

## ۷-۱۱-۱- تیمز (مطالعات ارزشیابی بین‌المللی)

### دکتر علیرضا کیامنش<sup>۱</sup>

#### تاریخچه

چاپ دو کتاب «چرا جانی نمی‌تواند بخواند»<sup>۲</sup> اثر رودلف فلش<sup>۳</sup> و «مدارس سوئیس بهتر از مدارس ما هستند»<sup>۴</sup> اثر هیمن ریکاور<sup>۵</sup> همراه با برنامه اسپوتینگ در سال ۱۹۵۷ و گزارش‌های دیگر در زمینه آموزش و پرورش و یادگیری مدرسه‌ای، سؤال‌های زیادی را در مورد آموزش و پرورش در امریکا بوجود آورد. اولین جلسه گروهی از متخصصان تعلیم و تربیت در ارتباط با همین سؤال‌ها در سال ۱۹۵۵ به تألیف کتابی در زمینه ارزشیابی منجر شد. در همین زمان ویلیام وال<sup>۶</sup> نخستین رئیس انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی<sup>۷</sup> در فاصله سال‌های ۱۹۵۸ تا ۱۹۶۲ تلاش برای انجام مطالعات بین‌المللی را آغاز کرد (ولف، ۲۰۰۴). انجمن در سال‌های ۱۹۶۷-۱۹۵۹ اولین مطالعه بین‌المللی ریاضی<sup>۸</sup> را با کمک یونسکو<sup>۹</sup> به اجرا درآورد. این انجمن علاوه بر مطالعات بین‌المللی در سایر حوزه‌های آموزشی، در سال‌های ۱۹۷۳-۱۹۶۶ اولین مطالعه بین‌المللی علوم<sup>۱۰</sup>، در سال‌های ۱۹۸۹-۱۹۷۶ دومین مطالعه بین‌المللی ریاضی<sup>۱۱</sup> و در سال‌های ۱۹۸۹-۱۹۸۰ دومین مطالعه بین‌المللی علوم<sup>۱۲</sup> را طراحی و به اجرا درآورد. از سال ۱۹۹۵ به بعد به طور منظم هر ۴ سال یک بار دو موضوع ریاضی و علوم با هم و همزمان بررسی شده است. تعداد کشورهای شرکت کننده در مطالعات انجمن بین‌المللی ارزشیابی پیشرفت تحصیلی در هر دوره (۱۹۹۵، ۱۹۹۹، ۲۰۰۳، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱) متفاوت است. در مطالعات اخیر علاوه بر کشورهای اروپایی، امریکای شمالی و جنوب شرقی آسیا چندین کشور از خاورمیانه، آسیای مرکزی و آفریقا نیز در این مطالعه شرکت کرده‌اند (دانشنامه ۲۰۱۱، مطالعه تیمز).

#### سومین مطالعه بین‌المللی ریاضی و علوم<sup>۱۳</sup>

انجمن در سال ۱۹۹۰ بزرگترین و جامع‌ترین برنامه خود تحت عنوان سومین مطالعه بین‌المللی ریاضی و علوم (تیمز) را پی‌ریزی نمود. مطالعه با هدف کمک به متخصصان برنامه‌درسی، پژوهشگران و تصمیم‌گیران آموزشی برای درک بهتر عملکرد نظام‌های آموزشی اجرا گردید و اولین قدم در انجام مطالعات با فاصله‌های ۴ ساله محسوب می‌شود.

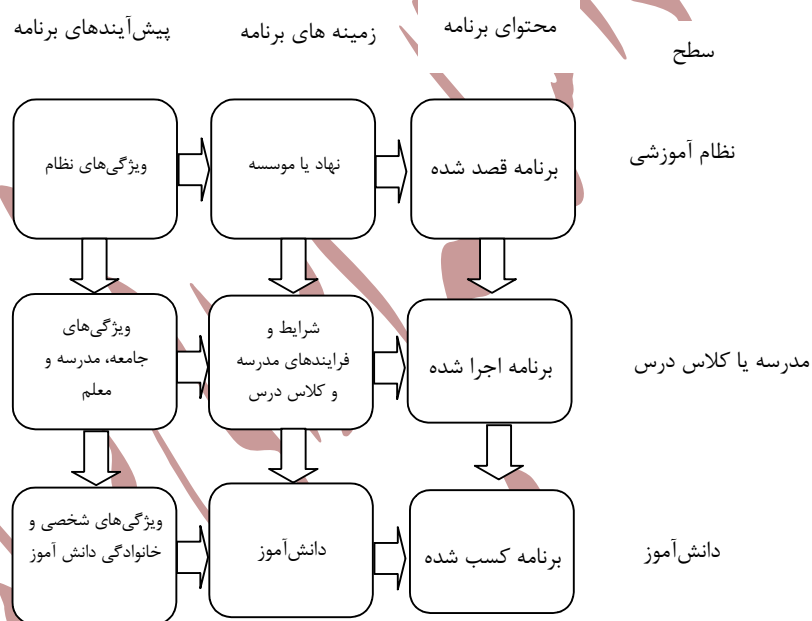
مطالعه ۱۹۹۵ در جمعیت یک (پایه سوم و چهارم)، جمعیت دو (پایه هفتم و هشتم معادل دوم و سوم راهنمایی) و سال آخر دبیرستان (جمعاً در ۵ پایه) به اجرا درآمده و برای اولین بار دو موضوع ریاضی و علوم با هم مورد سنجش قرار گرفته است. در پایه چهارم علاوه بر

۱. استاد دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات، تهران

2. *Why Jonny Can't Read?*
3. *Rudolph Flesch*
4. *Swiss Schools are Better Than Ours* (منظور امریکا)
5. *Hyman Rickover*
6. *William Wall*
7. *International Association for the Evaluation of Educational Achievement (IEA)*
8. *First International Mathematics Study (FIMS)*
9. *United Nation Educational Scientific and Cultural Organization*
10. *First International Science Study*
11. *Second International Mathematics Study (SIMS)*
12. *Second International Science Study (SISS)*
13. *Third International Mathematics and Science Study (TIMSS)*

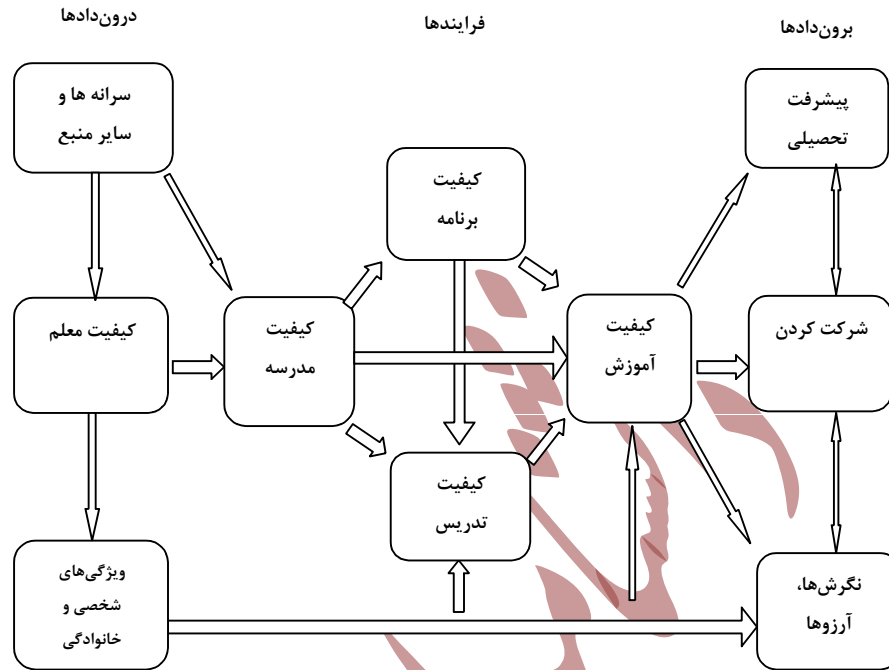
آزمون ریاضی و علوم از آزمون عملکردی نیز استفاده شده است. جمعیت یک، دانش آموزان ۹ ساله و جمعیت دو دانش آموزان ۱۳ ساله را در بر می‌گیرد.

طرح مطالعه و ابزارهای مورد استفاده با توجه به چارچوب مفهومی که سطوح مختلف نظام آموزشی (مدرسه، کلاس و دانش آموز) را شامل می‌شد، تهیه شده است. چارچوب مفهومی مطالعه از مطالعات قبلی انجمن بین‌المللی پیشرفت تحصیلی و مطالعات انجام شده در زمینه شاخص‌های آموزشی اقتباس شده است. در نمودار شماره یک مدل تهیه شده توسط تراورس و وست بوری ۱۹۸۹<sup>۱۴</sup> (به نقل از روبیتایل و همکاران ۱۹۹۶) برای دومین مطالعه بین‌المللی ریاضی ارائه شده است. در این مدل تفاوت بین آنچه جامعه قصد دارد آموزش دهد، آنچه که در عمل و در مدرسه آموزش داده می‌شود و آنچه سر انجام دانش آموزان یاد می‌گیرند دیده می‌شود.



نمودار شماره ۱. مدل مورد استفاده در مطالعه SIMS (روبیتایل و همکاران، ۱۹۹۶، ص ۳۵)

در تدوین چارچوب مفهومی مطالعه (تیمز) از مدل نظام آموزشی تهیه شده برای تعیین شاخص‌های آموزشی توسط شیولسون و همکاران (۱۹۸۷) نیز استفاده شده است. شیولسون و همکاران (به نقل از روبیتایل و همکاران ۱۹۶۶) از مفاهیم درون‌دادها (در مقابل قصد شده)، فرایندها (در مقابل اجرا شده) و بازده‌ها (در مقابل کسب شده) و همچنین کیفیت مدرسه، کیفیت برنامه‌درسی، کیفیت آموزش و کیفیت تدریس استفاده کرده‌اند. رابطه بین سه مفهوم و چهار کیفیت ذکر شده در نمودار شماره ۲ نشان داده شده است.



نمودار شماره ۲. مدل نظام آموزشی (روبیताल و همکاران، ۱۹۹۶، ص ۳۶)

در مدل نهایی (تیمز)، «برنامه قصد شده» یا هدف‌های جامعه از آموزش و یادگیری، از طریق تحلیل کتاب‌های درسی، راهنمای برنامه درسی، آزمون‌های پیشرفت تحصیلی و خط مشی‌های رسمی توسط پاسخ متخصصان برنامه‌درسی به دو پرسشنامه شناسایی شده است. با توجه به تفاوت شیوه‌های معلمان و حتی تفاوت شیوه یک معلم در دو زمان متفاوت، آنچه که معلم کلاس انتخاب شده برای مطالعه (تیمز) به دانش‌آموز خود در کلاس درس آموزش داده از طریق پرسشنامه معلم شناسایی و برنامه اجرا شده نامیده شده است. برنامه اجرا شده، از جو و سازمان مدرسه، ویژگی‌های کلاس درس، منابع، درگیری و علاقه جامعه نیز اثر می‌پذیرد. برنامه کسب شده حاصل آموخته‌های دانش-آموزان و نگرش آنان به ریاضی و علوم است که از طریق آزمون ریاضی و علوم و پرسشنامه دانش‌آموز مورد سنجش قرار گرفته است. چهار پرسش اصلی مطالعات (تیمز) در دو حوزه ریاضی و علوم عبارتند از:

- (۱) **برنامه قصد شده:** هدف‌های یادگیری قصد شده در کشورهای مختلف چه تفاوتی دارند و کدام ویژگی‌هایی نظام‌های آموزشی، مدارس، و دانش‌آموزان بر رشد این هدف‌ها مؤثرند؟
- (۲) **برنامه اجرا شده:** چه فرصت‌هایی برای یادگیری ریاضی و علوم دانش‌آموزان فراهم آمده، فعالیت‌های آموزشی در کشورهای مختلف چه تفاوتی با هم دارند و چه عواملی در این تفاوت‌ها مؤثرند؟
- (۳) **برنامه کسب شده:** مفاهیم، فرایندها و نگرش‌های ریاضی و علوم فراگرفته شده توسط دانش‌آموزان و عوامل مرتبط با فرصت‌های یادگیری فراهم آمده کدامند؟
- (۴) **رابطه بین برنامه و زمینه‌های اجتماعی و آموزشی:** ارتباط برنامه قصد شده، اجرا شده و کسب شده با توجه به زمینه‌های آموزشی، سازماندهی یادگیری و آموزش و بازده‌های حاصل از فرایند آموزش چگونه است (اورپود و گاردن، ۱۹۹۸)؟

در این مطالعه دو درس ریاضی و علوم از سه بعد محتوایی، عملکرد مورد انتظار و دیدگاه‌ها بررسی شده است. علاوه بر آزمون ریاضی و علوم، از تحلیل برنامه‌درسی، پرسشنامه‌های معلمان، مدرسه و دانش‌آموزان به منظور پاسخ‌گویی به یک یا بیش از یک سؤال بالا طراحی

شده است. در مطالعه تیمز ۱۹۹۵ از ۱۹۹ سوال برای سنجش (ریاضی ۱۰۲ و علوم ۹۷ سوال) استفاده شده است. بر خلاف بسیاری از مطالعات پیمایشی در مقیاس بزرگ، بجای آنکه دانش‌آموزان به تمام سئوال‌های آزمون پاسخ دهند، در این مطالعه و مطالعات بعدی IEA هر دانش‌آموز فقط به بخشی از سئوال‌های آزمون پاسخ می‌دهد. در مطالعه تیمز ۱۹۹۵ سئوال‌های ریاضی و علوم در ۸ دفترچه آزمون سازماندهی شده و هر دانش‌آموز فقط به سئوال‌های یک دفترچه پاسخ داده‌است (گزارش‌های مطالعه تیمز ۱۹۹۵).

در آزمون مطالعه ۱۹۹۵ از سه نوع سئوال (چند گزینه‌ای، کوتاه پاسخ و تشریحی) و از نمونه‌گیری خوشه‌ای دو مرحله‌ای (مدرسه، کلاس) برای انتخاب نمونه استفاده شده است. در مرحله اول مدارس بر اساس احتمال متناسب با حجم<sup>۱۵</sup> انتخاب شده‌اند. این شیوه شانس انتخاب به مدارس پر جمعیت را افزایش می‌دهد. در مرحله دوم نمونه‌گیری یک یا دو کلاس (با هدف استفاده از مطالعه تحلیل چندسطحی<sup>۱۶</sup>) به صورت تصادفی انتخاب شده‌اند. تمام دانش‌آموزان کلاس (کلاس‌های) انتخاب شده به سئوال‌های آزمون و پرسشنامه دانش‌آموز، معلمان کلاس انتخاب شده (معلمان پایه چهارم و دبیران ریاضی و علوم) به پرسشنامه معلم و مدیر مدرسه انتخاب شده به سئوال‌های پرسشنامه مدرسه پاسخ داده‌اند. به عبارتی، در مطالعات تیمز دانش‌آموزان نمونه معرف جامعه دانش‌آموزان نظام آموزشی هستند، ولی معلمان (دبیران) و مدارس نمونه معرف خود نیستند. طرح خاص نمونه‌گیری در این مطالعه و عدم استفاده از نمونه‌گیری تصادفی ساده باعث شده که استفاده از روش‌های آماری متداول برای تحلیل داده‌ها مناسب نباشد. این شیوه طراحی سئوال‌های آزمون، استفاده از وزن‌های نمونه‌گیری<sup>۱۷</sup> (روتکوسکی و همکاران<sup>۱۸</sup>، ۲۰۱۳)، تکنیک‌های خاص برآورد واریانس، محاسبه مقادیر پذیرفتنی<sup>۱۹</sup>، استفاده از نظریه سئوال- پاسخ<sup>۲۰</sup> و ایجاد نرم افزار آماری (تحلیل گر IDB<sup>۲۱</sup>) خاص برای تحلیل داده‌ها را ضروری کرده است.

### سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم - تکرار<sup>۲۲</sup>

سومین مطالعه بین المللی ریاضی و علوم - تکرار، در سال ۱۹۹۹ و با هدف بررسی روند تغییرات ریاضی و علوم در فاصله دو مطالعه ۱۹۹۵ و ۱۹۹۹ به اجرا در آمد. برای بررسی روند تغییرات در فاصله دو مطالعه لازم است که ابزار اندازه‌گیری تغییر نکند. انجمن برای غلبه بر این مشکل، از انتشار ۴۸ سئوال ریاضی و ۴۸ سئوال علوم مطالعه ۱۹۹۵ خودداری نمود. از ترکیب سئوال‌های مطالعه ۱۹۹۵ (سئوال‌های منتشر نشده) و سئوال‌های جدید طراحی شده، آزمون ریاضی و علوم مطالعه ۱۹۹۹ شکل گرفته است. با استفاده از سئوال‌های مطالعه قبل در مطالعه جدید، شرایط لازم برای مقایسه عملکرد دانش‌آموزان هر کشور در فاصله دو مطالعه متوالی فراهم آمده است. از ۳۸ کشور شرکت کننده در این مطالعه (تکرار)، ۲۶ کشور در پایه هشتم مطالعه ۱۹۹۵ و از این ۲۶ کشور ۱۷ کشور در پایه چهارم مطالعه ۱۹۹۵ نیز شرکت داشته‌اند (گزارش‌های مطالعه ۱۹۹۹).

### مطالعه بین المللی روند ریاضی و علوم (تیمز)

علاوه بر دو مطالعه ۱۹۹۵ و ۱۹۹۹ این مطالعه با فاصله ۴ ساله تا کنون ۳ بار دیگر در سال‌های ۲۰۰۳، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ اجرا شده است. قرار بر این است، که هر ۴ سال یکبار با شرکت کشورهای علاقه‌مند اجرا شود. از مطالعه ۲۰۰۳ نام مطالعه از «سومین مطالعه بین‌المللی ریاضی و علوم» به «مطالعه بین المللی روند ریاضی و علوم» تغییر یافت. این تغییر به علت یکسان بودن حرف اول دو کلمه «سومین و روند» در زبان انگلیسی (Third & Trend) در علامت اختصاری مطالعه (TIMSS) تغییری بوجود نیامد.

15. Probability Proportional to Size (PPS)

16. Multilevel Analysis

17. Sampling Weights ( total student weight, student house weight, student senate weight, overall and subjectwise teacher weight and school weight )

18. Leslie Rutkowski, Eugenio Gonzalez, Marc Joncas, and Matthias von Davier

19. Plausible Values

20. Item – Response Theory

21. IDB Analyzer

22. Third International Mathematics and Science Study – Repeat (TIMSS-R)

سه مطالعه ۲۰۰۳، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱ در دو پایه چهارم و هشتم انجام گرفته است. در سه مطالعه اخیر تعداد دفترچه‌های آزمون ریاضی و علوم از ۸ دفترچه به ۱۴ دفترچه افزایش یافته است. از آنجا که به سئوال‌های هر دفترچه حداقل ۴۰۰ دانش‌آموز باید پاسخ دهد، حجم نمونه در این مطالعات از دو مطالعه قبلی بیشتر است. در ۵ مطالعه انجام شده، فرصت بررسی روند تغییرات در عملکرد ریاضی و علوم دانش‌آموزان پایه چهارم و هشتم و همچنین بسیاری از ویژگی‌های دانش‌آموزان (از جمله وضعیت اقتصادی-اجتماعی خانواده، نگرش نسبت به ریاضی و علوم، خودپنداره ریاضی و علوم، اهمیت ریاضی و علوم از دید دانش‌آموز)، معلمان (از جمله سن، سابقه تدریس، شیوه تدریس، نوع و میزان تکالیف داده شده آمادگی برای تدریس مفاهیم مختلف ریاضی و علوم) و مدارس (از جمله جو مدرسه، مشکلات رفتاری فردی و کلاسی، امکانات آموزشی و فناوری برای تدریس ریاضی و علوم، میزان فعالیت‌های آموزشی در روز، هفته و سال تحصیلی) کشورهای شرکت کننده فراهم شده است. اشاره به این نکته ضروری است که با توجه به عدم اجرای پایه چهارم در مطالعه ۱۹۹۹، بررسی روند تغییرات این پایه در فاصله ۱۹۹۵ تا ۱۹۹۹ و ۱۹۹۹ تا ۲۰۰۳ امکان پذیر نمی‌باشد. علاوه بر مطالعه روند تغییرات در یک پایه، داده‌های جمع‌آوری شده در این ۵ مطالعه امکان بررسی تغییرات ایجاد شده در فاصله ۴ سال از پایه چهارم به هشتم را برای کشورهایی که در دو مطالعه پیاپی در هر دو پایه شرکت داشته‌اند را نیز فراهم آورده است (گزارش‌های مطالعات ۲۰۰۳، ۲۰۰۷ و ۲۰۱۱).

### دستاوردهای مطالعات تیمز

اشاره کردن به دستاوردهای ۵ دوره یک مطالعه با شرکت ۵۰ تا ۶۰ کشور در حجم این نوشته نمی‌گنجد. منطق هزینه - سود حکم می‌کند که مصرف هزینه نسبتاً سنگین برای شرکت در چنین مطالعه‌ای، به شناسایی نقاط قوت و ضعف نظام آموزشی، مقایسه خود با دیگر نظام‌های آموزشی دنیا و در نهایت تلاش برای بهبود و اصلاح امور در پرتو یافته‌های مطالعه، منجر شود. به عنوان مثال، گزارش بین‌المللی مطالعه ۲۰۱۱ در برگیرنده اطلاعاتی ارزشمند در موضوعات کلیدی برنامه‌درسی، آموزش، و منابع مربوط به عوامل مؤثر بر فرایند یاددهی - یادگیری در کشورهای مختلف است. انجمن IEA تا کنون چند دانشنامه در ارتباط با مطالعات تیمز منتشر و به معرفی نظام‌های آموزشی کشورهای شرکت کننده و دستاوردهای هر کشور در پرتو یافته‌های حاصل از شرکت در مطالعه تیمز پرداخته است. یافته‌های حاصل از ۴ بار شرکت نظام آموزشی کشور در پایه چهارم (۱۲ کشور در ۴ مطالعه پایه چهارم شرکت داشته‌اند) و ۵ بار شرکت در پایه هشتم (۱۲ کشور در ۵ مطالعه پایه هشتم شرکت داشته‌اند)، یا به عبارتی شرکت مستمر در هر دو پایه (علاوه بر ایران فقط ۶ کشور دیگر ۵ بار در هر دو پایه حضور داشته‌اند) در حوزه عملکرد تحصیلی نشان می‌دهد که متوسط عملکرد ریاضی و علوم دانش‌آموزان پایه چهارم ایران در ۵ مطالعه انجام شده بتدریج رشد مثبت و صعودی داشته است. در پایه هشتم متوسط عملکرد ریاضی دانش‌آموزان پایه هشتم تقریباً ثابت بوده و متوسط عملکرد در ۲۰۱۱ از متوسط عملکرد در ۱۹۹۵ کمتر است (۴۱۵ در مقابل ۴۱۸). متوسط عملکرد علوم دانش‌آموزان پایه هشتم در ۳ مطالعه ۱۹۹۹، ۲۰۰۳ و ۲۰۰۷ از متوسط عملکرد در مطالعه ۱۹۹۵ کمتر و در مطالعه ۲۰۱۱ از متوسط ۴ مطالعه قبلی بیشتر است (گزارش‌های مطالعه ۲۰۱۱). یافته‌های مطالعات تیمز به صورت مستقیم و غیر مستقیم مورد توجه دست اندرکاران، کارشناسان و متخصصان برنامه‌ریزی درسی کشور قرار گرفته و بخشی از تغییرات ایجاد شده بخصوص در حوزه علوم را می‌توان متأثر از یافته‌های این مطالعات قلمداد نمود.

### منابع

- Albert E. Beaton, Michael O. Martin, Ina V.S. Mullis, Ugenio J. Gonzalez, Teresa A. Smith & Dana L. Kelly. (1996). *Science Achievement in the Middle School Years*: Center for the Study of Testing, Evaluation and Educational Policy. Boston Collage.
- Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Chad A. Minnich, Gabrielle M. Stanco, Alka Arora, Victoria A.S. Centurino, & Courtney E. Castle. (2011). *TIMSS 2011 Encyclopedia Education Policy and Curriculum in*

*Mathematics and Science*. IEA, TIMSS & PIRLS International Study Center. Lynch School of Education. Boston College.

Martin, M., Mullis, I., & Kennedy, A. (Eds.). (2007). *PIRLS 2006 technical report*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.

- Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Pierre Foy, and Alka Arora .(2012). *Timss 2011 International Results in Mathematics*. TIMSS & PIRLS International Study Center. Lynch School of Education. Boston College.
- Michael O. Martin, Ina V.S. Mullis, Pierre Foy, and Gabrielle M. Stanco. (2012). *Timss 2011 International Results in Science*. TIMSS & PIRLS International Study Center. Lynch School of Education. Boston College.
- Ina V.S. Mullis, Michael O. Martin, Eugenio J . Gonzalez, Robert A. Garden, Kathleen M. O’Cornnor, Steven J. Chrostowski, Teresa A. Smith. (2000). *TIMSS 1999 International Mathematics Report*, International Study Center. Lynch School of Education. Boston College.
- Orpwood, G. & Garden, A. Robert. (1998). *Assessing Mathematics and Science Literacy*. TIMSS Monograph No. 4. Pacific Educational Press. Vancouver Canada.
- Robitaille, F. David & Garden, A. Robert. (Editors). *Research Questions & Study Design*. TIMSS Monograph No. 4. Pacific Educational Press. Vancouver Canada.
- Rutkowski Leslie, Gonzalez, Eugenio, Joncas Marc & von Davier Matthias .(2010). International Large-Scale Assessment Data : Issues in Secondary Analysis and Reporting . *Educational Researcher*, Vol. 39, No. 2, pp. 142–151. Available at: <http://edr.sagepub.com/content/39/2/142>
- Wolf, M. Richard. (2004). *The contribution Of IEA to Research and Education*. Paper presented at the IRC 2004. In *Proceedings of the IRC-2004 TIMSS* (May 11-13, 2004, Vol. I, pp. 1-8). Nicosia: Cyprus University. Available online at [http://www.iea.nl/fileadmin/user\\_upload/IRC/IRC\\_2004](http://www.iea.nl/fileadmin/user_upload/IRC/IRC_2004).