

"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) بزرگترین 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 سال آخر متوسطه در دو درس ریاضی و علوم با استفاده از دو آزمون کتبی و تکالیف عملکردی به اجرا درآمده است. یافته های حاصل از بخش علوم، در جمعیت ۱۳ ساله ۱۹۲ مدرسه راهنمایی و از هر مدرسه یک کلاس پایه دوم و یک کلاس پایه سوم از دو بعد محتوی و عملکرد مورد انتظار در این گزارش ارائه شده است. متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان دختر پایه سوم در کل آزمون علوم (۴۹/۳) در صد در مقابل ۴۵ درصد) و ۵ زیر مجموعه آن و همچنین متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان دختر پایه سوم در کل آزمون علوم (۴۳/۳) درصد در مقابل ۴۰ درصد) و ۵ زیر مجموعه آن 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 (۴۱ 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 یا بازده دو سال آموزش متوالی برای دانش آموزان ایرانی ۵/۵ درصد و برای دانش آموزان سایر کشورها ۶ درصد محاسبه شده است. در مجموع دانش آموزان پایه سوم و دوم ایرانی به ترتیب از "برنامه قصد شده" Intended Curriculum در آزمون علوم ۴۷/۴ و ۴۱/۹ درصد و از "برنامه قصد شده" Attained Curriculum در کتابهای درسی کشور ۵۰ و ۴۵ درصد را کسب کرده اند. متوسط عملکرد دانش آموزان سال دوم و سوم راهنمایی از استاندارد بین المللی و ملی (۵۰ درصد پاسخهای صحیح در برنامه قصد شده) کمتر و متوسط عملکرد دانش آموزان پایه سوم راهنمایی از استاندارد بین المللی پایه پائین نیز 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

* عضو هیأت علمی دانشگاه تربیت معلم تهران

- 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 ۱۹۷۱-۱۹۷۰ 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 یا دانش‌آموزانی که در دو پایه همجوار به تحصیل اشتغال دارند و سن اکثریت آنان ۹ سال است.
- جمعیت ۲ یا دانش‌آموزانی که در دو پایه همجوار به تحصیل اشتغال دارند و سن اکثریت آنان ۱۳ سال است.
- جمعیت ۳ یا دانش‌آموزانی که در سال آخر دوره دبیرستان و یا دوره فنی و حرفه‌ای به تحصیل اشتغال دارند.
- جمعیت ۱ 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 ایران 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 تراوری و وست بوری (۱۹۸۹) به نقل از Robitaille, D.F and Garden (۱۹۹۴), 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 سؤالهای 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 سؤالهای 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 سؤالهای آزمون مورد تدریس در هر نظام آموزشی با درصد سؤالهای 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 (سؤالهای برنامه قصد شده در مطالعه، و سؤالهای 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 سؤالهای 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

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 سوال به اجرا درآمد (اواخر سال تحصیلی ۷۲-۷۱). 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 سوال 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

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.

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

- 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 $\frac{3}{8}$ آزمودنیها)، ۱۲ دسته سؤال به صورت چرخشی هر یک در یک دفترچه (برای $\frac{1}{8}$ آزمودنیها)، ۶ دسته سؤال به صورت چرخشی هر کدام در دو دفترچه (برای $\frac{2}{8}$ آزمودنیها) و یک دسته سؤال در چهار دفترچه (برای $\frac{1}{4}$ آزمودنیها) قرار گرفته است. تعداد سؤالهای علوم در دفترچه‌های هشت‌گانه آزمون به ترتیب ۳۴، ۳۷، ۳۴، ۳۵، ۲۹، ۳۸، ۳۴ و ۳۲ سؤال می‌باشد.
- از ۱۳۵ سؤال مورد پرسش در آزمون علوم ۲۲ سؤال (۱۶ درصد سؤالها) مفاهیم زمین‌شناسی، ۴۰ سؤال (۴۰ درصد سؤالها) مفاهیم زیست‌شناسی، 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.L, 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.

نمونه و نمونه گیری

با توجه به هدف سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم یعنی سنجش میزان یادگیری دانش آموزان و ویژگیهای آموزشی موثر 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 سوالهای هر دسته از سوالهای 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 سوالهای هر دسته از سوالهای 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 آموزشی، 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 ۳۷۵۰ 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 مندرج 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.
 متوسط سن دانش آموزان پایه دوم
 راهنمایی در زمان اجرای آزمون (اردیبهشت
 ماه ۷۴) ۱۳/۶ سال (حداکثر سن ۱۳/۸ سال
 در کشورهای کلمبیا و اسلوانی و حداقل سن
 ۱۲/۶ سال در کشور ایسلند) 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) محاسبه
 شده است (Martion O.M and Mullis Ina،
 ۱۹۹۴).

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
 فعالیتهای مطالعه یک مرکز به وجود آمده و
 یک نفر به عنوان هماهنگ کننده ملی تحقیق
 مسؤلیت 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 کنار رفته است. نتایج
 کشور فیلیپین به علت نامشخص بودن نمونه

گیزی 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 بین المللی
 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 بین المللی ارزشیابی
 پیشرفت تحصیلی را داشته است. سابقه
 شرکت ایران به مطالعه معروف به "مطالعه
 شش موضوع درسی" در سال ۷۱-۱۹۷۰
 برمی گردد. نتایج به دست آمده از این
 مطالعه نشان می‌دهد که عملکرد

دانش آموزان ایرانی در درس علوم از عملکرد دانش آموزان ۱۴ کشور شرکت کننده در این مطالعه ضعیف تر و فاصله دانش آموزان 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 دانش آموزان ۱۴ ساله نیز کم و بیش وجود داشته است. در این گروه عملکرد دانش آموزان ایران از عملکرد ۱۸ کشور دیگر پایین تر و تفاوت آنان با دانش آموزان کشور هندوستان بسیار ناچیز گزارش شده است (۱۹۷۳، Comber, L.C and Keeves, J.P).

دانش آموزان سال آخر دبیرستان نیز در میان ۱۵ کشور قبل از هند در ردیف چهاردهم قرار گرفته اند. لازم به یادآوری است که این فاصله با ایالات متحده (ردیف دوازدهم) و شیلی (ردیف سیزدهم) بسیار زیاد و معنی دار می باشد (Keeves, ۱۹۹۴). نتایج حاصل از آزمون " درک خواندن (Reading Comprehension) دانش آموزان ۱۰ ساله نشان می دهد که

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

نتایج آزمون علوم از بعد محتوا

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

دانش آموزان سال آخر دبیرستان نیز در میان ۱۵ کشور قبل از هند در ردیف چهاردهم قرار گرفته اند. لازم به یادآوری است که این فاصله با ایالات متحده (ردیف دوازدهم) و شیلی (ردیف سیزدهم) بسیار زیاد و معنی دار می باشد (Keeves, ۱۹۹۴). نتایج حاصل از آزمون " درک خواندن (Reading Comprehension) دانش آموزان ۱۰ ساله نشان می دهد که

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. میانه نمره‌های علوم برای دانش‌آموزان ایرانی ۱۳ ساله در پایه دوم ۴۳۲/۵ و پایه سوم ۴۶۷/۲ و پایه سوم ۴۶۷/۲ و پایه سوم ۴۶۷/۲ (Beaton A.E. et al, ۱۹۹۶). گزارش شده است.

(هم پایه با سوم راهنمایی) ۵۱۶ گزارش شده است (جدول شماره ۲). میانه عملکرد دانش‌آموزان ۱۳ ساله در پایه پایین ۴۸۳ و در پایه بالا ۵۲۲ گزارش شده است. متوسط عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در آزمون علوم با توجه به مقیاس آزمون در پایه دوم ۴۳۶/۶ و در پایه سوم ۴۶۹/۷ محاسبه شده است. با توجه به تفاوت عملکرد دانش‌آموزان دو پایه (۳۳/۴) و 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
	پاسخهای صحیح	پاسخهای صحیح	میانگین
پایین (دوم)	۴۷۹	۵۰	۴۸۳
بالا (سوم)	۵۱۶	۵۶	۵۲۳
		۴۱/۹	۴۳۶/۶
		۴۷/۴	۴۶۹/۷

دانش‌آموزان پایه پایین ۷۷٪ و برای پایه بالا ۷۸٪ محاسبه شده است. حداقل ضریب پایایی در پایه پایین ۶۸٪ (بلژیک بخش آلمانی زبان و پرتغال) و حداکثر 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 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.

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

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). 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 ۴/۱ 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 هم سن خود در دیگر کشورها بهتر بوده است.

در تدوین سؤالهای آزمون سعی شده تا آنجا که ممکن است سؤالهای 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 سؤالهای آزمون علوم (سوالهای انتخاب شده برای آزمون علوم سومین مطالعه بین المللی) 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 اسلواک ۱۱۱ نمره، سنگاپور ۸۳ نمره، ایران ۴۸ نمره، ژاپن ۴۵ نمره، کره جنوبی ۴۳ نمره و هنگ کنگ ۳۲ نمره می‌باشد. یا 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، هنگ کنگ ۶۸ نمره و کره جنوبی ۵۹ نمره می‌باشد.

اگرچه کشورها از نظر تعداد سؤالهای آزمون علوم با هم متفاوت هستند ولی عملکرد کشورها (درصد پاسخهای صحیح به سؤالها) در کل آزمون و در سؤالهای مندرج 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 سؤالهای آزمون علوم و سؤالهای مندرج در محتوای درسی هر کشور یکسان می‌باشد.

اگر سؤالهای 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 سؤالهای مندرج در کتابهای دوم راهنمایی با (۴۶ نمره) و سوم

راهنمایی (با ۸۷ نمره) به ترتیب ۴۵ درصد و ۵۰ درصد می‌باشد. به عبارتی اگر سوالهای مندرج در کتابهای درسی ایران را " برنامه قصد شده " در سطح کشور قلمداد کنیم، دانش‌آموزان ایرانی به ترتیب پایه ۴۵ درصد و ۵۰ درصد " برنامه قصد شده " را کسب کرده‌اند.

دانش‌آموزان ایرانی پایه دوم در ضعیف ترین وضعیت به ۴۰ درصد سوالهای مندرج در محتوا کتابهای درسی کشورهای لتونی و قبرس و در بهترین وضعیت به ۴۸ درصد سوالهای کشور دانمارک و ۴۷ درصد سوالهای کشور آفریقای جنوبی پاسخ صحیح داده‌اند. در مقابل دانش‌آموزان 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 سوالهای مندرج در کتابهای پایه دوم راهنمایی ایران صحیح پاسخ داده‌اند.

متوسط پاسخهای صحیح دانش‌آموزان پایه پایین کشورهای شرکت کننده به سوالهای مندرج در کتاب علوم پایه دوم راهنمایی ایران ۵۳ درصد می‌باشد. به عبارت دیگر در مجموع دانش‌آموزان شرکت کننده در آزمون در مقایسه با دانش‌آموزان ایرانی، از " برنامه قصد شده " در ایران ۵ درصد بیشتر کسب کرده‌اند. دانش‌آموزان اسلوانیا به ۶۲ درصد، آمریکا به ۵۶ درصد، اسپانیا به ۵۵ درصد، ایسلند به ۵۱ درصد، اسکاتلند به ۵۵ درصد، دانمارک به ۵۰ درصد، کره جنوبی به ۶۵

کشورهای شرکت کننده در آزمون در مقایسه با دانش‌آموزان ایرانی از " برنامه قصد شده " در ایران ۸ درصد بیشتر کسب کرده‌اند.

دانش‌آموزان ایرانی پایه سوم در ضعیف ترین وضعیت به ۴۷ درصد سوالهای مندرج در محتوای کتابهای درسی پایه بالا کشورهای اسلوانیا، آمریکا، اسپانیا، ایسلند، اسکاتلند، دانمارک، بلژیک (فرانسه زبان) و لتونی و در بهترین وضعیت به ۵۲ درصد سوالهای مندرج در محتوا کتابهای درسی پایه بالا در کشور قبرس و ۵۱ درصد محتوای در کشورهای کره جنوبی و فدراسیون روسیه صحیح پاسخ داده‌اند.

متوسط پاسخهای صحیح دانش‌آموزان پایه بالا کشورهای شرکت کننده به سوالهای مندرج در کتاب علوم پایه سوم راهنمایی ایران ۵۵ درصد می‌باشد. به عبارت دیگر در مجموع دانش‌آموزان شرکت کننده در آزمون در مقایسه با دانش‌آموزان ایرانی، از " برنامه قصد شده " در ایران ۵ درصد بیشتر کسب کرده‌اند. دانش‌آموزان اسلوانیا به ۶۲ درصد، آمریکا به ۵۶ درصد، اسپانیا به ۵۵ درصد، ایسلند به ۵۱ درصد، اسکاتلند به ۵۵ درصد، دانمارک به ۵۰ درصد، کره جنوبی به ۶۵

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 داده‌اند.

بررسی متوسط پاسخهای صحیح دانش‌آموزان ایرانی در پایه‌های دوم و سوم راهنمایی با محتوای آموزشی کشور یا " برنامه قصد شده " نشان می‌دهد که در پایه سوم ۵۰ درصد محتوا و در پایه دوم ۵۵ درصد از محتوا کسب نشده است.

وضعیت عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم در مجموعه‌های مختلف آزمون علوم کم و بیش متفاوت است. دامنه تغییر برای دانش‌آموزان پسر پایه سوم در مجموعه‌های پنج‌گانه 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 مجموعه‌های پنج‌گانه ۱۴ درصد (۵۱ درصد پاسخ صحیح به سؤالهای شیمی و ۳۷ درصد پاسخ صحیح به سؤالهای مسائل محیط و ماهیت علوم) می‌باشد. متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش‌آموزان پسر و

دختر پایه سوم به ترتیب به سؤالهای مجموعه زمین‌شناسی ۴۷ و ۴۲ درصد، به سؤالهای مجموعه زیست‌شناسی 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 سؤالهای زمین‌شناسی و فیزیک از نظر آماری معنی‌دار می‌باشد. متوسط عملکرد آنان در کل آزمون علوم بالاتر ولی فقط تفاوت بین مجموعه شیمی و کل آزمون معنی‌دار می‌باشد. متوسط عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم در سؤالهای مجموعه زمین‌شناسی و مسائل محیط و ماهیت علوم از متوسط عملکرد آنان در کل آزمون علوم پایین‌تر ولی فقط تفاوت بین مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم و کل آزمون معنی‌دار می‌باشد.

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

به سؤالهای زیست شناسی و شیمی و ۳۴ درصد پاسخ صحیح به سؤالهای مسائل محیط و ماهیت علوم) و برای دانش‌آموزان دختر پایه دوم نیز ۱۳ درصد (۴۶ درصد پاسخ صحیح به سؤالهای شیمی و ۳۳ درصد پاسخ صحیح به سؤالهای مسائل محیط و ماهیت علوم) محاسبه شده است. متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش‌آموزان پسر و دختر به ترتیب به سؤالهای مجموعه زمین شناسی ۴۳ و ۳۸ درصد، به سؤالهای مجموعه زیست شناسی ۴۶ و ۴۳ درصد، به سؤالهای مجموعه فیزیک ۴۳ و ۳۸ درصد، به سؤالهای مجموعه شیمی ۴۶ و ۴۶ درصد و به سؤالهای مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم ۳۴ و ۳۳ درصد گزارش شده است. تفاوت دو جنس در مجموعه سؤالهای زمین شناسی و فیزیک معنی‌دار می‌باشد. متوسط عملکرد دانش‌آموزان پایه دوم در سؤالهای مجموعه‌های زیست شناسی و شیمی از متوسط عملکرد آنان در کل آزمون علوم بیشتر و تفاوت معنی‌دار است. متوسط عملکرد دانش‌آموزان در مجموعه‌های زمین شناسی، فیزیک و

مسائل محیط و ماهیت علوم از متوسط عملکرد آنان در کل آزمون علوم پایین‌تر، ولی فقط تفاوت آخرین مجموعه یعنی مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم با کل آزمون از نظر آماری معنی‌دار است. با توجه به اطلاعات به دست آمده در پایه سوم، ضعیف‌ترین عملکرد برای دانش‌آموزان ایرانی به سؤالهای مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم با ۳۹ درصد پاسخهای صحیح (۴۰ درصد پسران و ۳۷ درصد دختران) و مجموعه عملکرد به سؤالهای مجموعه شیمی با ۵۲ درصد پاسخهای صحیح (۵۳ درصد پسران و ۵۱ درصد دختران) تعلق دارد. ضعیف‌ترین عملکرد برای دانش‌آموزان پایه بالا شرکت‌کننده در آزمون به سؤالهای مجموعه شیمی با ۵۱ درصد پاسخهای صحیح و بهترین عملکرد به سؤالهای مجموعه زیست شناسی با ۵۹ درصد پاسخهای صحیح تعلق دارد. در پایه دوم ضعیف‌ترین عملکرد برای دانش‌آموزان ایرانی به سؤالهای مجموعه مسائل محیط و ماهیت علوم با ۳۳ درصد پاسخهای صحیح (۳۴ درصد پسران و ۳۳ درصد دختران) و بهترین

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

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

متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش آموزان به آزمون علوم

مبحث		ایران												تعداد سوال		
		پایه بالا - سوم راهنمایی						پایه پایین - دوم راهنمایی								
مبحث		دختر			پسر			جمع			دختر			پسر		
		درصد	خطا	خطا درصد	درصد	خطا	خطا درصد	درصد	خطا	خطا درصد	درصد	خطا	خطا درصد	درصد	خطا	خطا درصد
آزمون علوم		۴۷/۴	۰/۸	۴۵	۴۹/۳	۰/۶	۴۱/۹	۰/۹	۴۰	۰/۷	۴۳/۳	۰/۱	۵۶	۰/۱	۵۰	۱۲۵
زمین شناسی		۴۴/۹	۰/۹	۴۲	۴۷/۳	۰/۸	۴۰/۵	۰/۹	۳۷/۷	۱	۴۲/۶	۰/۱	۵۵	۱/۱	۵۰	۲۲
زیست شناسی		۴۸/۶	۰/۹	۴۷/۳	۰/۹	۴۹/۷	۰/۸	۴۴/۷	۱/۱	۴۳/۴	۱	۴۵/۸	۰/۱	۵۹	۰/۱	۴۰
فیزیک		۴۸	۰/۸	۴۴/۴	۰/۱	۵۱	۰/۷	۴۰/۸	۱	۳۷/۵	۰/۹	۴۳/۳	۰/۱	۵۵	۰/۱	۴۰
شیمی		۵۲/۲	۱/۱	۵۰/۷	۱	۵۳/۴	۰/۹	۴۶	۱/۳	۴۵/۷	۱	۴۶/۳	۰/۲	۵۱	۰/۱	۱۹
مسائل محیط و ماهیت علوم		۳۸/۹	۱/۵	۳۷	۴۰/۵	۱/۴	۳۳/۳	۱/۴	۳۲/۶	۱/۲	۳۳/۸	۰/۲	۵۳	۰/۱	۴۷	۱۴

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 مسأله 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 مسأله 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

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 دانش آموزان 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 دانش آموزان ایرانی در هر دو پایه از متوسط پاسخهای صحیح کشورهای شرکت کننده در آزمون کمتر است. علاوه بر این متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش آموزان ایرانی پایه بالا از متوسط درصد پاسخهای صحیح دانش آموزان پایه پایین کشورهای شرکت کننده در آزمون ضعیف تر است. شاید بتوان گفت که دانش آموزان ایرانی دست کم یکسال آموزشی از همسالان خود در کشورهای شرکت کننده در آزمون عقب تر می باشند.

جدول ۴. ضریب دشواری سؤلهای آزمون علوم با توجه به سطح عملکردهای مورد انتظار از دانش آموزان

عملکرد کشورها (درصد)		عملکرد ایران (درصد)		تعداد سؤال	سطح عملکرد مورد انتظار
پایه بالا (درصد)	پایه پایین (درصد)	پایه بالا (درصد)	پایه پایین (درصد)		
۵۹	۵۴	۵۲	۴۶	۹۲	فهمیدن
۵۸	۵۳	۵۳	۴۹	۵۲	اطلاعات ساده
۵۸	۵۳	۴۹	۴۲	۴۰	اطلاعات پیچیده
۵۲	۴۷	۴۵	۴۰	۲۸	ساختن نظریه، تجزیه و تحلیل و حل مسئله
۵۲	۴۸	۴۳	۳۸	۳	خلاصه کردن و استنتاج اصول علمی
۴۸	۴۲	۳۳	۳۰	۶	به کارگیری اصول برای حل مسائل کمی
۵۵	۵۰	۵۱	۴۵	۱۷	به کارگیری اصول علمی برای غنی تر ساختن توضیحات
۵۳	۵۰	۵۰	۴۵	۱	ترکیب کردن، تفسیر کردن و به کارگیری
۴۴	۳۸	۳۷	۳۰	۱	تصمیم گیری
۵۸	۴۹	۳۵	۲۸	۸	به کارگیری ابزارها، روشهای عادی و فرایندهای علمی
۶۷	۶۱	۴۹	۳۶	۲	انجام آزمایشهای معمولی
۵۶	۴۹	۲۶	۲۱	۲	جمع آوری داده ها
۳۷	۳۴	۲۲	۲۳	۱	سازمان بندی و نمایش داده ها
۶۰	۵۶	۳۷	۲۸	۳	تفسیر داده ها
۴۱	۳۵	۲۷	۲۰	۵	تحقیق درباره طبیعت
۵۲	۴۵	۲۹	۲۰	۱	شناسایی سؤاها برای تحقیق
۳۸	۳۲	۲۷	۲۰	۴	طراحی تحقیق
۵۶	۵۰	۴۷	۴۲	۴۲	جمع

بحث و نتیجه گیری

متوسط پاسخهای صحیح دانش آموزان پایه سوم به سؤالهای آزمون با توجه به " برنامه قصد شده " در سومین 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 دانش آموزان کشورهای شرکت کننده از " برنامه قصد شده " سومین مطالعه 55 درصد و از " برنامه قصد شده " در ایران نیز 55 درصد است. بدین ترتیب متوسط عملکرد دانش آموزان ایرانی از استانداردهای بین المللی (متوسط عملکرد در آزمون) $7/6$ درصد کمتر است. همچنین متوسط عملکرد دانش آموزان کشورهای شرکت کننده 5 درصد بالاتر از استاندارد ایران می باشد. متوسط عملکرد دانش آموزان 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 دانش آموزان

پایه دوم به سؤالهای 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 دانش آموزان کشورهای شرکت کننده از " برنامه قصد شده " سومین مطالعه بین المللی 50 درصد و از " برنامه قصد شده " در ایران 53 درصد است. بدین ترتیب متوسط عملکرد دانش آموزان ایرانی از استانداردهای بین المللی حدود 8 درصد کمتر است و از استاندارد ملی نیز 5 درصد کمتر است. متوسط عملکرد دانش آموزان پایه سوم راهنمایی در ایران $2/4$ درصد از استانداردهای بین المللی برای دانش آموزان پایه پایین شرکت کننده در مطالعه پایین تر است ($47/6$ درصد در مقابل 50 درصد). متوسط عملکرد دانش آموزان 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 شرکت‌کننده 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 شرکت‌کننده 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 شرکت‌کننده 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 شرکت‌کننده 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 شرکت‌کننده در آزمون برای مجموعه‌های مختلف عبارتست از: مجموعه زمین‌شناسی ۵ درصد، مجموعه زیست‌شناسی ۶ درصد، مجموعه فیزیک ۵ درصد،

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

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 هم سن خود در کشورهای شرکت‌کننده در مطالعه از بعد محتوا پایین‌تر است، که از بعد عملکردهای مورد انتظار نیز ضعیف‌تر است. بااستثنای عملکرد در مجموعه شیمی، در چهار مجموعه دیگر، متوسط عملکرد دانش‌آموزان پایه سوم راهنمایی ایران از بعد محتوا و عملکردهای مورد انتظار از متوسط

عملکرد دانش‌آموزان پایه پایین (معادل پایه دوم راهنمایی) کشورهای شرکت‌کننده پایین‌تر می‌باشد. در شرایط فعلی اگر استاندارد بین‌المللی و ملی را پاسخگویی به ۵۰ درصد سؤالات مورد پرسش در آزمون ("برنامه قصد شده در این مطالعه" و "برنامه قصد شده در داخل کشور") فرض کنیم، متوسط عملکرد دانش‌آموزان ایرانی در هر دو پایه با استاندارد بین‌المللی 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.