

بررسی مبحث انرژی در کتب علوم تجربی دوره ابتدایی با توجه به مهارت‌های فرایند علمی

سمیرا بهرامی^۱، منوچهر پرنو^۲

چکیده

توسعه فناوری‌ها و گسترش صنایع از یک سو، رشد فزاینده جمعیت در سرتاسر دنیا از سوی دیگر، باعث شده بسیاری از معادلات و روابط دنیای امروز بر مبنای داد و ستد انرژی و تکنولوژی‌های مربوطه استوار باشد. در این بین نیاز کشورهای در حال توسعه همچون ایران به منابع انرژی برای رشد و پیشرفت در همه زمینه‌ها از اهمیت زیادی برخوردار است. بنابراین به نظر می‌رسد آشنایی با منابع انرژی، کمبودها و محدودیت‌ها در قالب برنامه درسی می‌تواند به پرورش شهروندی مسئول و آگاه در آینده کمک کند. از طرفی با توجه به تغییراتی که در سال‌های اخیر در رویکرد کتب علوم تجربی رخ داده و بیشترین تاکید این کتاب‌ها بر آموزش از طریق فرایند علمی است، در این مقاله سعی شده است با استفاده از روش تحلیل محتوا کمی، میزان توجه محتوای کتب به آموزش مبحث انرژی از طریق فرایند علمی مورد بررسی قرار گیرد. برای جمع‌آوری اطلاعات، ابتدا صفحاتی از کتاب که به مبحث مورد نظر پرداخته‌اند، جدا شده و سپس جملات مربوط با توجه به مهارت به کار برده شده طبقه‌بندی شده‌اند. جدول مربوط به شمارش جملات در نرم‌افزار اکسل وارد شده و نمودارهای مربوط رسم گردیدند.

واژگان کلیدی: انرژی، مهارت‌های فرایند علمی، کتب علوم تجربی دوره ابتدایی.

^۱. استادیار فیزیک دانشگاه فرهنگیان، پردیس زینبیه پیشوا، نویسنده مسئول، bahrami.samira@gmail.com

^۲. دبیر فنی مکانیک خودرو، اداره کل آموزش و پرورش شهرستان‌های استان تهران.

مقدمه

امروزه نیاز فزاینده جوامع در حال توسعه به منابع انرژی بر کسی پوشیده نیست. ایران نیز به عنوان یکی از کشورهای در حال توسعه برای گسترش صنایع و فناوری‌های تازه نیازمند استفاده از انرژی است. اگر چه ایران به عنوان کشوری در جهان مطرح می‌شود که از منابع انرژی خدادادی بهره‌مند است، اما نوع منابع انرژی ایران و الگوی مصرف شهروندان نگرانی‌های زیادی را در خصوص بحران انرژی در آینده‌ای نه چندان دور مطرح کرده است. بنابراین آموزش استفاده درست از منابع انرژی در بخش‌های مختلف می‌تواند ضامن توسعه‌ی پایدار باشد. با توجه به اینکه یکی از اهداف کتب علوم تجربی دوره ابتدایی پروراندن شهروندی مسئول و آگاه در قبال خود و جامعه اطراف است، در این مقاله سعی شده است تا مبحث انرژی را که یکی از دغدغه‌های دنیای امروز است را در این کتب مورد بررسی قرار گیرد. از سوی دیگر با تغییراتی که در سال‌های اخیر در رویکرد کتب علوم تجربی رخ داده است و بر آموزش مطالب از طریق فرایند علمی تأکیدی ویژه صورت گرفته است لذا تلاش شده است تا میزان موفقیت کتب علوم تجربی دوره ابتدایی را در آموزش مبحث انرژی از طریق مهارت‌های فرایند علمی مورد نقد و بررسی قرار گیرد. در ادامه ابتدا مختصری در مورد مهارت‌های علمی توضیح داده می‌شود سپس مطالب مربوط به مبحث انرژی را در کتب مختلف بررسی می‌کنیم و در انتها میزان به کارگیری مهارت‌های مختلف فرایند علمی در آموزش مبحث انرژی مورد نقد و بررسی قرار می‌گیرد.

فرایند علمی و مهارت‌های مربوط

ایده استفاده از مهارت‌های فرایند علمی در آموزش علوم در سال ۱۹۹۱ توسط دی بوئر^۱ مطرح گردید. لیتون^۲ در کتابش به عنوان "علم برای همه" که در سال ۱۹۷۳ انتشار یافت علوم تجربی را به صورت علمی توصیف می‌کند که باید آن را کسب کرد. به عبارت دیگر ایشان و خیلی از دانشمندان صاحب‌نظر در این زمینه مانند گزانه^۳، لیورمور^۴ و دیگران بر این نکته تأکید دارند که آموزش علوم تجربی باید فرایندی باشد. آن‌ها معتقدند فردی که با استفاده از فرایند علمی آموزش داده می‌شود چیزی بیشتر از یک نتیجه‌گیری ساده از یک فعالیت

^۱. De Boer

^۲. Layton

^۳. Gagne

^۴. Livermore

علمی به دست می‌آورد (Yilmaz Senem, Beril, ۲۰۱۳ : ۱۰). با توجه به اهمیتی که آموزش علوم از طریق فرایند علمی دارد و از طرفی تاکید نویسندگان کتب علوم تجربی دوره ابتدایی به استفاده از همین روش در آموزش علوم است لذا در این مقاله سعی شده است مبحث انرژی که از جمله مباحث مهم دنیای امروز است را در کتب علوم تجربی مورد تجزیه و تحلیل قرار داده و میزان موفقیت نویسندگان کتب علوم تجربی دوره ابتدایی را در آموزش این مبحث از طریق فرایند علمی مورد بحث و بررسی قرار دهیم.

افراد صاحب نظر، مهارت‌های روش علمی را به روش‌های مختلفی طبقه‌بندی می‌کنند. در این مقاله مهارت‌های فرایند علمی مشاهده، اندازه‌گیری، استنباط، طبقه‌بندی، پیش‌بینی، ارتباط علمی، فرضیه‌سازی، آزمایش، تعیین و کنترل متغیرها، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی در نظر گرفته شده است که به صورت کلی در قالب دو دسته مهارت‌های پایه (مشاهده، اندازه‌گیری، استنباط، طبقه‌بندی، پیش‌بینی، ارتباط علمی) و مهارت‌های تکمیلی (فرضیه‌سازی، آزمایش، تعیین و کنترل متغیرها، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی) طبقه‌بندی شده‌اند (Yilmaz Senem, Beril, ۲۰۱۳ : ۱۱).

مبحث انرژی در کتب علوم تجربی دوره ابتدایی

در کتب علوم تجربی دوره ابتدایی منتشر شده در سال ۹۴، کل مباحث مطرح شده در مورد انرژی در

جدول زیر خلاصه می‌شود

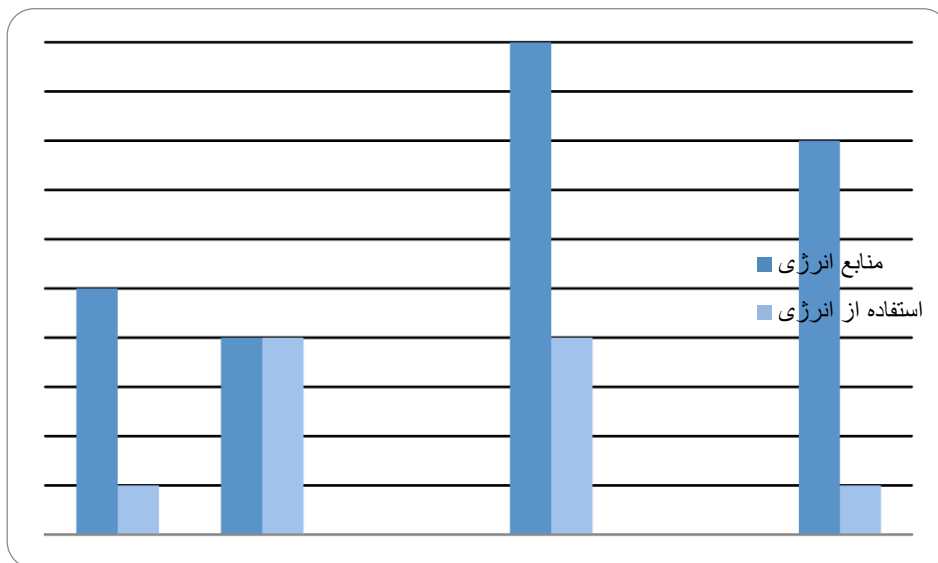
جدول ۱: توزیع مبحث انرژی در کتب علوم تجربی دوره ابتدایی

شماره صفحه	پایه
۶۸،۷۶،۷۷،۷۸،۱۰۱،۱۰۳	اول
۵۴-۶۱ (درس ۷)	دوم
-	سوم
۱۵-۲۴ (درس ۳)، ۲۵، ۲۶، ۲۷، ۳۱، ۳۲، ۳۸، ۴۰ (درس ۴)	چهارم
-	پنجم
۶۲-۶۳ (درس ۸)، ۶۴-۶۹ (درس ۹)	ششم

مطالب مطرح شده در مورد انرژی در کتب علوم دوره ابتدایی را می‌توان به دو بخش آشنایی با منابع انرژی و استفاده درست و بهینه از انرژی تفکیک کرد. در جدول زیر مباحث مطروحه را در این دو بخش طبقه‌بندی می‌کنیم.

جدول ۲: بخش‌بندی مطالب مربوط به انرژی در کتب علوم تجربی دوره ابتدایی

پایه	موضوع مطالب
اول	ص ۶۸، ص ۷۶، ص ۷۸، ص ۱۰۱، ص ۱۰۳ (منابع انرژی)، ص ۷۷ (استفاده از انرژی)
دوم	ص ۵۴، ص ۵۶، ص ۵۹، ص ۶۰ (منابع انرژی)، ص ۵۵، ص ۵۷، ص ۵۸، ص ۶۱ (استفاده از انرژی)
سوم	-
چهارم	ص ۱۵-ص ۲۳، ص ۲۵-ص ۲۷ (منابع انرژی)، ص ۲۴، ص ۳۱، ص ۳۲، ص ۴۰ (استفاده از انرژی)
پنجم	-
ششم	ص ۶۲، ص ۶۳، ص ۶۴، ص ۶۵، ص ۶۶، ص ۶۷، ص ۶۸، ص ۶۹ (منابع انرژی)، ص ۲۷ (استفاده از انرژی)



نمودار (۱): فراوانی مباحث انرژی کتب علوم دوره ابتدایی در دو بخش منابع انرژی و استفاده از انرژی

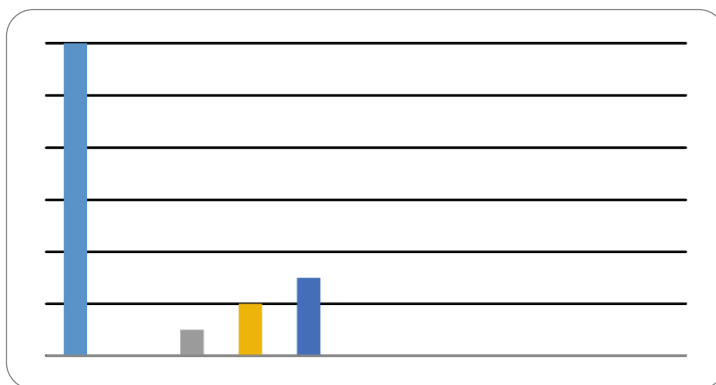
با مشاهده نمودار و جداول بالا می‌توان نتیجه گرفت:

- ۱- در کتب علوم تجربی دوره ابتدایی بیشترین تاکید روی مبحث آشنایی با منابع انرژی است و استفاده درست از منابع انرژی فقط در حد چند فعالیت و توصیه خلاصه می‌شود.
 - ۲- در کتاب علوم تجربی پایه چهارم بیشتر از کتب دیگر به بحث انرژی پرداخته شده است.
 - ۳- در کتب علوم تجربی پایه سوم و پنجم هیچ اشاره‌ای به مبحث انرژی نشده است.
 - ۴- در تمامی کتب به جز پایه اول درس‌هایی به مبحث انرژی اختصاص یافته است و فقط کتاب پایه اول است که در قالب درس‌های دیگر به این مبحث پرداخته است.
- در ادامه و در بخش بعدی مباحث مربوط به انرژی را از دیدگاه مهارت‌های فرایند علمی مورد تجزیه و تحلیل قرار می‌دهیم.

بررسی مبحث انرژی از دیدگاه مهارت‌های فرایند علمی

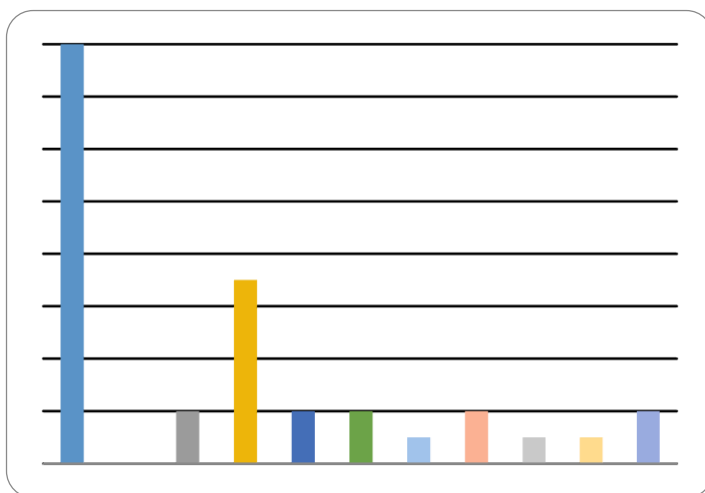
با توجه به تأکیدی که کتب علوم تجربی دوره ابتدایی بر استفاده از فرایند علمی در آموزش مطالب درسی دارند می‌خواهیم میزان توفیق این کتب را در آموزش مطالب مربوط به انرژی از طریق این روش بسنجیم. همان‌طور که در بخش مقدمه هم اشاره شده در این مقاله مهارت‌های فرایند علمی شامل مشاهده، اندازه‌گیری، استنباط، طبقه‌بندی، پیش‌بینی، ارتباط علمی، فرضیه‌سازی، آزمایش، تعیین و کنترل متغیرها، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی است که به صورت کلی در قالب دو دسته مهارت‌های پایه‌ای شامل مشاهده، اندازه‌گیری، استنباط، طبقه‌بندی، پیش‌بینی، ارتباط علمی و مهارت‌های تکمیلی شامل فرضیه‌سازی، آزمایش، تعیین و کنترل متغیرها، جمع‌آوری و تحلیل داده‌ها و مدل‌سازی طبقه‌بندی شده‌اند.

در بررسی مطالب کتاب به جهت مهارت‌های فرایند علمی، بخش‌های مختلف همچون آزمایش کنید، گفتگو کنید، ایستگاه فکر، علم و زندگی، شگفتی‌های آفرینش، جمع‌آوری اطلاعات به همراه متن و تصاویر مورد توجه قرار گرفته است. گاهی اوقات یک جمله متن و یا گامی از یک فعالیت برای محاسبه مهارت در نظر گرفته شده است و در برخی موارد دیگر مجموع یک فعالیت و یا چند پاراگراف از متن برای محاسبه در نظر گرفته شده است. در ادامه، فراوانی مهارت‌های شمارش شده در هر پایه در قالب نمودار گرافیکی نمایش داده می‌شود.

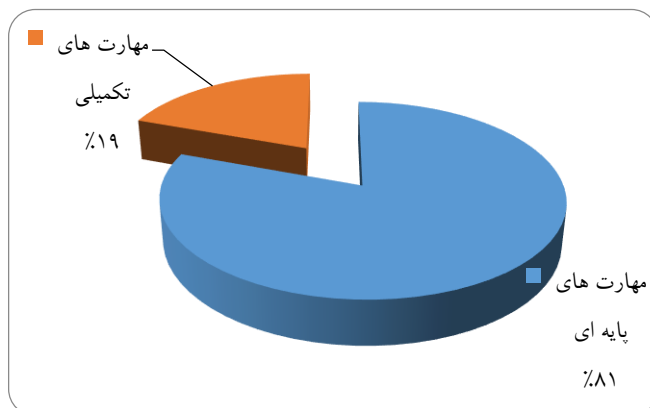


نمودار (۲): فراوانی مهارت‌های فرایند علمی مربوط به بحث انرژی در کتاب علوم تجربی پایه اول

- ۱- تمام مهارت‌های به کار گرفته شده در کتاب علوم تجربی پایه اول، مهارت‌های پایه هستند.
- ۲- در بین مهارت‌های پایه، بیشترین تاکید این کتاب بر مهارت مشاهده و ارتباط علمی است.



نمودار (۳): فراوانی مهارت‌های فرایند علمی مربوط به بحث انرژی در کتاب علوم تجربی پایه دوم درصد فراوانی مهارت‌های فرایند علمی مربوط به بحث انرژی در کتاب علوم تجربی پایه دوم

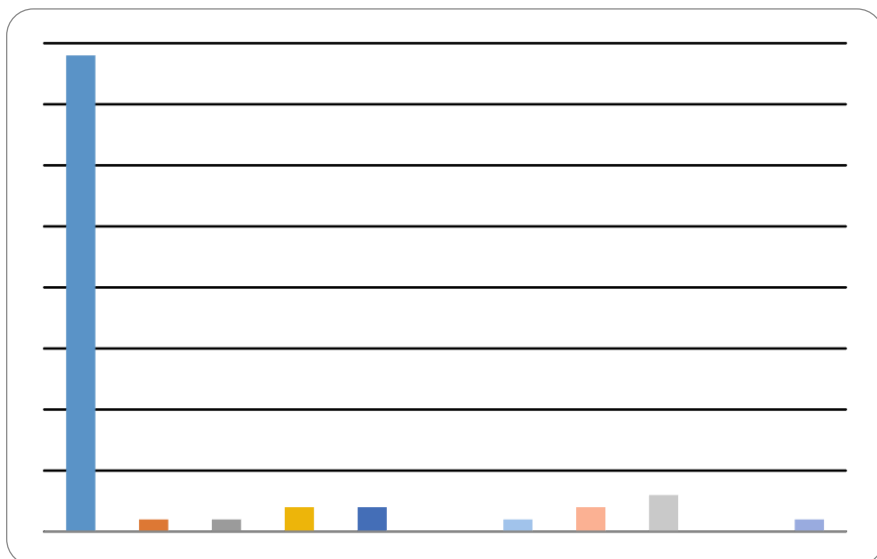


۱- مهارت‌های به کار گرفته شده در این پایه طبق نمودار بالا در دو بخش مهارت‌های پایه‌ای و تکمیلی توزیع شده‌اند.

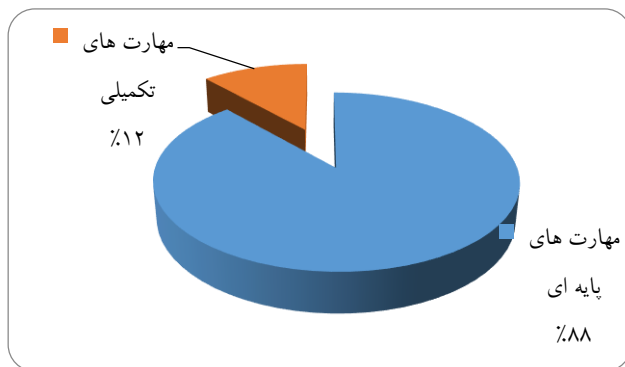
۲- بیشترین تاکید کتاب علوم پایه دوم روی مهارت مشاهده و پیش‌بینی است.

۳- در این کتاب به جز مهارت اندازه‌گیری از تمام مهارت‌های دیگر استفاده شده است.

نمودار(۴): فراوانی مهارت‌های فرایند علمی مربوط به بحث انرژی در کتاب علوم تجربی پایه چهارم



درصد فراوانی مهارت‌های فرایند علمی مربوط به بحث انرژی در کتاب علوم تجربی پایه چهارم

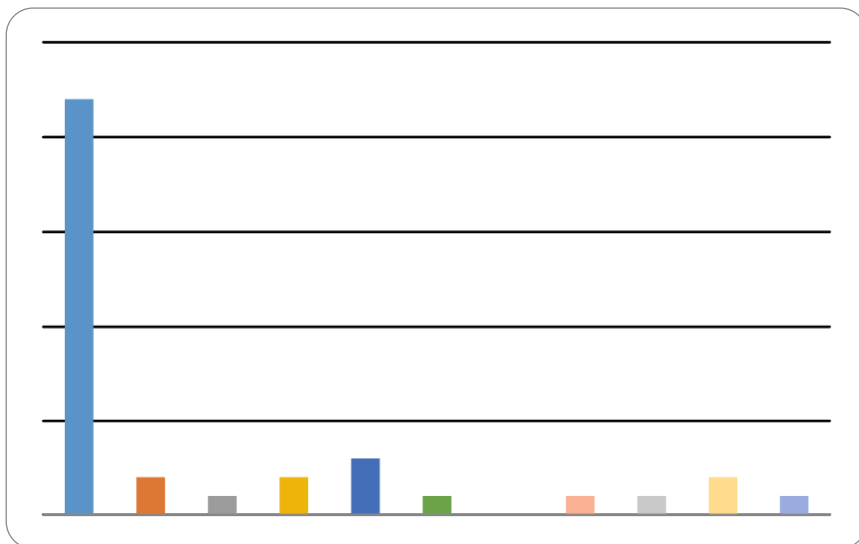


۱- مهارت‌های به کار گرفته شده در این پایه هم در دو بخش مهارت‌های پایه‌ای و تکمیلی توزیع

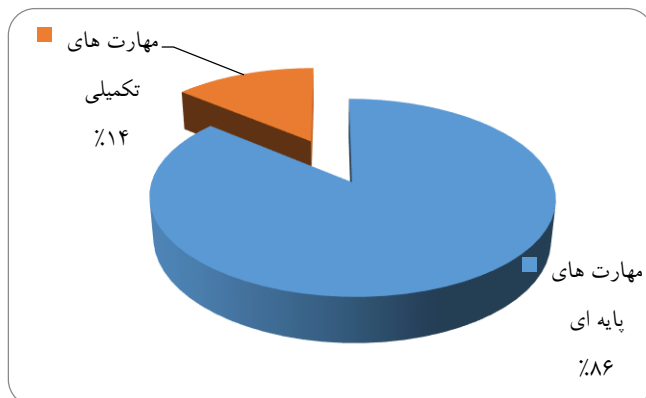
شده‌اند.

۲- بیشترین تاکید کتاب علوم پایه چهارم روی مهارت مشاهده است.

نمودار(۵): فراوانی مهارت‌های فرایند علمی مربوط به بحث انرژی در کتاب علوم تجربی پایه ششم



رصد فراوانی مهارت‌های فرایند علمی مربوط به بحث انرژی در کتاب علوم تجربی پایه ششم



۱- مهارت‌های این کتاب هم در دو بخش مهارت‌های پایه‌ای و تکمیلی توزیع شده است.

۲- مشاهده بیشترین مهارت به کار گرفته شده در این کتاب است.

نتیجه گیری

با توجه به مطالب بالا و بررسی‌های کیفی انجام شده در مورد مباحث انرژی، نتایج زیر به دست می‌آیند:

- همان‌طور که در بخش‌های قبل هم اشاره شد مباحث مربوط به انرژی را در دو بخش منابع انرژی و استفاده از انرژی قرار دادیم. مباحثی که در پایه‌های مختلف تحت عنوان آشنایی با منابع انرژی دسته‌بندی کردیم شامل انرژی آب، باد، خورشید، سوخت‌های فسیلی نظیر بنزین، ... سوخت‌هایی نظیر چوب، انرژی صوتی و الکتریکی است. دو مورد آخر از شکل‌های انرژی است. با توجه به اهمیتی که موضوع انرژی دارد انتظار می‌رود دانش‌آموزان پس از پایان این دوره شناختی هرچند کم از منابع انرژی داشته باشند که با توجه به مطالب مطرح شده در این بخش این انتظار برآورده نشده است. در صورتی که در بخش‌های مختلف این کتاب‌ها این فرصت فراهم شده است که در مورد انواع دیگری از منابع انرژی همچون امواج دریا، زمین گرمایی، زیست توده و... صحبت شود.

- ۲- در هیچ کجای کتب علوم تجربی به منابع انرژی کشور و معضلات و محدودیت‌هایی که ممکن است در آینده گریبانگیر کشور شود اشاره نشده است.
- ۳- در مورد اشکال مختلف انرژی صحبت شده ولی هیچ بحثی از انرژی مغناطیسی مطرح نشده است در صورتی که در قالب مباحث مربوط به آهنرباها این فرصت کاملاً وجود داشته است.
- ۴- در کتاب پایه‌های سوم و پنجم هیچ مطلبی در مورد انرژی آورده نشده است و در کتاب پایه چهارم بیشترین مطلب در مورد انرژی آورده است. این مورد نتیجه مطلوبی نمی‌تواند باشد چرا که توزیع یکنواخت مطلب در پایه‌های مختلف نتایج بهتری در آموزش در پی خواهد داشت.
- ۵- با توجه به بحران انرژی در دنیا به مسئله استفاده درست از انرژی به خوبی پرداخته نشده است. به نظر می‌رسد در قالب آموزشی که به دانش آموز در دوره ابتدایی داده می‌شود باید دغدغه حفاظت از منابع انرژی برای او ایجاد گردد که بازهم کتب علوم تجربی دوره ابتدایی در این امر ناموفق عمل کرده‌اند و استفاده درست از انرژی به چند توصیه و مطلب در سطوح پایین مهارتی بسنده شده است.
- ۶- با مقایسه نوع مهارت‌های به کار رفته در پایه‌های مختلف می‌توان دریافت به جز پایه اول که همه مهارت‌های به کار رفته، مهارت‌های پایه هستند در پایه‌های دیگر نحوه توزیع مهارت‌های پایه و تکمیلی تقریباً شبیه به هم هستند و این نتیجه مطلوبی نیست چرا که انتظار می‌رود با بالاتر رفتن سن و به تبع آن پایه، باید سطح مهارت‌های آموزشی به دانش آموز نیز پیشرفت کند. انتظار می‌رفت در پایه ششم میزان استفاده از مهارت‌های تکمیلی بیشتر از سایر پایه‌ها باشد.
- ۷- کتاب علوم تجربی پایه دوم به نسبت پایه‌های دیگر از نظر تنوع به کارگیری مهارت‌های مختلف، و کتاب علوم تجربی پایه اول از نظر تناسب به کارگیری مهارت‌های علمی با سن مخاطب خوب عمل کرده است.

منابع

- الوندی، حسین؛ امانی طهرانی، محمود؛ انصاری، مریم؛ حسینی، احمد؛ حسینی عزت السادات؛ سمیعی، دوست محمد؛ طاهری، حسن؛ عمرانی، عبدالهادی؛ فرنوش، بتول؛ مهربان، زهرا؛ نوری علاو نیکنام، زهرا؛ ۱۳۹۴؛ علوم تجربی پایه اول دبستان؛ تهران؛ اداره ی کل چاپ و توزیع کتاب های درسی.
- ۱- احمدی، آمنه؛ انصاری، مریم؛ الوندی، حسین؛ حسینی، احمد؛ حذرخانی، حسن؛ حسینی، عزت السادات؛ رستگار، طاهره؛ سمیعی، دوست محمد؛ شباک، مریم؛ عمرانی، عبدالهادی؛ فرنوش، بتول؛ مهربان، زهرا و نیکنام، زهرا؛ ۱۳۹۴؛ علوم تجربی پایه دوم دبستان؛ تهران؛ اداره ی کل چاپ و توزیع کتاب های درسی.
- ۲- احمدی، آمنه؛ انصاری، مریم؛ جدی آرانی، مرتضی؛ حسینی، عزت السادات؛ رستگار، طاهره؛ سلطانی مطلق، معصومه؛ سمیعی، دوست محمد؛ شباک، مریم؛ فاضلی، فائزه؛ فرنوش، بتول و نیکنام، زهرا؛ ۱۳۹۴؛ علوم تجربی پایه سوم دبستان؛ تهران؛ اداره ی کل چاپ و توزیع کتاب های درسی.
- ۳- انصاری، مریم؛ حسینی، عزت السادات؛ حذرخانی، حسن؛ سلطانی مطلق، معصومه؛ سمیعی، دوست محمد؛ عابدینی، مریم؛ فاضلی، فائزه و فرنوش، بتول؛ ۱۳۹۴؛ علوم تجربی پایه چهارم دبستان؛ اداره ی کل چاپ و توزیع کتاب های درسی.
- ۴- انصاری، مریم؛ حسینی، عزت السادات؛ حذرخانی، حسن؛ سلطانی مطلق، معصومه؛ عابدینی، مریم؛ فاضلی، فائزه و فرنوش، بتول؛ ۱۳۹۴؛ علوم تجربی پایه پنجم دبستان؛ اداره ی کل چاپ و توزیع کتاب های درسی.
- ۵- احمدی، احمد؛ انصاری راد، پرویز؛ بازبندی، محمد حسن؛ حذرخانی، حسن؛ سمیعی، دوست محمد؛ عمرانی، عبدالهادی؛ علوی، الهه؛ فاضلی، فائزه؛ فخریان، بهمن و نیک نژاد، سهیلا؛ ۱۳۹۴؛ علوم تجربی پایه ششم دبستان؛ تهران؛ اداره ی کل چاپ و توزیع کتاب های درسی.
- ۶- Yilmaz Senem, Beril; ۲۰۱۳; Content Analysis of ۹th Grade Physics Curriculum, Textbook, Lessons With Respect to Sience Process Skills;

Ozgen, Canan, Geben, Omer, Eryilmaz, Ali ; Ankara; The Graduate School of Natural and Applied Sciences of the Middle East Technical University.