

برنامه قصد شده و " برنامه کسب شده علوم" در دوره راهنمایی بر اساس یافته های سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم TIMSS

دکتر علیرضا کیامنش*

چکیده

سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم Third International Mathematics and Science Study (TIMSS) برگزین و مهمترین مطالعه تطبیقی است که تاکنون در سطح بین المللی توسط انجمن بین المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی International Association for the Evaluation of Educational Achievement انجام گرفته است. مطالعه در سه جمعیت ۹ ساله، ۱۳ ساله و ۱۷ ساله در هر مدرسه یک کلاس پایه دوم و یک کلاس پایه سوم اردو بعد محتوی و عملکرد مورد انتظار در این گزارش اراش شده است. متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان دختر پایه سوم در کل آزمون عنوانه $49/3$ درصد در مقابل 45 درصد) و 5 بربر مجموعه آزو همچنین متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان دختر پایه دوم در آزمون علوم $43/3$ درصد در مقابل 40 درصد) و 5 زیر مجموعه آزا از متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان پسر کمتر است. با افزایش سطح عملکردهای مورد انتظار، متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان کاهش یافته است. متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان پایه سوم در کل آزمون و چهار زیر مجموعه آن از متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان هم پایه خود و یک پایه پائین تر در کشورهای شرکت کننده کمتر (41 کشور) و تنها در زیر مجموعه شیمی از متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان کشورهای شرکت کننده بیشتر گزارش شده است. متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان پایه دوم نیز در کل آزمون و چهار زیر مجموعه آن کمتر و تنها در زیر مجموعه شیمی بیشتر گزارش شده است. رشد با بازده دو سال آموزش استوالی برای دانش آموزان ایرانی $5/5$ درصد و برای دانش آموزان سایر کشورها 6 درصد محاسبه شده است. در مجموع دانش آموزان پایه سوم و دوم ایرانی به ترتیب از "برنامه قصد شده" Intended Curriculum در آزمون عنوانه $47/4$ و $41/9$ درصد و از "برنامه قصد شده" Attained Curriculum در کتابهای درسی کشور 50 و 45 درصد را کسب کرده اند. متوسط عملکرد دانش آموزان ثان دوم و سوم راهنمایی از استاندارد بین المللی و ملی (50 درصد پاسخهای صحیح در برنامه قصد شده) کمتر و متوسط عملکرد دانش آموزان پایه سوم راهنمایی از استاندارد بین المللی پایه پائین پسر کمتر گزارش شده است.

مقدمه

۱۹۵۹ تاکنون بیش از ۱۵ مطالعه تطبیقی در زمینه های مختلف از قبیل: زبان دوم، علوم،

از زمان شروع فعالیت انجمن بین المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی (IEA) در سال

- ریاضی، مطالعات اجتماعی، کامپیوتر و آموزش قبل از دبستان توسط این انجمن به اجرا درآمده است. در زمینه‌های ریاضی و علوم انجمن در سال ۱۹۶۴ اولین مطالعه بین‌المللی ریاضی (FIMS) در سالهای ۱۹۷۰-۱۹۷۱ اولین مطالعه بین‌المللی علوم (FISS)، در سالهای ۸۲-۱۹۸۰، دومین مطالعه بین‌المللی ریاضی (SIMS) و در سالهای ۸۴-۱۹۸۳ دومین مطالعه بین‌المللی علوم (SISS)، را طراحی و اجرا کرده است (Robitaille D.F. et al, ۱۹۹۳).
- سومین مطالعه بین‌المللی ریاضی و علوم (TIMSS) مهم‌ترین و بزرگ‌ترین مطالعه‌ای است که تاکنون IEA طراحی و به اجرا گذاشته است. هدف مطالعه (TIMSS) اندازه‌گیری پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان کشورهای شرکت‌کننده در ۲ درس ریاضی و علوم و همچنین بررسی تأثیر عوامل مربوط به برنامه و مواد آموزشی، مدرسه و خانواده بر یادگیری دانش‌آموزان در این دو درس و در سه گروه سنی مختلف به شرح ذیل می‌باشد.
- جمعیت ۱ - دانش‌آموزانی که در دو پایه همجوار به تحصیل اشتغال دارند و سن اکثریت آنان ۹ سال است.
- جمعیت ۲ - دانش‌آموزانی که در دو پایه همجوار به تحصیل اشتغال دارند و سن اکثریت آنان ۱۳ سال است.
- جمعیت ۳ - دانش‌آموزانی که در سال آخر دوره دبیرستان و یا دوره فنی و حرفه‌ای به تحصیل اشتغال دارند.
- جمعیت ۴ - در هر کشور از دانش‌آموزان ۲ پایه تحصیلی همجوار تشکیل شده است. پایه پایین که گروهی از آنها ۹ ساله هستند و پایه بالا که گروهی از آنها ۹ ساله هستند. در ایران دانش‌آموزان ۹ ساله در پایه‌های سوم و چهارم ابتدایی تحصیل می‌کنند، لذا برای جامعه برون پایه پایین معادل پایه سوم و پایه بالا معادل پایه چهارم ابتدایی به کار رفته است. جمعیت ۲ نیز در هر کشور ۲ پایه همجوار با دانش‌آموزان ۱۳ ساله را دربر می‌گیرد. در این جمعیت نیز پایه‌های تحصیلی با پایه پایین و پایه بالا مشخص شده‌اند. در ایران دانش‌آموزان ۱۳ ساله در پایه‌های دوم و سوم راهنمایی است. تمام کشورهای شرکت‌کننده در مطالعه الزاماً در جمعیت ۲ شرکت داشته‌اند، ولی شرکت در جمعیت یک یا سال آخر دبیرستان اختیاری بوده است.

برنامه قصد شده * بیانگر هدفهای جامعه از آموزش و یادگیری می باشد. برنامه قصد شده در نظام های آموزشی مختلف از طریق تحلیل کتابهای درسی، راهنمای برنامه های درسی و درصد سؤال های امتحانات مورد بررسی و شناسایی قرار گرفته است. برنامه اجرا شده یا معلم در کلاس درس چه چیزی را آموزش می دهد به علت تفاوت در عملکرد معلمین و حتی تفاوت در عملکرد یک معلم در دو زمان متفاوت به راحتی قابل شناسایی نیست. در سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم آنچه که معلمین در سال تحصیلی اجرای آزمون (۷۴-۱۳۷۳) به دانش آموزان خود آموزش داده اند برنامه اجرا شده نام گرفته است. برنامه اجرا شده از متغیرهای مختلفی نظیر جو و سازمان مدرسه، ویژگیهای کلاس درس، منابع و علایق هر جامعه اثر می پذیرد. این اطلاعات از طریق پرسشنامه جمع آوری گردیده است.

برنامه کسب شده عبارتست از مطالب فرا گرفته شده و نگرش دانش آموزان نسبت به موضوع تدریس شده توسط معلم. مطالب فرا گرفته شده یا پیشرفت تحصیلی

طرح مطالعه و ابزارهای مورد استفاده در مطالعه با توجه به یک چهارچوب مفهومی تهیه شده که سطوح مختلف نظام آموزشی یعنی مدرسه، کلاس و دانش آموز را شامل می گردد.

(D.F. Robitaille and Garden, R.A) (۱۹۹۴).

چهارچوب مفهومی با استفاده از مطالعات قبلی انجمن بین المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی و مطالعات انجام شده در زمینه شاخصهای آموزشی (Shavelson et al. ۱۹۸۷) تهیه شده است. در دومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم با استفاده از مدل تهیه شده توسط ترلوری و وست بوری (۱۹۸۹) به نقل از Robitaille, D.F and Garden (۱۹۹۴), R.A. تفاوت بین آنچه که جامعه قصد دارد در کلاس آموزش داده شود (برنامه قصد شده)، آنچه که در عمل و در کلاس درس آموزش داده می شود (برنامه اجرا شده) و آنچه که دانش آموزان یاد می گیرند (برنامه کسب شده) بررسی شده است. در سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم *

دانش‌آموزان با استفاده از دو آزمون و در دو جلسه مختلف و نگرش دانش‌آموزان از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شده است. در این مقاله تنها نتایج حاصل از آزمون پیشرفت تحصیلی با سؤالیهای چند گزینه‌ای، کوتاه پاسخ و پاسخ باز ارائه شده است و نتایج حاصل از آزمون عملکرد (Performance Task) بررسی نشده است. ضمناً، از آنجا که برنامه قصد شده و برنامه اجرا شده در کشورهای مختلف متفاوت می‌باشد، در این بررسی به دو "برنامه قصد شده" اشاره شده است: برنامه قصد شده یا آنچه که در مجموع از اطلاعات کشورهای مختلف حاصل شده است و سؤالیهای آزمون بر اساس این برنامه تدوین شده است و برنامه قصد شده در ایران یا آنچه که از طریق تحلیل محتوا کتابهای درسی، برنامه‌های درسی و نظر دبیران مورد شناسایی قرار گرفته است. بدین ترتیب سهم برنامه قصد شده هر کشور در برنامه قصد شده برای مطالعه و همچنین سهم سؤالیهای آزمون مورد تدریس در هر نظام آموزشی با درصد سؤالیهای مورد پرسش در آزمون متفاوت می‌باشد. در بررسی نتایج برای

مقایسه بهتر، عملکرد دانش‌آموزان ایرانی یا برنامه کسب شده توسط دانش‌آموزان ایرانی در دو دسته سؤال (سؤالیهای برنامه قصد شده در مطالعه، و سؤالیهای برنامه قصد شده در نظام آموزش کشور) با برنامه قصد شده در مطالعه و نظامهای آموزشی مختلف مقایسه شده است. به عبارت دیگر، عملکرد دانش‌آموزان ایران در کل سؤالیهای آزمون با عملکرد دانش‌آموزان سایر کشورها و همچنین عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در برنامه اجرا شده با عملکرد دانش‌آموزان کشورهای مختلف در برنامه اجرا شده مقایسه شده است. لازم به یادآوری است که این مقاله فقط به بررسی نتایج حاصل از اجرای آزمون پرداخته است و سایر عوامل درون مدرسه‌ای و بیرون مدرسه‌ای بر پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان به علت محدودیت در حجم مقاله در فرصتی دیگر ارائه خواهد شد.

ساختار آزمون پیشرفت تحصیلی

آزمون پیشرفت تحصیلی ریاضی و علوم

شامل ۲۸۶ سؤال در هشت دفترچه مختلف

- می‌باشد. از این تعداد ۱۳۵ سؤال محتوای علوم یا برنامه اجرا شده را مورد پرسش قرار داده است. سؤالهای آزمون در کمیته‌های مختلف توسط هماهنگ کنندگان پروژه در کشورهای شرکت کننده ابتدا به زبان انگلیسی تهیه شده و سپس در کشورهای غیر انگلیسی زبان ترجمه شده است. سؤالهای تدوین شده در ۲ مرحله به صورت آزمایشی (۱) با برنامه درسی بیش از ۷۰ درصد کشورها هماهنگ باشد.
- (۲) کمتر از ۳۰ درصد کشورها حذف آن را درخواست کرده باشند.
- (۳) سطح دشواری برای سؤال ۵ گزینه‌ای بزرگتر از ۲۰ و برای سؤالهای چهارگزینه‌ای بزرگتر از ۲۵ درصد باشد.
- (۴) ضریب همبستگی دو رشته‌ای گزینه کلید مثبت و سایر گزینه‌ها منفی باشد. *جامع علوم*
- بر اساس چهار معیار بالا ۲۷۹ سؤال (۸۱ درصد سؤالهای بررسی شده) مناسب تشخیص داده شد.
- به منظور ایجاد هماهنگی در سؤالهای انتخاب شده با محتوای برنامه‌های قصد اجرا و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته است. در اولین مرحله (Pilot study) سؤالهای تهیه شده در ۴۳ کشور به صورت آزمایشی روی نمونه‌ای به حجم ۱۰۰ نفر برای هر سؤال به اجرا درآمد (اواخر سال تحصیلی ۷۱-۷۲). هر سؤال پس از تصحیح و تحلیل بر اساس چهار معیار برای آزمایش مجدد انتخاب گردید:
- شده و اجرا شده در کشورهای مختلف، و همچنین تعادل بین تعداد سؤال ها و مفاهیم مختلف مورد پرسش، تعداد دیگری سؤال تدوین و همراه با ۲۷۹ سؤال مرحله قبلی روی نمونه‌ای با حجم ۱۰۰ نفر برای هر سؤال در بهمن ماه ۱۳۷۲ به صورت آزمایشی (Field trial) به اجرا درآمد. پس از بررسی پاسخ دانش‌آموزان در کشورهای مختلف و با توجه به معیارهای سطح دشواری بیش از ۲۰ تا ۸۵ درصد و همبستگی دو رشته‌ای نقطه‌ای کمتر از ۰/۲ برای گزینه کلید، شکل نهایی آزمون تدوین و در پایان سال تحصیلی ۷۴ - ۱۳۷۳ آزمون اصلی در نمونه مورد بررسی به اجرا

- درآمد. در آزمون نهایی ۱۰۲ سؤال چند گزینه‌ای، ۲۲ سؤال کوتاه پاسخ و ۱۱ سؤال پاسخ باز مورد پرسش قرار گرفته است. دانش‌آموزان برای پاسخگویی به هر سؤال چند گزینه‌ای یک دقیقه، هر سؤال کوتاه پاسخ ۲ دقیقه و هر سؤال باز پاسخ ۵ دقیقه فرصت داشته‌اند. سؤالهای مورد پرسش به ۲۶ دسته تقسیم و به صورت چرخشی در ۸ دفترچه مختلف سؤال قرار گرفتند. هر دانش‌آموز به صورت تصادفی فقط به سؤال‌های یک دفترچه پاسخ گفته است. یک دسته از سؤالها در تمام ۸ دفترچه مشترک می‌باشد.
- ۶ دسته سؤال به صورت چرخشی هر کدام در سه دفترچه، (برای $\frac{۲}{۸}$ آزمودنیها)، ۱۲ دسته سؤال به صورت چرخشی هر یک در یک دفترچه (برای $\frac{۱}{۸}$ آزمودنیها)، ۶ دسته سؤال به صورت چرخشی هر کدام در دو دفترچه (برای $\frac{۲}{۸}$ آزمودنیها) و یک دسته سؤال در چهار دفترچه (برای $\frac{۱}{۴}$ آزمودنیها) قرار گرفته است. تعداد سؤالهای علوم در دفترچه‌های هشت گانه آزمون به ترتیب ۳۲، ۳۷، ۳۴، ۳۵، ۲۹، ۳۸، ۳۴ و ۳۲ سؤال می‌باشد.
- از ۱۳۵ سؤال مورد پرسش در آزمون علوم ۲۲ سؤال (۱۶ درصد سؤالها) مفاهیم زمین شناسی، ۴۰ سؤال (۴۰ درصد سؤالها) مفاهیم زیست شناسی، ۴۰ سؤال (۳۰ درصد سؤالها) مفاهیم فیزیک، ۱۹ سؤال (۱۴ درصد سؤالها) مفاهیم شیمی و ۱۴ سؤال (۱۰ درصد سؤالهای) مفاهیم مسائل محیط و ماهیت علوم را مورد سنجش قرار داده است. (Martin, O. M & Kelly D.I., ۱۹۹۶).
- سؤالهای آزمون علوم عملکرد دانش‌آموزان را در ۴ سطح مورد انتظار (Performance expectation) اندازه‌گیری نموده است. این سطحها عبارتند از: ۱) فهمیدن با ۹۴ سؤال، ۲) ساختن نظریه. تجزیه و تحلیل و حل مسئله با ۲۸ سؤال، ۳) به کارگیری ابزارها، روشهای عادی و فرایندهای علمی با ۸ سؤال و ۴) تحقیق درباره طبیعت با ۵ سؤال. به جدول شماره یک مراجعه شود.

برنامه قصد شده و برنامه کسب شده علوم در دوره راهنمایی بر اساس

جدول ۱. چگونگی توزیع سؤلهای علوم از نظر محتوا و عملکردهای مورد انتظار

مجموع	تحقیق درباره طبیعت	تحقیق درباره علمی		به کارگیری ابزارها و روشهای عادی و فرآیندهای علمی		به کارگیری ابزارها و تجهیزات			ساختن نظریه، تجزیه و تحلیل مسئله			لهجیدن		عملکرد مورد انتظار	
		تفسیر	تحقیق	سازماندهی سؤلهای	جمع آوری دادهها	انجام دادهها	توصیف گیری آزمایش	توجه	به کارگیری کردن	به کارگیری اصول علمی برای غیر تر ساختن توضیحات	خلاصه اصول برای حل مسائل گهم	اطلاعات	اطلاعات		محتوا ساده
۲۲	-	۲	-	۱	-	-	-	۴	-	-	-	۸	۷	۷	زمین شناسی
۴۰	۱	۱	-	-	-	-	۱	۳	-	-	-	۱۳	۱۹	۱۹	زیست شناسی
۴۰	۱	-	-	-	-	۱	-	۷	-	-	-	۱۱	۱۴	۱۴	فیزیک
۱۹	-	-	-	-	-	۱	-	۲	-	-	-	۵	۱۰	۱۰	شیمی
۱۲	۲	-	۲	-	-	-	-	۱	-	-	-	۳	۲	۲	مجموع مفاهیم دیگر
۴	۱	۳	۲	۱	۲	۲	۱	۱۷	۱	۱	۱۳۵	۲۸	۹۴	۹۴	مجموع

نمونه و نمونه گیری

با توجه به هدف سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم یعنی سنجش میزان یادگیری دانش آموزان و ویژگیهای آموزشی مؤثر بر یادگیری، در نمونه گیری نیز این دو هدف مورد توجه قرار گرفته است. لذا مدرسه، کلاس و دانش آموز واحدهای بالقوه تحلیل اطلاعات در مطالعه به شمار می آیند. ابتدا با استفاده از روش نمونه گیری تصادفی و بر حسب یک دستورالعمل مشترک با نظارت مرکز آمار کانادا مدارس مورد نیاز برای بررسی انتخاب شدند سپس واحد نمونه گیری از مدرسه به کلاس تبدیل شد و در هر مدرسه یک کلاس پایه سوم راهنمایی (یا پایه بالا در سایر کشورها) و یک کلاس دوم راهنمایی (یا پایه پایین در سایر کشورها) به صورت تصادفی انتخاب گردید. عضو نهایی یا کوچکترین واحد تحلیل در مطالعه دانش آموز می باشد. هدف اصلی نمونه گیری انتخاب دانش آموزان از کلاس انتخاب شده در مدرسه بوده است. در هر کشور حداقل ۱۵۰ مدرسه، از هر مدرسه

۲ کلاس و از هر کلاس تقریباً ۲۵ نفر دانش آموز نمونه گیری مرحله سوم یعنی انتخاب دانش آموز از کلاس برای کشورها اختیاری بوده است) انتخاب شده است. در نهایت نمونه انتخاب شده در هر کشور به صورتی بوده است که $\frac{1}{8}$ دانش آموزان انتخاب شده (برای پاسخگویی به سؤالات هر دسته از سؤالاتی آزمون) در آن کشور حداقل ۴۰۰ نفر باشد. به عبارت دیگر با انتخاب ۴۰۰ نفر، خطای نمونه گیری تمام نمونه های انتخاب شده برای پاسخگویی به سؤالاتی هر دسته از سؤالاتی آزمون از خطای نمونه گیری نمونه های با حجم ۴۰۰ نفر که از طریق نمونه گیری ساده تشکیل می شوند بیشتر نبوده است.

در ایران، با استفاده از دستورالعمل کلی و به کارگیری نمونه گیری سه مرحله ای تصادفی (مدرسه، کلاس و دانش آموز)، از مدارس راهنمایی کشور (فقط مدارس دولتی) تعداد ۱۹۲ واحد آسوزش، از هر واحد آموزشی یک کلاس پایه سوم و یک کلاس پایه دوم و از هر کلاس به طور

متوسط ۲۰ نفر دانش آموز به صورت
از ۱۹۲ مدرسه انتخاب شده،
دانش آموزان ۱۹۱ کلاس پایه سوم در
مطالعه شرکت کرده‌اند. از ۳۷۵ نفر دانش
آموز پایه سوم راهنمایی، اطلاعات ۳۶۸۲
نفر (۱۶۳۹ نفر دختر و ۲۰۴۳ نفر پسر)
تجزیه و تحلیل شده است. از ۱۹۲ مدرسه
انتخاب شده، اطلاعات ۳۷۱۸ نفر دانش
آموز پایه دوم راهنمایی (۱۶۴۵ نفر دختر و
۲۰۷۳ نفر پسر) از ۱۹۱ کلاس جمع آوری و
بررسی شده است. با توجه به ۸
دفترچه سؤال و دسته سوالهای متدرج در هر
دفترچه، در مجموع بین ۴۶۰ نفر تا ۳۶۸۲
نفر دانش آموز پایه سوم و بین ۴۶۵ نفر تا
۳۷۱۸ نفر دانش آموز پایه دوم راهنمایی به
هر یک از سؤالهای آزمون پاسخ داده‌اند.

کشورهای شرکت کننده در مطالعه

سومین مطالعه بین المللی ریاضی و
علوم همانند دیگر مطالعات انجام شده
توسط انجمن بین المللی ارزشیابی پیشرفت
تحصیلی با همکاری کشورهای عضو به اجرا
درآمده است. در هر کشور برای اجرای
فعالتهای مطالعه یک مرکز به وجود آمده و
یک نفر به عنوان هماهنگ کننده ملی تحقیق
مسئولیت انجام پروژه را به عهده داشته است.
در مجموع ۴۵ کشور در این مطالعه شرکت
داشته‌اند: کشورهای آرژانتین، ایتالیا و
اندونزی در عمل نتوانسته‌اند مراحل لازم
برای اجرای مطالعه را به طور کامل انجام
دهند و کشور مکزیک نیز پس از جمع آوری
اطلاعات از مطالعه کناره رفته است. نتایج
کشور فیلیپین به علت نامشخص بودن نمونه

متوسط سن دانش آموزان پایه دوم
راهنمایی در زمان اجرای آزمون (آردیبهشت
ماه ۷۴) ۱۳/۶ سال (حداکثر سن ۱۳/۸ سال
در کشورهای کمبیا و سلوانی و حداقل سن
۱۲/۶ سال در کشور یسلند) و متوسط سن
دانش آموزان پایه سوم راهنمایی ۱۴/۶ سال

تصادفی انتخاب گردید.
(حداکثر سن ۱۵/۷ سال در کلمبیا و حداقل
سن ۱۳/۶ سال در کشور ایسلند) (Martion O.M and Mullis Ina)
شده است (۱۹۹۴).

- گیری در گزارش قید نشده است. دو کشور کویت و رژیم اشغالگر قدس فقط در آزمون پایه بالا شرکت داشته‌اند. بدین ترتیب با احتساب دو نظام آموزشی مستقل برای بخش فرانسه زبان و آلمانی زبان (Flemesch) کشور بلژیک، اطلاعات ۴۱ کشور در پایه بالا و ۳۹ کشور در پایه پایین بررسی شده است. کشورهای شرکت کننده عبارتند از: سنگاپور، جمهوری چک، ژاپن، جمهوری کره، بلغارستان، هلند، اسلوانی، اطریش، مجارستان، انگلستان، بلژیک فرانسه زبان، بلژیک آلمانی زبان (Flemesch)، استرالیا، جمهوری اسلواک، فدراسیون روسیه، ایرلند، سوئد، ایالات متحده آمریکا، آلمان، کانادا، نروژ، نیوزیلند، تایلند، رژیم اشغالگر قدس، هنگ کنگ، سوئیس، اسکاتلند، اسپانیا، فرانسه، یونان، ایسلند، رومانی، لتونی، پرتغال، دانمارک، لیتونی، جمهوری اسلامی ایران، قبرس، کویت، کلمبیا، افریقای جنوبی، (کشورها به ترتیب متوسط عملکرد در آزمون علوم پایه بالا یا کلاس سوم راهنمایی فهرست شده‌اند).
- بسیاری از کشورهای شرکت کننده در سومین مطالعه بین‌المللی ریاضی و علوم در تمام یا بعضی از مطالعات قبلی IEA شرکت داشته‌اند (Beaton, A.E. et al, ۱۹۹۶). کشور کویت نیز اگرچه در مطالعات IEA حضور نداشته است ولی در چند مطالعه از جمله مطالعه ریاضی و علوم انجام شده توسط مرکز تحقیقات آموزشی کشورهای عربی با شرکت کشورهای خلیج فارس (عمان، عربستان سعودی، قطر و امارات متحده عربی) شرکت داشته است (Mansour G. Hussein, ۱۹۹۲). جمهوری اسلامی ایران از معدود کشورهایی است که فقط یک بار تجربه شرکت در مطالعات انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی را داشته است. سابقه شرکت ایران به مطالعه معروف به "مطالعه شش موضوع درسی" در سال ۷۱-۱۹۷۰ برمی‌گردد. نتایج به دست آمده از این مطالعه نشان می‌دهد که عملکرد

دانش‌آموزان ایرانی با اختلاف زیاد پس از شیلی و هند در رتبه آخر قرار گرفته‌اند. همین وضعیت با تفاوت ناچیز برای دانش‌آموزان ۱۴ ساله نیز مشاهده شده است. دانش‌آموزان ۱۴ ساله از میان ۱۳ کشور قبل از هند در رتبه دوازدهم قرار گرفته‌اند (Thurndike, R.L., ۱۹۷۳). با توجه به اطلاعات "مطالعه شش موضوع درسی" بین کتاب درسی و مواد آموزشی موجود در مدرسه و پیشرفت تحصیلی دانش‌آموزان سه کشور کمتر توسعه یافته شرکت کننده در مطالعه (ایران، هند و شیلی) همبستگی مثبت بالا مشاهده شده است (Heyneman and Loxley, ۱۹۸۳).

دانش‌آموزان ۱۰ ساله ایرانی در درس علوم از عملکرد دانش‌آموزان ۱۴ کشور شرکت کننده در این مطالعه ضعیف تر و فاصله دانش‌آموزان ایرانی با سه کشور پایین جدول رتبه بندی یعنی تایلند، شیلی و هند بیشتر از ۵/۰ انحراف معیار گزارش شده است. این وضعیت برای دانش‌آموزان ۱۴ ساله نیز کم و بیش وجود داشته است. در این گروه عملکرد دانش‌آموزان ایران از عملکرد ۱۸ کشور دیگر پایین تر و تفاوت آنان با دانش‌آموزان کشور هندوستان بسیار ناچیز گزارش شده است (Comber, L.C and Keeves, J.P., ۱۹۷۳). دانش‌آموزان سال آخر دبیرستان نیز در میان ۱۵ کشور قبل از هند در ردیف چهاردهم قرار

گرفته‌اند. لازم به یادآوری است که این فاصله با ایالات متحده (ردیف دوازدهم) و شیلی (ردیف سیزدهم) بسیار زیاد و معنی دار می‌باشد (Keeves, ۱۹۹۴). نتایج حاصل از آزمون "درک خرداندن (Reading Comprehension)" دانش‌آموزان ۱۰ ساله نشان می‌دهد که

نتایج آزمون علوم از بعد محتوا متوسط عملکرد دانش‌آموزان کشورهای شرکت کننده در آزمون علوم با میانگین ۵۰۰ و انحراف معیار ۱۰۰ با استفاده از نظریه سوال - پاسخ (Item-Response Theory) برای دانش‌آموز پایه پایین (هم پایه با دوم راهنمایی) ۴۷۹ و برای دانش‌آموزان پایه بالا

درصد پاسخهای صحیح دانش‌آموزان در پایه پایین ۵۰ و در پایه بالا ۵۶ محاسبه شده است. این درصدها برای دانش‌آموزان ایرانی در پایه دوم ۴۱/۹ درصد و در پایه سوم ۴۷/۴ درصد محاسبه شده است. میانگین نمره‌های علوم برای دانش‌آموزان ایرانی ۱۳ ساله در پایه دوم ۴۲۲/۵ و پایه سوم ۴۶۷/۲ (Beaton A.E. et al, ۱۹۹۶). گزارش شده است.

خطای معیار تفاوت بین میانگین‌ها (۳/۵) اختلاف بین دو میانگین از نظر آماری با اطمینان ۹۹ درصد معنی دار است. متوسط

جدول ۲. متوسط عملکرد دانش‌آموزان در آزمون علوم

کشورهای شرکت‌کننده		ایران	
پایه	میانگین	متوسط درصد	میانگین
		متوسط درصد	پاسخهای صحیح
پایین (دوم)	۴۷۹	۵۰	۴۸۳
بالا (سوم)	۵۱۶	۵۶	۵۲۳

دانش‌آموزان پایه پایین ۰/۷۷ و برای پایه بالا ۰/۷۸ محاسبه شده است. حداقل ضریب پایایی در پایه پایین ۰/۶۸ (بلویک بخش آلمانی زبان و پرتغال) و حداکثر ۰/۸۳ (آمریکا و فیلیپین) و در پایه بالا

ضریب پایایی (Reliability) آزمون علوم برای دانش‌آموزان پایه دوم و سوم راهنمایی در ایران مساوی و برابر با ۰/۷۱ محاسبه شده است. متوسط مقدار ضریب پایایی در سطح کشورهای شرکت‌کننده برای

دانش آموزان پایه سوم با خطای حداکثر یک درصد از متوسط عملکرد دانش آموزان دختر بالاتر است.	حداقل ۰/۶۹ (کویت) و حداکثر ۰/۸۴ (استرالیا، بلغارستان و فیلیپین) می باشد. ضریب پایایی آزمون از طریق روش (KR-20) و بهره گیری از نتایج ۸ دفترچه آزمون محاسبه شده است (Beaton A. E et al., ۱۹۹۶, Martin, O. M and Kelly. D. L., ۱۹۹۶).
اگر نمرات تمام دانش آموزان شرکت کننده در مطالعه را به تفکیک پایه تحصیلی روی توزیع فراوانی نمایش دهیم فقط یک درصد دانش آموزان ایرانی در منطقه ۱۰ درصدی بالای توزیع تشکیل شده قرار می گیرند. در فاصله رتبه های ۹۰ تا ۷۵ درصدی ۵ درصد دانش آموزان و در فاصله رتبه های ۷۵ تا ۵۰ درصدی نیز ۱۸ درصد دانش آموزان ایرانی قرار می گیرد. به عبارت دیگر نمره ۲۴ درصد از دانش آموزان پایه سوم در نیمه سمت راست توزیع نمرات و یا در ۵۰ درصد بالای توزیع نمرات قرار می گیرد. این بدان معنی است که در پایه سوم تقریباً ۷۶ درصد دانش آموزان ایرانی در ۵۰ درصد پایین توزیع قرار گرفته اند. در توزیع نمرات دانش آموزان پایه پایین ۶ درصد در فاصله رتبه های ۹۰ تا ۷۵ درصد و ۲۰ درصد در فاصله رتبه های ۷۵ تا ۵۰ درصدی قرار می گیرند. به عبارت دیگر ۲۶ درصد دانش آموزان پایه دوم در نیمه راست توزیع نمرات و یا در ۵۰ درصد بالای توزیع قرار	متوسط عملکرد دانش آموزان پسر ایرانی در پایه سوم ۴۷۷/۳ با خطای معیار اندازه گیری ۲/۶ و دختران پایه سوم ۴۶۰/۵ با خطای معیار اندازه گیری ۳/۲ محاسبه شده است. تفاوت متوسط عملکرد دانش آموزان پسر و دختر ۱۶/۸ با خطای معیار اندازه گیری تفاوت بین میانگین ها ۴/۹ با اطمینان ۹۹ درصد معنی دار است. همچنین متوسط عملکرد دانش آموزان پسر ایرانی در پایه دوم ۴۴۳ با خطای معیار ۲/۹ و دختران پایه دوم ۴۲۷/۸، با خطای معیار ۲/۱ محاسبه شده است. با توجه به تفاوت متوسط عملکرد دانش آموزان پایه دوم پسر و دختر و خطای معیار تفاوت بین میانگین ها ۵/۱، تفاوت مشاهده شده با اطمینان ۹۹ درصد معنی دار است. متوسط عملکرد دانش آموزان پسر پایه دوم همانند

می‌گیرند. بررسی درصدهای به دست آمده نشان می‌دهد که در مجموع وضعیت عملکرد دانش‌آموزان پایه دوم از وضعیت عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم در مقایسه با عملکرد دانش‌آموزان هم‌سن خود در دیگر کشورها بهتر بوده است. در تدوین سؤالیهای آزمون سعی شده تا آنجا که ممکن است سؤالیهای آزمون دربرگیرنده محتوای آموزش داده شده در کشورهای شرکت‌کننده باشد. با وجود این، به علت تفاوت در مباحث مورد تدریس در کشورهای مختلف، میزان نمره اختصاص یافته به سؤالیهای آزمون علوم (سؤالیهای انتخاب شده برای آزمون علوم سومین مطالعه بین‌المللی) یکسان نیست. با توجه به محتوای کتابهای درسی در پایه دوم راهنمایی (پایه پایین برای کشورهای شرکت‌کننده) سهم آمریکا و ایسلند از ۱۴۶ نمره ممکن ۱۴۶ نمره، اسپانیا و اسلوانیا ۱۳۲ نمره، جمهوری اسلواکی ۱۱۱ نمره، سنگاپور ۸۳ نمره، ایران ۴۸ نمره، ژاپن ۴۵ نمره، کره جنوبی ۴۲ نمره و هنگ‌کنگ ۳۲ نمره می‌باشد. با توجه به محتوای کتابهای درسی در پایه سوم راهنمایی (پایه بالا برای

کشورهای شرکت‌کننده) سهم آمریکا، اسپانیا و ایسلند از ۱۴۶ نمره ممکن ۱۴۶ نمره، اسلوانیا ۱۴۰ نمره، جمهوری چک ۱۳۶ نمره، سنگاپور ۱۰۹ نمره، ایران ۸۷ نمره، ژاپن ۸۶ نمره، هنگ‌کنگ ۶۸ نمره و کره جنوبی ۵۹ نمره می‌باشد.

اگرچه کشورها از نظر تعداد سؤالیهای آزمون علوم با هم متفاوت هستند ولی عملکرد کشورها (درصد پاسخهای صحیح به سؤالها) در کل آزمون و در سؤالیهای متدرج در کتابهای درسی هر کشور تقریباً یکسان است. بیشترین تفاوت در پایه بالا ۷ درصد (فدراسیون روسیه) محاسبه شده است که در رتبه بندی کشورها تغییری ایجاد نمی‌کند. به عبارت دیگر رتبه بندی کشورها بر اساس سؤالیهای آزمون علوم و سؤالیهای متدرج در محتوای درسی هر کشور یکسان می‌باشد.

اگر سؤالیهای آزمون علوم را برنامه قصد شده در سطح جهان قلمداد کنیم، دانش‌آموزان ایرانی به ترتیب پایه ۴۲ درصد و ۴۷ درصد برنامه قصد شده را کسب کرده‌اند. این درصد برای سؤالیهای متدرج در کتابهای دوم راهنمایی (پایه ۴۶ نمره) و سوم

کشورهای شرکت کننده در آزمون در مقایسه با دانش آموزان ایرانی از * برنامه قصد شده در ایران ۸ درصد بیشتر کسب کرده‌اند. دانش آموزان ایرانی پایه سوم در ضعیف ترین وضعیت به ۴۷ درصد سؤالهای متدرج در محتوای کتابهای درسی پایه بالا کشورهای اسلوانیا، آمریکا، اسپانیا، ایسلند، اسکاتلند، دانمارک، بلژیک (فرانسه زبان) لتونی و در بهترین وضعیت به ۵۲ درصد سؤالهای متدرج در محتوا کتابهای درسی پایه بالا در کشور قبرس و ۵۱ درصد محتوای در کشورهای کره جنوبی، فدراسیون روسیه صحیح پاسخ داده‌اند. متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان پایه بالا کشورهای شرکت کننده به سؤالهای متدرج در کتاب علوم پایه سوم راهنمایی ایران ۵۵ درصد می باشد. به عبارت دیگر مجموع دانش آموزان شرکت کننده در آزمون در مقایسه با دانش آموزان ایرانی، از * برنامه قصد شده * در ایران ۵ درصد بیشتر کسب کرده‌اند. دانش آموزان اسلوانیا به ۶۳ درصد آمریکا به ۵۶ درصد، اسپانیا به ۵۵ درصد، ایسلند به ۵۱ درصد، اسکاتلند به ۵۵ درصد، دانمارک به ۵۰ درصد، کره جنوبی به ۵۰

راهنمایی (با ۸۷ نمره) به ترتیب ۴۵ درصد و ۵۰ درصد می باشد. به عبارتی اگر سؤالهای مندرج در کتابهای درسی ایران را * برنامه قصد شده * در سطح کشور قلمداد کنیم، دانش آموزان ایرانی به ترتیب پایه ۴۵ درصد و ۵۰ درصد * برنامه قصد شده * را کسب کرده‌اند. * ۷۳، ۶۹ و ۶۵ به ترتیب * دانش آموزان ایرانی پایه دوم در ضعیف ترین وضعیت به ۴۰ درصد سؤالهای متدرج در محتوا کتابهای درسی کشورهای لتونی و قبرس و در بهترین وضعیت به ۴۸ درصد سؤالهای کشور دانمارک و ۴۷ درصد سؤالهای کشور آفریقای جنوبی پاسخ صحیح داده‌اند. در مقابل دانش آموزان لتونی به ۴۵ درصد، قبرس به ۴۴ درصد، آفریقای جنوبی به ۲۷ درصد، سنگاپور به ۶۳ درصد، ایرلند به ۵۶ درصد و سوئد به ۵۳ درصد سؤالهای متدرج در کتابهای پایه دوم راهنمایی ایران صحیح پاسخ داده‌اند. متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان پایه پایین کشورهای شرکت کننده به سؤالهای متدرج در کتاب علوم پایه دوم راهنمایی ایران ۵۳ درصد می باشد. به عبارت دیگر در مجموع دانش آموزان

دختر پایه سوم به ترتیب به سؤالهای مجموعه زمین شناسی ۴۷ و ۴۲ درصد، به سؤالهای مجموعه زیست شناسی ۵۰ و ۴۷ درصد، به سؤالهای مجموعه فیزیک ۵۱ و ۴۴ درصد، به سؤالهای مجموعه شیمی ۵۳ و ۵۱ درصد و به سؤالهای مسائل محیط و ماهیت علوم ۴۰ و ۳۷ درصد محاسبه شده است. تفاوت دو جنس در مجموعه سوالهای زمین شناسی و فیزیک از نظر آماری معنی دار می باشد. متوسط عملکرد آنان در کل آزمون علوم بالاتر ولی فقط تفاوت بین مجموعه شیمی و کل آزمون معنی دار می باشد. متوسط عملکرد دانش آموزان پایه سوم در سؤالهای مجموعه زمین شناسی و مسائل محیط و ماهیت علوم از متوسط عملکرد آنان در کل آزمون علوم پایین تر ولی فقط تفاوت بین مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم و کل آزمون معنی دار می باشد.

وضعیت عملکرد دانش آموزان پایه دوم در مجموعه های مختلف آزمون علوم نیز کم و بیش متفاوت است. دامنه تغییر برای دانش آموزان پسر پایه دوم از مجموعه های پنجگانه ۱۳ درصد (۴۶ درصد پاسخ صحیح

درصد، فدراسیون روسیه به ۵۹ درصد، ژاپن به ۶۵ درصد، رومانی به ۵۰ درصد و کلمبیا به ۳۹ درصد سؤالهای مندرج در کتابهای پایه سوم راهنمایی ایران صحیح پاسخ دادند.

بررسی متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان ایرانی در پایه های دوم و سوم راهنمایی با محتوای آموزشی کشور یا - برنامه قصد شد: - نشان می دهد که در پایه سوم ۵۰ درصد محتوا و در پایه دوم ۵۵ درصد از محتوا کسب نشده است.

وضعیت عملکرد دانش آموزان پایه سوم در مجموعه های مختلف آزمون علوم کم و بیش متفاوت است. دامنه تغییر برای دانش آموزان پسر پایه سوم در مجموعه های پنج گانه ۱۳ درصد (۵۳ درصد پاسخ صحیح به سؤالهای شیمی و ۴۰ درصد پاسخ صحیح به سؤالهای مسائل محیط و ماهیت علوم) و برای دختران پایه سوم در مجموعه های پنج گانه ۱۴ درصد (۵۱ درصد پاسخ صحیح به سؤالهای شیمی و ۳۷ درصد پاسخ صحیح به سؤالهای مسائل محیط و ماهیت علوم) می باشد. متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش آموزان پسر و

مسائل محیط و ماهیت علوم از متوسط عملکرد آنان در کل آزمون علوم پایین تر ولی فقط تفاوت آخرین مجموعه یعنی مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم با کل آزمون از نظر آماری معنی دار است.

با توجه به اطلاعات به دست آمده در پایه سوم، ضعیف ترین عملکرد برای دانش آموزان ایرانی به سؤالیهای مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم با ۳۹ درصد پاسخهای صحیح (۴۰ درصد پسران و ۳۷ درصد دختران) و مجموعه عملکرد به سؤالیهای مجموعه شیمی با ۵۲ درصد پاسخهای صحیح (۵۳ درصد پسران و ۵۱ درصد دختران) تعلق دارد. ضعیف ترین عملکرد برای دانش آموزان پایه بالا شرکت کننده در آزمون به سؤالیهای مجموعه شیمی با ۵۱ درصد پاسخهای صحیح و بهترین عملکرد به سؤالیهای مجموعه زیست شناسی با ۵۹ درصد پاسخهای صحیح تعلق دارد. در پایه دوم ضعیف ترین عملکرد برای دانش آموزان ایرانی به سؤالیهای مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم با ۳۳ درصد پاسخهای صحیح (۳۴ درصد پسران و ۳۳ درصد دختران) و بهترین

به سؤالیهای زیست شناسی و شیمی و ۳۴ درصد پاسخ صحیح به سؤالیهای مسائل محیط و ماهیت علوم) و برای دانش آموزان دختر پایه دوم نیز ۱۳ درصد (۴۶ درصد پاسخ صحیح به سؤالیهای شیمی و ۳۳ درصد پاسخ صحیح به سؤالیهای مسائل محیط و ماهیت علوم) محاسبه شده است. متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش آموزان پسر و دختر به ترتیب به سؤالیهای مجموعه زمین شناسی ۴۳ و ۳۸ درصد، به سؤالیهای مجموعه زیست شناسی ۴۶ و ۴۳ درصد، به سؤالیهای مجموعه فیزیک ۴۳ و ۳۸ درصد، به سؤالیهای مجموعه شیمی ۴۶ و ۴۶ درصد و به سؤالیهای مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم ۳۶ و ۳۳ درصد گزارش شده است. تفاوت دو جنس در مجموعه سؤالیهای زمین شناسی و فیزیک معنی دار نمی باشد. متوسط عملکرد دانش آموزان پایه دوم در سؤالیهای مجموعه های زیست شناسی و شیمی از متوسط عملکرد آنان در کل آزمون علوم بیشتر و تفاوت معنی دار است. متوسط عملکرد دانش آموزان در مجموعه های زمین شناسی، فیزیک و

عملکرد به سؤالهای مجموعه شیمی با ۴۶ درصد پاسخهای صحیح (هر دو جنس ۴۶ درصد) تعلق دارد. بهترین و ضعیف ترین عملکرد برای دانش آموزان کشورهای شرکت کننده در پایه پایین به ترتیب به مجموعه های زیست شناسی (۵۰ درصد) و شیمی (۴۳ درصد) تعلق دارد.

روند رشد یا بازده یاددهی - یادگیری در دانش آموزان دو پایه تحصیلی همجوار یعنی پایه دوم و سوم راهنمایی با یک آزمون یکسان در مجموع ۵ درصد می باشد. این میزان برای مجموعه زمین شناسی ۴ درصد، مجموعه زیست شناسی ۴ درصد، مجموعه فیزیک ۷ درصد، مجموعه شیمی ۶ درصد و مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم ۶ درصد می باشد. میزان رشد در دانش آموزان پایه پایین کشورهای شرکت کننده در مطالعه در کل آزمون ۶ درصد، برای مجموعه زمین شناسی ۵ درصد، مجموعه فیزیک ۵ درصد، مجموعه شیمی ۸ درصد و مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم ۵ درصد می باشد.

بدین ترتیب در مجموع بازده یا رشد جریان یاددهی - یادگیری برای تمام دانش آموزان شرکت کننده در آزمون علوم یک درصد بیشتر از رشد در دانش آموزان ایرانی است. میزان رشد دانش آموزان ایرانی در مجموعه های فیزیک (۲ درصد) و مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم (یک درصد) از متوسط کشورهای دیگر بیشتر و در سایر مجموعه ها کمتر می باشد (به جدول شماره ۳ مراجعه شود). با توجه به اطلاعات به دست آمده از آزمون علوم و مجموعه های آن متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان پایه سوم ایرانی در آزمون علوم و چهار زیر مجموعه آن (زمین شناسی، زیست شناسی، فیزیک و مسائل محیط و ماهیت علوم) از متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان پایه پایین کشورهای شرکت کننده کمتر است. تنها در مجموعه شیمی متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان پایه دوم و سوم راهنمایی از متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان پایه های متناظر خود در کشورهای شرکت کننده بالاتر است.

برنامه فصل شده و برنامه کسب شده علوم در دوره راهنمایی بر اساس

جدول ۳. متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش آموزان علوم به تفکیک میحت

متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش آموزان به آزمون علوم

میانگین	ایران												تعداد سزالی	میحت	
	پایه بالا - سوم راهنمایی						پایه پایین - دوم راهنمایی								
	دختر		پسر		جمع		دختر		پسر		جمع				
	خطا	درصد	خطا	درصد	خطا	درصد	خطا	درصد	خطا	درصد	خطا	درصد			
۰/۶	۲۷/۴	۰/۸	۲۵	۰/۶	۲۱/۹	۰/۹	۲۰	۰/۷	۲۳/۳	۰/۸	۵۶	۰/۱	۵۰	۱۳۵	آزمون علوم
۰/۶	۲۴/۹	۰/۹	۲۲	۰/۸	۲۰/۵	۰/۹	۳۷/۷	۱	۲۲/۶	۰/۱	۵۵	۰/۱	۵۰	۲۲	زمین شناسی
۰/۶	۲۸/۶	۰/۹	۲۷/۳	۰/۸	۲۲/۷	۱/۱	۴۲/۲	۱	۲۵/۸	۰/۱	۵۹	۰/۱	۵۳	۲۰	زیست شناسی
۰/۷	۲۸	۰/۸	۲۲/۲	۰/۷	۲۰/۸	۰	۳۰/۵	۰/۹	۴۲/۳	۰/۱	۵۵	۰/۱	۵۰	۲۰	فیزیک
۰/۸	۵۲/۲	۱/۱	۵۰/۷	۰/۹	۲۶	۱/۳	۲۵/۷	۱	۲۶/۳	۰/۲	۵۱	۰/۱	۴۳	۱۹	شیمی
۱/۱	۳۸/۹	۱/۵	۳۷	۱/۲	۳۳/۲	۱/۴	۳۲/۶	۱/۲	۳۳/۸	۰/۲	۵۳	۰/۱	۳۷	۱۴	مسائل محیط و ماهیت علوم

نتایج آزمون علوم از بعد عملکردهای مورد انتظار

عملکرد مورد انتظار به رفتاری گفته می شود که در انجام یا پاسخگویی به یک سؤال از دانش آموز انتظار می رود. مثلاً فهمیدن اطلاعات پیچیده به کارگیری اصول علمی برای حل مسائل کمی، انجام آزمایش معمولی و یا طراحی تحقیق ... هر یک از سوالهای آزمون علوم عملکرد مورد انتظار خاصی را اندازه گیری می کنند. درصد پاسخهای صحیح دانش آموزان به سؤالهای مربوط به هر عملکرد مورد انتظار به صورت مستقل محاسبه و سپس متوسط درصد پاسخهای صحیح هر سطح از سطوح مختلف عملکردهای مورد انتظار محاسبه گردیده است. (Beaton et al, 1996).

متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش آموزان ایرانی به ترتیب پایه در هر یک از چهار سطح عملکرد مورد انتظار عبارتست از: سطح فهمیدن ۴۶ درصد و ۵۲ درصد، سطح ساختن نظریه، تجزیه و تحلیل و حل سؤال ۴۰ درصد و ۴۵ درصد، سطح به کارگیری ابزارها، روشهای عادی و فرایندهای علمی ۲۸ درصد و ۳۵ درصد و سطح تحقیق درباره طبیعت ۲۰ درصد و ۲۷ درصد.

متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش آموزان کشورهای شرکت کننده به ترتیب پایه برای: سطح فهمیدن ۵۴ درصد و ۵۹ درصد، سطح ساختن نظریه، تجزیه و تحلیل و حل سؤال ۴۷ درصد و ۵۲ درصد، سطح به کارگیری ابزارها، روشهای عادی و فرایندهای علمی ۴۹ درصد و ۵۸ درصد و سطح تحقیق درباره طبیعت ۳۵ درصد و ۴۱ درصد محاسبه شده است. متوسط درصد عملکرد برای تمام سطوح و زیر سطحهای آن به موازات افزایش پایه تحصیلی و با افزایش سطح عملکردهای مورد انتظار کاهش می یابد. این قانونمندی برای دانش آموزان هر دو جامعه (ایران و سایر کشورها) مصداق کامل دارد. به جدول شماره ۴ مراجعه شود.

اگر افزایش متوسط عملکرد دانش آموزان از پایه پایین به پایه بالا مبین چگونگی افزایش بازده یاددهی - یادگیری باشد، افزایش متوسط عملکرد دانش آموزان ایرانی از پایه پایین به پایه بالا در سطوح فهمیدن (رشد ۶ درصدی در مقابل ۵ درصدی) و تحقیق درباره طبیعت (رشد ۷ درصدی در مقابل ۶ درصدی) از متوسط رشد عملکرد دانش آموزان کشورهای شرکت کننده بیشتر و در سطح ساختن نظریه، تجزیه و تحلیل و

صحیح دانش‌آموزان ایرانی پایه بالا متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش‌آموزان پایه پایین کشورهای شرکت کننده کمتر است. این به آن معنی است که فرایند آموزشی دانش‌آموزان پایه بالا ایران (متوسط سن ۱۴/۶ سال) از فرایند آموزشی دانش‌آموزان پایه پایین کشورهای شرکت کننده در آزمون ضعیف تر است. شاید بتوان گفت که دانش‌آموزان ایرانی دست کم یکسال آموزشی از همسالان خود در کشورهای شرکت کننده در آزمون عقب می باشند.

حل مسأله (رشد برابر ۵ درصد) رشد دو جامعه برابر، و در سطح به کارگیری ابزارها، روشهای عادی و فرایندهای علمی رشد در جامعه کشورهای شرکت کننده بیشتر از جامعه دانش‌آموزان ایرانی است (۷ درصد رشد در مقابل ۸ درصد رشد). یکی دیگر از ویژگیهای درصدهای ارائه شده در جدول شماره ۴ آن است که متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش‌آموزان ایرانی در هر دو پایه از متوسط پاسخهای صحیح کشورهای شرکت کننده در آزمون کمتر است. علاوه بر این متوسط درصد پاسخهای

جدول ۴. ضریب دشواری سؤالیهای آزمون علوم با توجه به سطح عملکردهای مورد انتظار دانش‌آموزان

سطح عملکرد مورد انتظار	عملکرد ایران (درصد)				عدد سؤال
	پایه پایین (درصد)	پایه بالا (درصد)	پایه پایین (درصد)	پایه بالا (درصد)	
فهمیدن	۲۶	۵۲	۲۹	۵۹	۹۲
اطلاعات ساده	۲۹	۵۳	۲۸	۵۸	۵۴
اطلاعات پیچیده	۲۲	۴۹	۲۸	۵۸	۲۰
ساختن نظریه، تجزیه و تحلیل و حل مسئله	۲۰	۴۵	۲۸	۵۲	۲۸
خلاصه کردن و استنتاج اصول علمی	۳۸	۴۳	۲۸	۵۲	۳
به کارگیری اصول برای حل مسائل کمی	۳۰	۳۳	۲۸	۵۸	۶
به کارگیری اصول علمی برای تعیین توضیحات	۲۵	۵۱	۲۵	۵۵	۱۷
ترکیب کردن، تفسیر کردن و به کارگیری	۲۵	۵۰	۲۵	۵۳	۱
تصمیم‌گیری	۳۰	۳۷	۲۸	۵۴	۱
به کارگیری ابزارها، روشهای عادی و فرایندهای علمی	۲۸	۳۵	۲۸	۵۷	۸
انجام آزمایشهای معمولی	۳۶	۲۹	۲۸	۵۷	۲
جمع آوری داده‌ها	۲۱	۲۶	۲۸	۵۶	۲
سازمان‌بندی و نمایش داده‌ها	۲۸	۳۷	۲۸	۵۰	۳
تفسیر داده‌ها	۲۰	۲۷	۲۸	۵۱	۵
تحقیق دربارهٔ طبیعت	۲۰	۲۹	۲۸	۵۲	۱
شناسایی سؤالیها برای تحقیق	۲۰	۲۷	۲۸	۵۸	۲
طراحی تحقیق	۲۲	۲۷	۲۸	۵۶	۲
جمع	۲۲	۲۷	۲۲	۴۲	۴۲

بحث و نتیجه گیری

متوسط پاسخهای صحیح دانش‌آموزان پایه سوم به سؤالیهای آزمون با توجه به " برنامه قصد شده " در سرمین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم $47/4$ درصد و با توجه به " برنامه قصد شده " در محتوای کتاب علوم سال سوم راهنمایی 50 درصد محاسبه شده است. متوسط پاسخهای صحیح دانش‌آموزان کشورهای شرکت کننده از " برنامه قصد شده " سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم سال سوم راهنمایی 55 درصد و از " برنامه قصد شده " در ایران نیز 55 درصد است. بدین ترتیب متوسط عملکرد دانش‌آموزان ایرانی از استانداردهای بین المللی (متوسط عملکرد در آزمون) $7/6$ درصد کمتر است. همچنین متوسط عملکرد دانش‌آموزان کشورهای شرکت کننده 5 درصد بالاتر از استاندارد ایران می‌باشد. متوسط عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی در مقایسه با 41 کشور مورد مطالعه از چهار کشور بیشتر (با سه کشور تفاوت معنی دار)، از 5 کشور بدون تفاوت معنی دار کمتر و از بقیه کشورها با تفاوت معنی دار کمتر است.

متوسط پاسخهای صحیح دانش‌آموزان

پایه دوم به سؤالیهای آزمون با توجه به " برنامه قصد شده " در سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم $41/9$ درصد و با توجه به " برنامه قصد شده " در محتوا کتاب علوم سال دوم راهنمایی 45 درصد محاسبه شده است. متوسط پاسخهای صحیح دانش‌آموزان کشورهای شرکت کننده از " برنامه قصد شده " سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم سال دوم راهنمایی 53 درصد است. بدین ترتیب متوسط عملکرد دانش‌آموزان ایرانی از استانداردهای بین المللی حدود 8 درصد کمتر است و از استاندارد ملی نیز 5 درصد کمتر است. متوسط عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی در ایران $2/4$ درصد از استانداردهای بین المللی برای دانش‌آموزان پایه پایین شرکت کننده در مطالعه پایین تر است ($47/6$ درصد در مقابل 50 درصد). متوسط عملکرد دانش‌آموزان پایه دوم راهنمایی در مقایسه با 39 کشور شرکت کننده، از 6 کشور بیشتر (4 کشور تفاوت معنی دار)، از سه کشور کمتر (تفاوت غیر معنی دار) و از بقیه کشورها با تفاوت معنی دار کمتر است.

مجموعه شیمی ۸ درصد و مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم ۶ درصد .

دانش‌آموزان ایرانی در هر دو پایه بهترین عملکرد تحصیلی را در مجموعه شیمی با ۱۹ سؤال کسب کرده‌اند. در هر دو پایه متوسط پاسخهای صحیح دانش‌آموزان ایرانی از متوسط پاسخهای صحیح دانش‌آموزان هم پایه خود در کشورهای شرکت کننده بالاتر محاسبه شده است. در

پایه دوم راهنمایی ۴۶ درصد در مقابل ۴۳ درصد و در پایه سوم راهنمایی ۵۲/۲ درصد در مقابل ۵۱ درصد. بیشترین رشد آموزشی دانش‌آموزان ایرانی پایه سوم در مقایسه با پایه دوم در مجموعه‌های فیزیک (۷/۲ درصد) و شیمی (۶/۲ درصد) و کمترین رشد آموزشی در مجموعه‌های زیست‌شناسی (۳/۹ درصد) و زمین‌شناسی (۴/۴ درصد) مشاهده شده است. در مقابل

بیشترین رشد آموزشی دانش‌آموزان شرکت کننده پایه بالا در مقایسه با پایه پایین در مجموعه شیمی (۸ درصد) و کمترین رشد آموزشی در مجموعه‌های زمین‌شناسی (۵ درصد) و فیزیک (۵ درصد) مشاهده شده است.

تفاوت مشاهده شده بین متوسط عملکرد دانش‌آموزان دختر و پسر پایه سوم راهنمایی در ایران و دختر و پسر پایه بالا در کشورهای شرکت کننده معنی دار و در هر دو جامعه عملکرد پسران بالاتر از دختران گزارش شده است. این وضعیت برای دانش‌آموزان پسر و دختر پایه دوم راهنمایی در ایران و پایه پایین در کشورهای شرکت کننده نیز صادق می‌باشد.

تفاوت متوسط عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم و دوم راهنمایی در مجموعه‌های مختلف آزمون علوم به ترتیب عبارتست از: مجموعه زمین‌شناسی ۴/۴ درصد، مجموعه زیست‌شناسی ۳/۹ درصد، مجموعه فیزیک ۷/۲ درصد، مجموعه شیمی ۶/۲ درصد و مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم ۵/۷ درصد. در تمام موارد ذکر شده عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم از پایه دوم بیشتر است. تفاوت متوسط عملکرد دانش‌آموزان پایه بالا و پایه پایین شرکت کننده در آزمون برای مجموعه‌های مختلف عبارتست از: مجموعه زمین‌شناسی ۵ درصد، مجموعه زیست‌شناسی ۶ درصد، مجموعه فیزیک ۵ درصد.

علوم کمترین عملکرد تحصیلی را کسب کرده‌اند، در حالی که عملکرد تحصیلی دانش‌آموزان کشورهای شرکت‌کننده در این مجموعه از عملکرد آنان در مجموعه شیمی بالاتر بوده است. به عبارت دیگر در نظام آموزشی کشور به آموزش مفاهیم شیمی توجه بیشتر و به آموزش مفاهیم مسائل محیط و ماهیت علوم توجه کمتری مبذول می‌گردد.

متوسط عملکرد دانش‌آموزان هر دو جامعه با توجه به مجموعه‌های مورد پرسش و سطح عملکردهای مورد انتظار در هر مجموعه و در کل آزمون علوم با افزایش پایه افزایش و با افزایش سطح عملکرد مورد انتظار از آنان کاهش یافته است. متوسط عملکرد دانش‌آموزان ایران در هر دو پایه، نه فقط از عملکرد دانش‌آموزان هم‌سن خود در کشورهای شرکت‌کننده در مطالعه از بعد محتوا پایین‌تر است، که از بعد عملکردهای مورد انتظار نیز ضعیف‌تر است. باستانای عملکرد در مجموعه شیمی، در چهار مجموعه دیگر، متوسط عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی ایران از بعد محتوا و عملکردهای مورد انتظار از متوسط

بالاترین متوسط عملکرد دانش‌آموزان ایرانی پایه سوم راهنمایی به ترتیب در مجموعه‌های شیمی (۵۲/۲ درصد)، زیست‌شناسی (۴۸/۶ درصد)، فیزیک (۴۸ درصد)، زمین‌شناسی (۴۴/۹ درصد) و مسائل محیط و مفاهیم علوم (۳۸/۹ درصد) کسب شده است. همین ترتیب با تفاوت در میزان درصد در پایه دوم راهنمایی نیز مشاهده شده است. در مقابل بالاترین متوسط عملکرد دانش‌آموزان کشورهای شرکت‌کننده پایه بالا به ترتیب در مجموعه‌های زیست‌شناسی (۵۹ درصد)، زمین‌شناسی و فیزیک (۵۵ درصد)، مسائل محیط و ماهیت علوم (۵۳ درصد) و شیمی (۵۱ درصد) مشاهده شده است. همین ترتیب با تفاوت در میزان درصد در پایه پایین نیز مشاهده شده است. بدین ترتیب در حالی که دانش‌آموزان ایرانی در هر دو پایه در مجموعه شیمی بالاترین عملکرد تحصیلی را کسب کرده‌اند، دانش‌آموزان کشورهای شرکت‌کننده در هر دو پایه کمترین عملکرد تحصیلی را در این مجموعه کسب کرده‌اند، دانش‌آموزان ایرانی در هر دو پایه در مجموعه مسائل محیط و ماهیت

عملکرد دانش آموزان پایه پایین (معادل پایه دوم راهنمایی) کشورهای شرکت کننده پایین تر می باشد. در شرایط فعلی اگر استاندارد بین المللی و ملی را پاسخگویی به ۵۰ درصد سؤلهای مورد پرسش در آزمون

("برنامه قصد شده در این مطالعه" و "برنامه قصد شده در داخل کشور") فرض کنیم، متوسط عملکرد دانش آموزان ایرانی در هر دو پایه با استاندارد بین المللی و ملی فاصله دارد.

منابع خارجی

- Beaton A.E. et al. (1996). " *Science Achievement in the Middle School Years*". Boston College , MA, USA .
- Comber , L.C. and Keeves, J.P. (1973). " *Science Education in Nineteen Countries*". Stockholm, almqvist and Wiksell, and New York, Wiley.
- Heyneman, S.P. and Loxley, W.A (1983). " *the effect of primary school quality on academic achievement across twenty nine high and low income countries*". American Journal of sociology, 88 (6) 1162-94.
- Mansour G. Hussein (1992). " *What does Kuwait want to Learn from the Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*" Prospects. Vol XXIII, No, 4. 463-468.
- Martin O.M & Kelly D.L.(1996). " *Technical Report* " Volume 1 Boston College, MA, USA.
- Martin O.M & Mullis. Ina (editors)(1996). " *Quality Assurance in data collection*. Boston College, MA , USA.
- Robitaille, David, F. et al. (1993). " *Curriculum frameworks for mathematics and science* ". Pacific Educational Press, Vancouver Canada.
- Robitaille, David, F. & Garden, Robert, A. (editors), (1994). " *Research Questions and study Design*". Pacific Educational press, Vancouver Canada.
- Shavelson Richard, McDonnell Lorraine, Oakes Jeannie, Carey Neil (1987). " *Indicator Systems for Monitoring Mathematics and Science Education*". Rand Corporation, U.S.A
- Thorndike, R.L.(1973). " *Reading Comprehension in fifteen countries*". Stockholm, Almqvist and Wiksell, and New York, Wiley .