماده‌کردن دانش‌آموزان برای تحصیلات مدرسه‌ای متمرکز نیست، بلکه بر تربیت شهروندان آینده نیز متمرکز شده است (شوارتز^۲، ۲۰۱۴). در آینده به شهروندانی نیاز است که از مشکلات موجود در جهان آگاه باشند و بتوانند برای خود، محیط‌زیست و جامعه تصمیم‌های حیاتی بگیرند (کارارسالان و تکرز^۳، ۲۰۱۶).

ارتباط صحیح و کامل بین صنعت، آموزش و پرورش و دانشگاه کلید اصلی رشد و پیشرفت جوامع در دنیای امروز است. جوامع در حال توسعه نیازمند رشد و توسعه متوازن و هماهنگ هستند تا بتوانند جهت‌دهی مناسبی برای نوجوانان و جوانان ایجاد کنند تا با محک‌زدن علایق و توانایی‌های خود بتوانند تصمیم درستی برای آینده شغلی خود اتخاذ نمایند. شناخت صنایع مختلف به دانش‌آموزان این امکان را می‌دهد تا با ایجاد شناختی درست در زمینه صنایع مختلف و سرمایه‌گذاری بیشتر روی ابعاد خاص از علایق خود، انتخاب بهتری در رشته تحصیلی دانشگاهی خود و در نتیجه آینده کاری خود داشته باشند.

اولویت اصلی کشورهای پیشرفته صنعتی در آموزش و پرورش، یاد دادن مهارت‌های زندگی است تا فرد با اتکا به دانسته‌ها و آموخته‌های خود توان اداره زندگی و حضور در

1. Szirmai & Verspagen

2. Shwartz

3. Karaarslanab & Teksöz

جامعه را پیدا کند. آموزش در ایران سعی در فراهم آوردن شرایط، زمینه‌ها و امکانات لازم و بسترهای قانونی و حقوقی برای تقویت و نهادینه‌سازی فرایند تعلیم و تربیت در ساحت‌های شش‌گانه تربیتی دانش‌آموزان، توسعه آموزش‌های این دوره (نظری، فنی و حرفه‌ای، کاردانش) و ارتقای کیفیت متناسب با نیازهای اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی کشور، شناخت استعدادها، علایق و رغبت‌های دانش‌آموزان و هدایت آنان در زمینه شغلی و تحصیلی، توسعه مهارت‌آموزی و اشتغال بر حسب نیازهای کشور و علاقه و استعداد افراد دارد. در اهداف آیین‌نامه آموزشی دوره متوسطه دوم به ایجاد زمینه مناسب برای کسب توانمندی‌ها و مهارت‌های لازم و هدایت دانش‌آموزان به سمت اشتغال مفید، تربیت نیروی انسانی در سطوح نیمه‌ماهر، ماهر، استادکاری و سرپرستی برای اشتغال در بخش‌های صنعت، کشاورزی و خدمات متناسب با نیازهای منطقه و جامعه اشاره شده است (آیین‌نامه آموزشی دوره متوسطه، ۱۳۹۵). با توجه به اهمیت کتاب‌های درسی در آگاهی بخشی به دانش‌آموزان در زمینه مقوله صنعت، پژوهش حاضر میزان توجه به فعالیت‌های صنعتی در کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه نظری و فنی حرفه‌ای - کاردانش ایران را مورد بررسی قرار می‌دهد.

مبانی نظری و پیشینه

بر اساس مدل اقتصاد سه سطحی ایجاد شده توسط آلن فیشر در نیمه اول قرن بیستم، فعالیت‌های صنعتی به سه زیربخش تقسیم می‌شوند (آل‌خندی و دیگران، ۲۰۲۳) به طوری که از آن زمان تاکنون مبنای تقسیم‌بندی فعالیت‌های صنعتی در سرتاسر دنیا قرار گرفته است (محمد و دیگران، ۲۰۲۲؛ جینگ^۱ و دیگران، ۲۰۲۲؛ رواتهی و آیت‌هال^۲، ۲۰۱۹). به زعم فیشر^۳ (۱۹۳۹)، فعالیت اقتصادی در سه بخش عمده صورت می‌گیرد که به صنایع سطح اول^۴، سطح دوم^۵ و سطح سوم^۶ شناخته می‌شوند.

-
1. Jing
 2. Revathi & Aithal
 3. Fisher
 4. Primary Industrial Sectors
 5. Secondary Industrial Sectors
 6. Tertiary Industrial Sectors

فیشر صنعت سطح اول را به صورت «... باعث برطرف کردن نیازهای اولیه می‌شود و در غیاب آن هر نوع فعالیت دیگر، غیرممکن خواهد بود» تعریف کرد. کلارک^۱ (۱۹۵۷)، صنعت سطح اول را به معنی استفاده دست‌اول و بی‌واسطه از منابع طبیعی تعریف کرد. یکی از ویژگی‌های متمایز صنعت سطح اول این است که می‌توان آن را فقط در جایی انجام داد که منابع طبیعی در آن قرار دارد و همچنین می‌تواند به محدودیت‌های اقلیمی و فصلی وابسته باشد. باتوجه‌به این نکته، می‌توان؛ مانند کالدور^۲ (۱۹۶۷)، معدن و استخراج معادن را نیز جزو صنایع سطح اول در نظر گرفت، زیرا یک فعالیت استخراجی محسوب می‌شود. با این حال، برخی از اقتصاددانان مانند کوزنتس^۳ (۱۹۶۶) معتقدند که معدن و استخراج معدن در صنایع سطح دوم قرار می‌گیرد؛ زیرا به سرمایه‌گذاری قابل توجهی نیاز دارد و یک فعالیت اقتصادی تولیدی محسوب می‌شود تا اینکه شبیه کشاورزی یا جنگلداری باشد. اما امروزه در بیشتر کشورهای دنیا کشاورزی، جنگلداری، دام‌پروری و شیلات به‌عنوان صنایع سطح اول دسته‌بندی می‌شوند (جینگ و دیگران، ۲۰۲۲؛ آل خندی و دیگران، ۲۰۲۳).

صنایع سطح دوم که صنایع تولیدی نیز نامیده می‌شوند شامل گرفتن مواد اولیه تهیه شده توسط صنایع اولیه و تبدیل آن‌ها به کالاهای مصرفی و یا پردازش سایر کالاهایی است که سایر صنایع سطح دوم به محصول تبدیل کرده‌اند. همچنین ممکن است کالاهایی را برای تولید کالاهای مصرفی و غیرمصرفی در سایر صنایع تولید کند. به‌طور کلی صنایع سطح دوم به صناعی گفته می‌شود که از طریق فرآوری و تولید، مواد اولیه را به محصولات قابل استفاده تبدیل می‌کند. نانوایی‌هایی که آرد را به نان تبدیل می‌کنند و کارخانه‌هایی که فلزات و پلاستیک‌ها را به وسیله نقلیه تبدیل می‌کنند، نمونه‌هایی از صنایع سطح دوم هستند. صنعت سطح دوم همچنین شامل صنایع تولیدکننده انرژی (به‌عنوان مثال صنایع برقی و آبی) و صنعت ساختمان است. اولین بار کلارک (۱۹۵۷) بود که چنین تولیدی در مقیاس بزرگ که کالاهای قابل حمل تولید می‌کند و نیاز به سرمایه زیاد و مستمر دارد را جزو صنعت سطح دوم طبقه‌بندی کرد؛

1. Clark
2. Kaldor
3. Kuznets

اما تا قبل از آن به طور پیش فرض، صنعت سطح دوم به عنوان تولید و توزیع کالاهای جدیدی بود که در نتیجه بهبود فناوری، به وجود می‌آمدند (آیتهال، ۲۰۱۹). به زعم فیشر (۱۹۳۹)، صنعت سطح دوم شامل آن دسته از فعالیت‌های تولیدی می‌شد که تقاضای استاندارد برای کالاهای کمتر ضروری را تأمین کند. کوزنتس (۱۹۶۶) سعی داشت حمل و نقل و ارتباطات را هم وارد صنایع سطح دوم کند؛ اما به زعم کالدور (۱۹۶۷) صنعت سطح دوم، ساخت و ساز و خدمات عمومی را شامل می‌شد.

فعالیت‌های صنعتی سطح سوم انواع صنایع خدماتی را شامل می‌شود. صنایع و شرکت‌های خدماتی، بر خلاف بخش‌ها و بنگاه‌های تولیدی، ساختمانی و استخراجی، وظیفه اصلی خود را ارائه محصولات خدماتی می‌دانند. محصول خدماتی معمولاً یک تابع خدماتی یا مجموعه‌ای از عملکردها است که به عنوان یک کالا یا خدمات عمومی به بازار عرضه می‌شود. محصولات خدماتی به ندرت شامل مصنوعات مادی مانند کالاهای، مواد خام و ساختمان‌ها می‌شوند، اگرچه ممکن است در چنین مصنوعاتی تجسم یافته باشند (هانت^۱، ۲۰۰۴؛ دریجر^۲، ۲۰۰۴)؛ بنابراین بر اساس نظرات متخصصان و ادبیات پژوهشی موضوع، بر اساس ادبیات پژوهشی موجود، در این پژوهش تقسیم‌بندی زیر برای فعالیت‌های صنعتی بکار گرفته شده است:

- صنایع سطح اول: شامل استخراج و تولید مواد خام مثل کشاورزی، جنگل‌داری، دامداری، ماهیگیری و استخراج معادن
- صنایع سطح دوم: شامل تبدیل مواد خام به کالاهای نهایی از طریق فرآیندهای مختلف تولیدی یا تولید کالا از مواد میانی برای مثال ساخت خودرو از فولاد و لباس از پارچه است. این سطح شامل صنایعی مانند تولید محصولات الکترونیکی، ساخت ابزار دقیق، پالایش نفت، تولید فولاد و آهن، برش سنگ‌های قیمتی، کار صنایع دستی، ساخت وسایل نقلیه موتوری و ماشین‌آلات سنگین، تولید سیمان، بسته‌بندی گوشت، تولید برق و آب و گاز، ساخت و ساز، پالایش فلزات، نساجی و خودروسازی است.

1. Hunt
2. Drejer

• صنایع سطح سوم: اغلب صنایع خدماتی نامیده می‌شود و شامل ارائه خدمات به شرکت‌ها و مصرف‌کنندگان است. این سطح شامل شرکت‌های خصوصی و دولتی در زمینه حمل‌ونقل، امور مالی، بیمه، ارتباطات، سینما، خدمات شهری، آموزش، مراقبت‌های بهداشتی، تجارت، خدمات حرفه‌ای، خدمات مشاوره‌ای، حقوقی و شخصی، تعمیر و نگهداری، مسکن، پزشکی و بهداشتی، اداری، امنیتی و دفاعی است. بر اساس بررسی انجام‌شده توسط نویسندگان مقاله پژوهش‌هایی که در آن تحلیل محتوای کتاب‌های درسی از منظر توجه به مقوله صنعت مورد بررسی قرار گرفته باشد، انجام نشده است. ناظمیان (۱۳۹۸) در پژوهشی با عنوان «فراهم‌سازی بستر مناسب برای ارتباط بین آموزش شیمی و صنعت در دانشگاه فرهنگیان» اشاره می‌کند که دستیابی به توسعه ملی، توجه به رابطه صنعت و دانشگاه را ایجاب می‌کند و کشور برای دستیابی به اهداف آموزشی نیازمند نیروهای متخصص و کارآمد است؛ بنابراین دانشگاه فرهنگیان که به تعلیم دانشجو معلمان می‌پردازد و در نهایت آموزش و پرورش که مسئول پرورش استعداد و خلاقیت دانش‌آموزان هستند، باید با برنامه‌ریزی در بستر مناسب برای ارتباط بین آموزش شیمی و صنعت در برنامه‌های درسی همت گمارند. نتایج تحقیق وی بر روی ۱۰۸ نفر از دانشجو معلمان آموزش شیمی دانشگاه نشان داد برای ارتباط بین آموزش شیمی و صنعت بهتر است بستر مناسبی برای دانشجو معلمان دانشگاه فرهنگیان فراهم گردد تا ارتباط صنعت با آموزش و پرورش افزایش یابد.

شاهی و فیروزی (۱۳۹۲) در پژوهشی خود با عنوان «آموزش شیمی و صنعت» انجام دادند، نتیجه گرفتند که صنایع شیمیایی کشور ما بسیار بکر و دست‌نخورده است و ما تاکنون از امکاناتمان به خوبی بهره‌برداری نکرده‌ایم. برای مثال بسیاری از فرآورده‌های شیمیایی مثل مواد اولیه دارویی، بهداشتی و آرایشی را که تولیدشان نیز نسبتاً راحت است از خارج از کشور وارد می‌کنیم و یا در خیلی از کاتالیزورهای صنعت نفت جا برای فعالیت افراد خلاق و نوآوری که کوشا باشند، وجود دارد؛ ولی این تخصص‌ها مورد توجه قرار نگرفته است. شیمی علم مطالعه راه‌های ترکیب مواد و رفتار آن‌ها در شرایط مختلف است. این علم بیش از سایر علوم با حواس انسان سروکار دارد شیمی سکوی پرش برای سایر رشته‌های علمی است. آشنایی با حقایق اصلی و اساسی شیمی می‌تواند انسان را در سایر دوره‌های علمی یاری دهد. هیچ‌کس نمی‌تواند بدون شناختن شیمی اتمی، مفاهیم فیزیکی مغناطیس یا الکتریسته را شرح دهد.

در پژوهش ریزوان^۱ و دیگران (۲۰۲۳) ضرورت آموزش مبتنی بر مهارت در مقطع متوسطه در شهر پنجاب مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. این تحقیق بر ادغام موضوعات مرتبط با مهارت در برنامه‌های درسی دبیرستان متمرکز بود و هدف آن بررسی مجموعه مهارت‌های موردنیاز در بخش صنعت بود. برای درک وضعیت موجود، سیاست‌های دولت بررسی شد و چالش‌های اساسی در اجرای آموزش فنی مشخص گردید. نتایج این پژوهش، تصویری تیره از وضعیت آموزش مبتنی بر مهارت در شهر پنجاب ترسیم کرد. محققان نتیجه گرفتند که کتاب‌های درسی مقطع متوسطه باید به منظور ادغام آموزش مبتنی بر مهارت در آموزش عمومی به نفع افراد، جامعه و در نهایت توسعه اجتماعی - اقتصادی پاکستان اصلاح شود.

ملکی و دیگران (۲۰۲۳) محتوای کتاب‌های شیمی دوره متوسطه در ایران و مالزی را از نظر مولفه‌های آمادگی شغلی بررسی کردند. یافته‌های آن‌ها نشان داد که در هر دو کشور توجه به مؤلفه شناخت و کشف فرصت‌های شغلی بیش از سایر مؤلفه‌ها موردتوجه مؤلفان بوده است و توجه به کسب مهارت‌های شغلی قابل‌ارائه در بازار کار در کتاب‌های درسی شیمی ایران کمتر از سایر مؤلفه‌ها موردتوجه قرار گرفته بود. همچنین تصاویر و متون مربوط به آمادگی شغلی در کتب درسی مالزی راهنمایی بهتری برای دانش‌آموزان در مورد انتخاب شغل ارائه می‌کرد.

باتوجه به اینکه گنجانیدن مفاهیم مرتبط با صنعت در کتاب‌های درسی موجب آگاهی بخشی دانش‌آموزان در زمینه توسعه صنعتی می‌شود، پژوهش حاضر با چهار سؤال هدایت شد:

- (۱) میزان توجه به سطوح سه‌گانه فعالیت‌های صنعتی در کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه نظری ایران چقدر است؟
- (۲) میزان توجه به سطوح سه‌گانه فعالیت‌های صنعتی در کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه فنی و حرفه‌ای - کاردانش ایران چقدر است؟
- (۳) آیا میزان توجه به سطوح مختلف فعالیت‌های صنعتی در بخش‌های مختلف کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه ایران (نظری و فنی و حرفه‌ای - کاردانش) با هم تفاوت دارد؟

(۴) آیا کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه نظری ایران در میزان توجه به سطوح مختلف فعالیت‌های صنعتی با کتاب شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش تفاوت دارند؟

روش پژوهش

پژوهش حاضر، یک پژوهش کاربردی - توصیفی از نوع تحلیل محتواست که به بررسی میزان توجه به فعالیت‌های صنعتی در سطوح مختلف در محتوای کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه دوم ایران پرداخته است. روش پژوهش، توصیفی است و با مبانی نظری و اسنادی از طریق مطالعه و بررسی کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه ایران و همچنین سایر اسناد کتابخانه‌ای و الکترونیکی از قبیل مقالات، پایان‌نامه‌ها و کتب مرتبط با موضوع تحقیق، استخراج و طبقه‌بندی شده است. جامعه آماری پژوهش شامل کتاب‌های شیمی دوره دوم متوسطه شامل شیمی ۱ پایه دهم، شیمی ۲ پایه یازدهم، شیمی ۳ پایه دوازدهم و شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش با کد ۲۱۰۱۵۱ در سال ۱۴۰۱-۱۴۰۰ بوده است. در این پژوهش تمام محتوای کتاب‌های مذکور شامل متن، تصویر، حاشیه و تمرین‌ها با کمک چک‌لیست محتوایی طراحی شده مورد بررسی قرار گرفت. چک‌لیست محتوایی شامل سه سطح مختلف صنعت بود که بر اساس مطالعه مقالات پژوهشی استخراج شد. چون پژوهش از نوع تحلیل محتوا محسوب می‌شود، سه مرحله اصلی تحلیل محتوا یعنی آماده‌سازی و سازمان‌دهی، بررسی محتوا و پردازش نتایج به ترتیب اجرا شد (سرمد و دیگران، ۱۳۸۴). روایی مؤلفه‌ها با کمک مشورت با صاحب‌نظران امر تأیید گردید. کدگذاری توسط پژوهشگر پس از آموزش دیدن انجام شد. پایایی ابزار و اعتماد به کدگذاری مؤلفه‌ها، با کمک روش هولستی بررسی شد و ضریب توافق کدگذاری‌ها ۰/۹۷ به دست آمد.

یافته‌های پژوهش

در این بخش نتایج تحلیل محتوای کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه دوم بر اساس توجه به سطوح سه‌گانه فعالیت‌های صنعتی آورده شده است. به این منظور تمامی متن، جدول‌ها، تصاویر و تکالیف این کتاب‌ها به‌دقت مورد بررسی قرار گرفت و به‌صورت نتایج به‌دست‌آمده برحسب فراوانی و درصد فراوانی ترسیم گردید.

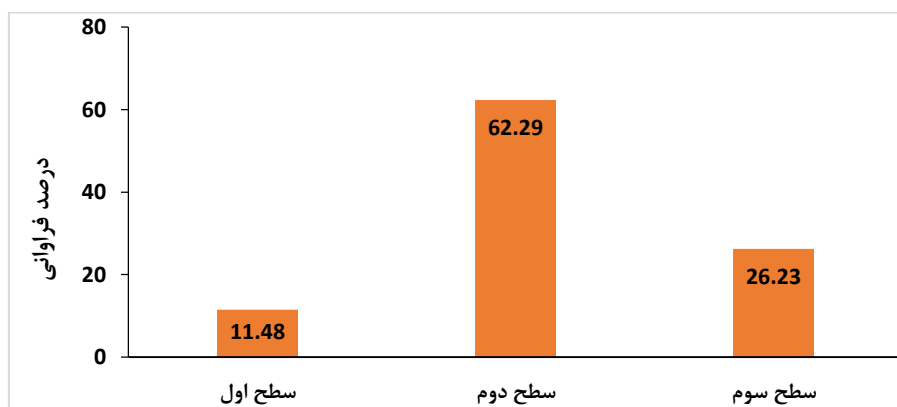
میزان توجه به سطوح سه‌گانه فعالیت‌های صنعتی در کتاب‌های شیمی دوره متوسطه نظری ایران چقدر است؟

کتاب درسی شیمی ۱ پایه دهم

همان‌طور که نتایج جدول و نمودار ۱ نشان می‌دهد از بین ۶۱ مورد کدگذاری شده مرتبط با سطوح مختلف فعالیت‌های صنعتی در کتاب شیمی ۱ پایه دهم، بیشترین توجه به صنایع سطح دوم با ۳۸ مورد فراوانی (۶۲/۳ درصد) بوده است. پس از آن فعالیت‌های صنعتی خدماتی با ۲۶/۲ درصد فراوانی قرار دارد. توجه به صنایع سطح اول تنها با ۷ مورد فراوانی از مجموع ۶۱ مورد در جایگاه سوم قرار گرفته است. همچنین در مجموع ۵۵/۷ درصد از موارد مرتبط با صنایع در متن کتاب مشاهده شد. پس از آن تکالیف کتاب درسی با ۵ مورد فراوانی قرار دارد. هیچ مورد مرتبط با فعالیت‌های صنعتی در جدول‌های کتاب شیمی پایه دهم توسط پژوهشگر کدگذاری نشد.

جدول ۱: فراوانی و درصد فراوانی توجه به فعالیت‌های صنعتی در کتاب شیمی ۱ پایه دهم

درصد فراوانی	جمع فراوانی	درصد فراوانی	جمع فراوانی	تکالیف	تصاویر	جدول	متن	فعالیت‌های صنعتی
۱۰۰	۶۱	۱۱/۴۸	۷	۰	۳	۰	۴	سطح اول
		۶۲/۲۹	۳۸	۵	۱۲	۰	۲۱	سطح دوم
		۲۶/۲۳	۱۶	۰	۷	۰	۹	سطح سوم
		۱۰۰	۶۱	۵	۲۲	۰	۳۴	جمع



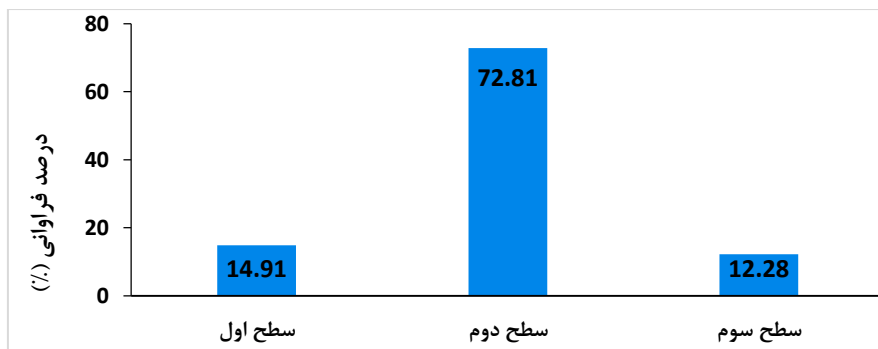
نمودار ۱: درصد فراوانی توجه به فعالیت‌های صنعتی در کتاب شیمی ۱ پایه دهم

کتاب درسی شیمی ۲ پایه یازدهم

نتایج حاصل از تحلیل محتوای کتاب شیمی ۲ پایه یازدهم بر اساس توجه به سطوح سه‌گانه فعالیت‌های صنعتی در جدول ۲ و نمودار متناظر با آن در نمودار ۲ نشان داده شده است.

جدول ۲: فراوانی و درصد فراوانی فعالیت‌های صنعتی در کتاب شیمی ۲ پایه یازدهم

درصد فراوانی	جمع فراوانی	درصد فراوانی	جمع فراوانی	تکالیف	تصاویر	جدول	متن	مؤلفه‌های صنعتی
۱۰۰	۱۱۴	۱۴,۹۱	۱۷	۰	۴	۰	۱۳	سطح اول
		۷۲,۸۱	۸۳	۰	۳۴	۰	۴۹	سطح دوم
		۱۲,۲۸	۱۴	۰	۳	۰	۱۱	سطح سوم
		۱۰۰	۱۱۴	۰	۴۱	۰	۷۳	جمع



نمودار ۲: درصد فراوانی فعالیت‌های صنعتی در کتاب شیمی ۲ پایه یازدهم

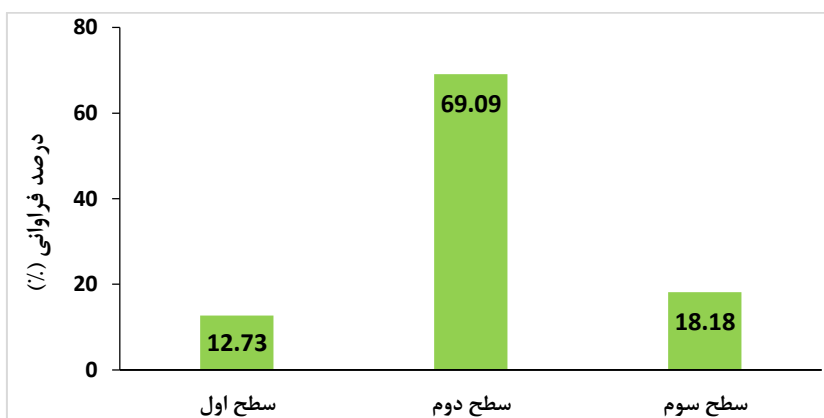
چنانچه در جدول ۲ مشاهده می‌شود از مجموع ۱۱۴ مؤلفه کدگذاری در کتاب شیمی ۲ سال یازدهم توسط پژوهشگر، صنایع سطح دوم با ۸۳ مورد (۷۲/۸ درصد) بیشترین فراوانی را داشته است. صنایع سطح اول با ۱۴/۹ درصد و صنایع سطح سوم با ۱۲/۳ درصد به ترتیب جایگاه دوم و سوم را به خود اختصاص داده‌اند. همچنین همانند کتاب شیمی پایه دهم، متن کتاب درسی بیشترین موارد مرتبط با صنایع را در خود جای داده است (۷۳ مورد، ۶۴/۰ درصد فراوانی). بقیه موارد مربوط به تصاویر کتاب درسی بوده است. جالب توجه است که جدول‌ها و تکالیف کتاب درسی پایه یازدهم هیچ مورد مرتبط با صنعت توسط پژوهشگر کدگذاری نشد.

کتاب درسی شیمی ۳ پایه دوازدهم

پس از بررسی محتوای شیمی ۳ پایه دوازدهم بر اساس توجه به سطوح مختلف فعالیت‌های صنعتی به طور دقیق بررسی شد. جدول ۳ و نمودار ۳ نتایج حاصل را نشان می‌دهد.

جدول ۳: فراوانی و درصد فراوانی توجه به فعالیت‌های صنعتی در کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم

فعالیت‌های صنعتی	متن	جدول	تصاویر	تکالیف	جمع فراوانی	درصد فراوانی	جمع فراوانی	درصد فراوانی
سطح اول	۴	۰	۳	۰	۷	۱۲,۷۳	۵۵	۱۰۰
سطح دوم	۱۴	۰	۲۴	۰	۳۸	۶۹,۰۹		
سطح سوم	۴	۰	۶	۰	۱۰	۱۸,۱۸		
جمع	۲۲	۰	۳۳	۰	۵۵	۱۰۰		



نمودار ۳: درصد فراوانی فعالیت‌های صنعتی در کتاب شیمی ۳ پایه دوازدهم

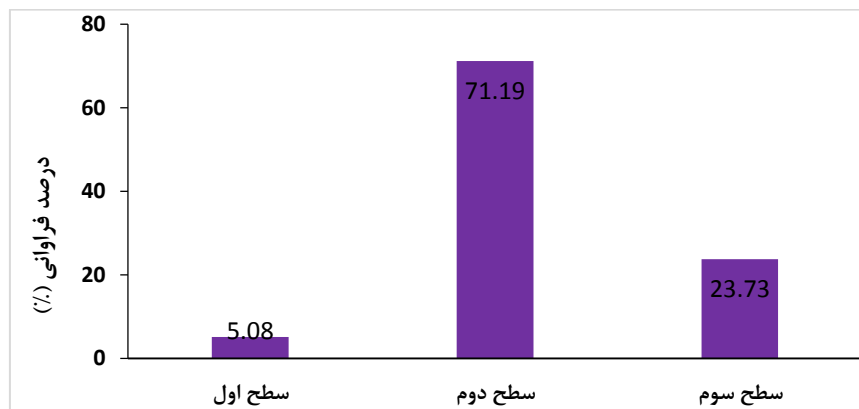
همان‌طور که مشاهده می‌شود از مجموع ۵۵ مورد کدگذاری در کتاب شیمی ۳ سال دوازدهم، صنایع سطح دوم با ۳۸ مورد (۶۹/۱ درصد) بیشترین فراوانی را داشته است. صنایع سطح سوم با ۱۸/۲ درصد و صنایع سطح اول با ۱۲/۷ درصد به ترتیب در جایگاه‌های بعدی قرار دارند. بررسی بخش‌های مختلف محتوای کتاب نشان داد که تصاویر کتاب با ۳۳ مورد و متن درس با ۲۲ مورد به ترتیب ۶۰ و ۴۰ درصد موارد مرتبط با صنایع را به خود اختصاص داده‌اند. نکته قابل توجه این است که در جدول‌ها و تکالیف کتاب شیمی ۳ هیچ مورد مرتبط با فعالیت‌های صنعتی توسط پژوهشگر کدگذاری نشد.

میزان توجه به سطوح سه‌گانه فعالیت‌های صنعتی در کتاب درسی شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش چقدر است؟

برای تحلیل محتوای کتاب شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش، تمام متن، جدول‌ها، تصاویر و همچنین تکالیف بر اساس مؤلفه‌های صنعتی بررسی شد (جدول ۴). درصد فراوانی هر یک از فعالیت‌های صنعتی نمودار ۴-۴ نشان داده شده است.

جدول ۴: فراوانی و درصد فراوانی فعالیت‌های صنعتی در کتاب شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش

درصد فراوانی	جمع فراوانی	درصد فراوانی	جمع فراوانی	تکالیف	تصاویر	جدول	متن	فعالیت‌های صنعتی
۱۰۰	۵۹	۵,۰۸	۳	۰	۱	۰	۲	سطح اول
		۷۱,۱۹	۴۲	۲	۶	۰	۳۴	سطح دوم
		۲۳,۷۳	۱۴	۰	۱	۰	۱۳	سطح سوم
		۱۰۰	۵۹	۲	۸	۰	۴۹	جمع



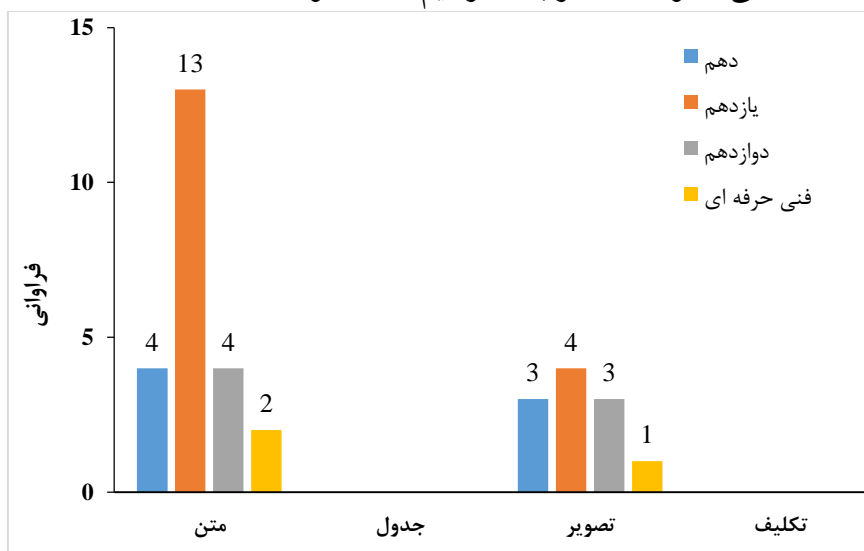
نمودار ۴: درصد فراوانی فعالیت‌های صنعتی در کتاب شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش

چنانچه در جدول ۴ مشاهده می‌شود از مجموع ۵۹ مؤلفه کدگذاری در کتاب شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش، صنایع سطح دوم، بیشترین فراوانی (۷۱/۲ درصد) و پس از آن صنایع سطح سوم با فراوانی ۲۳/۷ درصد در رتبه دوم قرار داشت. سطح اول با تنها ۳ مورد و درصد فراوانی ۵/۱، کمترین میزان توجه به سطوح صنعت را دارا بود. از سوی دیگر ۸۳/۱ درصد موارد کدگذاری شده مربوط به متن درس بوده است. تصاویر کتاب ۱۳/۶ درصد فراوانی و تکالیف تنها با ۳/۴ درصد فراوانی در

جایگاه‌های بعدی قرار دارند. در جدول‌های این کتاب‌درسی هیچ مورد مرتبط با صنایع کدگذاری نشد.

آیا میزان توجه به سطوح مختلف فعالیت‌های صنعتی در بخش‌های مختلف کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه ایران (نظری و فنی و حرفه‌ای - کاردانش) با هم تفاوت دارد؟

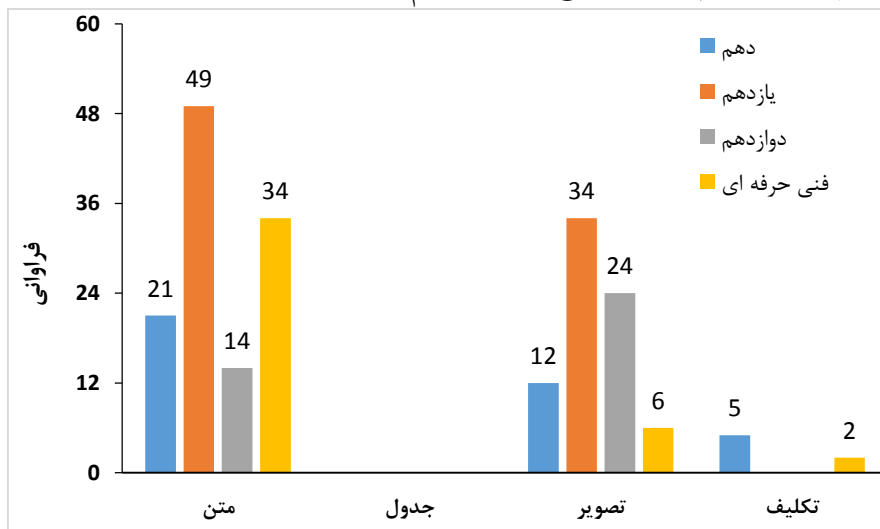
برای بررسی اینکه کدامیک از بخش‌های کتاب‌های شیمی متوسطه به هر یک از سطوح صنعت توجه بیشتری داشته است، پس از کدگذاری محتوای کتاب‌های شیمی دهم تا دوازدهم و کتاب شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش بر اساس سه سطح فعالیت‌های صنعتی، نمودار متناظر با آن ترسیم شد (نمودارهای ۷-۵).



نمودار ۵: فراوانی مؤلفه فعالیت‌های صنعتی سطح اول به تفکیک هر یک از کتاب‌های شیمی متوسطه دوم

همان‌طور که در نمودار ۵ مشاهده می‌شود بیشتر موارد صنایع سطح اول کدگذاری شده توسط پژوهشگر در متن کتاب‌ها قرار داشتند ۲۳ مورد از مجموع ۳۴ مؤلفه کدگذاری شده که ۶۷/۶۵ درصد فراوانی را نشان داد. تصاویر کتاب‌های شیمی رتبه دوم را از نظر توجه به مؤلفه صنایع سطح اول به خود اختصاص داده است (۱۱ مورد با ۳۲/۳۵ درصد فراوانی). هیچ مورد مربوط به صنایع سطح اول در جداول و تکالیف

کتاب‌های درسی شیمی دوره متوسطه نظری و فنی و حرفه‌ای - کاردانش کدگذاری نشد. از سوی دیگر شیمی یازدهم دارای بیشترین مؤلفه‌های مربوط به فنی و حرفه‌ای - کاردانش سطح اول بوده است و کتاب شیمی فنی حرفه‌ای و دانش کمترین فراوانی مؤلفه‌های مربوط به این سطح را داشته است. کتاب‌های شیمی دهم و دوازدهم از نظر فراوانی مؤلفه‌های مربوط به فنی و حرفه‌ای - کاردانش سطح اول شرایط یکسانی دارند. پس از تحلیل محتوای کتاب‌های درسی شیمی متوسطه دوم بر اساس مؤلفه صنایع سطح دوم، مشخص شد که بیشتر مصادیق کدگذاری شده مربوط به مؤلفه صنایع سطح دوم در متن کتاب‌های درسی گنجانده شده است. فراوانی صنایع سطح دوم به تفکیک هر یک از کتاب‌های شیمی متوسطه دوم در نمودار ۶ نشان داده شده است.

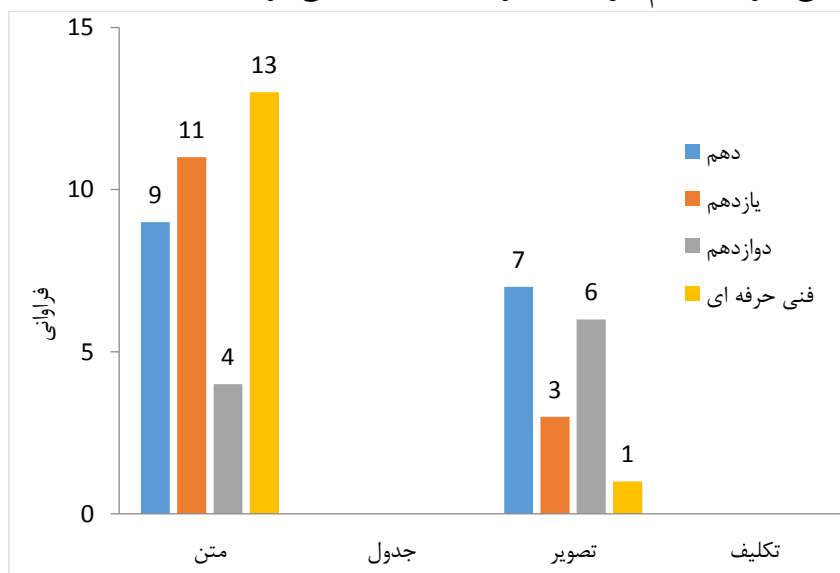


نمودار ۶: فراوانی مؤلفه فعالیت‌های صنعتی سطح دوم در کتاب‌های شیمی متوسطه دوم

همان‌طور که در نمودار ۶ مشاهده می‌شود بیشتر مؤلفه‌های کدگذاری شده صنایع سطح دوم مربوط به متن کتاب‌های درسی بود و از مجموع ۲۰۱ مؤلفه کدگذاری شده، ۱۱۸ مورد (۵۸/۷۱ درصد) مربوط به متن کتاب‌های درسی بود. تصاویر با تعداد فراوانی ۷۶ مورد و درصد فراوانی ۳۷/۸۱ درصد در جایگاه دوم قرار داشتند. تکالیف با تعداد فراوانی ۷ مورد، درصد فراوانی ۳/۴۸ درصد را به خود اختصاص داده بود. در جدول‌های کتاب‌های درسی شیمی هم هیچ مورد مرتبط با صنایع سطح دوم شناسایی نشد.

کتاب شیمی یازدهم از نظر تعداد مصادیق شناسایی شده مربوط به مؤلفه صنایع سطح دوم رتبه نخست را بین کتاب‌های درسی شیمی ایران داشت (۸۳ مورد). پس از آن کتاب شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش با ۴۲ مورد در رتبه دوم قرار داشت. کتاب‌های شیمی دهم و دوازدهم هرکدام با ۳۸ مورد جایگاه سوم را از نظر فراوانی تعداد مؤلفه صنایع سطح دوم به خود اختصاص دادند. کتاب شیمی دهم با ۵ مورد و کتاب فنی و حرفه‌ای با ۲ مورد، دو کتابی بودند که مؤلفه صنایع سطح دوم در تکالیف موجود در کتاب، شناسایی شد. از سوی دیگر با وجودی که تعداد مصادیق مرتبط با صنایع سطح دوم در متن کتاب فنی و حرفه‌ای - کاردانش در جایگاه دوم (پس از کتاب یازدهم) قرار دارد؛ اما تعداد موارد کدگذاری شده در تصاویر کتاب دارای کمترین فراوانی در بین چهار کتاب مورد نظر بود.

در مرحله بعدی، تحلیل محتوای کتاب‌های درسی شیمی متوسطه دوم کشور ایران بر اساس مؤلفه صنایع سطح سوم انجام شد. نتایج نشان داد که همانند مؤلفه‌های صنایع سطح اول و سطح دوم، در اینجا هم بیشتر موارد کدگذاری مربوط به متن کتاب‌های درسی بود. فراوانی مؤلفه صنایع سطح سوم به تفکیک هر یک از کتاب‌های درسی شیمی متوسطه دوم ایران در نمودار ۷ مشاهده می‌شود.



نمودار ۷: فراوانی مؤلفه صنایع سطح سوم به تفکیک هر یک از کتاب‌های شیمی متوسطه دوم

همان‌طور که در جدول و نمودارهای بالا مشاهده می‌شود بیشتر مؤلفه‌های کدگذاری شده صنایع سطح سوم در متن کتاب‌های درسی گنجانده شده است به طوری که ۳۷ مورد (۶۸/۵۲ درصد) موارد از مجموع ۵۴ مورد را شامل شد. همانند صنایع سطح اول، در اینجا هم هیچ مورد مرتبط با صنایع سطح سوم در جدول‌ها و تکالیف کتاب‌های درسی شیمی مشاهده نشد. اما ۱۷ مورد (۳۱/۴۸ درصد) مرتبط با صنایع سطح سوم در تصاویر کتاب‌های درسی شیمی مشاهده شد.

باتوجه به نمودار ۷ مشخص شد که کتاب‌های شیمی از نظر توجه به صنایع سطح سوم تقریباً یکسان هستند به طوری که کتاب شیمی دهم ۱۶ مورد، کتاب‌های شیمی یازدهم و فنی و حرفه‌ای - کاردانش هر کدام ۱۴ مورد و کتاب شیمی دوازدهم ۱۰ مورد مرتبط با صنایع سطح سوم را شامل شدند.

کتاب شیمی فنی و حرفه‌ای - کاردانش دارای بیشترین فراوانی در متن و کمترین فراوانی در تصاویر در توجه به مؤلفه صنایع سطح سوم بود. در تمام کتاب‌ها به جز شیمی دوازدهم میزان توجه صنایع سطح سوم در متن بیشتر از تصاویر بوده است.

آیا کتاب‌های شیمی دوره متوسطه ایران در میزان توجه به سطوح مختلف فعالیت‌های صنعتی با یکدیگر تفاوت دارند؟

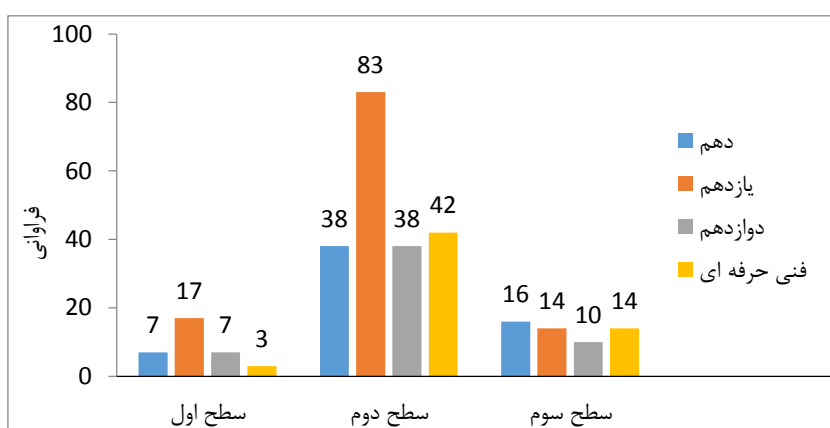
برای مقایسه سطوح صنعت در کتاب‌های درسی شیمی مجموع فراوانی و درصد فراوانی مربوط به سه سطح صنعت محاسبه شد (جدول ۵). سپس درصد فراوانی سطوح مختلف صنعت به تفکیک هر کتاب درسی شیمی ایران در نمودار ۸ نشان داده شده است.

جدول ۵ نشان می‌دهد از مجموع ۲۸۹ مؤلفه کدگذاری شده مربوط به سطوح مختلف صنعت در کتاب‌های شیمی، بیشترین فراوانی مربوط به صنایع سطح دوم با فراوانی ۲۰۱ مورد و درصد فراوانی ۳۶/۳۳ درصد بود. صنایع سطح سوم با تعداد فراوانی ۵۴ مورد و درصد فراوانی ۱۸/۸۲ درصد در جایگاه دوم قرار دارد. کمترین توجه به مؤلفه‌های صنعتی در سطح اول با فراوانی ۳۴ مورد و ۱۱/۸۵ درصد بود. نمودار ۸ فراوانی سطوح مختلف صنعت به تفکیک هر کتاب را نشان می‌دهد. همان‌طور که مشاهده می‌شود شیمی یازدهم دارای بیشترین توجه به مؤلفه صنعت در

سطح اول و دوم بوده است. مؤلفه‌های کدگذاری شده در کتاب شیمی دهم و دوازدهم و فنی و حرفه‌ای - کاردانش تقریباً یکسان بوده است.

جدول ۵: مقایسه سطوح صنعت در کتاب‌های درسی شیمی ایران

فعالیت‌های صنعتی	پایه دهم	پایه یازدهم	پایه دوازدهم	فنی و حرفه‌ای - کاردانش	مجموع فراوانی	درصد فراوانی
سطح اول	۷	۱۷	۷	۳	۳۴	۱۱,۸۵
سطح دوم	۳۸	۸۳	۳۸	۴۲	۲۰۱	۶۹,۳۳
سطح سوم	۱۶	۱۴	۱۰	۱۴	۵۴	۱۸,۸۲
جمع کل					۲۸۹	۱۰۰



نمودار ۸: فراوانی سطوح مختلف فعالیت‌های صنعتی به تفکیک هر کتاب‌درسی شیمی

بحث و نتیجه‌گیری

کتاب‌های درسی جایگاه مهمی در آموزش دارند و منبع مهمی برای معلمان و دانش‌آموزان محسوب می‌شوند. بسیاری از معلمان برای تدریس به کتاب‌درسی وابسته هستند و در انتخاب محتوا، ایجاد ترتیب آموزشی، انتخاب تمرین‌ها و آموزش موضوعات و فعالیت‌های خاص از کتاب‌درسی استفاده می‌کنند (بیزو^۱ و دیگران، ۲۰۱۲؛ گوئز^۲ و دیگران، ۲۰۲۰). دانش‌آموزان نیز علاوه بر استفاده از کتاب‌های

1. Bizzo
2. Goes

درسی به‌عنوان منبع آموزشی و مطالعه، گاهی آن‌ها را به‌عنوان منابعی برای مقالات یا پروژه‌های پیشرفته خود مورد استفاده قرار می‌دهند. کتاب‌های درسی معمولاً شیوه‌های رایج مورد استفاده در برنامه درسی را نشان می‌دهند، جهت‌گیری برنامه درسی را هدایت می‌کنند و در مورد رویکردهای آموزشی راهنمایی ارائه می‌دهند. با توجه به تأثیر کتاب‌های درسی و اهمیت استفاده از مفاهیم مرتبط با صنعت، لازم است تا استفاده از این مفاهیم در کتاب‌های درسی به‌خوبی برنامه‌ریزی شود.

علم شیمی از پرکاربردترین دانش‌ها در زندگی روزمره است و مشاغل بسیاری در ارتباط نزدیک با آن قرار دارند، بنابراین تربیت دانش‌آموزانی که دانش و مهارت در این رشته داشته باشند بسیار ضروری است. شیمی علوم فیزیکی را با علوم زیستی و علوم مهندسی مرتبط می‌کند و برای اقتصاد حیاتی است، به همین دلیل تشویق نوجوانان به انتخاب مشاغل مرتبط با شیمی بسیار مهم است (آوارگیل، کوهن، و دوری، ۲۰۲۰). وجود منابع طبیعی فراوان و مواد خام طبیعی در کشور ما فرصت‌های عمده‌ای را برای صنعت فراهم کرده است، زیرا بازار گسترده‌ای برای فلزات و محصولات پتروشیمی در سطح داخلی و بین‌المللی وجود دارد. اما اقتصاد مبتنی بر نفت خام برای افزایش تنوع و تولید ثروت در کشور، کافی نیست. در نتیجه، لازم است تا آموزش‌های مدرسه‌ای و دانشگاهی به همراه صنعت برنامه‌ای را آغاز کنند که بر تربیت و به‌کارگیری نیروی کار کارآمدتر و تحصیل‌کرده‌تر از طریق توسعه شایستگی و کسب مهارت‌های لازم و سرمایه‌گذاری در بخش خصوصی متمرکز باشد. کانلی^۲ (۲۰۱۴) معتقد است که آماده‌سازی دانش‌آموزان به‌عنوان نیروی کار یکی از راه‌هایی است که می‌تواند به رقابت در اقتصاد جهانی ادامه داد. امروزه در بسیاری از جوامع از جمله کشور ما، مؤسسات آموزش از دنیای کار، فاصله گرفته‌اند و مدرسه‌ها به‌اندازه کافی برای کاهش این فاصله تلاش نمی‌کنند. حال آنکه این فاصله مانعی عمده در راه توسعه اقتصادی این جوامع به حساب می‌آید. سرمایه انسانی یکی از مهم‌ترین عواملی است که می‌تواند باعث افزایش تولید و رشد اقتصادی کشورها گردد و کمبود نیروی کار ماهر و متخصص یکی از موانع

1. Avargil, Kohen & Dori
2. Conley

رشد و توسعه اقتصادی کشورهای در حال توسعه است؛ بنابراین آموزش با افزایش موجودی سرمایه انسانی، بهره‌وری را افزایش می‌دهد و به رشد اقتصادی و صنعتی کمک می‌کند. نتایج این پژوهش نشان داد که در هر چهار کتاب شیمی دوره متوسطه دوم ایران، میزان توجه به مؤلفه‌های مرتبط با صنایع سطح دوم که شامل صنایع تولیدی است نسبت به دو سطح دیگر به طور بیشتر بود. یکی از دلایل این موضوع به ماهیت درس شیمی برمی‌گردد که بیشتر با صنایع تولیدی در ارتباط است. از سوی دیگر با توجه به منابع عظیم نفت و گاز و وجود صنایع مرتبط با آن‌ها از جمله پتروشیمی‌ها، این نتیجه قابل توجیه است. پس از صنایع تولیدی، صنایع سطح سوم که صنایع خدماتی هستند در جایگاه دوم قرار دارد به استثنای شیمی پایه یازدهم که در آن فراوانی مربوط به صنایع سطح اول با اختلاف اندکی، بیشتر بود.

پژوهش‌ها نشان می‌دهد که در دهه‌های اخیر، بخش‌های خدمات رشد سریعی را تجربه کرده‌اند و در حال حاضر سهم زیادی از ارزش افزوده، اشتغال و تجارت در کشورهای صنعتی را به خود اختصاص داده‌اند (کاستلاچی^۱، ۲۰۰۸). با بررسی آمارهای مربوط به سهم نیروی کار شاغل در صنایع خدماتی و یا سهم اشتغال در مشاغل خدماتی مشخص می‌شود که از آغاز قرن بیست و یکم، کشورهایی که از نظر صنعتی پیشرفته بودند به اقتصاد خدماتی تبدیل شده‌اند (اسچکات و روکارینی^۲، ۲۰۰۶). همچنین نتایج نشان داد که در مجموع کتاب شیمی دهم، دوازدهم و فنی و حرفه‌ای - کار دانش فراوانی تقریباً یکسانی در میزان توجه نسبت به صنعت بوده‌اند (به ترتیب ۶۱، ۵۵ و ۵۹ مورد) در حالی که فراوانی مؤلفه کدگذاری شده در کتاب شیمی یازدهم با ۱۱۴ مورد تقریباً دوبرابر کتاب شیمی سایر پایه‌ها بوده است. نکته مهمی که وجود دارد این است که هیچ مورد مرتبط با صنعت در جدول‌های کتاب‌های درسی کدگذاری نشد. تکالیف کتاب درسی هم در مجموع با ۷ مورد و سهم ۱/۸ درصدی را دارا بود. لازم به ذکر است که ۷ مورد کدگذاری شده در تکالیف کتاب‌های مربوط به سطح ۲ و شیمی پایه دهم و شیمی فنی و حرفه‌ای - کار دانش بود. ۶۲/۰ درصد موارد کدگذاری شده در متن کتاب‌های درسی قرار داشتند.

1. Castellacci

2. Schettkat & Yocarini

پیشنهادها

- باتوجه به نتایج پژوهش، راهکارهای زیر برای بهبود توجه به مقوله صنعت در کتاب‌های درسی شیمی دوره دوم متوسطه ایران پیشنهاد می‌شود:
۱. بازننگری و به‌روزرسانی محتوا: با کمک‌گرفتن از متخصصان، استادان، دانش‌آموزان و صنایع مختلف تا اطمینان حاصل شود که محتوای کتاب‌ها شامل مفاهیم صنعتی موردنیاز است.
 ۲. تعامل با صنعت: از طریق همکاری و تعامل با شرکت‌ها و صنایع مختلف می‌توان اطمینان حاصل کرد که محتوای کتاب‌های درسی شامل مفاهیم صنعتی موردنیاز دانش‌آموزان و جامعه است.
 ۳. تنوع در مثال‌ها: این مثال‌ها می‌تواند شامل آزمایش، نمونه‌های واقعی از مواد شیمیایی و کاربرد آن‌ها در صنایع مختلف و مثال‌های مرتبط با دنیای واقعی باشد.
 ۴. توجه به کاربرد واقعی مفاهیم شیمیایی: برای جذاب‌تر کردن مفاهیم شیمیایی در کتاب‌های درسی، می‌توان بر روی کاربرد واقعی این مفاهیم در صنعت تأکید کرد.

منابع

- بدریان، عابد (۱۳۸۸)، *آموزش شیمی*، تهران، انتشارات مبنای خرد.
- خزاعی، مریم؛ عمدیان، معصومه؛ و خراشادیزاه، مهناز (۱۳۹۵)، *نقش آزمایش در یادگیری مفاهیم شیمی*. هشتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، زنجان
- سرمد، زهره؛ بازرگان، عباس؛ و حجازی، الهه (۱۳۷۶)، *روش‌های تحقیق در علوم رفتاری*. تهران، آگاه.
- شاهی، مهناز؛ و فیروزی، شهربانو (۱۳۹۲)، *آموزش شیمی و صنعت*. هشتمین کنفرانس آموزش شیمی ایران، سمنان، ایران مهرابی فرد، نیلوفر (۱۳۹۸)، *ارزیابی کتاب‌های شیمی دوره دوم متوسطه بر اساس مؤلفه‌های کارآفرینی*. پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه فرهنگیان، تهران، ایران.
- صمدی میارکلائی، حمزه؛ و صمدی میارکلائی، حسین (۱۳۹۲)، *نظریه‌ها و الگوهای ارتباط میان مدرسه‌ها و صنعت در اقتصاد دانش‌بنیان*، فصلنامه تخصصی رشد فناوری ۳۵، ۵۹-۷۰.

- ناظمیان، صدیقه (۱۳۹۸)، *فراهم‌سازی بستر مناسب برای ارتباط بین آموزش شیمی و صنعت در دانشگاه فرهنگیان، پژوهش در آموزش شیمی*، ۱(۱)، ۱-۱۴.
- Aithal, P. S. (2019). *Information communication & computation technology (ICCT) as a strategic tool for industry sectors*. International Journal of Applied Engineering and Management Letters, 3(2), 65-80.
- Alkandi, I. G., Khan, M. A., Fallatah, M., Alabdulhadi, A., Alanizan, S., and Alharbi, J. (2023). *The Impact of Incentive and Reward Systems on Employee Performance in the Saudi Primary, Secondary, and Tertiary Industrial Sectors: A Mediating Influence of Employee Job Satisfaction*. Sustainability, 15(4), 3415.
- Avargil, S., Kohen, Z., & Dori, Y. J. (2020) *Trends and perceptions of choosing chemistry as a major and a career*. Chemistry Education Research and Practice, 21(2), 668-684
- Bizzo, N., Monteiro, P.H.N., Lucas, M.B., & Bianco, A.A.G. (2012). *Corrected science textbooks and snakebite casualties in Brazil: 1993-2007*. Science Education International, 23(2), 286-292.
- Castellacci, F. (2008). *Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation*. Research policy, 37(6-7), 978-994.
- Clark, C. (1957): *The Conditions of Economic Progress*, London: Macmillan.
- Conley, D. T. (2014). *New conceptions of college and career ready: A profile approach to admission*. Journal of College Admission, (223), 12-23.
- Cusumano, M. A., Kahl, S. J., and Suarez, F. F. (2015). *Services, industry evolution, and the competitive strategies of product firms*. Strategic management journal, 36(4), 559-575.
- Delanty, G. (2001). *The university in the knowledge Society*, Organization, 8,149-153.
- Drejer, I (2004). *Identifying Innovation in Surveys of Services: A Schumpeterian Perspective*. Research Policy 33(3), 551-562.
- Etzkowitz, H.; Leydesdorff, L. (2000). *The dynamics of innovation: From national systems and "Mode 2" to a triple helix of university-industry-government relations*, Research Policy, 29, 109- 12
- Fisher, A.G.B. (1939). *Production, Primary, Secondary and Tertiary*. Economic Record, 15, 24-38.
- Goes, L. F., Chen, X., Nogueira, K. S. C., Fernandez, C., & Eilks, I. (2020). *An analysis of the visual representation of redox reactions and related content in Brazilian secondary school chemistry textbooks*. Science Education International, 31(3), 313-324.

- Guana, J., Chen, Z. (2012). *Patent collaboration and international knowledge flow*. Information Processing & Management, 48, 170-181.
- Harrison, A.G. (2001). *How do teachers and textbook writes model scientific ideas for students?*. Science Education, 31(3), 401-435.
- Hunt, S. D. (2004). *On the Service-Centered Dominant Logic of Marketing*. Journal of Marketing, 68(1), 21-22.
- Jing, C., Su, B., Zhai, J., Wang, Y., Lin, M. & Jiang, T. (2022). *Gridded value-added of primary, secondary and tertiary industries in China under Shard Socioeconomic Pathways*. Scientific Data, 9(1), 309-323.
- Kaldor, N. (1967). *Strategic Factors in Economic Development*. Ithaca, New York: New York State School of Industrial and Labor Relations, Cornell University.
- Karaarslanab, G., & Teksözb, G. (2016). *Integrating Sustainable Development Concept into Science Education Program is not enough; We Need Competent Science Teachers for Education for Sustainable Development*. International Journal of Environmental and Science Education, 11(15), 8403- 8425.
- Kuznets, S. (1966). *Modern Economic Growth. Rate Structure and Spread*. New Haven and London: Yale University Press.
- Maleki, N., Golestaneh, M., & Mousavi, S. M. (2023). *Study of the Contents of Secondary High School Chemistry Textbooks in Iran and Malaysia Regarding Attention to Occupational Readiness Components*. *Iranian Journal of Comparative Education*, 6(2), 2403-2425.
- Muhammad, S., Pan, Y., Agha, M. H., Umar, M., & Chen, S. (2022). *Industrial structure, energy intensity and environmental efficiency across developed and developing economies: The intermediary role of primary, secondary and tertiary industry*. Energy, 247, 123576.
- Revathi, R., & Aithal, P. S. (2019). *A review on impact of information communication & computation technology (ICCT) on selected primary, secondary, and tertiary industrial sectors*. Saudi Journal of Business and Management Studies, 4(1), 106-127.
- Rizwan, S., Ahmad, D., & Sohail, F. (2023). *Skill Based Education at the Secondary School Level in an Industrial City of Pakistan*. International Journal of Special Education, 38(1).81-96.
- Schettkat, R., & Yocarini, L. (2006). *The shift to services employment: A review of the literature*. Structural change and economic dynamics, 17(2), 127-147.
- Shwartz, Y. (2014). *Enhancing Students' Motivation to Learn Chemistry*. Education, 2(2), 100- 123.
- Szirmai, A., & Verspagen, B. (2015). *Manufacturing and economic growth in developing countries, 1950-2005*. Structural change and economic dynamics, 34, 46-59.