

لبنان في الدراسة الدُولِيَّة

TIMSS 2011

الصفّ الثَّامن الأساسي

التقرير الوطني

إعداد

رنا عبدالله

أنطوان سكاف

عصام المصري
إعداد البيانات

بمعاونة

رييكا الحداد

زينا حبيب

شربل قاعي

نشكر

- الدكتورة سناء شهيب لمساهمتها في اعداد قسم الرياضيات والدراسة الاحصائية،
- السيد عمر بو عرم على التدقيق اللغوي،
- الأئسة داليدا الحايك على مساهمتها في الاعداد الفني للتقرير

استند هذا التقرير على البيانات الواردة في تقارير الدراسة الدولية TIMSS
الصادرة عن الجمعية الدولية لتقويم الأداء التربوي (IEA)

تقديم المنسق الوطني لدراسة TIMSS2011

رئيسة المركز التربوي للبحوث والإنماء

إن الثروة الحقيقية لأيّة دولة هي مواردها البشرية وإبداعات هذه الموارد وإنجازاتها. والعملية التربوية هي الحافلة التي تقلّ الدولة إلى حيث خطّطت إذا أحسنت تخطيطها، وفي مقدّمة سلامة التخطيط تشخيص واقع العملية التربوية بكلّ ما فيها من عمليات تعليم وتعلّم. حيث يمثل هذا التشخيص مدخلاً أساسياً من مداخل التطوير والتحديث التربوي وأولى خطواته إجراء دراسات التقويم الوطنية لما توفّره من مؤشرات دالة على مستوى الأداء وقياس أثر بعض المتغيرات التي يعتقد أنها تُحدث أثراً فيه، ما يسهم في تقديم صورة حقيقية عن مخرجات النظام التربوي ويساعد متخذي القرار التربوي على توجيه السياسات التربوية، واتخاذ الاجراءات اللازمة لإحداث التغيير في عناصر النظام التربوي من خلال تطوير المدخلات التربوية من منهاج ومعلّم وتلميذ وتطوير العمليات التربوية من طرائق تدريس وتقويم ما ينعكس إيجاباً على المخرجات التربوية من معارف وخبرات ومهارات سلوكية تطبيقية.

لذلك أتت هذه الدراسة الدولية لقياس مستويات الأداء في الرياضيات والعلوم على اعتبار أن قياس مستويات الأداء في هاتين المادتين هو الحلقة الأحدث في سلسلة الدراسات التي توفّر للدول والأنظمة التربوية المشاركة في قواعد من البيانات الكمية والنوعية التي تساعد على رسم السياسات التربوية وتطوير نوعية التعليم.

أُخذت نتائج هذه الدراسة بعين الاعتبار لارتباطها بالمؤشرات التربوية وآليات التطوير المنشود، ولافتتان قياس مستويات الأداء فيها بمجموعة من المتغيرات ذات العلاقة التي تؤثر في تحديد مستويات الأداء هذه. انطلاقاً من ذلك، أُعدّ هذا التقرير ليعرض ويحلّل أداء تلامذة لبنان في العلوم والرياضيات.

على هذا الأساس قام لبنان (المركز التربوي للبحوث والانماء) بالمشاركة في الدراسة الدولية في الرياضيات والعلوم عام 2011، (TIMSS 2011)، وتعتبر هذه الدراسة استكمالاً لدراسات أخرى أجريت في عام 2003 (TIMSS 2003) وفي عام 2007 (TIMSS 2007). والهدف من هذه الدراسات توفير عدد من المؤشرات النوعية والكمية عن واقع نظام التعليم في لبنان ورصدها ومراقبتها ما يسهم في تحديد مواطن الضعف وتشخيص أسبابها لوضع الخطط لمعالجتها استجابة لتحديات القرن 21 العلمية والتقنية في ظل ثورة الاتصالات والمعلوماتية والتطور المتنامي في مختلف حقول المعرفة النظرية والتطبيقية على حدّ سواء.

يتناول هذا التقرير الربط بين مؤشرات الأداء في الرياضيات والعلوم والمتغيرات المتعلقة بالتلميذ والمنهج والمعلم والمدرسة. وذلك في إطار مساعدة التربويين للوصول إلى استنتاجات توجه صناعة القرار التربوي بما يخدم تطوير نظامنا التربوي. من هنا يعتبر هذا التقرير أساساً لإجراء العديد من الأبحاث الخاصة بالإصلاحات التربوية في لبنان.

ولا يسعني في الختام إلا أن أتقدم بالشكر إلى كلّ الذين أسهموا في إعداد هذا التقرير. كما أشكر التلامذة والمعلمين والمعلمات ومديري المدارس ومديراتها على تعاونهم في تطبيق أدوات هذه الدراسة.

رئيسة المركز التربوي للبحوث والانماء

المنسق الوطني لمشروع TIMSS

محتويات

تقديم رئيسة المركز التربوي للبحوث والانماء المنسق الوطني لدراسة TIMSS2011

- 3..... ملخص تنفيذي لدراسة TIMSS
- 3..... 1- إطار الدراسة وإجراءاتها
- 4..... 2- محتوى الدراسة
- 5..... 3- خطوات تنفيذ الدراسة
- 5..... 4- اختيار عينة المدارس والشعب
- 6..... 5- أدوات الدراسة
- 6..... أولاً: الاستثمارات
- 7..... ثانياً: كراسات الاختبار
- 7..... 6- تطبيق الدراسة في لبنان
- 8..... 7- الإطار العملي

33 القسم الأول - التحصيل في العلوم

35 الفصل الأول - التحصيل في العلوم - نتائج وتحليل

37 تمهيد

1-1 معدلات تحصيل تلامذة لبنان في العلوم مقارنة بالتحصيل العربي والعالمي في

38 TIMSS 2007 و TIMSS2011

38 1-1-1 معدلات تحصيل التلامذة وتوزيعها على متوسط سلم المقياس 500.

38 1-1-1-1 ترتيب الدول بحسب معدلات تحصيل التلامذة في العلوم في دراسة TIMSS 2011.

39 المستند (1-1-1-1): معدلات تحصيل التلامذة في العلوم في دراسة TIMSS 2011

2-1-1-1 معدلات تحصيل تلامذة لبنان والدول العربية المشاركة في العلوم

40 في دراسة TIMSS 2011

3-1-1-1 التوزيع النسبي المئوي (Percentile) لمعدلات تحصيل تلامذة لبنان في العلوم

40 في دراسة TIMSS 2011

المستند (2-1-1-1): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان وفي الدول العربية المشاركة في العلوم

41 في دراسة الـ TIMSS 2011

41 المستند (3-1-1-1): التوزيع النسبي المئوي لمعدلات تحصيل التلامذة في لبنان

- 42-1-1-2 الاتجاهات في تحصيل العلوم في TIMSS 2007 و TIMSS2011 42
- 1-2-1-1 معدّلات تحصيل تلامذة لبنان في العلوم مقارنة بمعدّلات التحصيل العربي
ومعدّلات التحصيل العالمي في TIMSS 2007 و TIMSS2011 42
- 42-2-1-1 اتجاهات أداء الدول المشاركة في TIMSS2007 و TIMSS2011 42
- المستند (1-2-1-1): معدّلات تحصيل التلامذة في العلوم
- 43 43 في دراسة TIMSS 2007 و TIMSS 2011
- المستند (2-2-1-1): اتجاهات معدّلات الدول المشاركة في TIMSS2007 و TIMSS2011 ... 43
- 3-1-1 معدّلات تحصيل التلامذة بحسب مجالات المحتوى (Content Domains) والمجالات المعرفية
(Cognitive Domains) في دراسة TIMSS2007 و TIMSS2011 44
- 44-1-3-1 إطار التقييم المعتمد في دراسة TIMSS 44
- المستند (1-3-1-1): مجالات المحتوى والمجالات المعرفية للعلوم المعتمدة
في إطار التقييم لدراسة TIMSS 2011 للصف الثامن 45
- 2-3-1-1 معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدّلات التحصيل العربي والعالمى
بحسب مجالات المحتوى في TIMSS2007 و TIMSS2011 46
- المستند (2-3-1-1): معدّلات تحصيل التلامذة في العلوم بحسب مجالات المحتوى في
TIMSS2007 و TIMSS2011 47
- 3-3-1-1 الفرق المطلق بين معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان في مجالات المحتوى المختلفة
مقارنة بمعدّلات التحصيل العام في العلوم في دراسة TIMSS2011 48
- المستند (3-3-1-1): الفرق المطلق بين معدّلات تحصيل التلامذة في مختلف مجالات المحتوى
مقارنة مع معدّل التحصيل العام في العلوم في دراسة TIMSS2011 49
- 4-3-1-1 معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدّلات التحصيل العربي والعالمى
بحسب المجالات المعرفية في TIMSS2007 و TIMSS2011 50
- المستند (4-3-1-1): معدّلات تحصيل التلامذة في العلوم بحسب المجالات المعرفية
في TIMSS2007 و TIMSS2011 51
- 5-3-1-1 الفرق المطلق بين معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان في المجالات المعرفية المختلفة مقارنة
بمعدّلات التحصيل العام في العلوم في دراسة TIMSS2011 52
- المستند (5-3-1-1): الفرق المطلق بين معدّلات تحصيل التلامذة في المجالات المعرفية المختلفة
مقارنة بمعدّل التحصيل العام في العلوم في دراسة TIMSS2011 53
- 2-1 اختلاف معدّلات تحصيل التلامذة في العلوم بحسب الجنس (ذكور-إناث) 54
- 1-2-1 ترتيب معدّلات التحصيل في العلوم للدول المشاركة في TIMSS 2011 بحسب الفرق المطلق
بين الذكور والإناث 54
- المستند (1-2-1): ترتيب معدّلات التحصيل في العلوم للدول المشاركة في TIMSS 2011
بحسب الفرق المطلق بين الذكور والإناث 55

- 2-2-1 معدلات تحصيل التلامذة في مجالات المحتوى والمجالات المعرفية المختلفة بحسب الجنس
 56 في دراسة TIMSS 2011 في العلوم
 ▪ المستند (2-2-1): معدلات تحصيل التلامذة في مختلف مجالات المحتوى
 57 والمجالات المعرفية بحسب الجنس في دراسة TIMSS 2011 في العلوم
 3-1 تأثير "الألفة في لغة الاختبار" في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم
 1-3-1 معدلات تحصيل التلامذة في بعض الدول بحسب متغير لغة الاختبار
 58 (تقديم الاختبار باللغة الأم)
 ▪ المستند (1-3-1): معدلات تحصيل التلامذة بحسب مدارس يقدم تلامذتها الاختبار باللغة الأم
 59 (تقديم الاختبار باللغة الأم)
 2-3-1 معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير "التكلم بلغة الاختبار في المنزل"
 60
 ▪ المستند (2-3-1): معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير "التكلم بلغة الاختبار في المنزل"
 61

الفصل الثاني - التحصيل في العلوم - الأداء في دراسة TIMSS2011

- 63 وفقاً لمحطات التحصيل العالمية (International Benchmarks)
 65 تمهيد
 1-2 محطات التحصيل العالمية (International Benchmarks)
 66
 2-2 معدلات تحصيل التلامذة عند محطات التحصيل المختلفة
 ▪ المستند (1-2): لمحة عامة حول محطات التحصيل العالمية في TIMSS 2011
 67 لتلامذة الصف الثامن في مواد العلوم
 ▪ المستند (2-2): معدلات تحصيل التلامذة عند محطات التحصيل العالمية
 67
 1-2-2 المحطة التحصيلية المتقدمة (Advanced International benchmark)
 69
 1-2-2-أ: النموذج الأول
 70
 ▪ المستند 1-2-2-أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة
 71
 1-2-2-ب: النموذج الثاني
 72
 ▪ المستند 1-2-2-ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة
 73
 1-2-2-ج: النموذج الثالث
 74
 ▪ المستند 1-2-2-ج: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثالث من الأسئلة
 75
 2-2-2 المحطة التحصيلية المرتفعة (High International benchmark)
 77
 1-2-2-أ: النموذج الأول
 78
 ▪ المستند 1-2-2-أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثالث من الأسئلة
 79
 1-2-2-ب: النموذج الثاني
 80
 ▪ المستند 1-2-2-ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة
 81

- 82ج: النموذج الثالث 2-2-2
- 83 المستند 2-2-2ج: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثالث من الأسئلة
- 85 3-2-2 المحطة التحصيلية المتوسطة (Intermediate International benchmark)
- 86 2-2-3أ النموذج الأول
- 87 المستند 2-2-3أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة
- 88 2-2-3ب: النموذج الثاني
- 89 المستند 2-2-3ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة
- 91 2-2-4 المحطة التحصيلية المنخفضة (Low International benchmark)
- 92 2-2-4أ : النموذج الأول
- 93 المستند 2-2-4أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة
- 94 2-2-4ب: النموذج الثاني
- 95 المستند 2-2-4ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة

الفصل الثالث - التحصيل في العلوم - تأثير متغيرات مرتبطة بالعملية التعليمية - التعلّمية

- 97 في أداء التلامذة في العلوم
- 99 تمهيد
- 100..... 1-3 متغيرات مرتبطة بالمعلم
- 100..... 1-1-3 المستوى التعليمي للمعلم
- 101..... المستند (1-1-3أ): النسبة المئوية لتلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب مؤهلات معلمهم العلمية في مواد العلوم
- 103..... المستند (1-1-3ب): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب الخلفية التعليمية للمعلم
- 104..... 2-1-3 اختصاص المعلم في مادة العلوم و/أو في تعليمها
- 105..... المستند (2-1-3): معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب اختصاص معلمهم
- 108..... 3-1-3 سنوات خبرة المعلم في تعليم العلوم
- 109..... المستند (3-1-3أ): معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب سنوات الخبرة في تعليم العلوم
- 111..... المستند (3-1-3ب): معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي في لبنان بحسب سنوات الخبرة في تعليم العلوم
- 112..... 4-1-3 التطوير المهني لمعلم العلوم
- 113..... المستند (4-1-3أ): نسبة التلامذة بحسب مجال التطوير المهني لمعلمي العلوم
- 113..... المستند (4-1-3ب): معدلات تحصيل التلامذة بحسب وتيرة التحاق معلمي العلوم بدورات تدريبية
- 115..... المستند (4-1-3ج) معدلات تحصيل التلامذة بحسب نوع الدورات التي يلتحق بها معلمي العلوم

- 2-3 متغيرات مرتبطة بمواقف المعلم تجاه تعليم العلوم بحسب جنس المعلم 117.....
- 1-2-3 معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب متغير جنس المعلم 117.....
- 2-2-3 ثقة المعلم بأهليته لتعليم العلوم 117.....
- المستند (1-2-3): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب مواقف المعلمين واتجاهاتهم من تعليم العلوم باختلاف الجنس 119.....
 - المستند (3-2-2-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب ثقة معلمهم بقدراتهم التربوية على تعليم العلوم (رأي المعلم) 119.....
 - المستند (3-2-2-ب): معدل تحصيل التلامذة بحسب ردود المعلمين حول "ثقتهم بأنفسهم" لتعليم العلوم 121.....
- 3-3 العوامل المرتبطة بالمعلم 125.....
- 1-3-3 التنسيق بين معلمي الصف الثامن الأساسي بهدف تحسين العملية التعليمية-التعلمية 125.....
- المستند (3-1-3-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب التنسيق بين معلمهم (رأي المعلمين) 127.....
 - المستند (3-1-3-ب): معدل تحصيل التلامذة بحسب وثيرة ونوع التنسيق والتعاون في ما بين المعلمين 129.....
- 2-3-3 رضى المعلم عن مهنته 130.....
- المستند (3-3-2): معدلات تحصيل التلامذة بحسب رضى معلمهم عن مهنتهم وباقي الدول المشاركة 131.....
- 4-3 المتغيرات المرتبطة بالمحتوى المنشود لدراسة TIMSS2011 132.....
- 1-4-3 المواضيع العشرون التي تتضمنها دراسة TIMSS2011 للصف الثامن في العلوم بحسب مجالات المحتوى 132.....
- 2-4-3 شعور المعلمين بأهليتهم لتعليم مواضيع العلوم التي تتضمنها دراسة TIMSS 135.....
- المستند (3-2-4-أ): الدول الثلاث الأولى بحسب نسبة (%) التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يشعرون بأنهم قادرين على تعليم محتوى المواضيع العشرين لـ TIMSS 137.....
 - المستند (3-2-4-ب): النسبة (%) التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يشعرون بقدرتهم على تعليم محتوى مواضيع الـ TIMSS العشرين 137.....
- 3-4-3 إلمام التلامذة بالمحتوى المنشود لدراسة TIMSS (رأي المعلم) 140.....
- المستند (3-4-3): مواضيع الـ TIMSS التي تدرّس مقارنة بمواضيع الـ TIMSS التي يلم بها المعلّمون ونسبة الإجابات الصحيحة 141.....

- 142.....3-5 محدودية التعلم بسبب النقص في المعلومات المكتسبة
- 143..... 143..... المستند (3-5): معدلات التلامذة بحسب امتلاكهم للمعلومات الضرورية السابقة
- 144.....3-6 تأثير بعض المتغيرات المرتبطة بالتلامذة في أدائهم في العلوم خلال عملية التعليم الصفي
- 144.....3-6-1 مشاركة التلامذة في عملية التعلم الصفي
- 144.....3-6-1-1 حض المعلم للتلامذة على المشاركة في عملية التعلم وربط مكتسباتهم بالحياة اليومية
- 145..... (رأي المعلم)
- 145..... المستند (3-6-1-1-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب مشاركتهم بدافعية في عملية التعلم
- 147..... (رأي المعلم)
- 147..... المستند (3-6-1-1-ب): معدل تحصيل التلامذة بحسب الاستراتيجيات المتبعة
- 147..... لحض التلامذة على المشاركة
- 149.....3-6-1-2 مشاركة التلامذة بفعالية في عملية التعلم (رأي المعلم)
- 149..... المستند (3-6-1-2): معدلات تحصيل التلامذة بحسب مشاركة التلامذة بفعالية في عملية التعلم في مواد العلوم (رأي التلامذة)
- 151.....
- 152.....3-6-2 استخدام المعلمين للاستراتيجيات المبنية على التقصي (رأي المعلم)
- 153..... المستند (3-6-2-أ): معدل تحصيل التلامذة بحسب تطبيق المعلم لاستراتيجيات التقصي
- 153..... المستند (3-6-2-ب): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب استخدام المعلم لعدد من استراتيجيات التقصي (رأي المعلم)
- 157.....
- 158.....3-7-7 الموارد التي يستخدمها المعلمون في تعليم العلوم
- 158.....3-7-1 الموارد الواجب استخدامها خلال التعليم الصفي (رأي المدير)
- 159..... المستند (3-7-1): موارد عامة (A) وموارد مرتبطة بتعليم العلوم (B)
- 160.....3-7-2 الموارد التي يستخدمها المعلمون في تعليم العلوم في لبنان
- 161..... المستند (3-7-2-أ): الموارد التي يستخدمها المعلمون في تعليم العلوم (رأي المعلم)
- 161..... المستند (3-7-2-ب): معدلات التلامذة بحسب نوع الموارد التي يستخدمها معلمهم بشكل أساسي
- 161..... والدلالة الإحصائية حول تأثير استخدام هذه الموارد (رأي المعلم)
- 162.....3-7-3 استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) في تعليم العلوم
- 162.....3-7-3-1 توافر الحاسوب في المدرسة
- 162.....3-7-3-2 استخدام البرمجيات في تعلم العلوم
- 163..... المستند (3-7-3-1): توزيع الحاسوب في المدارس في لبنان
- 165..... المستند (3-7-3-2): معدلات التحصيل بحسب استخدام البرمجيات لتعليم العلوم
- 166.....3-7-4 استخدام المختبرات في تعليم العلوم
- 166.....3-7-4-1 وجود المختبرات في المدارس
- 166.....3-7-4-2 تأثير استخدام المختبر ومساعدة محضر المختبر في تعليم العلوم
- 167..... المستند (3-7-4-1): نسبة المدارس التي تمتلك مختبرًا ومحضر مختبر
- 167..... المستند (3-7-4-2): معدلات التحصيل بحسب استخدام المختبر لتعليم العلوم

168..... 8-3 التقويم داخل الفصول الدراسية

- 169..... المستند (3-8-أ): تواتر اختبارات العلوم الصّفيّة والمجالات المعرفيّة التي تتضمنها
- 169..... المستند (3-8-ب): نسبة التلامذة في لبنان الذين يقوم معلّموهم بإعطاء أسئلة اختبار في مجالات التذكّر، التطبيق، التفكير النقدي ومهارات حلّ المسائل و الشرح والتبيان وتحصيلهم في دراسة الـ TIMSS

171..... القسم الثاني - التحصيل في الرياضيات

173..... الفصل الرابع - التحصيل في الرياضيات - نتائج وتحليل

175..... تمهيد

1-4 معدلات تحصيل تلامذة لبنان في الرياضيات مقارنة بالتحصيل العربي والعالمي في

176..... TIMSS 2007 و TIMSS2011

176..... 1-1-4 معدلات تحصيل التلامذة وتوزيعها على متوسط سلم المقياس (500)

176.. 1-1-1-4 ترتيب الدول بحسب معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات في دراسة TIMSS 2011

- 177..... المستند (1-1-1-4): معدل تحصيل التلامذة في الرياضيات في دراسة TIMSS 2011
- 177..... 2-1-1-4 معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات في لبنان والدول العربية المشاركة

178..... في دراسة TIMSS 2011

3-1-1-4 التوزيع النسبي المئني (Percentile) لمعدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات في لبنان في

178..... دراسة TIMSS 2011

- 178..... المستند (2-1-1-4): تحصيل التلامذة في لبنان وفي الدول العربية المشاركة في الرياضيات

179..... في دراسة TIMSS 2011

- 179..... المستند (3-1-1-4): التوزيع النسبي المئني لمعدلات تحصيل التلامذة في لبنان في

179..... TIMSS2011

180..... 2-1-4 الاتجاهات في تحصيل الرياضيات في TIMSS 2007 و TIMSS2011

1-2-1-4 معدّلات تحصيل لبنان في الرياضيات مقارنة بمعدّل التحصيل العربي والتحصيل العالمي

180..... في TIMSS 2007 و TIMSS2011

180..... 2-2-1-4 اتجاهات أداء الدول المشاركة في TIMSS2007 و TIMSS2011

- 180..... المستند (1-2-1-4): معدّلات تحصيل التلامذة في الرياضيات

181..... في دراسة TIMSS 2007 و TIMSS 2011

- 181.. 2-2-1-4 المستند (2-2-1-4): اتجاهات معدّلات الدول المشاركة في TIMSS2007 و TIMSS2011

3-1-4 معدّلات تحصيل التلامذة بحسب مجالات المحتوى (Content Domains) والمجالات المعرفية

182..... (Cognitive Domains) في TIMSS2007 و TIMSS2011

182..... 1-3-1-4 إطار التقويم المعتمد في دراسة TIMSS

- 182..... المستند (1-3-1-4): مجالات المحتوى والمجالات المعرفية للرياضيات المعتمدة

183..... في إطار التقويم لدراسة TIMSS 2011 للصف الثامن

- 2-3-1-4 معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدّلات التحصيل العربي
والعالمي بحسب مجالات المحتوى في TIMSS2007 و TIMSS2011 184
- المستند (2-3-1-4): معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدّلات التحصيل العربي
- 185.....العالمي بحسب مجالات المحتوى في TIMSS2007 و TIMSS2011
- 3-3-1-4 الفرق المطلق بين معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان في مجالات المحتوى المختلفة مقارنة
بمعدّلات التحصيل العام في الرياضيات 186
- المستند (3-3-1-4): الفرق المطلق بين معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان في مجالات المحتوى المختلفة مقارنة بمعدّل التحصيل العام في الرياضيات في دراسة TIMSS2011
- 187..... 4-3-1-4 معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدّلات التحصيل العربي والعالمي
بحسب المجالات المعرفية في TIMSS2007 و TIMSS2011 188
- المستند (4-3-1-4): معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدّلات التحصيل العربي والعالمي بحسب المجالات المعرفية في TIMSS2007 و TIMSS2011
- 189..... الفرق المطلق بين معدّلات تحصيل التلامذة في المجالات المعرفية المختلفة مقارنة
بمعدّلات التحصيل العام في الرياضيات في دراسة TIMSS2011 190
- المستند (5-3-1-4): الفرق المطلق بين معدّلات تحصيل التلامذة في المجالات المعرفية المختلفة مقارنة بمعدّلات التحصيل العام في الرياضيات في دراسة TIMSS2011
- 191..... 2-4 اختلاف معدّلات تحصيل التلامذة في الرياضيات بحسب الجنس (ذكور-إناث) 192
- 1-2-4 ترتيب معدّلات التحصيل في الرياضيات للدول المشاركة في TIMSS 2011
بحسب الفرق المطلق بين الذكور والإناث 192
- المستند (1-2-4): ترتيب معدّلات التحصيل في الرياضيات للدول المشاركة في TIMSS 2011 بحسب الفرق المطلق بين الذكور والإناث
- 193..... 2-2-4 معدّلات تحصيل التلامذة في مجالات المحتوى والمجالات المعرفية المختلفة بحسب
الجنس في TIMSS2011 في الرياضيات 194
- المستند (2-2-4): معدّلات تحصيل التلامذة في مجالات المحتوى والمجالات المعرفية المختلفة بحسب الجنس في دراسة TIMSS 2011 في الرياضيات
- 195..... 3-4 تأثير "الألفة مع لغة الاختبار" في معدّلات تحصيل التلامذة في الرياضيات 196
- 1-3-4 معدّلات تحصيل التلامذة بحسب متغير "لغة الاختبار
(تقديم الاختبار باللغة الأم) 196
- المستند (1-3-4): معدّلات تحصيل التلامذة بحسب مدارس يقدّم تلامذتها الاختبار "باللغة الأم" .. 197
- 198..... 2-3-4 معدّلات تحصيل التلامذة بحسب متغير "التكلم بلغة الاختبار في المنزل" 198
- المستند (2-3-4): معدّلات تحصيل التلامذة بحسب متغير "التكلم بلغة الاختبار في المنزل" 199

الفصل الخامس - التحصيل في الرياضيات - الأداء في دراسة TIMSS2011

- 201..... وفقاً لمحطات التحصيل العالمية (International Benchmarks) (International Benchmarks)
- 203..... تمهيد
- 204..... 1-5 محطات التحصيل العالمية (International Benchmarks)
- 204..... 2-5 معدلات تحصيل التلامذة عند محطات التحصيل المختلفة
- المستند 1-5: محطات التحصيل العالمية في TIMSS 2011
- 205..... لتلامذة الصف الثامن في مادة الرياضيات
- 205..... المستند 2-5: معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات عند محطات التحصيل العالمية
- 207..... 1-2-5 المحطة التحصيلية المتقدمة (Advanced International benchmark)
- 208..... 1-2-5 أ: النموذج الأول
- 209..... المستند 1-2-5 أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة
- 210..... 1-2-5 ب: النموذج الثاني
- 211..... المستند 1-2-5 ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة
- 212..... 1-2-5 ج: النموذج الثالث
- 213..... المستند 1-2-5 ج: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثالث من الأسئلة
- 215..... 2-2-5 المحطة التحصيلية المرتفعة (High International benchmark)
- 216..... 2-2-5 أ: النموذج الأول
- 217..... المستند 2-2-5 أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة
- 218..... 2-2-5 ب: النموذج الثاني
- 219..... المستند 2-2-5 ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة
- 220..... 2-2-5 ج: النموذج الثالث
- 221..... المستند 2-2-5 ج: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثالث من الأسئلة
- 223..... 3-2-5 المحطة التحصيلية المتوسطة (Intermediate International benchmark)
- 224..... 3-2-5 أ: النموذج الأول
- 225..... المستند 3-2-5 أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة
- 226..... 3-2-5 ب: النموذج الثاني
- 227..... المستند 3-2-5 ب: نسبة التلامذة الذين أجابوا بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة
- 229..... 4-2-5 المحطة التحصيلية المنخفضة (Low International benchmark)
- 230..... 4-2-5 أ: النموذج الأول
- 231..... المستند 4-2-5 أ: نسبة التلامذة الذين أجابوا بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة
- 232..... 4-2-5 ب: النموذج الثاني
- 233..... المستند 4-2-5 ب: نسبة التلامذة الذين أجابوا بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة

الفصل السادس - التحصيل في الرياضيات - تأثير متغيرات مرتبطة بالعملية

- 235..... التعليمية - التعلمية في أداء التلامذة في الرياضيات
- 237..... تمهيد
- 238..... 1-6 متغيرات مرتبطة بخلفية المعلم التعليمية
- 238..... 1-1-6 المستوى التعليمي للمعلم
- المستند (1-1-6-أ): النسبة المئوية لتلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب مؤهلات معلمهم العلمية في مادة الرياضيات
- 239.....
- المستند (1-1-6-ب): معدلات تحصيل التلامذة بحسب الخلفية العلمية للمعلم
- 241.....
- 242..... 2-1-6 اختصاص المعلمين في مادة الرياضيات و/أو في تعليمها
- المستند (2-1-6): معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب اختصاص معلمهم
- 243.....
- 246..... 3-1-6 سنوات الخبرة للمعلم في تعليم الرياضيات
- المستند (3-1-6-أ): معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب سنوات الخبرة في تعليم الرياضيات
- 247.....
- المستند (3-1-6-ب): معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب سنوات الخبرة في تعليم الرياضيات
- 249.....
- 250..... 4-1-6 التطوير المهني لمعلم الرياضيات
- المستند (4-1-6-أ): نسبة التلامذة بحسب مجال التطوير المهني لمعلمي الرياضيات
 - المستند (4-1-6-ب): معدلات تحصيل التلامذة بحسب وتيرة الالتحاق بدورات تدريبية
 - المستند (4-1-6-ج): معدلات تحصيل التلامذة بحسب نوع الدورات التي يلتحق بها
- 251.....
- 253..... معلمي الرياضيات
- 255..... 2-6 متغيرات مرتبطة بمواقف المعلم تجاه تعليم الرياضيات بحسب الجنس
- 255..... 1-2-6 معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير جنس المعلم
- 255..... 2-2-6 ثقة المعلم بأهليته لتعليم الرياضيات
- المستند (1-2-6): معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير جنس المعلم
 - المستند (2-2-6-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب ثقة معلمهم بقدراتهم التربوية على تعليم الرياضيات (رأي المعلم)
 - المستند (2-2-6-ب): معدل تحصيل التلامذة بحسب ردود المعلمين حول "ثقتهم بأنفسهم" لتعليم الرياضيات
- 257.....
- 259.....
- 262..... 3-6 العوامل المرتبطة بالمعلم
- 262..... 1-3-6 التنسيق بين معلمي المواد في الصف الثامن الأساسي بهدف تحسين العملية التعليمية- التعلمية
- المستند (1-3-6-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب التنسيق بين معلمهم (رأي المعلم)
 - المستند (1-3-6-ب): معدل تحصيل التلامذة بحسب وتيرة ونوع التنسيق والتعاون فيما بين المعلمين
- 263.....
- 265.....
- 266..... 2-3-6 رضى المعلم عن مهنته

- 267.....المستند (2-3-6): معدلات تحصيل التلامذة بحسب رضى معلمهم عن مهنتهم
- 268.....4-6 المتغيرات المرتبطة بالمحتوى المنشود لدراسة TIMSS2011
- 1-4-6 المواضيع التسعة عشر التي تتضمنها دراسة TIMSS 2011 للصف الثامن في الرياضيات
- 268.....بحسب مجالات المحتوى
- 270.....2-4-6 شعور المعلمين بأهليتهم لتعليم مواضيع الرياضيات التي تتضمنها دراسة TIMSS
- 270.....3-4-6 إمام التلامذة بالمحتوى المنشود لدراسة TIMSS (رأي المعلم)
- المستند (2-4-6) نسبة التلامذة بحسب إمام معلمهم بالمواضيع التي تتضمنها مجالات
- 271.....محتوى دراسة TIMSS (رأي المعلم)
- المستند (3-4-6): مواضيع دراسة TIMSS التي تدرس مقارنة بمواضيع دراسة TIMSS التي
- 271.....يلم بها المعلمون ونسبة الإجابات الصحيحة
- 272.....5-6 محدودية التعلم بسبب النقص في المعلومات المكتسبة
- 273.....المستند (5-6): معدلات التلامذة بحسب امتلاكهم للمعلومات الضرورية السابقة
- 274.....6-6 تأثير بعض المتغيرات المرتبطة بالتلامذة خلال عملية التعليم الصفي في أداء التلامذة في الرياضيات
- 274.....1-6-6 مشاركة التلامذة في عملية التعلم الصفي (رأي المعلم)
- المستند (6-1-6-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب مشاركتهم بدافعية
- 277.....في عملية التعلم (رأي المعلم)
- المستند (6-1-6-ب): معدل تحصيل التلامذة بحسب الاستراتيجيات المتبعة
- 277.....لحص التلامذة على المشاركة
- 280.....2-6-6 مشاركة التلامذة بفعالية في عملية التعلم في الرياضيات (رأي التلميذ)
- المستند (2-6-6): معدلات تحصيل التلامذة بحسب مشاركتهم في عملية تعلم الرياضيات.
- 281.....(رأي التلميذ)
- 282.....3-6-6 تقدير التلامذة للرياضيات (رأي التلميذ)
- المستند (3-6-6): معدلات تحصيل التلامذة بحسب تقديرهم للرياضيات (رأي التلميذ)
- 284.....7-6 الموارد التي يستخدمها المعلمون في تعليم الرياضيات
- 284.....1-7-6 الموارد التي يستخدمها المعلمون لتعليم الرياضيات (رأي المعلم)
- 285.....المستند (1-7-6): الموارد التي يستخدمها المعلمون لتعليم الرياضيات (رأي المعلم)
- 287.....2-7-6 استخدام تكنولوجيا المعلومات في تعليم الرياضيات
- 287.....1-2-7-6 توافر الحاسوب في المدرسة
- المستند (1-2-7-6): توزيع الحاسوب على المدارس في لبنان
- 288.....2-2-7-6 معدلات التحصيل بحسب استخدام البرمجيات لتعليم الرياضيات
- المستند (2-2-7-6): معدلات التحصيل بحسب استخدام البرمجيات لتعليم الرياضيات
- 290.....3-7-6 استخدام الآلة الحاسبة في تعليم الرياضيات
- المستند (3-7-6): معدلات التحصيل بحسب استخدام الآلة الحاسبة لتعليم الرياضيات
- 292.....

293..... 8-6 التقييم داخل الفصول الدراسية.....

المستند (6-8-أ): نسبة التلامذة الذين يقوم معلّموهم بإعطاء أسئلة اختبار في مجالات التطبيق

294..... والتفكير النقدي ومهارات حلّ المسائل و الشرح والتبيان

المستند (6-8-ب): نسبة التلامذة في لبنان الذين يقوم معلّموهم بإعطاء أسئلة اختبار

في مجالات التذكّر، التطبيق، التفكير النقدي ومهارات حلّ المسائل و الشرح والتبيان وتحصيلهم

294..... في دراسة الـ TIMSS

ملخص تنفيذي لدراسة TIMSS

1- إطار الدراسة وإجراءاتها

يقدم هذا التقرير نتائج دراسة TIMSS 2011 في مادتي الرياضيات والعلوم للصف الثامن الأساسي في لبنان، ويتضمن عرضاً ووصفاً للمنهجيات التربوية المستخدمة في هذه المواد ويستعرض الاتجاهات في مستويات أداء تلامذة هذا الصف خلال دورتي تطبيق هذه الدراسة في لبنان (2007 و 2011). حيث إن الـTIMSS، كدراسة دولية، ترصد الاتجاهات العالمية في تدريس الرياضيات والعلوم وقد شارك فيها أكثر من 300.000 تلميذ حول العالم لدورة 2011 من بينهم ما يقارب 4000 تلميذ من لبنان.

تعدّ هذه الدراسة الجمعية الدولية لتقويم الأداء التربوي جمعية IEA (International Association for Evaluation of Educational Achievement). وهي واحدة من أكبر المنظمات التربوية الدولية التي تُعنى بدراسات المقارنة الدولية في مستويات الأداء. وقد أُسست هذه الجمعية سنة 1959، واتخذت هولندا مقراً لها. وهي تضم مراكز البحث التربوي ومؤسساته في أكثر من 70 دولة في العالم تمثل أعضاء هذه الجمعية.

اتخذت هذه الجمعية في العام 1990 قراراً بالبداية بدراسة مستويات الأداء في الرياضيات والعلوم معاً (TIMSS) وبصورة منتظمة كل أربع سنوات. وبدأت بتطبيق هذه الدراسة في العام 1995 حيث شاركت فيها أكثر من 45 دولة. وبعد أربع سنوات، في العام 1999، طبقت هذه الدراسة على تلامذة الصف الثامن في 38 دولة مستخدمة أدوات الدراسة ومعاييرها السابقة نفسها. إلى أن جاءت دراسة TIMSS 2003 لتشارك فيها 55 دولة ومن بينها لبنان وصولاً إلى العام 2007 حيث بلغ عدد الدول المشاركة 67 دولة ومن بينها لبنان. أما في العام 2011 فقد شارك لبنان من بين 63 دولة.

لم يكن اختيار مادتي الرياضيات والعلوم في العديد من دراسات الجمعية الدولية لتقويم التحصيل التربوي من قبيل الصدفة، بل كان له ما يسوغه، إذ إن هاتين المادتين تمثلان في الأنظمة التربوية جميعها أساساً لبناء مجتمعات متطورة على الصعيدين التكنولوجي والعلمي.

2- محتوى الدراسة

سعيًا إلى مقارنة تحصيل التلامذة في الأنظمة التربوية المشاركة في دراسة TIMSS، تم تطوير الإطار المرجعي لهذه الدراسة بالتعاون مع العديد من خبراء التربية والتقويم التربوي والمناهج والمنسقين الوطنيين للدول المشاركة. وتبنت الدراسة نموذجها الخاص بالمنهاج، منطلقة من نظرتها إلى هذا المنهاج على أنه العنصر الأهم الذي يلعب الدور الأهم في تقرير كيفية تقديم فرص التعليم والتعلم للتلامذة. كما أن المنهاج يلعب الدور نفسه في تحديد العوامل التي تؤثر في كيفية استثمار فرص التعلم من قبل التلامذة. وعلى هذا الأساس، تعاملت دراسة TIMSS مع المنهاج بمستويات ثلاثة:

- المنهاج المنشود (Intended Curriculum): يمثل ما يحتاجه المجتمع وما يريد التلامذة أن يتعلموه في ظلّ نظام تربوي منظم وقادر على تيسير عمليات التعليم والتعلم وإنجاحها.
- المنهاج المنفذ (Implemented Curriculum): يمثل ما يدرس بالفعل في غرفة الصف وميزات المعلمين وكيفية تنفيذهم لعمليات التعليم والتعلم.
- المنهاج المكتسب (Attained Curriculum): يمثل ما اكتسبه التلامذة بالفعل، وما نما لديهم من مواقف وآراء نحو أهمية تعلم مادتي الرياضيات والعلوم.

لقد تم تطوير أدوات دراسة TIMSS من قبل مجموعة خبراء في التربية من الدول المشاركة في الدراسة بحيث تقدم الدراسة معلومات شاملة عن العوامل المؤثرة في العملية التربوية. لذلك جاءت هذه الأدوات لتغطي مستويات التحصيل، والمتغيرات الصفية والبيئية والعائلية والمدرسية التي تؤثر في تلك المستويات، في محاولة لتزويد الدول المشاركة في الدراسة بمصادر غنية من المعلومات تمكنها من تفسير نتائج تحصيل تلامذتها، وتوجيه عمليات التعليم والتعلم والسياسات التربوية عامة وفقًا لمؤشرات علمية دقيقة ذات مصداقية وموثوقية.

كما سعت دراسة TIMSS (TIMSS Advanced, TIMSSG8, and TIMSSG4) إلى اكتشاف العلاقات بين كل من مناهج مواد العلوم ومناهج مادة الرياضيات في حلقات المنهج المتتالية في الدول المشاركة، في محاولة لكشف الفجوات إن وجدت بين هذه الحلقات، ومن ثم الوصول إلى العوامل التي يمكن أن تحدث فرقًا في مخرجات الأنظمة التربوية.

وبصورة أكثر تحديدًا، تمكن دراسة TIMSS من:

- قياس مستوى الأداء واتجاهات التغيير فيه في مادتي الرياضيات والعلوم والذي بدأ العمل به في دراسة العام 1995، واستمر في الدراسات المتعاقبة 1999، 2003، 2007 و 2011 .
- توفير بيانات تمكن من إجراء المقارنات في نتائج كل دولة مشاركة في دراسة TIMSS للدورات المتعاقبة وذلك لمعرفة أسباب الاختلافات.
- تبيان مجالات التطور والتحسين في مهارات الرياضيات والعلوم لدى التلامذة في الصف الثامن الأساسي.

- توفير بيانات مرجعية تساعد على إجراء تحليلات متقدمة تمكّن صانعي السياسات التربوية من التزوّد بمؤشرات تسهم في تحسين نوعية تعليم وتعلّم الرياضيات والعلوم.

3- خطوات تنفيذ الدراسة

تطبّق دراسة TIMSS وفقاً لآلية معيارية تتبّع الخطوات التالية:

- إعداد إطار التقييم (Assessment Frame Work).
- إعداد النسخة التجريبية لجميع أدوات الدراسة (الاختبارات والاستمارات) باللغة الإنكليزية بمشاركة المنسقين الوطنيين للدراسة.
- ترجمة الأدوات لتتلاءم ولغة التعليم في البلد (الفرنسية في لبنان).
- مراجعة الترجمة وتعديلها وفقاً للخصوصية الثقافية لكل بلد. ثمّ تجريب النسخة الأولية من الأدوات، وتحليل نتائجها بهدف التأكّد من ملاءمة الفقرات في ضوء خصائصها السيكومترية.
- إعداد الأدوات الرئيسة للدراسة (بناءً على نتائج المرحلة التجريبية) بحيث تكون هذه الأدوات في مجموعات من الفقرات (Item Blocks) وإعداد كراسات الاختبارات (Booklets).
- إرسال ترجمة الأدوات الرئيسة للدراسة للتحقق منها من قبل خبراء IEA.
- إعداد أدلة أسس التصحيح، وأدلة التطبيق، ودليل المنسقين، ودليل انتقاء العيّات وتنظيمها، ودليل ضبط الجودة ومراقبتها، ودليل إدخال البيانات.
- تنفيذ الدراسة الرئيسة (Main Survey).
- تصحيح الاختبارات باستخدام أدلة أسس التصحيح ومن ثمّ إدخال البيانات.
- إرسال النسخة الوطنية من البيانات إلى مركز معالجة البيانات DPC (Data Processing Center) التابع لـ IEA.
- إعداد التقارير الدولية، تقرير الرياضيات وتقرير العلوم والتقرير الفني، ومراجعتها وإقرارها.
- إعلان النتائج النهائية للدراسة.
- تحليل النتائج من قبل جمعية IEA بالاشتراك مع الجهة الوطنية.

4- اختيار عيّنة المدارس والشعب

إنّ فئة التلامذة المستهدفة في هذه الدراسة في لبنان هي تلامذة الصف الثامن الأساسي ومتوسّط أعمارهم 14 سنة. يتمّ اختيار عيّنة طبقية عنقودية ذات مرحلتين (Two-Stage Stratified Cluster Sample). تمثّلت المرحلة الأولى منها في اختيار المدرسة بطريقة الاحتمالية المتناسبة الحجم، وتمثّلت المرحلة الثانية في اختيار شعبة واحدة من الصف من كل مدرسة تمّ اختيارها في المرحلة الأولى، ومن ثمّ تمّ حصر التلامذة من كل شعبة تمّ اختيارها في المرحلة الثانية. وقد اشترط ألا يقلّ عدد التلامذة في الدولة المشاركة عن 4000 تلميذ موزعة على 150 مدرسة.

على أن يشرف خبراء العينات من الجمعية الدولية IEA ومركز الإحصاء في كندا على سحب العينات لجميع الدول المشاركة في هذه الدراسة.

العينة المشاركة في دراسة TIMSS للصف الثامن الأساسي في الأعوام 2003 ، 2007 و 2011

الدولة	متوسط أعمار تلامذة العينة			عدد المدارس			عدد التلامذة		
	2011	2007	2003	2011	2007	2003	2011	2007	2003
لبنان	14,3	14,4	14,6	147	136	152	3974	3786	3814

5- أدوات الدراسة

اعتمدت دراسة TIMSS مجموعة من الأدوات الدراسية تم تطويرها من قبل مجموعة من خبراء التربية والتقييم التربوي لجمع البيانات الضرورية لتحقيق أهداف الدراسة، وقد تنوعت هذه الأدوات بين اختبارات التحصيل والاستمارات. ويمكن تفصيل هذه الأدوات كما يأتي:

أولاً: الاستمارات

ويمكن تفصيلها على الشكل الآتي:

- استمارة التلميذ المشارك في الدراسة، وتشمل: الخلفية الأسرية، التجربة والخبرات السابقة، المواقف من مواد الرياضيات والعلوم.
- استمارة معلم العلوم واستمارة معلم الرياضيات للصف المشارك في الدراسة، وقد شملت: الخلفية الأكاديمية والمؤهلات العلمية، التطوير المهني للمعلم، العبء التدريسي للمعلم، علاقة المعلم بزملائه في المدرسة، خبرة المعلم، طريقة التعليم، مواضيع المنهاج المدرسية، الزمن المخصص لتدريس العلوم والرياضيات، الواجبات البيتية، البيئة الصفية، تكنولوجيا المعلومات، استخدام الحاسوب، الإسهام في البحوث، وحجم الصف.
- استمارة المدرسة التي تطبق فيها الدراسة، ويجب عنها عادة مدير المدرسة، وتشمل: تنظيم المدرسة، أهداف المدرسة، أدوار مدير المدرسة، موارد دعم تعلم مادتي العلوم والرياضيات، مشاركة أولياء أمور التلامذة والمجتمع المحلي، و البيئة المدرسية.
- استمارة المنهاج، وتشمل: بنية المنهاج، تسلسل محتوى المنهاج، تنظيم المنهاج، مراقبة وتقييم المنهاج المطبق والوسائل والاستراتيجيات التعليمية.

ثانيًا: كراسات الاختبار

اعتمدت في تصميم كراسات الاختبار مجموعة من "مجمّعات أسئلة Item Blocks"، إذ تمّ تطوير 14 مجمّعاً Blocks من فقرات الرياضيات ومثلها من فقرات العلوم وتمّ توزيع هذه المجمّعات على كراسات الاختبار التي بلغ عددها 18 كراساً اختبارياً. يتألّف كل كراس اختبار من جزأين، جزء يحتوي على مجمّعين أسئلة الرياضيات وجزء يحتوي على مجمّعين من أسئلة العلوم. يتمّ توزيع الأسئلة على نسخ خلال المرحلة التجريبية (Field Test) وفي ضوء نتائج الدراسة في المرحلة التجريبية يتمّ تطوير النسخ النهائية من كراسات الدراسة. ثمّ يتولّى المركز التربوي أمر ترجمتها إلى اللغة التي تدرّس بها هذه المواد وكما تتمّ مواقتها لتتماشى مع خصوصية المنهج اللبناني (National Adaptation). يجرى الإختبار في خلال جلستين متتاليتين مدة كل واحدة منهما 45 دقيقة.

6- تطبيق الدراسة في لبنان

يتولّى المركز التربوي للبحوث والإنماء تطبيق دراسة TIMSS في لبنان، وتقوم بتنفيذ هذه المهمة، فرق عمل متنوّعة (ميداني، فني تقني، أكاديمي...). فبعد إنجاز جميع الخطوات التحضيرية للأدوات، تتمّ طباعة النسخ الكافية من الاستمارات وكراسات الاختبار (في مطبعة المركز) ثمّ يحدّد تاريخ تطبيق الدراسة في مدارس العينة.

قبل تطبيق الدراسة يقوم المركز التربوي للبحوث والإنماء بالخطوات الآتية:

- تنظيم دورات تدريبية تغطي جميع المناطق اللبنانية لتدريب منسّقي مدارس العينة وإطلاعهم على أسس تطبيق دراسة TIMSS.
- تدريب فريق عمل ميداني من مراقبين ومشرفين مهمتهم التأكّد من حسن سير تنفيذ الدراسة بحيث يرسل المركز مراقباً أو اثنين إلى كل مدرسة.
- تدريب أساتذة رياضيات وعلوم على أسس التصحيح بحسب أدلة أسس التصحيح المرسل من IEA والتي شارك الفريق الوطني في وضعها.
- تدريب فريق معلوماتية لإدخال جميع البيانات بعد إنجاز عملية التصحيح بحسب البرنامج (WinW3S) المخصّص للدراسة والمرسل من مركز المعلوماتية في همبورغ.

بعد تحضير جميع الفرق المختصّة، يقوم المركز التربوي بواسطة مشرف على الأعمال الميدانية، بالاتصال بجميع المدارس المشاركة لتحديد تاريخ الاختبار بالتنسيق مع المنسق المعيّن في كل مدرسة.

7- الإطار العملي لدراسة TIMSS2011

يتضمن الإطار العملي لدراسة TIMSS2011 مجالات المحتوى (Content domains) والمجالات المعرفية (Cognitive Domains).

7-1: TIMSS 2011 Mathematics Framework

7-1-1 Mathematics Content Domains – Eighth Grade

The content domains described in the *TIMSS 2011 Mathematics Framework* for the eighth grade are shown in doc 1.

Document 1: Target Percentages of the TIMSS 2011 Mathematics Assessment Devoted to Content Domains at Eighth Grade

Eighth-Grade Content Domains	Percentages
Number	30%
Algebra	30%
Geometry	20%
Data and Chance	20%

The content domains define the specific mathematics subject matter covered by the TIMSS 2011 assessment at eighth grade. Each content domain has several topic areas; each one is presented as a list of objectives covered in the mathematics curriculum in the majority of participating countries. These grade specific objectives are written in terms of student understandings or abilities that items aligned with these objectives are designed to elicit. Sometimes the wording of objectives is similar or identical for fourth and eighth grades. In these instances, the progression in learning between the two grades is established by the difficulty of the items used. The following sections describe each of the mathematics content domains at eighth grade.

Number

The number content domain includes understanding of numbers, ways of representing numbers, relationships among numbers, and number systems. At the eighth grade, students should have developed number sense and computational fluency, understand the meanings of operations and how they relate to one another, and be able to use numbers and operations to solve problems.

The number content domain consists of understandings and skills related to:

- Whole numbers
- Fractions and decimals
- Integers
- Ratio, proportion, and percent

The emphasis within computation is on fractions and decimals rather than on whole numbers. Within fractions and decimals, the emphasis is on representation and translation between forms, understanding what quantities the symbols represent, computation, and problem solving. By the eighth grade, students should be able to move flexibly among equivalent fractions, decimals, and percents using a range of strategies.

Eighth-grade students should have extended their mathematical understanding from whole numbers to integers, including order and magnitude as well as operations with integers. Students should also be able to work with percents and proportions and use proportional reasoning to solve problems.

The problems students will be asked to solve include both the routine and the non-routine, those set in everyday contexts and those where mathematics itself is the context. Some problems involve computation with a range of measures and units of measurement.

Number: Whole Numbers

1. Demonstrate understanding of the principles of whole numbers and operations with them (e.g., knowledge of the four operations, place value, commutativity, associativity, and distributivity).
2. Find and use multiples or factors of numbers, identify prime numbers, and evaluate powers of numbers and square roots of perfect squares to 144.
3. Solve problems by computing, estimating, or approximating with whole numbers.

Number: Fractions and Decimals

1. Compare and order fractions; recognize and write equivalent fractions.
2. Demonstrate understanding of place value for finite decimals (e.g., by comparing or ordering them).
3. Represent fractions and decimals and operations with fractions and decimals using models (e.g., number lines); identify and use such representations.
4. Convert between fractions and decimals.
5. Compute with fractions and decimals and solve problems involving them.

Number: Integers

1. Represent, compare, order, and compute with integers and solve problems using them.

Number: Ratio, Proportion, and Percent

1. Identify and find equivalent ratios; model a given situation by using a ratio and divide a quantity in a given ratio.
2. Convert between percents and fractions or decimals.
3. Solve problems involving percents and proportions.

Algebra

While functional relationships and their uses for modeling and problem solving are of prime interest, it is also important to assess how well the supporting knowledge and skills have been learned. The algebra content domain includes recognizing and extending patterns, using algebraic symbols to represent mathematical situations, and developing fluency in producing equivalent expressions and solving linear equations.

The major topic areas in algebra are:

- Patterns
- Algebraic expressions
- Equations/formulas and functions

Algebraic concepts are relatively formalized by this grade, and students should have developed an understanding of linear relationships and the concept of variable. Students at this level are expected to use and simplify algebraic formulas, solve linear equations, inequalities, pairs of simultaneous equations involving two variables, and use a range of functions. They should be able to solve real-world problems using algebraic models and to explain relationships involving algebraic concepts.

Algebra: Patterns

1. Extend well-defined numeric, algebraic, and geometric patterns or sequences using numbers, words, symbols, or diagrams; find missing terms.
2. Generalize pattern relationships in a sequence, or between adjacent terms, or between the sequence number of the term and the term, using numbers, words, or algebraic expressions.

Algebra: Algebraic Expressions

1. Find sums, products, and powers of expressions containing variables.
2. Evaluate expressions for given numeric values of the variable(s).
3. Simplify or compare algebraic expressions to determine if they are equal.
4. Model situations using expressions.

Algebra: Equations/Formulas and Functions

1. Evaluate equations/formulas given values of the variables.
2. Indicate whether a value (or values) satisfies a given equation/formula.
3. Solve linear equations and linear inequalities, and simultaneous (two variables) linear equations.
4. Recognize and write equations, inequalities, simultaneous equations, or functions that model given situations.
5. Recognize and generate representations of functions in the form of tables, graphs, or words.
6. Solve problems using equations/formulas and functions.

Geometry

Eighth-grade students should be able to analyze the properties and characteristics of a variety of two and three-dimensional geometric figures, including lengths of sides and sizes of angles, and to provide explanations based on geometric relationships. They should be able to apply the Pythagorean Theorem to solve problems. The focus should be on using geometric properties and their relationships.

Alongside their appreciation of geometric properties and relationships, students also should be competent in geometric measurement, using measuring instruments accurately, estimating where appropriate, and selecting and using formulas for perimeters, areas, and volumes. The geometry content area also includes understanding coordinate representations and using spatial visualization skills to move between two- and three-dimensional shapes and their representations. Students should be able to use symmetry and apply transformation to analyze mathematical situations.

The three topic areas in geometry are:

- Geometric shapes
- Geometric measurement
- Location and movement

Spatial sense is integral to the study and assessment of geometry. The cognitive range extends from making drawings and constructions to mathematical reasoning about combinations of shapes and transformations. Students will be asked to describe, visualize, draw, and construct a variety of geometric figures, including angles, lines, triangles, quadrilaterals, and other polygons. Students should be able to combine, decompose, and analyze compound shapes. By this grade, they should be able to interpret or create top or side views of objects and use their understanding of similarity and congruence to solve problems.

Students should be able to use the Cartesian plane to locate points and lines. They should be able to recognize line symmetry and draw symmetrical figures. They should understand and be able to describe rotations, translations, and reflections in mathematical terms (e.g., center, direction, and angle).

As students progress through school, using proportional thinking in geometric contexts is important, as is making some initial links between geometry and algebra. Students should be able to solve problems using geometric models and explain relationships involving geometric concepts.

Geometry: Geometric Shapes

1. Identify different types of angles and know and use the relationships between angles on lines and in geometric figures.
2. Recognize geometric properties of common two- and three-dimensional shapes, including line and rotational symmetry.
3. Identify congruent triangles and quadrilaterals and their corresponding measures; identify similar triangles and recall and use their properties.
4. Recognize relationships between three-dimensional shapes and their two-dimensional representations (e.g., nets or two-dimensional views of three-dimensional objects).
5. Apply geometric properties, including the Pythagorean Theorem, to solve problems.

Note: Eighth-grade geometric shapes items will involve circles, the following triangles—scalene, isosceles, equilateral, and right-angled; the following quadrilaterals—scalene, trapezoid, parallelogram, rectangle, rhombus, and square; as well as other polygons including pentagon, hexagon, octagon, and decagon.

Geometry: Geometric Measurement

1. Draw given angles and lines; measure and estimate the size of given angles, line segments, perimeters, areas, and volumes.
2. Select and use appropriate measurement formulas for perimeters, circumferences, areas, surface areas, and volumes; find measures of compound areas.

Geometry: Location and Movement

1. Locate points in the Cartesian plane, and solve problems including such points.
2. Recognize and use geometric transformations (translation, reflection, and rotation) of two-dimensional shapes.

Data and Chance

The data and chance content domain includes knowing how to organize data that have been collected by oneself or others and how to display data in graphs and charts that will be

useful in answering questions that prompted the data collection. This content domain includes understanding issues related to misinterpretation of data.

The data and chance content domain consists of the following three major topic areas:

- Data organization and representation
- Data interpretation
- Chance

Students can engage in simple data-gathering plans or work with data that have been gathered by others or generated by simulations. They should understand what various numbers, symbols, and points mean in data displays. For example, they should recognize that some numbers represent the values of the data and others represent the frequency with which those values occur. Students should develop skill in representing their data using bar graphs, tables, or line graphs. They should be able to recognize and compare the relative merits of various types of displays.

Students should be able to describe and compare characteristics of data (shape, spread, and central tendency), and draw conclusions based on data displays. Students should be able to identify trends in data, make predictions based on data, and evaluate the reasonableness of interpretations.

Eighth-grade students' appreciation of chance (elementary probability) should include being able to designate the occurrence of familiar events as certain; as having greater, equal, or less likelihood; or as impossible, and should extend to using data from experiments or knowledge of equally likely outcomes to predict the chance of a given outcome.

Data and Chance: Data Organization and Representation

1. Read scales and data from tables, pictographs, bar graphs, pie charts, and line graphs.
2. Organize and display data using tables, pictographs, bar graphs, pie charts, and line graphs.
3. Compare and match different representations of the same data.

Data and Chance: Data Interpretation

1. Identify, calculate and compare characteristics of data sets, including mean, median, mode, range, and shape of distribution (in general terms).
2. Use and interpret data sets to answer questions and solve problems (e.g., make inferences, draw conclusions, and estimate values between and beyond given data points).
3. Recognize and describe approaches to organizing and displaying data that could lead to misinterpretation (e.g., inappropriate grouping and misleading or distorted scales).

Data and Chance: Chance

1. Judge the chance of an outcome as certain, more likely, equally likely, less likely, or impossible.
2. Use data to estimate the chances of future outcomes; use the chances of a particular outcome to solve problems; determine the chances of possible outcomes.

Guidelines for Calculator Use

Although technology in the form of calculators and computers can help students learn mathematics, it should not be used to replace basic understanding and competencies. Like any teaching tool, calculators need to be used appropriately, and policies for their use differ across the TIMSS countries. Also, the availability of calculators varies widely. It would not be equitable to require calculator use when students in some countries may never have used them. Similarly, however, it is not equitable to deprive students of the use of a familiar tool.

After considerable debate on the issue, TIMSS 2003 introduced calculator use in the eighth-grade mathematics assessment. For newly developed items, calculators were not required, but were permitted if participating countries wanted to allow their students to use them. Based on a study conducted as part of TIMSS 2003 where the same items were given before the break when calculators were not permitted and in the session after the break when calculators were allowed, it was found that even without specifically planning nearly all the TIMSS mathematics items could be answered just as easily without the use of a calculator. That is, performance was not significantly different with or without a calculator for all except five items. Also, of the students who had calculators (63 percent), the vast majority (47 percent) reported that although they had calculators, they used them very little or not at all.

Based on the experience in TIMSS 2003, in TIMSS 2007 eighth-grade students were permitted to use calculators for the entire assessment and this will be continued in TIMSS 2011. As with previous TIMSS assessments, fourth-grade students will not be permitted to use calculators.

The aim of the TIMSS guidelines for calculator use is to give students the best opportunity to operate in settings that mirror their classroom experience. Thus, if students are used to having calculators for their classroom activities, then the country should encourage students to use them during the assessment. On the other hand, if students are not used to having calculators or are not permitted to use them in their daily mathematics lessons, then the country need not permit their use. In developing the new assessment materials, every effort will be made to ensure that the test questions do not advantage or disadvantage students either way—with or without calculators.

7-1-2 Mathematics Cognitive Domains – Fourth and Eighth Grades

To respond correctly to TIMSS test items students need to be familiar with the mathematics content being assessed, but they also need to draw on a range of cognitive skills. Describing these skills plays a crucial role in the development of an assessment like TIMSS 2011, since they are vital in ensuring that the survey covers the appropriate range of cognitive skills across the content domains already outlined.

The first domain, knowing, covers the facts, concepts, and procedures students need to know, while the second, applying, focuses on the ability of students to apply knowledge and conceptual understanding to solve problems or answer questions. The third domain, reasoning, goes beyond the solution of routine problems to encompass unfamiliar situations, complex contexts, and multistep problems.

Each content domain will include items developed to address each of the three cognitive domains. For example, the number domain will include knowing, applying, and reasoning items as will the other content domains.

Document 2 shows the target percentages of testing time devoted to each cognitive domain for both the fourth- and eighth-grade assessments.

Document 2: Target Percentages of the TIMSS 2011 Mathematics Assessment Devoted to Cognitive Domains at Eighth Grades

Cognitive Domains	Percentages
	Eighth Grade
Knowing	35%
Applying	40%
Reasoning	25%

Knowing

Facility in using mathematics, or reasoning about mathematical situations, depends on mathematical knowledge and familiarity with mathematical concepts. The more relevant knowledge a student is able to recall and the wider the range of concepts he or she has understood, the greater the potential for engaging in a wide range of problem-solving situations and for developing mathematical understanding.

Without access to a knowledge base that enables easy recall of the language and basic facts and conventions of number, symbolic representation, and spatial relations, students would find purposeful mathematical thinking impossible. Facts encompass the factual knowledge that provides the basic language of mathematics, and the essential mathematical facts and properties that form the foundation for mathematical thought.

Procedures form a bridge between more basic knowledge and the use of mathematics for solving routine problems, especially those encountered by many people in their daily lives. In essence a fluent use of procedures entails recall of sets of actions and how to carry them out. Students need to be efficient and accurate in using a variety of computational procedures and tools. They need to see that particular procedures can be used to solve entire classes of problems, not just individual problems.

Knowledge of concepts enables students to make connections between elements of knowledge that, at best, would otherwise be retained as isolated facts. It allows them to make extensions beyond their existing knowledge, judge the validity of mathematical statements and methods, and create mathematical representations.

1.	Recall	Recall definitions; terminology; number properties; geometric properties; and notation (e.g., $a \times b = ab$, $a + a + a = 3a$).
2.	Recognize	Recognize mathematical objects, e.g., shapes, numbers, expressions, and quantities. Recognize mathematical entities that are mathematically equivalent (e.g., equivalent familiar fractions, decimals and percents; different orientations of simple geometric figures).
3.	Compute	Carry out algorithmic procedures for $+$, $-$, \times , \div , or a combination of these with whole numbers, fractions, decimals and integers. Approximate numbers to estimate computations. Carry out routine algebraic procedures.
4.	Retrieve	Retrieve information from graphs, tables, or other sources; read simple scales.
5.	Measure	Use measuring instruments; choose appropriate units of measurement.
6.	Classify/Order	Classify/group objects, shapes, numbers, and expressions according to common properties; make correct decisions about class membership; and order numbers and objects by attributes.

Applying

The applying domain involves the application of mathematical tools in a range of contexts. The facts, concepts, and procedures will often be very familiar to the student, with the problems being routine ones. In some items aligned with this domain, students need to apply mathematical knowledge of facts, skills, and procedures or understanding of mathematical concepts to create representations. Representation of ideas forms the core of mathematical thinking and communication, and the ability to create equivalent representations is fundamental to success in the subject.

Problem solving is central to the applying domain, but the problem settings are more routine than those aligned with the reasoning domain, being rooted firmly in the implemented curriculum. The routine problems will typically have been standard in classroom exercises designed to provide practice in particular methods or techniques. Some of these problems will have been in words that set the problem situation in a quasi-real context. Though they range in difficulty, each of these types of “textbook” problems is expected to be sufficiently familiar to students that they will essentially involve selecting and applying learned facts, concepts, and procedures.

Problems may be set in real-life situations, or may be concerned with purely mathematical questions involving, for example, numeric or algebraic expressions, functions, equations, geometric figures, or statistical data sets. Therefore, problem solving is included not only in the applying domain, with emphasis on the more familiar and routine tasks, but also in the reasoning domain.

1.	Select	Select an efficient/appropriate operation, method, or strategy for solving problems where there is a known procedure, algorithm, or method of solution.
2.	Represent	Display mathematical information and data in diagrams, tables, charts, or graphs, and generate equivalent representations for a given mathematical entity or relationship.
3.	Model	Generate an appropriate model, such as an equation, geometric figure, or diagram for solving a routine problem.
4.	Implement	Implement a set of mathematical instructions (e.g., draw shapes and diagrams to given specifications).
5.	Solve Routine Problems	Solve standard problems similar to those encountered in class. The problems can be in familiar contexts or purely mathematical.

Reasoning

Reasoning mathematically involves the capacity for logical, systematic thinking. It includes intuitive and inductive reasoning based on patterns and regularities that can be used to arrive at solutions to non-routine problems. Non-routine problems are problems that are very likely to be unfamiliar to students. They make cognitive demands over and above those needed for solution of routine problems, even when the knowledge and skills required for their solution have been learned. Non-routine problems may be purely mathematical or may have real-life settings. Both types of items involve transfer of knowledge and skills to new situations, and interactions among reasoning skills are usually a feature. Problems requiring reasoning may do so in different ways, because of the novelty of the context or the complexity of the situation, or because any solution to the problem must involve several steps, perhaps drawing on knowledge and understanding from different areas of mathematics.

Even though of the many behaviors listed within the reasoning domain are those that may be drawn on in thinking about and solving novel or complex problems, each by itself represents a valuable outcome of mathematics education, with the potential to influence learners' thinking more generally. For example, reasoning involves the ability to observe and make conjectures. It also involves making logical deductions based on specific assumptions and rules, and justifying results.

1.	Analyze	Determine, describe, or use relationships between variables or objects in mathematical situations, and make valid inferences from given information.
2.	Generalize/ Specialize	Extend the domain to which the result of mathematical thinking and problem solving is applicable by restating results in more general and more widely applicable terms
3.	Integrate/ Synthesize	Make connections between different elements of knowledge and related representations, and make linkages between related mathematical ideas. Combine mathematical facts, concepts, and procedures to establish results, and combine results to produce a further result.
4.	Justify	Provide a justification by reference to known mathematical results or properties.
5.	Solve Non-routine Problems	Solve problems set in mathematical or real life contexts where students are unlikely to have encountered closely similar items, and apply mathematical facts, concepts, and procedures in unfamiliar or complex contexts

7-2 TIMSS 2011 Science Framework

7-2-1 Science Content Domains – Eighth Grade

Four major content domains—biology, chemistry, physics, and earth science—define the science content covered in the eighth-grade assessment. It is important to note, however, that in an international assessment such as TIMSS the organization of science topics into these domains does not correspond to the structure of science instruction in all countries. In many countries, for example, science is taught as general science or integrated science whereas in others, science is taught as separate subjects such as biology, physics, and chemistry.

Additionally, some of the topics included in the *TIMSS 2011 Science Framework* may in some countries be taught in other courses, such as health education, social studies, or geography. The content domains are shown in Exhibit 8 together with the target percentage devoted to each domain.

Document 1: Target Percentages of the TIMSS 2011 Science Assessment Devoted to Content Domains at Eighth Grade

Eighth-Grade content Domains	Percentages
Biology	35%
Chemistry	20%
Physics	25%
Earth Science	20%

Each content domain has several main topic areas; each of which is presented as a list of objectives covered in the science curriculum in the majority of participating countries. The sections below describe each of the science content domains, give an overview of the topic areas to be covered in each domain, and provide a set of assessment objectives for each topic area. These objectives are written in terms of behaviors to be elicited by items that exemplify the understandings and abilities expected of students at eighth grade.

Biology

Biology includes students' understandings of the structure, life processes, diversity, and interdependence of living organisms.

- Characteristics, classification, and life processes of organisms
- Cells and their functions
- Life cycles, reproduction, and heredity
- Diversity, adaptation, and natural selection
- Ecosystems
- Human health

Eighth-grade students are expected to be able to state the defining characteristics of major taxonomic groups and classify organisms according to these characteristics. They

should also be able to locate major organs in the human body and relate the structure and function of organs and organ systems to basic biological processes.

Students should have a beginning understanding of cells and their function, as evidenced by their ability to describe cellular make up and to identify cell structures and relate them to their function. They also should be able to explain how certain biological processes such as photosynthesis and respiration are necessary to sustain life.

Students are expected to be able to distinguish between growth and development in different organisms. They also should be able to compare sexual and asexual reproduction in terms of biological processes at the cellular level, including ideas about heredity that involve the passing of genetic material from parent(s) to offspring.

Some understanding of diversity, adaptation, and natural selection among organisms is expected of eighth-grade students. They should have an appreciation of modern species in terms of similarity of characteristics and reproduction capabilities in a population of related organisms. They also should be able to relate diversity of characteristics to the survival or extinction of species in changing environments. Students are expected to start considering evidence for the history and changes in Earth's life forms over time by the comparison of living species and fossil records.

The study of ecosystems is essential to understanding the interdependence of living organisms and their relationship to the physical environment. At the eighth grade, students are expected to show introductory level understanding of the interdependence between populations of organisms that maintains balance in an ecosystem. They are expected to represent the flow of energy in an ecosystem, recognize the role of organisms in the cycling of materials, and predict the effects of changes in ecosystems. The effect of human activity on ecosystems is an important aspect of understanding the interdependence of living organisms and the environment.

Eighth-grade students are expected to demonstrate knowledge of human health, nutrition, and disease. They should know some causes of disease, communicate knowledge about the mechanisms of infection and transmission, and know the importance of the immune system. They also should be able to describe the role of specific nutrients in the functioning of the human body.

Biology: Characteristics, Classification, and Life Processes of Organisms

1. State the defining characteristics that differentiate among the major taxonomic groups and organisms within these groups; classify organisms on the basis of a variety of physical characteristics.
2. Locate major organs in the human body; identify the components of organ systems; explain the role of organs and organ systems in sustaining life (e.g., circulatory, respiratory); compare and contrast organs and organ systems in humans and other organisms.
3. Explain how biological actions in response to external and internal changes work to maintain stable bodily conditions (e.g., sweating in heat, shivering in cold, increased heart rate during exercise).

Biology: Cells and Their Functions

1. Explain that living things are made of cells that carry out life functions and undergo cell division, and that tissues, organs, and organ systems are formed from groups of cells with specialized structures and functions; identify cell structures and some functions of cell organelles (e.g., cell wall, cell membrane, nucleus, chloroplast, vacuole); compare plant and animal cells.
2. Describe the processes of photosynthesis (the need for light, carbon dioxide, water, and chlorophyll; production of food; and release of oxygen) and cellular respiration (the need for oxygen, breaking down of food to produce energy, and release of carbon dioxide).

Biology: Life Cycles, Reproduction, and Heredity

1. Compare and contrast how different organisms (e.g., humans, plants, birds, insects) grow and develop.
2. Compare and contrast asexual and sexual reproduction in general terms (e.g., sexual reproduction producing identical offspring versus sexual reproduction—egg and sperm—producing offspring that are similar but not identical to either parent).
3. Relate the inheritance of traits to organisms passing on genetic material to their offspring; distinguish inherited characteristics from acquired or learned characteristics.

Biology: Diversity, Adaptation, and Natural Selection

1. Relate the survival or extinction of species to variation in physical/behavioral characteristics in a population and reproductive success in a changing environment.
2. Recognize that fossils provide evidence for the relative length of time major groups of organisms have existed on Earth (e.g., humans, reptiles, fish, plants); describe how similarities and differences among living species and fossils provide evidence of the changes that occur in living things over time.

Biology: Ecosystems

1. Describe the flow of energy in an ecosystem; identify different organisms as producers, consumers, and decomposers; draw or interpret food pyramids or food web diagrams.
2. Describe the role of living things in the cycling of elements and compounds (e.g., oxygen, carbon, water) through Earth's surface and the environment.
3. Explain the interdependence of populations of organisms in an ecosystem in terms of the effects of competition and predation.
4. Identify factors that can limit population size (e.g., disease, predators, food resources, drought); predict effects of changes in an ecosystem (e.g., climate, water supply, population changes, migration) on the available resources and the balance among populations.
5. Recognize that the world's human population is growing and identify reasons why (e.g., advances in medicine, sanitation); discuss the effects of population growth on the environment.

Biology: Human Health

1. Describe causes of common diseases (e.g., influenza, measles, strep throat, malaria, HIV), methods of infection or transmission, prevention, and the importance of the body's resistance (immunity) and healing capabilities.
2. Explain the importance of diet, exercise, and lifestyle in maintaining health and preventing illness (e.g., heart disease, high blood pressure, diabetes, skin cancer, lung cancer); identify the dietary sources and role of nutrients in a healthy diet (vitamins, minerals, proteins, carbohydrates, fats).

Chemistry

In the area of chemistry, students will be assessed on their understanding of concepts related to the following topic areas:

- Classification and composition of matter
- Properties of matter
- Chemical change

At the eighth grade, students should be able to classify substances on the basis of characteristic physical properties and recognize that substances can be grouped according to similar chemical and physical properties. They are expected to differentiate between elements, compounds, and mixtures in terms of their composition. They also are expected to have a beginning understanding of the particulate structure of matter in terms of atoms and molecules.

Students should have a clear understanding of the properties of matter. They should describe methods of separating mixtures based on their physical properties, define solutions, and recognize the factors that affect the rate at which materials dissolve. Students also are expected to demonstrate knowledge of some properties and uses of metals and water, and be able to compare properties of acids and bases.

In the area of chemical change, students are expected to recognize the differences between physical and chemical changes and demonstrate basic knowledge of conservation of matter during these changes. In addition, they should be able to identify common reactions that release or absorb heat. Students also are expected to recognize the need for oxygen in rusting, tarnishing, and burning and the relative tendency of familiar substances to undergo these types of reactions.

Chemistry: Classification and Composition of Matter

1. Classify or compare substances on the basis of characteristic physical properties that can be demonstrated or measured (e.g., density, thermal or electrical conductivity, solubility, melting or boiling point, magnetic properties).
2. Recognize that substances may be grouped according to similar chemical and physical properties; describe properties of metals that distinguish them from nonmetals.
3. Differentiate between pure substances (elements and compounds) and mixtures (homogeneous and heterogeneous) on the basis of their formation and composition, and provide or identify examples of each (may be solid, liquid, or gas).
4. Describe the structure of matter in terms of particles, including molecules as combinations of atoms (e.g., H₂O, O₂, CO₂) and atoms as composed of subatomic particles (electrons surrounding a nucleus containing protons and neutrons).

Chemistry: Properties of Matter

1. Select or describe physical methods for separating mixtures into their components (e.g., filtration, distillation, dissolution); define solutions in terms of substance(s)(solid, liquid, or gas solutes) dissolved in a solvent; relate concentration to the amounts of solute or solvent; explain the effect of factors such as temperature, stirring, and particle size on the rate at which materials dissolve.
2. Relate the behavior and uses of water to its physical properties (e.g., melting point and boiling point, ability to dissolve many substances, thermal properties, expansion upon freezing).
3. Compare the properties of common acids and bases (acids have a sour taste and react with metals; bases usually have a bitter taste and slippery feel; strong acids and bases are corrosive; both acids and bases dissolve in water and react with indicators to produce different color changes; acids and bases neutralize each other).

Chemistry: Chemical Change

1. Differentiate chemical from physical changes in terms of the transformation (reaction) of one or more pure substances (reactants) into different pure substances (products); provide evidence that a chemical change has taken place based on common examples (e.g., temperature change, gas production, color change, light emission).
2. Recognize that mass is conserved during chemical change; recognize that some chemical reactions release energy (e.g., heat, light) while others absorb it; classify familiar chemical changes as either releasing or absorbing heat (e.g., burning, neutralization, cooking).
3. Recognize that oxygen is needed in common oxidation reactions (combustion, rusting, tarnishing); relate its importance to fire safety and preservation of metal objects (coins, cars, cookware, statues); order familiar substances by how readily they burn, rust, or tarnish.

Physics

In physics, students' understandings of concepts related to physical processes and energy will be assessed in the following topic areas:

- Physical states and changes in matter
- Energy transformations, heat, and temperature
- Light and sound
- Electricity and magnetism
- Forces and motion

Eighth-grade students should be able to describe processes involved in changes of state and begin to relate the states of matter to the distance and movement among particles. They also should be able to demonstrate understanding that mass is conserved during physical changes. Concepts related to energy transformations, heat, and temperature also are assessed at the eighth-grade level. Students are expected to be able to identify different forms of energy, describe simple energy transformations, and apply the principle of conservation of total energy in practical situations. Students also are expected to relate heating to transfer of energy, and to relate temperature changes to changes in the speed of particles.

Students at the eighth grade are expected to know some basic properties of light and its interaction with matter; to use simple geometrical optics to solve practical problems; and to relate the appearance and color of objects to light properties. Students also are expected to recognize the characteristics of sound and some of its properties. In the area of electricity and magnetism, assessment of students' understandings of electricity includes current flow in complete circuits, simple circuit diagrams, and the relationship between current and voltage in circuits. They also are expected to be able to describe properties, forces, and uses of permanent magnets and electromagnets.

Students are expected to be able to describe general types of forces, and predict changes in the motion of an object based on the forces acting upon it. They also should demonstrate common sense understanding of density and pressure as they relate to familiar physical phenomena, although more formalized knowledge is not expected. Students also are expected to have a basic knowledge of work and simple machines.

Physics: Physical States and Changes in Matter

1. Apply knowledge about the movement of and distance between particles to explain the physical properties of solids, liquids, and gases (volume, shape, density, compressibility).
2. Describe melting, freezing, boiling, evaporation, and condensation as changes of state resulting from heating and cooling; relate the rate or extent of these processes to physical factors (e.g., surface area, dissolved substances, temperature); recognize that temperature remains constant during changes of state; explain that mass remains constant during physical changes (e.g., change of state, dissolving solids, thermal expansion).

Physics: Energy Transformations, Heat, and Temperature

1. Identify different forms of energy (e.g., mechanical, light, sound, electrical, thermal, chemical); describe simple energy transformations (e.g., combustion in an engine to move a car, electrical energy to power a lamp, light energy to chemical energy in photosynthesis, hydroelectric power, changes between potential and kinetic energy); and apply knowledge of the concept of conservation of total energy.
2. Relate heating to the transfer of energy from an object at a higher temperature to one at a lower temperature; compare the relative thermal conductivity of different materials; compare and contrast methods of heat transfer (conduction, convection, and radiation).
3. Relate temperature changes to changes in volume and/or pressure and to changes in the speed of particles.

Physics: Light and Sound

1. Describe or identify basic properties of light (e.g., transmission through different media; speed of light; reflection, refraction, absorption; splitting of white light into its component colors); relate the appearance or color of objects to the properties of reflected or absorbed light; solve practical problems involving the reflection of light from plane mirrors and the formation of shadows; interpret simple ray diagrams to identify the path of light and locate reflected or projected images using lenses.

2. Recognize the characteristics of sound (loudness, pitch, amplitude, frequency); describe or identify some basic properties of sound (need for a medium for transmission, reflection and absorption by surfaces, and relative speed through different media).

Physics: Electricity and Magnetism

1. Describe the flow of current in an electrical circuit; draw or identify diagrams representing complete circuits (series and parallel); classify materials as electrical conductors or insulators; describe factors that affect currents in circuits; recognize that there is a relationship between current and voltage in a circuit.
2. Describe the properties of permanent magnets and electromagnets and the effects of magnetic force; describe uses of permanent magnets and electromagnets in everyday life (e.g., doorbell, recycling factories).

Physics: Forces and Motion

1. Describe the motion (uniform and non-uniform) of an object in terms of its position, direction, and speed; describe general types of forces (e.g., weight as a force due to gravity, contact force, buoyant force, friction); predict changes in motion (if any) of an object based on the forces acting on it.
2. Explain observable physical phenomena in terms of density differences (e.g., floating or sinking objects, rising balloons).
3. Demonstrate basic knowledge of work and the function of simple machines (e.g., levers and ramps) using common examples.
4. Explain pressure in terms of force and area; describe effects related to pressure (e.g., atmospheric pressure as a function of altitude, ocean pressure as a function of depth, evidence of gas pressure in balloons, fluid levels).

Earth Science

Earth science is concerned with the study of Earth and its place in the solar system and the universe. Topics covered in the teaching and learning of earth science draw on the fields of geology, astronomy, meteorology, hydrology, and oceanography, and are related to concepts in biology, physics, and chemistry. Although separate courses in earth science covering all of these topics are not taught in all countries, it is expected that understandings related to earth science topic areas will have been included in a science curriculum covering the physical and life sciences or in separate courses such as geography and geology.

While there is no single picture of what constitutes an earth science curriculum that applies to all countries, the *TIMSS 2011 Science Framework* identifies the following topic areas that are universally considered to be important for students at the eighth grade to understand about the planet on which they live and its place in the universe:

- Earth's structure and physical features
- Earth's processes, cycles, and history
- Earth's resources, their use and conservation
- Earth in the solar system and the universe

Eighth-grade students are expected to have some general knowledge about the structure and physical features of Earth. They are expected to demonstrate knowledge of the structure and physical characteristics of Earth's crust, mantle, and core, and to describe the distribution of water on Earth, including its physical state, composition, and movement. Students are

expected to be familiar with the relative abundance of the main components of air, and with changes in atmospheric conditions in relation to altitude.

In the area of Earth's processes, cycles, and history, students should provide descriptions based on the concept of cycles and patterns. In particular, they should be able to describe in words or diagrams the rock and water cycle. Students are expected to have a sense of the magnitude of time scales, and to describe some physical processes and geological events that have taken place on Earth over billions of years. Students also are expected to interpret and use data or maps relating global and local factors to weather patterns, and to differentiate between daily weather changes and general climate in various regions of the world.

Students should be able to demonstrate knowledge of Earth's resources and their use and conservation by providing examples of renewable and nonrenewable resources, describing methods of conservation and recycling, relating common methods of agriculture and land use to land resources, and discussing the factors related to the supply and demand of fresh water.

Eighth-grade students are expected to have some knowledge of the solar system in terms of the relative distances, sizes, and motions of the Sun, the planets, and their moons, and of how phenomena on Earth relate to the motion of bodies in the solar system. Students also are expected to compare the physical features of Earth, the moon, and the other planets with respect to their ability to support life.

Earth Science: Earth's Structure and Physical Features

1. Describe the structure and physical characteristics of Earth's crust, mantle, and core as provided by observable phenomena (e.g., earthquakes, volcanoes); describe the characteristics and uses of rocks, minerals, and soils; describe the formation of soils.
2. Compare the physical state, movement, composition and relative distribution of water on Earth.
3. Recognize that Earth's atmosphere is a mixture of gases, and identify the relative abundance of its main components; relate changes in atmospheric conditions to altitude.

Earth Science: Earth's Processes, Cycles, and History

1. Describe the general processes involved in the rock cycle; identify or describe physical processes and major geological events that have occurred over millions of years (e.g., erosion, volcanic activity, mountain building, plate movement); explain the formation of fossils and fossil fuels.
2. Diagram or describe the processes in Earth's water cycle, referencing the Sun as the source of energy; and the role of cloud movement and water flow in the circulation and renewal of fresh water on Earth's surface.
3. Compare seasonal climates in relation to latitude, altitude and geography; identify or describe causes of long- and short-term climatic changes (e.g., ice ages, global warming, volcanic eruptions, changes in ocean currents); interpret weather data/maps, and relate changing weather patterns to global and local factors in terms of such factors as temperature, pressure, precipitation, and wind speed and direction.

Earth Science: Earth's Resources, Their Use and Conservation

1. Provide examples of renewable and nonrenewable resources; discuss advantages and disadvantages of different energy sources; describe methods of conservation of resources and methods of waste management (e.g., recycling); relate some environmental concerns to their possible causes and effects (e.g., pollution, global warming, deforestation, desertification); present ways in which science, technology, and human behavior can be used to address these concerns.
2. Explain how common methods of agriculture and land use (e.g., farming, tree harvesting, mining) can affect land resources; describe how fresh water is obtained (e.g., purification, desalination, irrigation); explain the importance of water conservation.

Earth Science: Earth in the Solar System and the Universe

1. Explain phenomena on Earth (day and night, year, seasons in the northern and southern hemisphere, tides, phases of the moon, eclipses, appearance of the Sun, moon, planets, and constellations) in terms of the relative movements, distances, and sizes of Earth, the moon, and other bodies in and outside the solar system.
2. Compare and contrast the physical features of Earth with the moon and other planets (e.g., atmosphere, temperature, water, distance from the Sun, period of revolution and rotation, ability to support life); recognize the role of gravity in the solar system (e.g., tides, keeping the planets and moons in orbit, pulling us to Earth's surface).

7-2-2 Science Cognitive Domains – Eighth Grades

To respond correctly to TIMSS test items, students need to be familiar with the science content being assessed, but they also need to draw on a range of cognitive skills. Describing these skills plays a crucial role in the development of an assessment like TIMSS 2011, since they are vital in ensuring that the survey covers the appropriate range of cognitive skills across the content domains already outlined.

This section outlines the skills and abilities associated with the cognitive dimension.

The cognitive dimension is divided into three domains based on what students have to know and do when confronting the various items developed for the TIMSS 2011 assessment. The first domain, knowing, covers science facts, procedures, and concepts students need to know, while the second domain, applying, focuses on the ability of the student to apply knowledge and conceptual understanding to a science problem. The third domain, reasoning, goes beyond the solution of routine science problems to encompass unfamiliar situations, complex contexts, and multi-step problems.

Document 2 shows the % of items in the different cognitive domain for eighth grades, each content domain will include items developed to address each of the three cognitive domains. For example, the life science content domain will include knowing, applying, and reasoning items, as will the other content domains.

Document 2: Target Percentages of the TIMSS 2011 Science Assessment Devoted to Cognitive Domains at Fourth and Eighth Grades

Cognitive Domains	Percentages
	Eighth Grade
Knowing	35%
Applying	35%
Reasoning	30%

While some hierarchy is imposed in the division of behaviors into the three cognitive domains, a range of difficulty levels is expected for items developed for each of the cognitive domains. The following sections further describe the student skills and abilities defining the cognitive domains. The general descriptions are followed by lists of specific behaviors to be elicited by items that are aligned with each domain.

Knowing

Knowing refers to students' knowledge base of science facts, information, concepts, and tools. Accurate and broad-based factual knowledge enables students to engage successfully in the more complex cognitive activities essential to the scientific enterprise.

Students are expected to recall or recognize accurate science statements; possess knowledge of vocabulary, facts, information, symbols, and units; and select appropriate apparatus, equipment, measurement devices, and experimental operations to use in conducting investigations. This cognitive domain also includes the Selection of illustrative examples in support of statements of facts or concepts.

1. Recall/ Recognize	Make or identify accurate statements about science facts, relationships, processes, and concepts; identify the characteristics or properties of specific organisms, materials, and processes.
2. Define	2 Provide or identify definitions of scientific terms; recognize and use scientific vocabulary, symbols, abbreviations, units, and scales in relevant contexts.
3. Describe	3 Describe organisms, physical materials, and science processes that demonstrate knowledge of properties, structure, function, and relationships.
4. Illustrate with Examples	Support or clarify statements of facts or concepts with appropriate examples; identify or provide specific examples to illustrate knowledge of general concepts.
5. Demonstrate Knowledge of Scientific Instruments	Demonstrate knowledge of how to use science apparatus, equipment, tools, measurement devices, and scales.

Applying

The questions in this cognitive domain are designed to involve the direct application of knowledge and understanding of science in straightforward situations. To measure applying, TIMSS 2011 will include items that require students to compare, contrast, and classify; to interpret scientific information in light of a science concept or principle; and to use and apply their understanding of science concepts and principles to find a solution or develop an explanation. Items aligned with this cognitive domain may also involve the direct application or demonstration of relationships, equations, and formulas in contexts likely to be familiar in the teaching and learning of science concepts. Both quantitative problems requiring a numerical solution and qualitative problems requiring a written descriptive response are included. In providing explanations, students should be able to use diagrams or models to illustrate structures and relationships and demonstrate knowledge of scientific concepts.

1.	Compare/ Contrast/ Classify	Identify or describe similarities and differences between groups of organisms, materials, or processes; distinguish, classify, or order individual objects, materials, organisms, and processes based on given characteristics and properties.
2.	Use Models	Use a diagram or model to demonstrate understanding of a science concept, structure, relationship, process, or biological or physical system or cycle (e.g., food web, electrical circuit, water cycle, solar system, atomic structure).
3.	Relate	Relate knowledge of an underlying biological or physical concept to an observed or inferred property, behavior, or use of objects, organisms, or materials.
4.	Interpret Information	Interpret relevant textual, tabular, or graphical information in light of a science concept or principle
5.	Find Solutions	Identify or use a science relationship, equation, or formula to find a qualitative or quantitative solution involving the direct application/demonstration of a concept.
6.	Explain	Provide or identify an explanation for an observation or natural phenomenon, demonstrating understanding of the underlying science concept, principle, law, or theory

Reasoning

Reasoning is involved in the more complex tasks related to science. A major purpose of science education is to prepare students to engage in scientific reasoning to solve problems, develop explanations, draw conclusions, make decisions, and extend their knowledge to new situations. In addition to the more direct applications of science concepts exemplified in the applying domain, some problem solving situations involve unfamiliar or more complicated contexts that require students to reason from scientific principles to provide an answer. Solutions may involve breaking down a problem into component parts, each involving the application of a science concept or relationship. Students may be required to analyze a problem to determine what underlying principles are involved; devise and explain strategies for problem solving; select and apply appropriate equations, formulas, relationships, or analytical techniques; and evaluate their solutions. Correct solutions to such problems may stem from a variety of approaches or strategies, and developing the ability to consider alternative strategies is an important educational goal in the teaching and learning of science.

Students may be required to draw conclusions from scientific data and facts, providing evidence of both inductive and deductive reasoning and of an understanding of the investigation of cause and effect. They are expected to evaluate and make decisions, weigh advantages and disadvantages of alternative materials and processes, consider the impact of different scientific endeavors, and evaluate solutions to problems. By the eighth grade, in particular, students should consider and evaluate alternative explanations, extend conclusions to new situations, and justify explanations based on evidence and scientific understanding. Considerable scientific reasoning also is involved in developing hypotheses and designing scientific investigations to test them, and in analyzing and interpreting data. Abilities in this area are introduced at a very basic level in primary school and then further developed throughout students' science education in middle and secondary school.

Some items in this cognitive domain may focus on unified concepts and major conceptual themes, requiring students to bring together knowledge and understanding from different areas and apply it to new situations. As such, they may involve the integration of mathematics and science and/or the integration and synthesis of concepts across the domains of science.

1.	Analyze	Analyze problems to determine the relevant relationships, concepts, and problem-solving steps; develop and explain problem-solving strategies
2.	Integrate/ Synthesize	Provide solutions to problems that require consideration of a number of different factors or related concepts; make associations or connections between concepts in different areas of science; demonstrate understanding of unified concepts and themes across the domains of science; integrate mathematical concepts or procedures in the solutions to science problems.
3.	Hypothesize/ Predict	Combine knowledge of science concepts with information from experience or observation to formulate questions that can be answered by investigation; formulate hypotheses as testable assumptions using knowledge from observation and/or analysis of scientific information and conceptual understanding; make predictions about the effects of changes in biological or physical conditions in light of evidence and scientific understanding
4.	Design	Design or plan investigations appropriate for answering scientific questions or testing hypotheses; describe or recognize the characteristics of well-designed investigations in terms of variables to be measured and controlled and cause and-effect relationships; make decisions about measurements or procedures to use in conducting investigations.
5.	Draw Conclusions	Detect patterns in data, describe or summarize data trends, and interpolate or extrapolate from data or given information; make valid inferences on the basis of evidence and/or understanding of science concepts; draw appropriate conclusions that address questions or hypotheses, and demonstrate understanding of cause and effect.
6.	Generalize	Make general conclusions that go beyond the experimental or given conditions, and apply conclusions to new situations; determine general formulas for expressing physical relationships.
7.	Evaluate	Weigh advantages and disadvantages to make decisions about alternative processes, materials, and sources; consider scientific and social factors to evaluate the impact of science and technology on biological and physical systems; evaluate alternative explanations and problem-solving strategies and solutions; evaluate results of investigations with respect to sufficiency of data to support conclusions.
8.	Justify	Use evidence and scientific understanding to justify explanations and problem solutions; construct arguments to support the reasonableness of solutions to problems, conclusions from investigations, or scientific explanations.

Scientific Inquiry in TIMSS 2011

In the *TIMSS 2011 Science Framework*, the processes of scientific inquiry are accepted as fundamental aspects of scientific knowledge inherent in all fields of science and having both content- and skills based components. Items and tasks assessing these processes require students to demonstrate knowledge of the tools and methods necessary to do science, to apply this knowledge to engage in scientific investigations, and to use scientific understanding to propose explanations based on evidence. In TIMSS, such items are not considered to be context-free, but always are situated in the context of content objectives (biology, chemistry, etc.) and draw from the full range of skills and behaviors specified in the cognitive domains.

It is expected that students at both grade levels will possess some general knowledge of the nature of science and scientific inquiry, including the fact that scientific knowledge is subject to change, the importance of using different types of scientific investigations in verifying scientific knowledge, the use of basic “scientific methods”, communication of results, and the interaction of science, mathematics, and technology. In addition to this general knowledge, students are expected to demonstrate the skills and abilities involved in five major aspects of the scientific inquiry process:

- Formulating questions and hypotheses
- Designing investigations
- Representing data
- Analyzing and interpreting data
- Drawing conclusions and developing explanations

These aspects of scientific inquiry are appropriate for both fourth- and eighth-grade students, but the understandings and abilities to be demonstrated increase in complexity across grades, reflecting the cognitive development of students.

The learning of science in the fourth grade is focused on observing and describing and students at this level are expected to be able to formulate questions that can be answered based on observations or information obtained about the natural world. To obtain evidence to answer these questions, they should demonstrate a grasp of what constitutes a “fair test”, and be able to describe and conduct an investigation based on making systematic observations or measurements using simple tools, equipment, and procedures.

They also are expected to represent their findings using simple charts and diagrams, identify simple relationships, and briefly describe the results of their investigations. Conclusions drawn from investigations at the fourth grade are expected to be written as an answer to a specific question.

By the eighth grade, students should demonstrate a more formalized approach to scientific investigation that involves more evaluation and decision-making. They are expected to be able to formulate a hypothesis or prediction based on observation or scientific knowledge that can be tested by investigation. They are expected to demonstrate an understanding of cause and effect and the importance of specifying variables to be controlled and varied in well-designed investigations. They may also be required to make more decisions about the measurements to be made and the equipment and procedures to use. In addition, students at this level are expected to use appropriate terminology, units, precision, format, and scales. They should also demonstrate more advanced data analysis skills in selecting and applying appropriate mathematical techniques and describing patterns in data. Eighth-grade students may be expected to evaluate the results of their investigation with respect to the sufficiency of their data for supporting conclusions that address the question or hypothesis under investigation. The assessment of both fourth- and eighth-grade students’ ability to

provide explanations based on evidence from scientific investigations provides another measure of their understanding and application of related science concepts. By the eighth grade, it is expected that students will be able to formulate explanations in terms of cause-and-effect relationships between variables and in light of scientific understanding. At this level, students may also begin to consider alternative explanations and apply or extend their conclusions to new situations.

القسم الأوّل

التحصيّل في العلوم

حلّت سنغافورة في المرتبة (1) في العلوم بين (42) دولة مشاركة في دراسة TIMSS 2011 وجاء معدّل تحصيلها (590). كما حلّت دولة الإمارات العربيّة المتّحدة في المرتبة (1) بين (11) دولة عربيّة مشاركة وفي المرتبة (24) بين الدول العالميّة المشاركة وجاء معدّل تحصيلها (465) وهو أدنى من متوسط سلّم المقياس المعتمد في دراسة TIMSS (500). أما لبنان فقد حل في المرتبة (39) بين الدول العالميّة المشاركة وفي المرتبة (10) بين الدول العربيّة المشاركة وكان معدّل تحصيله (406). في هذا القسم سوف نعرض نتائج لبنان في مختلف مجالات المحتوى والمجالات المعرفيّة مقارنة بنتائج الدول العربيّة المشاركة ونتائج الدول العالميّة المشاركة واتجاهاتها في خلال دراستي TIMSS2007 و TIMSS2011 ومن ثمّ سوف نتطرق إلى معالجة بعض المتغيّرات التي قد تؤثر في أداء التلامذة في لبنان.

كيف تؤثر الخلفيّة العلميّة للمعلّمين وطرائق إعدادهم، والمناهج الدراسيّة والأنشطة الصفيّة التعليميّة- التعلّميّة في أداء التلامذة في لبنان؟

الفصل الأول
التحصيل في العلوم
نتائج وتحليل

تمهيد

يتناول هذا الفصل عرضاً لمعدلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدلات تحصيل تلامذة الدول العربية والدول العالمية المشاركة في دراسة TIMSS 2011 في مادة العلوم للصف الثامن الأساسي. وقد تدرجت هذه المعدلات المنقّلة (standardized scores) وفقاً لسلم مقياس بين درجة 0 ودرجة 1000، ومتوسط هذا السلم 500 وانحرافه المعياري 100 يُستخدم هذا السلم للمقارنة بين أداء الدول واتجاه تطور الدولة نفسها في خلال الدورات المتعاقبة لدراسة TIMSS.

1-1 معدلات تحصيل تلامذة لبنان في العلوم مقارنة بالتحصيل العربي والعالمي في TIMSS2007 و TIMSS2011

1-1-1 معدلات تحصيل التلامذة وتوزيعها على متوسط سَلَم المقياس 500.

1-1-1-1 ترتيب الدول بحسب معدلات تحصيل التلامذة في العلوم في دراسة TIMSS 2011

- ◆ يبيّن المستند (1-1-1-1) معدّلات التحصيل لكل دولة مشاركة والمتوسط الدولي (477) والمتوسط العربي (428) في دراسة TIMSS 2011.
- ◆ يبيّن هذا المستند أنّ الفرق بين المتوسط الدولي ومتوسط سَلَم المقياس هو (23) نقطة بينما الفرق بين المتوسط العربي ومتوسط سَلَم المقياس هو (72) نقطة والفرق بين معدل التحصيل في لبنان ومتوسط سَلَم المقياس هو (94) نقطة وهذا يدل على تدنٍّ كبير في مستوى التحصيل العربي بشكل عام واللبناني بشكل خاص.
- ◆ جاء معدّل تحصيل 21 دولة أعلى من معدل التحصيل العالمي وجاء معدل التحصيل العربي (428) أدنى من معدل التحصيل العالمي بفارق (49) نقطة وجاء معدل تحصيل لبنان (406) أي بفارق (71) نقطة عن معدل التحصيل العالمي والأدنى ضمن الدول الواقعة بين الانحراف المعياري (400 و 600).
- ◆ حازت سنغافورة على أعلى معدل تحصيل (590) وحلّت في المرتبة الأولى.
- ◆ جاءت معدلات تحصيل سبع وثلاثين دولة أعلى من معدل التحصيل اللبناني بفروق دالّة إحصائيّاً.
- ◆ جاءت معدلات تحصيل دولتين أدنى من معدل التحصيل اللبناني بفروق دالّة إحصائيّاً وهاتين الدولتين هما: المغرب وغانا.
- ◆ جاءت معدلات تحصيل دولتين قريبة من معدّل التحصيل اللبناني بفروق غير دالّة إحصائيّاً وهاتين الدولتين هما: مقدونيا واندونيسيا.

المستند (1-1-1-1): معدلات تحصيل التلامذة في العلوم في دراسة TIMSS 2011

معدل التحصيل	الدولة		معدل التحصيل	الدولة	
▼465	رومانيا	23	▲590	سنغافورة	1
▼465	الإمارات العربية المتحدة	24	▲564	تايوان	2
▼461	تشيلي	25	▲560	كوريا	3
▼452	البحرين	26	▲558	اليابان	4
▼451	تايلند	27	▲552	فنلندا	5
▼449	الأردن	28	▲543	سلوفينيا	6
▼439	تونس	29	▲542	روسيا	7
▼437	أرمينيا	30	▲535	هونغ كونغ	8
▼436	السعودية	31	▲533	انكلترا	9
▼428	المتوسط العربي				
▼426	ماليزيا	32	▲525	الولايات المتحدة	10
▼426	سوريا	33	▲522	هنغاريا	11
▼420	فلسطين	34	▲519	استراليا	12
▼420	جورجيا	35			13
▼420	عمان	36	▲514	لتوانيا	14
▼419	قطر	37	▲512	نيوزلندا	15
▼407	مقدونيا	38	▲509	السويد	16
▼406	لبنان	39	▲501	إيطاليا	17
▼406	إندونيسيا	40	▲501	اوكرانيا	18
▼376	المغرب	41	▼494	النرويج	19
▼306	غانا	42	▼490	كازاخستان	20
			▼483	تركيا	21
			▼477	المتوسط العالمي	
			▼474	ايران	22

(▲): معدل تحصيل الدولة أعلى من متوسط سلم المقياس (500) بدلالة إحصائية.

(▼): معدل تحصيل الدولة أدنى من متوسط سلم المقياس (500) بدلالة إحصائية.

الدول التي تميّزت عن لبنان بمعدلات تحصيل أعلى بدلالة إحصائية.

الدول غير المتميّزة عن لبنان بدلالة إحصائية.

الدول التي تميّزت عن لبنان بمعدلات تحصيل أدنى بدلالة إحصائية.

1-1-1-2 معدلات تحصيل تلامذة لبنان والدول العربية المشاركة في العلوم في دراسة TIMSS 2011

- ◆ يبيّن المستند (1-1-1-2) معدلات تحصيل التلامذة في العلوم في الدول العربية المشاركة في دراسة الـ TIMSS 2011 وقد جاءت هذه المعدلات جميعها أدنى من متوسط سلّم المقياس (500) بشكل عام وأدنى من المتوسط العالمي (477). وجاء المتوسط العربي (428) أدنى من متوسط سلّم المقياس (500) بفارق 72 نقطة وأدنى من المتوسط الدولي بفارق 49 نقطة.
- ◆ حلّت دولة الإمارات في المرتبة الأولى بين الدول العربية المشاركة وكان معدل تحصيلها (465) بينما حلت المغرب في المرتبة الأخيرة (13) وكان معدل تحصيلها (376).
- ◆ حلّ لبنان في المرتبة (10) بين مجموعة الدول العربية وجاء معدل تحصيله (406) أي أدنى من المتوسط العربي بفارق (22) نقطة وأدنى من المتوسط العالمي بفارق (71) نقطة وأدنى من متوسط سلّم المقياس (500) بفارق (94) نقطة.

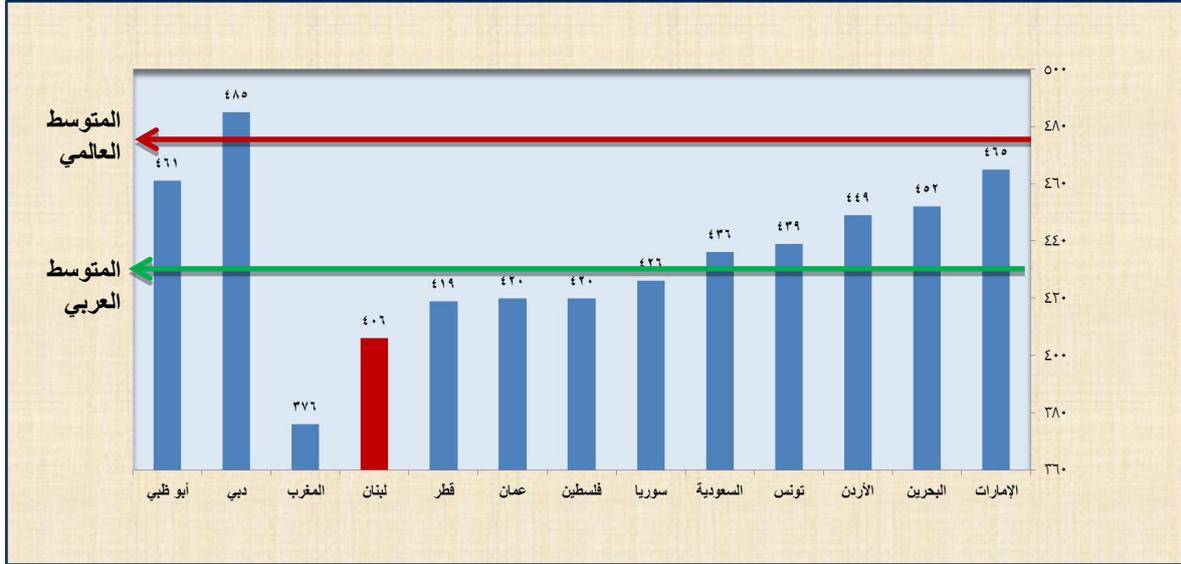
1-1-1-3 التوزيع النسبي المئوي (Percentile) لمعدلات تحصيل تلامذة لبنان في العلوم في دراسة TIMSS 2011

يظهر المستند (1-1-1-3) توزيع معدلات تحصيل تلامذة لبنان في العلوم في دراسة TIMSS 2011.

- ◆ 5% من معدلات تحصيل التلامذة جاءت مساوية أو أدنى من معدل التحصيل 243.
 - ◆ 5% من معدلات تحصيل التلامذة جاءت مساوية أو أعلى من معدل التحصيل 562.
 - ◆ 50% من معدلات تحصيل التلامذة جاءت مساوية أو أدنى من معدل التحصيل 409.
 - ◆ 25% من معدلات التحصيل جاءت مساوية أو أدنى من معدل التحصيل 337.
 - ◆ 25% من المعدلات جاءت بين معدلي التحصيل 337 و 409 .
 - ◆ 25% من المعدلات حلّت بين معدلي التحصيل 409 و 475.
 - ◆ 25% جاءت أعلى من معدل التحصيل 475.
- في لبنان، نحو 75% من التلامذة لم يحصلوا معدلاً يفوق المعدل الدولي (477) وإن نحو 50% من التلامذة لم يحققوا معدلاً يفوق المعدل العربي (428) وهذا يدعو إلى القلق بشأن أوضاع التعليم والمناهج.

المستند (2-1-1-1): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان وفي الدول العربية المشاركة في العلوم في دراسة

TIMSS 2011



المستند (3-1-1-1): التوزيع النسبي المئوي لمعدلات تحصيل التلامذة في لبنان

النسبة المئوية percentile	5	10	25	50	75	90	95
معدلات التحصيل	243	276	337	409	475	532	562

2-1-1 الاتجاهات في تحصيل العلوم في TIMSS 2007 و TIMSS2011.

1-2-1-1 معدلات تحصيل تلامذة لبنان في العلوم مقارنة بمعدلات التحصيل العربي ومعدلات التحصيل العالمي في TIMSS 2007 و TIMSS2011.

يبين المستند (1-2-1-1) تبايناً في معدلات التحصيل بين TIMSS2007 و TIMSS2011. فقد انخفض معدل تحصيل التلامذة في لبنان في العلوم من 414 في TIMSS2007 إلى 406 في TIMSS2011 بينما ارتفع معدل التحصيل العربي من 424 إلى 428، ومعدل التحصيل العالمي من 466 إلى 477.

ملاحظة: حل لبنان في المرتبة (7) بين 13 دولة عربية مشاركة وفي المرتبة (40) بين 49 دولة عالمية مشاركة في TIMSS2007 ولكنه تراجع إلى المرتبة (10) بين 11 دولة عربية مشاركة وحلّ في المرتبة (39) بين 42 دولة عالمية مشاركة في TIMSS 2011.

2-2-1-1 اتجاهات أداء الدول المشاركة في TIMSS2007 و TIMSS2011

يظهر المستند (2-2-1-1) اتجاهات معدلات تحصيل الدول المشاركة في TIMSS2007 و TIMSS2011.

تبين أنّ هناك تقدماً لثمانى دول في هذا المجال وثباتاً لـ16 دولة من بينها لبنان وتراجعاً لسبع دول (دلالة إحصائية).

المستند (1-2-1-1): معدلات تحصيل التلامذة في العلوم، في دراسة TIMSS 2007 و TIMSS 2011

TIMSS 2011	TIMSS 2007	اتجاهات النتائج
406	414	معدل تحصيل التلامذة في لبنان
428	424	معدل تحصيل التلامذة في الدول العربية المشاركة
477	466	معدل تحصيل التلامذة في الدول العالمية المشاركة

المستند (2-2-1-1): اتجاهات معدلات الدول المشاركة في TIMSS2011 و TIMSS2007

ترجع	ثبات	تقدم
1 البحرين	9 لتوانيا	1 إيران
2 هنغاريا	10 عمان	2 إيطاليا
3 إندونيسيا	11 رومانيا	3 بريطانيا
4 الأردن	12 سلوفينيا	4 جورجيا
5 ماليزيا	13 السويد	5 غانا
6 سوريا	14 تونس	6 هونغ كونغ
7 تايلند	15 الولايات المتحدة الأمريكية	7 اليابان
	16 الإمارات العربية المتحدة	8 لبنان

ملاحظة:

- تقدم: ارتفاع دال إحصائياً في معدلات التحصيل بين دراستي TIMSS2011 و TIMSS2007.
- ثبات: تغير غير دال إحصائياً في معدلات التحصيل بين دراستي TIMSS2011 و TIMSS2007.
- ترجع: انخفاض دال إحصائياً في معدلات التحصيل بين دراستي TIMSS2011 و TIMSS2007.

3-1-1 معدلات تحصيل التلامذة بحسب مجالات المحتوى (Content Domains) والمجالات المعرفية (Cognitive Domains) في دراسة TIMSS2007 و TIMSS2011

1-3-1-1 إطار التقويم المعتمد في دراسة TIMSS

◆ يبين المستند (1-3-1-1) المجالات المختلفة التي يتضمّنها الإطار المرجعي للتقويم المعتمد في دراسة TIMSS2011.

◆ يتمحور التحصيل في العلوم في دراسة . TIMSS2011 حول بعدين اثنين:

بعد المحتوى (Content Domain) والبعد المعرفي (Cognitive Domain).

• يحدّد بعد المحتوى المواضيع التي تسعى دراسة الـTIMSS إلى تقويمها بينما يحدد البعد المعرفي المهارات التي تستثمر هذه المواضيع بغية تنمية المهارات الذهنية للتلامذة.

• يتضمن بعد المحتوى أربعة مجالات: علوم الحياة والكيمياء والفيزياء وعلوم الأرض ويشمل البعد المعرفي ثلاثة مجالات: المعارف والتطبيق والتفكير المنطقي.

◆ تستدعي الإجابة الصحيحة عن الأسئلة المختلفة في كراس التلميذ تآلف التلميذ مع المحتوى قيد التقويم والقدرة على استخدام مجموعة من مهارات الفهم والإدراك. فعند مواجهة أيّ من الأسئلة يستذكر التلميذ المحتوى المناسب ويوظف المهارة المناسبة انطلاقاً من ماذا على التلميذ أن يعرف ويفعل عند مواجهته أيّ مشكلة. فبعض الأسئلة تتطلب تذكر المعلومات المكتسبة من حقائق علمية ومفاهيم وإجراءات. بينما يركز بعضها الآخر، ضمن مجال "التطبيق"، على قدرة التلميذ على توظيف معلوماته المكتسبة وفهمه لهذه المعلومات في حل إشكالية علمية. في المقابل، يتجاوز النوع الأخير من الأسئلة حلّ المشاكل الروتينية في العلوم ليتعدّها إلى حالات غير مألوفة وسياقات ومشاكل معقدة يحتاج حلّها إلى خطوات عديدة ومتنوعة ويصنّف هذا النوع الأخير من الأسئلة ضمن مجال التفكير المنطقي.

المستند (1-3-1-1): مجالات المحتوى والمجالات المعرفية للعلوم المعتمدة في إطار التقويم لدراسة TIMSS 2011 للصف الثامن

المجالات المعرفية		مجالات المحتوى	
%35	معارف Knowledge	%35	علوم الحياة Biology
%35	تطبيق Application	%20	الكيمياء Chemistry
%30	منطق Reasoning	%25	الفيزياء Physics
		%20	علوم الأرض Earth Science

1-1-3-2_ معدلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدلات التحصيل العربي والعالمى بحسب مجالات المحتوى في الدول التي شاركت في الدراستين (TIMSS2007 و TIMSS2011) بيّنت النتائج في المستند (1-3-1-2) أن:

◆ معدلات التحصيل العالمي في مجالات المحتوى المختلفة كانت (483) في كل من مجالي علوم الحياة والكيمياء و(482) في كل من مجالي الفيزياء وعلوم الأرض في الـTIMSS2007 و تدنت قليلاً في كل مجال من المجالات الأربعة في الـTIMSS2011 : مجال علوم الحياة (481) ومجال الكيمياء (482) و مجال الفيزياء(480) ومجال علوم الأرض(479).

◆ في المقابل ومقارنة بمعدلات التحصيل العالمي كانت معدلات التحصيل العربي بشكل عام ومعدّل التحصيل اللبناني بشكل خاص أقل في مختلف مجالات المحتوى في كل من الدوريتين مع انخفاض أكبر في TIMSS2011 مقارنة بـTIMSS2007 وجاءت هذه النتائج على الشكل الآتي:

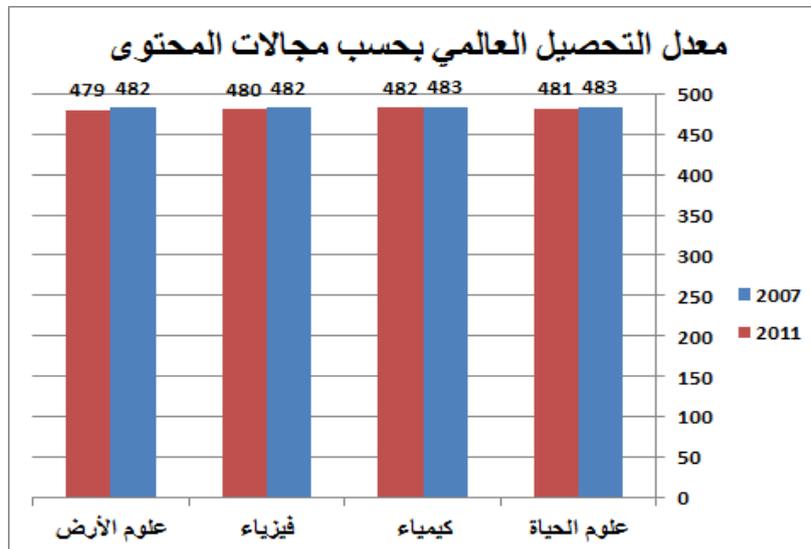
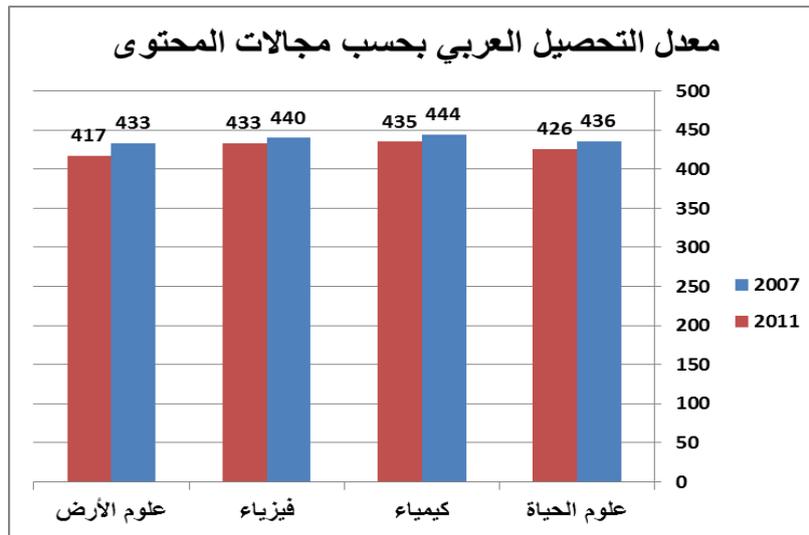
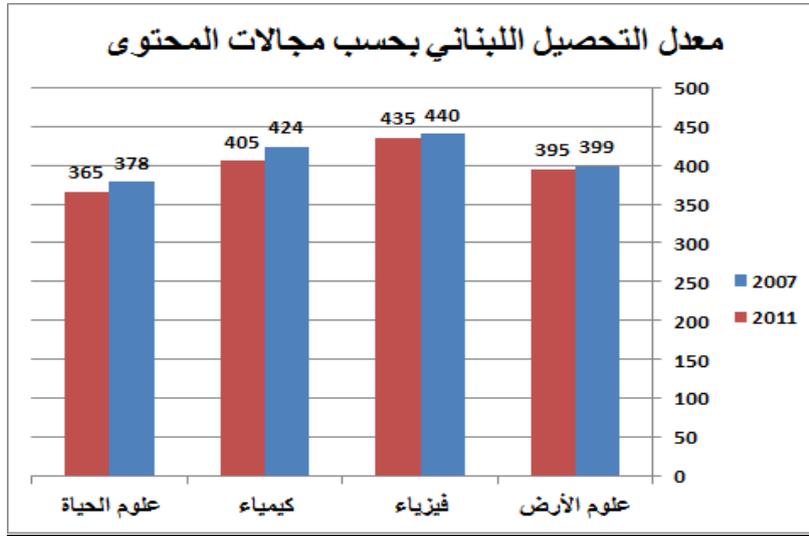
- كانت معدلات التحصيل العربي في TIMSS2007 في مجال علوم الحياة (436) وفي مجال الكيمياء (444) وفي مجال الفيزياء (440) وفي مجال علوم الأرض (433). تدنت هذه المعدلات في TIMSS 2011 إلى (426) في مجال علوم الحياة وإلى (435) في مجال الكيمياء وإلى (433) في مجال الفيزياء وإلى (417) في مجال علوم الأرض.

- كانت معدلات التحصيل اللبناني في العلوم في كل من TIMSS2007 وTIMSS2011 أدنى من معدل التحصيل العربي في مختلف المجالات. انخفضت هذه المعدلات في TIMSS2011 مقارنة بـTIMSS2007 في مجال علوم الحياة من (399) إلى (395) أي بفارق (-4 نقاط) وبغير دلالة إحصائية و في مجال الكيمياء من (440) الى (435) أي بفارق (-5 نقاط) وبغير دلالة إحصائية و في مجال علوم الأرض من (378) الى(365) أي بفارق (-14 نقطة) وبغير دلالة إحصائية وفي مجال الفيزياء من (424) إلى (405) أي بفارق (-19 نقطة) وبدلالة إحصائية.

◆ يجدر الذكر أنّ نتائج المقارنة تقتصر على الدول التي شاركت في TIMSS 2007 و TIMSS 2011.

نستنتج أن معدلات التحصيل في العلوم في لبنان قد تدنت في مختلف مجالات المحتوى، بين الدراستين المتعاقبتين TIMSS2007 و TIMSS2011 وكان هذا التدني ذات دلالة إحصائية في مجال الفيزياء.

المستند (2-3-1-1): معدلات تحصيل التلامذة في العلوم بحسب مجالات المحتوى في الدول التي شاركت في الدراستين (TIMSS2011 و TIMSS2007)



1-1-3-3 الفرق المطلق بين معدلات تحصيل التلامذة في لبنان في مجالات المحتوى المختلفة مقارنة بمعدّلات التحصيل العام في العلوم في دراسة TIMSS2011.

♦ أظهرت نتائج TIMSS2011 أن الدول ذات معدّلات التحصيل الأعلى قد حصلت على معدّلات تحصيل مميزة ومرتفعة في مختلف مجالات المحتوى، كما بينت أن معظم البلدان المشاركة في الدراسة لديها أداء أفضل نسبياً في أحد مجالات المحتوى مقارنة بالمجالات الأخرى، وعلى نحو مماثل، يمكن للبلدان المشاركة أن تظهر أداء أفضل في مجال محتوى معين بالنسبة إلى مجال آخر عند مقارنة معدّلات التحصيل في كل من مجالات المحتوى المختلفة بمعدل التحصيل العام للبلد. ولقد أخذ بعين الاعتبار تنقيل معدلات تحصيل التلامذة في كل من المجالات بحسب أحجام العينات وأعمار التلامذة ودرجة صعوبة الأسئلة ونسبة توافرها في الاختبار.

♦ بيّن المستند (1-1-3-3) أنه عند مقارنة معدل التحصيل العام في العلوم في لبنان بمعدّلات مجالات المحتوى المختلفة، نجد أن أفضل أداء للتلامذة كان في مجال الكيمياء حيث كان الفرق المطلق بين معدّل التحصيل في مجال الكيمياء ومعدّل التحصيل العام في العلوم الأعلى (+29) بدلالة إحصائية، بينما انخفض هذا الأداء في مجالات الفيزياء وعلوم الحياة وعلوم الأرض حيث كان الفرق المطلق الأكثر تدنياً مقارنة بمعدل التحصيل العام في مجال علوم الأرض (-41) يليه في مجال علوم الحياة (-11) وبدلالة إحصائية. أما بالنسبة إلى مجال الفيزياء، فقد كان الفرق المطلق بينه وبين معدل التحصيل العام في العلوم الأقل تدنياً (-1) وهو غير دال إحصائياً.

هذا يدل على أن أفضل أداء للتلامذة كان في مجال الكيمياء وأن المجالين اللذين يؤثران سلباً في أداء التلامذة هما مجال علوم الحياة ومجال علوم الأرض.

ونستنتج ممّا ورد أن تدني معدلات تحصيل التلامذة في العلوم في لبنان يعود على الأكثر إلى التدني في التحصيل في مجالي علوم الحياة وعلوم الأرض علماً أن هذين المجالين يشكلان 55% من محتوى مواد العلوم في دراسة TIMSS.

المستند (1-1-3-3): الفرق المطلق بين معدلات تحصيل التلامذة في مختلف مجالات المحتوى مقارنة بمعدل

التحصيل العام في العلوم في دراسة TIMSS2011

الفرق المطلق	مجال علوم الأرض	الفرق المطلق	مجال الفيزياء	الفرق المطلق	مجال الكيمياء	الفرق المطلق	مجال علوم الحياة	العام في العلوم	معدل التحصيل
41-	365	1-	405	29+	435	11-	395	406	لبنان

▼ : معدل التحصيل ضمن المجال أكثر تدنيًا من معدل التحصيل العام للبلد بدلالة إحصائية

▲ : معدل التحصيل ضمن المجال أعلى من معدل التحصيل العام للبلد بدلالة إحصائية

4-3-1-1 معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدّلات التحصيل العربي والعالمى بحسب المجالات المعرفية في الدول التي شاركت في الدراستين (TIMSS2007 و TIMSS2011)

بيّنت النتائج في المستند (4-3-1-1) أن:

◆ معدّلات التحصيل العالمى في المجالات المعرفية المختلفة في الـ **TIMSS 2007** كانت: (485) في مجال المعارف و(483) في مجال التطبيق و(482) في مجال التفكير المنطقي أما في الـ **TIMSS2011** فقد تدنّت معدّلات تحصيل التلامذة في مختلف المجالات المعرفية إلى (481).

◆ في المقابل ومقارنة بمعدّلات التحصيل العالمى كانت **معدّلات التحصيل العربى** بشكل عام ومعدّلات التحصيل اللبناى بشكل خاص أقل في مختلف المجالات المعرفية في كل من TIMSS2007 و TIMSS2011 مع انخفاض أكبر في TIMSS2011 مقارنة بـ TIMSS2007 وجاءت هذه النتائج على الشكل الآتى:

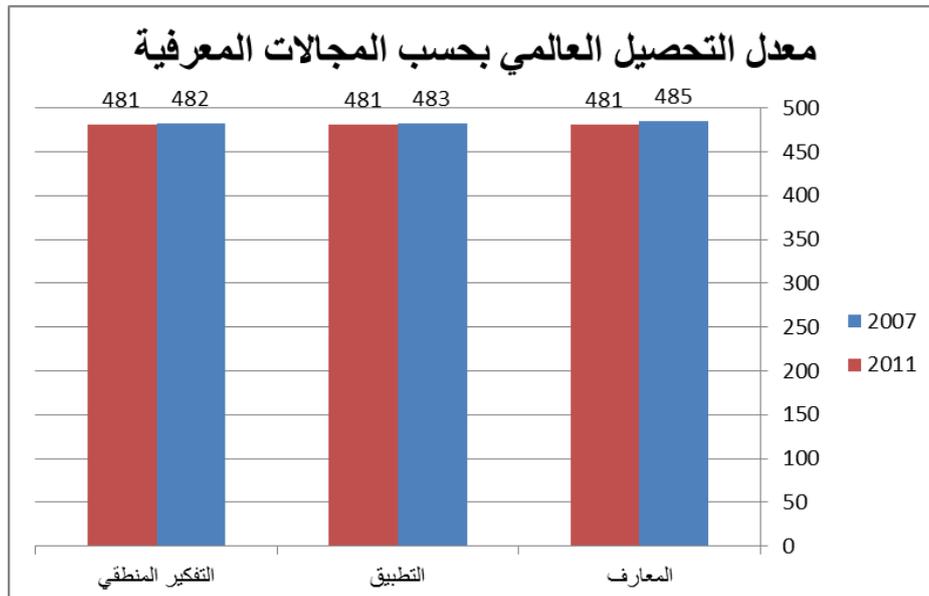
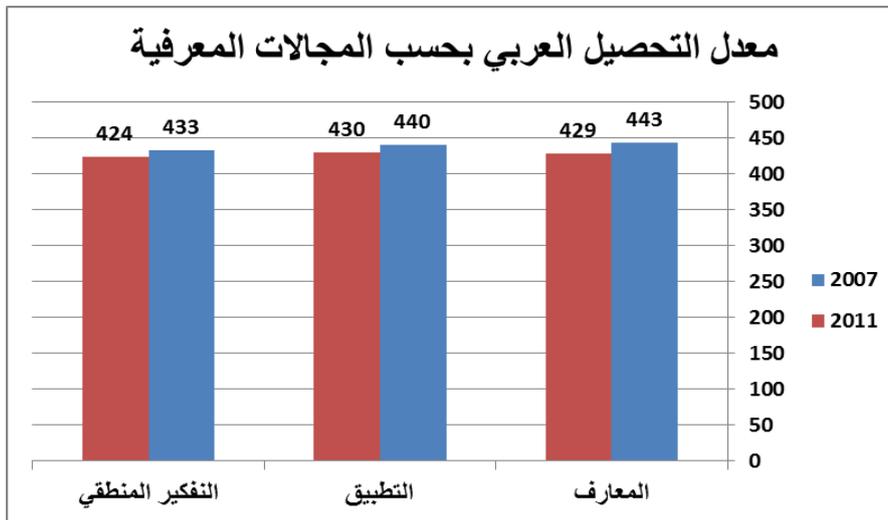
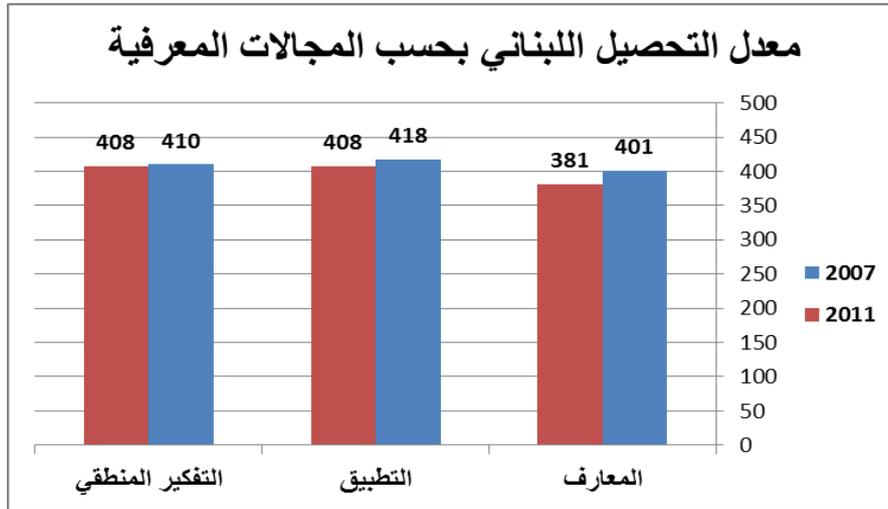
- كانت معدّلات التحصيل العربى في TIMSS2007 (443) في مجال المعارف و (440) في من مجال التطبيق و(433) في مجال التفكير المنطقي. ولكن هذه المعدّلات انخفضت في TIMSS2011 إلى(429) في مجال المعارف و(430) في مجال التطبيق و(424) في مجال التفكير المنطقي.

- كانت معدّلات التحصيل اللبناى في العلوم في كل من TIMSS2007 و TIMSS2011 أدنى من معدل التحصيل العربى في مختلف المجالات المعرفية. انخفضت هذه المعدّلات في TIMSS2011 مقارنة بـ TIMSS2007 في مجال المعارف من (401) إلى (381) أي بفارق (20-) نقطة و بدلالة إحصائية و في مجال التطبيق من (418) الى (408) أي بفارق (10-) نقاط وبغير دلالة إحصائية و في مجال التفكير المنطقي من (410) الى(408) أي بفارق (2-) نقاط وبغير دلالة إحصائية.

◆ يجدر الذكر أنّ نتائج المقارنة تقتصر على الدّول التي شاركت في TIMSS 2007 و TIMSS 2011.

نستنتج أن معدّلات التحصيل في العلوم في لبنان قد تدنّت في مختلف المجالات المعرفية، بين الدراستين المتعاقبتين TIMSS2007 و TIMSS2011 وكان هذا التدني ذات دلالة إحصائية في مجال المعارف.

المستند (1-1-3-4): معدّلات تحصيل التلامذة في العلوم بحسب المجالات المعرفية في الدول التي شاركت في الدراستين (TIMSS2007 و TIMSS2011)



1-1-3-5 الفرق المطلق بين معدلات تحصيل التلامذة في لبنان في المجالات المعرفية المختلفة مقارنة بمعدّلات التحصيل العام في العلوم في دراسة الـTIMSS2011.

◆ بينت نتائج الـ TIMSS2011 أن الدول ذات معدّلات التحصيل الأعلى نالت معدّلات تحصيل مميزة ومرتفعة في مختلف المجالات المعرفية (المعارف، التطبيق، التفكير المنطقي)، كما بينت أن معظم البلدان المشاركة في الدراسة لديها أداء أفضل نسبياً في أحد المجالات المعرفية مقارنة بمجالات أخرى، وعلى نحو مماثل، يمكن للبلدان أن تظهر أداء أفضل في مجال معرفي معين بالنسبة إلى مجال آخر عند مقارنة معدلات التحصيل في كل من المجالات المعرفية المختلفة بمعدل التحصيل العام للبلد في العلوم. ولقد أخذ بعين الاعتبار تنقيل معدلات تحصيل التلامذة في كل من المجالات بحسب أحجام العينات وأعمار التلامذة ودرجة صعوبة الأسئلة ونسبة توافرها في الاختبار.

◆ يبين المستند 1-1-3-5 أنه عند مقارنة معدل تحصيل العام في العلوم في لبنان في دراسة الـTIMSS2011 بمعدّلات المجالات المعرفية المختلفة، نجد تبايناً في معدّلات المجالات عن المعدّل العام بفروق مطلقة أكثرها ذات دلالات إحصائية مهمة. فقد كان معدّل مجال المعارف أدنى من المعدّل العام بفارق مطلق (-25). وذات دلالة إحصائية مهمة. في المقابل جاء معدّل كلّ من مجالي التطبيق والتفكير المنطقي أعلى من المعدّل العام بفارق مطلق بسيط (+2) في كل من المجالين بغياب أي دلالة إحصائية.

وهذا يدلّ على أن المجال المعرفي الذي يؤثر سلباً في أداء التلامذة هو على الأكثر مجال المعارف.

نستنتج مما ورد أن تدني معدلات تحصيل التلامذة في العلوم في لبنان يعود إلى نقص في المعارف في مختلف مجالات العلوم وخصوصاً في مجالي علوم الحياة وعلوم الأرض.

المستند (1-1-3-5): الفرق المطلق بين معدلات تحصيل التلامذة في المجالات المعرفية المختلفة مقارنة بمعدل التحصيل العام في العلوم في دراسة TIMSS2011.

الفرق المطلق	مجال التفكير المنطقي	الفرق المطلق	مجال التطبيق	الفرق المطلق	مجال المعارف	العام في العلوم	معدل التحصيل
2+	408	2+	408	25- 	381	406	لبنان

 : معدل التحصيل ضمن المجال أدنى من معدل التحصيل العام بدلالة إحصائية

 : معدل التحصيل ضمن المجال أعلى من معدل التحصيل العام بدلالة إحصائية

1-2 اختلاف معدلات تحصيل التلامذة في العلوم بحسب الجنس (ذكور-إناث).

1-2-1 ترتيب معدلات التحصيل في العلوم للدول المشاركة في TIMSS 2011 بحسب الفرق المطلق بين الذكور والإناث.

بيّنت النتائج (المستند 1-2-1) أن:

- ◆ هناك تفاوت بين معدلات تحصيل الذكور و معدلات تحصيل الإناث في العلوم لصالح الذكور في بعض الدول المشاركة وكان هذا التفاوت دالاً إحصائياً في بعضها (روسيا واليابان والولايات المتحدة الأمريكية وإيطاليا وتشيلي وأستراليا وتونس) و غير دال إحصائياً في بعضها الآخر (سنغافورة ولبنان ووسلوفينيا وأكرانييل وكوريا وسوريا) . في المقابل كان التفاوت بين معدلات تحصيل الذكور والإناث في العلوم لصالح الإناث في معظم الدول المشاركة وكان دالاً إحصائياً في بعضها (إندونيسيا ولتوانيا وجورجيا وماليزيا وتايلاند وتركيا وماكدونيا وأرمينيا والإمارات العربية المتحدة وقطر والسعودية وفلسطين والأردن والبحرين وعمان) وغير دال إحصائياً في الدول الباقية.
- ◆ معدلات الإناث في جميع الدول العربية المشاركة كانت أعلى من معدلات الذكور وبدلالة إحصائية باستثناء تونس ولبنان وسوريا حيث جاءت معدلات الذكور أعلى من معدلات الإناث بشكل دال إحصائياً في تونس وبشكل غير دال إحصائياً في لبنان وسوريا.

المستند (1-2-1): ترتيب معدلات التحصيل في العلوم للدول المشاركة في TIMSS 2011 بحسب الفرق المطلق بين الذكور والإناث.

الترتيب	الدولة	متوسط الإناث	متوسط الذكور	الفرق المطلق	الترتيب	الدولة	متوسط الإناث	متوسط الذكور	الفرق المطلق
1	تايوان	564	564	0(3.0)	24	ماليزيا	434	419	15(5.5)
2	النرويج	495	494	1(3.4)	25	تاييلند	548	443	15(4.9)
3	سنغافورة	589	591	1(4.1)	26	إيطاليا	493	508	15(2.8)
4	هونغ كونغ	536	534	2(4.6)	27	تشيلي	454	470	16(3.6)
5	رومانيا	466	464	2(3.4)	28	تركيا	491	475	16(3.2)
6	انكلترا	534	532	2(5.6)	29	استراليا	511	527	16(5.9)
7	السويد	511	508	3(3.0)	30	تونس	431	447	17(2.6)
8	المغرب	378	374	4(3.0)	31	مقدونيا	417	399	18(4.7)
9	كازخستان	492	488	4(3.6)	32	هنغاريا	513	531	18(3.7)
10	لبنان	404	408	4(6.7)	33	أرمينيا	446	428	18(3.4)
11	سلوفينيا	541	545	4(3.4)	34	نيوزلندا	501	522	20(3.9)
12	اوكرانيا	499	503	4(4.1)	35	الإمارات العربية المتحدة	477	452	25(4.2)
13	كوريا	558	563	5(3.1)	36	قطر	432	406	26(10.7)
14	فنلندا	555	550	5(2.7)	37	السعودية	450	424	26(7.2)
15	ايران	477	472	5(7.0)	38	فلسطين	434	406	27(6.8)
	المتوسط العالمي	480	474	6(0.9)					
16	سوريا	424	429	6(5.2)	39	غانا	290	320	30(4.0)
17	روسيا	539	546	7(2.9)	40	الأردن	471	428	43(7.6)
18	اسرائيل	519	512	7(4.2)	41	البحرين	482	423	59(4.4)
19	اندونيسيا	409	402	7(3.6)	42	عمان	458	380	78(4.9)
20	اليابان	554	562	8(3.3)	43				
21	لتوانيا	518	510	8(3.3)	44				
22	جورجيا	425	415	10(3.4)	45				
23	الولايات المتحدة	519	530	11(2.4)	46				

1-2-2 معدلات تحصيل التلامذة في مجالات المحتوى والمجالات المعرفية المختلفة بحسب الجنس في دراسة TIMSS 2011 في العلوم .

بيّنت النتائج (المستند 1-2-2) أن:

◆ في لبنان، بالنسبة إلى مجالات المحتوى جاءت معدلات تحصيل الإناث أعلى من معدلات تحصيل الذكور في مجالي علوم الحياة والكيمياء ولكن بدون دلالة إحصائية بينما جاءت معدلات تحصيل الذكور أعلى من معدلات تحصيل الإناث في مجال الفيزياء بدون دلالة إحصائية وفي مجال علوم الأرض بدلالة إحصائية.

أما بالنسبة إلى المجالات المعرفية فقد جاءت معدلات تحصيل الذكور والإناث متقاربة مع ارتفاع لصالح الذكور في مجال التطبيق ولصالح الإناث في مجالي المعارف والتفكير المنطقي ولكن هذا التباين غير دال إحصائياً.

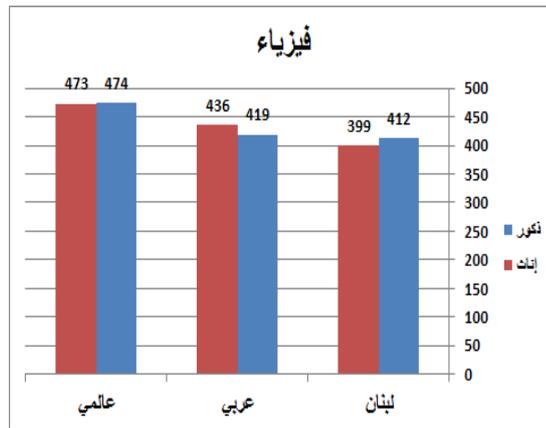
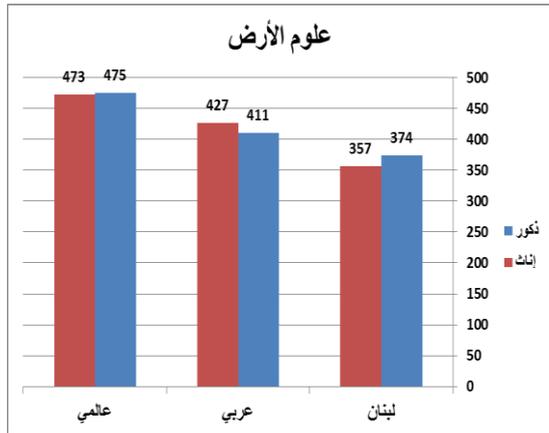
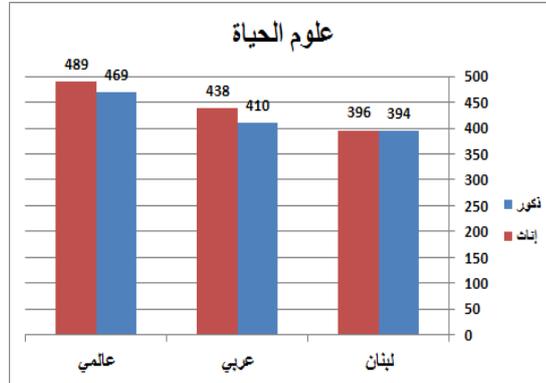
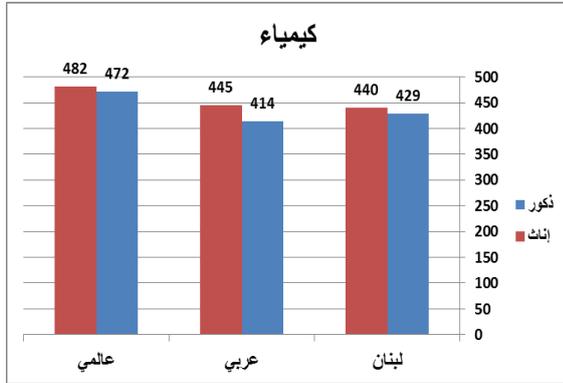
◆ في الدول العربية المشاركة، جاءت معدلات تحصيل الإناث أعلى من معدلات تحصيل الذكور في مختلف مجالات المحتوى وفي مختلف المجالات المعرفية وبدلالة إحصائية.

◆ في الدول العالمية المشاركة، جاءت معدلات تحصيل الذكور ومعدلات تحصيل الإناث متباينة قليلاً وغير دالة إحصائياً في مجالي الفيزياء وعلوم الأرض. في المقابل جاءت معدلات تحصيل الإناث أعلى من معدلات تحصيل الذكور في مجالي علوم الحياة والكيمياء وبدلالة إحصائية. أما بالنسبة إلى المجالات المعرفية فجاءت معدلات تحصيل الذكور أعلى من معدلات تحصيل الإناث بدلالة إحصائية.

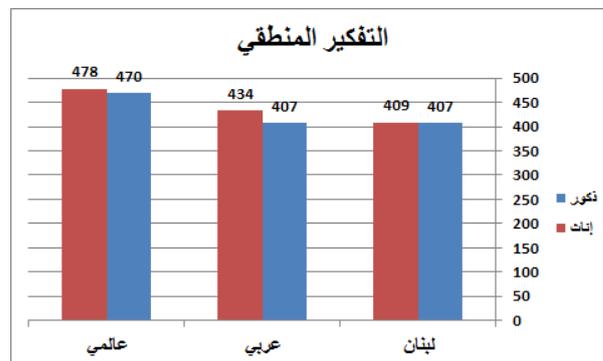
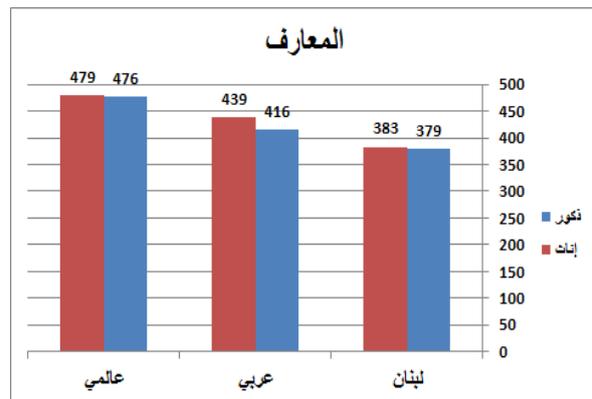
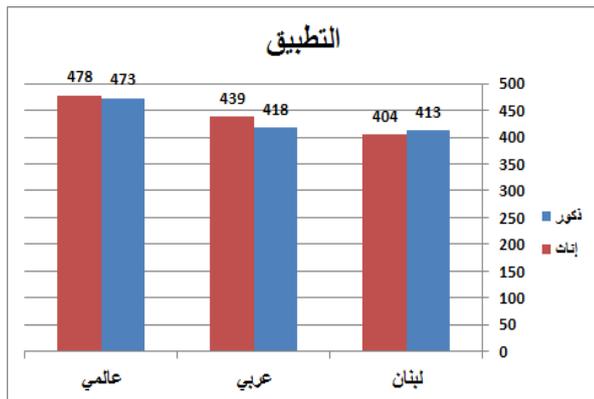
المستند (2-2-1): معدلات تحصيل التلامذة في مختلف مجالات المحتوى والمجالات المعرفية بحسب الجنس في

دراسة TIMSS 2011 في العلوم

أ- مجالات المحتوى



ب- المجالات المعرفية



3-1 تأثير "الألفة مع لغة الاختبار" في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم

1-3-1 معدلات تحصيل التلامذة في بعض الدول بحسب متغير "لغة الاختبار، (تقديم الاختبار باللغة الأم).

يبين المستند (1-3-1) أن:

◆ في لبنان نسبة 6% من التلامذة موجودة في مدارس أكثر من 90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وكان معدل تحصيلهم 404 ونسبة 8% من التلامذة ينتمون إلى مدارس بين 50% و90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وارتفع معدل تحصيلهم إلى 428. أمّا النسبة الأكبر من التلامذة (87%) ينتمون إلى مدارس أقل من 50% من تلامذتها تقدم الاختبار باللغة الأم وجاء معدل تحصيلهم 404. هناك دلالة إحصائية حول تأثير الألفة مع لغة الإختبار في المنزل في معدلات تحصيل التلامذة.

◆ في الدول العربية أكبر نسبة من التلامذة (72%) موجودة في مدارس أكثر من 90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وكان معدل تحصيلهم 423 و7% من التلامذة ينتمون إلى مدارس بين 50% و90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وارتفع معدل تحصيلهم إلى 440. أمّا النسبة الباقية من التلامذة (21%) فينتمون إلى مدارس أقل من 50% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وجاء معدل تحصيلهم 434.

◆ في الدول العالمية أكبر نسبة من التلامذة (69%) موجودة في مدارس أكثر من 90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وكان معدل تحصيلهم 483 و13% من التلامذة ينتمون إلى مدارس بين 50% و90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وانخفض معدل تحصيلهم إلى 478. أمّا النسبة الباقية من التلامذة (18%) فينتمون إلى مدارس أقل من 50% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وانخفض معدل تحصيلهم إلى 466.

المستند (1-3-1): معدلات تحصيل التلامذة بحسب مدارس يقدم تلامذتها الاختبار باللّغة الأم

تقديم الاختبار باللّغة الأم						الدولة
50% أو أقل من التلامذة		51%-90% من التلامذة		أكثر من 90% من التلامذة		
معدل التحصيل	% التلامذة	معدل التحصيل	% التلامذة	معدل التحصيل	% التلامذة	
404	87	428	8	404	6	لبنان
434	21	440	7	423	72	الدول العربية
466	18	478	13	483	69	الدول العالمية

1-3-2 معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير "التكلم بلغة الاختبار في المنزل" .

يبين المستند (1-3-2) أن:

♦ في لبنان، أكثر التلامذة (64%) يتكلمون بلغة الاختبار "بعض الأحيان" في منازلهم بينما نسبة أقل (20%) لا يتكلمون بلغة الاختبار في المنزل و16% يتكلمون لغة الاختبار "دائماً أو في معظم الأحيان".

نال التلامذة الذين يتكلمون دائماً أو في معظم الأحيان لغة الاختبار في منازلهم أعلى معدل تحصيل (431). بينما انخفض هذا التحصيل إلى 403 عند التلامذة الذين يتكلمون بعض الأحيان بلغة الاختبار في منازلهم وإلى 385 عند التلامذة الذين لا يتكلمون بلغة الاختبار في منازلهم . هناك دلالة إحصائية حول تأثير التكلم بلغة الاختبار في المنزل في معدلات تحصيل التلامذة.

♦ في الدول العربية، أكثر التلامذة (73%) يتكلمون لغة الاختبار "دائماً أو في معظم الأحيان" في منازلهم بينما نسبة أقل (21%) لا يتكلمون بلغة الاختبار في منازلهم والنسبة الأقل (7%) يتكلمون لغة الاختبار "بعض الأحيان" في منازلهم. نال التلامذة الذين يتكلمون بعض الأحيان لغة الاختبار في منازلهم أعلى معدل تحصيل (440). بينما انخفض هذا التحصيل إلى 434 عند التلامذة الذين لا يتكلمون بلغة الاختبار في منازلهم وإلى 423 عند التلامذة الذين يتكلمون دائماً أو في معظم الأحيان بلغة الاختبار في منازلهم.

♦ في الدول العالمية، أكثر التلامذة (69%) يتكلمون بلغة الاختبار "دائماً أو في معظم الأحيان" في منازلهم بينما نسبة أقل (17%) لا يتكلمون بلغة الاختبار في منازلهم والنسبة الأقل (14%) يتكلمون لغة الاختبار "بعض الأحيان" في منازلهم. نال التلامذة الذين يتكلمون دائماً أو معظم الأحيان لغة الاختبار في منازلهم أعلى معدل تحصيل (483). بينما انخفض هذا التحصيل إلى 478 عند التلامذة الذين يتكلمون بعض الأحيان لغة الاختبار في منازلهم وإلى 466 عند التلامذة الذين لا يتكلمون لغة الاختبار في منازلهم.

نستنتج مما تقدم بأن تقديم الاختبار بلغة مألوفة لدى التلامذة متداولة في حياتهم اليومية، بغض النظر عما إذا كانت اللغة الأم أو لغة أجنبية، تسهم في ازدياد معدلات تحصيل التلامذة وفي ارتفاع مستويات أدائهم في مواد العلوم وبدلالة إحصائية.

المستند (1-3-2): معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير "التكلم بلغة الاختبار في المنزل"

التكلم بلغة الاختبار في المنزل						الدولة
لا يتكلمون بلغة الاختبار في المنزل		بعض الأحيان		دائماً أو في معظم الأحيان		
معدل التحصيل	% التلامذة	معدل التحصيل	% التلامذة	معدل التحصيل	% التلامذة	
385	16	403	64	431	20	لبنان
434	21	440	7	423	73	الدول العربية
466	17	478	14	483	69	الدول العالمية

تبين أن تقديم الاختبار بلغة مألوفة يتناولها التلامذة في حياتهم اليومية، بغض النظر عما إذا كانت اللغة الأم أو لغة أجنبية، يسهم في ارتفاع معدلات تحصيل التلامذة وفي ارتفاع مستويات أدائهم في مواد العلوم وبدلالة إحصائية. إذا ما قارنا لاحقاً بين هذه النتائج وأداء المعلمين في الصفوف عند دراسة تأثير المتغير في ربط مكتسبات التلامذة بأمثلة ومشكلات من حياتهم اليومية وردود أفعالهم حول هذا المتغير فسوف نرى أن الإلمام بمعاني الكلمات المستعملة بلغة الاختبار يسهم في ارتفاع معدلات تحصيلهم في العلوم في لبنان. كذلك فإن الإلمام بمعاني الكلمات المستعملة في أسئلة الاختبار يسهم في ارتفاع معدلات تحصيل التلامذة في العلوم. لذلك يجب أن تركز كتب العلوم على إثراء التلامذة بالمصطلحات المتداولة في بيئتهم والمستخدمه في حياتهم اليومية كما يجب أن يتمتع المعلم بمهارات لغوية متينة من أجل تمكين تلامذته من التآلف مع هذه المصطلحات العلمية التي تتضمنها لغة الاختبار. هنا نلفت النظر إلى أن بعض المعلمين يتواصلون مع تلامذتهم باللغة العربية في صفوف العلوم حيث تُدرّس مواد العلوم باللغة الفرنسية أو اللغة الإنكليزية، وهذا ما يجب تجنبه.

الفصل الثاني التحصيل في العلوم

الأداء في دراسة TIMSS ٢٠١١
وفقًا لمحطّات التحصيل العالميّة
(International Benchmarks)

تمهيد

يلخّص مقياس التحصيل في دراسة TIMSS أداء التلامذة حول مجموعة من الأسئلة التي صمّمت لقياس وفرة معلوماتهم في مجالات محتوى العلوم المختلفة بالإضافة إلى مدى اكتسابهم لسلسلة من العمليات الذهنية ضمن المجالات المعرفية المختلفة والتي تتراوح بين مستويات التفكير الدنيا كقدرتهم على التذكّر والفهم وتطبيق المعارف وصولاً إلى مستويات التفكير العليا كمهارات التحليل والاستنتاج والتقويم وغيرها.

١-٢ محطات التحصيل العالمية (International Benchmarks)

تسهم دراسة TIMSS في تبيان مستوى تحصيل التلامذة باستخدام ٤ محطات تحصيلية كما هو مبين في المستند (١-٢) .

وتجدر الإشارة هنا إلى أن هذه المحطات تراكمية، ويعني ذلك أن الطالب الذي يصل إلى محطة ما، يكون قد وصل إلى المحطات السابقة وانتقل منها. فالتلميذ الذي وصل إلى محطة التحصيل المرتفعة يكون قد تخطى المحطتين المنخفضة والمتوسطة ولكن لم يصل إلى المحطة المتقدمة.

٢-٢ معدلات تحصيل التلامذة عند محطات التحصيل المختلفة

يمثل المستند (٢-٢) معدلات تحصيل التلامذة في لبنان والدول العربية والدول العالمية المشاركة عند كل محطة تحصيل.

أظهرت النتائج أن:

◆ ٥٤% فقط من التلامذة في لبنان وصلت إلى محطة التحصيل المنخفضة في حين أن ٦٣% من التلامذة في الدول العربية المشاركة و ٧٩% من التلامذة في الدول العالمية المشاركة وصلت إلى محطة التحصيل هذه.

◆ ٢٥% فقط من تلامذة لبنان تمكنوا من الوصول إلى محطة التحصيل المتوسطة مقارنة بـ ٣٣% من تلامذة الدول العربية المشاركة و ٥٢% من تلامذة الدول العالمية المشاركة.

◆ ٨% فقط من تلامذة لبنان استطاعت تعدي محطة التحصيل هذه ليصل ٧% إلى محطة التحصيل المرتفعة و ١% فقط إلى محطة التحصيل المتقدمة. في المقابل فإن ١٠% من تلامذة الدول العربية المشاركة و ٢١% فقط من تلامذة الدول العالمية وصلت إلى محطة التحصيل المرتفعة.

◆ ٤% فقط من التلامذة في الدول العالمية و ٢% فقط من التلامذة في الدول العربية المشاركة وصلت إلى محطة التحصيل المتقدمة.

◆ أكبر نسبة مئوية من التلامذة (١٨-٤٠%) التي استطاعت الوصول إلى محطة التحصيل المتقدمة تنتمي إلى ٤ دول من شرق آسيا: سنغافورة (٤٠%)، الصين (٢٤%)، كوريا (٢٠%)، اليابان (١٨%).

يتبين أن هناك وجود مشكلة كبيرة في أداء التلامذة في لبنان في مختلف مستويات الأسئلة حتى تلك العائدة إلى محطة التحصيل المنخفضة. مع العلم أن الأسئلة الدراسية وأسئلة الإمتحانات الرسمية تتضمن مسائل تعود إلى مجمل المحطات. وسوف يتبين معنا لاحقاً أن هناك العديد من الأسئلة الواردة في اختبار العلوم في دراسة TIMSS لا يستطيع الإجابة عنها التلامذة وذلك بسبب عدم تدريسها. وتجدر الإشارة إلى أن التقدّم المذهل الذي حققته دول شرق آسيا في الرياضيات مرده إلى اتباع طريقة تدريس غايتها تنظيم تفكير التلامذة في الرياضيات من دون الاعتماد على التمرين والنمطية في حلّ الأعمال.

المستند (٢-١): محطات التحصيل العالمية في TIMSS ٢٠١١ لتلامذة الصف الثامن في مواد العلوم

المحطة	المقياس	أداء التلامذة
محطة تحصيل متقدمة Advanced international benchmark	التلامذة الذين كان معدل تحصيلهم ٦٢٥ وأكثر	القدرة على التعبير عن فهمهم لمفاهيم مركبة ومجردة في علوم الحياة والكيمياء والفيزياء وعلوم الأرض.
محطة تحصيل مرتفعة High international benchmark	التلامذة الذين كان معدل تحصيلهم ٥٥٠ وأكثر	القدرة على عرض المعارف المكتسبة حول مفاهيم لها علاقة بدورات ونظم ومبادئ في العلوم.
محطة تحصيل متوسطة Intermediate international benchmark	التلامذة الذين كان معدل تحصيلهم ٤٧٥ وأكثر.	تطبيق المعارف المكتسبة العلمية الأساسية في سياقات مختلفة.
محطة تحصيل منخفضة low international benchmark	التلامذة الذين كان معدل تحصيلهم ٤٠٠ وأكثر	تعرف بعض الحقائق الأساسية في العلوم الفيزيائية وعلوم الحياة.

المستند (٢-٢): معدلات تحصيل التلامذة في العلوم عند محطات التحصيل العالمية

نسبة التلامذة (%) التي حصّلت محطة تحصيل				محطات التحصيل العالمية في العلوم
منخفضة	متوسطة	مرتفعة	متقدمة	
٥٤	٢٥	٧	١	لبنان
٦٣	٣٣	١٠	٢	المتوسط العربي
٧٩	٥٢	٢١	٤	المتوسط العالمي

ومن أجل تفسير أداء التلامذة عند كل من هذه المحطات قام مركز الدراسات في TIMSS و PIRLS بالعمل مع اللجنة الموكلة بإعداد بنود الاختبار في TIMSS ٢٠١١ بوضع مقياس مفصّل توصيفي يحلّل بدقة إنجازات التلامذة عند كل محطة تحصيل.

نعرض فيما يلي التوصيفات، مرفقة بعدد من نماذج الأسئلة وبيانات حول أداء التلامذة في مختلف محطات التحصيل من أجل الاستدلال على مستوى التلامذة المعرفي والمهاراتي.

٢-٢-١ المحطة التحصيلية المتقدمة (Advanced International benchmark)

يظهر التلامذة عند إجاباتهم عن هذا المستوى من الأسئلة القدرة على:

- ◆ فهم واستيعاب بعض المفاهيم المجردة والمركبة في علوم الحياة والكيمياء والفيزياء والأرض.
- ◆ تبيان معرفتهم لمواضيع عن الخلايا وخصائص الكائنات الحية وتصنيفاتها والعمليات الحيوية داخلها.
- ◆ التعبير عن فهمهم لمواضيع متعلقة بالنظم البيئية المركبة والعلاقات المعقدة بين الكائنات الحية وتكيفاتها.
- ◆ استخدام وتطبيق المفاهيم المكتسبة المتعلقة بمواضيع دورات الحياة والوراثة.
- ◆ التعبير عن ما تم فهمه حول تركيب المادة وخواصها وتغيراتها الفيزيائية والكيميائية.
- ◆ استخدام وتطبيق المفاهيم المكتسبة المتعلقة بمواضيع القوى والضغط والحركة والصوت والضوء.
- ◆ استخدام البرهنة والاستنتاج وغيرهما من عمليات التفكير المنطقي حول مواضيع الدارات الكهربائية وخصائص المغناطيس.
- ◆ استخدام وتطبيق المفاهيم المكتسبة والتعبير عن فهمهم لمواضيع متعلقة بالنظام الشمسي والعمليات الجيولوجية وبنية الأرض وسماتها الفيزيائية.
- ◆ فهم السمات الأساسية للتقصي والبحث العلمي.
- ◆ دمج واستثمار معلومات وبيانات من مصادر متعددة من أجل حل المشاكل واستخلاص النتائج، والتعبير كتابياً عن التفسيرات العلمية بشكل صحيح.
- ◆ لتأخذ مثلاً على ذلك إجابات التلامذة عن ٣ نماذج من الأسئلة في الكيمياء والفيزياء وعلوم الأرض.

٢-٢-١-أ: النموذج الأول

Advanced International Benchmark-Example Item ١

Content Domain: Chemistry

Cognitive Domain: Knowing

Salma put some powder into a test tube. He then added liquid to the powder and shook the test tube. A chemical reaction took place.

Describe two things he might observe as the chemical reaction took place.

1. A temperature change
2. gas bubbles

Description: To receive full credit the students are expected to:

Describe two things that might be observed as a chemical reaction takes place.

That is they will communicate their understanding of an important concept in chemistry, in this instance by describing the kinds of changes that take place during a chemical reaction.

تظهر البيانات في المستند ٢-٢-١-أ أن:

- ٢٤% فقط من التلامذة في الدول العالمية المشاركة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

- ٢٢% فقط من تلامذة لبنان استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

ملاحظة: تتم معالجة هذا المفهوم بشكل تام في الصف الثامن الأساسي بحسب المنهج اللبناني لمادة الكيمياء.

فهو يمثل سؤالاً نمطياً معتاداً في لبنان في هذه المرحلة. إن الإجابة عن هذا السؤال تتطلب مهارة فهم

المقروء ولكن لا تتطلب مهارات التعبير الكتابي.

المستند ٢-٢-١-أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة:

Country	Percent Correct	
‡ England	59 (2.6)	⬆
New Zealand	50 (2.5)	⬆
2 United States	46 (1.5)	⬆
Chinese Taipei	44 (2.0)	⬆
2 Russian Federation	44 (2.4)	⬆
2 Singapore	44 (1.9)	⬆
Australia	42 (2.3)	⬆
United Arab Emirates	37 (1.3)	⬆
Finland	36 (2.3)	⬆
Hong Kong SAR	35 (1.9)	⬆
Norway	32 (2.5)	⬆
Japan	30 (2.1)	⬆
Saudi Arabia	30 (2.1)	⬆
Syrian Arab Republic	30 (2.4)	⬆
Slovenia	30 (2.1)	⬆
Jordan	28 (2.0)	⬆
Ukraine	27 (2.5)	
International Avg.	24 (0.3)	
Bahrain	23 (1.4)	
3 Israel	23 (2.0)	
Korea, Rep. of	23 (1.6)	
Lebanon	22 (2.3)	
Qatar	22 (2.2)	
1 Lithuania	21 (1.9)	
Palestinian Nat'l Auth.	21 (1.8)	
Sweden	18 (1.5)	⬇
Tunisia	18 (1.6)	⬇
Kazakhstan	17 (2.0)	⬇
Romania	17 (1.6)	⬇
Oman	17 (1.4)	⬇
Iran, Islamic Rep. of	17 (1.7)	⬇
Hungary	15 (1.4)	⬇
Armenia	14 (1.5)	⬇
Qatar	18 (1.6)	⬇
Syrian Arab Republic	17 (2.3)	⬇
Palestinian Nat'l Auth.	15 (1.8)	⬇
Lebanon	11 (1.7)	⬇
Morocco	10 (0.8)	⬇
Tunisia	10 (1.5)	⬇
Indonesia	9 (1.2)	⬇
Oman	9 (1.2)	⬇
Ghana	4 (1.0)	⬇

- ⬆ Percent significantly higher than international average
 ⬇ Percent significantly lower than international average

٢-٢-١-ب: النموذج الثاني

Advanced International Benchmark-Example Item ٢

Content Domain: Physics

Cognitive Domain: Applying

The figure shows a parachute jumper in four positions.

1. In the aircraft before the jump

2. In freefall immediately after jumping before parachute opens

3. Falling to the ground after the parachute opens

4. On the ground just after landing

In which of the positions does the force of gravity act on the jumper?

(A) Position 2 only.

(B) Positions 2 and 3 only.

(C) Positions 1, 2 and 3 only.

Positions 1, 2, 3, and 4.

Description: To receive full credit the student is expected to:

Recognize that the force of gravity acts on a person regardless of position and movement.

They will demonstrate their understanding of a complex, abstract concept in physics by recognizing that the force of gravity acts on a person regardless of position and movement.

تظهر البيانات في المستند ٢-٢-١-ب أن:

- ٣٢% فقط من التلامذة في الدول العالمية المشاركة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل ولقد تباينت النتائج بين الدول لتتراوح بين ١٣% و ٦٣%.

- ٢٦% فقط من تلامذة لبنان استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

ملاحظة: تتم معالجة هذا المفهوم في الصف الثامن الأساسي بحسب المنهج اللبناني لمادة الفيزياء. فهو يمثل سؤالاً نمطياً معتاداً في لبنان في هذه المرحلة. إن الإجابة عن هذا السؤال تتطلب مهارة فهم المقروء ولكن لا تتطلب مهارات التعبير الكتابي.

المستند ٢-٢-١ ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة:

Country	Percent Correct
Korea, Rep. of	63 (2.0) ▲
Finland	59 (2.1) ▲
³ Israel	54 (2.3) ▲
Japan	49 (2.1) ▲
Sweden	49 (2.1) ▲
Slovenia	47 (2.7) ▲
² Singapore	45 (1.7) ▲
Hungary	45 (2.3) ▲
‡ England	43 (2.9) ▲
¹ Lithuania	42 (2.3) ▲
Ukraine	40 (2.3) ▲
² Russian Federation	38 (2.6) ▲
² United States	37 (1.4) ▲
Hong Kong SAR	36 (2.3) ▲
Chinese Taipei	35 (2.0)
Turkey	34 (1.9)
Palestinian Nat'l Auth.	34 (2.1)
Norway	32 (2.2)
International Avg.	32 (0.3)
Jordan	30 (1.9)
Armenia	30 (2.3)
Australia	30 (2.5)
New Zealand	29 (2.0)
United Arab Emirates	28 (1.2) ▼
Italy	26 (2.2) ▼
Qatar	26 (2.5) ▼
Lebanon	26 (2.1) ▼
Bahrain	25 (1.9) ▼
Syrian Arab Republic	25 (2.0) ▼
Ghana	22 (1.7) ▼
Kazakhstan	22 (2.4) ▼
Oman	22 (1.4) ▼
Thailand	22 (1.6) ▼
Iran, Islamic Rep. of	22 (1.7) ▼
Romania	22 (1.9) ▼
Saudi Arabia	20 (1.6) ▼
Macedonia, Rep. of	20 (2.0) ▼
¹ Georgia	20 (2.4) ▼
Chile	19 (1.4) ▼
Morocco	16 (1.2) ▼
Malaysia	16 (1.4) ▼
Tunisia	16 (2.0) ▼
Indonesia	13 (1.5) ▼

- ▲ Percent significantly higher than international average
▼ Percent significantly lower than international average

٢-٢-١-ج: النموذج الثالث

Advanced International Benchmark-Example ٣

Content Domain: Earth Science

Cognitive Domain: Reasoning

Two continents are separated by water.

Geologists are looking for evidence that the two continents were once joined.

What fossil evidence would support this idea?

The same species of extinct animals
are found on the two continents

Description: To receive full credit the student is expected to:

State what fossil evidence would support the idea that two continents were once joined. That is, they are expected to be able to propose explanations of scientific phenomena based on evidence. (Fossil evidence to support the idea that two continents were once joined).

يبين المستند ٢-٢-١-ج أن:

- ١٨% فقط من التلامذة في الدول العالمية المشاركة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.
- ٣% فقط من تلامذة لبنان استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

ملاحظة: لم تتم معالجة هذا المفهوم في أي من مناهج العلوم في جميع مراحل التعليم العام. يصف الإطار العملي لدراسة TIMSS ٢٠١١ النقصي العلمي كنهج مستعرض في مجالات العلوم كافة. لقد شكل هذا السؤال تحديًا كبيرًا للتلامذة في دول العالم المشاركة وخاصة في لبنان لكونه يحاكي بعضًا من مهارات النقصي كتجميع أدلة تثبت وقائع وتفسر ظواهر طبيعية.

المستند ٢-٢-١-ج: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثالث من الأسئلة:

Country	Percent Correct
Iran, Islamic Rep. of	48 (2.3) ▲
Japan	43 (2.2) ▲
Italy	38 (2.6) ▲
² United States	37 (1.7) ▲
³ Israel	34 (2.2) ▲
Chinese Taipei	32 (2.1) ▲
² Russian Federation	31 (2.1) ▲
Slovenia	29 (2.2) ▲
Korea, Rep. of	28 (1.8) ▲
[†] England	28 (2.8) ▲
New Zealand	27 (2.2) ▲
Australia	27 (2.2) ▲
Sweden	24 (1.5) ▲
¹ Lithuania	23 (1.8) ▲
² Singapore	22 (1.6) ▲
Romania	21 (2.2)
Kazakhstan	20 (2.4)
Ukraine	20 (2.2)
Norway	20 (2.0)
Hong Kong SAR	19 (2.2)
International Avg.	18 (0.3)
Finland	18 (1.6)
Jordan	17 (1.7)
Chile	15 (1.4) ▼
United Arab Emirates	15 (1.0) ▼
Syrian Arab Republic	13 (1.8) ▼
Hungary	12 (1.3) ▼
Oman	10 (0.9) ▼
Macedonia, Rep. of	9 (1.4) ▼
Turkey	8 (1.2) ▼
Armenia	8 (1.2) ▼
¹ Georgia	8 (1.4) ▼
Thailand	8 (1.1) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	7 (0.9) ▼
Qatar	6 (1.2) ▼
Indonesia	5 (0.8) ▼
Morocco	5 (0.7) ▼
Malaysia	5 (0.7) ▼
Bahrain	5 (0.6) ▼
Lebanon	3 (0.8) ▼
Saudi Arabia	3 (0.8) ▼
Tunisia	2 (0.6) ▼
Ghana	--

- ▲ Percent significantly higher than international average
▼ Percent significantly lower than international average

٢-٢-٢ المحطة التحصيلية المرتفعة (High International benchmark)

- يظهر التلامذة عند إجاباتهم عن هذا المستوى من الأسئلة القدرة على:
- ◆ عرض فهمهم لمواضيع لها علاقة بالدورات والنظم والمبادئ في العلوم.
 - ◆ عرض فهمهم لمواضيع متعلقة بعلوم الأحياء عند الإنسان وخصائص الكائنات الحية وتصنيفاتها وعملياتها الحيوية.
 - ◆ التعبير عن فهمهم للعمليات والعلاقات في النظم البيئية .
 - ◆ عرض فهمهم للمواضيع المتعلقة بتصنيف المادة وبنيتها وخصائصها الفيزيائية والكيميائية بالإضافة إلى التغيرات الفيزيائية والكيميائية.
 - ◆ تطبيق المعارف المكتسبة حول مواضيع الضوء والصوت.
 - ◆ التعبير عن المعارف المكتسبة حول مواضيع الطاقة الحرارية ودرجة الحرارة والقوى والحركة، والدارات الكهربائية و المغناطيس.
 - ◆ عرض فهمهم لمواضيع متعلقة بالنظام الشمسي و العمليات الجيولوجية والسمات الفيزيائية للأرض والموارد الطبيعية على كوكب الأرض.
 - ◆ توظيف معلومات مستقاة من رسومات بيانية ورسومات توضيحية وخرائط وجداول.
 - ◆ اختيار المعلومات أو البيانات ذات الصلة وتحليلها وإيجاد العلاقات واستخلاص الاستنتاجات.
 - ◆ تقديم تفسيرات علمية قصيرة.
- لنأخذ مثلاً على ذلك إجابات التلامذة عن ٣ نماذج من الأسئلة في الكيمياء والفيزياء وعلوم الأرض.

٢-٢-٢ أ: النموذج الأول

High International Benchmark-Example Item ١

Content Domain: Physics

Cognitive Domain: Knowing

What happens to the molecules of a liquid when the liquid cools?

- They slow down.
- They speed up.
- They decrease in number.
- They decrease in size.

Description: To receive full credit the student is expected to:

Recognizes what happens to molecules of a liquid as the liquid cools.

That is, they will recognize that molecules of a liquid slow down as the liquid cools.

تظهر البيانات في المستند ٢-٢-٢ أ أن:

- ٥٨ % فقط من التلامذة في الدول العالمية المشاركة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.
- ٣٧ % فقط من تلامذة لبنان استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

ملاحظة: تتم معالجة هذا المفهوم في الصف التاسع الأساسي وبشكل بسيط في الصف السابع الأساسي بحسب المنهج اللبناني لمادة الفيزياء لكنه تم توقّف العمل بمحتوى هذا السؤال (في الصفين التاسع والسابع الأساسي) بناء على توصية من المركز التربوي للبحوث والإنماء وموافقة وزارة التربية بسبب تقصير مدّة العام الدراسي. إن الإجابة عن هذا السؤال تتطلب مهارة فهم المقروء ولكن لا تتطلب مهارات التعبير الكتابي.

المستند ٢-٢-٢-أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثالث من الأسئلة

Country	Percent Correct	
Korea, Rep. of	82 (1.4)	🏆
Slovenia	80 (2.0)	🏆
² Russian Federation	77 (2.0)	🏆
³ Israel	75 (2.0)	🏆
² Singapore	73 (1.8)	🏆
Finland	73 (2.0)	🏆
² United States	73 (1.5)	🏆
Sweden	72 (1.9)	🏆
Kazakhstan	71 (2.4)	🏆
New Zealand	70 (2.3)	🏆
Hungary	70 (2.1)	🏆
Norway	68 (2.8)	🏆
Bahrain	67 (2.1)	🏆
Ukraine	67 (2.6)	🏆
[‡] England	65 (2.3)	🏆
Turkey	63 (1.7)	🏆
Saudi Arabia	63 (2.0)	🏆
Australia	62 (2.1)	🏆
United Arab Emirates	60 (1.3)	
Iran, Islamic Rep. of	60 (2.2)	
Armenia	59 (2.8)	
Romania	59 (1.9)	
¹ Lithuania	59 (2.5)	
International Avg.	58 (0.3)	
¹ Georgia	56 (2.2)	
Italy	56 (2.5)	
Chinese Taipei	56 (1.9)	
Malaysia	53 (2.2)	🏆
Hong Kong SAR	52 (2.2)	🏆
Chile	51 (2.2)	🏆
Oman	50 (1.8)	🏆
Japan	50 (2.3)	🏆
Macedonia, Rep. of	49 (2.4)	🏆
Qatar	47 (2.1)	🏆
Jordan	46 (1.9)	🏆
Thailand	41 (1.9)	🏆
Palestinian Nat'l Auth.	40 (1.8)	🏆
Syrian Arab Republic	37 (2.1)	🏆
Lebanon	37 (2.5)	🏆
Indonesia	35 (2.3)	🏆
Morocco	33 (1.6)	🏆
Tunisia	32 (2.1)	🏆
Ghana	31 (1.8)	🏆

٢-٢-٢-ب: النموذج الثاني

High International Benchmark-Example Item ٢**Content Domain:** Chemistry**Cognitive Domain:** Reasoning

Samer is given a sample of an unknown solid substance. He wants to know if the substance is a metal. Write down one property he can observe or measure and describe how this property could be used to help identify whether the substance is a metal.

Metals conduct electricity.

He could make a simple electrical circuit with the sample, a battery, and a light bulb. If the bulb lights when everything is connected correctly, the sample is probably a metal.

Description: To receive full credit the students are expected to:

Identify a property of metals and describes how this property can be used to determine whether an unknown substance is a metal or nonmetal.

That is, they illustrate an item in the chemistry domain that requires reasoning. They are asked to identify a property of metals and describe how this property could be used to determine whether an unknown substance is a metal or a nonmetal.

يعكس هذا السؤال مدى قدرة التلامذة على استخدام معارف ومهارات بشكل أكثر تعقيداً بما يتلاءم مع متطلبات هذه المحطة التحصيلية.

تظهر البيانات في المستند ٢-٢-٢ أ أن:

- ٣٥% فقط من التلامذة في الدول العالمية المشاركة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

- ٢١% فقط من تلامذة لبنان استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

ملاحظة: تتم معالجة هذا المفهوم في الصف الثامن الأساسي بحسب المنهج اللبناني لمادة الكيمياء. فهو يمثل سؤالاً نمطياً معتاداً في لبنان في هذه المرحلة. إن الإجابة عن هذا السؤال تتطلب مهارة فهم المقروء ومهارات التفكير المنطقي والتعبير الكتابي.

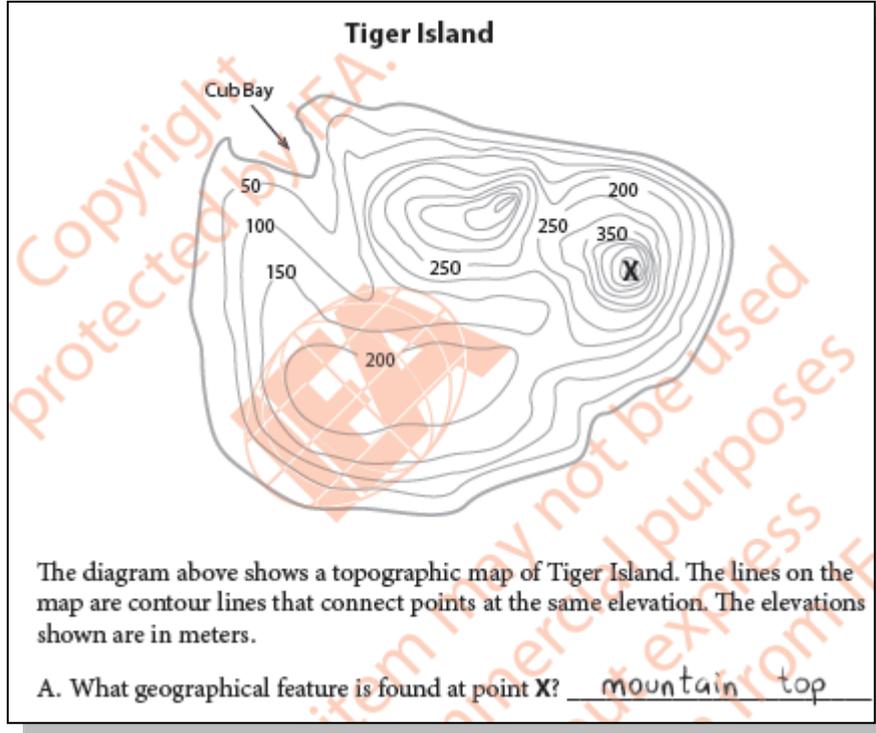
المستند ٢-٢-٢-ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة

Country	Percent Correct	
Japan	72 (2.4)	⬤
Slovenia	69 (2.2)	⬤
² Singapore	64 (2.0)	⬤
⁴ England	61 (2.9)	⬤
³ Israel	58 (2.1)	⬤
Chinese Taipei	56 (2.5)	⬤
Hong Kong SAR	52 (2.5)	⬤
Kazakhstan	49 (2.8)	⬤
² United States	48 (1.4)	⬤
² Russian Federation	48 (2.1)	⬤
Hungary	46 (2.0)	⬤
Sweden	45 (2.4)	⬤
Jordan	45 (2.2)	⬤
Finland	44 (2.6)	⬤
¹ Lithuania	42 (1.9)	⬤
New Zealand	41 (2.7)	⬤
Ukraine	41 (2.6)	⬤
Iran, Islamic Rep. of	40 (2.0)	⬤
Australia	38 (2.0)	
International Avg.	35 (0.3)	
Norway	34 (2.3)	
Palestinian Nat'l Auth.	32 (2.1)	
Saudi Arabia	31 (2.3)	
Armenia	31 (2.1)	⬥
Korea, Rep. of	31 (1.6)	⬥
Bahrain	29 (1.8)	⬥
Turkey	29 (1.6)	⬥
Qatar	28 (2.1)	⬥
United Arab Emirates	24 (1.3)	⬥
Italy	24 (2.2)	⬥
Ghana	23 (1.9)	⬥
Romania	22 (2.3)	⬥
Macedonia, Rep. of	22 (2.4)	⬥
Lebanon	21 (2.3)	⬥
Thailand	20 (1.9)	⬥
Malaysia	18 (2.0)	⬥
Syrian Arab Republic	17 (2.0)	⬥
¹ Georgia	16 (2.0)	⬥
Tunisia	15 (1.4)	⬥
Oman	15 (1.1)	⬥
Chile	13 (1.4)	⬥
Indonesia	10 (1.1)	⬥
Morocco	7 (0.8)	⬥

⬤ Percent significantly higher than international average

⬥ Percent significantly lower than international average

٢-٢-٢-ج: النموذج الثالث

High International Benchmark-Example Item ٣**Content Domain:** Earth Science**Cognitive Domain:** Applying**Description: To receive full credit the students are expected to:**

Interpret a contour map to recognize a topographical representation of a mountain top. That is they will illustrate a competency typical to students reaching the eighth grade high international benchmark—interpreting information appearing in various types of diagrams (In this case, a contour map).

- يعتبر هذا السؤال من الأسئلة الأكثر صعوبة ضمن هذه المحطة. ولأنّ موضوع هذا السؤال وارد في مناهج العلوم والأرض لبعض الدول ولكنه غائب عن مناهج دول أخرى، تراوحت نسبة الإجابات الصحيحة عنه من ٤% إلى ٨٤%.
- تظهر البيانات في المستند ٢-٢-٢-ج أنّ:
- ٣٨% فقط من التلامذة في الدول العالمية المشاركة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.
 - ١١% فقط من تلامذة لبنان استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

ملاحظة: لم تتم معالجة هذا المفهوم أبداً في أي من مناهج مواد العلوم في جميع مراحل التعليم العام. إن الإجابة عن هذا السؤال تتطلب مهارة فهم رسومات بيانية ولكن لا تتطلب مهارات التعبير الكتابي. إن هذا النوع من الرسومات البيانية غير مألوف للتلامذة في لبنان.

المستند ٢-٢-٢-ج: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثالث من الأسئلة

Chinese Taipei	81 (1.7)	⬆
Slovenia	70 (1.8)	⬆
² Singapore	68 (2.2)	⬆
² Russian Federation	67 (2.1)	⬆
Hungary	66 (2.3)	⬆
Hong Kong SAR	64 (2.5)	⬆
Norway	61 (2.2)	⬆
Australia	61 (2.4)	⬆
¹ Lithuania	60 (2.5)	⬆
Korea, Rep. of	60 (2.1)	⬆
² United States	59 (2.0)	⬆
Ukraine	57 (2.5)	⬆
⁴ England	56 (2.8)	⬆
Italy	54 (2.2)	⬆
Japan	52 (2.2)	⬆
³ Israel	47 (2.7)	⬆
New Zealand	45 (2.7)	⬆
Sweden	43 (2.1)	⬆
International Avg.	38 (0.3)	
Kazakhstan	35 (3.2)	
Iran, Islamic Rep. of	31 (2.5)	⬇
Turkey	31 (1.8)	⬇
Romania	30 (2.2)	⬇
Macedonia, Rep. of	28 (2.9)	⬇
Malaysia	27 (1.8)	⬇
¹ Georgia	25 (2.4)	⬇
United Arab Emirates	23 (1.1)	⬇
Thailand	22 (1.7)	⬇
Chile	22 (1.5)	⬇
Saudi Arabia	22 (2.2)	⬇
Jordan	21 (1.7)	⬇
Bahrain	21 (1.7)	⬇
Armenia	20 (2.1)	⬇
Qatar	18 (1.6)	⬇
Syrian Arab Republic	17 (2.3)	⬇
Palestinian Nat'l Auth.	15 (1.8)	⬇
Lebanon	11 (1.7)	⬇
Morocco	10 (0.8)	⬇
Tunisia	10 (1.5)	⬇
Indonesia	9 (1.2)	⬇
Oman	9 (1.2)	⬇
Ghana	4 (1.0)	⬇

- ⬆ Percent significantly higher than international average
 ⬇ Percent significantly lower than international average

٢-٢-٣ المحطة التحصيلية المتوسطة (Intermediate International benchmark)

يظهر التلامذة عند إجاباتهم عن هذا المستوى من الأسئلة قدرة على:

- ◆ تطبيق مكتسباتهم العلمية الأساسية في سياقات مختلفة.
 - ◆ تطبيق المعارف والتعبير عن فهمهم لمواضيع مرتبطة بصحة الإنسان ودورات الحياة والتكيف والوراثة
 - ◆ تحليل المعلومات حول النظم البيئية.
 - ◆ استخدام بعض من المعارف المكتسبة المتعلقة بمواضيع الكيمياء في الحياة اليومية ومعلومات بدائية وبسيطة حول مواضيع متعلقة بخصائص المحلول ومفهوم التركيز والتآلف مع بعض جوانب القوى والحركة والطاقة بشكل بسيط.
 - ◆ عرض فهمهم لمواضيع متعلقة بالعمليات الجيولوجية وخصائص الأرض وسماتها الفيزيائية، بما في ذلك مواضيع دورة المياه والغلاف الجوي.
 - ◆ تفسير معلومات ممثلة في جداول ورسوم بيانية وتصويرية، واستخلاص النتائج.
 - ◆ تطبيق المعارف العلمية المكتسبة في مواقف عملية حياتية والتعبير عن فهمهم من خلال ردود وصفية موجزة.
- لنأخذ مثلاً على ذلك إجابات التلامذة عن نموذجين من الأسئلة في مجال علوم الحياة ومجال علوم الأرض.

٢-٢-٣-أ النموذج الأول

Intermediate International Benchmark-Example Item ١

Content Domain: Earth Science

Cognitive Domain: Applying

The following five statements describe processes involved in the water cycle. Water evaporation from the sea is identified as a first step in the water cycle. Number the other statements 2 through 5 in the order in which these processes take place.

- 2 Water vapor rises in warm air.
5 Water travels along a river to the sea.
1 Water evaporates from the sea.
3 Water vapor is cooled and forms clouds.
4 Clouds move and water falls on land as rain.

Description: To receive full credit the students are expected to:

Given a starting point, orders the processes involved in the water cycle.

That is, they demonstrate an elementary understanding of Earth's processes. It presents an item in the earth science domain which requires students to apply their understanding of the processes of the water cycle.

لأنّ محتوى هذا السؤال وارد في مناهج العلوم والأرض لبعض الدول وغائب عن مناهج دول أخرى، تراوحت نسبة الإجابات الصحيحة عنه بين ١٤% و ٩٢%.

تظهر البيانات في المستند ٢-٢-٣-أ أنّ:

- ٦٣% من التلامذة في الدول العالمية المشاركة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

- ٥٠% من تلامذة لبنان استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

ملاحظة: تتم معالجة هذا المفهوم بشكل تام في مناهج العلوم في الحلقة الثانية من التعليم الأساسي وفي السنة السابعة من التعليم الأساسي ضمن مادة الفيزياء. فهو يمثل سؤالاً نمطياً معتاداً في لبنان في هذه المرحلة. إن الإجابة عن هذا السؤال تتطلب مهارة فهم المقروء ولكن لا تتطلب مهارات التعبير الكتابي.

المستند ٢-٢-٣-أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة

Country	Percent Correct	
Finland	92 (1.2)	⬤
Hong Kong SAR	85 (1.6)	⬤
² Singapore	83 (1.5)	⬤
Chinese Taipei	82 (1.6)	⬤
Korea, Rep. of	81 (1.6)	⬤
² Russian Federation	79 (1.7)	⬤
[‡] England	79 (2.5)	⬤
³ Israel	79 (2.1)	⬤
Sweden	78 (1.9)	⬤
¹ Lithuania	76 (1.6)	⬤
Slovenia	76 (2.2)	⬤
Hungary	74 (2.1)	⬤
New Zealand	72 (2.3)	⬤
Australia	71 (2.0)	⬤
Italy	71 (2.1)	⬤
² United States	71 (1.4)	⬤
Japan	71 (2.2)	⬤
Ukraine	69 (2.7)	⬤
Norway	67 (2.2)	
Chile	66 (1.9)	
International Avg.	63 (0.3)	
Tunisia	62 (2.1)	
United Arab Emirates	62 (1.3)	
Thailand	61 (2.3)	
Oman	60 (1.7)	
Bahrain	59 (2.0)	⬥
Iran, Islamic Rep. of	58 (2.2)	⬥
Jordan	57 (2.1)	⬥
Romania	56 (2.2)	⬥
Saudi Arabia	56 (2.5)	⬥
Kazakhstan	55 (2.9)	⬥
¹ Georgia	54 (2.8)	⬥
Turkey	54 (2.1)	⬥
Lebanon	50 (2.8)	⬥
Malaysia	49 (2.2)	⬥
Armenia	47 (2.7)	⬥
Syrian Arab Republic	46 (2.7)	⬥
Palestinian Nat'l Auth.	45 (1.9)	⬥
Indonesia	45 (2.5)	⬥
Qatar	45 (2.3)	⬥
Morocco	44 (1.6)	⬥
Macedonia, Rep. of	37 (2.7)	⬥
Ghana	14 (1.5)	⬥

- ⬤ Percent significantly higher than international average
 ⬥ Percent significantly lower than international average

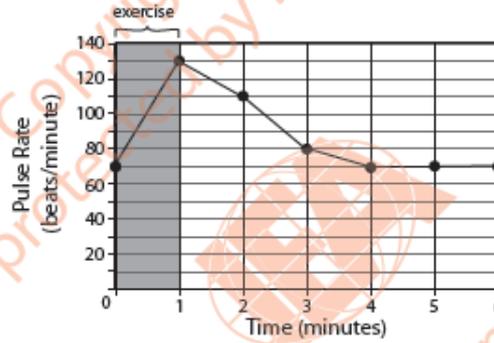
٢-٢-٣-ب: النموذج الثاني

Intermediate International Benchmark-Example Item ٢

Content Domain: Biology

Cognitive Domain: Reasoning

John measures his pulse rate before he exercises. It is 70 beats per minute. He exercises for one minute and measures his pulse rate again. He then measures it every minute for several minutes. He draws a graph to show his results.



What can be concluded from his results?

- (A) His pulse rate increased by 50 beats per minute.
- (B) His pulse rate took less time to slow down than to increase.
- (C) His pulse rate after 4 minutes was 80 beats per minute.
- His pulse rate returned to normal in less than 6 minutes.

Description: To receive full credit the students are expected to:

Interpret a graph showing changes in pulse rates before, during, and after exercise and recognize what can be concluded from the data represented by a graph.

تظهر البيانات في المستند ٢-٢-٣-ب أن:

- ٥٧ % من التلامذة في الدول العالمية المشاركة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.
- ٤٦ % من تلامذة لبنان استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

ملاحظة: يتم معالجة هذا المفهوم بشكل بسيط وعرضي ضمن مناهج علوم الحياة والأرض في الصف السابع الأساسي وبشكل تام في الصف التاسع الأساسي. لكنه تم توقيف العمل بمحتوى هذا السؤال بناء على توصية من المركز التربوي للبحوث والإنماء وموافقة وزارة التربية بسبب تقصير مدة العام الدراسي. ولكن عددًا لا بأس به من التلامذة في لبنان (٤٦%) كانوا قادرين على استخدام مهاراتهم المتعلقة بقراءة الرسوم البيانية وتحليلها والإجابة عن هذا السؤال بالرغم من النقص في المعارف والمعلومات المكتسبة. ومن الجدير ذكره هنا أن الإجابة عن هذا السؤال تتطلب مهارات الفهم المقروء وليس مهارات التعبير الكتابي.

المستند ٢-٢-٣-ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة

Country	Percent Correct
Japan	82 (1.7) ▲
Korea, Rep. of	80 (1.6) ▲
Finland	80 (1.9) ▲
Italy	79 (1.9) ▲
² Russian Federation	75 (1.9) ▲
² Singapore	75 (1.6) ▲
Sweden	75 (1.7) ▲
³ Israel	74 (1.7) ▲
¹ Lithuania	74 (2.0) ▲
Norway	73 (2.5) ▲
² United States	73 (1.2) ▲
Slovenia	71 (1.9) ▲
† England	69 (2.6) ▲
Australia	66 (2.3) ▲
Chinese Taipei	64 (2.0) ▲
New Zealand	62 (1.9) ▲
Chile	62 (2.0) ▲
Romania	61 (1.9)
Hong Kong SAR	60 (2.3)
Malaysia	60 (1.8)
Turkey	60 (1.9)
International Avg.	57 (0.3)
Ukraine	56 (3.0)
United Arab Emirates	54 (1.5) ▼
Iran, Islamic Rep. of	51 (1.9) ▼
¹ Georgia	49 (2.6) ▼
Tunisia	49 (2.1) ▼
Hungary	48 (2.1) ▼
Saudi Arabia	46 (2.3) ▼
Bahrain	46 (2.1) ▼
Lebanon	46 (2.5) ▼
Indonesia	46 (2.2) ▼
Thailand	45 (2.1) ▼
Macedonia, Rep. of	45 (2.3) ▼
Kazakhstan	44 (2.3) ▼
Qatar	43 (2.2) ▼
Jordan	43 (2.3) ▼
Armenia	42 (2.2) ▼
Morocco	42 (1.4) ▼
Oman	42 (1.5) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	38 (1.9) ▼
Syrian Arab Republic	32 (2.6) ▼
Ghana	30 (1.5) ▼

- ▲ Percent significantly higher than international average
▼ Percent significantly lower than international average

٢-٢-٤ المحطة التحصيلية المنخفضة (Low International benchmark)

يظهر التلامذة عند إجاباتهم عن هذا المستوى من الأسئلة القدرة على:

- ◆ التعرف إلى المعلومات الأساسية حول مواضيع متعلقة بالعلوم الفيزيائية وأمور حياتية.
- ◆ عرض بعض المعارف المكتسبة في علم الأحياء.
- ◆ إظهار بعض الألفة مع الظواهر المادية.
- ◆ تفسير المخططات التصويرية البسيطة.
- ◆ إكمال جداول بسيطة .
- ◆ تطبيق معارف أساسية في مواقف حياتية.

لنأخذ مثلاً على ذلك إجابات التلامذة عن نموذجين من الأسئلة في مجال علوم الحياة الكيمياء.

٢-٢-٤-أ : النموذج الأول:

Low International Benchmark-Example Item ١**Content Domain:** Biology**Cognitive Domain:** Applying

Twins are born. One is a boy and one is a girl.

Which statement is correct about their genetic makeup?

- (A) The boy and girl inherit genetic material from the father only.
- (B) The boy and girl inherit genetic material from the mother only.
- (C) The boy and girl inherit genetic material from both parents.
- (D) The boy inherits genetic material from the father only and the girl inherits it from the mother only.

Description: To receive full credit the students are expected to:

Recognize that genetic material is inherited from both parents.

That is, they are asked to recognize the basic biological fact that genetic material is inherited from both parents.

ينتمي هذا السؤال إلى المجموعة الأكثر سهولة ضمن هذه المحطة.

تظهر البيانات في المستند ٢-٢-٤-أ أن:

- ٨٣% من التلامذة في الدول العالمية المشاركة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.
- ٧٦% من تلامذة لبنان استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

ملاحظة: تتم معالجة هذا المفهوم ، مفهوم المادة الوراثية، بشكل كامل في الصف التاسع من التعليم الأساسي. لكن أكثر

تلامذة لبنان (٧٦%) كانوا قادرين على ربط مكتسباتهم المتعلقة بعملية التكاثر الجنسي وشروطها (توافر خلية جنسية ذكورية وخلية جنسية أنثوية) بمحتوى هذا السؤال. من هذا المنطلق يمكن تصنيف هذا السؤال بالنسبة إلى تلامذتنا ضمن مجال التفكير المنطقي وليس التطبيق. ومن الجدير ذكره هنا أن الإجابة عن هذا السؤال تتطلب مهارات فهم المقروء وليس مهارات التعبير الكتابي.

إن نسبة الإجابات الصحيحة عن الأسئلة المقالية بشكل عام والتي تطلبت من التلامذة استخدام مهارات التعبير الكتابي كانت متدنية جداً.

المستند ٢-٢-٤-أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة

Country	Percent Correct
Japan	95 (0.9) ⬤
Finland	94 (1.0) ⬤
Korea, Rep. of	93 (0.9) ⬤
² Singapore	92 (1.0) ⬤
Slovenia	91 (1.4) ⬤
Jordan	91 (1.1) ⬤
² United States	90 (0.8) ⬤
³ Israel	90 (1.4) ⬤
Chinese Taipei	89 (1.2) ⬤
[†] England	88 (1.7) ⬤
Hong Kong SAR	88 (1.5) ⬤
² Russian Federation	88 (1.5) ⬤
Italy	88 (1.6) ⬤
Hungary	87 (1.4) ⬤
Armenia	87 (1.4) ⬤
Tunisia	87 (1.2) ⬤
Ukraine	86 (2.2)
United Arab Emirates	86 (1.0) ⬤
Australia	86 (1.5)
Bahrain	85 (1.4)
Saudi Arabia	85 (1.4)
New Zealand	85 (1.6)
¹ Lithuania	84 (1.7)
Turkey	84 (1.3)
Palestinian Nat'l Auth.	84 (1.3)
International Avg.	83 (0.2)
Sweden	83 (1.5)
Romania	83 (1.5)
Norway	82 (1.6)
Qatar	82 (1.8)
Syrian Arab Republic	81 (1.7)
Oman	81 (1.2) ⬤
Morocco	80 (1.6) ⬤
Chile	80 (1.5) ⬤
Kazakhstan	79 (1.7) ⬤
Thailand	77 (1.8) ⬤
¹ Georgia	76 (2.8) ⬤
Lebanon	76 (2.2) ⬤
Iran, Islamic Rep. of	75 (1.8) ⬤
Indonesia	70 (2.3) ⬤
Ghana	69 (1.5) ⬤
Malaysia	69 (1.7) ⬤
Macedonia, Rep. of	63 (2.4) ⬤

⬤ Percent significantly higher than international average

⬤ Percent significantly lower than international average

٢-٢-٤-ب: النموذج الثاني

Low International Benchmark-Example Item ٢

Content Domain: Chemistry

Cognitive Domain: Knowing

What is the chemical formula for carbon dioxide?

(A) CO

(B) CO₂

(C) C

(D) O₂

Description: To receive full credit the students are expected to:

Recognize the chemical formula of carbon dioxide.

ينتمي هذا السؤال إلى المجموعة الأكثر سهولة ضمن هذه المحطة.

تظهر البيانات في المستند ٢-٢-٤-ب أن:

- ٨٥% من التلامذة في الدول العالمية المشاركة استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

- ٩٧% من تلامذة لبنان استطاعوا الإجابة عن هذا السؤال بشكل صحيح وكامل.

ملاحظة: تتم معالجة هذا المفهوم بشكل تام في الصف الثامن من التعليم الأساسي ضمن منهج مادة الكيمياء.

إن الإجابة عن هذا السؤال تتطلب مهارات فهم المقروء وليس مهارات التعبير الكتابي.

المستند ٢-٢-٤-ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة

Country	Percent Correct	
Japan	99 (0.3)	⬆
Chinese Taipei	98 (0.5)	⬆
Lebanon	97 (0.9)	⬆
Slovenia	96 (0.7)	⬆
Romania	94 (1.3)	⬆
Hungary	93 (1.0)	⬆
‡ England	92 (1.3)	⬆
² Russian Federation	92 (1.1)	⬆
Armenia	91 (1.1)	⬆
² Singapore	91 (1.1)	⬆
Korea, Rep. of	90 (1.4)	⬆
Italy	90 (1.2)	⬆
Hong Kong SAR	89 (1.6)	⬆
Indonesia	89 (1.5)	⬆
Ukraine	88 (1.5)	⬆
Kazakhstan	88 (1.6)	⬆
Macedonia, Rep. of	88 (1.4)	⬆
Qatar	87 (1.5)	
Syrian Arab Republic	87 (1.5)	
³ Israel	86 (1.5)	
Oman	86 (1.6)	
Jordan	86 (1.4)	
² United States	86 (1.1)	
¹ Lithuania	85 (1.6)	
International Avg.	85 (0.2)	
Palestinian Nat'l Auth.	85 (1.2)	
Australia	84 (2.0)	
Norway	84 (1.8)	
New Zealand	84 (1.6)	
Turkey	83 (1.6)	
United Arab Emirates	83 (1.1)	
Morocco	82 (1.3)	⬇
Sweden	81 (1.4)	⬇
Finland	81 (1.9)	⬇
Chile	80 (1.8)	⬇
Ghana	79 (1.6)	⬇
Bahrain	79 (1.5)	⬇
Saudi Arabia	75 (1.8)	⬇
Tunisia	73 (2.1)	⬇
Thailand	73 (1.7)	⬇
¹ Georgia	68 (1.9)	⬇
Malaysia	67 (1.9)	⬇
Iran, Islamic Rep. of	59 (2.3)	⬇

⬆ Percent significantly higher than international average

⬇ Percent significantly lower than international average

- يتبين من تحليل نتائج التلامذة في لبنان أن ضعف أدائهم في مختلف محطات التحصيل يعود إلى:
- النقص في المعلومات المكتسبة في مختلف مجالات المحتوى بسبب غياب محاور أو محتوى معين عن المنهج أو بسبب توقيف العمل بمحتوى بعض المحاور أو المعلومات بناء على توصية من المركز التربوي للبحوث والإنماء وموافقة وزارة التربية بسبب تقصير مدّة العام الدراسي
 - النقص في بعض المهارات كقراءة الترسيمات الجيولوجية والرسومات البيانية.
 - الضعف في القدرة على التعبير الكتابي عن فهمهم.

الفصل الثالث

التحصيل في العلوم

تأثير متغيرات مرتبطة بالعملية

التعليمية - التعلمية في أداء التلامذة في العلوم

تمهيد

من أجل الإسهام في تثبيت الجسر بين مناهج مواد العلوم والعملية التعليمية - التعلّمية الصفية مهّدت دراسة الـTIMSS2011 لجمع بيانات كثيرة ومتنوّعة ومهمّة حول إعداد قوى تعليميّة فعّالة ومعدّة جيّدًا لمهامها بالإضافة إلى تحفيز التلامذة للمشاركة في العملية التعلّمية التعليمية والتي تركّز على التفاعل المعرفي بين التلامذة والمحتوى العلمي. ومن أجل تفسير هذا التفاعل الذي يؤثّر في أداء جميع التلامذة تمّ التطرّق في هذا الفصل إلى ثلاثة مجالات: الخلفية العلمية للمعلّمين وطرائق إعدادهم، والمناهج الدراسيّة والأنشطة الصفيّة التعليمية- التعلّمية.

لقياس مختلف الجوانب المتعلقة بهذه المجالات استخدمت دراسة TIMSS 2011 عددًا من المقاييس التي تتعلّق بالمعلّم أو بالتلميذ. وقد وفّرت لنا هذه المقاييس الكثير من المعلومات والبيانات حول واقع العملية التعلّمية - التعليمية الصفيّة في لبنان.

1-3 متغيرات مرتبطة بخلفية المعلم التعليمية.

أثبتت الدراسة وجود علاقة بين المعدل المرتفع لتحصيل التلامذة وخبرة المعلم وشعوره بالثقة وقدرته على تدريس مواد العلوم وكذلك بمدى رضاه عن وظيفته.

يتضمن هذا القسم بعض المتغيرات المرتبطة بالمعلم (المؤهلات العلمية، سنوات الخبرة في التعليم، التطوير المهني ومدى الرضى عن مهنة التعليم) التي تؤثر في تحصيل التلامذة وأدائهم في مواد العلوم.

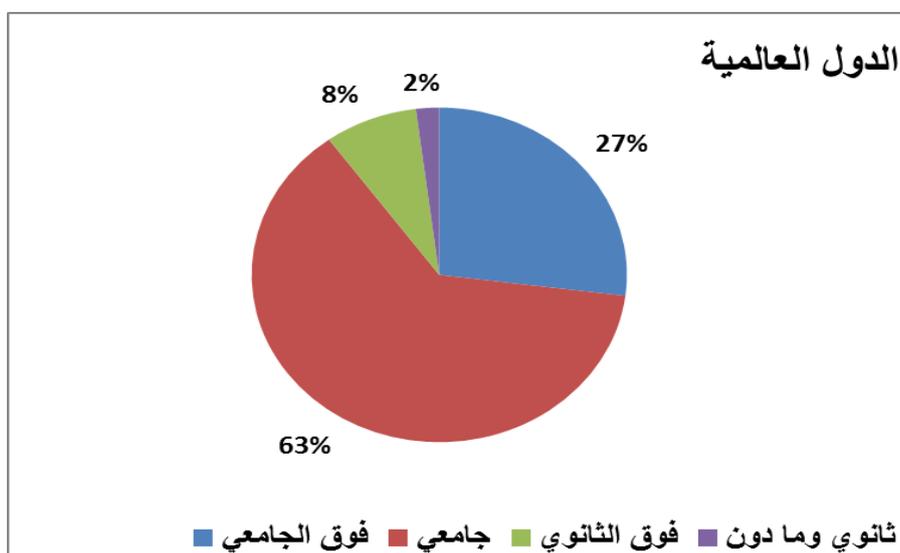
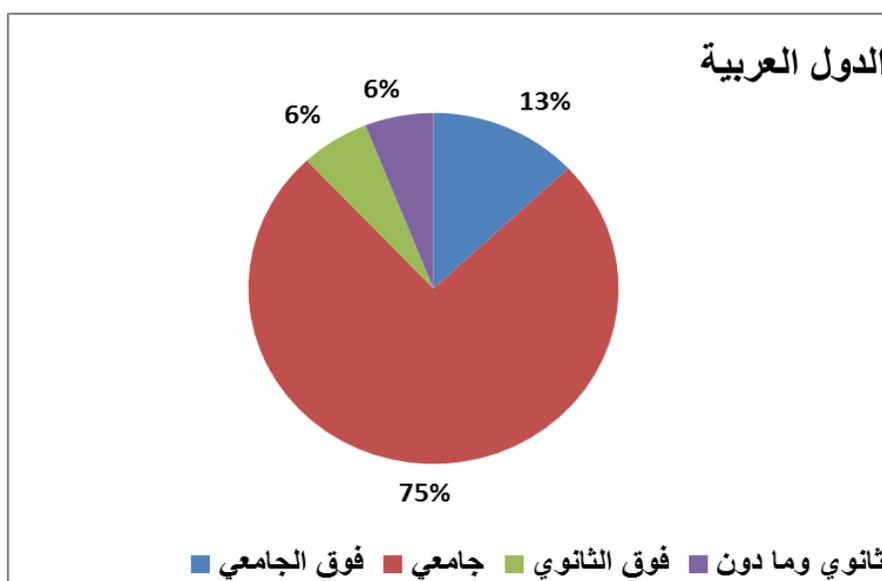
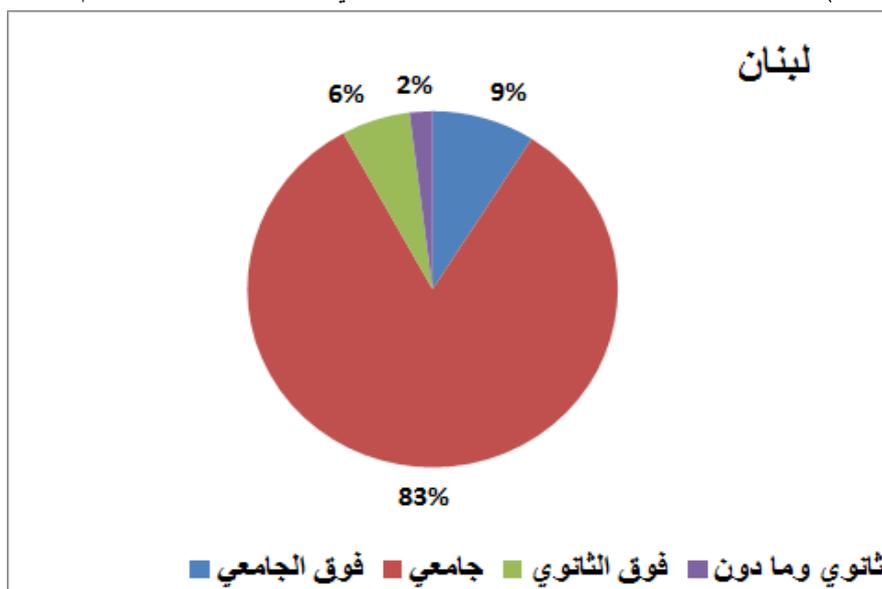
1-1-3 المستوى التعليمي للمعلم

"There is growing evidence that teacher preparation is a powerful predictor of students' achievement, perhaps even overcoming socioeconomic and language background factors" (Darling-Hammond, 2000).

أظهرت الدراسات أنه بشكل عام هناك علاقة إيجابية بين المستوى التعليمي للمعلم وأدائه خلال العملية التعليمية-التعلمية.

تبين الرسوم البيانية في المستند (1-1-3-أ) المؤهلات العلمية لمعلمي العلوم في الصف الثامن الأساسي في لبنان والدول العربية والدول العالمية المشاركة في دراسة TIMSS 2011. حيث نجد أن غالبية تلامذة الصف الثامن الأساسي في كل من لبنان (83%) والدول العربية (75%) والدول العالمية (63%) يدرّسهم معلمو علوم كانوا قد أنهوا الدراسة الجامعية من دون إتمام الدراسات العليا وأن نسبة قليلة في لبنان (9%) والدول العربية (13%) والدول العالمية (27%) يدرّسهم معلمون أتموا دراساتهم العليا. كما أن نسبة أقل (6%) في كل من لبنان والدول العربية و(8%) في الدول العالمية يدرّسهم معلمون لم يكملوا مرحلة التعليم الجامعي. أما النسبة الأقل (2%) في كل من لبنان والدول العالمية و(6%) في الدول العربية فإن معلمهم لم يتموا الدراسة الثانوية.

المستند (3-1-1-أ): النسبة المئوية لتلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب مؤهلات معلمهم العلمية في مواد العلوم



أما بالنسبة إلى العلاقة بين المستوى التعليمي للمعلم ومعدلات تحصيل التلامذة فقد بيّن المستند (3-1-1-ب) أن أعلى معدل تحصيل في العلوم (451) حصلت عليه النسبة الأعلى من التلامذة (83%) الذين يدرّسهم معلمو علوم أنهوا الدراسة الجامعية يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلمو علوم لم يكملوا مرحلة التعليم الجامعي (6%) والذين حصلوا على معدل (447) يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلمو علوم أنهوا الدراسة ما فوق الجامعية (9%) وحصل هؤلاء على معدل أدنى (436)، أما المعدل الأدنى (408) فقد كان من نصيب التلامذة الذين يدرّسهم معلمون لم يتموا الدراسة الثانوية (2%).

ولقد تبين بأنه في لبنان، لا توجد دلالة إحصائية حول تأثير متغير المؤهلات العلمية للمعلم في معدلات تحصيل التلامذة ($p=0.373 > 0.05$). وهذا يدلّ على أنّ المستوى التعليمي للمعلم ليس عاملاً مؤثراً بشكل مباشر في معدّل التحصيل في العلوم عند التلامذة في لبنان.

في سنغافورة: غالبية التلامذة (83%) يدرّسهم معلمون أتموا الدراسة الجامعية من دون إتمام الدراسات العليا يليهم (13%) من التلامذة يدرّسهم معلمون أتموا الدراسات العليا و(3%) يدرّسهم معلمون لم يتموا التعليم الجامعي.

المستند (3-1-1-ب): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب الخلفية التعليمية للمعلم

اختصاص المعلم							
ثانوي أو دون		فوق الثانوي		جامعي		فوق الجامعي	
معدل التحصيل	نسبة %	معدل التحصيل	نسبة %	معدل التحصيل	نسبة %	معدل التحصيل	نسبة %
408	%2	447	%6	451	%83	436	%9
الدلالة الإحصائية: $p = 0.373 > 0.05$							

* $p < .05$

3-1-2 اختصاص المعلم في مادة العلوم و/أو في تعليمها.

"In addition to the importance of a college or university degree or advanced degree, the literature reports widespread agreement that teachers should have solid mastery of the content in the subject to be taught. For example, in a review of teacher quality research, Rice (2003) examined the relationship between teachers' advanced degrees and student achievement and found a positive relationship between subject-specific advanced degrees and student achievement in mathematics and in science".

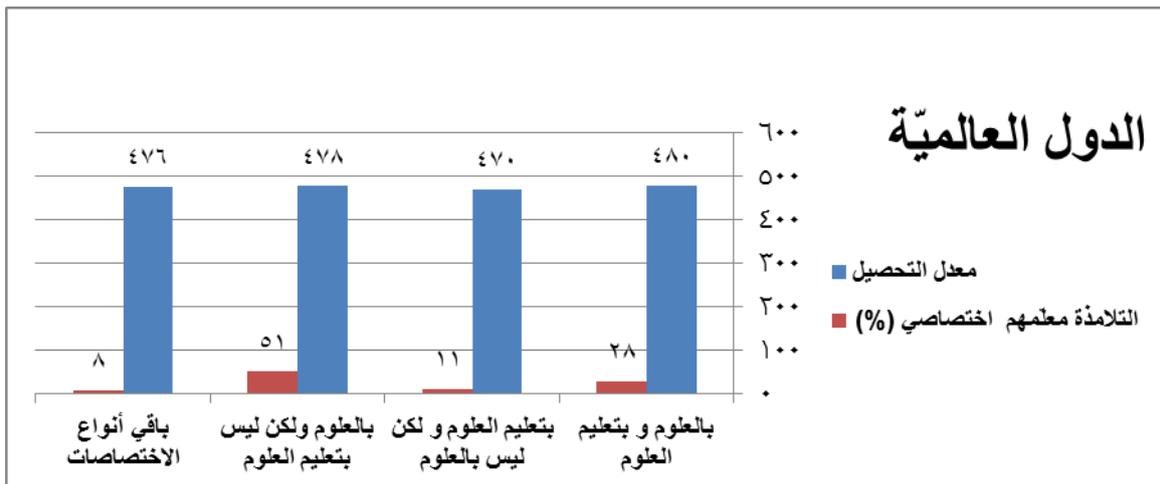
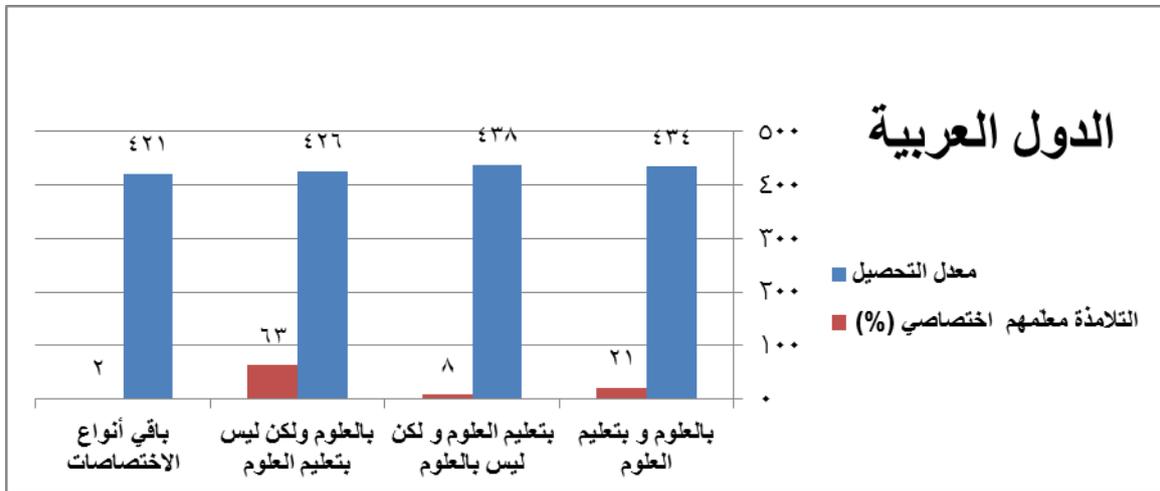
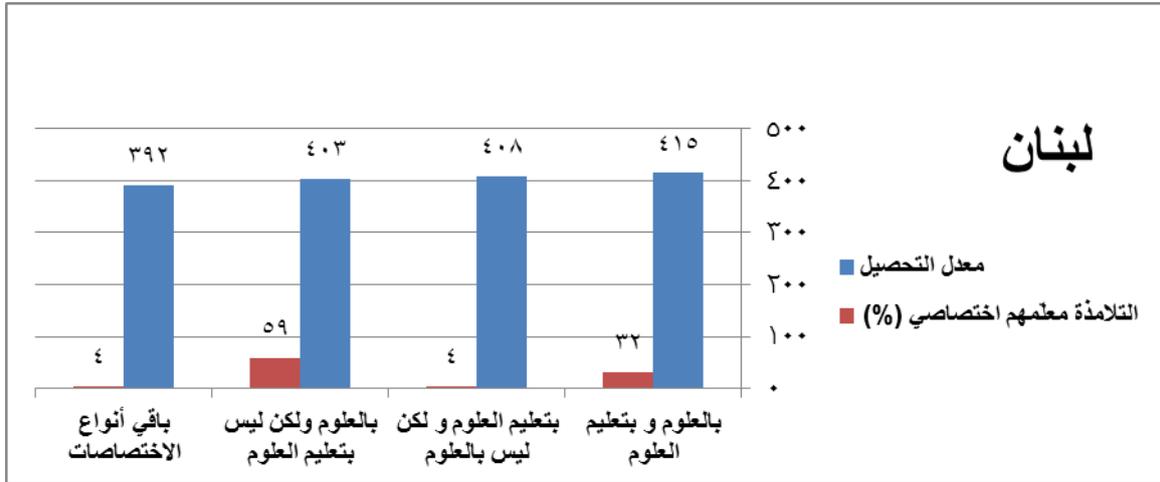
إضافة إلى أهمية امتلاك المعلمين للمؤهلات العلمية العالية (الجامعية والدراسات العليا)، فلقد بينت الدراسات بشكل عام أن هناك اتفاقاً واسع النطاق بوجود إلمام المعلم بالمحتوى العلمي الذي سيقوم بتدريسه. تبين الرسوم البيانية في الماستد (3-1-2) معدلات تحصيل التلامذة في الصف الثامن الأساسي في لبنان والدول العربية والدول العالمية المشاركة في دراسة TIMSS 2011 بحسب اختصاصات معلمهم. (اختصاصي في مادة العلوم وفي تعليم العلوم أو اختصاصي في مادة العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم أو اختصاصي في مادة تعليم العلوم ولكن ليس في العلوم، اختصاصي في مواد أخرى غير العلوم).

♦ يتبين لنا أن النسبة الأعلى من تلامذة لبنان (59%) والدول العربية (63%) والدول العالمية (51%) يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في مادة العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم، يليهم التلامذة (32% في لبنان و21% في الدول العربية المشاركة و28% في الدول العالمية المشاركة) الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في مادة العلوم وفي تعليم العلوم. أما النسبة الأقل من التلامذة فقد توزّعت بين تلامذة يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في تعليم العلوم وليس في مادة العلوم (4% في لبنان و8% في الدول العربية و11% في الدول العالمية) وتلامذة يدرّسهم معلّمون من اختصاصات مختلفة (4% في لبنان و4% في الدول العربية و8% في الدول العالمية).

♦ أما بالنسبة إلى مستويات التحصيل بحسب المؤهلات العلمية فلقد أظهرت النتائج الآتي:

- في الدول العربية المشاركة، حصل التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في تعليم العلوم ولكن ليس في مادة العلوم على معدل التحصيل الأعلى (438) يليهم بفارق بسيط، التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون أصحاب اختصاص في تعليم العلوم وفي مادة العلوم (434) يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون أصحاب اختصاص في مادة العلوم وليس في تعليم العلوم (426) يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون أصحاب اختصاصات أخرى (421).

المستند (2-1-3): معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب اختصاصات معلميهم



♦ في الدول العالمية المشاركة، أظهرت النتائج أن التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في العلوم وتعليم العلوم جاء تحصيلهم الأعلى (480) يليهم بفارق بسيط التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون أصحاب اختصاص في العلوم وليس في تعليم العلوم (478) والتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون أصحاب اختصاصات أخرى (476) ومن ثمّ التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون أصحاب اختصاص في تعليم العلوم وليس في العلوم (470).

♦ في لبنان أظهرت النتائج أن التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في العلوم وفي تعليم العلوم جاء معدّل تحصيلهم الأعلى (415) يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في تعليم العلوم وليس في مادة العلوم (408) يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم (403) ومن ثمّ التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون من اختصاصات أخرى غير العلوم (392).

بينت الدراسات الإحصائية أن متغير "اختصاص المعلم" في لبنان يؤثّر في أداء التلامذة في العلوم وبدلالة إحصائية: ($p < 0.0001$).

بالنسبة إلى الدول المتقدّمة (سنغافورة مثلاً) فكانت المفارقة الكبرى، أعلى معدّل تحصيل (602) حصل عليه 4% من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون ذات اختصاصات أخرى، يليه معدّل تحصيل 597 حصل عليه أكثرية التلامذة (57%) الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم، يليه معدّل التحصيل 578 حصل عليه 37% من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في العلوم وفي تعليم العلوم.

نستنتج مما ورد أن نوع اختصاص المعلم هو متغير مؤثر في أداء التلامذة بدلالة إحصائية. كما أن أعلى معدلات التحصيل في لبنان كانت للتلامذة الذين يدرسههم معلّمون اختصاصيون في العلوم وفي تعليم العلوم. إن حيازة المعلّمين على شهادة اختصاص في العلوم وفي تعليم العلوم يسهم إيجابياً في معدلات تحصيل التلامذة وفي أدائهم، فمواكبة بيداغوجيات التعليم للمحتوى العلمي هي من أساسيات الرقي في العملية التعليمية التعلمية. ويكتسب المعلّمون الاختصاصيون في تعليم العلوم خبرة أكبر في تنفيذ استراتيجيات مختلفة ومتنوعة في العملية التعليمية-التعلمية وفي عملية التقويم، تناسب مختلف أنماط التعلم لدى التلامذة ما يكسبهم قدرة أكبر على التحصيل ويواكب هذه الخبرة ويدعمها إلمامهم بالمحتوى العلمي للمادة. أما المعلّمون من غير اختصاصات أو فقط في العلوم في الدول العالمية والذين حصل تلامذتهم على معدلات تحصيل مرتفعة، فكما سيتبين لاحقاً، فهم يتابعون دورات تطوير مهني بشكل مكثف وخصوصاً دورات في العلوم وفي تعليم العلوم.

في الخلاصة، نوّكّد على الاختصاص في بيداغوجيا التعليم إضافة الى الاختصاص في المادة نفسها الذي يساعد المعلم على الإلمام الأكبر بالمنهج و محتوى المادة وكيفية تعليمها كما ويغني خلفية المعلم في التقويم.

3-1-3 سنوات خبرة المعلم في تعليم العلوم

It is difficult to examine the effects of teacher experience on student achievement, because sometimes more experienced teachers are assigned to students of higher ability and with fewer discipline problems, and other times the more experienced teachers are assigned to the lower-achieving students in need of more help. However, some research has addressed this selection bias problem; and experience can have a large positive impact primarily in the first few years of teaching, although the benefits can continue beyond the first five years of a teacher's career (Harris & Sass, 2011; Leigh, 2010).

بينت الدراسات أن الخبرة التعليمية للمعلم تؤثر إيجابياً في العملية التعليمية التعلمية.

تظهر البيانات في المستند (3-1-3-أ) أن:

◆ "معدل سنوات الخبرة العام" لمدرسي العلوم في الصف الثامن الأساسي في لبنان كان الأدنى (11 سنة) مقارنة بالدول العربية (12 سنة) والدول العالمية (15 سنة).

◆ معدلات تحصيل التلامذة في الصف الثامن الأساسي في لبنان والدول العربية والدول العالمية المشاركة في دراسة TIMSS 2011 تختلف بحسب سنوات الخبرة لمدرسيهم في تعليم العلوم على النحو الآتي:

- إن معدل التحصيل الأعلى للتلامذة في الدول العالمية المشاركة (480) كان لأولئك الذين يدرّسهم معلّمون لديهم فوق 20 سنة خبرة أو بين 10 و 20 سنة خبرة مقارنة بالتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لديهم بين 5 و 10 سنوات خبرة (475)، أو أقل من خمس سنوات خبرة (471).

◆ أما بالنسبة الى لبنان والدول العربية فإن معدل التحصيل الأعلى للتلامذة في لبنان (420) وفي الدول العربية (433) كان للتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لديهم بين 10 و 20 سنة خبرة مقارنة بالتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لديهم فوق العشرين سنة خبرة (418) للبنان و (431) للدول العربية وأولئك الذين يدرّسهم معلّمون لديهم بين 5 و 10 سنوات خبرة (390) للبنان و (428) للدول العربية، أو أقل من خمس سنوات خبرة (405) للبنان و (419) للدول العربية المشاركة.

المستند (3-1-3-أ): معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب سنوات الخبرة في تعليم العلوم

سنوات الخبرة لمعلمي تلامذة الصف الثامن الأساسي في تعليم العلوم									
المعدّل العام لسنوات الخبرة	أقل من 5 سنوات		5 - 9 سنوات		10 - 19 سنة		20 سنة وما فوق		الدول
	معدّل التحصيّل	% التلامذة	معدّل التحصيّل	% التلامذة	معدّل التحصيّل	% التلامذة	معدّل التحصيّل	% التلامذة	
11	405	27	390	29	420	26	418	18	لبنان
12	419	22	428	25	433	34	431	19	الدول العربية
15	471	20	475	19	480	29	480	33	الدول العالمية

♦ وبالعودة إلى معدلات تحصيل التلامذة في لبنان وبحسب النتائج الممثلة في المستند (3-1-3-ب) فإن معدلات التحصيل الأعلى في العلوم (419) كانت لـ (44%) من التلامذة الذين يدرّسهم معلمون لديهم أكثر من عشر سنوات خبرة في التعليم. ومن هنا يتبين أن هناك دلالة إحصائية حول تأثير متغير "سنوات الخبرة" في أداء التلامذة ($p=0.01 < 0.05$)

في سنغافورة: كان الوضع عكس ذلك، فالنسبة الأعلى من التلامذة (46%) يدرّسهم معلمون لديهم أقل من خمس سنوات خبرة يليهم 25% من التلامذة يدرّسهم معلمون لديهم بين 5 و 10 سنوات خبرة و(17%) من التلامذة يدرّسهم معلمون تتراوح خبرتهم بين 10 و 20 سنة، وأخيراً (13%) من التلامذة الذين يدرّسهم معلمون لديهم فوق 20 سنة خبرة.

في سنغافورة: كان معدل التحصيل الأعلى للتلامذة الذين يدرّسهم مدرّسون لديهم بين 5 و 10 سنوات خبرة (597) مقارنة بالتلامذة الذين يدرّسهم معلمون لديهم أقل من خمس سنوات خبرة (592) والتلامذة الذين يدرّسهم معلمون لديهم بين 10 و 20 سنوات خبرة (578)، أو أكثر من عشرين سنة خبرة (586).

من هنا نجد أن سنوات خبرة المعلم هو متغير مؤثر في أداء التلامذة بدلالة إحصائية مع الأخذ بعين الاعتبار عوامل عدة مرتبطة بنوعية التلامذة من حيث القدرات الذهنية ومن حيث الانضباط في الصف. و بالإجمال فإن خبرة العشر سنوات على الأقل في مجال تعليم العلوم من شأنها أن تلعب دوراً إيجابياً في أداء التلامذة.

المستند (3-1-3-ب): معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي في لبنان بحسب سنوات الخبرة في تعليم العلوم

معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب سنوات الخبرة			
أقل من 10 سنوات خبرة		أكثر من 10 سنوات خبرة	
معدّل التحصيل	نسبة%	معدّل التحصيل	نسبة%
398	%56	419	%44
الدلالة الإحصائية: $p=0.01 < 0.05$			

* $p < .05$

4-1-3 التطوير المهني لمعلم العلوم

Evidence from recent meta-analyses of research conducted in the United States shows that teacher professional development focused on science content has a significant positive effect on student achievement (Blank & de las Alas, 2009) and that the amount of professional development (more than 14 hours) was an important factor (Yoon, Duncan, Lee, Scarloss, & Shapley, 2007).

تظهر البيانات في المستند (3-1-4-أ) معدلات تحصيل التلامذة في الصف الثامن الأساسي في لبنان والدول العربية والدول العالمية المشاركة في دراسة TIMSS 2011 وتوزيعهم بحسب مجال التطوير المهني لمعلميهم.

حيث نجد أن غالبية الدول التي حصل تلامذتها على أعلى معدلات تحصيل في العلوم قد خضع معلموها لعدد كبير ومتنوع من الدورات التدريبية.

- ◆ غالبية التلامذة في لبنان يدرّسهم معلّمون تابعوا دورات في إدماج تكنولوجيا المعلومات في العلوم (61%) وفي مهارات التفكير الناقد (60%) وفي التقويم (60%) يليهم معلّمون تابعوا دورات في تعليم العلوم (56%) وفي محتوى العلوم (56%) والأدنى في مناهج العلوم (41%).
- ◆ أما بالنسبة إلى الدول العربية المشاركة، فإن نسبة أقل من التلامذة يدرّسهم معلّمون شاركوا في دورات تدريبية أكثرها في تعليم العلوم (57%) تليها دورات في إدماج تكنولوجيا المعلومات في العلوم (47%) وفي مهارات التفكير الناقد (47%) وفي التقويم (47%) وأقلها في محتوى العلوم (45%) وفي مناهج العلوم (44%).
- ◆ أما بالنسبة إلى الدول العالمية المشاركة فغالبية التلامذة يدرّسهم معلّمون تابعوا دورات تدريبية أكثرها في تعليم العلوم (58%) وفي محتوى العلوم (55%) وفي مناهج العلوم (53%) يليهم معلّمون تابعوا دورات في إدماج تكنولوجيا المعلومات في العلوم (49%) وفي تقويم العلوم (48%) وأخيراً في مهارات التفكير الناقد (43%).
- ◆ تظهر البيانات في المستند (3-1-4-ب) أن نسبة التلامذة التي التحق معلموها بدورات تدريبية (45%) حصلت على معدلات أعلى (419) من تلك التي لم يلتحق معلموها بدورات تدريبية (55%) والذين حصلوا على معدلات (416). ولقد بينت الدراسات الإحصائية أن متغير "التحاق المعلمين بدورات تدريبية" يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية ($p=0.001<0.05$)

المستند (3-1-4-أ): نسبة التلامذة بحسب مجال التطوير المهني لمعلمي العلوم (مشاركة المعلمين في دورات تدريبية للتطوير المهني في مادة العلوم بين السنتين الدراسيتين 2009-2011).

النسبة المئوية للتلامذة بحسب مجال التطوير المهني للمعلم							الدولة
تقويم العلوم	تحسين مهارات التلامذة في مجال التفكير الناقد أو التقصي	إدماج تكنولوجيا المعلومات في العلوم	مناهج العلوم	العلوم التربوية/ تعليم العلوم	محتوى العلوم	معدل التحصيل	
60	60	61	41	56	56	406	لبنان
47	47	47	44	57	45	428	الدول العربية
48	43	49	53	58	55	477	الدول العالمية

المستند (3-1-4-ب): معدلات تحصيل التلامذة بحسب وتيرة الالتحاق بدورات تدريبية

معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب الالتحاق بدورات تدريبية			
يتابعون دورات تدريبية		لا يتابعون دورات تدريبية	
معدل التحصيل	نسبة%	معدل التحصيل	نسبة%
419	%45	416	%55
الدلالة الإحصائية: $p=0.001 < 0.05$			

* $p < .05$

ولقد بينت النتائج الممتلئة في الجدول (3-1-4-ج) أن الالتحاق بجميع أنواع الدورات وبخاصة الدورات التي تدور حول العلوم التربوية وتكنولوجيا المعلومات تليها الدورات التي تدور حول التقويم التربوي ومحتوى العلوم تلعب دوراً إيجابياً في تحسين أداء التلامذة في لبنان وبدلالة إحصائية. أما الدورات حول المناهج فكانت نسبة الالتحاق بها الأقل وتبين أن أداء التلامذة الذين يدرسه معلمون التحقوا بهذه الدورات كان أقل من أولئك الذين يدرسه معلمون لم يلتحقوا بهذه الدورات وبدلالة إحصائية ما يسلط الضوء وي طرح أسئلة حول محتويات هذه الدورات وطرائق تنفيذها وجدواها. أما الدورات حول تحفيز التفكير الناقد فقد تبين أنه لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثيرها في أداء التلامذة.

غالبية الدول التي كانت معدلات تحصيل تلامذتها متقدمة مثال سنغافورة والصين وكوريا واليابان، فإن غالبية تلامذتها يدرسه معلمون كانوا قد تابعوا ويتابعون دورات كثيرة في مختلف المجالات ومعظمها (أكثر من 60%) في تعليم العلوم، تليها في محتوى العلوم ومن ثم في مناهج العلوم. في حين نجد أن نسبة أقل من التلامذة (أقل من 50%) يدرسه معلمون تابعوا دورات في إدماج تكنولوجيا المعلومات في العلوم وفي مهارات التفكير الناقد وفي التقويم.

◆ في المحصلة عند دراسة المتغيرات المرتبطة بخلفية المعلم التعليمية ضمن نموذج واحد يتبين الآتي:

- بالنسبة إلى المعلمين الذين لديهم أكثر من عشر سنوات خدمة ، فقد تبين أن متغير " التطوير المهني " و"متغير" الاختصاص " يؤثران في أداء التلامذة وبدلالة إحصائية

($p < 0.05$) . ولقد تبين أيضاً أنه حتى المعلمين الحائزين على شهادة في العلوم وفي تعليم العلوم فإن التحاقهم في دورات تدريبية للتطوير المهني يؤثر في أداء تلامذتهم وبدلالة إحصائية $p=0.037$

- أما بالنسبة إلى المعلمين الذين لديهم أقل من عشر سنوات خدمة ، فقد تبين أن متغير "التطوير المهني" لا يؤثر في أداء التلامذة وبدلالة إحصائية ($p= 0.214$) . أما متغير "الاختصاص" فهو يؤثر في أداء التلامذة وبدلالة إحصائية ($p < 0.05$) .

إنّ التحاق جميع المعلمين الحائزين على شهادة في العلوم وفي تعليم العلوم أو فقط في تعليم العلوم أو في اختصاصات أخرى في دورات تدريبية للتطوير المهني حول العلوم التربوية وتكنولوجيا المعلومات والدورات التي تدور حول التقويم التربوي ومحتوى العلوم يلعب دوراً إيجابياً في تحسين أداء التلامذة وبدلالة إحصائية ما يؤكد أهمية تطوير هذه الدورات. أما الدورات التي تدور حول تحفيز التفكير الناقد فتبين أنه لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثيرها في أداء التلامذة وهذا من الممكن أن يعود إلى عدم فعالية هذه الدورات وعدم وضوح فكرة مهارات التفكير الناقد في الاستراتيجيات التعليمية.

المستند (3-1-4-ج) معدلات تحصيل التلامذة بحسب نوع الدورات التي يلتحقون بها في لبنان

معدلات تحصيل التلامذة بحسب مجال التطوير المهني للمعلم في لبنان												معدلات تحصيل التلامذة بحسب مجال التطوير المهني للمعلم في لبنان											
تقويم العلوم				التفكير الناقد				تكنولوجيا المعلومات				مناهج العلوم				العلوم التربوية/ تعليم العلوم				محتوى العلوم			
لا التحاق		التحاق		لا التحاق		التحاق		لا التحاق		التحاق		لا التحاق		التحاق		لا التحاق		التحاق		لا التحاق		التحاق	
معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%
413	40	420	60	416	40	417	60	400	39	427	61	421	59	411	41	405	44	426	56	416	44	419	56
p < 0.05				p > 0.05 (2tailed)				p < 0.05				p < 0.05 (2tailed)				p < 0.05				p < 0.05			

*p<.05

ملاحظة:

- وضعت مناهج العلوم والرياضيات في لبنان سنة 1997 على أساس الأهداف التعليمية من دون التطرق إلى فلسفة التقويم وأسسها. ولاحقاً، تم العمل باتّباع أسس تقويم مبنية على الكفايات وصدرت توصية بإعادة النظر في فلسفة المناهج كي تبني على أساس الكفايات.
- وكما بات معروفاً، تتوزّع هذه الأهداف بين معارف ومهارات ومواقف. ومن البديهي أن فلسفة الأهداف التي بني على أساسها المنهج تسعى إلى تطوير ملمح تلميذ قادر على تقدير العلوم وأهميتها في حل المشكلات. من هنا نجد ضرورة إجراء دورات للتعرف إلى فلسفة المنهج وذلك من أجل ربط المحتوى والمهارات والمواقف بطريقة مجدية تحفّز التلميذ على التعلّم وعلى أن يصبح قادراً على ربط ما يتعلّمه في حياته اليومية ليتمكّن من حل المشكلات وتعزيز قدراته في مجال التطبيق والتفكير الناقد.
- يرتبط تعليم العلوم بفلسفة المناهج التي تعمل على تطوير أداء التلامذة (مقدمة المناهج). كما تفرض خصائص هذا المنهج، المحتوى بالإضافة إلى طرائق تعليمية (من ضمنها تحسين مهارات التلامذة على التفكير الناقد) يتدرب عليها المعلّمون في سياق إيصال المعلومات (المحتوى) إلى التلامذة. هذا بالإضافة إلى فرضها مبادئ التقويم الملائمة لهذه الفلسفة. إذاً إن التدرب على التقويم في العلوم أو على تعليم العلوم بمعزل عن التدرب على فلسفة المنهج هو عملية مفكّكة لا تؤدّي إلى تطوير أداء التلميذ بأبعاد فكرية (محتوى ومهارات ذهنية) مدمجة ومتسقة فهو يتعلم المهارة بمعزل عن المحتوى ويدلي بمواقف بمعزل عن حاجات محيطه ويتم تقويمه في كل مجال على حدة (المحتوى بمعزل عن المهارة وبمعزل عن المواقف).

3-2 متغيرات مرتبطة بمواقف المعلم تجاه تعليم العلوم بحسب جنس المعلم

3-2-1 معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب متغير جنس المعلم

بيّن المستند (3-2-1) أنّ نسبة التلامذة في لبنان الذين تدرّسهم معلمة (65.6%) أكبر من نسبة التلامذة الذين يدرّسهم معلم (34.4%) ، كما أن معدل تحصيل التلامذة الذين تدرّسهم معلمة (418) أعلى من معدل تحصيل التلامذة الذين يدرّسهم معلم (412). فالتلامذة الذين تدرّسهم معلمة تفوّقوا بمعدّل تحصيلهم على التلامذة الذين يدرّسهم معلم بدلالة إحصائية. ($p=0.003 < 0.05$)

3-2-2 ثقة المعلم بأهليته لتعليم العلوم

Teachers with a strong sense of personal ability to organize and execute their teaching are more open to new ideas and less likely to experience emotional burnout. Research has shown that teachers' self-confidence in their teaching skills is not only associated with their professional behavior, but also with students' performance and motivation (Bandura, 1997; Henson, 2002).

◆ لمعرفة مدى ثقة معلمي العلوم في الصف الثامن الأساسي بقدراتهم التربوية على تعليم العلوم تمّ اعتماد

المؤشرات الخمسة الواردة في مقياس "ثقة المعلم بأهليته لتعليم العلوم"، المستند (3-2-2-ب)، وهي:

- إجابة أسئلة التلامذة عن مواضيع العلوم.
- تفسير المبادئ والمفاهيم العلمية بواسطة التجارب المخبرية.
- تزويد التلامذة المبدعين بمهمات محفوفة بالتحديات ومحفزة من أجل استثارة اهتمامهم.
- تطوير ومواءمة أدائهم التعليمي بما يتلاءم مع اهتمامات التلامذة بهدف تحفيزهم على المشاركة.
- مساعدة التلامذة على تقدير أهمية تعلّم العلوم وتقدير هذا التعلّم.

لقد تمّ تحديد نسب التلامذة بحسب ردود معلمهم حول النقاط الخمس ضمن هذا المقياس. فالمعلم ذات الثقة الكبيرة في قدراته التربوية على تعليم العلوم كانت إجابته "واثق جداً" على 3 من 5 من هذه النقاط (أو الاستراتيجيات التعليمية) و"واثق إلى حد ما" على 2 من 5 (الاستراتيجيات الباقية) والإجابات الأخرى تشير إلى معلم لديه "ثقة إلى حد ما" بقدراته التربوية على تعليم العلوم. أما المعلمون الواثقون جداً بأهليتهم لتعليم العلوم فقد حصلوا على متوسط هو على الأقل 9.3 على هذا المقياس.

جاء متوسط المعلمين في لبنان على هذا المقياس 10.5 ما يدل على أن التلامذة في لبنان بالإجمال يدرّسهم معلمون واثقون جداً بأهليتهم لتعليم العلوم. أي أن هؤلاء المعلمين واثقون جداً" أنهم يقومون بتنفيذ 3 من 5 من هذه النقاط (أو الاستراتيجيات التعليمية) بثقة تامة و"واثق إلى حد ما" على تنفيذ 2 من 5 من هذه النقاط أو الاستراتيجيات. وسوف نسلط الضوء في ما يلي على هذه الاستراتيجيات وتأثيرها في التحصيل في العلوم.

أظهرت البيانات الممثلة في المستند (3-2-2-أ) الآتي:

- ◆ إن أكثرية التلامذة في الدول العربية (74%) وفي الدول العالمية (73%) يدرّسهم معلّمون واثقون جداً بأهليتهم لتعليم العلوم، (أي بقدراتهم على تطبيق 3 من 5 مؤشرات من تلك المبيّنة في المقياس والمؤشّرين الباقيين بثقة إلى حدّ ما) وقد حصل هؤلاء على معدلات أعلى (430 للدول العربية و479 للدول العالميّة) من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون "واثقون إلى حدّ ما" في قدرتهم على تعليم العلوم (418 للدول العربية و467 للدول العالمية). أمّا بالنسبة إلى الدول المتقدمة فإن نسبة أقل من تلامذتها يدرّسهم معلّمون واثقون جداً بأهليتهم لتعليم العلوم مثل س
 - ◆ إن أكثرية التلامذة في لبنان (83%) يدرّسهم معلّمون "واثقون جداً بأهليتهم" لتعليم العلوم، وقد حصل هؤلاء على معدّل تحصيل (411) أعلى بـ 33 نقطة من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون "واثقون إلى حد ما" في قدرتهم على تعليم العلوم (378).
- واستناداً إلى الدراسة الإحصائية فقد تبين أن متغير " ثقة المعلم بأهليته لتعليم العلوم" يؤثر في معدل تحصيل التلامذة في لبنان بدلالة إحصائية ($p < 0.001$)

بالنسبة إلى الدول المتقدمة، فقد تدنّت نسبة التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون "واثقون من قدرتهم" على تعليم العلوم إلى 60% في سنغافورة و62% في الصين و40% في كوريا و33% في اليابان ولكن معدلات تحصيلهم ارتفعت إلى 595 في سنغافورة وإلى 565 في الصين و559 في كوريا و556 في اليابان.

المستند (1-2-3): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب مواقف المعلمين واتجاهاتهم من تعليم العلوم باختلاف الجنس

التلامذة الذين يدرّسهم معلم		التلامذة الذين تدرّسهم معلمة	
معدل التحصيل	نسبة %	معدل التحصيل	نسبة %
412	%34.4	418	%65.6
الدلالة الإحصائية: $p=0.003 < 0.05$			

* $p < .05$

المستند (3-2-2-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب ثقة معلمهم بقدراتهم التربوية على تعليم العلوم (برأي معلمهم)

واثق نسبياً		واثق جداً		
معدل التحصيل	(%) التلامذة	معدل التحصيل	(%) التلامذة	
378	17	411	83	لبنان
418	26	430	74	الدول العربية
467	27	479	73	دول العالم
583	40	595	60	سنغافورة
561	38	565	62	الصين
561	60	559	40	كوريا
559	67	556	33	اليابان

عند دراسة المؤشرات التي يتضمنها مقياس الثقة المستند (3-2-2-ب) بالنسبة إلى لبنان يتبين الآتي:

- إن أكثرية التلامذة (87%) يدرّسهم معلّمون يجيبون عن أسئلة التلامذة وكان معدل تحصيلهم 419 مقارنة بتلامذة يدرّسهم معلّمون لا يجيبون عن أسئلة التلامذة (13%) وانخفض معدل تحصيلهم إلى 388. ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هذا المؤشر لا يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم بدلالة إحصائية ($p=0.058>0.05$) ما يدل على أن هذا السلوك قد لا يكون مطبّقاً داخل الفصول الدراسية بالطريقة المجدية ويجب التدريب على كيفية التعامل مع أسئلة التلامذة في خلال المناقشة الصفية.
- 82% من التلامذة يدرّسهم معلّمون يتبنون طرائق تعليمية محفزة تتلاءم مع اهتمامات هؤلاء التلامذة بثقة تامة وكان معدل تحصيلهم 421 مقارنة بـ 18% من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يتبنون طرائق تعليمية محفزة تتلاءم مع اهتمامات هؤلاء التلامذة بثقة أقل وانخفض معدل تحصيلهم إلى 394. ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هذا المؤشر لا يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم وبدلالة إحصائية ($p=0.167>0.05$) وهذا يدل على أن الطرائق التعليمية المحفزة والتي تتلاءم مع اهتمامات التلامذة لا تطبق بفعالية من قبل الأساتذة مع التلامذة في الصفوف الدراسية وفي خلال تعليم العلوم لذا يجب التدريب والتشجيع على استخدامها.
- 80% من التلامذة يدرّسهم معلّمون يساعدون التلامذة على تقدير أهمية تعلم العلوم بثقة تامة وجاء معدل تحصيلهم 419 مقارنة بـ 20% من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يساعدون التلامذة على تقدير أهمية تعلم العلوم بثقة أقل ولقد انخفض معدل تحصيلهم إلى 401. وقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هذا المؤشر لا يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم وبدلالة إحصائية ($p=0.660>0.05$). وهذا يدل على أن هذه الاتجاهات (تقدير تعلم العلوم) لا تؤخذ بفعالية من قبل المعلمين مع التلامذة في الصفوف الدراسية وفي خلال تعليم العلوم ويجب الحضّ على تبنيتها.
- 79% من التلامذة يدرّسهم معلّمون يشرحون المفاهيم ومبادئ العلوم بإجراء تجارب علمية بثقة تامة وجاء معدل تحصيلهم 424 مقارنة بـ 21% من التلامذة يدرّسهم معلّمون يشرحون المفاهيم ومبادئ العلوم بإجراء تجارب علمية بثقة أقل. وقد انخفض معدل تحصيلهم إلى 402، كما جاء معدلهم الأعلى مقارنة بمعدلات الإستراتيجيات الأخرى الواردة سابقاً. ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هذا المؤشر يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم وبدلالة إحصائية ($p<0.001$).

المستند (3-2-2-ب): معدل تحصيل التلامذة بحسب ردود المعلمين حول "ثقتهم بأنفسهم" لتعليم العلوم في لبنان

مساعدة التلامذة على تقدير تعلم العلوم				تأمين مهمات صعبة ومحفزة للتلامذة الموهوبين				شرح مفاهيم العلوم بواسطة التجارب				تبني طرائق تعليمية محفزة تتلاءم مع اهتمامات التلامذة				الإجابة عن أسئلة التلامذة حول العلوم			
كلا		نعم		كلا		نعم		كلا		نعم		كلا		نعم		كلا		نعم	
معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة
التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%
401	20	419	80	402	33	423	67	384	21	424	79	394	18	421	82	388	13	419	87
p=0.660>0.05				p=0.314>0.05				p<0.0001				p= 0.167>0.05				p=0.058>0.05			

*p<.05

مقياس الثقة" بقدرة تعليم العلوم بالاعتماد على "خمس استراتيجيات تعليمية

In teaching science to this class, how confident do you feel to do the following?

	Very Confident	Somewhat Confident	Not Confident
1) Answer students' questions about science	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2) Explain science concepts or principles by doing science experiments	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3) Provide challenging tasks for capable students	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4) Adapt my teaching to engage students' interest	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5) Help students appreciate the value of learning science	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

←
↑
→

Very Confident
Somewhat Confident

9.9

وهذا يدل على أن هذه الاستراتيجية تمارس بشكل فعال في خلال العملية التعليمية-التعلمية الصفية ويجب التركيز على تطبيقها.

◆ أدنى نسبة من التلامذة (67%) يدرّسهم معلّمون يزودون التلامذة المبدعين بأسئلة صعبة تشكّل الإجابة عنها تحديًا كبيرًا لهم وجاء معدل تحصيلهم 423 مقارنة بـ 33% من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يشرحون المفاهيم ومبادئ العلوم بإجراء تجارب علمية بثقة أقل ولقد انخفض معدل تحصيلهم إلى 402. لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير هذا المؤشر في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم: $(p=0.314 > 0.05)$ ما يدل على أن هذه الاستراتيجية غير مطبقة بشكل فعال في الفصول الدراسية بالرغم من تأثيرها الإيجابي في دافعية المتعلمين على التعلم وتحسين أدائهم.

◆ عند دراسة مدى تأثير كل من المؤشرات الخمسة المرتبطة بثقة المعلّمين الذكور بأنفسهم في تعليم العلوم تبين أن تبني كل من المؤشرات الخمسة وتطبيقها بثقة تامة يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة بدلالة إحصائية:

- الإجابة عن أسئلة التلامذة حول مواضيع العلوم. $(p < 0.0001)$
- تفسير المبادئ والمفاهيم العلمية بواسطة التجارب المخبرية. $(p < 0.0001)$
- تزويد التلامذة المبدعين بمهمات محفوفة بالتحديات ومحفزة من أجل استثارة اهتمامهم. $(p < 0.0001)$
- تطوير ومواءمة أدائهم التعليمي بما يتلاءم مع اهتمامات التلامذة بهدف تحفيزهم على المشاركة. $(p = 0.003)$
- مساعدة التلامذة على تقدير أهمية تعلّم العلوم وتقدير هذا التعلّم $(p = 0.032)$

◆ عند دراسة مدى تأثير كل من المؤشرات الخمسة المرتبطة بثقة الملمات الإناث بأنفسهم في تعليم العلوم تبين أن تبني وتطبيق أربعة من المؤشرات الخمسة بثقة تامة يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة بدلالة إحصائية:

- تفسير المبادئ والمفاهيم العلمية بواسطة التجارب المخبرية. $(p < 0.0001)$
- تزويد التلامذة المبدعين بمهمات محفوفة بالتحديات ومحفزة من أجل استثارة اهتمامهم. $(p < 0.0001)$
- تطوير ومواءمة أدائهم التعليمي بما يتلاءم مع اهتمامات التلامذة بهدف تحفيزهم على المشاركة. $(p = 0.003)$
- مساعدة التلامذة على تقدير أهمية تعلّم العلوم وتقدير هذا التعلّم $(p < 0.0001)$

أما بالنسبة إلى مؤشر "الإجابة عن أسئلة التلامذة حول مواضيع العلوم" فتبين أنه لا يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة بدلالة إحصائية. $p = 0.910$

وهذا يدل على أنه لا يوجد اختلاف في تصرفات المعلمين واتجاهاتهم بين ذكور وإناث من حيث الثقة بأنفسهم في تعليم العلوم واعتماد الاستراتيجيات المبنية في المقياس باستثناء "الإجابة عن أسئلة التلامذة حول مواضيع العلوم" حيث تبين أن هناك دلالة إحصائية على أنّ المعلمين الذكور يطبقون هذه الاستراتيجيات بفعالية أكثر من المعلمات الإناث.

3-3

في لبنان، إن اختلاف جنس المعلم هو عامل مؤثر في أداء التلامذة كما وأن ثقة المعلم بأهليته لتعليم العلوم هو عامل مؤثراً أيضاً في تحسين أداء التلامذة. وتبين أيضاً أنه لا يوجد اختلاف بين تصرفات المعلمين واتجاهاتهم بين ذكور وإناث من حيث الثقة بأنفسهم في تطبيق الاستراتيجيات المبنية في المقياس باستثناء "الإجابة عن أسئلة التلامذة حول مواضيع العلوم" حيث تبين أيضاً أن تطبيق هذه الاستراتيجيات ذات دلالة إحصائية في التأثير في أداء التلامذة عند المعلمين الذكور فقط ولكن ليس عند المعلمات الإناث. في المقابل حصل التلامذة الذين يدرسون معلمون ذكور على معدلات تحصيل أدنى من التلامذة الذين يدرسون معلمون إناث ما يطرح تساؤلاً كبيراً حول حسن تطبيق هذه الاستراتيجيات بفعالية في خلال العملية التعليمية التعلّمية.

لذلك يجب تدريب الأساتذة على تطبيق هذه الاستراتيجيات بفعالية في خلال العملية التعليمية-التعلّمية من أجل تثبيت ثقتهم بأنفسهم في تعليم العلوم وهذه الاستراتيجيات هي:

- إدارة النقاش في الصف وفن طرح الأسئلة.
- تحضير أنشطة إبداعية "صعبة" تثير حفيظة التلامذة الموهوبين من أجل الاستفادة من الوقت الذي يعتبره هؤلاء التلامذة غير مجدٍ عند شرح المعلم لباقي التلامذة على أن تتضمن هذه الأنشطة مهمات محفزة من أجل استثارة اهتمام هؤلاء التلامذة.
- تطوير ومواءمة أدائهم التعليمي بما يتلاءم مع اهتمامات التلامذة ويهدف تحفيزهم على المشاركة.
- مساعدة التلامذة على تقدير تعلم العلوم وأهميته في حل المشكلات اليومية.
- أما استراتيجية تفسير المبادئ والمفاهيم العلمية بواسطة التجارب العلمية المخبرية فقد أثبتت فعاليتها القصوى في التحصيل في العلوم وهي تُطبق بفعالية في خلال العملية التعليمية التعلّمية داخل الفصول الدراسية ويجب الحُصّ على استخدامها .

مع أهمية الحرص على أن تكون هذه الدورات التدريبية متناسقة بعضها مع بعضها الآخر ما يعكس صورة واضحة لمناهج العلوم.

لقد كانت ثقة المعلمين بأنفسهم لتعليم العلوم مرتفعة جداً ، بغض النظر عن سنوات الخبرة، وأكثرهم حائز على إجازات في العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم. في المقابل تدنت نسبة المعلمين المشاركين في دورات تدريبية وكان أكثرها في استخدام تكنولوجيا المعلومات وأقلها في المناهج وتعليم العلوم. فزيادة الثقة بالنفس في استخدام الاستراتيجيات التعليمية المؤثرة في أداء التلامذة لدى هؤلاء المعلمين يدفع بهم إلى الالتحاق بعدد أقل من الدورات التدريبية (كما تبين معنا سابقاً) ما يسهم في تدني معدلات تحصيل تلامذتهم. وهذا يتطابق مع ما تم التوصل إليه من ناحية ردود المعلمين حول ثقتهم بأنفسهم لتعليم العلوم (تطبيق 5 استراتيجيات تعليمية) حيث تبين أن 4 من 5 من الاستراتيجيات التي تبرهن الثقة العالية في تعليم العلوم لا تطبق بفعالية في خلال العملية التعليمية-التعلّمية في خلال تعلم العلوم في لبنان.

3-3 العوامل المرتبطة بالمعلم

3-3-1 التنسيق بين معلمي الصف الثامن الأساسي بهدف تحسين العملية التعليمية - التعليمية.

لمعرفة مدى وجود التنسيق بين معلمي الصف الثامن الأساسي تمّ اعتماد المؤشرات الخمسة الواردة في مقياس "التنسيق" وهي:

- مناقشة طريقة تعليم موضوع معين.
- التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليمية.
- مشاركة الخبرات المكتسبة في التعليم مع بقية المعلمين.
- حضور ومشاهدة حصة دراسية يعطيها معلم زميل بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم.
- العمل مع بقية المعلمين بهدف إجراء تجربة وتطبيق أفكار جديدة.

لقد تم تحديد نسب التلامذة بحسب ردود معلمهم حول النقاط الخمس (3-3-1-ب). فالمعلم الذي يقوم بالتنسيق و"التعاون بقوة" مع معلمين آخرين في الصف الثامن الأساسي حصل على متوسط 11.4 على مقياس التعاون وكانت إجابته أنه "يتعاون بقوة" مع معلمين آخرين على الأقل 1-3 مرات أسبوعياً في 3 من 5 من مجالات التعاون المبيّنة في المستند و"متعاون إلى حدّ ما" في 2 من 5 في المجالات الباقية. التلامذة الذين يدرّسهم مدرّسون "متعاونون إلى حدّ ما" حصلوا على نتيجة لم تتخطّ 7.5 على مقياس التعاون وكانت إجابته "لا يتعاونون أو لا ينسقون مع معلمين" آخرين في 3 من 5 من مجالات التعاون المبيّنة في المستند و"متعاونون أو تقريباً متعاونون" في 2 من 5 من المجالات الباقية على الأكثر 2-3 مرات شهرياً. الإجابات الأخرى تدل على معلم "متعاون" مع معلمين آخرين.

♦ جاء متوسط المعلمين في لبنان على هذا المقياس 10.4 ما يدل على أن تلامذة لبنان بالإجمال يدرّسهم معلمون "متعاونون" في ما بينهم. وسوف نحلل في ما يلي كم ونوع هذا التعاون ومدى تأثيره في التحصيل في العلوم.

أظهرت البيانات في المستند (3-3-1-أ) الآتي:

- إن أكثرية التلامذة في لبنان (60%) يدرّسهم معلّمون "ينسقون في ما بينهم" وقد حصل هؤلاء على معدل (402) وهو أقل من التلامذة (34%) الذين يدرّسهم معلّمون "ينسقون بقوة في ما بينهم" (417). وإن نسبة متدنية جدًا من التلامذة (6%) يدرّسهم معلّمون لا ينسقون في ما بينهم وكانت معدلات تحصيلهم الأدنى (381).
- وكذلك الأمر بالنسبة الى الدول العربية والعالمية المشاركة، فإن أكثرية التلامذة في الدول العربية (66%) وفي الدول العالمية (58%) يدرّسهم معلّمون "يوجد تنسيق في ما بينهم" وقد حصلوا على معدلات (426 و 479 بالتتالي). نسبة أدنى من التلامذة (33% للدول العربية و 29% للدول العالمية) يدرّسهم معلّمون "ينسقون بقوة" في ما بينهم وحصلوا على معدلات تحصيل أعلى (435 للدول العربية و 476 للدول العالمية). وإن نسبة ضئيلة من التلامذة في الدول العربية والدول العالمية (13%) يدرّسهم معلّمون لا ينسق بعضهم مع بعض وكان معدل تحصيلهم الأدنى (423 للدول العربية و 472 للدول العالمية).

المستند (3-1-3-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب التنسيق بين معلمهم (برأي المعلمين)

وجود تنسيق إلى حد ما بين المعلمين		وجود تنسيق بين المعلمين		وجود تنسيق قوي بين المعلمين		
معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيل	(%) التلامذة	
381	6	402	60	417	34	لبنان
423	13	426	66	435	33	الدول العربية
472	13	479	58	476	29	دول العالم

يتبين من نتائج، المستند (3-3-1-ب)، بالنسبة إلى لبنان:

◆ أعلى نسبة تلامذة في لبنان يدرّسهم معلّمون ينسقون في ما بينهم 2-3 مرّات شهرياً في مجالات: مناقشة طريقة تعليم موضوع معين (43%)، التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليمية (46%)، مشاركة ما اكتسبوه نتيجة خبرتهم في التعليم (42%)، العمل بعضهم مع بعض بهدف تجربة أفكار جديدة (50%). أما بالنسبة إلى زيارة صف آخر بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم فإن أكثر تلامذة لبنان (69%) يدرّسهم معلّمون لا ينسقون أو تقريباً لا ينسقون في ما بينهم في هذا الإطار.

◆ بينت النتائج أن معدلات التحصيل بغياب التنسيق تدنت مقارنة بوجود التنسيق.

◆ بينت الدراسات الإحصائية المتعلقة بنوع التنسيق بين المعلمين أنّ هناك دلالة إحصائية على تأثير 3 من 5 من مؤشرات التنسيق والتعاون بين المعلمين في أداء التلامذة وتحصيلهم في العلوم وهي:

- التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليمية ($p=0.000$).
- مشاركة الخبرات المكتسبة في التعليم مع بقية المعلمين ($p=0.000$).
- حضور ومشاهدة حصة دراسية يعطيها معلم زميل بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم ($p=0.036$).

وهذا يدل على أن هذه الممارسات الثلاث تُطبق بفعالية من قبل المعلمين في سياق التنسيق والتشارك في ما بينهم ويجب الاستمرار بتطبيقها.

أما المؤشّران الآتيان فقد تبيّن أن تأثيرهما في التحصيل التعليمي غير دال إحصائياً:

- العمل مع بقية المعلمين بهدف التجربة وتطبيق أفكار جديدة ($p=0.342$).
 - مناقشة طريقة تعليم موضوع معين ($p=0.614$).
- وهذا يدل على أن هذه الممارسات لا تطبق بفعالية من قبل المعلمين في سياق التنسيق والتشارك في ما بينهم لذا يجب التوصية باتباع هذه الممارسات وتطبيقها بفاعلية.

نستنتج أنه بغض النظر عن جنس المعلم، فإنّ وتيرة التنسيق ونوعه من العوامل المؤثرة في تحسين أداء التلامذة وبدلالة إحصائية. لذا يجب العمل على زيادة المشاركة والتعاون والتنسيق بين معلمي الصف الثامن من حيث عقد اجتماعات في ما بينهم، مرّة واحدة على الأقل في الأسبوع، من أجل التشاور في النقاط التي تمّ عرضها كونها تؤثر إيجابياً في أداء تحصيل التلامذة. ولا سيما في زيارة ومشاهدة صفوف بعضهم بعضاً بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم والتعاون في تحضير الأدوات التعليمية.

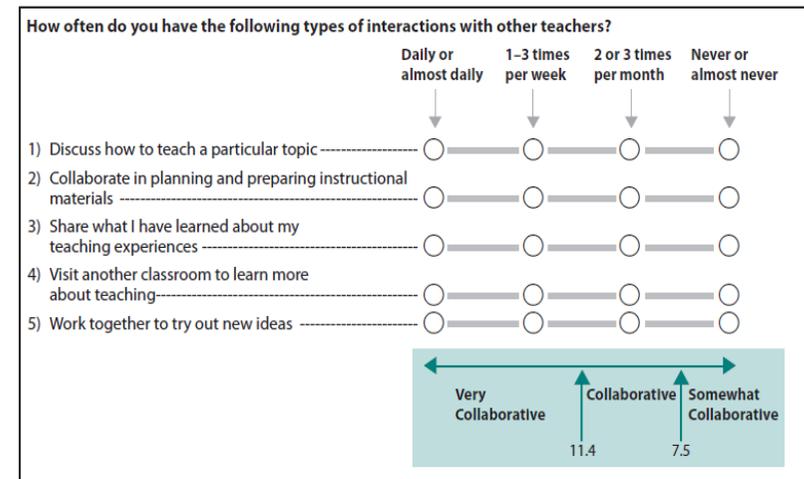
أما بالنسبة إلى مناقشة طريقة تعليم موضوع معين وتجربة أفكار جديدة فيجب التقصي عمّا إذا كانا يطبقان بطريقة مجدية في خلال اجتماعات التنسيق.

المستند (3-3-1-ب): معدل تحصيل التلامذة بحسب وتيرة ونوع التنسيق والتعاون في ما بين المعلمين

معدل التحصيل	*(1)%	معدل التحصيل	*(2)%	معدل التحصيل	*(3)%	معدل التحصيل	*(4)%	معدل التحصيل	*(5)%
411	16	415	13	412	23	415	3	423	14
414	36	418	32	424	28	412	5	389	24
423	43	417	46	418	42	420	23	422	50
398	5	397	9	388	6	415	69	416	12
الدالة الإحصائية		p=0.614>0.05		p<0.0001		p=0.036		p= 0.342>0.05	

*p<.05

- (1)* : مناقشة طريقة تعليم موضوع معين.
- (2)* : التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليمية.
- (3)* : مشاركة ما اكتسبته نتيجة خبرتي في التعليم.
- (4)* : زيارة صف آخر بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم.
- (5)* : العمل بعضنا مع بعض بهدف تجربة أفكار جديدة.



2-3-3 رضی المعلم عن مهنته

Teachers who are satisfied with their profession and the working conditions at their school are more motivated to teach and prepare their instruction. Further, having teachers that can provide leadership is a dimension of teacher quality. However, developing master teachers requires retention in the profession. Teachers need to be committed to the profession and like it enough to continue teaching. It may be that some subject areas and locales would benefit from policies to reduce teacher attrition in order to improve student achievement (Boyd, Grossman, Lankford, Loeb, & Wyckoff, 2009).

يبين المستند (2-3-3):

- ◆ إن أكثرية التلامذة في الدول العربية (48%) ودول العالم (47%) يدرّسهم معلّمون يشعرون بالرضى التام عن مهنتهم وكانت معدلات تحصيلهم الأعلى (436 و 481 بالتتالي) تليها نسبة أقلّ بقليل من التلامذة في الدول العربية والعالمية (42% و 45%) يدرّسهم معلّمون يشعرون بالرضى النسبيّ عن مهنتهم وقد تدرّست معدلات تحصيلهم إلى 424 و 474 بالتتالي. أما النسبة الأقلّ من التلامذة في الدول العربية (10%) وفي الدول العالمية (8%) فيدرّسهم معلّمون لا يشعرون بالرضى عن مهنتهم وكان معدل تحصيلهم الأدنى (414 و 473 بالتتالي).
 - ◆ أما بالنسبة إلى لبنان فإن أكثرية التلامذة (50%) يدرّسهم معلّمون يشعرون "بالرضى عن مهنتهم إلى حدّ ما" وجاء معدل تحصيلهم (405) أما التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لا يحبون مهنتهم فهم قلّة (8%) وحازوا على معدل التحصيل الأدنى (350) بينما حصل التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يشعرون بالرضى عن مهنتهم (43%) على معدّل التحصيل الأعلى (416) في العلوم.
- وبينت الدراسات الإحصائية أن متغير "رضى المعلم عن مهنته" بغض النظر عن جنسه، معلم أم معلمة، يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية ($p < 0.0001$).

إن متغير "رضى المعلم عن مهنته" بغض النظر عن جنسه، معلم أم معلمة، يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية. ومن هنا يفتح الباب للتقصي عن الأسباب التي تجعل المعلمين في لبنان غير راضين نوعًا ما عن مهنتهم لكون هذا المتغير من العوامل المؤثرة والمحفزة للمعلمين للعمل على تحسين أداء التلامذة في العلوم.

المستند (3-3-2): معدلات تحصيل التلامذة بحسب رضى معلمهم عن مهنتهم في لبنان وباقي الدول المشاركة.

معلم غير راضٍ عن مهنته		معلم راضٍ نسبياً عن مهنته		معلم راضٍ عن مهنته		الدولة
معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيل	(%) التلامذة	
350	7	405	50	416	43	لبنان
414	10	424	42	436	48	الدول العربية
473	8	474	45	481	47	دول العالم

4-3 المتغيرات المرتبطة بالمحتوى المنشود لدراسة TIMSS2011

Although a sound knowledge of science would seem to be a prerequisite for effective science teaching, evidence directly linking teacher preparation in science to the achievement of their students is scarce. A meta-analysis of the effects of teachers' subject matter preparation on their students' achievement in mathematics and science found some studies showing a positive effect, but in general results were mixed (Wilson, Floden, & Ferrini-Mundi, 2002).

1-4-3 المواضيع العشرون التي تتضمنها دراسة TIMSS2011 للصف الثامن الأساسي في العلوم بحسب مجالات المحتوى

TIMSS 2011 Science Topics**A. Biology**

- 1) Major organs and organ systems in humans and other organisms (structure/function, life processes that maintain stable bodily conditions)
- 2) Cells and their functions, including respiration and photosynthesis as cellular processes
- 3) Reproduction (sexual and asexual) and heredity (passing on of traits, inherited versus acquired/learned characteristics)
- 4) Role of variation and adaptation in survival/extinction of species in a changing environment
- 5) Interdependence of populations of organisms in an ecosystem (e.g., energy flow, food webs, competition, predation) and the impact of changes in the physical environment on populations (e.g., climate, water supply)
- 6) Reasons for increase in world's human population (e.g., advances in medicine, sanitation), and the effects of population growth on the environment
- 7) Human health (causes of infectious diseases, methods of infection, prevention, immunity) and the importance of diet and exercise in maintaining health

B. Chemistry

- 1) Classification, composition, and particulate structure of matter (elements, compounds, mixtures, molecules, atoms, protons, neutrons, electrons)
- 2) Solutions (solvent, solute, concentration/dilution, effect of temperature on solubility)
- 3) Properties and uses of common acids and bases
- 4) Chemical change (transformation of reactants, evidence of chemical change, conservation of matter, common oxidation reactions - combustion, rusting, tarnishing)

C. Physics

- 1) Physical states and changes in matter (explanations of properties in terms of movement and distance between particles; phase change, thermal expansion, and changes in volume and/or pressure)
- 2) Energy forms, transformations, heat, and temperature
- 3) Basic properties/behaviors of light (reflection, refraction, light and color, simple ray diagrams) and sound (transmission through media, loudness, pitch, amplitude, frequency, relative speed of light and sound)
- 4) Electric circuits (flow of current; types of circuits - parallel/series; current/voltage relationship) and properties and uses of permanent magnets and electromagnets
- 5) Forces and motion (types of forces, basic description of motion, effects of density and pressure)

D. Earth Science

- 1) Earth's structure and physical features (Earth's crust, mantle and core; composition and relative distribution of water, and composition of air)
- 2) Earth's processes, cycles, and history (rock cycle; water cycle; weather patterns; major geological events; formation of fossils and fossil fuels)
- 3) Earth's resources, their use, and conservation (e.g., renewable/nonrenewable resources, human use of land/soil, water resources)
- 4) Earth in the solar system and the universe (phenomena on Earth - day/night, tides, phases of moon, eclipses, seasons; physical features of Earth compared to other bodies; the Sun as a star)

3-4-2 شعور المعلمين بأهليتهم لتعليم مواضيع العلوم التي يتضمنها الـ TIMSS

يبين المستند (3-4-2-أ) انه بالنسبة إلى ثقة المعلمين في قدرتهم على تعليم محتوى المواضيع العشرين الواردة في دراسة الـ TIMSS2011 يأتي لبنان في المرتبة الثالثة، من بين الدول المشاركة بعد لتوانيا، وماكيدونيا:

- (89%) من التلامذة في لتوانيا يدرّسهم معلّمون يشعرون بثقة كبيرة في إلمامهم بمواضيع الـ TIMSS في مجالات المحتوى كافة وجاء معدل تحصيلهم 514.
- (89%) من التلامذة في ماكيدونيا يدرّسهم معلّمون يشعرون بثقة كبيرة في إلمامهم بمواضيع دراسة الـ TIMSS في مجالات المحتوى كافة ولكن جاء معدل تحصيلهم متدنياً (407) مقارنة بلتوانيا وكذلك الأمر في لبنان، فإنّ (87%) تلامذته يدرّسهم معلّمون يشعرون بثقة كبيرة في إلمامهم بمواضيع الـ TIMSS باستثناء مواضيع علوم الأرض حيث جاء معدّل تحصيلهم (406). وإنّ أكثر التلامذة (94%) يدرّسهم معلّمون يلمّون بمواضيع الكيمياء الأربعة، يليهم التلامذة (88%) الذين يدرّسهم معلّمون يلمّون بمواضيع الفيزياء الخمسة و (83%) من التلامذة يدرّسهم معلّمون يلمّون بمواضيع علوم الحياة السبعة. أما بالنسبة إلى مواضيع علوم الأرض الأربعة فلا تتوافر أية بيانات عنها.

◆ فما هي العوامل التي أدّت إلى الاختلاف الكبير في معدلات تحصيل التلامذة بين لتوانيا وماكيدونيا ولبنان؟

ملاحظة: مصدر البيانات المستخدمة في المقارنات ضمن الفقرات الآتية والتي تجيب عن السؤال المطروح هو التقرير العالمي لنتائج الـ TIMSS2011 عند المقارنة تظهر البيانات:

- أن نسبة كبيرة جداً من التلامذة في لتوانيا يدرّسهم معلّمون خضعوا للعديد من الدورات التدريبية المتنوعة: في المناهج (82%) في محتوى العلوم (69%) وفي إدماج تكنولوجيا المعلومات في العلوم (64%) وفي التقويم (59%) وفي تعليم العلوم (54%) وأقلها في مهارات التفكير الناقد (36%).
- 60% من التلامذة في لتوانيا يدرّسهم معلّمون مجازون و35% منهم يدرّسهم معلّمون حصلوا على دراسات عليا. أكثر هؤلاء المعلمين (71%) مجازين في العلوم وليس في تعليم العلوم و22% مجازين في العلوم وفي تعليم العلوم.
- 64% من التلامذة في لتوانيا يدرّسهم معلّمون لديهم أكثر من 20 سنة خبرة و24% من التلامذة يدرّسهم معلّمون لديهم بين 10 و20 سنة خدمة،

نستنتج من كلّ ذلك أن معظم تلامذة لتوانيا يدرّسهم معلّمون أصحاب اختصاص وخبرة طويلة في التعليم ويخضعون لدورات تدريبية كثيرة ومتنوعة ما جعلهم يشعرون بثقة كبيرة (89%) في معرفتهم بمحتوى مواضيع الـ TIMSS 2011 وهذا ما يفسر تقدّمهم في معدل التحصيل.

بالنسبة إلى ماكيديونيا:

- نسبة كبيرة من تلامذتها يدرّسهم معلّمون خضعوا لعدد من الدورات هي الأعلى بين دول العالم من حيث الكم والنوع: في إدماج تكنولوجيا المعلومات في العلوم (90%) وفي محتوى العلوم (89%) وفي المناهج (88%) والتقويم (88%) والتفكير الناقد (65%) وفي تعليم العلوم (64%) .
 - 43% من التلامذة يدرّسهم معلّمون مجازون (أكثرهم 86% مجازون في العلوم وليس في تعليم العلوم و10% مجازون في العلوم وفي تعليم العلوم) و54% منهم يدرّسهم معلّمون غير مجازين في العلوم أو في تعليم العلوم أو في أي اختصاص آخر.
 - بالنسبة إلى سنوات الخبرة، فإنّ 51% من التلامذة يدرّسهم معلّمون لديهم أكثر من 20 سنة خبرة و25% من التلامذة يدرّسهم معلّمون لديهم بين 10 و20 سنة خدمة.
- نستنتج من هذا أن 43% فقط من تلامذة ماكيديونيا يدرّسهم معلّمون اختصاصيّون ولكن الخبرة الطويلة في التعليم وخضوعهم لدورات تدريبية كثيرة ومتنوعة نمت لديهم الشعور بالثقة الكبيرة (89%) في معرفتهم بمحتوى مواضيع TIMSS 2011 ولكن هذا كله لم يدفع بتلامذتهم إلى الارتقاء إلى معدلات تحصيل مقبولة في الدراسة.

وأما بالنسبة إلى لبنان:

- فإنّ معظم تلامذته يدرّسهم معلّمون كانوا قد خضعوا لعدد قليل من الدورات كمّاً ونوعاً: في إدماج تكنولوجيا المعلومات في العلوم (61%) والتفكير الناقد (60%) والتقويم 60% في محتوى العلوم (56%) وتعليم العلوم (56%) وفي المناهج (41%).
 - 83% من التلامذة يدرّسهم معلّمون مجازون و9% منهم يدرّسهم معلّمون حائزون على دراسات عليا، (59% من هؤلاء التلامذة يدرّسهم معلّمون اختصاصيّون في العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم و32% اختصاصيّون في العلوم وفي تعليم العلوم و4% اختصاصيّون في تعليم العلوم).
 - أما بالنسبة إلى سنوات الخبرة، فإنّ أكثرية التلامذة (56%) يدرّسهم معلّمون لديهم أقل من عشر سنوات خدمة.
- نستنتج من ذلك أن أكثر من 90% من تلامذة لبنان يدرّسهم معلّمون اختصاصيّون وأكثر من 50% منهم لديهم خبرة قصيرة إلى متوسطة في التعليم ولم يخضعوا لدورات تدريبية كثيرة ومتنوعة وذلك لشعورهم بالثقة الكبيرة (87%) في معرفتهم بمحتوى مواضيع TIMSS 2011 ولكن هذا كله لم يدفع بتلامذتهم إلى الارتقاء إلى معدلات تحصيل مقبولة في الدراسة (406).

المستند (3-4-2-أ): الدول الثلاث الأول بحسب نسبة التلامذة (%) الذين يدرّسهم معلّمون يشعرون بأنهم قادرون على تعليم محتوى المواضيع العشرين لـ TIMSS

دول	المواضيع 20 موضوعاً	علوم الحياة 7 مواضيع	علم الأرض 4 مواضيع	كيمياء 4 مواضيع	فيزياء 5 مواضيع	معدّل تحصيل التلامذة
لتوانيا	89	92	66	97	96	514
ماكدونيا	89	94	68	96	94	407
لبنان	87	83	—	94	88	406

ملاحظة: (-) لا تتوافر بيانات للمقارنة

المستند (3-4-2-ب): نسبة التلامذة (%) الذين يدرّسهم معلّمون يشعرون بقدرتهم على تعليم محتوى المواضيع الـ TIMSS العشرين

معدّل تحصيل التلامذة	نسبة التلامذة (%) الذين يدرّسهم معلّمون يشعرون بقدرتهم على تعليم محتوى مواضيع الـ TIMSS					دول
	المواضيع (20 موضوعاً)	علوم الحياة (7 مواضيع)	علم الأرض (4 مواضيع)	كيمياء (4 مواضيع)	فيزياء (5 مواضيع)	
406	87	83	—	94	88	لبنان
428	77	83	47	80	75	الدول العربية
477	72	77	47	82	78	دول العالم
590	57	60	6	80	75	سنغافورة
564	62	—	14	86	82	الصين
560	60	62	33	75	68	كوريا
558	51	48	19	75	63	اليابان

ملاحظة: (-) لا تتوافر بيانات للمقارنة.

يبين المستند (3-4-2-ب) إن:

- ◆ أكثرية التلامذة في لبنان (87%) والدول العربية (77%) ودول العالم (72%) يدرّسهم معلّمون يشعرون بالمهامهم بمحتوى المواضيع العشرين في دراسة TIMSS 2011 .
- ◆ تتوزع نسب التلامذة على النحو الآتي: أكثرية التلامذة يدرّسهم معلّمون يشعرون بأنهم يتقنون المواضيع المتعلقة بمجال الكيمياء (94% في لبنان، 80% الدول العربية) ومجال الفيزياء (88% في لبنان، و75% الدول العربية) ومجال علوم الحياة (83% في كل من لبنان والدول العربية) أمّا في مجال علوم الأرض فلا يوجد أي بيانات دالة بالنسبة إلى لبنان، يعود ذلك إلى افتقار معلمي العلوم للمحتوى المعرفي المرتبط بعلوم الأرض (47% للدول العربية).

ملاحظة: في لبنان يتم التطرّق إلى مواضيع علوم الأرض بشكل مقتضب جدًّا ضمن منهج مادة علوم الحياة والأرض في الحلقة الثالثة من التعليم الأساسي. يقوم معلم مجاز في مادة علوم الحياة بتدريس مادة علوم الحياة والأرض في لبنان.

- ◆ أما بالنسبة إلى الدول العالمية فإنّ أكثرية التلامذة في هذه الدول يدرّسهم معلّمون يشعرون بأنهم يتقنون المواضيع المتعلقة بمجال الكيمياء (80% في سنغافورة، 86% في الصين، 75% في كل من الصين وكوريا و80% كمتوسط للدول العالمية) ونسبة أقلّ في مجال الفيزياء (75% في سنغافورة، 82% في الصين، 68% في الصين و 63% في كوريا و 78% كمتوسط للدول العالمية) يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يشعرون بأنهم يتقنون المواضيع المتعلقة بمجال علوم الحياة (60% في سنغافورة، غير متوافرة النسبة في الصين، 62% في كوريا و 48% في اليابان و 77% للدول العالمية).

وقد بينت النتائج أن أعلى نسبة تحصيل للتلامذة في مختلف دول العالم هي في الكيمياء ومن ثم الفيزياء وعلوم الحياة و أديانها في علوم الأرض. وتعكس هذه النتيجة أيضًا العلاقة بين عدد الدورات التدريبية التي يخضع لها المعلّمون و جهوزيتهم لتعليم مواضيع الاختبار العشرين، فالدول التي احتلت المراتب الأولى من حيث معدل التحصيل (سنغافورة والصين وكوريا واليابان) كانت الأدنى من ناحية نسبة التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لديهم إلمام بمواضيع TIMSS (57% سنغافورة، 62% للصين، 60% لكوريا و51% لليابان) ومن حيث جهوزيتهم لتعليم المحتوى المراد في TIMSS2011 لكن بالمقابل تبين لنا، أن نسبة كبيرة من التلامذة في هذه الدول يدرّسهم معلّمون كانوا قد خضعوا لدورات تدريبية عدّة في مختلف المجالات وخصوصًا دورات في تعليم العلوم وفي محتوى العلوم وفي منهج العلوم.

ونذكر هنا أن معظم التلامذة في سنغافورة (84%) يدرّسهم معلّمون يحملون إجازات و13% يدرّسهم معلّمون يحملون دراسات عليا ومن هؤلاء 57% من حملة الإجازة في العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم و37% من حملة الإجازة في العلوم وفي تعليم العلوم ولديهم سنوات خبرة أقل من 10 سنوات. أما بالنسبة إلى الصين فمعظم التلامذة (51%) يدرّسهم معلّمون يحملون دراسات عليا و49% من ذوي الاختصاص (من هؤلاء 61% مجازين في العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم و35% من المجازين في العلوم وفي تعليم العلوم). أكثر من 50% من التلامذة يدرّسهم معلّمون لديهم أكثر من 10 سنوات خبرة.

أما بالنسبة إلى كوريا فمعظم التلامذة (66%) يدرّسهم معلّمون من حملة الإجازة و34% ممّن يحملون الدراسات العليا (من هؤلاء 70% مجازين في العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم و23% من حملة الإجازة في العلوم وفي تعليم العلوم). وما يقارب 60% من التلامذة يدرّسهم مدرّسون لديهم أكثر من 10 سنوات خبرة (17% بين 10 و20 سنة خبرة و42% أكثر من 20 سنة خبرة).

أما بالنسبة إلى اليابان، فمعظم التلامذة (82%) يدرّسهم معلّمون من حملة الإجازة و18% يدرّسهم معلّمون يحملون الدراسات العليا (من هؤلاء 64% من حملة الإجازة في العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم و27% من حملة الإجازة في العلوم وفي تعليم العلوم). وأكثر من 65 بالمئة من التلامذة يدرّسهم مدرّسون لديهم أكثر من 10 سنوات خبرة (49% أكثر من عشرين سنة و16% بين 10 و20 سنة).

يتبين لنا أن المعلّمين في الدول المتقدمة قد تدنت نسبة ثقّتهم بأنفسهم في الإلمام بمواضيع TIMSS2011 بغض النظر عن سنوات الخبرة والاختصاص، ومن هنا نرى الرغبة عند هؤلاء المعلّمين في متابعة دورات تدريبية كثيفة لكون هؤلاء المعلّمين لا يتقنون بإلمامهم بمواضيع TIMSS لذا فإن الشعور بالنقص في المعلومات والاستراتيجيات يدفعهم إلى الالتحاق الدائم في دورات تدريبية ما أسهم في ارتفاع معدلات تحصيل تلامذتهم.

أما الدول التي شعر معلّموها بأنهم على جهوزية تامّة لتعليم المحتوى في TIMSS 2011 فقد انخفضت فيها نسبة التحاق المعلمين بدورات تدريبية (الدول العربية ومن ضمنها لبنان) وبالتالي انخفضت معدلات تحصيل تلامذتها في العلوم.

وهنا نتبّت مرة أخرى أن عامل الاختصاص مع سنوات خبرة قليلة أو كثيرة ومتابعة دورات متعددة ومختلفة وخصوصاً في تعليم العلوم ومحتوى العلوم والمناهج تؤثر إيجابياً في أداء التلامذة.

3-4-3 إمام التلامذة بالمحتوى المنشود لدراسة الـTIMSS (رأي المعلم)

يبين المستند (3-4-3) أن أكثرية التلامذة في لبنان (80%) يدرسون مواضيع الـTIMSS العشرين وهي على الشكل الآتي:

- 92% من التلامذة يدرسون مواضيع الـTIMSS كافة في الكيمياء وأكثر المعلمين (94%) يلمون بمحتوى هذه المواضيع وجاءت نسبة الإجابات الصحيحة الأعلى (35%).
- نسبة أقل من التلامذة (84%) يدرسون مواضيع الـTIMSS كافة في الفيزياء وكذلك الأمر بالنسبة إلى المعلمين الملمين بمواضيع الفيزياء كافة (88%) وكانت نسبة الاجابات الصحيحة في الفيزياء (28%) أي بفارق 13 نقطة مقارنة بالكيمياء.
- النسبة الأقل من التلامذة (83%) يدرسون مواضيع الـTIMSS كافة في علوم الحياة وكذلك الأمر بالنسبة إلى المعلمين الملمين بمواضيع علوم الحياة كافة (87%) وكانت نسبة الأجوبة الصحيحة في علوم الحياة (29%) أي بفارق 12 نقطة مقارنة بالكيمياء.
- أما بالنسبة إلى مواضيع علوم الأرض فلا يوجد بيانات دالة للأسباب التي تم ذكرها سابقاً (فقط 27%) من إجابات التلامذة كانت صحيحة.

المستند (3-4-3): مواضيع الـTIMSS التي تدرس للتلامذة مقارنة بمواضيع الـTIMSS التي يلم بها المعلمون ونسبة الإجابات الصحيحة في لبنان

علوم الأرض (4 مواضيع)	فيزياء (5 مواضيع)	كيمياء (4 مواضيع)	علوم الحياة (7 مواضيع)	مواضيع العلوم كافة (20 موضوعاً)	
-	84	92	71	80	نسبة التلامذة (%) التي تدرس مواضيع الـTIMSS (بحسب رأي التلامذة)
-	88	94	83	87	نسبة التلامذة (%) الذين يدرّسهم معلمون لديهم إلمام بمحتوى مواضيع الـTIMSS (بحسب رأي المعلمين)
27	28	35	29	-	% الإجابات الصحيحة

3-5 محدودية التعلم بسبب النقص في المعلومات المكتسبة

لقد بينت دراسة TIMSS 2011 أن محدودية التعلم مرتبطة بنقص المعلومات المكتسبة والمهارات التي يحتاجها التلميذ لتحسين أدائه. فأغلبية التلامذة (65% في لبنان و61% في دول العالم) يعتبر معلّمهم أنه ينقصهم بعض المعلومات والمهارات المكتسبة وكان معدل تحصيلهم (لبنان) 408 و(الدول العالميّة) 478. في المقابل فإنّ نسبة أقل من التلامذة (18% في لبنان و20% في دول العالم) يعتبر معلّمهم أنه لا ينقصهم معلومات ومهارات مكتسبة وجاء معدل تحصيلهم الأعلى (لبنان) 421 و(الدول العالميّة)، وإنّ نسبة مماثلة (17% في لبنان و19% في دول العالم) يعتبر معلّمهم أنه ينقصهم الكثير من المعلومات والمهارات المكتسبة وجاء معدل تحصيلهم الأدنى (لبنان) 379 و(الدول العالميّة) (المستند 3-5).

قد تفسّر هذه النتائج، مقارنة بعضها مع بعض، العلاقة بين عدد الدورات التدريبية التي يخضع لها المعلّمون وجهوزيتهم لتعليم مواضيع الاختبار الـ20 واستخدام الاستراتيجيات التعليمية الناشطة والمحفزة في تعليم العلوم. فالدول التي حلّت في المراتب الأولى من حيث معدل التحصيل لتلامذتها (سنغافورة مثلاً) كانت نتائجها الأدنى من ناحية الجهوزية وتبين أن معلّمها خضعوا بشكل عام لدورات تدريبية كثيرة ولا سيما في محتوى العلوم وفي تعليم العلوم وفي المناهج.

ونسنتج من هنا أن النقص في اكتساب المواضيع المقترحة في دراسة TIMSS 2011 هي من أكثر العوامل التي تؤثر سلباً في أداء التلامذة.

أما الدول التي شعرت بأنها في جهوزية تامة لتعليم العلوم فقد انخفضت فيها نسبة تدريب المعلمين (الدول العربية ومن ضمنها لبنان) وبالتالي انخفض معدل تحصيل التلامذة فيها.

المستند (3-5): معدلات التلامذة بحسب امتلاكهم للمعلومات الضرورية السابقة

نسبة التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يعتقدون أن محدودية التعلم هي بسبب النقص في المعلومات المكتسبة						
الكثير		بعض		أبداً		
معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيل	(%) التلامذة	
379	17	408	65	421	18	لبنان
455	19	478	61	496	20	دول العالم

3-6 تأثير بعض المتغيرات المرتبطة بأداء التلامذة في العلوم خلال عملية التعليم الصفّي.

“To achieve a link between student achievement and instructional activities and to help build a better bridge between curriculum and instruction, TIMSS 2011 collected information about the concept of student content engagement as described by McLaughlin, McGrath, Burian-Fitzgerald, Lanahan, Scotchmer, Enyeart, and Salganik (2005). According to this work, supported by the U.S. National Center for Education Statistics, student content engagement focuses on the importance of the activity that brings the student and the subject matter content together”.

تتأثر فعالية التدريس إلى حدّ كبير في المناخ المنزلي والمناخ المدرسي فضلاً عن إعداد المعلمين وبالرغم من أن سياسات المناهج الدراسية والموارد المدرسية تمهد في كثير من الأحيان إلى تطوير أداء التلامذة وتحسينه، فإنّ الأنشطة التعلّمية الصفية تؤثر يوماً بعد يوم، بشكل مباشر وكبير في تعلم العلوم.

تعرض دراسة الـ TIMSS لأدلة قوية جداً تبين أن التلامذة الذين يبدون مواقف أكثر إيجابية تجاه العلوم تحقق بلدانهم نتائج أعلى في تحصيل العلوم وجاءت نتائج TIMSS 2011 لتؤكد التقديرات السابقة، بالإضافة إلى توافر الدافعية للتعلم. يحتاج التلامذة إلى فرصة للتعلم وبالتالي، فإننا نتناول هنا المقاربات التي يستخدمها المعلمون لإشراك التلامذة في عملية التعلم. فمن الصعب على المعلمين إشراك التلامذة في عملية التعلم إذا لم يكن لديهم المكتسبات الضرورية السابقة. وأخيراً، تعتمد البيئة الصفية الفعالة في التعلّم على استخدام مجموعة متنوعة من المقاربات التعليمية- التعليمية، والاستفادة من التكنولوجيا، وتوسيع عملية التعلم من خلال الأنشطة المخبرية وتقويم تقدم التلامذة بشكل منتظم.

3-6-1 مشاركة التلامذة في عملية التعلم الصفّي

تدل مشاركة التلامذة في العملية التعليمية- التعليمية في الصف على التفاعل المعرفي بين التلميذ والمحتوى التعليمي، وقد يأخذ هذا التفاعل شكل الإصغاء بإمعان إلى المعلم أو القيام بالتعليقات الوافية لحل مشكلة معينة.

ومن أجل قياس مدى مشاركة التلميذ بفعالية في دراسة المحتوى، طوّرت الـ TIMSS 2011 مقياسين:

- **المقياس الأول** هو للمعلم ويسمى "المقياس التعليمي" وذلك بهدف حصّ التلامذة على المشاركة في عملية التعلم-التعليم
- **المقياس الثاني** هو للتلميذ ويسمى "المقياس التعلّمي" وذلك بهدف إذكاء دافعية التلامذة لتعلم العلوم.

وبحسب الدراسات التربوية فإن مشاركة التلامذة في عملية دراسة المحتوى تتمحور حول أهمية استخدام الأنشطة التعليمية-التعلمية التي من شأنها وضع التلميذ ومحتوى المادة على الخط نفسه، أي أن تكون واضحة وتفاعلية لكي تدفع بالتلميذ إلى المشاركة بفعالية في اكتساب المعارف.

3-1-6-3 حَضّ المعلم للتلامذة على المشاركة في عملية التعلم وربط مكتسباتهم بالحياة اليومية. (رأي المعلم)

لمعرفة مدى اتباع المعلم للاستراتيجيات التي تساعد على حَضّ التلامذة للمشاركة في عملية التعلم الصفي تم الأخذ بعين الاعتبار الاستراتيجيات الآتية:

- تلخيص مكتسبات التلامذة في نهاية الدرس.
- استخدام الأسئلة لاستثارة السببية والشرح.
- تشجيع التلامذة كافة لتحسين أدائهم.
- مكافأة التلامذة على جهودهم.
- ربط الدرس بالحياة المعيشة للتلامذة.
- جلب أدوات مثيرة للاهتمام إلى الصف.

(أعتمدت فقط الاستراتيجيات الأربع الأولى ضمن "المقياس التعليمي" المستخدم وذلك لأن الاستراتيجيتين الخامسة والسادسة لم يستخدموا بشكل كبير في معظم الدول المشاركة)

لقد تم تحديد نسبة التلامذة الذين يقوم معلّمهم بحضّهم على المشاركة في الصف بحسب ردود معلّمهم حول النقاط الأربع الأولى ضمن المقياس المعتمد في المستند (3-1-6-1-ب). فالمعلم الذي يقوم بحضّ تلامذته على المشاركة في معظم الدروس حصل على نتيجة 8.7 على مقياس حَضّ التلامذة على المشاركة ما يعني أن المعلم يقوم باتباع اثنتين من الاستراتيجيات الأربع (في كل درس أو في معظم الدروس) وباستخدام الاستراتيجيتين الأخريين في "نصف الدروس تقريباً". إن التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون استخدموا الاستراتيجيات في "بعض الدروس" حصلوا على درجة 5.7 على هذا المقياس ما يدل على استخدامهم اثنتين من الاستراتيجيات الأربع في "بعض الدروس" واستخدام الأخريين في "نصف الدروس تقريباً". أما ما تبقى من التلامذة فيدرّسهم معلّمون استخدموا الاستراتيجيات الأربع المحفزة في نصف الدروس تقريباً.

جاء متوسط المعلّمين في لبنان على هذا المقياس 10.4 ما يعني أن المعلّمين يقومون بحضّ التلامذة على المشاركة في عملية التعلم وربط مكتسباتهم بالحياة اليومية بشكل كبير وذلك باتباع اثنتين من الاستراتيجيات الأربع (في كل درس أو في معظم الدروس) وباستخدام الاستراتيجيتين الأخريين في "نصف الدروس تقريباً".

♦ وسوف نسلط الضوء في ما يلي على الاستراتيجيات المستخدمة في كل درس أو في نصف الدروس وتأثيرها في التحصيل في العلوم.

- ◆ أظهرت البيانات في المستند (3-6-1-1-أ) أن أكثرية التلامذة في لبنان (88%) وفي الدول العربية (89%) وفي الدول العالمية (80%) يدرّسهم معلّمون يحفّزون التلامذة على المشاركة في عملية التعلم الصفي في "معظم الدروس" وجاءت معدلات تحصيلهم الأعلى (406 للبنان 429 للدول العربية و 478 للدول العالمية).
- ◆ يظهر المستند (3-6-1-1-ب) نتائج مقياس المعلم بالنسبة إلى تحفيز التلامذة في لبنان على المشاركة في العملية التعليمية-التعلّمية وتبين:
 - إن نسبة كبيرة من التلامذة يدرّسهم معلّمون يستخدمون الاستراتيجيات الخمس الأولى بنسبة كبيرة بين 78% و 85% في الدروس كافة وهي على الشكل الآتي:
 - إن أكثر الاستراتيجيات المتبعة في لبنان في معظم الدروس هي الاستراتيجية (2)، التي تقوم على استخدام الأسئلة لاستثارة السببية والشرح، بنسبة 85% ولقد كان معدل تحصيل التلامذة الذين يقوم معلّموهم باتباع هذه الاستراتيجية في كل درس تقريباً، الأعلى (420)، وتبين أن هناك دلالة إحصائية حول تأثير استخدام هذه الاستراتيجية في أداء التلامذة في العلوم ($p < 0.0001$).
 - يليها اتباع الاستراتيجية (1)، تلخيص مكتسبات التلامذة في نهاية الدرس، بنسبة 81% والاستراتيجية (5) ،ربط الدرس بالحياة المعيشة للتلميذ، بنسبة 81% والاستراتيجية (3)، تشجيع التلامذة كافة لتحسين أدائهم، بنسبة 81% حيث انخفض معدل تحصيل التلامذة إلى 417. كما أن هناك دلالة إحصائية حول تأثير استخدام الاستراتيجيتين (1) و (3) في أداء التلامذة في العلوم ($p < 0.0001$) لكل منهما ولكن لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير الاستراتيجية (5) في أداء التلامذة ($p = 0.245 > 0.05$).
 - وإن نسبة أقل من التلامذة يدرّسهم معلّمون يستخدمون الاستراتيجية (4)، مكافأة التلامذة على جهودهم الجيدة، بنسبة 78% وكان معدل تحصيل هؤلاء التلامذة 416 . و أن هناك دلالة إحصائية حول تأثير استخدام الاستراتيجية (4) في أداء التلامذة في العلوم ($p < 0.0001$) كما وأن أقل نسبة تلامذة (32%) يدرّسهم معلّمون يتبعون الاستراتيجية (6) أي يجلبون معهم أدوات مثيرة للاهتمام إلى الصف وكان معدل تحصيلهم 418. ولكن لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير الاستراتيجية (6) في أداء التلامذة في العلوم ($p = 0.655 > 0.05$).

المستند (3-6-1-1-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب مشاركتهم بدافعية في عملية التعلم (رأي المعلم)

مشاركة التلامذة في عملية التعلم في						
بعض الدروس		نصف الدروس		أغلب الدروس		
معدل التحصيل	(%) التلامذة	معدل التحصيل	(%) التلامذة	معدل التحصيل	(%) التلامذة	الدول
-	1	404	11	406	88	لبنان
437	1	421	10	429	89	الدول العربية
509	3	474	17	478	80	الدول العالمية

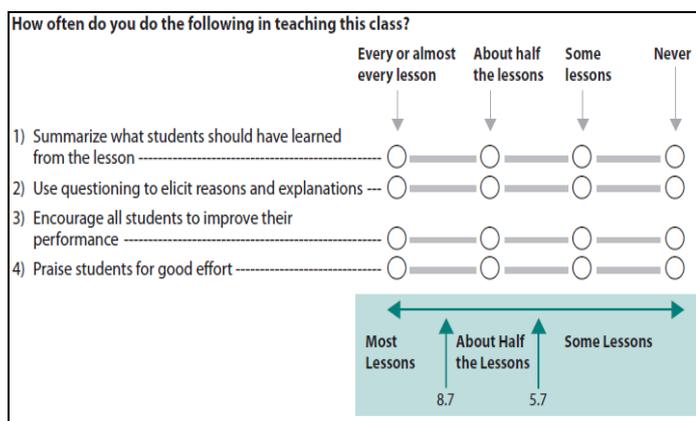
المستند (3-6-1-1-ب): معدل تحصيل التلامذة في لبنان بحسب الاستراتيجيات المتبعة لحضّ التلامذة على المشاركة

معدل التحصيل	% (6)	معدل التحصيل	% (5)	معدل التحصيل	%* (4)	معدل التحصيل	%* (3)	معدل التحصيل	%* (2)	معدل التحصيل	%* (1)	
418	32	417	81	417	78	417	81	420	85	417	81	في كل درس / تقريباً
415	32	422	14	417	16	409	16	398	12	428	13	في نصف الدروس / تقريباً
414	35	400	5	395	6	435	3	349	3	378	5	في بعض الدروس
349	1	-	-	-	0	-	0	-	-	368	1	لا يقوم بها
p=0.655		p=0.245		p=0.001		p=0.000		p=0.000		p=0.000		الدلالة الإحصائية

*p<.05

المقياس التعليمي بحضّ التلامذة على المشاركة

- (1)*: تلخيص مكتسبات التلامذة في نهاية الدرس.
- (2)*: استخدام الأسئلة لاستثارة السببية والشرح.
- (3)*: تشجيع التلامذة كافة لتحسين أدائهم.
- (4)*: مكافأة التلامذة على جهودهم الجيدة.
- (5)*: ربط الدرس بالحياة المعيشة للتلامذة.
- (6)*: جلب أدوات مثيرة للاهتمام إلى الصف.



- يقوم المعلمون بغالبيتهم في لبنان بحضّ التلامذة في الصفّ على المشاركة بشكل كبير وذلك باستخدام الاستراتيجيات التحفيزية الست المتنوعة وفي كل درس تقريباً وهي بالترتيب الآتي بحسب كثافة استخدامها:
 - (2) استخدام الأسئلة لاستثارة السببية والشرح وهي أكثر الاستراتيجيات المتبعة ولقد كان معدل تحصيل التلامذة الذين يقوم معلمهم باتباع هذه الاستراتيجية في كل درس تقريباً، الأعلى.
 - (1) تلخيص مكتسبات التلامذة في نهاية الدرس و(5) ربط الدرس بالحياة المعيشة للتلامذة و(3) تشجيع التلامذة كافة لتحسين أدائهم.
 - (4) مكافأة التلامذة على جهودهم الجيدة.
 - وأقلها (6) جلب أدوات مثيرة للاهتمام إلى الصف.
- لقد برهنت الدراسات الإحصائية أن اتباع الاستراتيجيات (1) و(2) و(3) و(4) يؤثر في أداء التلامذة وبدلالة إحصائية في الوقت الذي لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير الاستراتيجية (5) والاستراتيجية (6) في أداء التلامذة.

لم تطبق كل من الاستراتيجية (5) والاستراتيجية (6) بفعالية من أجل إذكاء روح التحفيز لدى التلامذة بشكل أكبر. وقد يعود هذا الأمر إلى أن هاتين الاستراتيجيتين لا يتم تطبيقهما أو العمل بهما في داخل الفصول الدراسية بشكل فعال إذ إن معظم المعلمين يعتمدون في شرحهم على الكتب المدرسية ولا يشركون المتعلمين في أنشطة ميدانية أو مخبرية محفزة.

أمّا بالنسبة إلى الاستراتيجيات (1) و(2) و(3) و(4): فقد تبين أنها تستخدم بفعالية في خلال العملية التعليمية التعلمية ويجب الحظ على استمرارية استخدامها مع التلامذة.

3-6-1-2 مشاركة التلامذة بفعالية في عملية التعلم. (رأي التلميذ)

لمعرفة مدى مشاركة التلامذة بفعالية في عملية التعلم الصفي في كل من مواد العلوم تم اعتماد المؤشرات الأربعة الواردة في المقياس التعليمي "مشاركة التلامذة بفعالية" في خلال عملية التعلم الصفي وهي:

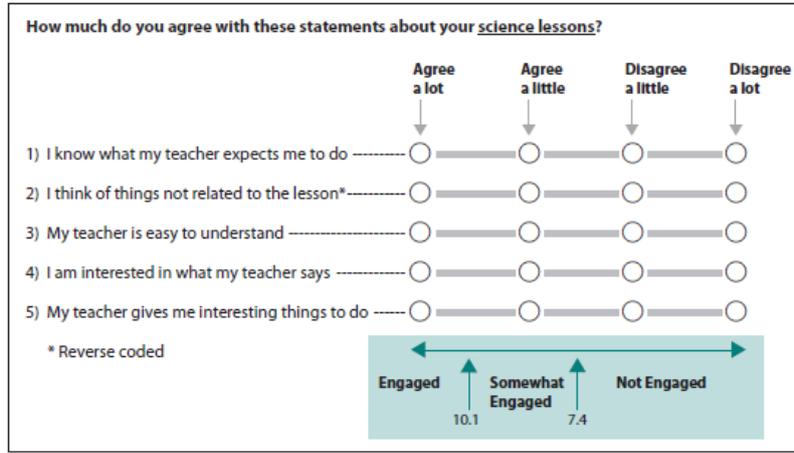
1- أدرك ماذا تتوقع مني معلمي/معلمتي أن أقوم به (المخرجات التعليمية).

2- أفكر في أشياء غير مرتبطة بموضوع الدرس.

3- أفهم على معلمتي بسهولة.

4- أشعر بالاهتمام لما تقوله معلمتي.

5- تزودني معلمتي بأشياء ومهام تجذب اهتمامي لكي أقوم بها.



لقد تم تحديد نسبة التلامذة الذين يظهرون "مشاركة فعّالة في تعلم العلوم" ردودهم حول النقاط الخمس بحسب هذا المقياس. فالتلامذة الذين "يشاركون بفعالية" في عملية التعلم الصفي حصلوا على نتيجة هي 10.9 في مادة علوم الحياة، 11.2 في الكيمياء و 11.1 في الفيزياء و 11.0 في علوم الأرض. وهذه النتيجة تعني أن التلميذ الذي يشارك بفعالية في عملية التعلم، "يوافق كثيراً" على ثلاث نقاط من أصل خمس نقاط في هذا المقياس و"يوافق قليلاً" على الاثنتين الأخيرتين. أما التلامذة الذين لا يشاركون بفعالية في عملية التعلم، فقد حصلوا كحد أقصى على نتيجة : 8.0 في مادة علوم الحياة، 8.6 في الكيمياء و 8.5 في الفيزياء و 8.1 في علوم الأرض. وهذه النتيجة تعني أن التلامذة الذين لا يشاركون بفعالية في عملية التعلم، "لا يوافقون قليلاً" على ثلاث نقاط من أصل خمس نقاط في هذا المقياس و"يوافقون قليلاً" على الاثنتين الأخيرتين. أما التلامذة الذين "يشاركون نوعاً ما" في عملية التعلم فقد حصلوا على معدلات:

بين 8.0 و 10.9 في مادة علوم الحياة

بين 8.6 و 11.2 في الكيمياء

بين 8.5 و 11.0 في الفيزياء

بين 8.1 و 11.0 في علوم الأرض

حصل التلامذة في لبنان على المتوسطات الآتية على هذا المقياس:

- في مادة علوم الحياة: 10.0 ما يعني أن التلامذة "يشاركون بفعالية نوعاً ما في عملية التعلم،
- في مادة الكيمياء: 10.6 ما يعني أن التلامذة "يشاركون بفعالية نوعاً ما في عملية التعلم،
- في مادة الفيزياء: 10.4 ما يعني أن التلامذة "يشاركون بفعالية نوعاً ما في عملية التعلم،

أظهرت البيانات الواردة في المستند (2-1-6-3):

♦ أن أكثرية التلامذة في لبنان (52% في علوم الحياة و54% في الكيمياء و54% في الفيزياء) "يشاركون بفعالية نوعاً ما" في عملية التعلم وقاربت معدلات تحصيلهم 397. وأن نسبة أقل من التلامذة (34% في علوم الحياة و32% في الكيمياء و29% في الفيزياء) يشاركون بفعالية في عملية التعلم وارتفعت معدلات تحصيلهم إلى 430 في علوم الحياة و435 في الكيمياء و436 في الفيزياء. أما النسبة الأقل من التلامذة (14% في علوم الحياة و15% في الكيمياء و18% في الفيزياء) فهي لم تشارك بفعالية في عملية التعلم وانخفضت معدلات تحصيلها إلى 383 في علوم الحياة و386 في الكيمياء و389 في الفيزياء.

من هنا نستنتج أن أقل مشاركة للتلامذة بدافعية كانت في مادة الفيزياء وأكثرها في مادة علوم الحياة ولكن المفارقة أن معدلات تحصيل التلامذة في مادة علوم الحياة جاءت متدنية أكثر من معدلات تحصيلهم في مادة الفيزياء وقد يعود ذلك للأسباب المرتبطة بمحتوى مناهج مواد العلوم.

نستنتج من هنا:

يتبين لنا أنه عند مقارنة رأي المعلمين بالاستراتيجيات الست التي يستخدمونها لتحفيز التلامذة في معظم الدروس مع رأي التلامذة بخصوص المؤشرات الدالة على دافعيتهم لتعلم العلوم:

- أن المعلمين يقومون بحضّ التلامذة على المشاركة في عملية التعلم وربط مكتسباتهم بالحياة اليومية بشكل كبير في الوقت الذي يقوم غالبية التلامذة في لبنان (52% في علوم الحياة و54% في الكيمياء و54% في الفيزياء) في المشاركة بفعالية نوعاً ما في عملية التعلم.
- ما يقارب الـ 50% من التلامذة يشردون في الصفوف الدراسية ولا يدركون ما ينتظره المعلم منهم في نهاية الحصة ويعتبرون أن المعلم لا يزودهم بمهام أو أشياء تشد انتباههم في الصف في خلال العملية التعليمية ولا يفهمون بسهولة على معلمهم ولا يزودونهم بأدوات وأنشطة تثير اهتمامهم في حين أن أكثرية المعلمين يعتبرون أنهم يراعون هذه المؤشرات بحسب المقياس التعليمي لحضّ التلامذة على المشاركة بدافعية في عملية التعلم.

3-6-2 استخدام المعلمين للاستراتيجيات المبنية على التقصي (رأي المعلم)

In particular, instruction emphasizing active thinking and drawing conclusions from data or providing hands-on experience with scientific phenomena were associated with increased likelihood of scientific understanding (Minner, Levy, & Century, 2009).

أثبتت الدراسات وجود علاقات إيجابية بين فهم التلامذة لمواضيع العلوم والقدرة على تخزينها وحفظها لمدة أطول واستدكارها من أجل استثمارها بوقت أقل عند الحاجة. (US National Research Council,) (2011)

ولمعرفة مدى استخدام المعلمين لاستراتيجيات التقصي في خلال العملية التعليمية-التعلمية الصفية في مواد العلوم تم اعتماد الاستراتيجيات السبع الواردة في مقياس "استخدام استراتيجية التقصي مع التلامذة" في خلال التعلم الصفّي" وذلك بالطلب إلى التلامذة:

- 1- ملاحظة الظواهر الطبيعية ووصف مشاهداتهم.
- 2- مشاهدتهم لعرض عملي Demonstration لنشاط تقصي أو تجربة مخبرية .
- 3- تصميم تجربة أو نشاط تقصي.
- 4- إجراء تجارب أو أنشطة استقصائية.
- 5- استخدام المعادلات والصيغ والقوانين العلمية لحل مسائل روتينية.
- 6- إعطاء تفسيرات لمواضيع يدرسونها.
- 7- ربط ما يتعلمونه في العلوم بحياتهم اليومية.

لقد تم تحديد نسبة التلامذة ومعدلات تحصيلهم بحسب تواتر تطبيق معلمهم لكلّ من الاستراتيجيات السبع وذلك باستخدام مقياس "تطبيق استراتيجيات التقصي" (3-6-2-أ). فالتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يطبقون استراتيجيات التقصي في حوالي نصف الدروس كانت نتيجتهم 10.2 على الأقل (تدل هذه النتيجة على أن معلمهم يطبقون الاستراتيجيات السبع تقريباً في نصف الدروس كمعدل وسطي). أما البقية فيدرّسهم معلّمون يطبقون استراتيجيات التقصي في "أقل من نصف الدروس".

جاء متوسط التلامذة في لبنان على هذا المقياس (11) ما يعني أن معلمهم يطبقون الاستراتيجيات السبع تقريباً في نصف الدروس كمعدل وسطي. وسوف نسلط الضوء في ما يلي على الاستراتيجيات المطبقة وتأثيرها في تحصيل العلوم.

المستند (3-6-2-أ): معدل تحصيل التلامذة بحسب تطبيق المعلم لاستراتيجيات التقصي

استخدام المعلمين لاستراتيجية التقصي في تعلم العلوم في				الدول
أقل من نصف الدروس		نصف الدروس أو أكثر		
نسبة التلامذة	معدل التحصيل	نسبة التلامذة	معدل التحصيل	
30	408	70	405	لبنان
33	422	67	431	الدول العربية
52	474	48	479	الدول العالمية

أظهرت البيانات الممثلة في المستند (3-6-2-أ) :

- أن أكثرية التلامذة في لبنان (70%) وفي الدول العربية (67%) يطبق مفهوم استراتيجيات التقصي في أكثر من نصف دروسهم بينما (48%) من التلامذة في الدول العالمية يطبق مفهوم هذه الاستراتيجيات في أكثر من نصف الدروس .
- ليس هناك من فرق كبير في معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بين التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يطبقون استراتيجيات التقصي في أكثر من نصف الدروس (405) والتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يطبقون استراتيجيات التقصي في أقل من نصف الدروس (407) . أما بالنسبة إلى الدول العربية والعالمية فقد جاءت معدلات تحصيل التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يطبقون استراتيجيات التقصي في أكثر من نصف الدروس أعلى (431 للدول العربية و479 لدول العالم) من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يطبقون استراتيجيات التقصي في أقل من نصف الدروس (422 للدول العربية و474 لدول العالم).

- لقد حلّ لبنان في المرتبة الرابعة بين دول العالم بالنسبة إلى تطبيق استراتيجيات التقصي في أكثر من نصف الدروس خلال عملية التعلم والتعليم الصفي وحصل على معدل تحصيل متدنٍ مقارنة بالدول المتقدمة في العالم والتي حلّت في المراتب الأخيرة من ناحية استخدام استراتيجيات التقصي في أكثر من نصف الدروس خلال التعلم الصفي: مثال سنغافورة (المرتبة 36) والصين (المرتبة 39) وكوريا (المرتبة 32) واليابان (المرتبة 34).

يظهر المستند (3-6-2-ب) نتائج مقياس تطبيق المعلم لاستراتيجيات التقصي في لبنان في خلال العملية التعليمية - التعليمية وتبين الآتي:

- يطبق المعلّمون في لبنان استراتيجيات التقصي السبع بنسب متفاوتة:
- أكثر التلامذة في لبنان يدرّسهم معلّمون يطبقون في الدروس كافة تقريباً الاستراتيجيّة (6) (إعطاء تفسيرات لمواضيع يدرسونها) بنسبة 80% تليها الاستراتيجيّة (7) (ربط ما يتعلّمونه في العلوم بحياتهم اليومية) بنسبة (78%) والاستراتيجيّة (5) (استخدام المعادلات والصيغ والقوانين العلمية لحل مسائل روتينية) بنسبة (62%). وإن نسبة أقل بكثير من التلامذة يدرّسهم معلّمون يطبقون في الدروس كافة تقريباً الاستراتيجيّة (1) ملاحظة الظواهر الطبيعية ووصف مشاهداتهم بنسبة 36% تليها الاستراتيجيّة (2) (مشاهدة المعلم في خلال إجراء عرض عملي لنشاط تقصي أو تجربة مخبرية) بنسبة 30% تليها الاستراتيجيّة (3) (تصميم تجربة أو نشاط استقصائي) بنسبة 29% وأقلها الاستراتيجيّة (4) (إجراء تجربة أو نشاط استقصائي) بنسبة 21%.

- أكثر الاستراتيجيات المتبعة في تقريباً نصف الدروس أو في بعض الدروس فهي الاستراتيجيّة (2) (مشاهدة المعلم في خلال إجراء عرض عملي لنشاط تقصي أو تجربة مخبرية) بنسبة 34% في نصف الدروس و35% في بعض الدروس، تليها الاستراتيجيّة (4) (إجراء تجارب أو أنشطة استقصائية) بنسبة

30% في نصف الدروس و45% في بعض الدروس، تليها الإستراتيجية (1) (ملاحظة الظواهر الطبيعية ووصف مشاهداتهم) بنسبة 29% في نصف الدروس و34% في بعض الدروس و الاستراتيجيّة (3) (تصميم تجربة أو نشاط استقصائي) بنسبة 28% في نصف الدروس و41% في بعض الدروس.

• أما بالنسبة إلى ترتيب معدلات تحصيل التلامذة بحسب الاستراتيجيات التي اعتمدها التلامذة بناء على طلب معلمهم في تقريباً الدروس كافة والدلالة الإحصائية حول تأثير كل من هذه الاستراتيجيات في أداء التلامذة، فيُظهر المستند (4-2-ب) أن التلامذة الذين قاموا ب:

- (4) إجراء تجارب وأنشطة استقصائية (21%) كان معدل تحصيلهم الأعلى (421). هناك دلالة إحصائية حول تأثير هذه الاستراتيجية في أداء التلامذة ($p=0.016 < 0.05$).

- (6) إعطاء تفسيرات لمواضيع يدرسونها (80%) كان معدل تحصيلهم (418) و(7) ربط ما يتعلمونه في العلوم بحياتهم اليومية (78%) وكان معدل تحصيلهم أيضاً (418). هناك دلالة إحصائية حول تأثير هاتين الاستراتيجيتين في أداء التلامذة ($p < 0.0001$) لكل منهما.

- (3) تصميم تجربة أو نشاط استقصائي (29%) وكان معدل تحصيلهم (417). هناك دلالة إحصائية حول تأثير هذه الاستراتيجية في أداء التلامذة ($p < 0.0001$).

- (5) استخدام المعادلات والصيغ والقوانين العلمية لحل مسائل روتينية (62%) وكان معدل تحصيلهم (411). هناك دلالة إحصائية حول تأثير هذه الاستراتيجية في أداء التلامذة ($p < 0.0001$).

- (1) ملاحظة الظواهر الطبيعية ووصف مشاهداتهم (36%) وكان معدل تحصيلهم أيضاً (411). لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير هذه الاستراتيجية في أداء التلامذة ($p = 0.754$).

- (2) مشاهدة عرض عملي لنشاط تقصي أو تجربة مخبرية (30%) وكان معدل تحصيلهم (399). هناك دلالة إحصائية حول تأثير هذه الاستراتيجية في أداء التلامذة ($p < 0.0001$).

• يتبين أيضاً أن:

- أقل الاستراتيجيات التي يتم اعتمادها في خلال عملية إشراك التلامذة في عملية التقصي والأكثر تأثيراً في أداء التلامذة بدلالة إحصائية هي الاستراتيجيات (2) و(3) و(4) ما يدل على أهمية تطبيق هذه الاستراتيجيات مع التلامذة من أجل تحسين أدائهم في العلوم.

- أكثر الاستراتيجيات التي يتم اعتمادها في خلال عملية إشراك التلامذة في عملية التقصي في الدروس كافة تقريباً والأقل تأثيراً في أداء التلامذة بدلالة إحصائية هي الاستراتيجيات (5) و(6) و(7) ما يدل على أهمية الاستمرارية في تطبيق هذه الاستراتيجيات مع التلامذة من أجل تحسين أدائهم في العلوم.

- أما بالنسبة إلى الاستراتيجية (1) فلقد تبين أنه لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثيرها في أداء التلامذة ويعود هذا ربما إلى أن هذه الاستراتيجية لا تطبق بالطريقة الملائمة وفي الوقت المناسب بحسب سياق الدرس في خلال العملية التعليمية- التعلمية. فيجب التأكد من أنها تُطبق من قبل المعلمين بالطريقة المجدية والفاعلة.

ولكن اللافت في تحليل النتائج جاء في تطبيق الاستراتيجية (2) والاستراتيجية (5).

- بالنسبة إلى الاستراتيجية (2)، تبين أن معدل تحصيل التلامذة يرتفع بانخفاض وتيرة استخدام هذه الاستراتيجية في الدروس بشكل عام. كما تبين أن هناك دلالة إحصائية على تأثير هذه الاستراتيجية في أداء التلامذة ($p < 0.0001$)، ومن هنا يمكن الاستدلال على أن هذه الاستراتيجية يجب تطبيقها بطرائق فعالة داخل الصفوف بعيداً من التلقين والترشيد المباشر. يجب بناؤها بطريقة تحفيزية مرفقة بأسئلة متابعة تحفيزية تثير حفيظة المتعلم وتدفعه لإيجاد الحلول والإجابات عن الأسئلة.

- وكذلك الأمر بالنسبة إلى الاستراتيجية (5) إذ تبين أن أكثر التلامذة في لبنان (62%) الذين يدرّسهم معلّمون يستخدمون المعادلات والصيغ والقوانين العلمية لحل مسائل روتينية في الدروس كافة جاءت معدلات تحصيلهم (411) أقل بكثير مقارنة ب:

○ التلامذة (23%) الذين يدرّسهم معلّمون يستخدمون المعادلات والصيغ والقوانين العلمية لحل مسائل روتينية في نصف الدروس تقريباً وكان معدل تحصيلهم (414).

○ التلامذة (14%) الذين يدرّسهم معلّمون يستخدمون المعادلات والصيغ والقوانين العلمية لحل مسائل روتينية في بعض الدروس وكان معدل تحصيلهم أكثر بكثير (438).

كما تبين أن هناك دلالة إحصائية على تأثير هذه الاستراتيجية في أداء التلامذة ($p < 0.0001$)، وهذا يدلّ على أن استخدام المعادلات والصيغ والقوانين العلمية لحل المسائل يتم بطريقة تلقينية من دون وضع التلامذة بإشكالية تلزمهم بالتقصي عن الصيغ والقوانين الملائمة التي توصلهم إلى حلّ الإشكالية.

نستنتج من ذلك:

- أن استخدام استراتيجيات التقصي السبع تسهم في تحفيز التلامذة على المشاركة في عملية التعلم الصفي بشكل مجدٍ.

- أنه في ما يتعلق بالاستراتيجيات (1) ملاحظة الظواهر الطبيعية ووصف مشاهداتهم و(2) مشاهدة المعلم في خلال إجراء عرض عملي لنشاط تقصي أو تجربة مخبرية و(3) تصميم تجربة أو نشاط استقصائي و(4) إجراء تجارب أو أنشطة استقصائية) فيجب التأكيد على استخدامها بوتيرة أكبر لتأثيرها الكبير في تحسين أداء التلامذة مع التقصي عمّا إذا كان المعلّمون في لبنان يستخدمون الاستراتيجيتين (1) و(2) بالشكل السليم في الصف.

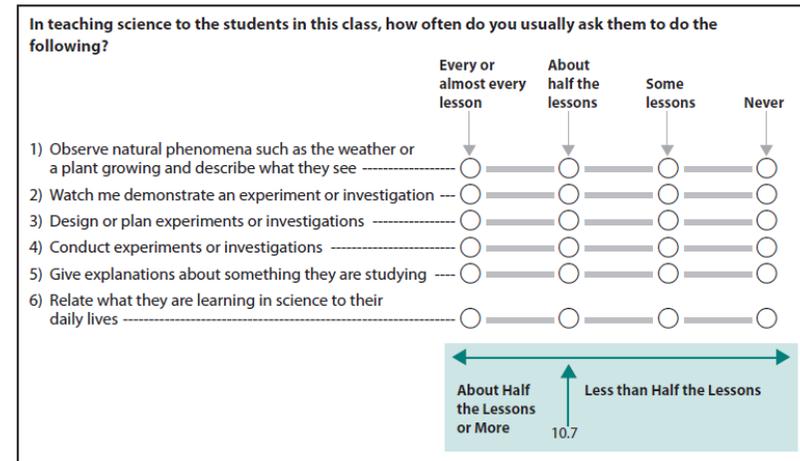
- أنه في ما يتعلق بالاستراتيجيات (5) استخدام المعادلات والصيغ والقوانين العلمية لحل مسائل روتينية و(6) إعطاء تفسيرات لمواضيع يدرسونها و(7) ربط ما يتعلمونه في العلوم بحياتهم اليومية فيجب المثابرة على استخدامها مع التقصي عمّا إذا كان المعلّمون في لبنان يستخدمون الاستراتيجية (5) بالشكل السليم في الصف.

المستند (3-6-2-ب): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب استخدام المعلم لعدد من استراتيجيات التقصي (رأي المعلمين)

معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	معدّل التحصيل	
	*(7)%		*(6)%		*(5)%		*(4)%		*(3)%		*(2)%		*(1)%	
418	78	418	80	411	62	421	21	417	29	399	30	411	36	في كل درس/ تقريباً
404	17	404	15	414	23	416	30	420	28	431	34	419	29	في نصف الدروس / تقريباً
428	4	410	4	438	14	415	45	413	41	419	35	417	34	في بعض الدروس
315	1	330	1	357	1	388	4	370	2	411	1	369	1	لا يقوم بها
P=0.000		p=0.000		p=0.000		p=0.016		p=0.000		p=0.000		p=0.754		الدلالة الإحصائية
مقياس "استخدام استراتيجيات التقصي في الصف".														

*p<.05

- (1) * ملاحظة الظواهر الطبيعية ووصف مشاهداتهم.
- (2) *مشاهدة المعلم خلال إجراء عرض عملي لنشاط تقصي أو تجربة مخبرية.
- (3) *تصميم تجربة أو نشاط استقصائي.
- (4) *إجراء تجارب أو أنشطة استقصائية.
- (5) *استخدام المعادلات والصيغ والقوانين العلمية لحل مسائل روتينية.
- (6) *إعطاء تفسيرات لمواضيع يدرسونها.
- (7) *ربط ما يتعلمونه في العلوم بحياتهم اليومية.



7-3 الموارد التي يستخدمها المعلمون في تعليم العلوم

1-7-3 الموارد الواجب استخدامها في خلال التعليم الصفي (رأي المدير)

Studies have shown that resources are crucial for improving schooling, perhaps even more so in developing countries than in economically developed countries, where adequate school structures and material resources can be taken for granted (Lee & Zuze, 2011). The extent and quality of school resources can have an important impact on the quality of classroom instruction.

تسعى دراسة الـ TIMSS إلى الربط بين توافر الموارد التعلّمية التي تدعم عملية التعلم الصفي وذلك من خلال طرح أسئلة على مديري المدارس تعبر عن رأيهم بمدى تأثير درجة النقص في 13 من الموارد (6 موارد مدرسية عامة و 7 موارد مرتبطة مباشرة بتعليم العلوم كما هو ظاهر في المستند (1-7-3)).

من الموارد التعليمية العامة: الأدوات التعليمية مثال: الكتاب المدرسي، التجهيزات مثال: الأوراق والأقلام، البناء المدرسي والملاعب، وسائل التدفئة والتبريد، المساحة المخصصة للتعليم مثال: الصفوف الدراسية، جهاز العمل من إداريين ومعلمين مؤهلين تكنولوجياً.

من الموارد المرتبطة بشكل مباشر بعملية التعليم: معلّمون اختصاصيّون في العلوم، وجود الحواسيب لتعليم العلوم، وجود برمجيات لتعليم العلوم، وجود مكتبات تتضمن كتباً ومواد وأدوات لتعليم العلوم وتعلّمها، وسائل سمعية وبصرية لتعليم العلوم، آلات حاسبة ومواد وأدوات للعلوم.

(ملاحظة: إن المقارنة الواردة في الفقرة الآتية تستند على بيانات مصدرها تقرير TIMSS2011 العالمي).

اعتبر مديرو أكثر من 50% من تلامذة دول العالم أن التحصيل التعلّمي يتأثر بالنقص في الموارد إلى حد ما. إن 22% من التلامذة في الدول المشاركة و 19% في لبنان الذين يعتبر مديروهم أن التحصيل التعلّمي للتلامذة "لا يتأثر بالنقص في الموارد إلى حد ما" جاء معدّل تحصيلهم الأعلى (494) و(454) بالتالي. في المقابل فإنّ أكثرية التلامذة في الدول المشاركة (71%) و في لبنان (72%) والذين يعتبر مديروهم أن التحصيل التعلّمي "يتأثر بالنقص في الموارد إلى حد ما" جاء معدّل تحصيلهم الأدنى (474) و(389) بالتالي. والنسبة الأدنى من التلامذة في الدول المشاركة (7%) ولبنان (9%) والذين يعتبر مديروهم أن التحصيل التعلّمي "يتأثر تأثراً كبيراً بالنقص في الموارد" جاء تحصيلهم الأدنى (464) بالنسبة إلى الدول العالمية المشاركة و(441) بالنسبة إلى لبنان.

المستند (1-7-3): موارد عامة (A) وموارد مرتبطة بتعليم العلوم (B)

How much is your school's capacity to provide instruction affected by a shortage or inadequacy of the following?

	Not at all	A little	Some	A lot
A. General School Resources				
1) Instructional materials (e.g., textbooks)-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2) Supplies (e.g., papers, pencils)-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3) School buildings and grounds-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4) Heating/cooling and lighting systems-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5) Instructional space (e.g., classrooms)-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6) Technologically competent staff-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B. Resources for Science Instruction				
1) Teachers with a specialization in science-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
2) Computers for science instruction-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
3) Computer software for science instruction-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
4) Library materials relevant to science instruction-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
5) Audio-visual resources for science instruction-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
6) Calculators for science instruction-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
7) Science equipment and materials-----	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

← Not Affected (11.2) Somewhat Affected Affected A Lot (7.3) →

3-7-2 المواد التي يستخدمها المعلمون في تعليم العلوم في لبنان.

يبين المستند (3-7-2-أ) أن أكثرية التلامذة في لبنان (99%) يدرّسهم معلّمون يستخدمون الكتاب المدرسي إمّا بشكل أساسي (73%) وإمّا بشكل تكميلي (26%)، يليهم التلامذة (97%) الذين يدرّسهم معلّمون يستخدمون كراسة التطبيقات إمّا بشكل أساسي (56%) وإمّا بشكل تكميلي (41%)، يليهم التلامذة (92%) الذين يدرّسهم معلّمون يستخدمون أدوات ومواد علمية إثنائية إمّا بشكل أساسي (46%) وإمّا بشكل تكميلي (49%). أما النسبة الأدنى للتلامذة (60%) فيدرّسهم معلّمون يستخدمون البرمجيات في تعليم العلوم إمّا بشكل أساسي (13%) وإمّا بشكل تكميلي (47%).

لم تدلّ الدراسة الإحصائية، المستند (3-7-2-ب)، على أنّ أيّ مورد من الموارد المستخدمة من قبل المعلمين في الصف هو الأجدى في تعليم العلوم أو له أفضلية على غيره، فكلّ هذه الموارد هي فعّالة في تعليم العلوم وبدلالة إحصائية ($p < 0.0001$) لكل منهم

من هنا نرى أن أكثر الموارد استخدامًا في عملية التعلم في لبنان بشكل أساسي هي الكتاب المدرسي وأقل الموارد استخدامًا هي البرمجيات لتعليم العلوم بالرغم من أن، كما تم التطرق إليه سابقًا، أكثرية المعلمين يخضعون في لبنان إلى دورات في إدماج تكنولوجيا المعلومات في العملية التعليمية-التعلمية. وأن نسبة متوسطة من المعلمين تستخدم كراسة التطبيقات أو أوراق العمل والمواد والأدوات العلمية الإثنائية.

المستند (3-7-2-أ): المواد التي يستخدمها المعلمون في تعليم العلوم (رأي المعلمين).

نسبة التلامذة (%) التي يعلمها معلمون يستخدمون								
البرمجيات التي تستخدم في تعليم العلوم		أدوات ومواد علمية إثرانية		كراسات التطبيقات أو أوراق العمل		كتب العلوم		
تكميلي	أساسي	تكميلي	أساسي	تكميلي	أساسي	تكميلي	أساسي	
47	13	49	46	41	56	26	73	لبنان

المستند (3-7-2-ب): معدلات التلامذة بحسب نوع الموارد التي يستخدمها معلومهم بشكل أساسي والدلالة الإحصائية حول تأثير استخدام هذه الموارد (رأي المعلمين).

معدلات التلامذة بحسب نوع الموارد التي يستخدمها معلومهم بشكل أساسي والدلالة الإحصائية حول تأثير استخدام هذه الموارد								
البرمجيات التي تستخدم في تعليم العلوم		أدوات ومواد علمية إثرانية		كراسات التطبيقات أو أوراق العمل		كتب العلوم		
معدل التحصيل	نسبة التلامذة (%)	معدل التحصيل	نسبة التلامذة (%)	معدل التحصيل	نسبة التلامذة (%)	معدل التحصيل	نسبة التلامذة (%)	
416	13	416	46	415	56	415	73	
p= 0.000		p= 0.000		p= 0.000		p= 0.000		الدلالة الإحصائية

*p<.05

3-7-3 استخدام تكنولوجيا المعلومات في تعليم العلوم

A recent study summarizing 25 meta-analyses determined that computer use in the classroom has a significant positive effect on achievement at all grade levels and in all subjects (Tamim, Bernard, Borokhovski, Abrami, & Schmidt, 2011).

تستثمر الدول في هذه الأيام طاقاتها وأموالها في إدماج التكنولوجيا في التعليم باعتبارها وسيلة لتعزيز التعليم والتعلم. فتوافر أجهزة الكمبيوتر والتكنولوجيا في الفصول الدراسية لمادة العلوم يمكن أن تسهل التطبيق الناجح للمناهج.

1-3-7-3 توافر الحاسوب في المدرسة

يبين **المستند (3-5-3-1-أ)** أن النسبة الأعلى من المدارس المشاركة في لبنان (17.73%) يتوافر في كل منها 10 حواسيب للاستخدام الصفي. يليها (11.71%) من المدارس المشاركة يتوافر في كل منها 20 حاسوبًا للاستخدام الصفي و(8.51%) من المدارس يوجد فيها حاسوب واحد. أما المدارس المتبقية فيتراوح عدد الحواسيب في كل منها بين حاسوبين و212 حاسوبًا ولكن نسب هذه المدارس قليلة.

2-3-7-3 استخدام البرمجيات في تعلم العلوم

بالإضافة إلى إتاحة الفرصة للطلاب باستخدام الإنترنت، فإنّ للحاسوب استخدامات أخرى في خلال العملية التعليمية- التعليمية. كان استعمال الحاسوب بداية يقتصر على التطبيق والتدريب على المكتسبات، أما الآن فهناك استخدامات متنوعة أخرى له بما في ذلك برمجيات خاصة في تعليم الدروس والمحاكاة والألعاب التعليمية والتطبيقات. تمكن هذه البرامج الجديدة التلامذة من طرح المشاكل الخاصة بهم واستكشاف واكتشاف الخصائص المتعلقة بالعلوم بمفردهم. كما تسهم برمجيات الكمبيوتر المتخصصة بنمذجة modeling وتصوير visualization الأفكار بفتح آفاق جديدة للتلامذة بالإضافة إلى مساعدتهم على بلورة هذه الأفكار بلغتهم ورموزهم الخاصة كما تتيح لهم فرصة التواصل وتشارك أفكارهم وأبحاثهم التربوية مع معلمهم وأقرانهم وآخرين.

يسهم استخدام برمجيات الحاسوب و الإنترنت في عملية التعلم -التعليم بتطبيق المناهج بطريقة محفزة حيث يقوم التلامذة باستكشاف التعلّمات والمفاهيم الجديدة ما يثير دافعيتهم إلى التعمق فيها أكثر وخصوصًا بما يتوافر لهم من إمكانيات أكبر في البحث والتنظيم والوصول إلى كم كبير من المعلومات في فترة قصيرة وبأقل كلفة. (According to the TIMSS 2011 Encyclopedia).

المستند (1-3-7-3): توزيع الحاسوب في المدارس في لبنان

نسبة المدارس	العدد الإجمالي للحواسيب في المدرسة	نسبة المدارس	العدد الإجمالي للحواسيب في المدرسة
0.68	23	8.51	1
2.05	24	0.83	2
3.73	25	3.75	3
0.45	26	4.27	4
0.64	27	2.54	5
5.37	30	3.71	6
0.27	32	2.09	7
1.67	35	0.6	8
0.72	40	1.14	9
0.47	45	17.73	10
0.71	50	4.9	11
0.32	60	1.91	12
0.25	65	0.42	13
0.38	70	2.09	14
0.15	82	2.76	15
0.13	100	2.58	16
0.71	102	0.32	17
0.24	201	2	18
0.37	212	0.75	19
		11.71	20
		3.28	21
		2.79	22

يبين المستند (2-3-7-3) أنه:

- بالنسبة إلى الدول العربية المشاركة، (32%) من تلامذة الدول العربية المشاركة يستخدم معلّوم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم العلوم وكانت معدلات تحصيلهم الأعلى (438). وأن (68%) من التلامذة في هذه الدول لا يستخدم معلّوم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم العلوم وانخفضت معدلات تحصيلهم إلى 423. ويتم استخدام الحاسوب والبرمجيات مرّة على الأقل في الشهر في البحث عن معلومة (29%)، بناء خطوات علمية أو تجربة (26%) دراسة ظواهر طبيعية من خلال المحاكاة (27%) معالجة و تحليل البيانات (25%) و التدريب والتمرن على المهارات والخطوات (28%).
- بالنسبة إلى الدول العالمية المشاركة فإن نسبة أكبر (46%) من تلامذة هذه الدول يستخدم معلّوم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم العلوم وكانت معدلات تحصيلهم أعلى (481). (54%) من التلامذة في هذه الدول لا يستخدم معلّوم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم العلوم وانخفضت معدلات تحصيلهم إلى (475). يتم استخدام الحاسوب والبرمجيات مرّة على الأقل في الشهر في البحث عن معلومة (39%)، بناء خطوات علمية أو تجربة (28%) دراسة ظواهر طبيعية من خلال المحاكاة (30%) معالجة و تحليل البيانات (31%) و التدريب والتمرن على المهارات والخطوات (33%). أما بالنسبة للبنان ومقارنة بالدول العربية والعالمية المشاركة ، فإن نسبة أقل (14) من التلامذة يستخدم

معلّوم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم العلوم وكانت معدلات تحصيلهم أعلى (421) مقارنة بـ(86%) من التلامذة الذين لا يستخدم معلّوم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم العلوم والذين انخفضت معدلات تحصيلهم إلى (402). يتم استخدام الحاسوب والبرمجيات مرّة على الأقل في الشهر في البحث عن معلومة (10%)، بناء خطوات علمية أو تجربة (9%) دراسة ظواهر طبيعية من خلال المحاكاة (9%) معالجة وتحليل البيانات (9%) والتدريب والتمرن على المهارات والخطوات (10%).

ولقد أثبتت الدراسات الإحصائية أن استخدام الحواسيب وبرمجياتها تؤثر في معدلات تحصيل التلامذة بدلالة إحصائية ($p < 0.0001$) رغم عدم استخدامها بشكل كبير.

يتبين من هنا أن تحفيز التلامذة على استخدام الحاسوب والبرمجيات في تعلم العلوم مرّة واحدة على الأقل شهرياً له مردود إيجابي ويؤدي إلى ارتفاع في معدلات تحصيل التلامذة في لبنان. وقد تبين لنا سابقاً أن أعلى نسبة من المعلمين يلتحقون بدورات تدريبية حول إدماج تكنولوجيا المعلومات في تعليم العلوم لكن نسبة كبيرة من هؤلاء المعلمين لا تطبق هذه التقنيات في الصف علماً أنّ 8% فقط من المدارس المشاركة لا تمتلك حاسوباً. لذا من المهم التقصي عن سبب هذا التذني في إدماج الحاسوب والبرمجيات في تعليم العلوم.

المستند (2-3-7-3): معدلات التحصيل بحسب استخدام البرمجيات لتعليم العلوم

نسبة التلامذة الذين يستخدمون الحاسوب أقله مرة في الشهر بناء على طلب معلمهم من أجل					استخدام الحاسوب في تعليم العلوم				الدول
					غياب		وجود		
التدرب والتمرين على المهارات والخطوات	معالجة وتحليل البيانات	دراسة ظواهر طبيعية من خلال المحاكاة	بناء خطوات علمية أو تجربة	البحث عن معلومة	معدل التحصيل	نسبة التلامذة	معدل التحصيل	نسبة التلامذة	
10	9	9	9	10	402	86	421	14	لبنان
28	25	27	26	29	423	68	438	32	الدول العربية
33	31	30	28	39	475	54	481	46	الدول العالمية

3-7-4 استخدام المختبرات في تعليم العلوم

3-7-4-1 وجود المختبرات في المدارس

تبين البيانات في المستند 3-7-4-1 أن :

- النسبة الأعلى من المدارس في لبنان (73.67%) يوجد فيها مختبر و (26.33%) لا يوجد فيها مختبر.
- النسبة الأعلى من المدارس في لبنان (64.76%) يوجد فيها مساعد مختبر (35.24%) لا يوجد فيها محضّر مختبر.

3-7-4-2 تأثير استخدام المختبر ومساعدة محضّر المختبر في تعليم العلوم

تبين النتائج في المستند (3-7-4-2) أن:

- نسبة مرتفعة (82%) من تلامذة لبنان يوجد في مدارسهم مختبر لتعليم العلوم وكانت معدلات تحصيلهم أعلى (413) مقارنة بـ18% من التلامذة الذين تفتقر مدارسهم إلى مختبرات حيث انخفضت معدلات تحصيلهم إلى 374.

- في المجموعة الأولى، نسبة مرتفعة، (68%) من التلامذة يوجد في مدارسهم محضّر مختبر عند تنفيذ التجارب وجاء معدل تحصيلهم أعلى (416) مقارنة بالتلامذة (32%) الذين لا يوجد في مدارسهم محضّر مختبر عند تنفيذ التجارب وجاء معدل تحصيلهم أدنى (384).

من هنا يتبين لنا أن استخدام المختبر في تعليم العلوم له مردود إيجابي ويؤدي إلى ارتفاع في معدلات تحصيل التلامذة في لبنان. ولقد تبين معنا سابقاً أيضاً أن النسبة الأعلى من المعلمين في لبنان تستخدم الطرائق الناشطة النظرية في التعليم وتعتمد في العمل المخبري على العرض العملي ونسبة قليلة من هؤلاء المعلمين تدفع بتلامذتها إلى إجراء التجارب بأنفسهم.

ومن هنا يجب العمل على تدريب المعلمين على إدارة العمل المخبري بحيث يقومون بدفع تلامذتهم إلى إجراء التجارب والأنشطة الاستقصائية بأنفسهم.

ولكن بالمقابل بينت الدراسات الإحصائية أنه لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير كل من هذين المتغيرين في أداء التلامذة. (وجود مختبر: $p=0.724$ ووجود محضّر مختبر: $p=0.612$) وقد يكون سبب هذا كما تبين معنا سابقاً هو النقص في استخدام

استراتيجية إجراء التجارب من قبل المعلمين والتلامذة في خلال العملية التعليمية-التعلمية.

المستند (1-4-7-3) نسبة المدارس التي تمتلك مختبرًا ومساعد مختبر .

معدلات التحصيل بحسب استخدام المختبر لتعليم العلوم				لبنان
مدارس لديها محضر مختبر		مدارس لديها مختبر		
غياب	وجود	غياب	وجود	
35.24	64.76	26.33	73.67	

المستند (2-4-7-3) معدلات التحصيل بحسب استخدام المختبر لتعليم العلوم

مدارس لديها محضر مختبر يواكب التلامذة عند تنفيذ التجارب				مدارس لديها مختبر				الدول
غياب		وجود		غياب		وجود		
معدل التحصيل	نسبة التلامذة	معدل التحصيل	نسبة التلامذة	معدل التحصيل	نسبة التلامذة	معدل التحصيل	نسبة التلامذة	
384	32	416	68	374	18	413	82	لبنان
p= 0.612				p= 0.724				الدلالة الإحصائية

*p<.05

8-3 التقويم داخل الفصول الدراسية

Teachers have a number of informal and formal ways to evaluate student learning. Informal assessments during instruction help teachers identify the needs of particular individuals, gauge the pace of instruction, and signal the need to adapt or reteach. Formal tests typically are used to make important decisions about the students, such as grades or marks.

تظهر البيانات في المستند (8-3) أنّ أكبر نسبة من المعلمين في لبنان (70%) والدول العربية المشاركة (45%) تجري اختبارات لتلامذتها كل أسبوعين. وأن أكبر نسبة من المعلمين في دول العالم (41%) تجري اختبارات لتلامذتها مرة واحدة في الشهر. وأن أكثر الأسئلة في هذه الاختبارات تركّز على مجالات التذكر والتطبيق والشرح والتبيان وأقل منها تركّز على مجالي إعطاء الفرضيات وتصميم التجارب والتقصي العلمي.

المستند (3-8-ب): تواتر اختبارات العلوم الصفية والمجالات المعرفية التي تتضمنها

الشرح والتبيان			إعطاء الفرضيات وتصميم التجارب والتقصي العلمي			التطبيق			% التلامذة التي يقوم معلّموها بإجراء اختبارات			
أبدأ	بعض الأحيان	دائماً أو أغلب الأحيان	أبدأ	بعض الأحيان	دائماً أو أغلب الأحيان	أبدأ	بعض الأحيان	دائماً أو أغلب الأحيان	عدد قليل من المرات	مرة في الشهر	كل أسبوعين أو أكثر	
–	23	77	4	51	45	–	17	83	2	29	70	لبنان
4	42	54	15	65	20	–	21	79	16	39	45	الدول العربية
3	42	54	17	62	21	1	22	78	24	41	35	الدول العالمية

القسم الثاني

التحصيل في الرياضيات

حلّت كوريا في المرتبة (1) في الرياضيات بين (42) من الدول العالمية المشاركة في دراسة TIMSS 2011 وجاء معدّل تحصيلها (613). كما حلّت الإمارات العربية المتحدة في المرتبة (1) بين (11) دولة عربية مشاركة وفي المرتبة (23) بين الدول العالمية المشاركة وجاء معدّل تحصيلها (456) وهو أدنى من متوسط سلم المقياس المعتمد في الـ TIMSS (500). أما لبنان فقد حل في المرتبة (25) بين الدول العالمية المشاركة وفي المرتبة (2) بين الدول العربية المشاركة وكان معدّل تحصيله (449).

في خلال هذا الفصل سوف نعرض نتائج لبنان في مختلف مجالات المحتوى والمجالات المعرفية مقارنة بنتائج الدول العربية المشاركة ونتائج الدول العالمية المشاركة واتجاهاتها في خلال دراستي TIMSS2007 و TIMSS2011 . ومن ثم سوف نتطرق إلى معالجة بعض المتغيرات التي قد تؤثر في أداء التلامذة في لبنان.

كيف تؤثر الخلفيّة العلميّة للمعلّمين وطرائق إعدادهم، والمناهج الدراسيّة والأنشطة الصفّية التعليميّة - التعلّميّة في أداء التلامذة في لبنان؟

الفصل الرابع

التحصيل في الرياضيات

نتائج وتحليل

تمهيد

يتناول هذا الفصل عرضاً لمعدلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدلات تحصيل الدول العربية والدول العالمية المشاركة في الدراسة الدولية TIMSS 2011 في مادة الرياضيات للصف الثامن الأساسي. وقد تدرجت هذه المعدلات المتقلبة standardized scores وفقاً لسلم مقياس بين درجة 0 ودرجة 1000، ومتوسط هذا السلم 500 وانحرافه المعياري 100. يُستخدم هذا السلم للمقارنة بين أداء الدول واتجاه تطور الدولة لنفسها في خلال الدورات المتعاقبة لدراسة TIMSS.

1-4 معدلات تحصيل تلامذة لبنان في الرياضيات مقارنة بالتحصيل العربي والعالمي في TIMSS 2011 و TIMSS 2007

1-1-4 معدلات تحصيل التلامذة وتوزيعها على متوسط سلم المقياس 500.

1-1-1-4 ترتيب الدول بحسب معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات في دراسة TIMSS 2011

◆ يبيّن المستند (1-1-1-4) معدلات التحصيل لكلّ دولة مشاركة والمتوسط العالمي (467) والمتوسط العربي (406) في دراسة TIMSS 2011.

◆ كما يبيّن هذا المستند أنّ الفرق بين المتوسط العالمي ومتوسط سلم المقياس هو (33) نقطة بينما الفرق بين المتوسط العربي ومتوسط سلم المقياس (94) نقطة والفرق بين معدل التحصيل في لبنان ومتوسط سلم المقياس هو (51) نقطة وهذا يدل على تدنّ كبير في مستوى التحصيل العربي بشكل عام واللبناني بشكل خاص.

◆ يقارن هذا المستند أيضاً بين معدلات تحصيل هذه الدول والمتوسط العالمي. جاء ترتيب 21 دولة أعلى من معدل التحصيل العالمي وجاء معدل التحصيل العربي (406) أدنى من معدل التحصيل العالمي بفارق (61) نقطة وجاء معدل تحصيل لبنان (449) أي بفارق (18) نقطة عن معدل التحصيل العالمي.

◆ حازت كوريا على أعلى معدل تحصيل (613) وحلّت في المرتبة الأولى.

◆ جاءت معدلات تحصيل أربع وعشرين دولة أعلى من معدل التحصيل اللبناني في الرياضيات بفروق دالة إحصائية وفي مقدمتها كوريا تليها سنغافورة والصين وهونغ كونغ واليابان .

◆ جاءت معدلات تحصيل سبع عشرة دولة أدنى من معدل التحصيل اللبناني في الرياضيات بفروق دالة إحصائية.

المستند (1-1-1-4): معدل تحصيل التلامذة في الرياضيات في دراسة TIMSS 2011

معدل التحصيل	الدولة		معدل التحصيل	الدولة	
▼458	رومانيا	22	▲613	كوريا	1
▼456	الإمارات العربية المتحدة	23	▲611	سنغافورة	2
▼452	تركيا	24	▲609	الصين	3
▼449	لبنان	25	▲586	هونغ كونغ	4
▼440	ماليزيا	26	▲570	اليابان	5
▼431	جورجيا	27	▲539	روسيا	6
▼427	تايلاند	28			7
▼426	مقدونيا	29	▲514	فنلندا	8
▼425	تونس	30	▲509	الولايات المتحدة	9
▼416	تشيلي	31	▲507	انكلترا	10
▼415	إيران	32	▲505	هنغاريا	11
▼410	قطر	33	▲505	استراليا	12
▼409	البحرين	34	▲505	سلوفانيا	13
▼406	الأردن	35	▲502	لتوانيا	14
▼406	المتوسط العربي		▲498	إيطاليا	15
▼404	فلسطين	36	▼488	نيوزيلندا	16
▼394	السعودية	37	▼487	كازاخستان	17
▼386	إندونيسيا	38	▼484	السويد	18
▼380	سوريا	39	▼479	اوكرانيا	19
▼371	المغرب	40	▼475	النرويج	20
▼366	عمان	41	▼467	أرمينيا	21
غانا	42		▼467	المتوسط العالمي	

(▲): معدل تحصيل الدولة أعلى من متوسط سلم المقياس (500) بدلالة إحصائية.

(▼): معدل تحصيل الدولة أدنى من متوسط سلم المقياس (500) بدلالة إحصائية.

الدول التي تميّزت عن لبنان بمعدلات تحصيل أعلى بدلالة إحصائية.

الدول غير المتميزة عن لبنان بدلالة إحصائية.

الدول التي تميّزت عن لبنان بمعدلات تحصيل أدنى بدلالة إحصائية.

2-1-1-4 معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات في لبنان والدول العربية المشاركة في دراسة TIMSS 2011

- ◆ بيّن المستند (2-1-1-4) معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات في الدول العربية المشاركة في دراسة الـ TIMSS 2011 وقد جاءت هذه المعدلات جميعها أدنى من متوسط سلم المقياس (500) بشكل عام وأدنى من المتوسط العالمي (467). جاء المتوسط العربي (406) أدنى من المتوسط الدولي بفارق 61 نقطة.
- ◆ حلّت دولة الإمارات في المرتبة الأولى وكان معدل تحصيلها (456) بينما حلت عمان في المرتبة الأخيرة (13) وكان معدل تحصيلها (366).
- ◆ حلّ لبنان في المرتبة (2) بين مجموعة الدول العربية وجاء معدل تحصيله (449) أي أعلى من المتوسط العربي بفارق (43) نقطة وأدنى من المتوسط العالمي بفارق (18) نقطة وأدنى من متوسط سلم المقياس (500) بفارق (51) نقطة.

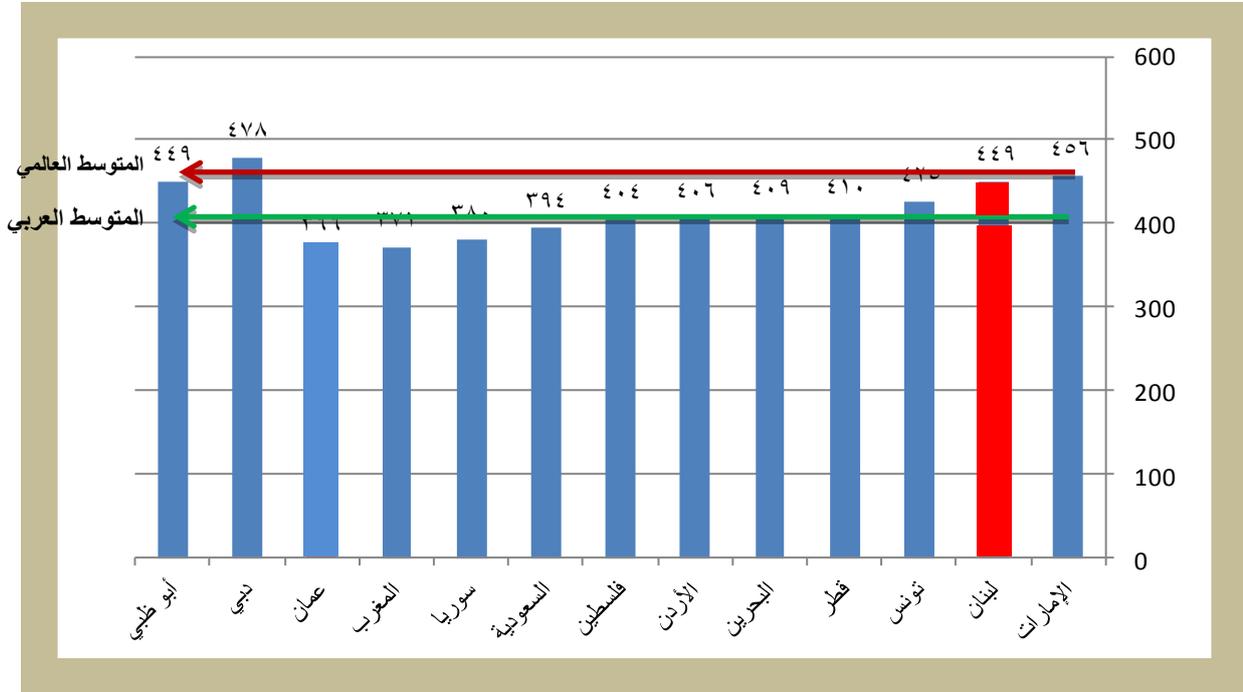
3-1-1-4 التوزيع النسبي المئوي (Percentile) لمعدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات في لبنان في دراسة TIMSS 2011

يظهر المستند (3-1-1-4) توزيع معدلات تحصيل تلامذة لبنان في الرياضيات في TIMSS 2011.

- ◆ 5% من معدلات التلامذة جاءت مساوية أو أدنى من معدل التحصيل 327.
- ◆ 5% من معدلات التلامذة مساوية أو أعلى من معدل التحصيل 573.
- ◆ 50% من معدلات تحصيل التلامذة جاءت مساوية أو أدنى من معدل التحصيل 448 .
- ◆ 25 % من معدلات التحصيل جاءت مساوية أو أدنى من معدل التحصيل 396 .
- ◆ 25% من المعدلات جاءت بين معدلي التحصيل 396 و 448.
- ◆ 25% من المعدلات حلّت بين معدلي التحصيل 448 و 502.
- ◆ 25% جاءت أعلى من معدل التحصيل 502.

نحو 50% من التلامذة لم يحصلوا معدلاً يفوق المعدل الدولي (467) ونحو 25 % من التلامذة لم يحققوا معدلاً يفوق المعدل العربي (406) .

المستند (2-1-1-4): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان وفي الدول العربية المشاركة في الرياضيات في دراسة TIMSS 2011



المستند (3-1-1-4): التوزيع النسبي المئبي لمعدلات تحصيل التلامذة في لبنان في دراسة TIMSS2011

النسبة المئوية Percentile	المئين الخامس	المئين العاشر	المئين والعشرون	المئين والخمسون	المئين والسبعون	المئين التسعون	المئين والثلاثون
معدلات التحصيل	327	352	396	448	502	546	573

2-1-4 الاتجاهات في تحصيل الرياضيات في TIMSS 2007 و TIMSS 2011

1-2-1-4 معدلات تحصيل لبنان في الرياضيات مقارنة بمعدل التحصيل العربي والتحصيل العالمي في TIMSS 2007 و TIMSS 2011.

يبيّن المستند (1-2-1-4) اتجاهات معدلات تحصيل الرياضيات بين 2007 TIMSS و TIMSS 2011. فقد بقي معدل تحصيل التلامذة في الرياضيات في لبنان هو نفسه (449) في TIMSS 2007 و TIMSS 2011 بينما ارتفع كل من معدّل التحصيل العربي من 357 إلى 406، و معدل التحصيل العالمي من 451 إلى 467.

ملاحظة: حلّ لبنان في المرتبة (1) بين 13 دولة عربية مشاركة وفي المرتبة (28) بين 50 دولة عالمية مشاركة في TIMSS 2007 وتراجع إلى المرتبة (2) بين 11 دولة عربية مشاركة وحلّ في المرتبة (25) بين 42 دولة عالمية مشاركة في TIMSS 2011.

2-2-1-4 اتجاهات أداء الدول المشاركة في TIMSS 2007 و TIMSS 2011

يظهر المستند (2-2-1-4) اتجاهات معدلات التحصيل في الرياضيات في الدول المشاركة في TIMSS 2007 و TIMSS 2011.

تبيّن أن هنالك تقدماً لثلاثٍ وعشرين دولة في هذا المجال وثباتاً لدولتين من بينها لبنان وتراجعاً لاثنتي عشرة دولة.

المستند (1-2-1-4): معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات في دراسة TIMSS 2007 و TIMSS 2011

TIMSS 2011	TIMSS 2007	اتجاهات النتائج
449	449	معدل تحصيل التلامذة في لبنان
406	357	معدل تحصيل التلامذة في الدول العربية المشاركة
467	451	معدل تحصيل التلامذة في الدول العالمية المشاركة

المستند (2-2-1-4): اتجاهات معدلات الدول المشاركة في TIMSS2007 و TIMSS2011

تراجع		ثبات		تقدم	
البحرين	1	اليابان	1	البحرين	1
السويد	2	لبنان	2	كوريا	2
هنغاريا	3	هونغ كونغ	3	البحرين	3
أرمينيا	4	تونس	4	أوكرانيا	4
إندونيسيا	5	النرويج	5	فلسطين	5
رومانيا	6	بريطانيا	6	روسيا	6
الأردن	7	أستراليا	7	سنغافورة	7
عمان	8	سلوفينيا	8	الصين	8
ماليزيا	9	أندونيسيا	9	جورجيا	9
سوريا	10	رومانيا	10	إيطاليا	10
تايلند	11	عُمان	11		11
لتوانيا	12	لتوانيا	12		12

ملاحظة:

- تقدم: ارتفاع دال إحصائياً في معدلات التحصيل بين دراستي TIMSS2007 و TIMSS2011.
- ثبات: تغير غير دال إحصائياً في معدلات التحصيل بين دراستي TIMSS2007 و TIMSS2011.
- تراجع: انخفاض دال إحصائياً في معدلات التحصيل بين دراستي TIMSS2007 و TIMSS2011.

3-1-4 معدلات تحصيل التلامذة بحسب مجالات المحتوى (Content Domains) والمجالات المعرفية (Cognitive Domains) في TIMSS2007 و TIMSS2011

1-3-1-4 إطار التقويم المعتمد في دراسة TIMSS

◆ يبيّن المستند (1-3-1-4) المجالات المختلفة التي يتضمّنُها الإطار المرجعي للتقويم المعتمد في دراسة TIMSS2011.

◆ يتمحور تحصيل الرياضيات في دراسة TIMSS2011 حول بعدين:

بعد المحتوى (Content Domain) والبعد المعرفي (Cognitive Domain).

◆ يتضمن بعد المحتوى المجالات الآتية: الأعداد، الجبر، الهندسة والبيانات والفرص بينما يشمل البعد المعرفي مجالات المعارف والتطبيق والتفكير المنطقي.

- يحدّد البعد الأول المواضيع التي تسعى اختبارات الـ TIMSS إلى تقويمها بينما يحدّد البعد الثاني المهارات التي تستثمر هذه المواضيع بغية تنمية المهارات الذهنيّة للتلامذة.
- يتضمن بعد المحتوى أربعة مجالات: الأعداد والجبر والهندسة والبيانات والفرص.
- يشمل البعد المعرفي ثلاثة مجالات: المعارف والتطبيق والتفكير المنطقي.

◆ تستدعي الإجابة الصحيحة عن أسئلة الاختبار المختلفة تآلف التلامذة مع المحتوى قيد التقويم والقدرة على استخدام مجموعة من مهارات الفهم والإدراك. عند مواجهة أيّ من الأسئلة يستذكر التلميذ المحتوى المناسب ويوظف المهارة المناسبة. فبعض بنود الاختبار تتطلّب تذكّر المعلومات المكتسبة من حقائق علمية ومفاهيم وإجراءات. بينما يركز بعضها الآخر، ضمن مجال "التطبيق"، على قدرة التلميذ على توظيف معلوماته المكتسبة وفهمه لهذه المعلومات في حل إشكالية علمية. في المقابل، يتجاوز النوع الأخير من بنود الأسئلة حلّ المشاكل الروتينية في الرياضيات ليتعدّها إلى حالات غير مألوفة وسياقات ومشاكل معقدة يحتاج حلها إلى خطوات عديدة ومتنوعة ويصنف هذا النوع الأخير من الأسئلة ضمن مجال التفكير المنطقي.

المستند (1-3-1-4): مجالات المحتوى والمجالات المعرفية للرياضيات المعتمدة في إطار التقويم لدراسة

TIMSS 2011 للصف الثامن.

المجالات المعرفية		مجالات المحتوى	
%35	معرفة الحقائق والإجراءات والمفاهيم	%30	الأعداد Number
%40	التطبيق للمعارف والفهم.	%30	الجبر Algebra
%25	التفكير المنطقي Reasoning	%20	الهندسة Geometry
		%20	البيانات والفرصة Data and chance

4-1-3-2 معدلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدلات التحصيل العربي والعالمى بحسب مجالات المحتوى في الدول التي شاركت في TIMSS2007 و TIMSS2011

تبيّن النتائج في المستند (4-1-3-2) أنّ:

- ◆ معدلات التحصيل العالمية في الرياضيات ارتفعت بين دورتي TIMSS2007 و TIMSS2011 في مجالات المحتوى المختلفة: في مجال الأعداد من 526 إلى 529، وفي مجال الجبر من 525 إلى 532، وفي مجال الهندسة من 527 إلى 528، وفي مجال البيانات والفرصة من 521 إلى 524.
- ◆ في المقابل، بالنسبة إلى لبنان والدول العربية هناك بعض الارتفاع في معظم المجالات في TIMSS2011 مقارنة بـ TIMSS2007. وجاءت هذه النتائج على الشكل الآتي:

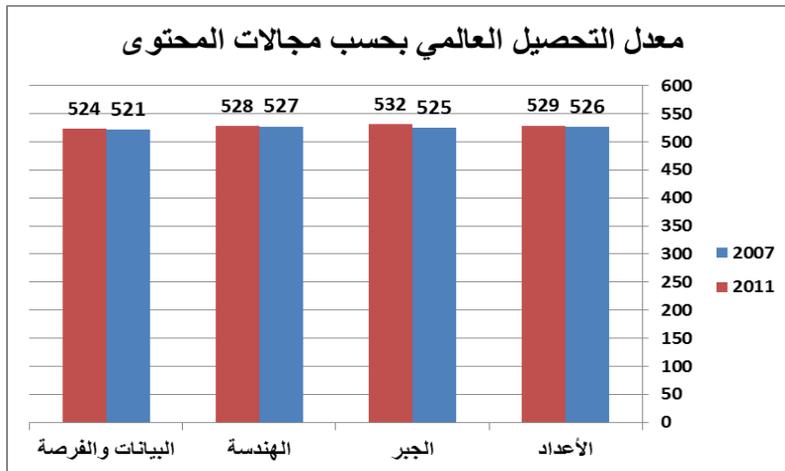
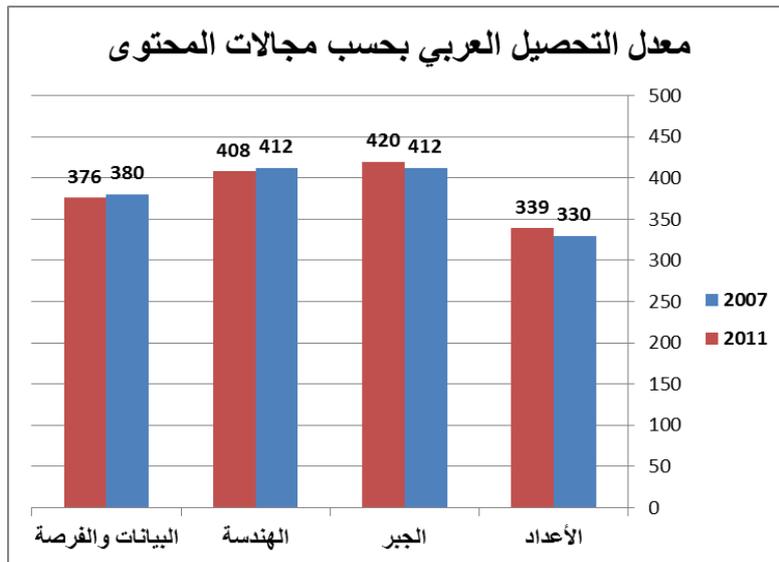
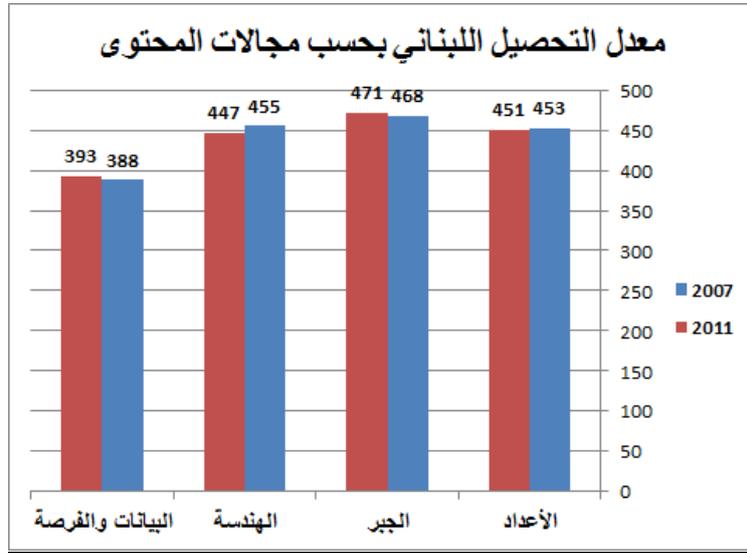
- كانت معدلات التحصيل العربي في كل من TIMSS2007 و TIMSS2011 أدنى من معدلات التحصيل العالمي في مختلف المجالات. ارتفعت هذه المعدلات في TIMSS2011 مقارنة بـ TIMSS2007 في مجال: الأعداد من (330) إلى (339) والجبر من (412) إلى (420) ولكنها تراجعت في مجال الهندسة من (412) إلى (408) و البيانات والفرصة من (380) إلى (376).

- كانت معدلات التحصيل اللبناني في الرياضيات في كل من TIMSS2007 و TIMSS2011 أعلى من معدل التحصيل العربي في مختلف المجالات. ارتفعت هذه المعدلات في TIMSS2011 مقارنة بـ TIMSS2007 في مجال الجبر من (468) إلى (471) أي بفارق +3 نقاط وبغير دلالة إحصائية و في مجال البيانات والفرصة من (388) إلى (393) أي بفارق +5 نقاط وبغير دلالة إحصائية بينما انخفضت في مجال الأعداد من (453) إلى (451) أي بفارق -2 وبغير دلالة إحصائية وفي مجال الهندسة من (455) إلى (447) أي بفارق -8 وبغير دلالة إحصائية.

- ◆ يجدر الذكر أنّ نتائج المقارنة تقتصر على الدول التي شاركت في TIMSS 2007 و TIMSS

.2011

المستند (2-3-1-4): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدلات التحصيل العربي والعالمي بحسب مجالات المحتوى في الدول التي شاركت في TIMSS2007 و TIMSS2011.



4-1-3-3 الفرق المطلق بين معدلات تحصيل التلامذة في لبنان في مجالات المحتوى المختلفة مقارنة بمعدّلات التحصيل العام في الرياضيات في دراسة TIMSS2011.

♦ أظهرت نتائج TIMSS أن الدول ذات معدّلات التحصيل الأعلى أظهرت مستويات أداء مميزة ومرتفعة في مختلف مجالات المحتوى، كما بينت أن معظم البلدان المشاركة في الدراسة لديها أداء أفضل نسبياً في أحد مجالات المحتوى مقارنة بمجالات أخرى، وعلى نحو مماثل، يمكن للبلدان أن تظهر أداء أفضل في مجال محتوى معين بالنسبة إلى مجال آخر عند مقارنة معدلات التحصيل في كل من المجالات المختلفة بمعدل التحصيل العام للبلد. وقد أخذ بعين الاعتبار تثقيف معدلات تحصيل التلامذة في كل من المجالات آخذين بعين الاعتبار أحجام العينات وأعمار التلامذة ودرجة صعوبة الأسئلة ونسبة توافرها في الاختبار.

♦ يبيّن المستند 4-1-3-3 أنه عند مقارنة معدّل التحصيل العام في الرياضيات في لبنان في دراسة TIMSS2011 بمعدّلات مجالات المحتوى المختلفة، نجد تبايناً في معدّلات المجالات عن المعدّل العام بفروق مطلقة ذات دلالات إحصائية. فقد كان معدّل مجال الأعداد أعلى من المعدّل العام بفارق مطلق +2 (ذات دلالة إحصائية) ومعدّل مجال الجبر أعلى من المعدّل العام بفارق مطلق +22 (ذات دلالة إحصائية مهمة) ولكن معدل مجال الهندسة أدنى من المعدل العام بفارق مطلق -2 (غير دال إحصائياً) و كان التحصيل في مجال البيانات والفرصة أدنى من المعدل العام بفارق مطلق -56 وذات دلالة إحصائية .

♦ وهذا يدلّ على أن أفضل أداء للتلامذة كان في مجال الأعداد وأن المجال اللذي يؤثر سلباً في أداء التلامذة هو على الأكثر مجال البيانات والفرصة.

نستنتج مما ورد أن تدني معدّلات تحصيل التلامذة في الرياضيات في لبنان يعود إلى التدني في التحصيل في مجال البيانات والفرصة اللذي يشكل 25% من محتوى مواد الرياضيات في دراسة TIMSS (مجال الفرصة غير وارد في المناهج اللبنانية لصف الثامن).

المستند (4-1-3-3): الفرق المطلق بين معدلات تحصيل التلامذة في لبنان في مجالات المحتوى المختلفة مقارنة بمعدّل التحصيل العام في الرياضيات في دراسة TIMSS2011.

الفرق المطلق	معدل التحصيل								
56-	393	2-	447	22+	471	2+	451	449	لبنان

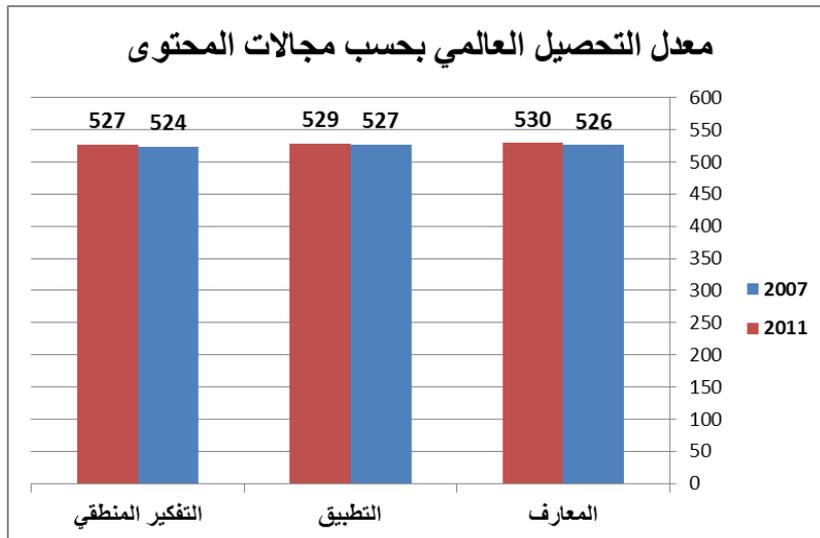
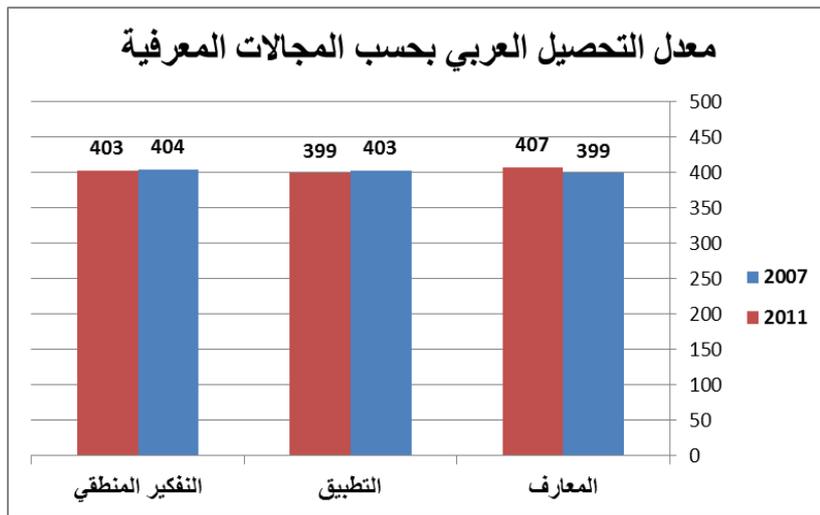
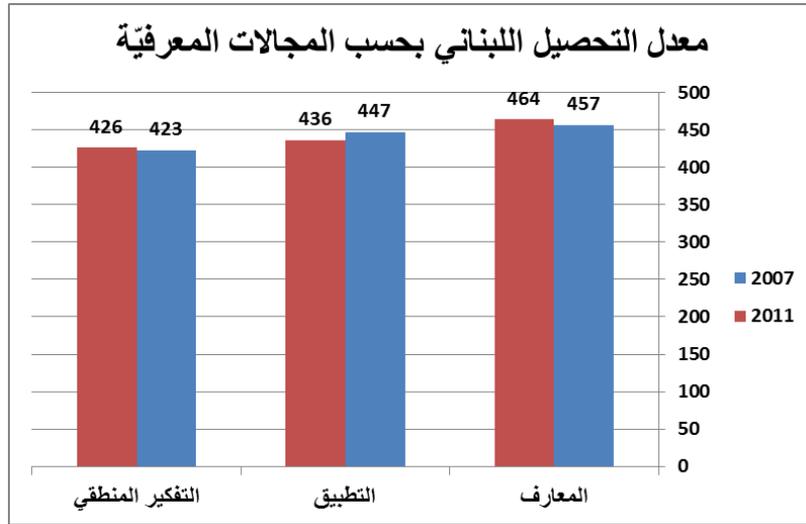
☑ : معدل التحصيل ضمن المجال أكثر تدنيًا من معدل التحصيل العام للبلد بدلالة إحصائية

☑ : معدل التحصيل ضمن المجال أعلى من معدل التحصيل العام للبلد بدلالة إحصائية

4-3-1-4 معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدّلات التحصيل العربي والعالمي بحسب المجالات المعرفية في الدول التي شاركت في TIMSS2007 و TIMSS2011
تبيّن النتائج (المستند 4-3-1-4) أن:

- ◆ **معدّلات التحصيل العالمي في المجالات المعرفية المختلفة كانت تقريباً متقاربة في TIMSS2007 و TIMSS2011 مع ارتفاع بسيط في TIMSS2011 مقارنة بـ TIMSS2007 في مجالي المعارف (من 526 الى 530) والتطبيق (من 527 الى 529) و في مجال التفكير المنطقي (من 524 الى 527) .**
- ◆ **في المقابل ومقارنة بمعدّلات التحصيل العالمي كانت معدّلات التحصيل العربي بشكل عام ومعدّلات التحصيل اللبناني بشكل خاص أقل في مختلف المجالات المعرفية في كل من TIMSS 2011 و TIMSS2007 مع انخفاض أكبر في TIMSS2011 مقارنة بـ TIMSS2007 وجاءت النتائج على الشكل الآتي:**
- كانت معدّلات التحصيل العربي في TIMSS2007 في مجال التطبيق (403) وفي مجال التفكير المنطقي (404) وفي مجال المعارف (399). ولكن هذه المعدّلات تحسنت بشكل ملحوظ في TIMSS 2011 في مجال المعارف (407) بينما تراجعت في مجال التطبيق (399) ومجال التفكير المنطقي (403).
- كانت معدّلات التحصيل اللبناني في الرياضيات في الـ TIMSS2007 أعلى من التحصيل العربي في مجالات المعارف كافة، وأظهرت تبايناً بسيطاً بين الـ TIMSS2007 والـ TIMSS2011 في مجالات المحتوى المختلفة: ارتفعت في مجالي المعارف (من 457 الى 464 أي بفارق +7 وغير دال إحصائياً) والتفكير المنطقي (من 423 الى 426 أي بفارق +3 وغير دال إحصائياً) بينما تراجعت في مجال التطبيق (من 447 الى 436 أي بفارق -11 وغير دال إحصائياً).
- ◆ **يجدر الذكر أنّ نتائج المقارنة تقتصر على الدّول التي شاركت في TIMSS 2007 و TIMSS 2011.**

المستند (4-3-1-4): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان مقارنة بمعدلات التحصيل العربي والعالمي بحسب المجالات المعرفية في الدول التي شاركت في TIMSS2007 و TIMSS2011.



4-1-3-5 الفرق المطلق بين معدلات تحصيل التلامذة في المجالات المعرفية المختلفة

مقارنة بمعدلات التحصيل العام في الرياضيات في دراسة TIMSS2011

- ◆ بيّنت النتائج أن الدول ذات معدلات التحصيل الأعلى أظهرت مستويات أداء مميزة ومرتفعة في مختلف مجالات المعرفة (المعارف، التطبيق، التفكير المنطقي) ، كما بينت أن معظم البلدان المشاركة في الدراسة لديها أداء أفضل نسبياً في أحد المجالات المعرفية مقارنة بمجالات أخرى، وعلى نحو مماثل، يمكن للبلدان أن يظهر أداء أفضل في مجال معرفي معين نسبة إلى مجال آخر عند مقارنة معدلات التحصيل في كل من المجالات المعرفية المختلفة بمعدل التحصيل العام للبلد في الرياضيات. ولقد أخذ بعين الاعتبار تثقيف معدلات تحصيل التلامذة في كل من المجالات آخذين بعين الاعتبار أحجام العينات وأعمار التلامذة ودرجة صعوبة الأسئلة ونسبة توافرها في الاختبار.
- ◆ يبيّن المستند (4-1-3-5) أنه بالنسبة إلى لبنان وعند مقارنة معدل التحصيل العام في الرياضيات بكل من معدلات المجالات المعرفية المختلفة، يتبين أن أفضل أداء للتلامذة كان في مجال المعارف حيث كان الفرق المطلق بين معدل التلامذة في مجال المعارف ومعدل التحصيل العام في الرياضيات $15+$ وذات دلالة إحصائية، بينما انخفض هذا الأداء في مجال التطبيق والتفكير المنطقي حيث كان الفرق المطلق بين معدل التلامذة في مجال التطبيق ومعدل التحصيل العام -13 (ذات دلالة إحصائية) وبين معدل التلامذة في مجال التفكير المنطقي ومعدل التحصيل العام -24 وذات دلالة إحصائية. ونستنتج من ما ورد أن تدني معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات في لبنان يعود إلى نقص في مجالي التطبيق والتفكير المنطقي.

نستنتج مما ورد أن تدني معدلات تحصيل التلامذة في العلوم في لبنان يعود إلى نقص في التطبيق والتفكير المنطقي وفي مجال البيئات والفرصة.

المستند (4-1-3-5): الفرق المطلق بين معدلات تحصيل التلامذة في المجالات المعرفية المختلفة مقارنة بمعدلات التحصيل العام في الرياضيات في دراسة TIMSS2011.

الفرق المطلق	مجال التفكير المنطقي	الفرق المطلق	مجال التطبيق	الفرق المطلق	مجال المعارف	العام في الرياضيات	معدل التحصيل
24-	426	13-	436	15	464	449	لبنان

☑ : معدل التحصيل ضمن المجال أعلى من معدل التحصيل العام بدلالة إحصائية

☒ : معدل التحصيل ضمن المجال أكثر تدنيًا من معدل التحصيل العام بدلالة إحصائية

2-4-2 اختلاف معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات بحسب الجنس (ذكور-إناث).

1-2-4 ترتيب معدلات التحصيل في الرياضيات للدول المشاركة في TIMSS 2011 بحسب الفرق المطلق بين الذكور والإناث.

بيّنت النتائج (المستند 1-2-4) أن:

- ◆ هناك تفاوتاً بين معدلات تحصيل الذكور و معدلات تحصيل الإناث في الرياضيات لصالح الذكور في بعض الدول المشاركة وكان هذا التفاوت دالاً إحصائياً في بعضها (غانا، نيوزلندا، كوريا، تونس، تشيلي، لبنان، إيطاليا) و غير دال إحصائياً في بعضها الآخر (سوريا، أستراليا، اليابان، إيران، هنغاريا، سلوفونيا، أميركا، أوكرانيا، جورجيا، كازاخستان، روسيا) .
- ◆ في المقابل كان التفاوت بين معدلات تحصيل الذكور والإناث في الرياضيات لصالح الإناث في معظم الدول المشاركة وكان دالاً إحصائياً في بعضها (البحرين، إندونيسيا، ماليزيا، عمان وتايلاند) وغير دال إحصائياً في الدول الباقية.
- ◆ معدّلات الإناث في خمس من الدول العربية المشاركة كانت أعلى من معدلات الذكور بدلالة إحصائية باستثناء تونس ولبنان وسوريا حيث جاءت معدلات الذكور أعلى من معدلات الإناث بشكل دال إحصائياً في تونس ولبنان وبشكل غير دال إحصائياً في سوريا.

المستند (1-2-4) ترتيب معدلات التحصيل في الرياضيات للدول المشاركة في TIMSS 2011 بحسب الفرق المطلق بين الذكور والإناث.

الترتيب	الدولة	متوسط الإناث	متوسط الذكور	الفرق المطلق	الترتيب	الدولة	متوسط الإناث	متوسط الذكور	الفرق المطلق
1	المغرب	371	371	0(3.2)	24	أرمينيا	472	462	10(3.1)
2	روسيا	539	539	1(2.9)	25	سوريا	375	385	11(5.7)
3	كازخستان	486	488	2(3.3)	26	إيطاليا	493	504	11(2.9)
4	النرويج	476	473	3(3.1)	27	رومانيا	464	453	11(3.6)
5	انجلترا	508	505	3(5.6)	28	قطر	415	404	11(9.5)
6	جورجيا	430	432	3(4.0)	29	لبنان	444	456	12(4.7)
7	اوكرانيا	478	481	3(4.4)	30	اندونيسيا	392	379	13(4.0)
8	الولايات المتحدة	508	511	4(2.2)	31	تشيلي	409	424	14(3.6)
9	السويد	486	482	4(2.4)	32	السعودية	401	387	15(8.9)
10	فنلندا	516	512	4(2.3)	33	تونس	417	433	17(2.5)
11	سلوفينيا	502	507	5(2.8)	34	الإمارات العربية المتحدة	464	447	17(4.2)
12	هنغاريا	502	508	6(3.5)	35	تايلند	435	417	18(4.4)
13	هونغ كونغ	588	583	6(5.5)	36	نيوزلندا	478	496	18(4.7)
14	تايوان	613	606	6(4.1)	37	ماليزيا	449	430	19(4.4)
15	كوريا	610	616	6(3.1)	38	فلسطين	415	392	23(7.0)
16	ايران	411	418	7(8.1)	39	غانا	318	342	23(209)
17	مقدونيا	430	423	7(4.7)	40	الأردن	420	392	28(7.4)
18	اليابان	566	574	8(4.1)	41	البحرين	430	388	43(4.0)
					42	عمان	397	334	63(4.6)
20	سنغافورة	615	607	9(3.5)	43	المتوسط العالمي	469	465	4(0.9)
21	تركيا	457	448	9(3.5)	44	جنوب أفريقيا	354	350	3(4.0)
22	استراليا	500	509	9(6.9)	45	بوتسوانا	403	390	14(3.1)
23	لتوانيا	507	498	9(3.0)	46	هندوراس	328	351	23(3.5)

2-2-4 معدلات تحصيل التلامذة في مجالات المحتوى والمجالات المعرفية المختلفة بحسب الجنس في TIMSS 2007 و TIMSS 2011 في الرياضيات.

◆ تبين أن معدلات التحصيل في الرياضيات عند الإناث أعلى من تلك التي عند الذكور في المعدل العالمي والمعدل العربي .

◆ في لبنان كانت معدلات التحصيل عند الذكور أعلى بقليل من تلك التي عند الإناث في التحصيل العام، وجاءت مقارنة مع ارتفاع بسيط لصالح الذكور في مختلف مجالات المحتوى. أما بالنسبة إلى المجالات المعرفية فقد كانت معدلات تحصيل الذكور والإناث مقارنة مع ارتفاع لصالح الذكور في المجالات الثلاثة.

بعكس الدول العربية وبعض الدول العالمية فقد حصل الذكور في لبنان على معدلات تحصيل، في مختلف المجالات، أعلى من معدلات تحصيل الإناث نسبياً ولكن الفرق المطلق بين تحصيل الذكور وتحصيل الإناث كان غير دالّ إحصائياً.

◆ بينت النتائج في المستند (2-2-4) أن:

• في لبنان، جاءت معدلات تحصيل الذكور أعلى من معدلات تحصيل الإناث في مختلف مجالات المحتوى في الرياضيات وبدلالة إحصائية. وقد ظهر أعلى تفوق للذكور على الإناث في مجال الأعداد (الفرق 19 نقطة) يليه مجال الهندسة (الفرق 14 نقطة) يليه مجال الجبر (الفرق 7 نقاط) يليه مجال البيانات والفرصة (الفرق 7 نقاط)

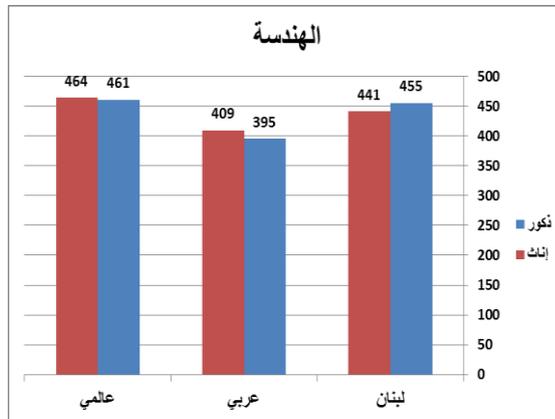
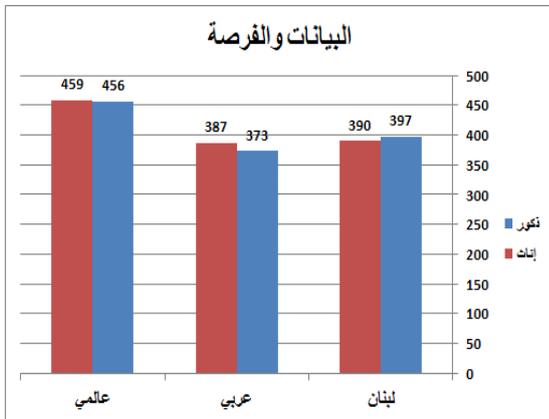
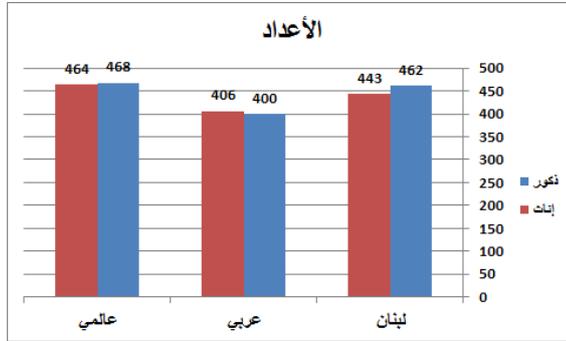
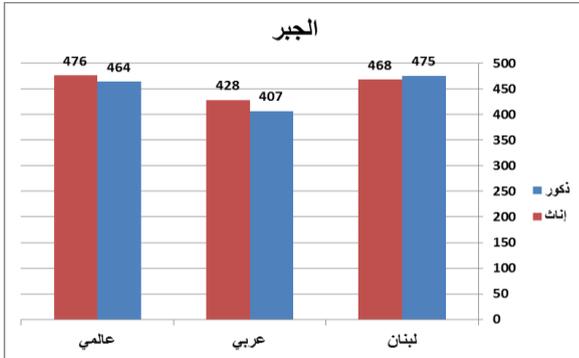
أما بالنسبة إلى المجالات المعرفية فجاءت معدلات تحصيل الذكور أعلى من معدلات تحصيل الإناث في مختلف مجالات التطبيق وبدلالة إحصائية. وقد ظهر أعلى تفوق للذكور على الإناث في مجال التفكير المنطقي (الفرق 15 نقطة) يليه مجال التطبيق (الفرق 13 نقطة) يليه مجال المعارف (الفرق 11 نقطة).

• في الدول العربية المشاركة، جاءت معدلات تحصيل الإناث أعلى من معدلات تحصيل الذكور في مختلف مجالات المحتوى وفي مختلف المجالات المعرفية .

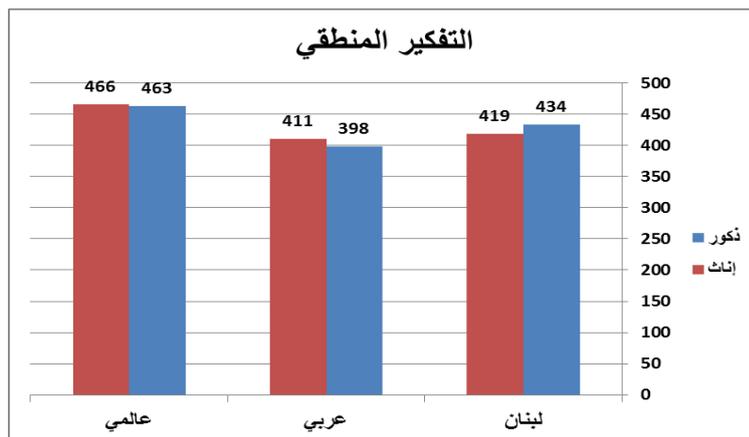
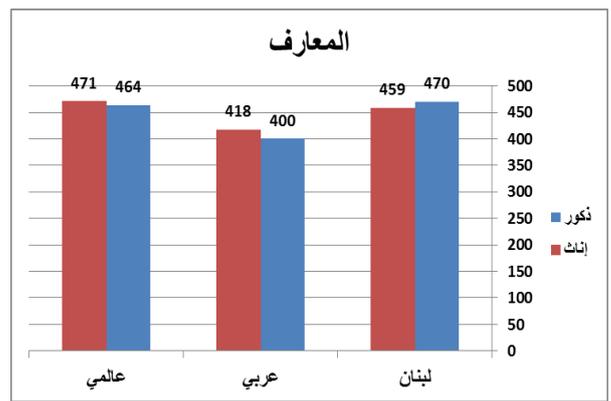
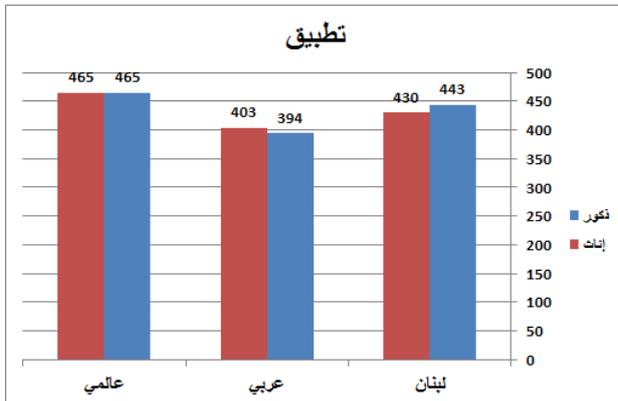
• في الدول العالمية المشاركة جاءت معدلات تحصيل الإناث أعلى من معدلات تحصيل الذكور وبدلالة إحصائية في مجال الجبر (12 نقطة) أما في مجال الهندسة (3 نقاط) ومجال البيانات والفرصة (3 نقاط) ولم تكن ذات دلالة إحصائية. أما بالنسبة إلى المجالات المعرفية فجاءت معدلات تحصيل الإناث أعلى من معدلات تحصيل الذكور وبدلالة إحصائية في مجال المعارف (7 نقاط) وفي مجال التفكير المنطقي (3 نقاط) ولكن لم تكن هناك أي فروقات في مجال التطبيق.

المستند (2-2-4): معدلات تحصيل التلامذة في مجالات المحتوى والمجالات المعرفية المختلفة بحسب الجنس في خلال دراسة TIMSS 2011 في الرياضيات.

أ- مجالات المحتوى



ب- المجالات المعرفية



3-4 تأثير "الألفة مع لغة الاختبار" في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات

1-3-4 معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير "لغة الاختبار (تقديم الاختبار باللغة الأم)".

يبين المستند (1-3-4) أن:

- ◆ في لبنان نسبة 6% من التلامذة موجودة في مدارس أكثر من 90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وكان معدل تحصيلهم 461 ونسبة 8% من التلامذة تنمي إلى مدارس بين 50% و 90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وارتفع معدل تحصيلهم إلى 464. أما النسبة الأكبر من التلامذة (87%) فينتمون إلى مدارس أقل من 50% من تلامذتها تقدم الاختبار باللغة الأم وجاء معدل تحصيلهم 447. وكانت هذه النتائج دالة إحصائياً.
- ◆ في الدول العربية أكبر نسبة من التلامذة (72%) موجودة في مدارس أكثر من 90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وكان معدل تحصيلهم 400 و(7%) من التلامذة ينتمون إلى مدارس بين 50% و 90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وارتفع معدل تحصيلهم إلى 417. أما النسبة الباقية من التلامذة (21%) ينتمون إلى مدارس أقل من (50%) من تلامذتها تقدم الاختبار باللغة الأم وارتفع معدل تحصيلهم إلى 422.
- ◆ في الدول العالمية أكبر نسبة من التلامذة (69%) موجودة في مدارس أكثر من 90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وكان معدل تحصيلهم 471 و(14%) من التلامذة ينتمون إلى مدارس بين 50% و 90% من تلامذتها يقدمون الاختبار باللغة الأم وانخفض معدل تحصيلهم إلى 465. أما النسبة الباقية من التلامذة (17%) فينتمون إلى مدارس أقل من 50% من تلامذتها تقدم الاختبار باللغة الأم وانخفض معدل تحصيلهم إلى 461.

نستنتج مما تقدم بأن تقديم الاختبار بلغة مألوفة لدى التلامذة واستخدامها في حياتهم اليومية، بغض النظر عما إذا كانت اللغة الأم أو لغة أجنبية، يسهم في ازدياد معدلات تحصيل التلامذة وفي ارتفاع مستويات أدائهم في الرياضيات.

المستند (1-3-4): معدلات تحصيل التلامذة بحسب مدارس بقدّم تلامذتها الاختبار "باللغة الأم".

50% أو أقل من التلامذة		51%-90% من التلامذة		أكثر من 90% من التلامذة		الدولة
معدل التحصيل	% التلامذة	معدل التحصيل	% التلامذة	معدل التحصيل	% التلامذة	
447	87	464	8	461	6	لبنان
461	17	465	14	471	69	الدول العالمية
422	21	417	7	400	72	الدول العربية

4-3-2 معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير "التكلم بلغة الاختبار في المنزل".

يبين المستند (4-3-2) أن:

- ◆ هناك ارتفاعاً في معدلات التحصيل عند التلامذة الذين "يتكلمون لغة الاختبار في المنزل دائماً أو في بعض الأحيان" عن الذين لا يتكلمون لغة الاختبار في المنزل.
- ◆ أكثر التلامذة في لبنان (64%) يتكلمون لغة الاختبار "بعض الأحيان" في منازلهم بينما نسبة أقل منهم (20%) لا يتكلمون لغة الاختبار في المنزل و18% يتكلمون لغة الاختبار "دائماً أو في معظم الأحيان".
- ◆ معدلات تحصيل تلامذة لبنان قد تدنّت بشكل دالّ إحصائياً عند التلامذة الذين يتكلمون لغة الاختبار بعض الأحيان في المنزل (446) وكانت الأدنى (442) عند التلامذة الذين لا يتكلمون لغة الاختبار في المنزل وكان الفارق عن الذين يتكلمون لغة الاختبار في المنزل زهاء العشرين نقطة. وكان الأمر كذلك بالنسبة إلى أداء التلامذة في الدول العالمية، فكان التدني من (469) للذين يتكلمون لغة الاختبار دائماً أو في معظم الأحيان إلى (443) للذين يتكلمون لغة الاختبار في بعض الأحيان حتى وصلت إلى (421) للذين لا يتكلمون لغة الاختبار أبداً.

نستنتج مما سبق أنّ كتب الرياضيات في لبنان يجب أن تعتمد على كلمات مفاتيح موحدة ويجب أن يكون المعلم ذا أساس لغويّ متين ليتمكن تلامذته من لغة الاختبار وأن يستعمل لغة الاختبار في الصف. هنا نلفت النظر إلى أنّ بعض المعلمين يتواصلون مع تلامذتهم باللغة العربية في صفّ الرياضيات، وهذا ما يجب تجنبه.

المستند (4-3-2): معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير "التكلم بلغة الاختبار في المنزل"

لا يتكلمون بلغة الاختبار في المنزل		بعض الأحيان		دائماً أو في معظم الأحيان		البلد
معدل التحصيل	% التلامذة	معدل التحصيل	% التلامذة	معدل التحصيل	% التلامذة	
442	16	446	64	466	20	لبنان
398	20	410	7	406.4	72	الدول العربية
421	17	443	13	469	69	الدول العالمية

الفصل الخامس

التحصيل في الرياضيات

الأداء في دراسة TIMSS ٢٠١١

وفقًا لمحطّات التّحصيل العالميّة

(International Benchmarks)

تمهيد

يلخّص مقياس التحصيل في دراسة TIMSS أداء التلامذة في مجموعة من الأسئلة التي صمّمت لتقيس وفرة معلوماتهم في مجالات محتوى الرياضيات المختلفة. بالإضافة إلى مدى اكتسابهم لسلسلة من العمليات الذهنية ضمن المجالات المعرفية المختلفة والتي تتراوح بين مستويات التفكير الدنيا كقدرتهم على التذكر والفهم و تطبيق المعارف وصولاً الى مستويات التفكير العليا كمهارات التحليل والاستنتاج والتقييم وغيرها.

١-٥ محطات التحصيل العالمية (International Benchmarks)

تسهم دراسة TIMSS في تبيان مستوى تحصيل التلامذة باستخدام ٤ محطات تحصيلية كما هو مبين في المستند (١-٥) .

وتجدر الإشارة هنا إلى أنّ هذه المحطات تراكمية، ويعني أنّ التلميذ الذي يصل إلى محطة ما، يكون قد وصل إلى المحطات السابقة وانتقل منها. فالتلميذ الذي وصل إلى محطة التحصيل المرتفعة يكون قد تخطّى المحطتين المنخفضة والمتوسطة ولكنه لم يصل إلى المحطة المتقدمة.

٢-٥ معدّلات تحصيل التلامذة عند محطات التحصيل المختلفة

يبين المستند (٢-٥) معدّلات تحصيل التلامذة في لبنان والدول العربية والدول العالمية المشاركة عند كلّ محطة تحصيل. أظهرت النتائج أنّ:

- ◆ أكثر من ٧٠% من التلامذة في لبنان استطاعوا أن يتعدّوا محطة التحصيل المنخفضة وتخطّوا بذلك الدول العربية (٥٣%) ولكنهم لم يتعدّوا المتوسط العالمي (٧٥%)، لكن ٣٨% فقط من التلامذة في لبنان تمكّنوا من تعديّ محطة التحصيل المتوسطة مقارنة بـ ٢٥% من التلامذة في الدول العربية و ٤٦% من التلامذة في الدول العالمية تعدّوا محطة التحصيل هذه.
 - ◆ ٧% من تلامذة لبنان و ٨% من تلامذة الدول العربية المشاركة استطاعوا تعديّ محطة التحصيل المرتفعة مقارنة بـ ١٧% من تلامذة الدول العالمية المشاركة.
 - ◆ ١% فقط من التلامذة في كلّ من لبنان والدول العربية المشاركة و ٣% فقط من تلامذة الدول العالمية المشاركة استطاعوا الوصول إلى محطة التحصيل المتقدمة.
- وهذا يبين وجود مشكلة كبيرة في أداء التلامذة في الدول المشاركة عامة وفي لبنان خاصة ولا سيما في محطات التحصيل المرتفعة والمتقدمة.
- ◆ إنّ أكبر نسبة مئوية من التلامذة (٤٧-٤٩%) والتي استطاعت الوصول إلى مستوى متقدم في الأداء كانت من دول شرق آسيا. أظهرت ثلاث دول تقدماً عبر محطات التحصيل بهامش كبير وهذه الدول هي الصين (٤٩%)، سنغافورة (٤٨%) وكوريا (٤٧%). وتلتها: هونغ كونغ (٣٤%) واليابان (٢٧%) وروسيا (١٤%)، بينما لم يتعدّ ١٠% من تلامذة الدول الباقية المستوى المتقدّم في الأداء.

ظهرت مشكلة كبيرة في أداء التلامذة في لبنان بالنسبة إلى الأسئلة العائدة إلى محطة التحصيل المتقدمة والمرتفعة وحتى المتوسطة. فمعظم الأسئلة في الامتحانات المدرسية والرسمية تعود إلى المحطتين المنخفضة والمتوسطة. وتجدر الإشارة إلى أنّ التقدّم المذهل الذي حقّقه دول شرق آسيا في الرياضيات مرده إلى اتباع طريقة تدريس غايتها تنظيم تفكير التلامذة في الرياضيات من دون الاعتماد على التمرين والنمطية في حلّ الأعمال.

المستند (١-٥): محطات التحصيل العالمية في الـ TIMSS ٢٠١١ لتلامذة الصف الثامن في مواد الرياضيات

المحطة	المقياس	أداء التلامذة
محطة تحصيل متقدمة ٦٢٥ (Advanced international benchmark)	التلامذة الذين كان معدل تحصيلهم ٦٢٥ وأكثر	مقدرة التلامذة على التفكير واستخلاص النتائج، وإصدار التعميمات، وحلّ المعادلات الخطية.
محطة تحصيل مرتفعة ٥٥٠ (High international benchmark)	التلامذة الذين كان معدل تحصيلهم ٥٥٠ وأكثر	مقدرة التلامذة على تطبيق المعرفة والفهم في مجموعة متنوعة من الوضعيات المعقدة نسبياً.
محطة تحصيل متوسطة ٤٧٥ (Intermediate international benchmark)	التلامذة الذين كان معدل تحصيلهم ٤٧٥ وأكثر.	تطبيق فهمهم للمعارف العلمية الأساسية في سياقات مختلفة.
محطة تحصيل منخفضة ٤٠٠ (low international benchmark)	التلامذة الذين كان معدل تحصيلهم ٤٠٠ وأكثر	تعرف بعض الحقائق الأساسية في الرياضيات .

المستند (٢-٥): معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات عند محطات التحصيل العالمية

محطات التحصيل العالمية في الرياضيات	نسبة التلامذة (%) التي حصّلت محطة تحصيل			
	منخفضة	متوسطة	مرتفعة	متقدمة
لبنان	٧٣	٣٨	٧	١
الدول العربية	٥٣	٢٥	٨	١
الدول العالمية	٧٥	٤٦	١٧	٣

من أجل تفسير التحصيل وتحليله عند كل من هذه المحطات قام مركز الدراسات في TIMSS، بالعمل مع اللجنة الموكلة بإعداد اختبار TIMSS ٢٠١١، بوضع مقياس مفصل توصيفي يحلل بدقة إنجازات التلامذة عند كلّ محطة تحصيل.

نعرض في ما يلي التوصيفات، مرفقة بعدد من نماذج الأسئلة وبيانات حول أداء التلامذة في مختلف محطات التحصيل من أجل الاستدلال على مستوى التلامذة المعرفي والمهاري.

٥-٢-١ المحطة التحصيلية المتقدمة (Advanced International benchmark)

يظهر التلامذة عند إجاباتهم عن هذا المستوى من الأسئلة قدرة على التفكير لتحليل المعلومات واستخلاص النتائج، وإصدار التعميمات وحل المعادلات الخطية ويظهر هذا في ما يأتي:

- ◆ حلّ مجموعة متنوعة من الأعمال التي تتمحور حول الكسور والنسبة المئوية وتسويغ إجاباتهم.
- ◆ التفكير المنطقي بأنواع مختلفة من الأرقام التي تتضمن الأعداد الطبيعية، الأعداد السالبة، الكسور والنسبة المئوية في وضعيات مجردة وغير روتينية.
- ◆ التعبير عن التعميمات إما بمعادلات جبرية أو بعبارات.
- ◆ حلّ مجموعة من الأعمال التي تتضمن معادلات وصيغ ودالات.
- ◆ التفكير المنطقي بأشكال هندسية لحلّ أعمال تتضمن خطوط متوازية، مثلثات مماثلة، مجموع الزوايا في النموذج و الزوايا المتناظرة والمتبادلة.
- ◆ التفكير المنطقي ببيانات من مصادر عدّة أو تمثيلات بيانية غير مألوفة تحتاج إلى حلّ مسائل متعدّدة الخطوات.
- ◆ إظهار فهم لمعنى المعدّل.
- ◆ استقراء البيانات من رسم بياني وشرح لماذا تمثيل البيانات يمكن أن يكون مضللاً في بعض الحالات.

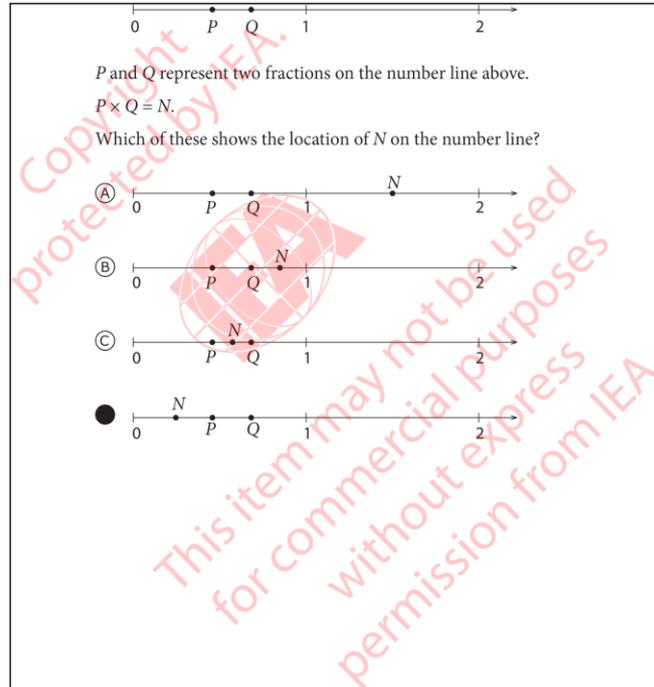
لنأخذ مثلاً على ذلك إجابات التلامذة عن ٣ نماذج من الأسئلة في الأعداد والهندسة والجبر .

٥-٢-١-أ: النموذج الأول:

Advanced International Benchmark – Example Item ١

Content Domain: Number

Cognitive Domain: Reasoning



Description: Given two points on a number line representing unspecified fractions, identifies the point that represents their product.

هذا النموذج هو في مجال التفكير المنطقي وهو سؤال عن الكسور بطريقة مجردة غير روتينية تتطلب من التلميذ التحليل المنطقي لإيجاد الحل.

تظهر البيانات في المستند ٥-٢-١-أ أن:

- ٢٣% من تلامذة العالم المشاركين تمكنوا من حلّ هذه المسألة.
- تبوّأت الصين المركز الأول بـ ٥٣% من التلامذة الذين تمكنوا من حل هذه المسألة.
- تمكّن ١٨% من تلامذة لبنان حلّ هذه المسألة.

ملاحظة: طريقة طرح هذه المسألة ليست مألوفة في لبنان رغم أنّ الكسور والعمليات عليها هي من صلب البرنامج في الصفوف ما قبل الصّف الثامن.

المستند ٥-٢-١-أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة:

Country	Percent Correct
Chinese Taipei	53 (2.0) ▲
Hong Kong SAR	47 (2.5) ▲
² Singapore	45 (2.0) ▲
Korea, Rep. of	44 (2.0) ▲
Japan	43 (2.1) ▲
² Russian Federation	31 (2.1) ▲
Sweden	30 (1.8) ▲
‡ England	29 (3.0) ▲
Finland	29 (2.0) ▲
Palestinian Nat'l Auth.	28 (1.8) ▲
³ Israel	27 (2.0) ▲
Oman	26 (1.5) ●
Syrian Arab Republic	25 (2.2)
Saudi Arabia	25 (1.9)
Jordan	24 (1.6)
Australia	23 (2.1)
Hungary	23 (1.6)
International Avg.	23 (0.3)
² United States	22 (1.5)
Qatar	22 (2.2)
Slovenia	21 (1.9)
Bahrain	21 (1.9)
New Zealand	19 (2.3)
Ukraine	19 (2.0) ▼
Lebanon	18 (2.0) ▼
Malaysia	18 (1.4) ▼
¹ Lithuania	18 (1.8) ▼
Macedonia, Rep. of	17 (2.4) ▼
Iran, Islamic Rep. of	16 (1.2) ▼
Morocco	16 (1.2) ▼
Italy	16 (1.6) ▼
Norway	15 (1.8) ▼
Armenia	15 (1.7) ▼
United Arab Emirates	15 (0.9) ▼
Turkey	15 (1.4) ▼
Tunisia	14 (1.4) ▼
Kazakhstan	14 (1.8) ▼
Chile	14 (1.3) ▼
¹ Georgia	13 (1.7) ▼
Ghana	13 (1.1) ▼
Romania	12 (1.6) ▼
Thailand	12 (1.5) ▼
Indonesia	10 (1.7) ▼

- ▲ Percent significantly higher than international average
▼ Percent significantly lower than international average

٥-٢-١ ب: النموذج الثاني:

Advanced International Benchmark – Example Item ٢

Content Domain: Geometry

Cognitive Domain: Reasoning

Ryan is packing books into a rectangular box.
All the books are the same size.

What is the largest number of books that will fit inside the box?

Answer: 12

Description:

Solves a word problem involving filling a three-dimensional shape with rectangular solids.

هذا النموذج هو في مجال التفكير المنطقي أيضاً و يتمحور حول القياس في الهندسة الذي يتطلب التحليل واتخاذ قرار بشأن عدد من الكتب ذات قياس معين يمكن أن توضع في علبة.

تظهر البيانات في المستند ٥-٢-١ ب أن:

- ٦٠% من تلامذة آسيا الشرقية تمكنوا من حلّ هذه المسألة بينما وصل المعدل العالمي العام للتلامذة الذين تمكنوا من حلّها الى ٢٥% فقط.

- ١١% من تلامذة لبنان تمكنوا من حلّ هذه المسألة.

ملاحظة: النموذج الثاني من الأسئلة موجود في المناهج اللبنانية ولكنّه مخفّف من البرنامج ولا يدرّس.

المستند ٥-٢-١ ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة:

Country	Percent Full Credit
Chinese Taipei	66 (1.8) ▲
Hong Kong SAR	65 (2.1) ▲
Korea, Rep. of	62 (2.0) ▲
² Singapore	60 (1.9) ▲
Japan	58 (1.8) ▲
² Russian Federation	36 (2.6) ▲
Kazakhstan	33 (2.5) ▲
¹ Lithuania	30 (2.0) ▲
Australia	29 (2.3) ▲
Finland	29 (2.3)
Malaysia	28 (2.1)
Slovenia	28 (2.6)
New Zealand	27 (2.3)
‡ England	26 (2.3)
² United States	26 (1.5)
Armenia	25 (2.1)
International Avg.	25 (0.3)
Ukraine	23 (2.7)
Norway	22 (2.0)
Italy	22 (2.1)
Romania	22 (2.1)
Hungary	21 (1.7) ▼
Sweden	20 (1.6) ▼
United Arab Emirates	20 (1.3) ▼
Turkey	20 (1.5) ▼
Thailand	16 (1.5) ▼
Chile	16 (1.5) ▼
Macedonia, Rep. of	16 (2.0) ▼
¹ Georgia	15 (1.7) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	14 (1.7) ▼
Bahrain	14 (1.5) ▼
Iran, Islamic Rep. of	14 (1.6) ▼
Qatar	13 (1.5) ▼
Tunisia	12 (1.5) ▼
Saudi Arabia	12 (1.7) ▼
Indonesia	11 (1.5) ▼
Oman	11 (0.9) ▼
Lebanon	11 (1.8) ▼
Jordan	9 (0.9) ▼
Syrian Arab Republic	9 (1.5) ▼
Morocco	8 (1.0) ▼
Ghana	4 (1.0) ▼

- ▲ Percent significantly higher than international average
▼ Percent significantly lower than international average

٥-٢-١-ج: النموذج الثالث:

Advanced International Benchmark – Example Item ٣

Content Domain: Algebra

Cognitive Domain: Knowing

Solve this inequality.

$$9x - 6 < 4x + 4$$

Answer: $x < 2$

Copyright protected by IEA

This item may not be used for commercial purposes without express permission from IEA.

Description: Solves a linear inequality

النموذج الثالث هو في مجال المعارف.

تظهر البيانات في المستند ٥-٢-١-ج أنّ:

- لبنان تمكّن من تحقيق المركز السابع في هذا السؤال بـ ٤٠% من التلامذة الذين تمكنوا من الإجابة مقابل معدّل عام عالمي متدنّ جداً وهو ١٧%.
- حلّ لبنان أولاً بين البلدان العربية التي لم يتجاوز معدّلها ١١% .

ملاحظة: النموذج الثالث يمثّل سؤالاً نمطياً معتاداً في لبنان في هذه المرحلة.

المستند ٥-٢-١-ج: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثالث من الأسئلة:

Country	Percent Full Credit
Korea, Rep. of	60 (2.3) ▲
Chinese Taipei	52 (2.0) ▲
Armenia	47 (2.5) ▲
² Russian Federation	46 (3.0) ▲
² Singapore	44 (1.9) ▲
Lebanon	40 (3.0) ▲
Hungary	38 (2.3) ▲
Kazakhstan	38 (2.6) ▲
Romania	34 (2.4) ▲
Macedonia, Rep. of	26 (2.9) ▲
¹ Georgia	23 (2.1) ▲
¹ Lithuania	23 (1.9) ▲
² United States	21 (1.6) ▲
International Avg.	17 (0.3)
Hong Kong SAR	16 (2.0)
Oman	15 (1.4)
Bahrain	13 (1.1) ▼
Ghana	13 (1.6) ▼
Morocco	13 (1.2) ▼
Turkey	10 (1.3) ▼
Japan	9 (1.2) ▼
Jordan	9 (1.0) ▼
Finland	8 (1.4) ▼
Australia	8 (1.7) ▼
United Arab Emirates	7 (0.8) ▼
Syrian Arab Republic	7 (1.2) ▼
Qatar	6 (1.3) ▼
Ukraine	6 (1.7) ▼
‡ England	5 (1.3) ▼
Italy	5 (0.9) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	4 (0.9) ▼
Saudi Arabia	4 (1.0) ▼
Indonesia	3 (1.1) ▼
Malaysia	3 (0.8) ▼
New Zealand	2 (0.9) ▼
Thailand	2 (0.5) ▼
Slovenia	2 (0.8) ▼
Norway	1 (0.5) ▼
Tunisia	1 (0.6) ▼
Chile	1 (0.2) ▼
Iran, Islamic Rep. of	0 (0.2) ▼
Sweden	--

▲ Percent significantly higher than international average
▼ Percent significantly lower than international average

٥-٢-٢ المحطة التحصيلية المرتفعة (High International benchmark)

يظهر التلامذة عند إجاباتهم عن هذا المستوى من الأسئلة القدرة على:

- ◆ تطبيق مفاهيمهم ومعارفهم في وضعيات مختلفة معقدة نسبياً .
- ◆ استخدام معلومات من مصادر عدّة لحلّ أعمال تتضمن أنواعاً مختلفة من الأرقام والعمليات.
- ◆ إيجاد علاقة بين الكسور والأعداد العشرية والنسبة.
- ◆ معرفة إجرائية لبعض العبارات الجبرية.
- ◆ استعمال خصائص الخطوط المستقيمة والزوايا والنموذجيات والمستطيلات و متوازي الأضلاع لحلّ الأعمال.
- ◆ تحليل البيانات في مجموعة متنوعة من الرسوم البيانية .

لنأخذ مثلاً على ذلك اجابات التلامذة في ٣ نماذج عن الأسئلة في الأعداد والهندسة والجبر.

٥-٢-٢-أ: النموذج الأول:

High International Benchmark – Example Item ١

Content Domain: Number

Cognitive Domain: Knowing

Peter , James, and Andrew each had ٢٠ tries at throwing balls into a basket.
Complete the missing boxes below.

Name	Number of Successful Shots	Percentage of Successful Shots
Peter	10 out of 20	50 %
James	15 out of 20	75%
Andrew	16 out of 20	80%

Description: Given the part and the whole, can express the part as a percentage , and given the whole and the percentage, can find the part.

تتطلب هذه المسألة، وهي في مجال المعارف، التحويل بين الكسر والنسبة.

تظهر البيانات في المستند ٥-٢-٢-أ أنّ :

- ٣٧% من تلامذة الدول العالمية المشاركة تمكّنوا من الإجابة بشكل صحيح عن هذا السؤال.

- تمكّن ٣٥% من تلامذة لبنان الإجابة عن هذا السؤال.

ملاحظة: النموذج الأول في هذه المحطة يمثل موضوعاً مطروحاً في كتب الصف السادس الأساسي ولكن لا يتم التركيز عليه كثيراً إذ إنّ درس النسبة المئوية موجود في آخر الكتاب وقد لا يتمكن المعلم من شرحه لضيق الوقت.

المستند ٥-٢-٢-أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة :

Country	Percent Full Credit
² Singapore	89 (1.2) ▲
Korea, Rep. of	76 (1.9) ▲
Hong Kong SAR	76 (2.4) ▲
Chinese Taipei	69 (1.7) ▲
Japan	57 (2.2) ▲
² Russian Federation	55 (2.1) ▲
² United States	54 (1.5) ▲
Australia	53 (2.6) ▲
¹ Lithuania	53 (1.9) ▲
Sweden	51 (1.8) ▲
Finland	50 (2.4) ▲
Slovenia	49 (2.2) ▲
‡ England	48 (3.0) ▲
New Zealand	46 (2.8) ▲
Hungary	46 (2.5) ▲
Italy	46 (2.3) ▲
Norway	42 (2.4)
Malaysia	42 (2.3)
International Avg.	37 (0.3)
United Arab Emirates	37 (1.4)
Kazakhstan	36 (2.5)
Lebanon	35 (2.5)
Armenia	34 (2.2)
Turkey	33 (1.6) ▼
Ukraine	33 (2.7)
Romania	26 (1.8) ▼
Chile	26 (1.5) ▼
Qatar	24 (1.4) ▼
Macedonia, Rep. of	22 (2.0) ▼
Bahrain	22 (1.7) ▼
Iran, Islamic Rep. of	22 (2.0) ▼
Indonesia	20 (1.9) ▼
¹ Georgia	20 (2.0) ▼
Tunisia	19 (1.7) ▼
Thailand	18 (2.1) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	18 (1.8) ▼
Syrian Arab Republic	17 (1.9) ▼
Saudi Arabia	12 (1.6) ▼
Morocco	11 (0.8) ▼
Jordan	11 (1.2) ▼
Oman	10 (1.0) ▼
Ghana	8 (1.2) ▼

▲ Percent significantly higher than international average
▼ Percent significantly lower than international average

٥-٢-٢-ب: النموذج الثاني

High International Benchmark – Example Item ٢

Content Domain: Algebra

Cognitive Domain: Reasoning

Jo has three metal blocks. The weight of each block is the same.

When she weighed one block against \wedge grams, this is what happened.



When she weighed all three blocks against 20 grams, this is what happened.



Which of the following could be the weight of one metal block?

(A) 5 g
 (B) 6 g
 (C) 7 g
 (D) 8 g

Description: Identifies the quantity that satisfies two inequalities represented by balances in a problem situation.

هذا النموذج هو في مجال التفكير المنطقي ويظهر مسألة مكوّنة من وضعية إشكالية تتضمن العلاقة بين الموازين وهي تحتاج إلى مبيّنات جبرية لحلّها. تظهر البيانات في المستند ٥-٢-٢-ب أنّ:

- ٤٧% من تلامذة الدول العالميّة المشاركة تمكّنوا من حلّ هذه المسألة.

- ٣٤% من تلامذة لبنان فقط من حلّها.

ملاحظة: هذا النوع من الأعمال ليس مألوفاً لدى تلامذة لبنان. معظم الأعمال التي تتعلق بالقياس هي للتحويل وإجراء الحسابات أو حلّ بعض المسائل.

المستند ٥-٢-٢-ب: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة:

Country	Percent Correct
Korea, Rep. of	79 (1.6) ▲
Japan	76 (2.0) ▲
² Singapore	75 (1.7) ▲
Finland	74 (1.9) ▲
Chinese Taipei	74 (1.6) ▲
Hong Kong SAR	68 (2.1) ▲
² Russian Federation	67 (2.2) ▲
‡ England	62 (2.8) ▲
Australia	62 (2.4) ▲
Sweden	62 (2.1) ▲
¹ Lithuania	61 (2.4) ▲
Hungary	58 (2.3) ▲
Slovenia	58 (2.3) ▲
² United States	57 (1.5) ▲
New Zealand	57 (2.4) ▲
Norway	55 (2.5) ▲
Ukraine	54 (2.7) ▲
Italy	51 (2.2) ▲
¹ Georgia	50 (2.6) ▲
Turkey	47 (1.7) ▲
International Avg.	47 (0.3)
Thailand	46 (2.0)
Chile	45 (1.7)
Kazakhstan	43 (2.7)
Romania	40 (2.3) ▼
Armenia	38 (2.4) ▼
United Arab Emirates	37 (1.4) ▼
Iran, Islamic Rep. of	37 (2.1) ▼
Malaysia	36 (2.4) ▼
Macedonia, Rep. of	35 (2.4) ▼
Lebanon	34 (2.4) ▼
Jordan	33 (1.9) ▼
Tunisia	32 (1.8) ▼
Qatar	32 (2.0) ▼
Bahrain	30 (2.1) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	26 (2.0) ▼
Saudi Arabia	24 (2.1) ▼
Syrian Arab Republic	22 (2.1) ▼
Oman	22 (1.3) ▼
Morocco	18 (1.2) ▼
Indonesia	18 (1.6) ▼
Ghana	9 (0.9) ▼

Percent significantly higher than international average

Percent significantly lower than international average

٥-٢-٢-ج: النموذج الثالث

High International Benchmark – Example Item ٣

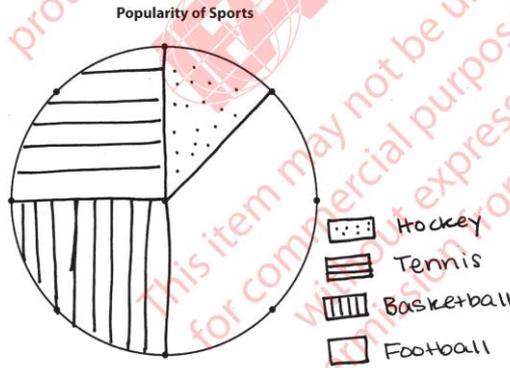
Content Domain: Data and Chance

Cognitive Domain: Applying

٤٨٠ students were asked to name their favorite sport. The results are shown in this table.

Sport	Number of Students
Hockey	60
Football	180
Tennis	120
Basketball	120

Use the information in the table to complete and label this pie chart.



Description: Constructs and labels a pie chart representing a given situation

تقوم هذه المسألة وهي في مجال تطبيق المعارف على عرض للبيانات التي تتطلب من التلامذة حساب النسب من المعلومات الموجودة في الجدول ومن ثم تمثيلها على المخطط الدائري. تظهر البيانات في المستند ٥-٢-٢-ج أن:

- ٤٧% من تلامذة الدول العالمية المشاركة تمكنوا من حلّ هذه المسألة.
- تمكن ١٧% من تلامذة لبنان من الإجابة عن هذه المسألة. وقد جاء مستوى الأداء في لبنان في هذه المسألة ضعيفاً جداً ومن أسوأ التحصيلات في العالم. (حلت بعده فقط دولة غانا بـ ١١%).

ملاحظة: هذه المسألة من المسائل المألوفة لدى التلامذة اللبنانيين إذ إنهم يبدأون بدرس الإحصاء والتمثيل الإحصائي من الصف الرابع الأساسي ويدرسون التمثيل الدائري في الصف السابع الأساسي ولكن قد يعود السبب في عدم تمكن نسبة كبيرة من حلّ هذه المسألة في لبنان إلى أنهم لا يتدربون على التحويل من الجدول إلى الرسم الدائري بشكل كافٍ.

المستند ٥-٢-٢-ج: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الثالث من الأسئلة

Country	Percent Full Credit
² Singapore	85 (1.5) ▲
Korea, Rep. of	85 (1.4) ▲
Chinese Taipei	80 (1.7) ▲
Hong Kong SAR	76 (1.8) ▲
Japan	75 (1.7) ▲
Finland	70 (2.3) ▲
Slovenia	67 (2.5) ▲
Australia	67 (2.3) ▲
‡ England	65 (3.0) ▲
² Russian Federation	63 (2.6) ▲
² United States	62 (1.7) ▲
¹ Lithuania	62 (2.5) ▲
Hungary	62 (2.1) ▲
Norway	61 (2.7) ▲
New Zealand	59 (2.5) ▲
Sweden	58 (1.9) ▲
Italy	54 (2.5) ▲
Malaysia	50 (2.2)
Ukraine	48 (3.0)
Turkey	48 (2.0)
International Avg.	47 (0.3)
Thailand	45 (2.3)
Chile	44 (1.7)
United Arab Emirates	41 (1.4) ▼
Kazakhstan	40 (2.8) ▼
Jordan	34 (2.1) ▼
Qatar	33 (2.2) ▼
Bahrain	33 (1.8) ▼
Oman	30 (1.5) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	30 (1.8) ▼
¹ Georgia	30 (2.1) ▼
Romania	29 (2.2) ▼
Indonesia	28 (2.2) ▼
Tunisia	27 (1.9) ▼
Armenia	25 (2.2) ▼
Macedonia, Rep. of	24 (2.1) ▼
Iran, Islamic Rep. of	23 (1.8) ▼
Syrian Arab Republic	23 (2.4) ▼
Saudi Arabia	19 (1.9) ▼
Morocco	18 (1.1) ▼
Lebanon	17 (1.7) ▼
Ghana	11 (1.3) ▼

▲ Percent significantly higher than international average
▼ Percent significantly lower than international average

٥-٢-٣ المحطة التحصيلية المتوسطة (Intermediate International benchmark)

يظهر التلامذة عند إجاباتهم عن هذا المستوى من الأسئلة القدرة على:

- ◆ استثمار معلوماتهم في الرياضيات في مسائل مختلفة.
 - ◆ حلّ أعمال تتضمن الأعداد العشرية والكسور والنسبة المئوية.
 - ◆ فهم العلاقات الجبرية البسيطة.
 - ◆ إيجاد الصلة بين الرسوم من بُعدين والأشكال ذات الأبعاد الثلاثة.
 - ◆ قراءة الرسوم البيانية وتفسيرها.
 - ◆ استيعاب بعض المفاهيم الأساسية للاحتمال.
- لنأخذ مثلاً على ذلك اجابات التلامذة عن نموذجين من الأسئلة في مجال الهندسة والجبر.

٥-٢-٣-أ: النموذج الأول:

Intermediate International Benchmark – Example Item ١

Content Domain: Algebra

Cognitive Domain: Knowing

What does $xy + 1$ mean?

(A) Add 1 to y , then multiply by x .

(B) Multiply x and y by 1.

(C) Add x to y , then add 1.

Multiply x by y , then add 1.

Copyright protected by IEA.
This item may not be used for commercial purposes without express permission from IEA

Description: Knows the meaning of a simple algebraic expression involving multiplication and addition.

هذا النموذج هو في مجال المعارف ويتضمن مسألة جبرية تتطلب من التلامذة أن يفسروا معنى علاقة جبرية معينة.

تظهر البيانات في المستند ٥-٢-٣-أ أن:

- المتوسط العالمي للإجابة الصحيحة عن هذا السؤال هو ٦٥% .
- كانت النسبة المئوية للإجابات الصحيحة لتلامذة لبنان ٥٩% .

ملاحظة: هذه المسألة من المسائل المألوفة عند التلامذة في لبنان ومن الممكن أن يكون العائق الوحيد لحلها هو اللغة.

المستند ٥-٢-٣-أ: نسبة التلامذة التي أجابت بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة:

Country	Percent Correct
Hong Kong SAR	94 (1.3) ▲
Korea, Rep. of	91 (1.3) ▲
² Singapore	91 (1.1) ▲
Chinese Taipei	90 (1.3) ▲
² Russian Federation	89 (1.2) ▲
Japan	87 (1.5) ▲
Ukraine	81 (2.1) ▲
² United States	80 (1.2) ▲
Armenia	79 (1.9) ▲
Slovenia	76 (2.0) ▲
¹ Lithuania	75 (2.3) ▲
Kazakhstan	73 (1.9) ▲
Hungary	73 (1.9) ▲
Finland	72 (2.2) ▲
‡ England	72 (2.8) ▲
¹ Georgia	71 (1.8) ▲
Australia	71 (2.3) ▲
Jordan	69 (2.0)
United Arab Emirates	66 (1.4)
International Avg.	65 (0.3)
Italy	65 (2.0)
Romania	65 (2.3)
Macedonia, Rep. of	63 (2.5)
Bahrain	62 (1.7)
New Zealand	60 (2.3) ▼
Thailand	60 (2.5) ▼
Lebanon	59 (2.6) ▼
Turkey	58 (1.9) ▼
Chile	58 (2.4) ▼
Saudi Arabia	57 (2.2) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	56 (2.0) ▼
Qatar	55 (2.3) ▼
Iran, Islamic Rep. of	55 (2.0) ▼
Sweden	53 (2.0) ▼
Tunisia	49 (1.8) ▼
Indonesia	48 (2.3) ▼
Syrian Arab Republic	48 (2.2) ▼
Oman	47 (1.7) ▼
Malaysia	43 (2.0) ▼
Morocco	41 (1.6) ▼
Ghana	36 (1.8) ▼
Norway	36 (2.6) ▼

▲ Percent significantly higher than international average

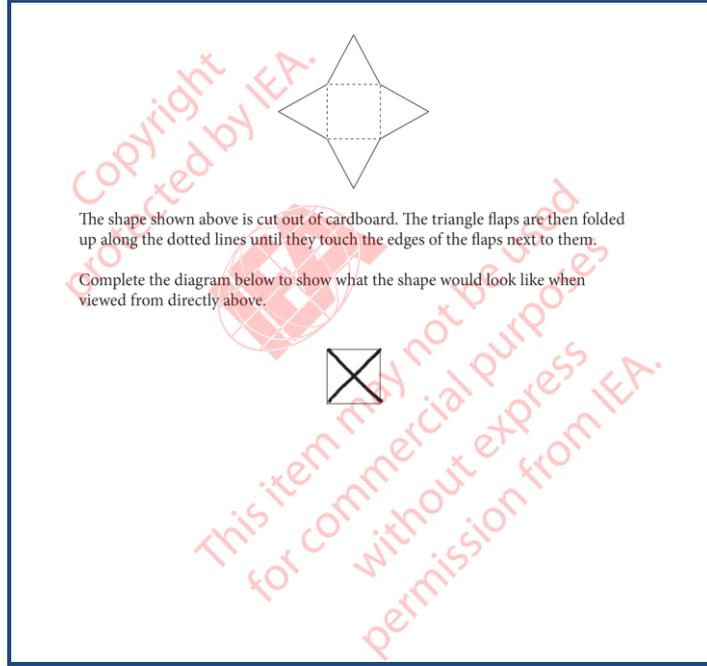
▼ Percent significantly lower than international average

٥-٢-٣-ب: النموذج الثاني

Intermediate International Benchmark – Example Item ٢

Content Domain: Geometry

Cognitive Domain: Knowing



Description:

Given a net of a three-dimensional object completes a two-dimensional drawing of it from a specific view point.

هذا النموذج هو أيضاً في مجال المعارف وهو من محور الهندسة ويتطلب إيجاد علاقة بين المجسّمات الثلاثية الأبعاد والرسم على بعدين.

تظهر البيانات في المستند ٥-٢-٣-ب أنّ:

- المتوسط العالمي للإجابة عن هذا السؤال هو ٥٨% .
- تمكّن ٢٢% فقط من تلامذة لبنان من الإجابة عنه.

ملاحظة: إنّ مفهوم الأشكال الثلاثية الأبعاد وتمثيلها في بعدين وارد في المنهج اللبناني ولكنّه مخفّف من المنهج بسبب كثافة الدّروس. ولا يتمّ الرجوع إليه إلا في المرحلة الثانويّة. لذلك لم يتمكّن معظم تلامذة لبنان من الإجابة عن هذا السؤال. ويجدر بالذّكر أنّ النظريات العالمية أثبتت أهمية هذا المفهوم لتوسيع أفق التلامذة على التفكير والتحليل. لذلك يجب إعادة تدريسه والتركيز عليه في جميع حلقات التعليم الأساسي.

المستند ٥-٢-٣-ب نسبة التلامذة الذين أجابوا بشكل صحيح عن النموذج الثاني من الأسئلة:

Country	Percent Full Credit
Japan	89 (1.2) ▲
Finland	89 (1.1) ▲
Australia	87 (1.2) ▲
Korea, Rep. of	85 (1.3) ▲
New Zealand	84 (1.7) ▲
² Singapore	83 (1.4) ▲
[‡] England	82 (2.1) ▲
² United States	81 (1.0) ▲
Slovenia	81 (1.7) ▲
¹ Lithuania	78 (1.7) ▲
Hungary	77 (1.9) ▲
Hong Kong SAR	77 (2.0) ▲
² Russian Federation	75 (1.7) ▲
Norway	74 (2.4) ▲
Chinese Taipei	74 (1.7) ▲
Chile	70 (1.8) ▲
Italy	70 (2.3) ▲
Sweden	65 (1.9) ▲
Kazakhstan	60 (2.4)
Ukraine	59 (3.1)
International Avg.	58 (0.3)
Turkey	57 (1.8)
Malaysia	53 (1.8) ▼
Thailand	51 (2.4) ▼
United Arab Emirates	50 (1.4) ▼
Bahrain	49 (2.5) ▼
Romania	47 (2.2) ▼
Macedonia, Rep. of	47 (2.5) ▼
Iran, Islamic Rep. of	45 (2.2) ▼
Tunisia	44 (1.9) ▼
Jordan	42 (1.8) ▼
Armenia	41 (1.9) ▼
Qatar	40 (2.7) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	37 (2.1) ▼
Saudi Arabia	37 (2.2) ▼
¹ Georgia	37 (2.5) ▼
Oman	36 (1.5) ▼
Morocco	35 (1.4) ▼
Indonesia	27 (2.2) ▼
Syrian Arab Republic	26 (2.4) ▼
Lebanon	22 (2.2) ▼
Ghana	10 (1.3) ▼

- ▲ Percent significantly higher than international average
▼ Percent significantly lower than international average

٥-٢-٤ المحطة التحصيلية المنخفضة (Low International benchmark)

يظهر التلامذة عند إجاباتهم عن هذا المستوى من الأسئلة القدرة على:

- ◆ فهم الأعداد الصحيحة والكسور العشرية فهماً أولياً.
- ◆ القيام ببعض العمليات الحسابية الأساسية.
- ◆ المطابقة بين الجداول والرسوم البيانية والمخطّط الدائري كما ويمكنهم قراءة رسم بياني بخط واحد.

لنأخذ مثلاً على ذلك إجابات التلامذة عن نموذجين من الأسئلة في مجال الأعداد والجبر.

٥-٢-٤-أ: النموذج الأول:

Low International Benchmark – Example Item ١**Content Domain:** Number**Cognitive Domain:** Knowing

$٤٢.٦٥ + ٥.٧٤٨ =$

Answer: ٤٨.٣٩٨

Copyright protected by IERI

This item may not be used for commercial purposes without express permission from IERI

Description: Adds a two-place and a three-place decimal

هذا النموذج الأول هو في مجال المعارف و يتضمّن جمع عدد عشري بثلاثة أرقام بعد الفاصلة مع عدد عشري آخر برقمين بعد الفاصلة .

تظهر البيانات في المستند ٥-٢-٤-أ أنّ :

- ٧٢% من تلامذة الدول العالمية المشاركة أجابوا عن هذا السؤال.

- ٨١% من التلامذة في لبنان أجابوا عن هذا السؤال.

ملاحظة: تعتبر هذه المسألة من المسائل السهلة وذات الحلّ المباشر. يدرس تلامذة لبنان جمع الأعداد العشرية في الحلقة الثانية. سبب عدم تمكّن تلامذة لبنان كافة من الإجابة عن هذا السؤال قد تعود إلى انكالمهم على استعمال الآلة الحاسبة .

المستند ٥-٢-٤ - أ: نسبة التلامذة الذين أجابوا بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة

Country	Percent Full Credit
² Singapore	94 (0.8) ▲
Malaysia	91 (1.2) ▲
Hong Kong SAR	91 (1.5) ▲
Kazakhstan	90 (1.8) ▲
¹ Lithuania	90 (1.5) ▲
² Russian Federation	90 (1.2) ▲
Chinese Taipei	89 (1.1) ▲
² United States	89 (1.0) ▲
Hungary	88 (1.3) ▲
Italy	88 (1.6) ▲
Korea, Rep. of	87 (1.5) ▲
Slovenia	85 (1.7) ▲
Armenia	84 (1.9) ▲
Tunisia	82 (1.8) ▲
Australia	82 (2.0) ▲
Norway	81 (1.9) ▲
Lebanon	81 (1.7) ▲
Japan	81 (1.6) ▲
Ukraine	80 (2.4) ▲
United Arab Emirates	79 (1.2) ▲
Sweden	79 (1.7) ▲
‡ England	79 (2.4) ▲
Finland	79 (1.8) ▲
International Avg.	72 (0.3)
Morocco	72 (1.7)
Qatar	72 (1.5)
New Zealand	70 (2.9)
Romania	69 (2.5)
Saudi Arabia	65 (2.5) ▼
Macedonia, Rep. of	65 (2.6) ▼
¹ Georgia	64 (2.9) ▼
Thailand	64 (2.4) ▼
Chile	58 (2.2) ▼
Indonesia	57 (2.2) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	56 (1.9) ▼
Oman	49 (1.6) ▼
Turkey	48 (1.8) ▼
Bahrain	43 (2.3) ▼
Iran, Islamic Rep. of	42 (2.2) ▼
Jordan	36 (1.7) ▼
Ghana	36 (2.1) ▼
Syrian Arab Republic	31 (2.4) ▼

▲ Percent significantly higher than international average

▼ Percent significantly lower than international average

٥-٢-٤-ب: النموذج الثاني:

Low International Benchmark – Example Item ٢

Content Domain: Algebra

Cognitive Domain: Knowing

$$y = \frac{a+b}{c}$$

$$a = 8, b = 6, \text{ and } c = 2$$
 What is the value of y ?

A 7
 B 10
 C 11
 D 14

This item may not be used for commercial purposes without express permission from IEA.

Description: Evaluates a simple algebraic expression

يقع النموذج الثاني ضمن مجال المعارف أيضاً ويتضمن تقييم عبارة جبرية بسيطة.

تظهر البيانات في المستند ٥-٢-٤-ب أن :

- ٧١% من تلامذة الدول العالمية المشاركة تمكّنوا من حلّ هذه المسألة.

- ٦٠% من تلامذة لبنان تمكّنوا من حلّ هذه المسألة.

ملاحظة: هذه المسألة مألوفة لدى تلامذة الصفّ الثامن في لبنان وهي ضمن المنهج ويتضمن الكتاب المدرسي

مسائل مماثلة لها. أما عدم قدرة ٤٠% من تلامذة لبنان على الإجابة عن هذا السؤال فيمكن أن يكون

مردّه إلى عدم حلّ المسألة أو ربما يعود إلى ارتباط المتغيّر y بالمتغيّر X في ذهن التلميذ فعندما

وجد متغيّرات ثلاثة غير معتادة مثل a, b and c لم يعرف حلّ المسألة. من هنا، يجب عدم تعويد

التلامذة على النمطية بالترميز.

المستند ٥-٢-٤ - ب: نسبة التلامذة الذين أجابوا بشكل صحيح عن النموذج الأول من الأسئلة:

Country	Percent Correct
Korea, Rep. of	92 (1.0) ▲
Chinese Taipei	91 (1.0) ▲
² Singapore	91 (1.1) ▲
² Russian Federation	91 (1.6) ▲
² United States	89 (1.0) ▲
Japan	86 (1.5) ▲
Kazakhstan	86 (1.9) ▲
Hong Kong SAR	83 (1.8) ▲
¹ Lithuania	83 (1.8) ▲
Ukraine	81 (2.5) ▲
Hungary	81 (1.7) ▲
Armenia	81 (1.8) ▲
Italy	80 (2.1) ▲
Slovenia	78 (2.1) ▲
Finland	78 (1.8) ▲
Romania	75 (1.9) ▲
Sweden	75 (1.7) ▲
‡ England	73 (2.9)
Macedonia, Rep. of	71 (2.3)
Australia	71 (2.6)
International Avg.	71 (0.3)
Norway	70 (2.5)
¹ Georgia	68 (2.2)
Qatar	66 (1.6) ▼
Turkey	66 (1.8) ▼
Jordan	65 (2.2) ▼
Indonesia	65 (2.4) ▼
Chile	65 (2.1) ▼
Syrian Arab Republic	65 (2.3) ▼
United Arab Emirates	64 (1.4) ▼
Bahrain	64 (2.1) ▼
Tunisia	62 (2.0) ▼
New Zealand	61 (2.6) ▼
Lebanon	60 (2.6) ▼
Palestinian Nat'l Auth.	59 (1.8) ▼
Saudi Arabia	57 (2.4) ▼
Thailand	56 (2.2) ▼
Iran, Islamic Rep. of	51 (2.5) ▼
Ghana	49 (2.1) ▼
Oman	48 (1.5) ▼
Malaysia	47 (2.1) ▼
Morocco	45 (1.8) ▼

▲ Percent significantly higher than international average

▼ Percent significantly lower than international average

- يتبين من تحليل نتائج التلامذة في لبنان أن ضعف أدائهم في مختلف محطات التحصيل يعود إلى:
- النقص في المعلومات المكتسبة في مختلف مجالات المحتوى بسبب غياب محاور أو محتوى معين عن المنهج أو بسبب توقيف العمل بمحتوى بعض المحاور أو المعلومات بناء على توصية من المركز التربوي للبحوث والإنماء وموافقة وزارة التربية بسبب تقصير مدّة العام الدراسي
 - النقص في بعض المهارات كقراءة الرسوم البيانية.

الفصل السادس

التحصيل في الرياضيات

تأثير متغيرات مرتبطة بالعملية

التعليمية - التعلّمية في أداء التلامذة في الرياضيات

تمهيد

من أجل الإسهام في تثبيت الجسر بين منهج الرياضيات والعملية التعليمية - التعلّمية الصفية مهدّت دراسة الـTIMSS2011 في جمع بيانات كثيرة، متنوّعة ومهمّة حول إعداد قوى تعليميّة فعّالة ومعدّة إعدادًا جيّدًا لمهامها بالإضافة إلى تحفيز التلامذة للمشاركة في العملية التعلّمية التعليمية والتي تركّز على التفاعل المعرفي بين التلامذة والمحتوى العلمي. ومن أجل تفسير هذا التفاعل الذي يؤثّر في أداء جميع التلامذة تمّ التطرّق في هذا الفصل إلى ثلاثة مجالات: الخلفيّة العلميّة للمعلّمين وطرائق إعدادهم، المناهج الدراسيّة والأنشطة الصفّية التعليمية.

لقياس مختلف الجوانب المتعلّقة بهذه المجالات استخدمت دراسة الـTIMSS 2011 عددًا من المقاييس التي تتعلّق بالمعلّم أو بالتلميذ. وقد وفّرت لنا هذه المقاييس الكثير من المعلومات والبيانات حول واقع العملية التعلّمية - التعليمية الصفّية في لبنان.

1-6 المتغيرات المرتبطة بخلفية المعلم التعليمية

أثبتت الدراسات وجود علاقة بين المعدل المرتفع لتحصيل التلامذة وخبرة المعلم وشعوره بالثقة وقدرته على تدريس مادة الرياضيات وكذلك بالنسبة إلى مدى رضى المعلم عن مهنته.

يتضمن هذا القسم بعض المتغيرات المرتبطة بالمعلم (المؤهلات العلمية، سنوات الخبرة في التعليم، التطوير المهني لدى المعلم ، ثقة المعلم بنفسه ومدى الرضى عن مهنة التعليم) التي تؤثر في تحصيل التلميذ وأدائه في مادة الرياضيات.

1-1-6 المستوى التعليمي للمعلم.

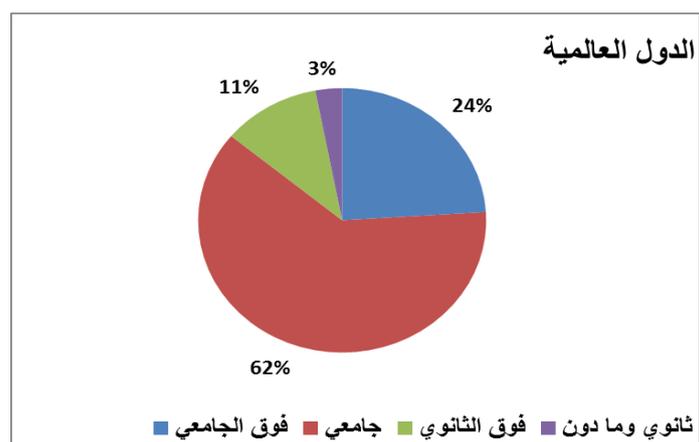
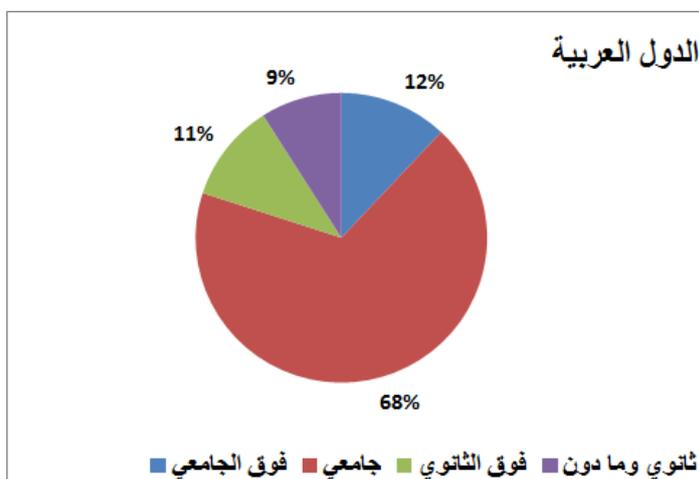
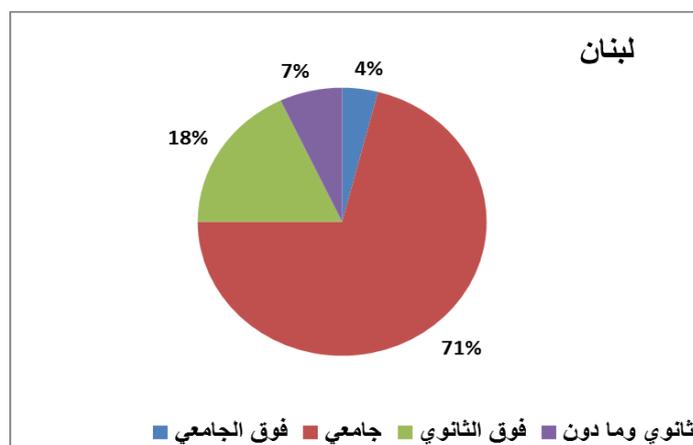
"There is growing evidence that teacher preparation is a powerful predictor of students' achievement, perhaps even overcoming socioeconomic and language background factors" (Darling-Hammond, 2000).

أظهرت الدراسات أنه بشكل عام هناك علاقة إيجابية بين المستوى التعليمي للمعلم وأدائه في خلال العملية التعليمية - التعلمية.

تبيّن الرسوم البيانية في المستند (1-1-6-أ) المؤهلات العلمية لمعلمي الرياضيات في الصف الثامن الأساسي في لبنان والدول العربية والدول العالمية المشاركة في دراسة TIMSS 2011.

نجد أن غالبية تلامذة الصف الثامن الأساسي في كلّ من لبنان (71%) والدول العربية المشاركة (68%) والدول العالمية المشاركة (63%) يدرّسهم معلمون أتموا الدراسة الجامعية من دون إتمام الدراسات العليا. وأنّ هناك نسبة أقلّ من التلامذة في لبنان (18%) والدول العربية (11%) والدول العالمية (11%) الذين يدرّسهم معلمون لم يتموا مرحلة التعليم الجامعي كما أنّ هناك نسبة أقلّ في لبنان (7%) والدول العربية (9%) والدول العالمية (3%) الذين يدرّسهم معلمون لم يتموا مرحلة التعليم الثانوي، وأن نسبة التلامذة الذين يدرّسهم معلمون أتموا الدراسات العليا هي في دول العالم (24%) والدول العربية (12%) ولبنان (4%). (للملاحظة، إن أكبر نسبة من المعلمين الحائزين على الدراسات العليا في لبنان يدرّسون في المرحلة الثانوية أو في المرحلة الجامعية).

المستند (1-1-6-أ) : النسبة المئوية لتلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب مؤهلات معلميهم العلمية في مادة الرياضيات.



أما بالنسبة إلى العلاقة بين المستوى التعليمي للمعلم ومعدّلات تحصيل التلامذة في لبنان، فلقد بيّن المستند (6-1-1-ب) أنّ أعلى معدل تحصيل في الرياضيات (459) حصل عليه أعلى نسبة من التلامذة (72%) الذين يدرّسهم معلمو رياضيات كانوا قد انهوا الدراسة الجامعيّة يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لم يكملوا مرحلة التعليم الجامعي (18%) والذين حصلوا على معدل (456) يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلمو رياضيات انهوا الدراسة ما فوق الجامعية (4%) وقد حصلوا على معدل أدنى (448). أما المعدل الأدنى (447) فقد كان للتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لم يتّموا الدراسة الثانويّة.

ولقد بينت الدراسة الإحصائية بأنه لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير متغير المؤهلات العلمية للمعلم في معدّلات تحصيل التلامذة ($p=0.073 > 0.05$).

في كوريا: ان غالبية التلامذة (63%) يدرّسهم معلّمون أتمّوا الدّراسة الجامعية من دون إتمام الدّراسات العليا يليهم (37%) من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون أتمّوا الدّراسات العليا وليس هناك تلامذة يدرّسهم معلّمون لم يتّموا التعليم الجامعي.

المستند (6-1-1-ب): معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب الخلفية العلمية للمعلم

اختصاص المعلمين							
ثانوي أو دون		فوق الثانوي		جامعي		فوق الجامعي	
معدل التحصيل	نسبة %	معدل التحصيل	نسبة %	معدل التحصيل	نسبة %	معدل التحصيل	نسبة %
447	6	456	18	459	72	448	4
الدلالة الإحصائية: $p = 0.073$							

* $P < .05$

6-1-2 اختصاص المعلمين في مادة الرياضيات و/أو في تعليمها.

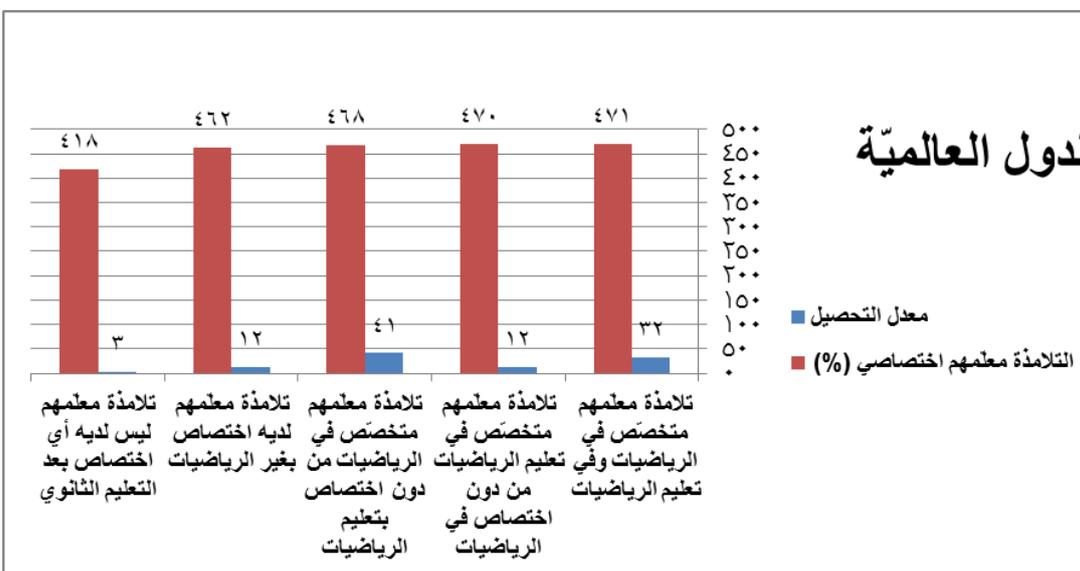
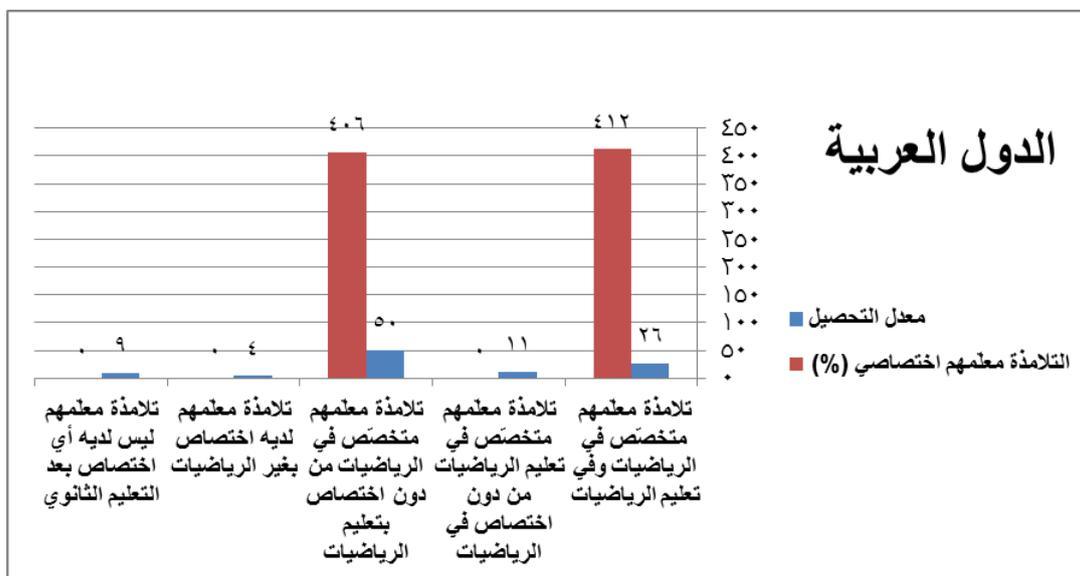
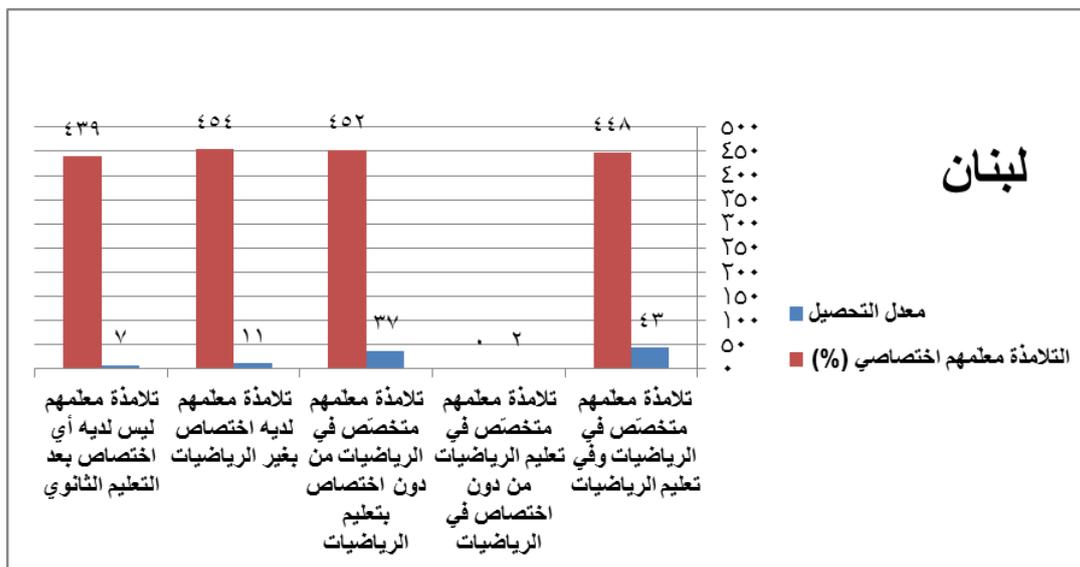
"In addition to the importance of a college or university degree or advanced degree, the literature reports widespread agreement that teachers should have solid mastery of the content in the subject to be taught. For example, a meta-analysis of studies in the United States examining various teacher characteristics and student achievement found that, at least in high school, students learn more mathematics when their mathematics teachers have additional degrees or coursework in mathematics (Wayne & Youngs, 2003).

إضافة إلى أهمية امتلاك المعلمين للمؤهلات العلمية العالية (الجامعية والدراسات العليا)، فقد أثبتت الدراسات بشكل عام أنّ هناك اتفاقاً واسع النطاق على وجوب إلمام المعلم بالمحتوى العلمي الذي يقوم بتدريسه .

يبين لنا المستند (6-1-2) أنّ:

- ◆ معدلات تحصيل التلامذة في الصف الثامن الأساسي في لبنان والدول العربية والدول العالمية المشاركة في دراسة TIMSS 2011 بحسب اختصاصات معلمهم: اختصاصي في مادة الرياضيات وفي تعليم الرياضيات، اختصاصي في مادة الرياضيات وليس في تعليم الرياضيات، اختصاصي في تعليم الرياضيات وليس في الرياضيات أو اختصاصي في مواد أخرى غير الرياضيات. كما تظهر من الناحية الأخرى معدلات تحصيل التلامذة بحسب اختصاص معلمهم.
- ◆ النسبة الأعلى من تلامذة الدول العربية (50%) والدول العالمية (41%) يدرّسهم معلمون اختصاصيون في مادة الرياضيات وليس في تعليم الرياضيات بينما كانت النسبة الأعلى في لبنان للتلامذة الذين يعلمهم معلمون اختصاصيون في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات (43%) و كانت النسبة الثانية في لبنان للتلامذة الذين يدرّسهم معلمون اختصاصيون في الرياضيات وليس في تعليم الرياضيات وهي (37%)، بينما كانت النسبة الثانية عالمياً (32%) وعربياً (26%) للتلامذة الذين يدرّسهم معلمون لديهم اختصاص في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات. أمّا النسبة الأقل من التلامذة فتوزعت بين تلامذة يدرّسهم معلمون اختصاصيون في تعليم الرياضيات وليس في مادة الرياضيات (2% في لبنان و11% في الدول العربية و12% في الدول العالمية) وتلامذة يدرّسهم معلمون من اختصاصات مختلفة (11% في لبنان و4% في الدول العربية و12% في الدول العالمية).

المستند (2-1-6) معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب اختصاص معلمهم.



- ◆ بالنسبة إلى معدّلات تحصيل التلامذة بحسب اختصاص معلّميهم، ففي لبنان كانت معدّلات التحصيل الأعلى 452 للتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون أصحاب اختصاصات مختلفة غير الرياضيات بينما معدّلات التحصيل في الدّول العربية و دول العالم كانت للتلامذة الذين حصل معلّمهم على شهادات في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات وكانت في الدول العربية 480 و 471 في دول العالم بينما انخفضت في لبنان الى 448 مع العلم أنّ معدّلات التحصيل في لبنان كانت متقاربة رغم تفاوت مستويات اختصاص معلّميهم من معلّمين لديهم اختصاص في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات 448 ومن معلّمين ليس لديهم اختصاص جامعي 439. هذه النتيجة لم تكن مماثلة في دول العالم إذ انخفضت النسبة بين المعلّمين الاختصاصيين في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات من 471 الى 418 للتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون من دون اختصاص جامعي.
- ◆ بالعودة الى لبنان، فالنتائج أظهرت أنّ النسبة الأعلى من تلامذة لبنان (43%) يدرّسهم معلّمون من أصحاب الاختصاص في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات جاء معدّل تحصيلهم 448. أما بالنسبة إلى التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في الرياضيات من دون إجازة بتعليم الرياضيات (37%) فقد جاء معدّلهم 452 . أما التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون متخصصون في تعليم الرياضيات وليس في الرياضيات فقد جاءت نسبتهم الأدنى 2% في لبنان من دون بيان واضح عن معدّل التحصيل. وكانت النسبة 11% للتلامذة الذين يعلّمهم معلّمون لديهم اختصاصات مختلفة غير الرياضيات وكان معدّلهم الأعلى 454 و 7% للتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون ليس لديهم اختصاص بعد التعليم الثانوي بمعدّل 439. تبين الدراسات الإحصائية أن متغير "اختصاص المعلم" يؤثر في أداء التلامذة (التحصيل التعليمي للتلامذة) وبدلالة إحصائية: $p=0.022 < 0.05$.

بالنسبة إلى الدّول المتقدّمة، جاءت نتائج كوريا مماثلة للنتائج العالمية إذ إنّ أعلى معدّل (620) كان للتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لديهم اختصاص في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات ونسبتهم 7% فقط. يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون أصحاب اختصاص في تعليم الرياضيات وليس في الرياضيات وكانت نسبتهم 49% بمعدّل (610).

تظهر النتائج أنّ هناك أهمية كبرى لنوع اختصاص المعلم وذات دلالة إحصائية في لبنان وفي المعدل العالمي وهذا يدلّ على أنّ نوع الاختصاص يؤثر بشكل عام في أداء التلامذة. وقد أظهرت النتائج في البلدان العربية وفي البلدان العالمية على حدّ سواء أنّ التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون اختصاصيون في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات قد حصلوا على معدلات التحصيل الأعلى. أما في لبنان فقد حصل التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لديهم اختصاصات أخرى غير الرياضيات على المعدل الأعلى وهذا مثير للجدل. تلاهم التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لديهم اختصاص في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات. لكنّ هذا لا يثبت قلّة أهمية اختصاص بيداغوجيا التعليم لأنّ إثبات أهمية هذا الاختصاص تظهر في نتائج تلامذة البلدان المتقدّمة في الـ TIMSS الذين يدرّسهم معلّمون لديهم اختصاص في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات.

في الخلاصة، نوّكد على الاختصاص في بيداغوجيا التعليم إضافة الى الاختصاص في المادّة نفسها الذي يساعد المعلّم على الإلمام الأكبر بالمناهج و محتوى المادّة وكيفية تعليمها كما ويغني تجربة المعلّم في التقويم.

6-1-3 سنوات الخبرة للمعلم في تعليم الرياضيات

It is difficult to examine the effects of teacher experience on student achievement, because sometimes more experienced teachers are assigned to students of higher ability and with fewer discipline problems, and other times the more experienced teachers are assigned to the lower-achieving students in need of more help. However, some research has addressed this selection bias problem; and experience can have a large positive impact primarily in the first few years of teaching, although the benefits can continue beyond the first five years of a teacher's career (Harris & Sass, 2011; Leigh, 2010).

بيّنت الدّراسات أنّ الخبرة التعليمية تؤثر إيجابياً في العملية التعليمية - التعلّمية.

يبين المستند (6-1-3-أ) أنّ:

- ◆ معدّلات تحصيل التلامذة بحسب عدد سنوات خبرة معلّميهم في مهنة تعليم الرياضيات في لبنان والدّول العربية والدّول العالمية المشاركة تختلف باختلاف سنوات الخبرة التعليمية لمدرّسيهم في تعليم الرياضيات.
- ◆ معدّل سنوات الخبرة لمدرّسي الصّف الثامن الأساسي في لبنان كان 14 سنة بينما جاء معدّل سنوات الخبرة لمعلّمي الدّول العربية 13 سنة وهما أقل من معدّل سنوات الخبرة العالمي للمدرّسين والذي بلغ 16 سنة.
- ◆ في لبنان تبيّن أنّ أكثر التلامذة يدرّسهم معلّمون لديهم سنوات خبرة ما بين 10 و 20 سنة (32%) وكان معدل تحصيلهم 445 يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لديهم سنوات خبرة أكثر من 20 سنة (27%) وارتفع معدل تحصيلهم إلى 454 يليهم التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لديهم سنوات خبرة بين 5 و 10 سنوات وكان معدل تحصيلهم الأعلى (460) أمّا التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون لديهم أقل من 5 سنوات خبرة فكانت نسبتهم 20% ومعدّل تحصيلهم 445. كذلك الأمر بالنسبة إلى الدول العربية حيث تُظهر النتائج ازدياداً في معدّلات تحصيل التلامذة مع ازدياد في سنوات الخبرة لمعلّميهم ما بين 5 سنوات و 20 سنة من 400 إلى 413. أما بالنسبة إلى دول العالم فيتبين أنّ معدّل التحصيل ارتفع من 458 للتلامذة الذين يُدرّسون من قبل معلّمين مع أقل من 5 سنوات من الخبرة إلى 474 للتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون مع أكثر من 20 عاماً من الخبرة.

المستند (6-1-3-أ) : معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي بحسب سنوات الخبرة في تعليم الرياضيات

سنوات الخبرة لمعلمي تلامذة الصف الثامن الأساسي في تعليم الرياضيات									الدول
معدّل سنوات الخبرة العام	أقل من 5 سنوات		5 - 9 سنوات		10 - 19 سنة		20 سنة وما فوق		
	معدّل التحصيل	% التلامذة	معدّل التحصيل	% التلامذة	معدّل التحصيل	% التلامذة	معدّل التحصيل	% التلامذة	
14	445	20	460	21	445	32	454	27	لبنان
13	400	19	401	24	410	33	413	24	الدول العربية
16	458	18	463	19	470	28	474	36	الدول العالمية

♦ بالنسبة إلى معدلات تحصيل التلامذة في لبنان وبحسب النتائج الممثلة في المستند (6-1-3-ب) فإن معدلات التحصيل الأعلى (460) في الرياضيات كانت لـ (21%) من التلامذة الذين يدرّسهم معلمون لديهم بين خمس و عشر سنوات خبرة في التعليم بينما كانت (454) لـ (27%) من التلامذة الذين يدرّسهم معلمون لديهم أكثر من 20 سنة خبرة في التعليم. وقد تبيّن أن متغير "سنوات الخبرة لا يؤثر في أداء التلامذة بدلالة إحصائية: ($p=0.08$ greater than 0.05)

بالنسبة إلى كوريا كان معدّل سنوات الخبرة التعليمية 13 سنة والنسبة الأعلى من التلامذة (34%) يدرّسهم معلمون لديهم 20 سنة خبرة أو أكثر يليهم (27%) من التلامذة الذين يدرّسهم معلمون لديهم 5 سنوات خبرة أو أقلّ يليهم (22%) للتلامذة الذين يدرّسهم معلمون لديهم عدد سنوات خبرة بين 10 و 20 سنة و(17%) الذين يدرّسهم معلمون لديهم سنوات خبرة بين 5 و 10 سنوات. تدلّ الإحصاءات على أنّه ورغم تفاوت معدّلات التحصيل حسب سنوات الخبرة في كوريا فإنّ هذا التفاوت لم يكن ذات دلالة إحصائية.

نستنتج أنّه رغم تفاوت معدّلات التحصيل في لبنان بحسب سنوات الخبرة إلا أنّ هذا التفاوت لم يكن ذات دلالة إحصائية وكذلك في الدّول العربية وجاءت النتائج مشابهة في دول العالم. لذلك، لا يمكن البتّ في أنّ خبرة المعلمين تؤثر في معدّلات التحصيل لدى تلامذتها.

المستند (6-1-3-ب): معدلات تحصيل تلامذة الصف الثامن الأساسي في لبنان بحسب سنوات الخبرة في تعليم الرياضيات.

معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب سنوات الخبرة في تعليم الرياضيات			
أقل من 10 سنوات خبرة		10 سنوات خبرة أو أكثر	
معدل التحصيل	نسبة %	معدل التحصيل	نسبة %
452	41	450	59
الدلالة الإحصائية: $p=0.08 > 0.05$			

* $p < .05$

4-1-6 التطوير المهني لمعلم الرياضيات

Evidence from recent meta-analyses of research conducted in the United States shows that teacher professional development focused in mathematics content has a significant positive effect on student achievement (Blank & de las Alas, 2009) and that the amount of professional development (more than 14 hours) was an important factor (Yoon, Duncan, Lee, Scarloss, & Shapley, 2007).

يبين المستند (4-1-6-أ) معدلات تحصيل التلامذة في الصف الثامن الأساسي في لبنان والدول العربية والدول العالمية المشاركة في دراسة TIMSS 2011 وتوزيعهم بحسب مجال التطوير المهني لمعلميهم. فنجد أن غالبية الدول التي حصل تلامذتها على أعلى معدلات تحصيل في الرياضيات قد خضع معلموها لعدد كبير ومتنوع من الدورات التدريبية.

♦ في لبنان، غالبية التلامذة يدرّسهم معلمون خضعوا لدورات في تعليم الرياضيات (59%) وفي مهارات التفكير الناقد (59%) يليهم معلمون خضعوا لدورات في محتوى الرياضيات (56%) وفي إدماج تكنولوجيا المعلومات في الرياضيات (54%) وفي التقويم (51%) والأدنى في منهج الرياضيات (47%).

♦ أما بالنسبة إلى الدول العربية المشاركة، فإن نسبة التلامذة الذين شارك معلموهم في دورات تدريبية هي أقل من النسبة في لبنان. والنسبة الأكبر كانت في تعليم الرياضيات (53%) يليها دورات في مهارات التفكير الناقد وحلّ المسائل (47%) ثم في محتوى الرياضيات (45%) يليها الدورات في إدماج تكنولوجيا المعلومات في الرياضيات (44%) ومن ثم في التقويم والمناهج (43%).

♦ أما بالنسبة إلى الدول العالمية المشاركة فإن غالبية الدول التي كانت معدلات تحصيل تلامذتها متقدمة مثال سنغافورة والصين وكوريا واليابان، فغالبية التلامذة يدرّسهم معلمون كانوا قد تابعوا ويتابعون دورات كثيرة في مختلف المجالات ومعظمها (أكثر من 60%) كان في تعليم الرياضيات، يليها في محتوى الرياضيات. في حين نجد أن نسبة أقل من التلامذة (أقل من 50% في كوريا واليابان) يدرّسهم معلمون تابعوا دورات في إدماج تكنولوجيا المعلومات في الرياضيات وفي مهارات التفكير الناقد. يجدر الذكر أنّ معظم تلامذة سنغافورة يدرّسهم معلمون يخضعون لدورات تدريبية في مختلف المجالات وتميّزت بذلك عن كوريا واليابان.

♦ تظهر البيانات في المستند (4-1-6-ب) أن نسبة التلامذة في لبنان التي التحق معلموها بدورات تدريبية (56%) حصلت على معدلات أعلى (470) من تلك (44%) التي لم يلتحق معلموها بدورات تدريبية والذين حصلوا على معدلات (445) ولقد بينت الدراسات الإحصائية أن متغير "التحاق المعلمين بدورات تدريبية" يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية: $p=0.001$ value <

المستند (6-1-4-أ): نسبة التلامذة بحسب مجال التطوير المهني لمعلمي الرياضيات (مشاركة المعلمين في دورات تدريبية للتطوير المهني في مادة الرياضيات بين السنتين الدراسيتين (2009-2011)).

النسبة المئوية للتلامذة بحسب مجال التطوير المهني للمعلم							الدولة
معدل التحصيل	محتوى الرياضيات	الرياضيات/ التربوية/ تعليم الرياضيات	مناهج الرياضيات	إدماج تكنولوجيا المعلومات في الرياضيات	تحسين مهارات التلامذة في مجال التفكير الناقد أو حل المسائل	تقويم الرياضيات	
449	56	59	47	54	59	51	لبنان
406	45	53	43	44	47	43	الدول العربية
467	55	58	52	48	43	47	الدول العالمية
611	67	79	55	68	48	58	سنغافورة
609	73	61	67	71	33	33	الصين
613	51	61	53	27	32	46	كوريا
570	66	70	41	23	33	26	اليابان
456	47	52	54	48	56	52	الإمارات العربية المتحدة

المستند (6-1-4-ب): معدلات تحصيل التلامذة بحسب وتيرة الالتحاق بدورات تدريبية

معدلات تحصيل التلامذة في لبنان بحسب الإلتحاق بدورات تدريبية			
لا يتابعون دورات تدريبية		يتابعون دورات تدريبية	
معدل التحصيل	نسبة %	معدل التحصيل	نسبة %
445	%44	470	%56
الدلالة الإحصائية: * p=0.001			

*p<.05

يبين الجدول (6-1-4-ج) أنّ هناك دلالة إحصائية في لبنان لأهمية الدورات التدريبية على الرياضيات التربوية ومناهج الرياضيات ومجال التفكير الناقد وتكنولوجيا المعلومات بينما لم يكن هناك دلالة إحصائية للدورات على محتوى الرياضيات أو التقويم وهذا يمكن أن يعود إلى عدم فعالية هذه الدورات رغم أهميتها وعدم وضوح فكرة التقويم في المناهج اللبنانية. كما يظهر الجدول أنّ معدلات التحصيل الأعلى كانت للتلامذة الذين خضع معلّموهم لدورات في تكنولوجيا المعلومات والرياضيات التربوية والتفكير الناقد ما يؤكّد أهمية تطوير هذه الدورات .

إنّ غالبية المعلّمين في كوريا مثلاً يخضعون لدورات تدريبية في مختلف المجالات وأكثرها في مجال العلوم التربوية وتعليم الرياضيات (61%) تليها دورات في مناهج الرياضيات (53%) ثم في محتوى الرياضيات (53%) تليها دورات في التقويم (46%) تليها دورات في تحسين مهارات التلامذة في مجال التفكير الناقد أو مهارات حلّ المسائل (32%) ودورات في إدماج تكنولوجيا المعلومات في الرياضيات (27%) .

- في المحصّلة وبالنسبة الى المتغيرات المرتبطة بخلفية المعلم التعليمية فإنّ دراستها في نموذج موحد بعضها مع بعض بيّن الآتي:

- بالنسبة إلى المعلمين الذين لديهم أكثر من عشر سنوات خدمة، فإن متغير "التطوير المهني" ومتغير "الاختصاص" يؤثران في أداء التلامذة وبدلالة إحصائية ($p < 0.05$). كما أن المعلمين الذين لديهم أقل من عشر سنوات خدمة، فقد تبين أن متغير " التطوير المهني" يؤثر في أداء التلامذة وبدلالة إحصائية ($p < 0.05$). كذلك فإنّ متغير "الاختصاص" يؤثر في أداء التلامذة وبدلالة إحصائية ($p = 0.014 < 0.05$).
- أما بالنسبة إلى المعلمين الحائزين على شهادة في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات فقد تبين أنّ التحاقهم في دورات تدريبية للتطوير المهني في المناهج أو التفكير الناقد يؤثر في أدائهم وبدلالة إحصائية بينما لم تكن هناك دلالة إحصائية للدورات على تكنولوجيا المعلومات أو المحتوى أو التقويم. أما بالنسبة إلى المعلمين غير الحائزين على شهادة في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات فإن التحاقهم في دورات تدريبية للتطوير المهني في المناهج أو التفكير الناقد يؤثر في أدائهم وبدلالة إحصائية في جميع الدورات ما عدا الدورات المتعلقة بالمحتوى والتفكير الناقد.
- نستنتج من ذلك أنّ للتطوير المهني أثره الفاعل في المعلّمين ذوي الخبرة الطويلة في التعليم وكذلك المعلّمين الذين لديهم خبرة أقل من عشر سنوات. أما بالنسبة إلى المعلّمين حاملي الشهادات في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات فإن باستطاعتهم أن يلتحقوا بدورات على المناهج والتفكير الناقد ما يؤثّر إيجابياً في تحصيل التلامذة.

المستند (6-1-4-ج) معدلات تحصيل التلامذة بحسب نوع الدورات التي يلتحقون بها في لبنان

معدلات تحصيل التلامذة بحسب مجال التطوير المهني للمعلم في لبنان												معدلات تحصيل التلامذة بحسب مجال التطوير المهني للمعلم في لبنان											
التقويم في الرياضيات				التفكير الناقد				تكنولوجيا المعلومات				مناهج الرياضيات				الرياضيات التربوية/ تعليم رياضيات				محتوى الرياضيات			
لا التحاق		التحاق		لا التحاق		التحاق		لا التحاق		التحاق		لا التحاق		التحاق		لا التحاق		التحاق		لا التحاق		التحاق	
معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%	معدل	%
459	47	457	53	452	41	465	59	446	40	470	60	462	52	453	48	452	44	463	56	459	46	458	54
$p = 0.215$				$p < 0.05^*$				$p < 0.05^*$				$p < 0.05^*$				$p < 0.05^*$				$p = 0.814$			

* $p < 0.05$

ملاحظة:

- وضعت مناهج الرياضيات في لبنان سنة 1997 على أساس الأهداف التعليمية من دون التطرق إلى فلسفة التقويم وأسسها. ولاحقاً، تم العمل باتّباع أسس تقويم مبنية على الكفايات وصدرت توصية بإعادة النظر في فلسفة المناهج كي تبني على أساس الكفايات.
- تتوزع هذه الأهداف بين معارف ومهارات ومواقف. ومن البديهي أن فلسفة الأهداف التي بني على أساسها المنهج تسعى إلى تطوير ملمح تلميذ قادر على تقدير الرياضيات وأهميتها في حل المشكلات. من هنا نجد ضرورة إجراء دورات للتعرف إلى فلسفة المنهج وذلك من أجل ربط المحتوى والمهارات والمواقف بطريقة مجدية تحفّز التلميذ على التعلّم وعلى أن يصبح قادراً على ربط ما يتعلّمه بحياته اليومية وتمكّنه من حل المشكلات وتعزيز قدراته في مجال التطبيق والتفكير الناقد وحلّ المسائل غير المألوفة.
- يرتبط تعليم الرياضيات بفلسفة المناهج التي تعمل على تطوير قدرة التلامذة الذهنية (مقدمة المناهج). كما تفرض خصائص هذا المنهج و المحتوى بالإضافة إلى طرائق تعليمية (من ضمنها تحسين مهارات التلامذة على التفكير الناقد) يتدرب عليها المعلمون في سياق إيصال المعلومات (المحتوى) إلى التلامذة هذا بالإضافة إلى فرضها مبادئ التقويم الملائمة لهذه الفلسفة. إذاً إن التدرب على التقويم في الرياضيات أو في تعليم الرياضيات بمعزل عن التدرب على فلسفة المنهج هو عملية مفكّكة لا تؤدّي إلى تطوير المتعلّم بأبعاد فكرية (محتوى ومهارات ذهنية) مدمجة ومتسقة فهو يتعلم المهارة بمعزل عن المحتوى ويدلي بمواقف بمعزل عن حاجات محيطه ويتم تقويمه في كل مجال على حدة (المحتوى بمعزل عن المهارة وبمعزل عن المواقف). يجب أن تكون دورات المعلمين متناسقة بعضها مع بعضها الآخر في المناهج والمحتوى والتقويم. هذا كلّه يجب أن يتم قبل تدريب المعلمين على إدماج التكنولوجيا.

2-6 متغيرات مرتبطة بمواقف المعلم تجاه تعليم الرياضيات بحسب الجنس

1-2-6 معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير جنس المعلم

يبين المستند (1-2-6) أن هناك دلالة إحصائية بحسب متغير جنس المعلم. فالتلامذة الذين تدرّسهم معلّمة تفوّقوا بمعدّل تحصيلهم عن التلامذة الذين يدرّسهم معلّم بدلالة إحصائية.

2-2-6 ثقة المعلم بأهليته لتعليم الرياضيات

Teachers with a strong sense of personal ability to organize and execute their teaching are more open to new ideas and less likely to experience emotional burnout. Research has shown that teachers' self-confidence in their teaching skills is not only associated with their professional behavior, but also with students' performance and motivation (Bandura, 1997; Henson, 2002).

◆ لمعرفة مدى ثقة معلّمي الصف الثامن الأساسي في قدراتهم التربوية على تعليم الرياضيات تمّ الاعتماد

على النقاط الخمس الواردة في مقياس الثقة بقدرة المعلم التربوية على التعليم و هي:

- إجابة أسئلة التلامذة عن مواضيع الرياضيات.
- عرض استراتيجيات متنوعة لحلّ الأعمال للتلامذة.
- تزويد التلامذة المبدعين بمهام صعبة.
- تطوير وموامة أدائهم التعليمي بما يتلاءم مع اهتمامات التلامذة بهدف تحفيزهم على المشاركة.
- مساعدة التلامذة على تقدير أهمية أو قيمة تعلم الرياضيات.

لقد تم تحديد نسب التلامذة بحسب ردود معلمهم حول النقاط الخمس هذه. فالمعلم ذات الثقة الكبيرة بقدراته التربوية على تعليم الرياضيات كانت إجابته "واثق جداً" على 3 من 5 من الاستراتيجيات التعليمية المبيّنة في المستند و"واثق إلى حد ما" على 2 من 5 على الاستراتيجيات الباقية. الإجابات الأخرى تدل على معلم لديه ثقة إلى حد ما بقدراته التربوية على تعليم الرياضيات.

أظهرت البيانات الممثلة في المستند (6-2-2-أ) الآتي:

- ◆ إن أكثرية التلامذة في الدول العربية (73%) وفي الدول العالمية (75%) يدرّسهم معلّمون «واثقون جداً» بقدراتهم على تطبيق 3 من 5 مؤشرات من تلك المبيّنة في المقياس وعلى تطبيق المؤشّرين الباقيين «بتّقة إلى حدّ ما» وقد حصل هؤلاء على معدلات أعلى (411 و 470 بالتتالي) من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون "واثقون إلى حدّ ما" في قدراتهم على تعليم الرياضيات (390 للدول العربية و 456 للدول العالمية).
 - ◆ في لبنان، أكثرية التلامذة (80%) يدرّسهم معلّمون "واثقون جداً" في قدراتهم على تطبيق 3 مؤشرات من تلك المبيّنة في المقياس وعلى تطبيق المؤشّرين الباقيين "بتّقة إلى حدّ ما" وقد حصل هؤلاء على معدلات (455) أعلى بـ 33 نقطة من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون "واثقون إلى حدّ ما" في قدرتهم على تعليم الرياضيات (433).
- واستناداً إلى الدراسة الإحصائية فقد تبين أن متغير " ثقة المعلم بأهليته لتعليم الرياضيات" يؤثر في معدل تحصيل التلامذة بدلالة إحصائية ($p < 0.001$).

وأما بالنسبة إلى الدول المتقدمة، فقد تدنت نسبة التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون "واثقون من قدراتهم" على تعليم الرياضيات إلى 51% في كوريا و 59% في سنغافورة و 69% في الصين و 56% في هونغ كونغ. في المقابل لم يكن الفارق دالاً أو معبراً بين معدل تحصيل التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون "واثقون جداً" في قدراتهم على تعليم الرياضيات ومعدل تحصيل التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون "واثقون إلى حدّ ما" في قدراتهم على تعليم الرياضيات.

المستند (6-2-1): معدلات تحصيل التلامذة بحسب متغير جنس المعلم

التلامذة الذين يدرّسهم معلم		التلامذة الذين تدرّسهم معلمة	
معدل التحصيل	نسبة %	معدل التحصيل	نسبة %
450	%52	465	%48
الدلالة الإحصائية: *p=0.019			

*p<.05

المستند (6-2-2-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب ثقة معلمهم بقدراتهم التربوية على تعليم الرياضيات (برأي معلمهم)

واثق نسبياً		واثق جداً		
معدل التحصيل	(%) التلامذة	معدل التحصيل	(%) التلامذة	
433	20	455	80	لبنان
390	27	411	73	الدول العربية
456	24	470	76	دول العالم
613	50	613	50	كوريا
--	1	487	99	كازاخستان
--	1	479	99	أوكرانيا

عند دراسة المؤشرات التي يتضمنها مقياس الثقة المستند (6-2-2-ب) في لبنان تبين لنا الآتي:

النتائج :

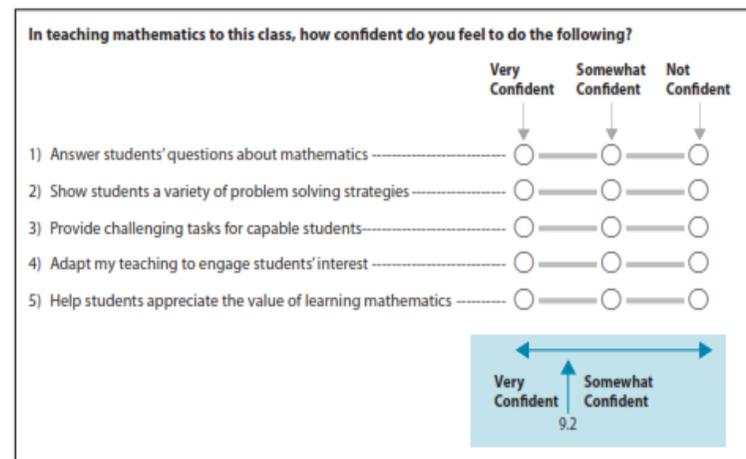
- إن أكثرية التلامذة (88%) يدرّسهم معلّمون يجيبون عن أسئلة التلامذة وكان معدل تحصيلهم 459 مقارنة بـ 12% يدرّسهم معلّمون لا يجيبون عن أسئلة التلامذة وانخفض معدل تحصيلهم إلى 445 . ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هذا المؤشر يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات وبدلالة إحصائية ($p < 0.0001$)
 - 78 % من التلامذة يدرّسهم معلّمون يتبنون طرائق متعدّدة في حلّ المسائل بثقة تامة وكان معدل تحصيلهم 464 مقارنة بـ 22% من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يتبنون طرائق متعدّدة لحلّ المسائل تتلاءم مع اهتمامات التلامذة بثقة أقل وانخفض معدل تحصيلهم إلى 434. ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هذا المؤشر يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات وبدلالة إحصائية ($p < 0.0001$)
 - 74% من التلامذة يدرّسهم معلّمون يساعدون التلامذة على تقدير أهمية تعلم الرياضيات بثقة تامة وجاء معدل تحصيلهم 463 مقارنة بـ 26% من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يساعدون التلامذة على تقدير أهمية تعلم الرياضيات بثقة أقل ولقد انخفض معدل تحصيلهم إلى 444. ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هذا المؤشر يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات وبدلالة إحصائية ($p < 0.0001$)
 - 74% من التلامذة يدرّسهم معلّمون يشركون التلامذة في العملية التعلّمية وجاء معدل تحصيلهم 463 مقارنة بـ 26% من التلامذة يدرّسهم معلّمون يشركون التلامذة في العملية التعلّمية بثقة أقل ولقد انخفض معدل تحصيلهم إلى 443 . ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هذا المؤشر يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات وبدلالة إحصائية ($p < 0.001$)
 - أدنى نسبة من التلامذة (65%) يدرّسهم معلّمون يزودون التلامذة المبدعين بأسئلة صعبة تشكّل الإجابة عنها تحديًا كبيرًا لهم وجاء معدل تحصيلهم 461 مقارنة بـ 35% من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يزودون التلامذة المبدعين بأسئلة صعبة تشكّل الإجابة عنها تحديًا كبيرًا بثقة أقل ولقد انخفض معدل تحصيلهم إلى 454. ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هذا المؤشر يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات وبدلالة إحصائية ($p = 0.005 < 0.05$)
- كما تبين لنا أيضًا أن أعلى معدلات تحصيل كانت للتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يطرحون طرائق عدّة لحلّ الأعمال لذلك يجب العمل على تدريب المعلمين أكثر على هذه الاستراتيجية وتبين لنا كذلك أن النسبة الأقل من المعلمين تقوم بتأمين مهمات صعبة ومحفّزة للتلامذة الموهوبين لذلك يجب العمل أكثر على تحفيز المعلمين على اتباع هذه الاستراتيجية في الصف وبثقة تامة.

المستند (6-2-2-ب): معدل تحصيل التلامذة بحسب ردود المعلمين حول "ثقتهم بأنفسهم" لتعليم الرياضيات في لبنان

مساعدة التلامذة على تقدير تعلم الرياضيات				تأمين مهمات صعبة ومحفزة للتلامذة الموهوبين				إشراك التلامذة في العملية التعليمية				تبنى طرائق متعددة لحل الأعمال				الإجابة عن أسئلة التلامذة حول الرياضيات			
بنقة إلى حد ما		بنقة تامة		بنقة إلى حد ما		بنقة تامة		بنقة إلى حد ما		بنقة تامة		بنقة إلى حد ما		بنقة تامة		بنقة إلى حد ما		بنقة تامة	
معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة	معدل	نسبة
التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%	التحصيل	%
444	26	463	74	454	35	461	65	443	26	463	74	434	22	464	78	445	12	459	88
p<0.0001*				p=0.005*				p<0.0001*				p<0.0001*				p<0.0001*			

*p<.05

مقياس الثقة" بقدرة تعليم الرياضيات بالاعتماد على "خمس استراتيجيات تعليمية



◆ عند دراسة مدى تأثير كل من المؤشرات الخمس المرتبطة بثقة المعلمين الذكور بأنفسهم على تعليم الرياضيات تبين أن تبني وتطبيق ثلاثة من المؤشرات الخمس بثقة تامة يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة بدلالة إحصائية:

- إجابة أسئلة التلامذة عن مواضيع الرياضيات. ($p=0.377>0.05$)
- تزويد التلامذة بطرائق متعدّدة لحلّ المسائل. ($p=0.00$)
- تزويد التلامذة المبدعين بمهمات محفوفة بالتحديات ومحفزة من أجل استثارة اهتمامهم. ($p=0.487>0.05$)
- تطوير ومواءمة أدائهم التعليمي بما يتلاءم مع اهتمامات التلامذة بهدف تحفيزهم على المشاركة. ($p=0.001$)
- مساعدة التلامذة على تقدير أهمية تعلّم الرياضيات وتقدير هذا التعلّم ($p=0.000$)

◆ عند دراسة مدى تأثير كل من المؤشرات الخمس المرتبطة بثقة المعلمات الإناث بأنفسهم على تعليم الرياضيات تبين أن تبني وتطبيق أربعة من المؤشرات الخمس بثقة تامة يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة بدلالة إحصائية:

- الإجابة عن أسئلة التلامذة ($p=0.04<0.05$)
- تزويد التلامذة بطرائق متعدّدة لحلّ المسائل. ($p=0.04<0.05$)
- تزويد التلامذة المبدعين بمهمات محفوفة بالتحديات ومحفزة من أجل استثارة اهتمامهم. ($p=0.003<0.05$)
- تطوير ومواءمة أدائهم التعليمي بما يتلاءم مع اهتمامات التلامذة بهدف تحفيزهم على المشاركة. ($p=0.003<0.05$)
- مساعدة التلامذة على تقدير أهمية تعلّم الرياضيات وتقدير هذا التعلّم ($p=0.01<0.05$)

وهذا يدلّ على أنه لا يوجد اختلاف يذكر بين تصرّفات المعلمين واتجاهاتهم بين ذكور وإناث من حيث الثقة بأنفسهم على تعليم الرياضيات واعتماد الاستراتيجيات المبيّنة في المقياس باستثناء المؤشر " تزويد التلامذة المبدعين بمهمات محفوفة بالتحديات ومحفزة من أجل استثارة اهتمامهم" الذي يبيّن أنّ هناك دلالة إحصائية للمعلمات الإناث في تطبيق هذه الاستراتيجية بفعالية أكثر من المعلمين الذكور.

إنّ اختلاف جنس المعلم هو عامل مؤثر في أداء التلامذة كما وإنّ ثقة المعلم بأهليته لتعليم الرياضيات هو عامل مؤثر أيضاً في تحسين أداء التلامذة. وقد تبين أنه لا يوجد اختلاف يذكر بين تصرّفات المعلمين واتجاهاتهم بين ذكور وإناث من حيث الثقة بأنفسهم على تطبيق الاستراتيجيات المبيّنة في القياس باستثناء " تزويد التلامذة المبدعين بمهمات محفوفة بالتحديات ومحفزة من أجل استثارة اهتمامهم" حيث تبين أنّ تطبيق هذه الاستراتيجية هي ذات دلالة إحصائية في التأثير في أداء التلامذة عند المعلّمت الإناث فقط وليس عند المعلّمين الذكور. وتجدر الإشارة هنا إلى أنّ التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون إناث قد حصلوا على معدّلات أعلى من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون ذكور.

نستنتج أنّ تطبيق الاستراتيجيات السابقة الذكر بفعالية يؤثّر في تحصيل التلامذة بشكل إيجابي، لذا يجب تكثيف الدورات التدريبية في لبنان وخصوصاً تلك المتعلقة بتعليم الرياضيات من حيث:

- إدارة النقاش في الصّف و الإجابة عن أسئلة التلامذة حول مواضيع الرياضيات.
- التنوع في الاستراتيجيات المتّبعة لحلّ الأعمال للتلامذة.
- تحضير أنشطة إبداعية صعبة تنثر حفيظة التلامذة الموهوبين الذين يشعرون بالملل في الشرح والتكرار.
- تطوير وموامة أدائهم التعليمي بما يتلاءم مع اهتمامات التلامذة بهدف تحفيزهم على المشاركة.
- مساعدة التلامذة على تقدير أهمية أو قيمة تعلم الرياضيات مع أهمية الحرص على أن تكون هذه الدورات متناسقة بعضها مع بعضها الآخر ما يعكس صورة واضحة لمناهج الرياضيات.

3-6 العوامل المرتبطة بالمعلم

1-3-6 التنسيق بين معلمي المواد في الصف الثامن الأساسي بهدف تحسين العملية التعليمية-التعلمية.

لمعرفة مدى وجود التنسيق بين معلمي الصف الثامن الأساسي تم اعتماد المؤشرات الخمسة الواردة في مقياس "التنسيق" وهي:

- مناقشة طريقة تعليم موضوع معين.
- التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليمية.
- مشاركة الخبرات المكتسبة في التعليم مع بقية المعلمين.
- حضور ومشاهدة حصة دراسية يعطيها معلم زميل بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم.
- العمل مع بقية المعلمين بهدف إجراء تجربة وتطبيق أفكار جديدة.

لقد تم تحديد نسب التلامذة بحسب ردود معلمهم حول المؤشرات الخمس (1-3-6-ب). فالمعلم الذي يقوم بالتنسيق و"التعاون بقوة" مع معلمين آخرين في الصف الثامن الأساسي حصل على متوسط 11.4 على مقياس التعاون وكانت إجابته أنه "يتعاون بقوة" مع معلمين آخرين على الأقل 1-3 مرات أسبوعياً في 3 من 5 من مجالات التعاون المبيّنة في المستند و"متعاون إلى حدّ ما" في 2 من 5 في المجالات الباقية. التلامذة الذين يدرّسهم مدرّسون "متعاونون إلى حدّ ما" حصلوا على نتيجة لم تتخطّ 7.5 على مقياس التعاون وكانت إجاباتهم "لا يتعاونون أو لا ينسقون مع معلمين" آخرين "في 3 من 5 من مجالات التعاون المبيّنة في المستند و"يتعاونون أو يتعاونون إلى حدّ ما" في 2 من 5 في المجالات الباقية على الأكثر 2-3 مرات شهرياً. الإجابات الأخرى تدل على معلم "متعاون" مع معلمين آخرين.

♦ جاء متوسط المعلمين في لبنان على هذا المقياس 10,2 ما يدل على أن تلامذة لبنان بالإجمال يدرّسهم معلمون "متعاونون" فيما بينهم. وسوف نحلّل فيما يلي كمّ ونوع هذا التعاون ومدى تأثيره في التحصيل في الرياضيات.

أظهرت البيانات في المستند (6-3-1-أ) الآتي:

- إنَّ أكثرية التلامذة في لبنان (49%) يدرّسهم معلّمون "ينسّقون فيما بينهم" وقد حصل هؤلاء على معدل (450) وهو أقل من معدّل التلامذة (36%) الذين يدرّسهم معلّمون "ينسّقون بقوة فيما بينهم" (454). وإنَّ نسبة متدنية جدًّا من التلامذة (16%) يدرّسهم معلّمون ينسّقون قليلاً فيما بينهم وكانت معدلات تحصيلهم الأدنى (437).
- وكذلك الأمر بالنسبة الى الدول العربية والعالمية المشاركة، فإنَّ أكثرية التلامذة في الدول العربية (56%) وفي الدول العالمية (57%) يدرّسهم معلّمون "يوجد تنسيق فيما بينهم" وقد حصلوا على معدلات (410 و 468 بالتتالي) وهي أعلى من نسبة التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون "ينسّقون بقوة" فيما بينهم (408 للدول العربية و 467 للدول العالمية). وإنَّ نسبة ضئيلة من التلامذة في الدول العربية (18%) والدول العالمية (15%) يدرّسهم معلّمون لا ينسّق بعضهم مع بعض وكان معدل تحصيلهم الأدنى (407 للدول العربية و 465 للدول العالمية)

المستند (6-3-1-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب التنسيق بين معلّميهم (برأي المعلّمين)

وجود تنسيق إلى حدّ ما بين المعلّمين		وجود تنسيق بين المعلّمين		وجود تنسيق قوي بين المعلّمين		
معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيل	(%) التلامذة	
437	16	450	49	454	36	لبنان
407	19	410	56	408	25	الدول العربية
465	15	468	57	467	28	دول العالم

ويتبين من نتائج، المستند (6-3-1-ب)، بالنسبة إلى لبنان:

- ◆ أعلى نسبة تلامذة في لبنان يدرّسهم معلّمون ينسقون فيما بينهم 2-3 شهرياً في مجالات: مناقشة طريقة تعليم موضوع معين (42%)، التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليمية (37%)، مشاركة ما اكتسبوه نتيجة خبرتهم في التعليم (40%)، العمل المشترك بهدف تجربة أفكار جديدة (42%). أما بالنسبة إلى زيارة صف آخر أكبر في التعليم فإن أكثر تلامذة لبنان (66%) يدرّسهم معلّمون لا ينسقون أو تقريباً لا ينسقون فيما بينهم في هذا الإطار.
- ◆ أعلى معدلات تحصيل (503) حصل عليها أقل نسبة تلامذة (3%) يدرّسهم معلّمون يقومون بالعملية 4 (زيارة صف آخر ومشاهدة حصة زميل بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم يومياً أو تقريباً يومياً) ولقد تدنى معدل التحصيل هذا عند التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يقومون بهذه العملية (2-3 شهرياً) إلى 444 وعند الذين لا يقومون بهذا إلى 460 .
- ◆ ارتفعت وتساوت تقريباً معدلات تحصيل التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يقومون، يومياً أو تقريباً يومياً، بالعملات (1) و (2) و (3) و (5) لتتراوح بين 463 و 503. وكلما تدنت وتيرة هذه العمليّات (2-3) شهرياً أو اختفت، تدنت معدلات تحصيل التلامذة بفروق مختلفة
- ◆ بيّنت النتائج أنّ معدّلات التحصيل بغياب التنسيق تدّنت مقارنة بوجود التنسيق.
- ◆ بيّنت الدراسات الإحصائية المتعلقة بنوع التنسيق بين المعلمين أنّ هناك دلالة إحصائية على تأثير 3 من 5 مؤشرات من مؤشرات التنسيق والتعاون بين المعلمين في أداء التلامذة وتحصيلهم في الرياضيات وهي:

- مناقشة طريقة تعليم موضوع معين ($p=0.00$).
- التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليمية. ($p=0.000$).
- أما المؤشرات الآتية فتبين أن تأثيرها في التحصيل التعليمي غير دال إحصائياً.
- العمل مع بقية المعلمين بهدف تجربة وتطبيق أفكار جديدة. ($p=0.718$).
- مشاركة الخبرات المكتسبة في التعليم مع بقية المعلمين. ($p=0.105$).
- حضور ومشاهدة حصة دراسية يعطيها معلم زميل بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم. ($p=0.242$).

نستنتج مما سبق أن وتيرة التنسيق ونوعه من العوامل المؤثرة في تحسين أداء التلامذة وبدلالة إحصائية. يجب العمل على زيادة المشاركة والتعاون والتنسيق بين معلمي الصف الثامن بمناقشة طريقة تعليم موضوع معين و التعاون في التخطيط وتحضير أدوات تعليمية.

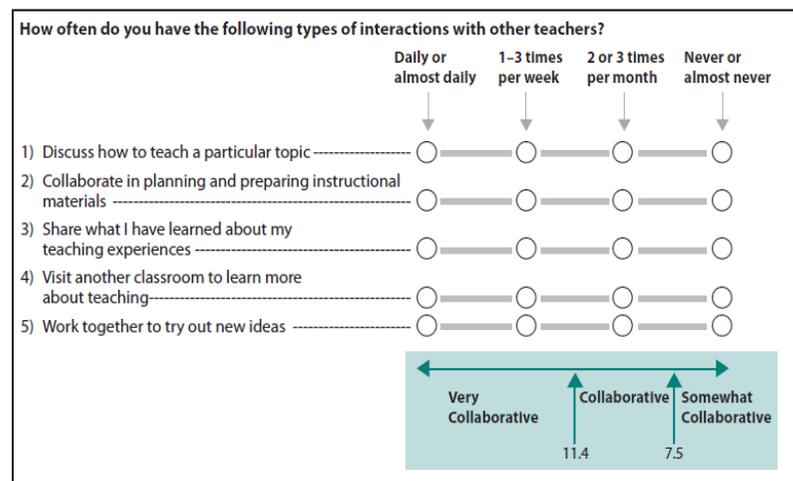
أما بالنسبة إلى العمل مع المعلمين بهدف تجربة وتطبيق أفكار جديدة فيبدو أنّها عملية غير فعالة لأنّها لا تطبّق بشكل جدّي . كذلك الأمر بالنسبة إلى المشاركة في الخبرات المكتسبة. والأهم هو الحضور ومشاهدة حصة دراسية لزميل لأنّ فعالية هذه الطريقة كانت واضحة في النتيجة لكنّها لا تطبّق بشكل فعال في لبنان.

المستند (6-3-1-ب): معدل تحصيل التلامذة بحسب وتيرة ونوع التنسيق والتعاون فيما بين المعلمين

معدل التحصيل	*(5)%	معدل التحصيل	*(4)%	معدل التحصيل	*(3)%	معدل التحصيل	*(2)%	معدل التحصيل	*(1)%	
463	15	503	3	463	39	431	13	469	20	يومياً أو تقريباً يومياً
453	28	484	4	458	32	462	35	454	30	3-1 مرات أسبوعياً
463	42	444	27	458	40	468	37	452	42	3-2 مرات شهرياً
439	15	460	66	443	9	440	15	457	8	لا تنسيق أو تقريباً لا تنسيق
0.718		0.242		0.105		0.000*		p=0.00*		

*p<.05

- (1)* : مناقشة طريقة تعليم موضوع معين.
- (2)* : التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليمية.
- (3)* : مشاركة ما اكتسبته نتيجة خبرتي في التعليم.
- (4)* : زيارة صف آخر بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم.
- (5)* : العمل بعضنا مع بعض بهدف تجربة أفكار جديدة.



2-3-6 رضی المعلم عن مهنته

Teachers who are satisfied with their profession and the working conditions at their school are more motivated to teach and prepare their instruction. Further, having teachers that can provide leadership is a dimension of teacher quality. However, developing master teachers requires retention in the profession. Teachers need to be committed to the profession and like it enough to continue teaching. It may be that some subject areas and locales would benefit from policies to reduce teacher attrition in order to improve student achievement (Boyd, Grossman, Lankford, Loeb, & Wyckoff, 2009).

يبين المستند (2-3-3):

- ◆ تظهر البيانات في المستند (2-3-6) أنّ معظم التلامذة في لبنان (61%) يدرّسهم معلّمون يحبّون مهنتهم نسبياً وجاء معدل تحصيلهم (453) وقد حصلوا على النسبة الأعلى في التحصيل. أما التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون/معلمات لا يحبّون مهنتهم فهم قلّة (6%) وحازوا على معدل التحصيل الأدنى (427) بينما حصل التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يحبّون مهنتهم (34%) على معدل تحصيل (448). كما تبين أنّ أكثر التلامذة في الدول العربية (46%) والعالمية (47%) يدرّسهم معلّمون يحبّون مهنتهم وكان معدل تحصيلهم الأعلى (414) و (473) بالتتالي.
- ◆ أكثرية تلامذة لبنان (61%) يدرّسهم معلّمون يشعرون "بالرّضى عن مهنتهم نسبياً" وجاء معدل تحصيلهم (453) أما التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون غير راضين عن مهنتهم فهم قلّة (6%) وحازوا على معدل التحصيل الأدنى (427) بينما حصل التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يشعرون بالرّضى عن مهنتهم (34%) على معدّل التحصيل الأعلى (448) في الرياضيات.

وبيّنت الدراسات الإحصائية أنّ متغير "رضى المعلم عن مهنته" بغض النظر عن جنسه، معلم أم معلمة، يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية. ($p=0.000$)

إن متغير رضی المعلم عن مهنته بغض النظر عن جنسه، معلّم أو معلّمة، يؤثر في معدّلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية. ومن هنا يجب العمل على رفع مستوى رضی المعلم عن مهنته عبر تعزيز هذه المهنة معنوياً ومادياً.

المستند (6-3-2): التغيرات في معدلات تحصيل التلامذة بحسب رضى معلميهـم عن مهنتهـم:

معلم غير راضٍ عن مهنته		معلم راضٍ نسبياً عن مهنته		معلم راضٍ عن مهنته		الدولة
معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيـل	(%) التلامذة	معدّل التحصيـل	(%) التلامذة	
427	6	453	61	448	34	لبنان
394	8	400	46	414	46	الدول العربية
462	7	464	45	473	47	دول العالم

4-6 المتغيرات المرتبطة بالمحتوى المنشود لدراسة الـ TIMSS2011

Although a sound knowledge of science would seem to be a prerequisite for effective science teaching, evidence directly linking teacher preparation in science to the achievement of their students is scarce. A meta-analysis of the effects of teachers' subject matter preparation on their students' achievement in mathematics and science found some studies showing a positive effect, but in general results were mixed (Wilson, Floden, & Ferrini-Mundi, 2002).

1-4-6 المواضيع التسعة عشر التي يتضمنها اختبار TIMSS 2011 للصف الثامن الأساسي في الرياضيات بحسب مجالات المحتوى.

TIMSS 2011 Mathematics Topics**A. Number**

- 1) Computing, estimating, or approximating with whole numbers
- 2) Concepts of fractions and computing with fractions
- 3) Concepts of decimals and computing with decimals
- 4) Representing, comparing, ordering, and computing with integers
- 5) Problem solving involving percents and proportions

B. Algebra

- 1) Numeric, algebraic, and geometric patterns or sequences
- 2) Simplifying and evaluating algebraic expressions
- 3) Simple linear equations and inequalities
- 4) Simultaneous (two variables) equations
- 5) Representation of functions as ordered pairs, tables, graphs, words, or equations

C. Geometry

- 1) Geometric properties of angles and geometric shapes
- 2) Congruent figures and similar triangles
- 3) Relationship between three-dimensional shapes and their two-dimensional representations
- 4) Using appropriate measurement formulas for perimeters, circumferences, areas, surface areas, and volumes
- 5) Points on the Cartesian plane
- 6) Translation, reflection, and rotation

D. Data and Chance

- 1) Reading and displaying data using tables, pictographs, bar graphs, pie charts, and line graphs
- 2) Interpreting data sets
- 3) Judging, predicting, and determining the chances of possible outcomes

6-4-2 شعور المعلمين بأهليتهم لتعليم مواضيع الرياضيات التي يتضمنها الـ TIMSS

يبين المستند (6-4-2-أ) أن:

◆ أكثرية التلامذة في لبنان (96%) والدول العربية (92%) ودول العالم (98%) يدرّسهم معلّمون يشعرون بأنهم قادرين على تعليم الأعداد وتأتي قطر في المرتبة الأولى في هذا المجال إذ إنّ معلّميها يشعرون بقدرة عالية (99%) على تعليم الأعداد. أما بالنسبة إلى مواضيع الجبر فتحتل قطر الدرجة الأولى (97%) ولبنان الثاني (64%)، أما معدّل الدول العربية فكان (88%) ودول العالم (75%). أما في مجال الهندسة فكانت نسبة المعلّمين في قطر هي الأعلى (82%) أيضاً بينما انخفضت النسبة في لبنان إلى (62%)، في الدول العربية إلى (86%) وفي دول العالم إلى (75%). من بين دول العالم التي كان معدّل معلّميها قد أعلنوا عن شعور واثق بقدرتهم على تعليم الهندسة كانت إكوريا (92%). بالنسبة إلى تعليم المواضيع الخاصة بالبيانات والفرصة فكانت من النسب الأدنى عالمياً (49%) في لبنان، (67%) في الدول العربية و(66%) في دول العالم. ولا بدّ من الإشارة هنا إلى أنّ 4% فقط من معلّمي الصين وهي الدولة الثالثة في العالم حسب معدّلات التحصيل قد أجابوا أنهم قادرين على تعليم مواد البيانات والإحصاء. بالنسبة إلى مواضيع الاختبار بشكل عام، بيّنت النتائج أنّ من النسب الأعلى كانت لقطر (86%) وكوريا (92%) أما لبنان 69% والدول العربية 85% ودول العالم 80%.

◆ تفسّر هذه النتيجة أيضاً العلاقة بين عدد الدورات التدريبية التي يخضع لها المعلمون وجهوزيتهم لتعليم مواضيع الاختبار (19) فالدول التي احتلّت المراتب الأولى من حيث معدل التحصيل (كوريا) كانت نتائجها من حيث الدورات التدريبية لمعلّميها هي الأدنى ولم تكن هي الأعلى بالنسبة إلى جهوزيّة معلّميها لتعليم مواد الاختبار (79%).

6-4-3 إلمام التلامذة بالمحتوى المنشود لدراسة الـ TIMSS بحسب رأي المعلّم

◆ يبين المستند (6-4-3) أن أكثر التلامذة (96%) تدرس مواضيع الـ TIMSS كافة في الأعداد بحسب رأي التلامذة و 91% من المعلمين يلمون بهذا الموضوع ولكن نسبة الإجابات الصحيحة لم تتعدّ (26%) بل كانت الأعلى للجبر (27%) مقابل (64%) من المواضيع في الجبر التي تدرّس للتلامذة بحسب رأيهم و(89%) بحسب رأي المعلّمين بإلمامهم بهذه المواضيع. النسبة الأدنى من الإجابات الصحيحة (22%) كانت لمواضيع البيانات والفرصة التي يدرسها أدنى نسبة تلامذة والتي يلم بها أدنى نسبة معلّمين (53%). وكان هناك نسبة متدنية للإجابات الصحيحة في الهندسة (25%) بينما كانت النسبة التي تدرّس هي (62%) بحسب رأي التلامذة و(79%) بحسب رأي المعلّمين.

لا بدّ هنا من التوقّف عند تفاوت النسب بين ما يدرّس للتلامذة في لبنان بحسب رأيهم وإلمام المعلّمين بالمادّة وواقع الحال وهي نسب الإجابات الصحيحة التي تدنّت في المواضيع كافة.

المستند (6-4-2): نسبة التلامذة بحسب إمام معلمهم بالمواضيع التي تتضمنها مجالات محتوى الـTIMSS (برأي معلمهم في مختلف الدول المشاركة).

معدل تحصيل التلامذة	المواضيع العشرين لـ TIMSS					دول
	البيانات والفرصة 3 مواضيع	الهندسة 6 مواضيع	الجبر 5 مواضيع	الأعداد 5 مواضيع	جميع المواضيع 19 موضوعاً	
449	49	62	64	96	69	لبنان
406	65	86	88	92	85	الدول العربية
456	72	74	70	98	79	الإمارات العربية المتحدة
467	66	75	75	98	80	دول العالم
611	83	75	94	99	88	سنغافورة
613	81	92	91	100	92	كوريا
609	4	84	87	99	79	الصين
410	84	82	80	99	86	قطر

المستند (6-4-3): مواضيع الـTIMSS التي تدرس للتلامذة مقارنة بمواضيع الـTIMSS التي يلمّ بها المعلمون ونسبة الإجابات الصحيحة في لبنان.

البيانات والفرصة	الهندسة	الجبر	الأعداد	
49	62	64	96	%تلامذة تدرس مواضيع الـTIMSS بحسب رأي التلامذة
53	79	89	91	% التلامذة الذين يدرّسهم معلمون لديهم إمام بمحتوى مواضيع الـTIMSS بحسب رأي المعلمين
22	25	27	26	% الإجابات الصحيحة

5-6 محدودية التعلم بسبب النقص في المعلومات المكتسبة

لقد بينت دراسة الـ TIMSS 2011 أن محدودية التعلم مرتبطة بنقص المعلومات المكتسبة والمهارات التي يحتاجها التلميذ لتحسين أدائه. يبيّن المستند (5-6) أنّ أغلبية التلامذة (71%) في لبنان و (69%) وفي دول العالم يعتبرون أنّ معلمهم ينقصهم بعض المعلومات والمهارات المكتسبة وكان معدل تحصيلهم 435 و 464 بالتالي. في المقابل فإنّ نسبة أقل من التلامذة (20%) في لبنان و (25%) في دول العالم يعتبرون أنّ معلمهم لا تنقصهم معلومات ومهارات مكتسبة وجاء معدل تحصيلهم الأعلى 494 و 488 بالتالي، بينما نسبة أقل (9%) في لبنان و (6%) في دول العالم يعتبرون أنّ معلمهم ينقصهم الكثير من المعلومات والمهارات المكتسبة وجاء معدل تحصيلهم الأدنى (466) و 453 بالتالي.

هناك ارتباط وثيق بين محدودية التعلّم المرتبط بنقص في المعلومات والمهارات المكتسبة في المواضيع المطروحة في اختبار الـ TIMSS بحسب رأي التلامذة ومعدّلات التلامذة. فالتلامذة الذين يعتبرون معلمهم مؤهلين لتدريس هذه المواضيع نالوا المعدّلات الأعلى في لبنان والعالم بينما نال التلامذة الذين يعتبرون معلمهم ينقصهم الكثير من المعلومات والمهارات المكتسبة المعدّلات الأدنى.

نستنتج من هنا أن النقص في اكتساب المواضيع المقترحة في دراسة الـ TIMSS 2011 هي من أكثر العوامل التي تؤثر سلبيًا في أداء التلامذة.

المستند (5-6): معدلات التلامذة بحسب امتلاكهم للمعلومات الضرورية السابقة

نسبة التلامذة الذين يدرّسهم معلمون يعتقدون أن محدودية التعلم سببها النقص في المعلومات المكتسبة						
الكثير		بعض		أبداً		
معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيل	(%) التلامذة	معدّل التحصيل	(%) التلامذة	
466	9	435	71	494	20	لبنان
453	6	464	69	488	25	دول العالم

6-6 تأثير بعض المتغيرات المرتبطة بالتلامذة في خلال عملية التعليم الصفّي في أداء التلامذة في الرياضيات.

To help build a better bridge between curriculum and instruction, TIMSS 2011 collected information about the concept of student content engagement as described by McLaughlin et al. (2005). According to this work, supported by the US National Center for Education Statistics, student content engagement focuses on the importance of the activity that brings the student and the subject matter content together.

يتضمن هذا القسم البيئة التعليمية للصف نفسه، لأن عملية التعليم في الصفوف الدراسية هي في صميم تعلم التلامذة. وتتأثر فعالية التدريس إلى حدّ كبير بالمناخ المنزلي وبالمناخ المدرسي فضلاً عن إعداد المعلمين. وبالرغم من أن سياسات المناهج الدراسية والموارد المدرسية تمهد في كثير من الأحيان إلى تطوير أداء التلامذة وتحسينه، فإنّ الأنشطة التعليمية الصفية تؤثر يوماً بعد يوم بشكل مباشر وكبير في تعلم الرياضيات.

تعرض دراسة TIMSS أدلة قوية جداً تبين أن التلامذة الذين يبدون مواقف أكثر إيجابية تجاه العلم تحقق بلدانهم نتائج أعلى في تحصيل الرياضيات وجاءت نتائج TIMSS 2011 لتؤكد التقديرات السابقة. بالإضافة إلى توافر الدافعية للتعلم، وحاجة التلامذة إلى الفرصة للتعلم. وبالتالي، فإننا نتناول هنا معلومات حول الوقت التعليمي المخصص للرياضيات والمقاربات التي يستخدمها المعلمون لإشراك التلامذة في عملية التعلم. فمن الصعب على المعلمين إشراك التلامذة في عملية التعلم إذا لم يكن لديهم المكتسبات الضرورية السابقة. وأخيراً، تتطوي البيئة الصفية الفعالة للتعلم على استخدام مجموعة متنوعة من المقاربات التعليمية-التعليمية، والاستفادة من التكنولوجيا، وتوسيع عملية التعلم لتشمل تعليمات الواجبات المنزلية وتقويم تقدم التلامذة بشكل منتظم.

6-6-1 مشاركة التلامذة في عملية التعلم الصفّي (برأي المعلم)

تدل مشاركة التلامذة في العملية التعليمية-التعلمية في الصف على التفاعل المعرفي بين التلميذ والمحتوى التعليمي، وقد يأخذ هذا التفاعل شكل الإصغاء بإمعان إلى المعلم أو القيام بالخطوات الوافية لحل مشكلة معينة.

ومن أجل قياس مدى مشاركة التلميذ بفعالية في دراسة المحتوى، طُوّر الـ TIMSS2011 مقياسين:

- ◆ **المقياس الأول** وهو للمعلم ويسمى "المقياس التعليمي" وذلك بهدف حصّ التلامذة على المشاركة في عملية التعلم-التعليم
- ◆ **المقياس الثاني** وهو للتلميذ ويسمى "المقياس التعليمي" وذلك بهدف إذكاء دافعية التلامذة لتعلم الرياضيات.

وبحسب الدراسات التربوية فإن مشاركة التلامذة في عملية دراسة المحتوى تتمحور حول أهمية استخدام الأنشطة التعليمية-التعلمية التي من شأنها وضع التلميذ ومحتوى المادة على الخط نفسه، أي أن تكون واضحة وتفاعلية لكي تدفع التلميذ إلى المشاركة بفعالية في اكتساب المعارف.

ولمعرفة مدى اتباع المعلم للاستراتيجيات التي تساعد على حصّ التلامذة على المشاركة في عملية التعلم الصفي تم الأخذ بعين الاعتبار الاستراتيجيات الآتية (أُعتمدت فقط الاستراتيجيات الأربع الأولى ضمن "المقياس التعليمي" المستخدم وذلك لأن الاستراتيجيتين الخامسة والسادسة لم تستخدماً بشكل كبير في معظم الدول المشاركة):

- 1- تلخيص مكتسبات التلامذة في نهاية الدرس.
- 2- ربط الدرس بالحياة المعيشة للتلامذة
- 3- استخدام الأسئلة لاستثارة السببية في الشرح.
- 4- تشجيع التلامذة كافة لتحسين أدائهم.
- 5- مكافأة التلامذة على جهودهم.
- 6- جلب أدوات مثيرة للاهتمام إلى الصف.

لقد تم تحديد نسبة التلامذة الذين يقوم معلّمهم بحضّهم على المشاركة في الصف بحسب ردود معلّمهم حول النقاط الأربع الأولى ضمن المقياس المعتمد في المستند (6-6-1-أ). فالمعلم الذي يقوم بحضّ تلامذته على المشاركة في معظم الدروس حصل على نتيجة 8.7 على مقياس حصّ التلامذة على المشاركة ما يعني أن المعلم يقوم باتباع اثنتين من الاستراتيجيات الأربع (في كل درس أو في معظم الدروس) وباستخدام الاستراتيجيتين الأخريين في "تصف الدروس تقريباً".

والتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون استخدموا الاستراتيجيات في "بعض الدروس" حصلوا على درجة 5.7 على هذا المقياس ما يدل على استخدامهم لاثنتين من الاستراتيجيات الأربع في "بعض الدروس" واستخدام الأخريين في "تصف الدروس تقريباً". أما ما تبقى من التلامذة فيدرّسهم معلّمون استخدموا الاستراتيجيات الأربع المحفزة في نصف الدروس تقريباً.

جاء متوسط المعلّمين في لبنان على هذا المقياس 10.4 ما يعني أن المعلم يقوم باتباع اثنتين من الاستراتيجيات الأربع (في كل درس أو في معظم الدروس) وباستخدام الاستراتيجيتين الأخريين في "تصف الدروس تقريباً".

سنسلط الضوء فيما يأتي على الاستراتيجيات المستخدمة في كل درس أو في نصف الدروس وتأثيرها في التحصيل في الرياضيات.

- أظهرت البيانات في المستند (6-6-1-أ) أن أكثرية التلامذة في لبنان (86%) وفي الدول العربية (87%) وفي الدول العالمية (80%) يدرّسهم معلّمون يحفّزون التلامذة على المشاركة في

عملية التعلم الصفي في "معظم الدروس" وجاءت معدلات تحصيلهم الأعلى (455 للبنان، 409 للدول العربية و 469 للدول العالمية).

- يظهر المستند (6-6-1-ب) نتائج مقياس المعلم بالنسبة إلى تحفيز التلامذة في لبنان على المشاركة في العملية التعليمية-التعلمية وتبين:
 - أن نسبة كبيرة من التلامذة يدرّسها معلّمون يستخدمون الاستراتيجيات الست 61% في الدروس كافة وجاءت معدلات تحصيلهم أعلى من معدّلات تحصيل التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يستخدمون الاستراتيجيات الست بنسبة أقل في نصف الدروس أو بعضها.
 - أن أكثر الاستراتيجيات المتبعة في لبنان في معظم الدروس هي الاستراتيجية (5) * (مكافأة التلامذة على جهودهم) وقد كان معدل تحصيل التلامذة الذين يقوم معلّمهم باتّباع هذه الاستراتيجية في كل درس تقريباً، (459)، يليها اتباع الاستراتيجية (4) (تشجيع التلامذة على تحسين أدائهم) حيث جاء معدل تحصيل التلامذة 462 يليها اتباع الاستراتيجيتين (1) (تلخيص مكتسبات التلامذة في نهاية الدرس و3 (استخدام الأسئلة لاستثارة السببية والشرح) حيث جاءت معدلات تحصيل التلامذة 456 و462 على التوالي، ومن أقلّ الاستراتيجيات اتباعاً، الاستراتيجية (6) (جلب أدواب مثيرة للاهتمام الى الصفّ) حيث جاء معدل تحصيل التلامذة الأدنى 444، والاستراتيجية (2) (ربط الدرس بالحياة المعيشة للتلامذة) وكان معدّل التحصيل فيها 449.

المستند (6-6-1-أ): معدلات تحصيل التلامذة بحسب مشاركتهم بدافعية في عملية التعلم (رأي المعلم)

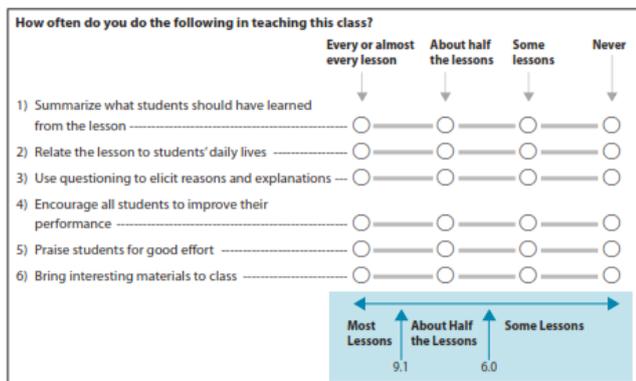
مشاركة التلامذة في عملية التعلم في						
بعض الدروس		نصف الدروس		أغلب الدروس		
معدل التحصيل	(%) التلامذة	معدل التحصيل	(%) التلامذة	معدل التحصيل	(%) التلامذة	الدول
433	3	437	12	452	86	لبنان
--	1	388	12	409	87	الدول العربية
484	3	459	17	469	80	الدول العالمية

المستند (6-6-1-ب): معدل تحصيل التلامذة في لبنان بحسب الاستراتيجيات المتبعة لحضّ التلامذة على المشاركة

معدل التحصيل	% (6)	معدل التحصيل	% (5)	معدل التحصيل	% (4)*	معدل التحصيل	% (3)*	معدل التحصيل	% (2)*	معدل التحصيل	% (1)*	
444	15	459	84	462	81	462	78	449	34	456	78	في كل/تقريباً درس
456	29	440	13	431	12	441	17	461	26	466	12	في تقريباً نصف الدروس
462	50	444	2	451	3	433	4	461	38	450	8	في بعض الدروس
457	6	-	1	-	4	-	1	458	2	457	2	لا يقوم بها

المقياس التعليمي لحضّ التلامذة على المشاركة

- (1)*: تلخيص مكتسبات التلامذة في نهاية الدرس.
- (2)*: ربط الدرس بالحياة المعيشة للتلامذة .
- (3)* استخدام الأسئلة لاستنارة السببية والشرح.
- (4)*: تشجيع التلامذة كافة لتحسين أدائهم.
- (5)*: مكافأة التلامذة على جهودهم الحيدة.
- (6)*: جلب أدوات مثيرة للاهتمام إلى الصف



في تحليل النتائج فقد جاءت كالتالي :

- في استخدام الاستراتيجية (5)* (مكافأة التلامذة على جهودهم الجيدة)، تبين أن أكثر التلامذة (87%) الذين يدرّسهم معلّمون يكافئون التلامذة على جهودهم في معظم الدّروس جاءت معدلات تحصيلهم (459) وهناك (13%) من التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يكافئون التلامذة على جهودهم في نصف الدّروس تقريباً وكان معدّلهم (440) مقارنة بـ:
 - التلامذة (81%) الذين يدرّسهم معلّمون يشجعون التلامذة على تحسين أدائهم في كلّ الدروس وكان معدل تحصيلهم (462).
 - التلامذة (12%) الذين يدرّسهم معلّمون يشجعون التلامذة على تحسين أدائهم في نصف الدّروس تقريباً وكان معدل تحصيلهم (431).
 - التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يستخدمون الاستراتيجيتين (1) و(3) بنسبة 78% في معظم الدّروس وكان معدّلهم 456 و 462 على التوالي.
 - التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يستخدمون الاستراتيجيتين " (1) و(3) بنسبة 12% و 17% في نصف الدّروس تقريباً وبمعدلات 466 و 441 على التوالي
 - التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يربطون الدّرس بالحياة اليومية والتي كانت نسبتهم 26% في معظم الدّروس والتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يجلبون أشياء مثيرة للاهتمام الى الصّف وكانت نسبتهم 29% وكانت معدّلاتهم على التوالي 449 و 444.
 - التلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يربطون الدّرس بالحياة اليومية والتي كانت نسبتهم 34% في نصف الدّروس تقريباً والتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يجلبون أشياء مثيرة للاهتمام الى الصّف وكانت نسبتهم 15% وكانت معدّلاتهم على التوالي 461 و 465.
- ولقد أثبتت الدراسات الإحصائية أن اتباع كل من الاستراتيجيات الآتية في المقياس التعليمي تؤثر في تحصيل التلامذة في الرياضيات وبدلالة إحصائية بحسب الآتي:
- تلخيص مكتسبات التلامذة في نهاية الدرس. ($p = 0.02 < 0.05$)
 - استخدم الأسئلة لاستثارة السببية والشرح. ($p = 0.000 < 0.05$)
 - ربط الدّرس بالحياة اليومية. ($p = 0.008 < 0.05$)
 - مكافأة التلامذة على جهودهم. ($p = 0.00 < 0.05$)
 - جلب أدوات مثيرة للاهتمام إلى الصّف . ($p = 0.00 < 0.05$)
- ولقد بينت الدراسات الإحصائية أن تأثير المتغير (4) " تشجيع التلامذة كافة لتحسين أدائهم" هو غير دال إحصائياً: ($p = 0.483 > 0.05$). وقد يعود هذا الأمر إلى أن هذه الاستراتيجية لا يتم تطبيقها أو العمل بها داخل الفصول الدراسية بشكل فعّال إذ إن معظم المعلمين لا يشجعون التلامذة ذوي المعدّلات المنخفضة بل يعتبرونهم غير مؤهلين لتعلّم الرياضيات.

لقد أثبتت الدراسات (US National Research Council, 2011) أن استخدام الاستراتيجيات الأربع ومنها الاستراتيجية (6) (ربط الدرس بالحياة المعيشة) والاستراتيجية (5) (جلب أشياء مثيرة للاهتمام الى الصّف). يحفّز التلامذة على المشاركة الفاعلة في خلال العملية التعليمية-التعلمية ولكن النتائج أظهرت أنّ نسبة من يستخدمون هاتين الاستراتيجيتين في لبنان هم الأقلّ.

أما بالنسبة إلى الاستراتيجيات الأربع الأخرى فيجب التأكيد على استخدامها في الدروس كافة لتأثيرها الكبير في تحسين أداء التلامذة.

2-6-6 مشاركة التلامذة بفعالية في عملية التعلم في الرياضيات (برأي التلميذ)

لمعرفة آراء التلامذة في مدى مشاركتهم بفعالية في عملية التعلم الصفي في كل من مواد الرياضيات تمّ اعتماد المؤشرات الخمسة الواردة في المقياس التعليمي "مشاركة التلامذة بفعالية" في خلال التعلم الصفي وهي:

1- أتمتع بتعلم الرياضيات.

2- كنت أتمنى لو لم يكن عليّ دراسة الرياضيات. (ذات ترميز عكسي).

3- الرياضيات مملة. (ذات ترميز عكسي)

4- أتعلم الكثير من الأشياء المثيرة للاهتمام في الرياضيات.

5- أحب الرياضيات.

◆ لقد تم تحديد نسبة التلامذة الذين يظهرون "مشاركة فعّالة في تعلم الرياضيات" وردودهم حول النقاط الخمس. فالتلميذ الذي يشارك بفعالية في عملية التعلم الصفي حصل على نتيجة باستخدام هذا المقياس وهي 10.1 في الرياضيات. وهذه النتيجة تعني أن التلميذ الذي يشارك بفعالية في عملية التعلم، "يوافق كثيراً" على ثلاث من النقاط الخمس في هذا المقياس و"يوافق قليلاً" على الاثنتين الأخريين. أما التلميذ الذي لا يشارك بفعالية في عملية التعلم، فقد حصل على 9.0. وهذه النتيجة تعني أن التلميذ الذي لا يشارك بفعالية في عملية التعلم، "لا يوافق قليلاً" على ثلاث من النقاط الخمس في هذا المقياس و"يوافق قليلاً" على الاثنتين الأخريين. يبيّن المستند (2-6-6) أنّ:

◆ أكثرية التلامذة في لبنان (43%) يشاركون نوعاً ما في عملية التعلم وقاربت معدلات تحصيلهم 441 . وإنّ نسبة أقلّ من التلامذة (35%) يشاركون بفعالية في عملية التعلم وارتفعت معدلات تحصيلهم الى (475). أما النسبة الأقلّ من التلامذة (21%) فهم لا يشاركون بفعالية في عملية التعلم وانخفضت معدلات تحصيلهم الى (425).

◆ أكثرية التلامذة في الدول العربية (42%) يشاركون نوعاً ما في عملية التعلم وقاربت معدلات تحصيلهم 396 . وإنّ نسبة أقلّ من التلامذة (35%) يشاركون بفعالية في عملية التعلم وارتفعت معدلات تحصيلهم بشكل ملحوظ الى (443). أما النسبة الأقلّ من التلامذة (24%) فهم لا يشاركون بفعالية في عملية التعلم وانخفضت معدلات تحصيلهم الى (382).

◆ أكثرية التلامذة في دول العالم (42%) يشاركون نوعاً ما في عملية التعلم وقاربت معدلات تحصيلهم 467 . وإنّ نسبة أقلّ من التلامذة (31%) لم يشاركوا بفعالية في عملية التعلم وتدنت معدلات تحصيلهم الى (443). أما النسبة الأقلّ من التلامذة (26%) فيشاركون بفعالية في عملية التعلم وارتفعت معدلات تحصيلهم الى (504).

◆ أثبتت النتائج الإحصائية أنّ المؤشرات الخمس هي ذات دلالة إحصائية وهذا يدلّ على أهمية كلّ من هذه المؤشرات في العملية التعليمية - التعلّمية.

المستند (6-6-2): معدلات تحصيل التلامذة بحسب مشاركتهم في عملية تعلّم مادّة الرياضيات. (برأي التلميذ)

غير مشارك		مشارك نوعاً ما		مشارك		
معدل تحصيل	(%) تلامذة	معدل تحصيل	(%) تلامذة	معدل تحصيل	(%) تلامذة	
425	21	441	43	475	35	لبنان
382	24	396	42	443	35	الدول العربية
443	31	467	42	504	26	الدول العالمية

◆ 6-6-3 تقدير التلامذة للرياضيات. (برأي التلميذ)

لمعرفة آراء التلامذة في مدى تقديرهم لمادة الرياضيات تم اعتماد المؤشرات الست الواردة في المقياس التعليمي "تقدير التلامذة للرياضيات" وهي:

- 1- أعتقد أنّ تعلم الرياضيات سيساعدني في حياتي العملية.
- 2- أحتاج الرياضيات لتعلم المواد الأخرى في المدرسة.
- 3- أحتاج أن أعطي نتائج جيدة في الرياضيات للتمكّن من دخول جامعة من اختياري.
- 4- أحتاج أن أعطي نتائج جيدة في الرياضيات لأحصل على الوظيفة التي أطمح إليها.
- 5- أريد وظيفة تتضمن استعمال الرياضيات.
- 6- من المهم أن أعطي نتيجة جيدة في الرياضيات.

◆ لقد تم تحديد نسبة التلامذة الذين يظهرون "الموافقة بشكل كامل" على ثلاث من النقاط الست، و"الموافقة قليلاً" على ثلاث أخرى بشكل وسطي يعتبرون أنّهم يقدّرون الرياضيات. بالمقارنة، فإنّ التلامذة الذين لا يقدّرون الرياضيات "لم يوافقوا قليلاً" على ثلاث من النقاط الست و "وافقوا قليلاً" على الثلاث الأخرى بشكل وسطي. فالتلامذة الذين يقدّرون الرياضيات حصلوا على نتيجة 10.3 على الأقل والتي تتطابق مع "الموافقة بشكل كامل" على ثلاث من النقاط الست والموافقة قليلاً على النقاط الثلاثة الأخرى. أما التلامذة الذين لا يقدّرون الرياضيات فقد حصلوا على نتيجة لا تزيد عن 7.9 والتي تتطابق مع الموافقة قليلاً مع ثلاث من النقاط الست و "الموافقة قليلاً" مع الثلاث الأخرى.

يبين المستند 6-6-3 أنّ:

- ◆ أكثرية التلامذة في لبنان (53%) يقدّرون الرياضيات بشكل كامل وحصلوا على معدل تحصيل (461). وأنّ نسبة أقلّ من التلامذة (36%) يقدّرون الرياضيات قليلاً وتدنت معدلات تحصيلهم إلى (442). أما النسبة الأقلّ من التلامذة (11%) فهم لم يقدّروا الرياضيات وانخفضت معدلات تحصيلهم إلى (419).
- ◆ أكثرية التلامذة في الدول العربية (60%) يقدّرون الرياضيات وقاربت معدلات تحصيلهم 420. وأنّ نسبة أقلّ من التلامذة (30%) يقدّرون الرياضيات قليلاً وانخفضت معدلات تحصيلهم بشكل ملحوظ الى (395). أما النسبة الأقلّ من التلامذة (10%) فهم لم يقدّروا الرياضيات وكانت معدلات تحصيلهم الى (396).
- ◆ أكثرية التلامذة في دول العالم (46%) يقدّرون الرياضيات وقاربت معدلات تحصيلهم 482. وإنّ نسبة أقلّ من التلامذة (39%) يقدّرون الرياضيات قليلاً وتدنت معدلات تحصيلهم إلى (463). أما النسبة الأقلّ من التلامذة (15%) لم يقدّروا الرياضيات وانخفضت معدلات تحصيلهم إلى (439).
- ◆ عند دراسة تأثير كل من المؤشرات في لبنان على معدلات تحصيل التلامذة تبين الآتي:

- من المؤشرات الأكثر تأثيراً في تقدير الرياضيات هو مؤشر "ارتباط الرياضيات بالحياة العملية"، وقد تبين من النتائج أن نسبة كبيرة من التلامذة (62.79%) توافق بشكل كامل على هذا المؤشر وكان

معدّل تحصيلهم 455 مقابل 26.48% وافقوا بشكل قليل على ارتباط الرياضيات بالحياة العملية وكان معدّل تحصيلهم 447 بينما النسبة الباقية التي لم توافق على هذا المؤشر فقد تراوح معدّل تحصيلها بين 419 و 430.

- أما المؤشر المؤثر الثاني فهو " حاجة الرياضيات للحصول على الوظيفة المبتغاة" وقد تبين أنّ 56.61% من التلامذة قد وافقت بشكل كامل على هذا المؤشر وأتى معدّل تحصيلها 454 بينما 26.67% وافقوا بشكل قليل على هذا المؤشر وكان معدّل التحصيل عندهم 448 بالمقابل فإنّ النسبة القليلة أقلّ من 20% لم يوافقوا بشكل قليل أو كامل وتراوحت معدّلات تحصيلهم بين 419 و 446.
- بالنسبة إلى المؤشر الثالث فهو "الحصول على وظيفة تتضمن الرياضيات" ف35% تقريباً من التلامذة لم يوافقوا على هذا المؤشر بشكل كامل بينما 31% وافقوا بشكل جزئي وكانت معدّلات تحصيلهم 453 تقريباً ولم تختلف معدّلات التحصيل عند الذين لم يوافقوا قليلاً على هذا المؤشر بينما تدنّت عند الذين لم يوافقوا عليه بشكل كامل إلى 432.
- في ما يتعلّق بالمؤشر الرابع و هو "حاجة المواد الأخرى إلى الرياضيات" ف 50% تقريباً على الأكثر من التلامذة يوافقون بشكل كلي أو جزئي على ارتباط الرياضيات بالمواد الأخرى وتراوحت معدّلات تحصيلهم بين 421 و 432 . ومن الملفت أنّ الذين لم يوافقوا على هذا المؤشر كلياً أو جزئياً أتت معدّلات تحصيلهم أكثر وتراوحت بين 462 و 471.
- أظهرت النتائج أنّ بعضاً من النقاط الستّ أتت دالّة إحصائياً ($p=0.02$) وهي النقطة الثالثة والخامسة بينما أتت النقاط الأخرى غير دالّة إحصائياً ($p=0.16$) وهذا يدلّ على أنّ التلامذة لا يعتبرون تعلم الرياضيات عاملاً مؤثراً في الحياة العملية وفي المواد الأخرى كما لا تساعد المادة التلميذ في الحصول على وظيفة بحسب رأيهم كما أنّ معظم التلامذة لا يعتبرون أنّ إعطاء نتيجة جيّدة في الرياضيات هي عامل مؤثّر ويعود السبب في ذلك الى أنّ المعلم لا يربط المادة بالحياة اليومية العملية وهذا قد يكون مردّه الى المناهج الحالية الجامدة الموجودة في لبنان.

المستند (6-6-3): معدّلات تحصيل التلامذة بحسب تقديرهم لمادة الرياضيات. (برأي التلميذ)

تقدير التلامذة لمادة الرياضيات (رأي التلامذة)						
لا موافقة		الموافقة قليلاً		الموافقة بشكل كامل		
معدل تحصيل	(%) تلامذة	معدل تحصيل	(%) تلامذة	معدل تحصيل	(%) تلامذة	
419	11	442	36	461	53	لبنان
396	10	395	30	420	60	الدول العربية
439	15	463	39	482	46	الدول العالمية

7-6 الموارد التي يستخدمها المعلمون في تعليم الرياضيات

1-7-6 المواد التي يستخدمها المعلمون لتعليم الرياضيات. (رأي المعلم)

Studies have shown that resources are crucial for improving schooling, perhaps even more so in developing countries than in economically developed countries, where adequate school structures and material resources can be taken for granted (Lee & Zuze, 2011). The extent and quality of school resources can have an important impact on the quality of classroom instruction.

هل تتأثر عملية التعلم- التعليم بنقص الموارد العلمية التربوية ؟

تسعى دراسة الـ TIMSS إلى الربط بين توافر الموارد العلمية التي تدعم عملية التعلم الصفي وتحصيل التلامذة وذلك بطرح أسئلة على مديري المدارس تعبر عن رأيهم بمدى تأثير درجة النقص في 4 من موارد مرتبطة مباشرة بتعليم الرياضيات كما هو ظاهر في المستند (6-7-1) وهي : الكتاب المدرسي، كتاب التمارين أو أوراق التمارين، المواد الحسّية أو وسائل الإيضاح و برامج الكمبيوتر التي تستعمل في شرح الدّرس.

◆ اعتبر معلّمو 77% من تلامذة دول العالم أن الكتاب المدرسي هو الأساس المعتمد في تعليم الرياضيات مقابل 22% اعتبروا كتاب الرياضيات هو مساعد ملحق في العملية التعليمية. أما بالنسبة إلى كتاب التمارين أو أوراق التمارين فقد اعتبرت مساعدة للعملية التعليمية عند معلّمي 62% من التلامذة في العالم مقابل 34% اعتبروها عنصراً أساسياً في العملية التعليمية. بالنسبة إلى وسائل الإيضاح والمواد الحسّية فمعلّمو 71% من التلامذة اعتبروها إضافية مقابل 23% اعتبروها أساسية في صلب العملية التعليمية. بالنسبة إلى برامج الكمبيوتر فكانت النتيجة أنّ معلّمي 55% من التلامذة في العالم اعتبروها إضافية مقابل 7% اعتبروها أساسية.

◆ اعتبر معلّمو 77% من تلامذة الدّول العربية أن الكتاب المدرسي هو الأساس المعتمد في تعليم الرياضيات مقابل 22% اعتبروا كتاب الرياضيات هو مساعد ملحق في العملية التعليمية. أما بالنسبة إلى كتاب التمارين أو أوراق التمارين فقد اعتبرت مساعدة للعملية التعليمية عند معلّمي 49% من التلامذة في الدول العربية مقابل 50% اعتبروها عنصراً أساسياً في العملية التعليمية. بالنسبة إلى وسائل الإيضاح والمواد الحسّية فمعلّمو 56% من التلامذة اعتبروها إضافية مقابل 36% اعتبروها أساسية في صلب العملية التعليمية

المستند 6-7-1: المواد التي يستخدمها المعلمون لتعليم الرياضيات (رأي المعلمين).

نسبة التلامذة (%) التي يستعملها معلمون يستخدمون								
البرمجيات التي تستخدم في تعليم الرياضيات		أدوات ومواد علمية إثرانية		كراسات التطبيقات أو أوراق العمل		كتب الرياضيات		
تكميلي	أساسي	تكميلي	أساسي	تكميلي	أساسي	تكميلي	أساسي	
30	10	67	20	55	43	23	73	لبنان
47	11	56	36	49	50	22	77	الدول العربية
55	7	71	23	62	34	21	77	الدول العالمية
17	10	39	50	34	61	51	48	المغرب

وهنا نلقت النظر إلى أنّ معلّمي 50% من تلامذة المغرب وهي الأعلى في العالم اعتبروا أنّ المواد الحسيّة ووسائل الإيضاح هي عملية أساسية في العملية التعليمية - التعلّمية. أما بالنسبة إلى برامج الكمبيوتر فإنّ معلّمي 47% من التلامذة في العالم اعتبروها إضافية مقابل 11% اعتبروها أساسية وهنا نلقت النظر إلى أنّ معلّمي 34% من تلامذة قطر وهي النسبة الأعلى عالمياً بفارق كبير عن غيرها من دول العالم اعتبروا أنّ برامج الكمبيوتر هي وسيلة أساسية في العملية التعليمية - التعلّمية.

اعتبر معلّمو 73% من تلامذة لبنان أنّ الكتاب المدرسي هو الأساس المعتمد في تعليم الرياضيات مقابل 23% اعتبروا كتاب الرياضيات هو مساعد ملحق في العملية التعليمية. أما بالنسبة إلى كتاب التمارين أو أوراق التمارين فقد اعتبرت مساعدة للعملية التعليمية عند معلّمي 55% من التلامذة في العالم مقابل 43% اعتبروها عنصراً أساسياً في العملية التعليمية. بالنسبة إلى وسائل الإيضاح والمواد الحسيّة فمعلّمو 77% من التلامذة اعتبروها إضافية مقابل 17% اعتبروها أساسية في صلب العملية التعليمية. أما بالنسبة إلى برامج الكمبيوتر فكانت النتيجة أنّ معلّمي 69% من التلامذة في العالم اعتبروها إضافية مقابل 14% اعتبروها أساسية.

وأكدت النتائج الإحصائية أنّ جميع الموارد المستعملة في تعليم الرياضيات سواء أكانت الكتب أم الكراسات أم إدماج تكنولوجيا المعلومات أم استخدام المواد الحسيّة هي عوامل مؤثّرة بدلالة إحصائية في تعليم الرياضيات ولا يمكن الاستغناء عن أيّ منها.

2-7-6 استخدام تكنولوجيا المعلومات في تعليم الرياضيات

A recent study summarizing 25 meta-analyses determined that computer use in the classroom has a significant positive effect on achievement at all grade levels and in all subjects (Tamim, Bernard, Borokhovski, Abrami, & Schmidt, 2011).

تستثمر الدول طاقاتها وأموالها في إدماج التكنولوجيا في التعليم باعتبارها وسيلة لتعزيز التعليم والتعلم. فتوافر أجهزة الكمبيوتر والتكنولوجيا في الفصول الدراسية لمادة الرياضيات يمكن أن تسهل التطبيق الناجح للمناهج. (TIMSS 2011 Encyclopedia).

2-7-6 أ توافر الحاسوب في المدرسة

♦ **يبين المستند (2-7-6 - أ)** أن النسبة الأعلى من المدارس المشاركة في لبنان (17.73%) يتوافر في كل منها 10 حواسيب للاستخدام الصفي. يليها (11.71%) من المدارس المشاركة يتوافر في كل منها 20 حاسوباً للاستخدام الصفي و(8.51%) من المدارس لا يوجد فيها حاسوب. أما المدارس المتبقية فيتراوح عدد الحواسيب في كل منها بين حاسوب واحد و212 حاسوباً ولكن نسب هذه المدارس قليلة.

بالإضافة إلى إتاحة الفرصة للطلاب لاستخدام الإنترنت، فإنّ للحاسوب استخدامات أخرى في العملية التعليمية-التعلمية. كان استخدام الحاسوب بداية يقتصر على التطبيق والتدريب على المكتسبات، أما الآن فهناك استخدامات متنوعة أخرى له بما في ذلك برمجيات خاصة في تعليم الدروس والمحاكاة والألعاب التعليمية والتطبيقات. تمكّن هذه البرامج الجديدة التلامذة من طرح المشاكل الخاصة بهم واكتشاف الخصائص المتعلقة بالرياضيات بمفردهم. كما تسهم برمجيات الكمبيوتر المتخصصة بنمذجة modeling وتصوير visualization الأفكار بفتح آفاق جديدة للتلامذة بالإضافة إلى مساعدتهم على بلورة هذه الأفكار بلغتهم ورموزهم الخاصة .

يسهم استخدام برمجيات الحاسوب و الإنترنت في عملية التعلم-التعليم في تطبيق المناهج بطريقة محفزة حيث يقوم التلامذة باكتشاف التعلمات والمفاهيم الجديدة ما يثير دافعيتهم للتعلم فيها أكثر وخصوصاً بما يتوافر لهم من إمكانيات أكبر في البحث والتنظيم والوصول إلى كمّ كبير من المعلومات في فترة قصيرة وبأقل كلفة.

(According to the TIMSS 2011 Encyclopedia)

المستند 6-7-2-أ : توزيع الحاسوب على المدارس في لبنان

نسبة المدارس	العدد الإجمالي للحواسيب في المدرسة	نسبة المدارس	العدد الإجمالي للحواسيب في المدرسة
0.68	23	8.51	1
2.05	24	0.83	2
3.73	25	3.75	3
0.45	26	4.27	4
0.64	27	2.54	5
5.37	30	3.71	6
0.27	32	2.09	7
1.67	35	0.6	8
0.72	40	1.14	9
0.47	45	17.73	10
0.71	50	4.9	11
0.32	60	1.91	12
0.25	65	0.42	13
0.38	70	2.09	14
0.15	82	2.76	15
0.13	100	2.58	16
0.71	102	0.32	17
0.24	201	2	18
0.37	212	0.75	19
		11.71	20
		3.28	21
		2.79	22

بيّن المستند (6-7-2-ب) أنّ نسبة منخفضة (9%) من تلامذة لبنان يستخدم معلّموم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم الرياضيات وكانت معدلات تحصيلهم الأعلى (487) مقارنة بـ(91%) من التلامذة الآخرين الذين انخفضت معدلات تحصيلهم إلى (446). يتم استخدام الحاسوب والبرمجيات مرّة واحدة على الأقل في الشهر لاكتشاف مفهوم معيّن (6%)، للبحث عن معلومات وأفكار (8%) لمعالجة البيانات وتحليلها (7%) و التدرّب والتمرنّ على المهارات والخطوات (8%).

نسبة أكبر (24%) من تلامذة الدول العربية المشاركة يستخدم معلّموم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم الرياضيات وكانت معدلات تحصيلهم أدنى (408). (66%) من التلامذة في هذه الدول لا يستخدم معلّموم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم الرياضيات وكانت معدلات تحصيلهم 407. يتم استخدام الحاسوب والبرمجيات مرّة واحدة على الأقل في الشهر لاكتشاف مفهوم معيّن (18%)، للبحث عن معلومات وأفكار (21%) لمعالجة البيانات وتحليلها (17%) و التدرّب والتمرنّ على المهارات والخطوات (20%). أما على صعيد الدول العالمية المشاركة فإنّ نسبة أكبر (36%) من تلامذة الدول العالمية المشاركة يستخدم معلّموم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم الرياضيات وكانت معدلات تحصيلهم أعلى (470). (64%) من التلامذة في هذه الدول لا يستخدم معلّموم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم الرياضيات وانخفضت معدلات تحصيلهم إلى 467. يتم استخدام الحاسوب والبرمجيات مرّة واحدة على الأقل في الشهر لاكتشاف مفهوم معيّن (22%)، للبحث عن معلومات وأفكار (23%) لمعالجة البيانات وتحليلها (21%) و التدرّب والتمرنّ على المهارات والخطوات (24%).

لقد أظهرت النتائج الإحصائية أنّ استعمال الحاسوب في تعليم الرياضيات لاكتشاف مفهوم هو غير دال إحصائياً ($p=0.788 > 0.05$) وذلك لأنّ هذه التقنية غير متبّعة داخل معظم الصّفوف في لبنان. كما أنّ عدم استعماله لمعالجة البيانات وتحليلها لم يكن مؤثراً بدلالة إحصائية ($p=0.382 > 0.05$) وهذا سبب عدم تمكّن التلامذة من إعطاء نتائج عالية في مجال البيان والفرصة لأنّ معالجة البيانات وتحليلها باستخدام الحاسوب تساعد بشكل كبير في استيعاب هذه المفاهيم. بينما كان استعمال الحاسوب للبحث عن معلومة معيّنة والتدرّب والتمرنّ على المهارات والخطوات مؤثراً بدلالة إحصائية وهذا يدلّ على أنّ هذه التقنيات مستعملة في المدارس في لبنان ولها فعاليتها.

يتبيّن من هنا أنّ تحفيز التلامذة على استخدام الحاسوب والبرمجيات في تعلّم الرياضيات مرّة واحدة على الأقل شهرياً له مردود إيجابي ويؤدي إلى ارتفاع في معدلات تحصيل التلامذة في لبنان. وقد تبين لنا سابقاً أنّ أعلى نسبة من المعلمين يلتحقون بدورات تدريبية حول إدماج تكنولوجيا المعلومات في تعليم الرياضيات. ولكن نسبة كبيرة من هؤلاء المعلمين لا تطبق هذه التقنيات في الصف علماً أنّ 8% فقط من المدارس المشاركة لا تمتلك حاسوباً. لذا من المهم البحث عن سبب قلّة إدماج الحاسوب والبرمجيات في تعليم الرياضيات.

المستند 6-7-2-ب معدلات التحصيل بحسب استخدام البرمجيات في تعليم الرياضيات

نسبة التلامذة الذين يستخدمون الحاسوب أقله مرة واحدة في الشهر بناء على طلب معلمهم				استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات				الدول
				غياب		وجود		
التدريب والتمرين على المهارات والخطوات	معالجة وتحليل البيانات	بحث عن معلومة أو فكرة	إكتشاف مفهوم	معدل التحصيل	نسبة التلامذة	معدل التحصيل	نسبة التلامذة	
8	7	8	6	446	91	478	9	لبنان
20	17	21	18	407	66	408	24	الدول العربية
24	21	23	22	467	64	470	36	الدول العالمية

3-7-6 استخدام الآلة الحاسبة في تعليم الرياضيات

تسمح معظم بلدان العالم استخدام الآلة الحاسبة غير المبرمجة ومن ضمنها لبنان في الصفوف الدراسية وفي الإمتحانات. ولهذه التقنية فعالية في نتائج الـ TIMSS 2011 حسب تنوع استخداماتها.

◆ إستعمال الآلة الحاسبة في المدرسة

يظهر الجدول 3-7-6 معدّل تحصيل التلامذة الذين يستعملون الآلة الحاسبة في صفّ الرياضيات من دون شروط أو ضمن قيود معيّنة و التلامذة الذين لا يسمح لهم باستعمال الآلة الحاسبة في صفّ الرياضيات. وقد أظهرت النتائج أنّ معظم التلامذة (60%) يسمح لهم باستعمال الآلة الحاسبة ضمن شروط معيّنة وكان معدّلهم 455. وأنّ (29%) منهم يسمح لهم باستعمال الآلة الحاسبة من دون أيّ شرط وكان معدّلهم 452 بينما الباقي من التلامذة (11%) لا يسمح لهم باستعمال الآلة الحاسبة في صفّ الرياضيات وكان معدّلهم الأعلى (485). وتبيّن أيضاً أنّ استعمال الآلة الحاسبة في صفّ الرياضيات يؤثّر بشكل إيجابي على تحصيل التلامذة في الرياضيات. وهنا لا بدّ من التركيز على أهمية استعمال الآلة الحاسبة في صفّ الرياضيات ولكن لا بدّ من تحديد وجهة استعمالها بحيث لا تؤثر في استعمال تقنيات الحساب الذهني بل لتساعد التلميذ على التفكير المنطقي السليم.

المستند 6-7-3: معدلات التحصيل بحسب استخدام الآلة الحاسبة في تعليم الرياضيات في لبنان

استخدام الآلة الحاسبة في تعليم الرياضيات في لبنان						لبنان
غير مسموح		إستعمال مسموح ولكن بشروط معينة		إستعمال مسموح من دون شروط		
معدل التحصيل	نسبة التلامذة	معدل التحصيل	نسبة التلامذة	معدل التحصيل	نسبة التلامذة	
485	11	455	60	452	29	
p < 0.05						

8-6 التقويم داخل الفصول الدراسية

Teachers have a number of informal and formal ways to evaluate student learning. Informal assessments during instruction help teachers identify the needs of particular individuals, gauge the pace of instruction, and signal the need to adapt or reteach. Formal tests typically are used to make important decisions about the students, such as grades or marks.

تظهر البيانات في المستند (8-6-أ) و (8-6-ب) أن:

- ◆ أكبر نسبة من المعلمين في لبنان (81%) والدول العربية المشاركة (51%) تجري اختبارات لتلامذتها كل أسبوعين. و أكبر نسبة من المعلمين في الدول العالمية (45%) تجري اختبارات لتلامذتها مرة كل أسبوعين. كما أن أكثر الأسئلة في هذه الاختبارات تركّز على مجالات التطبيق والشرح والتبيان والأقل منها على مجال تكوين العلاقات والتفسير والتحليل.
- ◆ نسبة التلامذة الذين يدرّسهم معلمون يعطون أسئلة في مجال التفكير النقدي وحلّ المسائل دائماً أو أغلب الأحيان هي الأقلّ في الدّول العربية (20%) ومعدّل دول العالم (31%) ولبنان (41%) بينما كانت النسبة في كوريا في هذا المجال (43%) وكانت في كازاخستان الأعلى في العالم (56%)
- ◆ نوعية الأسئلة التي تستعمل في الامتحانات المدرسية في الرياضيات تؤثر في تحصيل التلامذة في امتحان الـ TIMSS بدلالة إحصائية .
- ◆ معدّل التحصيل الأعلى في لبنان كان للتلامذة الذين يدرّسهم معلمون يقومون بإجراء اختبارات في الشرح والتبيان (464) بينما المعدّل الأدنى للتلامذة الذين يقوم معلموهم بإجراء اختبارات في التفكير النقدي وحلّ المسائل (454). وتدلّ هذه النتيجة على أنّ عدم تعويد التلامذة على الاختبارات التي تبني على التفكير النقدي ومهارات حلّ المسائل يؤثر سلبياً في تحصيلهم. لذلك يجب على المعلم أن يركّز في العملية التعليمية على تعويد التلامذة على الأسئلة التي تعتمد على التفكير النقدي ومهارات حلّ المسائل كذلك بالنسبة إلى الشرح والتبيان. فإنّ هذه الاستراتيجيات تساعد التلامذة على تنمية مستويات عالية في التفكير لديهم.

المستند (6-8-أ): نسبة التلامذة الذين يقوم معلّموهم بإعطاء أسئلة اختبار في مجالات التطبيق والتفكير النقدي ومهارات حلّ المسائل و الشرح والتبيان

الشرح والتبيان			التفكير النقدي ومهارات حلّ المسائل			التطبيق			% التلامذة الذين يقوم معلّموهم بإجراء اختبارات			
أبداً	بعض الأحيان	دائماً أو في أغلب الأحيان	أبداً	بعض الأحيان	دائماً أو في أغلب الأحيان	أبداً	بعض الأحيان	دائماً أو في أغلب الأحيان	عدد قليل من المرات	مرة واحدة في الشهر	كل أسبوعين أو أكثر	
–	30	70	5	55	41	–	18	82	0	19	81	لبنان
4	42	54	15	65	20	–	21	79	16	39	45	الدول العربية
8	56	37	5	64	31	0	23	77	15	40	45	الدول العالمية

المستند (6-8-ب): نسبة التلامذة في لبنان الذين يقوم معلّموهم بإعطاء أسئلة اختبار في مجالات التذكّر، التطبيق، التفكير النقدي ومهارات حلّ المسائل والشرح والتبيان وتحصيلهم

في امتحان الـ TIMSS

% التلامذة الذين يقوم معلّموهم بإجراء اختبارات الشرح والتبيان		% التلامذة الذين يقوم معلّموهم بإجراء اختبارات التفكير النقدي ومهارات حلّ المسائل		% التلامذة الذين يقوم معلّموهم بإجراء اختبارات التطبيق		% التلامذة الذين يقوم معلّموهم بإجراء اختبارات التذكّر	
معدّل التحصيل	النسبة	معدّل التحصيل	النسبة	معدّل التحصيل	النسبة	معدّل التحصيل	النسبة
464	72	454	44	463	84	457	59



المركز العربي للبحوث والابناء

لبنان في الدراسة الدولية TIMSS ٢٠١١

استنتاجات وتوصيات

الفهرس

<u>المحتويات</u>	<u>الصفحة</u>
١ - التحصيل في العلوم.....	٧
١-١ الاستنتاجات.....	٧
٢-١ التوصيات.....	٢٠
٢ - التحصيل في الرياضيات.....	٢٢
١-٢ الاستنتاجات.....	٢٢
٢-٢ التوصيات.....	٣١

المنسق: انطوان سكاف
إعداد: د. سناء شهيب و رنا عبدالله

إصدار
المركز التربوي للبحوث والإنماء

تمهيد

توفر دراسة TIMSS قاعدة معلومات مهمة أكان ذلك على مستوى الدولة الواحدة أم على مستوى مجموعة من الدول المتقدمة والنامية، ومن ضمنها الدول العربية التي تطبق هذه الدراسة حيث تعكس واقع التعليم والتعلم في مادتي العلوم والرياضيات في هذه الدول.

وتهدف هذه الدراسة التي تشمل مواد أساسية (العلوم والرياضيات) إلى تحديد عوامل القوة و عوامل الضعف المؤثرة في الواقع التربوي للبلد ومنها المتغيرات المرتبطة بخلفية المعلم التربوية والمناهج وموارد التعلم الصفي من أجل مساعدة أصحاب القرار وواضعي السياسات التربوية على إجراء التعديلات التربوية اللازمة والتي تكفل تعميق نقاط القوة ودعمها والتصدي لنقاط الضعف وتصويبها، حيث يمكن لكل دولة مشاركة مقارنة واقعها التربوي مع بقية الدول التي تماثلها في واقعها الاقتصادي والاجتماعي، ومن ثم الاستفادة من تجارب الآخرين، وتأمين ما تحتاجه هذه التجارب من تكيف وتطويرات.

لذلك ارتأينا أن تكون هناك استنتاجات وتوصيات لتوضع بين أيدي أصحاب القرارات التربوية على مستوى الدولة اللبنانية أملاً في أن ينعكس ذلك استثماراً لقدرات الدولة ومواردها البشرية بالطريقة الأمثل.

١ - التحصيل في العلوم

حلّ لبنان في المرتبة (٣٩) من بين (٤٢) دولة عالمية مشاركة وفي المرتبة (١٠) من بين (١١) دولة عربية مشاركة في العلوم في دراسة TIMSS ٢٠١١ وكان معدل تحصيله (٤٠٦). حلّت سنغافورة في المرتبة (١) وجاء معدّل تحصيلها (٥٩٠). كما حلّت دولة الإمارات العربيّة المتّحدة في المرتبة (١) بين الدول العربيّة المشاركة وفي المرتبة (٢٤) بين الدول العالميّة المشاركة وجاء معدل تحصيلها (٤٦٥) وهو أدنى من متوسط سلّم المقياس المعتمد في الـ TIMSS (٥٠٠) .

١-١ في الاستنتاجات

١-١-١ تأثير متغير "مناهج مواد العلوم" في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم

إنّ تدني معدلات تحصيل تلامذة لبنان في العلوم يعود (على الأكثر) إلى تدنيّ التحصيل في مجالي علوم الحياة وعلوم الأرض علمًا أن هذين المجالين يشكلان ٥٥% من محتوى مواد العلوم في دراسة الـ TIMSS. ويعود هذا إلى الضعف في مختلف المجالات المعرفية (المعارف والتطبيق والتفكير المنطقي) عند تلامذة لبنان إلى النقص في المعلومات في مختلف مجالات العلوم وخصوصًا في مجالي علوم الحياة وعلوم الأرض.

١-١-٢ تأثير متغير "الجنس (ذكور - إناث)" في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم

جاءت معدلات تحصيل الذكور والإناث متقاربة في مختلف مجالات المحتوى في العلوم مع ارتفاع بسيط لصالح الذكور في جميع مجالات المحتوى باستثناء مجال الكيمياء ولكن هذا التباين غير دالّ إحصائيًا.

أمّا بالنسبة إلى المجالات المعرفية فقد جاءت معدلات تحصيل الذكور والإناث متقاربة مع ارتفاع لصالح الذكور في مجال التطبيق ولصالح الإناث في مجالي المعارف والتفكير المنطقي ولكن هذا التباين غير دالّ إحصائيًا.

١-١-٣ تأثير متغير "الألفة مع لغة الاختبار" في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم

تبين أن تقديم الاختبار بلغة مألوفة يتداولها التلامذة في حياتهم اليومية، بغض النظر عمّا إذا كانت اللغة الأم أو لغة أجنبية، يسهم في ارتفاع معدلات تحصيل التلامذة وفي ارتفاع مستويات أدائهم في مواد العلوم وبدلالة إحصائية. كذلك فإنّ الإلمام بمعاني الكلمات المستعملة في أسئلة الاختبار يسهم في ارتفاع معدّلات تحصيل التلامذة في العلوم. لذلك يجب أن تركز كتب العلوم على إثراء التلامذة بالمصطلحات المتداولة في بيئتهم والمستخدمّة في حياتهم اليومية كما يجب أن يتمتع المعلم بمهارات لغوية متينة من أجل تمكين تلامذته من التآلف مع هذه المصطلحات العلمية التي تتضمنها لغة

الاختبار. هنا نلفت النظر إلى أنّ بعض المعلمين يتواصلون مع تلامذتهم باللغة العربية في صفوف العلوم حيث تُدرّس مواد العلوم باللغة الفرنسية أو اللغة الإنكليزية، وهذا ما يجب تجنبه.

١-١-٤ اختلاف معدلات تحصيل التلامذة بحسب درجة صعوبة السؤال

تبين وجود مشكلة كبيرة في أداء التلامذة في مختلف مستويات الأسئلة حتى تلك العائدة إلى محطة التحصيل المتدنيّة وقد نتج هذا من:

- النقص في المعلومات المكتسبة في مختلف مجالات المحتوى بسبب عدم ورودها في المنهج أو بسبب وقف العمل بمحتوى بعض المحاور أو المعلومات الموجودة أصلاً في مناهج مواد العلوم بناء على توصية من المركز التربوي للبحوث والإنماء وموافقة وزارة التربية وذلك بسبب تقصير العام الدراسي.
- النقص في بعض المهارات كقراءة الرسومات البيانية وتحليلها والترسيمات وخصوصاً الترسيمات الجيولوجية.
- الضعف في القدرة على التعبير الكتابي عن ما تم فهمه. (جاءت نسبة الإجابات الصحيحة حول الأسئلة الموضوعية والتي لا تتطلب مهارات تعبير كتابية أعلى بكثير من نسبة الإجابات الصحيحة حول الأسئلة المقالية والتي لا تتطلب مهارات تعبير كتابية في المجالات المعرفية كافة)

١-١-٥ تأثير متغيرات مرتبطة "بخلفية المعلم التعليمية" في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم.

١-١-٥-١ الخلفية العلمية للمعلم

لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير متغير "المؤهلات العلمية" للمعلم في معدلات تحصيل التلامذة. وهذا يدلّ على أنّ المستوى التعليمي للمعلم ليس عاملاً مؤثراً بشكل مباشر في معدّل التحصيل في العلوم عند التلامذة في لبنان.

١-١-٥-٢ اختصاص المعلم

هناك دلالة إحصائية حول تأثير متغير "اختصاص المعلم" في أداء التلامذة في العلوم. فقد أظهرت النتائج أن غالبية التلامذة في لبنان يدرّسهم معلمون اختصاصيون في العلوم وليس في تعليم العلوم وجاء معدّل تحصيلهم أدنى مقارنة بالنسبة المتبقية من معظم التلامذة الذين يدرّسهم معلمون اختصاصيون في تعليم العلوم وفي مواد العلوم حيث جاءت معدلات تحصيلهم الأعلى.

إن حياة المعلمين على شهادة اختصاص في العلوم وفي تعليم العلوم يسهم إيجابياً في معدلات تحصيل التلامذة وفي أدائهم، فمواكبة بيداغوجيات التعليم للمحتوى العلمي هي من أساسيات الرقي في العملية التعليمية-التعلمية. ويكتسب المعلمون الاختصاصيون في تعليم

العلوم خبرة أكبر في تنفيذ استراتيجيات مختلفة ومتنوعة في العملية التعليمية -التعلمية والتقويم حيث تناسب هذه العملية مختلف أنماط التعلم لدى التلامذة ما يكسبهم قدرة أكبر على التحصيل ويواكب هذه الخبرة ويدعمها إمامهم بالمحتوى العلمي للمادة. ومن هنا نؤكد على أهمية الاختصاص في بيداغوجيا التعليم إضافة الى الاختصاص في المادة نفسها لكونه يساعد المعلم على إمام أكبر بالمناهج و محتوى المادة وكيفية تعليمها كما ويغني تجربة المعلم في التقويم. وإذا كان المعلم حائزاً على شهادة في العلوم وتعليم العلوم معاً فإن هذا يكسبه خبرة مزدوجة هي الإمام بالمحتوى وخبرة في تطبيق هذا المحتوى وتكييفه ليلائم التلامذة. وهنا يجدر بنا ذكر النظرية الحديثة في التعليم وهي معرفة المحتوى التربوي (Pedagogical content knowledge of teachers) حيث تدعو هذه النظرية إلى دمج المحتوى ببيداغوجيا التعليم بشكل متناسق ومترايط.

١-١-٥-٣ سنوات الخبرة

إن متغير "سنوات خبرة المعلم" يؤثر إيجاباً في أداء التلامذة بدلالة إحصائية مع الأخذ بعين الاعتبار عوامل عدة مرتبطة بنوعية التلامذة من حيث القدرات الذهنية ومن حيث الانضباط في الصف. و بالإجمال فإن خبرة العشر سنوات على الأقل في مجال تعليم العلوم من شأنها أن تلعب دوراً إيجابياً في أداء التلامذة على أن يواكبها متابعة دورات متعددة ومختلفة وخصوصاً في تعليم العلوم ومحتوى العلوم والمناهج ما يؤثر إيجابياً في أداء التلامذة.

١-١-٥-٤ الالتحاق بدورات حول التطوير المهني

إن متغير "التحاق المعلمين بدورات تدريبية" يؤثر إيجابياً في معدلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية.

لقد جاءت نسبة الالتحاق بالدورات حول إدماج تكنولوجيا المعلومات في العلوم الأعلى مع العلم أن نسبة ضئيلة جداً من المعلمين مهياً لإدماج تكنولوجيا المعلومات في عملية التعليم. كما جاءت نسبة الالتحاق بدورات حول مهارات التفكير الناقد وحول التقويم التربوي مرتفعة أيضاً، يليها الالتحاق بدورات في محتوى العلوم وتعليم العلوم.

أما الدورات حول المناهج فكانت نسبة الالتحاق بها الأقل لأن معظم المعلمين يعتبرون أن مرجعيتهم الكتاب المدرسي وليس المناهج. وتبين أن أداء التلامذة الذين يدرسه معلمون التحقوا بهذه الدورات كان أقل من أولئك الذين يدرسه معلمون لم يلتحقوا بهذه الدورات ما يسلب الضوء وي طرح أسئلة حول محتويات هذه الدورات وطرائق تنفيذها وجدواها.

وتبين أن الالتحاق بهذه الدورات يؤثر في أداء التلامذة وبدلالة إحصائية باستثناء الدورات حول التفكير الناقد حيث لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثيرها في أداء التلامذة ما طرح الأسئلة أيضاً حول محتوى هذه الدورات وجدواها وطرائق تنفيذها.

في المحصلة يتبين الآتي:

- بالنسبة إلى المعلمين الذين لديهم أكثر من عشر سنوات خدمة فقد تبين أن متغير "التطوير المهني" يؤثر إيجاباً في أداء التلامذة الذين يدرسه معلمون من الاختصاصات كافة حتى الحائز منهم على شهادة في العلوم وفي تعليم العلوم وبدلالة إحصائية، فإن التحاق هؤلاء المعلمين بدورات تدريبية للتطوير المهني يؤثر إيجاباً في أداء تلامذتهم. هناك دلالة إحصائية حول الدور الإيجابي الذي يلعبه الالتحاق بدورات حول العلوم التربوية وتكنولوجيا المعلومات والتقويم التربوي ومحتوى العلوم في تحسين أداء التلامذة ما يؤكد أهمية تطوير هذه الدورات. في المقابل، لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير الالتحاق بدورات تدريبية في مجال تحفيز التفكير الناقد في أداء التلامذة وقد يعود ذلك إلى عدم فعالية هذه الدورات وعدم وضوح فكرة مهارات التفكير الناقد في الاستراتيجيات التعليمية-التعليمية.

- أما بالنسبة إلى المعلمين الذين لديهم أقل من عشر سنوات خدمة ، فقد تبين أن متغير "التطوير المهني" لا يؤثر في أداء تلامذتهم وبدلالة إحصائية بينما يؤثر متغير "الاختصاص" في أداء التلامذة وبدلالة إحصائية. وقد تبين أيضاً أنّ حيازة المعلمين على شهادة اختصاص في العلوم وفي تعليم العلوم يسهم إيجابياً في معدلات تحصيل التلامذة وفي أدائهم.

٦-١-١ تأثير متغيرات مرتبطة "بمواقف المعلم تجاه تعليم العلوم وبحسب الجنس" في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم

تبين أنّ نسبة التلامذة في لبنان الذين تدرسه معلمة هي أعلى من نسبة التلامذة الذين يدرسه معلم ، كما أن معدل تحصيل التلامذة الذين تدرسه معلمة أعلى من معدل تحصيل التلامذة الذين يدرسه معلم. فالتلامذة الذين تدرسه معلمة تفوقوا بمعدل تحصيلهم على التلامذة الذين يدرسه معلم بدلالة إحصائية.

١-٦-١-١ ثقة المعلم بأهليته لتعليم العلوم بحسب جنسه.

تبين أن متغير "ثقة المعلم بأهليته لتعليم العلوم" هو عامل مؤثر في تحسين أداء التلامذة. إن التلامذة في لبنان بالإجمال يدرسه معلمون واثقون جداً بأهليتهم لتعليم العلوم. أي أن هؤلاء المعلمين واثقون جداً" أنهم يقومون بتنفيذ ٣ من ٥ من الاستراتيجيات التعليمية بثقة تامة و"واثق إلى حد ما" على تنفيذ ٢ من ٥ من هذه النقاط أو الاستراتيجيات. وهذه الاستراتيجيات هي:

- الإجابة عن أسئلة التلامذة حول مواضيع العلوم:

لقد أثبتت الدراسة الإحصائية أنه لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير هذا المتغير في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم ما يدل على أن هذا السلوك قد لا يكون مطبقاً داخل الفصول الدراسية بالطريقة المجدية ويجب التدريب على كيفية التعامل مع أسئلة التلامذة في خلال المناقشة الصفية.

- تفسير المبادئ والمفاهيم العلمية بواسطة التجارب المخبرية:

جاء معدل التلامذة الذين يتبع معلومهم هذه الاستراتيجية الأعلى مقارنة بمعدلات الاستراتيجيات الأخرى. ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هناك دلالة إحصائية حول تأثير هذا المؤشر في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم. وهذا يدل على أن هذه الاستراتيجية تمارس بشكل فعال في خلال العملية التعليمية-التعلمية الصفية ويجب التركيز على تطبيقها.

- تكليف التلامذة المبدعين القيام بمهام محفوفة بالتحديات ومحفزة من أجل استثارة اهتمامهم.

تبين أن أدنى نسبة من التلامذة يدرّسهم معلّمون يتبعون هذه الاستراتيجية. ولا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير هذا المتغير في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم، ما يدل على أن هذه الاستراتيجية غير مطبقة بشكل فعال في الفصول الدراسية بالرغم من تأثيرها الإيجابي في دافعية المتعلمين على التعلم وتحسين أدائهم.

- تطوير ومواعدة أداء المعلمين التعليمي بما يتلاءم مع اهتمامات التلامذة بهدف تحفيزهم على المشاركة.

أثبتت الدراسة الإحصائية أنه لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير هذا المتغير في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم . وهذا يدل على أن الطرائق التعليمية المحفزة والتي تتلاءم مع اهتمامات التلامذة لا تطبق بفعالية من قبل الأساتذة مع التلامذة في الصفوف الدراسية وفي خلال تعليم العلوم لذا يجب التدريب والتشجيع على استخدامها.

- مساعدة التلامذة على تقدير أهمية تعلم العلوم.

أثبتت الدراسة الإحصائية أنه لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير هذا المتغير في معدلات تحصيل التلامذة وهذا يدل على أن هذه الاتجاهات (تقدير تعلم العلوم) لا تعالج بفعالية من قبل المعلمين مع التلامذة في الصفوف الدراسية وفي خلال تعليم العلوم ويجب الحضّ على تبنيها.

إذا ربطنا هذه النتائج بما توصلنا إليه من حيث المتغيرات المرتبطة بخلفية المعلم العلمية نجد أن ثقة المعلمين الكبيرة بأنفسهم لتعليم العلوم، بغض النظر عن سنوات الخبرة ومع الأخذ بعين الاعتبار أن أكثرهم حائز على إجازات في العلوم فقط وليس في تعليم العلوم، أدى إلى تدني نسبة المعلمين المشاركين في دورات تدريبية والتي كان أكثرها يتناول استخدام تكنولوجيا المعلومات وأقلها يتناول المناهج وتعليم العلوم. فزيادة الثقة بالنفس

في استخدام الاستراتيجيات التعليمية-التعلمية المؤثرة في أداء التلامذة دفع بالمعلمين إلى الالتحاق بعدد أقل من الدورات التدريبية (كما تبين معنا سابقاً) ما يسهم في تدني معدلات تحصيل تلامذتهم. وهذا يتطابق مع ما تم التوصل إليه من ناحية ردود المعلمين حول ثقتهم بأنفسهم لتعليم العلوم (تطبيق ٥ استراتيجيات تعليمية) حيث تبين أن ٤ من ٥ من هذه الاستراتيجيات لا تطبق بفعالية في خلال العملية التعليمية-التعلمية في لبنان. وهذا يطرح أسئلة حول حقيقة إلمام المعلمين فعلاً بماهية هذه الاستراتيجيات وكيفية تنفيذها وتطبيقها في خلال العملية التعليمية-التعلمية.

نجد أيضاً أنه لا يوجد اختلاف بين ذكور وإناث من ناحية تصرفات المعلمين واتجاهاتهم ومن ناحية الثقة بأنفسهم في تطبيق الاستراتيجيات الخمس المبيّنة في المقياس باستثناء استراتيجية "الإجابة عن أسئلة التلامذة حول مواضيع العلوم" حيث تبين أن تطبيق هذه الاستراتيجية يؤثر ويدلّالة إحصائية في أداء التلامذة عند المعلمين الذكور فقط وليس عند المعلمات الإناث بالرغم من ارتفاع أداء التلامذة الذين تعلمهم معلمة مقارنة بأولئك الذين يعلمهم معلم ما يطرح تساؤلاً كبيراً حول حسن تطبيق هذه الاستراتيجيات بفعالية في خلال العملية التعليمية-التعلمية.

لذلك يجب تدريب المعلمين على تطبيق هذه الاستراتيجيات بفعالية في خلال العملية التعليمية-التعلمية من أجل بلورة الثقة بالنفس في تعليم العلوم بشكل فعال . وهذه الاستراتيجيات هي:

- إدارة النقاش في الصف وفن طرح الأسئلة.
 - تحضير أنشطة إبداعية "صعبة" تثير حفيظة التلامذة الموهوبين من أجل الاستفادة من الوقت الذي يعتبره هؤلاء التلامذة غير مجدٍ عند شرح المعلم لباقي التلامذة على أن تتضمن هذه الأنشطة مهام محفزة من أجل استثارة اهتمام هؤلاء التلامذة.
 - تطوير ومواءمة أدائهم التعليمي بما يتلاءم مع اهتمامات التلامذة ويهدف تحفيزهم على المشاركة.
 - مساعدة التلامذة على تقدير تعلم العلوم وأهميته في حل المشكلات اليومية.
- أما استراتيجية تفسير المبادئ والمفاهيم العلمية بواسطة التجارب العلمية المخبرية فقد أثبتت فعاليتها القصوى في التحصيل في العلوم وهي تُطبق بفعالية في خلال العملية التعليمية-التعلمية داخل الفصول الدراسية ويجب الحُصّ على استخدامها .
- ١-١-٦-٢ التنسيق بين معلمي الصف الثامن الأساسي بهدف تحسين العملية التعليمية-التعلمية.

تبين أنه هناك دلالة إحصائية حول تأثير متغير "التنسيق بين معلمي العلوم" ، بغض النظر عن جنس المعلم، في أداء التلامذة إن من ناحية وتيرة التنسيق أو نوعه. فإن التلامذة في لبنان بالإجمال يدرسه معلمون "متعاونون" في ما بينهم على النحو الآتي:

- إنَّ أكثرية التلامذة في لبنان يدرّسهم معلّمون " ينسقون فيما بينهم" ولكن ليس بقوة، أي يعتقدون اجتماعات تنسيق فيما بينهم ٢-٣ مرّات شهرياً في مجالات: مناقشة طريقة تعليم موضوع معين (٤٣%)، التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليمية (٤٦%) ، مشاركة ما اكتسبوه نتيجة خبرتهم في التعليم (٤٢%)، العمل بعضهم مع بعض بهدف تجربة أفكار جديدة (٥٠%). أما بالنسبة إلى زيارة صف آخر بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم فإن أكثر تلامذة لبنان (٦٩%) يدرّسهم معلّمون لا ينسقون أو تقريباً لا ينسقون في ما بينهم في هذا الإطار.
- بينت النتائج أن معدلات التحصيل بغياب التنسيق تزدت مقارنة بالمعدلات التي يتم فيها التنسيق كما بينت الدراسات الإحصائية المتعلقة بنوع التنسيق بين المعلمين أن:
- هناك دلالة إحصائية على تأثير ٣ من ٥ من مؤشرات التنسيق والتعاون بين المعلمين في أداء التلامذة وتحصيلهم في العلوم وهي:
 - التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليميّة
 - مشاركة الخبرات المكتسبة في التعليم مع بقية المعلمين
 - حضور ومشاهدة حصة دراسية يعطيها معلم زميل بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم.
- وهذا يدل على أن هذه الاستراتيجيات الثلاث تُطبق بفعالية من قبل المعلمين في سياق التنسيق والتشارك فيما بينهم ويجب الاستمرار بتطبيقها.

- أما المؤشّران الآتيان فلا يوجد دلالة إحصائية حول تأثيرهما في التحصيل التعليمي:

- العمل مع بقية المعلمين بهدف التجربة وتطبيق أفكار جديدة.
- مناقشة طريقة تعليم موضوع معين .

وهذا يدل على أن هذه الاستراتيجيات لا تطبق بفعالية من قبل المعلمين في سياق التنسيق والتشارك فيما بينهم لذا يجب التوصية بتبني هذه الاستراتيجيات وتطبيقها بفعالية.

من هنا يجب العمل على زيادة المشاركة والتعاون والتنسيق بين معلمي الصف الثامن لكي يعقدوا اجتماعاً فيما بينهم لمرة واحدة على الأقل في الأسبوع من أجل التشاور في النقاط التي تمّ عرضها كونها تؤثر إيجابياً في أداء تحصيل التلامذة ولا سيما في زيارة ومشاهدة صفوف بعضهم بعضاً بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم والتعاون في تحضير الأدوات التعليمية. أما بالنسبة إلى مناقشة طريقة تعليم موضوع معين وتجربة أفكار جديدة فيجب التقصي ما إذا كانا يطبقان بطريقة مجدية في خلال اجتماعات التنسيق.

١-٦-٣-١-١ رضى المعلم عن مهنته

إن متغير " رضى المعلم عن مهنته" بغض النظر عن جنسه معلم أم معلمة، يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية. وهذا ما يفتح الباب واسعاً للتقصّي عن الأسباب التي تجعل المعلمين في لبنان غير راضين نوعاً ما عن مهنتهم لكون هذا المتغير من العوامل المؤثرة والمحفزة للمعلمين للعمل على تحسين أداء التلامذة في العلوم.

٧-١-١ تأثير متغيرات مرتبطة "بالإلمام بمناهج العلوم" في التحصيل التعليمي ضمن المجالات المختلفة

١-٧-١-١ شعور المعلمين بأهليتهم لتعليم مواضيع العلوم التي يتضمنها الـ TIMSS

إن غالبية التلامذة يدرّسهم معلّمون يشعرون بثقة كبيرة في إلمامهم بمواضيع الـ TIMSS العشرين باستثناء مواضيع علوم الأرض. وإن أكثر التلامذة (٩٤%) يدرّسهم معلّمون يلمّون بمواضيع الكيمياء الأربعة، يليهم التلامذة (٨٨%) الذين يدرّسهم معلّمون يلمّون بمواضيع الفيزياء الخمسة و (٨٣%) من التلامذة يدرّسهم معلّمون يلمّون بمواضيع علوم الحياة السبعة. أما بالنسبة إلى مواضيع علوم الأرض الأربعة فلا تتوافر أية بيانات عنها. في منهج علوم الحياة والأرض في الحلقة الثالثة من التعليم الأساسي في لبنان يتم التطرّق إلى مواضيع علوم الأرض بشكل مقتضب جداً كما يقوم معلم مجاز في مادة علوم الحياة بتدريس مادة علوم الحياة والأرض.

١-٧-٢-١ محدودية التعلم بسبب النقص في المعلومات المكتسبة

تبين أن النقص في اكتساب المواضيع المقترحة في دراسة الـ TIMSS ٢٠١١ هي من أكثر العوامل التي تؤثر سلباً في أداء التلامذة.

إن محدودية التعلم مرتبطة بنقص المعلومات المكتسبة والمهارات التي يحتاجها التلميذ لتحسين أدائه. فأغلبية التلامذة الذين يعتبر معلّموهم أنه ينقصهم بعض المعلومات والمهارات المكتسبة وكان معدل تحصيلهم أدنى من نسبة أقل من التلامذة يعتبر معلّموهم أنه لا ينقصهم معلومات ومهارات مكتسبة وجاء معدل تحصيلهم الأعلى. كما أنّ نسبة مماثلة للأخيرة تعتبر معلّموهم أنه ينقصهم الكثير من المعلومات والمهارات المكتسبة وجاء معدل تحصيلهم الأدنى.

قد تفسّر هذه النتائج، مقارنة بعضها مع بعض، العلاقة بين عدد الدورات التدريبية التي يخضع لها المعلّمون وجهوزيتهم لتعليم مواضيع الاختبار الـ ٢٠ ولاستخدام الاستراتيجيات التعليمية الناشطة والمحفّزة في تعليم العلوم. فالدول التي حلّت في المراتب الأولى من حيث معدل التحصيل لتلامذتها (سنغافورة مثلاً) كانت نتائجها هي الأدنى من حيث الجهوزية وتبين أن معلّميها قد خضعوا بشكل عام لدورات تدريبية كثيرة ولا سيما في محتوى العلوم وفي تعليم العلوم وفي المناهج. أما الدول التي شعرت بأنها في جهوزية تامة لتعليم العلوم فقد انخفضت فيها نسبة تدريب المعلمين (الدول العربية ومن ضمنها لبنان) وبالتالي انخفض معدل تحصيل التلامذة فيها.

٨-١-١ تأثير بعض المتغيرات المرتبطة "بأداء التلامذة في العلوم في خلال عمليّة التعليم الصفّي" في

معدلات تحصيل التلامذة في العلوم

١-٨-١-١ مشاركة التلامذة في عملية التعلم الصفّي (رأي المعلم)

تبين أن متغير " مشاركة التلامذة في عملية التعلم الصفّي " من وجهة نظر المعلم يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية.

- فالمعلمون يقومون بغالبيتهم في لبنان بحضّ التلامذة في الصفّ على المشاركة في العملية التعليمية التعليمية بشكل كبير وذلك باستخدام الاستراتيجيات التحفيزية الست المتنوعة في كل درس تقريباً وهي بالترتيب الآتي بحسب كثافة استخدامها:

- استراتيجية استخدام الأسئلة لاستثارة السببية والشرح (٢) وهي أكثر الاستراتيجيات المتبعة ولقد كان معدل تحصيل التلامذة الذين يقوم معلمهم باتباع هذه الاستراتيجية في كل درس تقريباً، الأعلى.

- استراتيجية تلخيص مكتسبات التلامذة في نهاية الدرس (١) واستراتيجية ربط الدرس بالحياة المعيشة للتلامذة (٥) واستراتيجية تشجيع التلامذة كافة لتحسين أدائهم (٣).

- استراتيجية مكافأة التلامذة على جهودهم الجيدة (٤).

- وأقلها استراتيجية جلب أدوات مثيرة للاهتمام إلى الصف (٦).

لقد برهنت الدراسات الإحصائية أنّ هناك دلالة إحصائية حول تأثير استخدام الاستراتيجيات (١) و (٢) و (٣) و (٤) في أداء التلامذة في الوقت الذي لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير الاستراتيجية (٥) و (٦) في أداء التلامذة.

هذا يدل على أنه لم يتم تطبيق كل من الاستراتيجية (٥) والاستراتيجية (٦) بفعالية من أجل إنكفاء روح التحفيز لدى التلامذة بشكل أكبر. وقد يعود هذا الأمر إلى أن هاتين الاستراتيجيتين لا يتم تطبيقهما أو العمل بهما داخل الفصول الدراسية بشكل فعال إذ إن معظم المعلمين يعتمدون في شرحهم على الكتب المدرسية ولا يشركون المتعلمين في أنشطة ميدانية أو مخبرية محفزة. أمّا بالنسبة إلى الاستراتيجيات (١) و (٢) و (٣) و (٤): فقد تبين أنها تستخدم بفعالية في خلال العملية التعليمية التعليمية ويجب الحظ على استمرارية استخدامها مع التلامذة.

١-٨-١-٢ مشاركة التلامذة بفعالية في عملية التعلم برأي التلامذة

تبين لنا أنّ هناك دلالة إحصائية حول تأثير متغير " مشاركة التلامذة في عملية التعلم الصفّي " من وجهة نظر التلامذة في أدائهم التعليمي في العلوم.

- عند المقارنة بين رأي المعلمين بالاستراتيجيات الست التي يستخدمونها لحضّ وإذكاء دافعية التلامذة على المشاركة في معظم الدروس ورأي التلامذة بخصوص المؤشرات الدالة على دافعيّتهم لتعلم العلوم تبيّن لنا الآتي:
- يعتبر المعلمون أنهم يقومون بحضّ التلامذة على المشاركة في عملية التعلم وربط مكتسباتهم بالحياة اليومية بشكل كبير في الوقت الذي يقوم غالبية التلامذة في لبنان (٥٢% في علوم الحياة و٥٤% في الكيمياء و٥٤% في الفيزياء) في المشاركة بفعالية نوعاً ما (ليس بفعالية كبيرة) في عملية التعلم.
- إنّ ما يقارب الـ ٥٠% من التلامذة لا يفهمون بسهولة على معلمهم ويشردون في خلال شرح الدروس ولا يدركون ما ينتظره المعلم منهم في نهاية الحصة ، كما يعتبرون أن المعلم لا يزودهم بمهمّات أو أنشطة أو أشياء تشد انتباههم وتثير اهتمامهم في حين أن أكثرية المعلمين يعتبرون أنهم يراعون هذه المؤشرات .
- ظهرت أقل مشاركة للتلامذة بدافعية في مادة الفيزياء وأكثرها في مادة علوم الحياة ولكن المفارقة أن معدلات تحصيل التلامذة في مادة علوم الحياة جاءت متدنيّة أكثر من معدّلات تحصيلهم في مادة الفيزياء وقد يعود ذلك للأسباب المرتبطة بمحتوى مناهج مواد العلوم والطرائق التعليمية المستخدمة (استخدام المختبر وتكنولوجيا المعلومات).

١-٨-٣ استخدام المعلمين للاستراتيجيات المبنية على التقصي (رأي المعلم)

لقد حلّ لبنان في المرتبة الرابعة بين دول العالم بالنسبة إلى تطبيق استراتيجيات التقصي في أكثر من نصف الدروس في خلال عملية التعلم والتعليم الصفي وحصل على معدل تحصيل متدنٍ مقارنة بالدول المتقدمة في العالم والتي حلّت في المراتب الأخيرة من ناحية استخدام استراتيجيات التقصي في أكثر من نصف الدروس في خلال التعلم الصفي: مثال سنغافورة (المرتبة ٣٦) والصين (المرتبة ٣٩) وكوريا (المرتبة ٣٢) واليابان (المرتبة ٣٤).

وتبيّن أن المعلمين يطبقون استراتيجيات التقصي السبع تقريباً في نصف الدروس كمعدل وسطي وينسب متفاوتة كما هو مبين أدناه:

- الاستراتيجيات الأقل استخداماً والأكثر تأثيراً في تحسين أداء التلامذة هي استراتيجية ملاحظة الظواهر الطبيعية ووصف مشاهدات التلامذة (١) و استراتيجية مشاهدة/ملاحظة المعلم في خلال إجراء عرض عملي لنشاط تقصي أو تجربة مخبرية (٢) واستراتيجية تصميم تجربة أو نشاط تقصي (٣) واستراتيجية إجراء تجارب أو أنشطة استقصائية (٤)، لذلك يجب التأكيد على استخدامها في وتيرة أكبر لتأثيرها الكبير في تحسين أداء التلامذة مع التقصي عمّا إذا كان المعلمون في لبنان يستخدمون الاستراتيجيتين (١) و (٢) بالشكل السليم في الصف.

- أما في ما يتعلق بالاستراتيجيات الأكثر استخدامًا والأقل تأثيرًا في تحسين أداء التلامذة فهي: استراتيجية استخدام المعادلات والصيغ والقوانين العلمية لحل مسائل روتينية (٥) واستراتيجية إعطاء تفسيرات لمواضيع يدرسونها (٦) و استراتيجية ربط ما يتعلمونه في العلوم بحياتهم اليومية (٧) لذا يجب المثابرة على استخدامها مع التقصي عما إذا كان المعلمون في لبنان يستخدمون الاستراتيجيات (٥) بالشكل السليم في الصف.

أما بالنسبة إلى الاستراتيجية (١) فقد تبين أنه لا يوجد دلالة إحصائية على تأثيرها في أداء التلامذة ويعود هذا ربما إلى أن هذه الاستراتيجية لا تطبق بالطريقة الملائمة وفي الوقت المناسب بحسب سياق الدرس في خلال العملية التعليمية- التعلمية. لذا يجب التأكد من أنها تُطبق من قبل المعلمين بالطريقة المجدية والفاعلة.

وبالنسبة إلى اتباع الاستراتيجية (٢) والاستراتيجية (٥) تبين أن معدل تحصيل التلامذة يرتفع بانخفاض وتيرة استخدام هذه الاستراتيجية في الدروس بشكل عام. ومن هنا يمكن الاستدلال على أن كلاً من هذه الاستراتيجيات يجب تطبيقها بطرائق فعالة داخل الصفوف بعيداً من التلقين والترشيد المباشر ومن دون وضع التلامذة أمام إشكالية تلزمهم بالتقصي عن نتائج العروض العملية والصيغ والقوانين الملائمة التي توصلهم إلى حل الإشكالية.

➤ في المحصلة تبين الآتي:

- عند المقارنة بين نتيجة مقياس دافعية التلامذة للمشاركة في العملية التعليمية-التعلمية (برأي التلامذة) ونتيجة مقياس تحفيز دافعية التلامذة للمشاركة الفاعلة في الصف (برأي المعلمين) وبنتيجة مقياس استخدام استراتيجيات التقصي التي تلعب دوراً إيجابياً في إذكاء دافعية التلامذة للمشاركة الفاعلة في الصف (برأي المعلمين) نلاحظ الآتي:

- إن التلامذة (برأيهم) "يشاركون نوعاً ما" في عملية التعلم، بينما يستخدم معلّموهم الاستراتيجيات السبع للتقصي في نصف الدروس تقريباً كمعدل وسطي وهذا يفترض أن يكون تلامذتهم محفزين ولديهم دافعية للتعلم والمشاركة بفعالية إذا ما كانت هذه الاستراتيجيات تنفذ بالشكل الصحيح. كما وتبين أيضاً أن معلّمهم يقومون باتباع اثنتين من الاستراتيجيات الأربع (في كل درس أو في معظم الدروس) وباستخدام الاستراتيجيتين الأخريين في "نصف الدروس تقريباً" وهذا يفترض أن يكون تلامذتهم محفزين ولديهم دافعية للتعلم والمشاركة بفعالية إذا ما كانت هذه الاستراتيجيات تنفذ بالشكل الصحيح. هناك غياب للتوافق بين رأي المعلمين ورأي التلامذة. فأكثر المعلمين يعتبرون أنهم يقومون بعملية التحفيز لإدماج المتعلمين بشكل جيد أو أكثر من جيد (بين ٧٠ و ٨٠% من التلامذة يدرسه معلّمون يراعون خمسة من المؤشرات التي تحض التلامذة على المشاركة بدافعية في عملية التعلم في الوقت الذي يعتبر فيه أكثر من ٥٠% من التلامذة أنفسهم غير محفزين.

- عند المقارنة بين رأي المعلمين في الاستراتيجيات الأربع التي يستخدمونها لحض التلامذة على المشاركة والاستراتيجيات السبع التي تدفع بالتلامذة إلى التعلم بواسطة استراتيجيات التقصي، تبين أن المعلمين يركزون على العمل النظري أكثر من العمل التطبيقي التجريبي والبحثي في خلال عملية التعليم الصفي.
 - ومن هنا نرى أهمية اشتراك المعلمين في دورات تدريبية حول استراتيجيات تعليم العلوم لتحسين أداء التلامذة. إن عدم متابعة هذا النوع من الدورات أدى إلى تدنّي في التحصيل التعليمي وذلك لافتقار نسبة لا بأس بها من المعلمين إلى الإلمام بحسن تطبيق الاستراتيجيات التعليمية الناشطة التي تؤدي إلى تحفيز عملية التعليم الناشط في خلال التعلم الصفي وإشراك نسبة كبيرة من المتعلمين بفعالية في العملية التعليمية التعليمية التي من شأنها أن تلعب دورًا إيجابيًا في تحسين أدائهم.
 - إن نسبة ضئيلة جدًا من المعلمين تفسر المبادئ والمفاهيم العلمية من خلال التجارب التي يطلب إلى التلامذة تنفيذها ونسبة قليلة تقوم بتحضير أنشطة إبداعية صعبة تثير حفيظة التلامذة الموهوبين من أجل الاستفادة من الوقت الذي يعتبره هؤلاء التلامذة غير مجدٍ عند شرح المعلم لباقي التلامذة شرط أن تكون هذه الأنشطة محفزة من أجل استثارة اهتمام هؤلاء التلامذة.
 - ومن هنا يجب العمل على تدريب المعلمين على إدارة العمل المخبري وإدارة الصف بحيث يقومون بتشجيع تلامذتهم على إجراء التجارب والأنشطة الاستقصائية بأنفسهم. ومن هنا فإن هناك ضرورة لتنشيط العمل المخبري والبحثي في المدارس وذلك بتحفيز المعلمين على المشاركة بأكبر عدد من الدورات التدريبية في هذا الإطار.
- ٩-١-١ تأثير المتغيرات المرتبطة "بالموارد التي يستخدمها المعلمون في تعليم العلوم" في معدلات تحصيل التلامذة في العلوم
- أكثر الموارد استخدامًا في عملية التعلم في العلوم في لبنان وبشكل أساسي هي الكتاب المدرسي وأقل الموارد استخدامًا هي البرمجيات لتعليم العلوم بالرغم من أن، كما تم التطرق إليه سابقًا، أكثرية المعلمين يخضعون في لبنان إلى دورات في إدماج تكنولوجيا المعلومات في العملية التعليمية-التعليمية. وأن نسبة متوسطة من المعلمين تستخدم كراسة التطبيقات أو أوراق العمل والمواد والأدوات العلمية الإثرائية. لم تدلّ الدراسة الإحصائية على أنّ أي مورد من الموارد المستخدمة من قبل المعلمين في الصف هو الأجدى في تعليم العلوم أو له أفضلية على غيره، فكلّ هذه الموارد هي فعالة في تعليم العلوم وبدلالة إحصائية.
 - إن تحفيز التلامذة على استخدام الحاسوب والبرمجيات في تعلم العلوم مرّة واحدة على الأقل شهريًا له مردود إيجابي ويؤدي إلى ارتفاع في معدلات تحصيل التلامذة في لبنان. ولقد أثبتت الدراسات الإحصائية أن استخدام الحواسيب وبرمجياتها تؤثر في معدلات تحصيل التلامذة بدلالة إحصائية

رغم عدم استخدامها بشكل كبير. وقد تبين لنا سابقاً أن أعلى نسبة من المعلمين يلتحقون بدورات تدريبية حول إدماج تكنولوجيا المعلومات في تعليم العلوم لكن نسبة كبيرة من هؤلاء المعلمين لا تطبق هذه التقنيات في الصف علماً أن ٨% فقط من المدارس المشاركة لا تمتلك حاسوباً. لذا من المهم التقصي عن سبب هذا التذني في إدماج الحاسوب والبرمجيات في تعليم العلوم.

- إن استخدام المختبر في تعليم العلوم له مردود إيجابي ويؤدي إلى ارتفاع في معدلات تحصيل التلامذة في لبنان. ولقد تبين لنا سابقاً أيضاً أن النسبة الأعلى من المعلمين في لبنان تستخدم الطرائق الناشطة النظرية في التعليم وتعتمد في العمل المخبري على العرض العملي ونسبة قليلة من هؤلاء المعلمين تدفع بتلامذتها إلى إجراء التجارب بأنفسهم. وفي المقابل بينت الدراسات الإحصائية أنه لا يوجد دلالة إحصائية حول تأثير وجود كل من المختبر ومحضّر المختبر في أداء التلامذة. وقد يكون سبب ذلك كما تبين لنا سابقاً هو النقص في استخدام استراتيجية إجراء التجارب من قبل المعلمين والتلامذة في خلال العملية التعليمية- التعلمية. ومن هنا يجب العمل على تدريب المعلمين على إدارة العمل المخبري حيث يقومون بدفع تلامذتهم إلى إجراء التجارب والأنشطة الاستقصائية بأنفسهم.

١-١-١٠ التقييم داخل الفصول الدراسية

إن أكبر نسبة من المعلمين تجري اختبارات لتلامذتها كل أسبوعين وإن أكثر الأسئلة في هذه الاختبارات تركز على مجالات التطبيق والشرح والتبيان وأقل نسبة منها تركز على مجالي إعطاء الفرضيات وتصميم التقصي العلمي.

٢-١ التوصيات

١-٢-١ على صعيد الجامعات

- إدخال مادة علوم الأرض والفضاء في مناهج كليات العلوم في الجامعات في لبنان كمواد إلزامية.
- وجوب حيازة معلم العلوم على دبلوم تعليمي في تعليم العلوم.
- تدريب طلاب كليات العلوم على العمل المخبري الفردي.
- التركيز في اختصاص تعليم العلوم على:
 - تحضير أنشطة صفية تربط بين فلسفة المنهج والمحتوى والمهارات والمواقف على أن تكون هذه الأنشطة تربط مواد مختلفة بعضها ببعض (cross-curricular).
 - تدريب المعلمين على كيفية دراسة المناهج أفقياً وعمودياً لمعرفة آفاق التلميذ في خلال عام دراسي معين كما في خلال مرحلة دراسية معينة.
 - التدريب على إعداد أنشطة تتضمن مهارات التقصي.
 - تفعيل عمل الـ ICT في إطار تحضير أنشطة قابلة للتطبيق في الصفوف الدراسية.
 - التشديد على استراتيجيات التنسيق ضمن المادة الواحدة وبين المواد المختلفة.
- إعادة النظر ببرامج كلية التربية التي تعد المعلمين لكي يواكبوا التطور التكنولوجي .

٢-٢-١ على صعيد التطوير المهني

- وضع خطة شاملة لتدريب المعلمين بشكل دائم ومستمر.
- التركيز على إلمام المعلم بمنهج العلوم لأن معظم المعلمين يعتبرون مرجعيتهم الكتاب المدرسي وليس المناهج.
- تجهيز المدارس لتصبح مهياً لإدماج تكنولوجيا المعلومات في عملية التعليم و التقصي حول الأسباب التي تمنع تفعيل استخدام الـ ICT في الفصل الدراسي.
- إجراء دورات تدريبية في العلوم من ناحية محتوى:
 - علوم الأرض
 - علوم البيئة
- إجراء دورات تدريبية في تعليم العلوم حول:
 - إدارة النقاش في الصف و فن طرح الأسئلة.
 - تفسير المبادئ والمفاهيم العلمية بواسطة التجارب المخبرية التي يقوم التلامذة بتنفيذها.

- تحضير أنشطة إبداعية تثير حفيظة التلامذة الموهوبين وذلك من أجل الاستفادة من الوقت الذي يعتبره هؤلاء التلامذة غير مجدٍ عند شرح المعلم لباقي التلامذة على أن تتضمن هذه الأنشطة مهام محفزة من أجل استثارة اهتمام هؤلاء التلامذة.

- إجراء دورات تدريبية تراعي خصائص المنهج واستراتيجيات التقصي وخصوصاً تلك المتعلقة منها بالعمل المخبري وكيفية تحضير هذه الحصص الدراسية من ناحية إفراح المجال للتلامذة لإجراء التجارب.
- إجراء دورات على استخدام تكنولوجيا المعلومات في تحضير الدروس ومن ثم تطبيقها داخل الصفوف ومواكبتها وذلك من أجل تفعيل استخدامها في الصف.

٣-٢-١ على صعيد توظيف المعلمين وتطوير المناهج وتخصيص الحصص الدراسية

- توظيف معلمين مجازين في العلوم وتعليم العلوم.
- تخصيص الحصص الدراسية بنسبة ٣٥% لعلوم الحياة و ٢٠% لعلوم الأرض و ٢٥% للفيزياء و ٢٠% للكيمياء
- إعادة النظر بمناهج العلوم للحلقة الثالثة من التعليم الأساسي.
- إعادة النظر بالمحاور والمواضيع التي تم إيقاف العمل بها بناء على قرار صادر عن وزارة التربية بسبب تقصير العام الدراسي.
- إعادة النظر بأسس التقويم ومستلزمات الإجابة عن الأفعال الإجرائية المعتمدة في مواد العلوم. (تعزيز التواصل بين أطر التقويم المتبعة في التعليم العام قبل الجامعي والتعليم العام الجامعي)
- تحفيز المشاركة والتعاون والتنسيق بين معلمي الصف الواحد لكي يعقدوا اجتماعاً فيما بينهم مرة واحدة على الأقل في الأسبوع من أجل التشاور في النقاط المشتركة بين المواد المختلفة ولا سيما في زيارة ومشاهدة صفوف بعضهم بعضاً بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم والتعاون في تحضير الأدوات التعليمية ومناقشة تعليم موضوع معين وتجربة أفكار جديدة.

٢- التحصيل في الرياضيات

حلّ لبنان في المرتبة (٢٥) بين الدول العالمية المشاركة وفي المرتبة (٢) بين الدول العربية المشاركة في الرياضيات في دراسة TIMSS ٢٠١١ وكان معدل تحصيله (٤٤٩). حلّت كوريا في المرتبة (١) وجاء معدّل تحصيلها (٦١٣). كما حلّت الإمارات العربية المتحدة في المرتبة (١) بين (١١) دولة عربية مشاركة وفي المرتبة (٢٣) بين الدول العالمية المشاركة وجاء معدل تحصيلها (٤٥٦) وهو أدنى من متوسط سلم المقياس المعتمد في الـ TIMSS (٥٠٠).

١-٢ في الاستنتاجات

١-١-٢ تأثير متغير "المنهج" في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات

لقد تبين أن:

- التدرّج في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات يعود بشكل خاص إلى التدرّج الملحوظ في التحصيل في مجال البيانات والفرصة علماً أن هذا المجال يشكّل ٢٠% من محتوى الرياضيات في دراسة الـ TIMSS. كما أنّ تدرّج المعدّل في مجال الهندسة التي تشكّل ٢٠% أيضاً من محتوى الرياضيات في الدراسة يؤثر في تدرّج المعدّل العام في الرياضيات. وهنا نلفت الانتباه إلى أنّ الهندسة الثلاثية الأبعاد (3D Geometry) قد ألغيت من المنهج اللبناني في الحلقة الثالثة ما شكل عاملاً مؤثراً في تدرّج النتائج في الهندسة.
- تدرّج معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات يعود أيضاً إلى ضعف في مجالي التطبيق والتفكير المنطقي ولا سيّما في التفكير المنطقي.

٢-١-٢ تأثير متغير "الجنس (ذكور-إناث)" في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات

- جاءت معدلات تحصيل الذكور أعلى من معدّلات تحصيل الإناث في الرياضيات وبدلالة إحصائية وقد ظهر أعلى تفوق للذكور على الإناث في مجال الأعداد، يليه مجال الهندسة ثم مجال الجبر فمجال البيانات والفرصة .
- أما بالنسبة إلى المجالات المعرفية فقد جاءت معدلات تحصيل الذكور فيها أعلى من معدّلات تحصيل الإناث في مختلف مجالات التطبيق وبدلالة إحصائية. وقد ظهر أعلى تفوق للذكور على الإناث في مجال التفكير المنطقي يليه مجال التطبيق فمجال المعارف.

٣-١-٢ تأثير متغير "الألفة مع لغة الاختبار" في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات

تبين أن تقديم الاختبار بلغة مألوفة لدى التلامذة ومتداولة في حياتهم اليومية، بغض النظر عمّا إذا كانت اللغة الأم أو لغة أجنبية، يسهم في ازدياد معدّلات تحصيل التلامذة وفي ارتفاع مستويات أدائهم في مواد الرياضيات وبدلالة إحصائية. فالتألف مع أسئلة الاختبار يسهم في ارتفاع معدّلات

تحصيل التلامذة في الرياضيات. كما أنّ التعليم بلغة هي لغة الاختبار يسهم في رفع معدّلات التلامذة وهذا ما لا يحصل في عدد كبير من صفوف الرياضيات في لبنان.

٤-١-٢ اختلاف معدّلات تحصيل التلامذة بحسب مستويات صعوبة الأسئلة

تبيّن وجود مشكلة كبيرة في اجابات التلامذة عن الأسئلة التي تنتمي إلى مجال البيانات والفرصة او الهندسة الثلاثية الأبعاد حتى تلك المنتمية إلى محطة التحصيل المنخفضة بينما سجّل تلامذة لبنان في مجال الجبر معدّلات تفوق المعدّل العالمي حتى في الأسئلة العائدة الى محطة التحصيل المرتفعة. ومرّد ذلك يعود الى:

- النقص في المعلومات المكتسبة في بعض مجالات المحتوى بسبب غياب بعض المحاور عن المنهج أو بسبب توقيف العمل بمحتوى بعض المحاور أو المعلومات الموجودة أصلاً في منهج الرياضيات وذلك بناء على توصية من المركز التربوي للبحوث والإثراء وموافقة وزارة التربية .
- النقص في بعض المهارات كقراءة الرسومات البيانية وتحليلها.
- تركيز المعلمين على تعليم الجبر أكثر من تركيزهم على تعليم الهندسة والبيانات والفرصة ربما بسبب تألفهم مع المادّة. وهنا نلفت الانتباه إلى أنّ عدداً كبيراً من معلّمي الصفّ الثامن لديهم اختصاصات مختلفة غير الرياضيات وهذا ما يبعدهم عن تعليم المواد التي تحتاج الى اختصاص. (فمعلّم صاحب اختصاص بالفيزياء او الكيمياء يستطيع تعليم الجبر بسهولة وقد لا يستطيع تعليم الهندسة.

٥-١-٢ تأثير متغيّرات مرتبطة "بخلفية المعلم التعليمية" في معدّلات تحصيل التلامذة في الرياضيات.

١-٥-١-٢ الخلفية العلمية للمعلم

لا يوجد دلالة إحصائية على تأثير متغير "المؤهلات العلمية" للمعلم في معدّلات تحصيل التلامذة. وهذا يدلّ على أنّ المستوى التعليمي للمعلّم قد لا يكون عاملاً مؤثراً بشكل مباشر في معدّل التحصيل في الرياضيات عند التلامذة.

٢-٥-١-٢ اختصاص المعلم

أظهرت نتائج لبنان في الرياضيات، (معدّلات التحصيل)، أنّ هناك تأثيراً إيجابياً بنتائج دالة إحصائياً لحيازة المعلمين على شهادة اختصاص في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات وهذا ما أكّدت عليه النتائج العالمية أيضاً. فمواكبة بيداغوجيات التعليم للمحتوى العلمي هي من أساسيات الرقيّ في العملية التعليمية التعليمية، إذ يكتسب المعلمون الاختصاصيون في تعليم الرياضيات خبرة أكبر في تطبيق استراتيجيات مختلفة ومتنوعة في العملية التعليمية -التعلمية وفي عملية التقويم التي تناسب مختلف أنماط التعلم لدى التلامذة ما يكسبهم قدرة أكبر على التحصيل. وإذا كان المعلم حائزاً على شهادة في الرياضيات وتعليم الرياضيات معاً فهذا يكسبه

خبرة في الإلمام بالمحتوى وخبرة في تطبيق هذا المحتوى وتكيفه ليلائم التلامذة. و نذكر هنا النظرية الحديثة في التعليم وهي معرفة المحتوى التربوي (Pedagogical content knowledge of teachers) التي تدمج المحتوى ببيداغوجيا التعليم بشكل متناسق ومترابط.

٢-١-٥-٣ سنوات الخبرة

لم تظهر النتائج دلالة إحصائية لأثر سنوات الخبرة عند معلّم الرياضيات في معدّلات التحصيل عند التلامذة في لبنان ولكن النتائج على الصعيد العالمي أثبتت أهمية الخبرة وتأثيرها الإيجابي في معدّلات التحصيل.

٢-١-٥-٤ الالتحاق بدورات حول التطوير المهني

لقد تبين أنّ أكثر من ٥٠% من معلّمي الرياضيات في لبنان تابعوا ويتابعون دورات تدريبية على الأصدّة كافة أكثرها في مجال إدماج تكنولوجيا المعلومات في التعليم مجال محتوى المادّة او بيداغوجيا التعليم والتدرّب على تنمية التفكير النقدي عند التلامذة والتقييم وكان أقلّها في مجال المناهج.

كما تبين أيضًا أنّ هناك دلالة إحصائية في لبنان على أهمية الدورات التربوية وعلى مناهج الرياضيات ومجال التفكير الناقد وتكنولوجيا المعلومات.

لم يكن هناك دلالة إحصائية للدورات على محتوى الرياضيات أو التقييم وهذا يمكن أن يعود إلى عدم فعالية هذه الدورات رغم أهميتها وعدم وضوح فكرة التقييم في المناهج اللبنانية. كما أنّ معدّلات التحصيل الأعلى كانت للتلامذة الذين خضع معلّموهم إلى دورات في تكنولوجيا المعلومات والرياضيات التربوية والتفكير الناقد ما يؤكّد أهمية تطوير هذه الدورات.

وقد بينت هذه النتائج الآتي:

- لا وجود لدورات خاصّة بالمناهج لأنّ معظم المعلّمين يعتبرون مرجعيّتهم الكتاب المدرسي وليس المناهج.
- إنّ نسبة ضئيلة جدًّا من المعلّمين مهية لإدماج تكنولوجيا المعلومات في عملية التعليم.
- إنّ نسبة قليلة من المعلّمين تقوم بتحضير أنشطة إبداعية صعبة تثير حفيظة التلامذة الموهوبين من أجل الاستفادة من الوقت الذي يعتبره هؤلاء التلامذة غير مجدٍ عند شرح المعلم لباقي التلامذة على أن تتضمن هذه الأنشطة مهمات محفزة من أجل استثارة اهتمام هؤلاء التلامذة.

في المحصلة يتبين أنه بالنسبة:

- إلى المعلمين الذين لديهم أكثر من عشر سنوات خدمة، فإن متغير "التطوير المهني" ومتغير "الاختصاص" يؤثران في أداء تلامذتهم وبدلالة إحصائية.
- إلى المعلمين الذين لديهم أقل من عشر سنوات خدمة، فإن متغير "التطوير المهني" يؤثر في أداء تلامذتهم وبدلالة إحصائية. كما أن متغير "الاختصاص" يؤثر في أداء التلامذة وبدلالة إحصائية .
- إلى المعلمين الحائزين على شهادة في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات فقد تبين أن التحاقهم في دورات تدريبية للتطوير المهني في المناهج أو التفكير الناقد يؤثر في أدائهم وبدلالة إحصائية بينما لم تكن هناك الدلالة الإحصائية نفسها لدورات تكنولوجيا المعلومات أو المحتوى أو التقويم.
- إلى المعلمين غير الحائزين على شهادة في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات فإن التحاقهم بدورات تدريبية للتطوير المهني يؤثر في أدائهم وبدلالة إحصائية في جميع الدورات ما عدا الدورات المتعلقة بالمحتوى والتفكير الناقد.
- نستنتج من ذلك أن للتطوير المهني أثره الفاعل في أداء المعلمين ذوي الخبرة الطويلة في التعليم والمعلمين الذين لديهم خبرة أقل من عشر سنوات. أما بالنسبة إلى المعلمين حاملي الشهادات في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات فباستطاعتهم أن يلتحقوا بدورات في المناهج والتفكير الناقد ما يؤثر إيجابياً في تحصيل التلامذة.

٦-١-٢ تأثير متغيرات مرتبطة "بمواقف المعلم تجاه تعليم الرياضيات بحسب الجنس" في تحصيل التلامذة في الرياضيات

تبين أن نسبة التلامذة الذين تدرّسهم معلمة أكبر من نسبة التلامذة الذين يدرّسهم معلم، وأن هناك دلالة إحصائية بحسب متغير جنس المعلم. فالتلامذة الذين تدرّسهم معلمة تفوقوا بمعدل تحصيلهم على التلامذة الذين يدرّسهم معلم بدلالة إحصائية.

١-٦-١-٢ ثقة المعلم بأهليته لتعليم الرياضيات بحسب جنسه.

تبين أن متغير "ثقة المعلم بأهليته لتعليم الرياضيات" يؤثر في معدل تحصيل التلامذة بدلالة إحصائية إن التلامذة في لبنان بالإجمال يدرّسهم معلمون واثقون جداً بأهليتهم على تعليم الرياضيات. أي أن هؤلاء المعلمين واثقون جداً" بتنفيذهم ٣ من ٥ من الاستراتيجيات التعليمية بثقة تامة و"واثقون إلى حد ما من"تنفيذ ٢ من ٥ من هذه النقاط أو الاستراتيجيات. وهذه الاستراتيجيات هي:

- إجابات عن أسئلة التلامذة حول مواضيع الرياضيات: لقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هذا المؤشر يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات وبدلالة إحصائية ما يدل على

أن تطبيق هذا السلوك داخل الفصول الدراسية بالطريقة المجدية يؤثر إيجابياً في تحصيل التلامذة في الرياضيات

- تبني طرائق متعددة في حل المسائل بثقة تامة وقد جاء معدل التلامذة الذين يتبع معلّمهم هذه الاستراتيجية الأعلى مقارنة بمعدلات الاستراتيجيات الأخرى. ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هناك دلالة إحصائية حول تأثير هذا المؤشر في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات. وهذا يدل على أن ممارسة هذه الاستراتيجية بشكل فعال في خلال العملية التعليمية-التعلمية الصفية يؤثر إيجاباً في معدّلات التلامذة.

- مساعدة التلامذة على تقدير أهمية تعلم الرياضيات بثقة تامة. وقد تبين أنه يوجد دلالة إحصائية حول تأثير هذا المتغير في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات، ما يدل على أن تطبيق هذه الاستراتيجية بشكل فعال في الفصول الدراسية يؤدي الى تحسين أداء التلامذة.

- مشاركة التلامذة في العمليات التعليمية - التعلمية بثقة تامة. ولقد أثبتت الدراسة الإحصائية أنه يوجد دلالة إحصائية حول تأثير هذا المتغير في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات. وهذا يدل على أن الطرائق التعليمية التي تسعى إلى إشراك التلامذة في خلال عملية تعلم الرياضيات لها فعاليتها في تحسين أداء التلامذة .

- تزويد التلامذة المبدعين بأسئلة صعبة تشكّل الإجابة عنها تحدياً كبيراً. كانت نسبة التلامذة الذين يتبع معلّمهم هذه الاستراتيجية هي الأقل. وقد أثبتت الدراسة الإحصائية أن هناك دلالة إحصائية حول تأثير هذا المتغير في معدلات تحصيل التلامذة وهذا يدل على أن هذه الاستراتيجية تؤثر بشكل فعال في تحسين معدّلات الرياضيات.

إذا ربطنا هذه النتائج بما توصلنا إليه من حيث المتغيرات المرتبطة بخلفية المعلم العلمية نجد أن ثقة المعلمين الكبيرة بأنفسهم لتعليم الرياضيات ، بغض النظر عن سنوات الخبرة ومع الأخذ بعين الاعتبار أن أكثرهم حائز على إجازات في العلوم ولكن ليس في تعليم العلوم، أدى إلى تدني نسبة المعلمين المشاركين في دورات تدريبية كان أكثرها يدور حول استخدام تكنولوجيا المعلومات وأقلها حول المناهج وتعليم الرياضيات. فزيادة الثقة بالنفس في استخدام الاستراتيجيات التعليمية-التعلمية المؤثرة في أداء التلامذة دفع بالمعلمين إلى الالتحاق بعدد أقل من الدورات التدريبية (كما تبين معنا سابقاً) ما أسهم في تدني معدلات تحصيل تلامذتهم. وهذا يتطابق مع ما تم التوصل إليه من ناحية ردود المعلمين حول ثقّهم بأنفسهم لتعليم العلوم (تطبيق ٥ استراتيجيات تعليمية) حيث تبين أن ٤ من ٥ استراتيجيات من تلك التي تبرهن الثقة العالية في تعليم العلوم لا تطبق بفعالية في أثناء العملية التعليمية-التعلمية في خلال تعلم العلوم في لبنان. وهذا يطرح أسئلة حول حقيقة إلمام المعلمين فعلاً بماهية هذه الاستراتيجيات وكيفية تنفيذها وتطبيقها في خلال العملية التعليمية-التعلمية.

كما تبين أنه لا يوجد اختلاف يذكر في تصرفات المعلمين واتجاهاتهم بين ذكور وإناث من حيث الثقة بأنفسهم لتعليم الرياضيات واعتماد الاستراتيجيات المبيّنة في المقياس باستثناء المؤشر " تزويد التلامذة المبدعين بمهمات محفوفة بالتحديات ومحفزة من أجل استثارة اهتمامهم" حيث تبين أنّ هناك دلالة إحصائية للمعلمات الإناث في تطبيق هذه الاستراتيجية بفعالية أكثر من المعلمين الذكور.

٢-١-٦-٢ التنسيق بين معلمي الصف الثامن الأساسي بهدف تحسين العملية التعليمية-التعليمية.

- أن متغير "التنسيق بين معلمي الصف الثامن الأساسي" بغض النظر عن جنس المعلم يؤثر إيجابياً في أداء التلامذة إن من حيث وتيرة التنسيق أو نوعه وبدلالة إحصائية. إن التلامذة في لبنان بالإجمال يدرّسهم معلمون "متعاونون" فيما بينهم على النحو الآتي:
 - إنّ أكثرية التلامذة في لبنان يدرّسهم معلمون "ينسقون فيما بينهم" وهو أقل من معدّل التلامذة الذين يدرّسهم معلمون "ينسقون بقوة فيما بينهم" وإنّ نسبة متدنية جداً من التلامذة يدرّسهم معلمون ينسقون قليلاً فيما بينهم وكانت معدلات تحصيلهم هي الأدنى.
 - بيّنت الدراسة أنّ بعض الممارسات الصفّية من قبل المعلمين كان لها تأثير بدلالة إحصائية على تحصيل التلامذة وبعضها الآخر لم يكن ذا دلالة إحصائية كالاتي:
 - مناقشة طريقة تعليم موضوع معيّن بدلالة إحصائية.
 - التعاون في التخطيط وفي تحضير الأدوات التعليمية بدلالة إحصائية.
 - العمل مع بقية المعلمين بهدف تجربة أفكار جديدة وتطبيقها وهذا العمل غير دالّ إحصائياً.
 - مشاركة الخبرات المكتسبة في التعليم مع بقية المعلمين وهي غير دالّة إحصائياً
 - حضور ومشاهدة حصة دراسية يعطيها معلم زميل بهدف اكتساب خبرة أكبر في التعليم وهي غير دالّة إحصائياً.
- وهذا يدل على أن الممارسات لا تطبق جميعها بفعالية من قبل المعلمين في سياق التنسيق والتشارك.

٢-١-٦-٣ رضى المعلم عن مهنته

وبيّنت الدراسات الإحصائية أن متغير "رضى المعلم عن مهنته" بغض النظر عن جنسه، أكان معلماً أم معلمة، يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية.

٢-١-٧ تأثير متغيرات مرتبطة "بالإمام بمناهج الرياضيات ضمن المجالات المختلفة" في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات

٢-١-٧-١ شعور المعلمين بأهليتهم لتعليم مواضيع الرياضيات التي يتضمنها الـ TIMSS

ان أكثرية التلامذة في لبنان يدرّسهم معلّمون يشعرون بأنهم قادرين على تعليم الأعداد والجبر. بينما تبين أنّ نسبة أدنى من التلامذة ومدتّية بالنسبة إلى دول العالم التي كان معظم معلّميها قد عبّروا عن شعور واثق بقدرتهم على تعليم الهندسة. وتدنت النسبة أكثر من حيث ثقة المعلّمين بأنفسهم على تعليم المواضيع الخاصة بالبيانات والفرصة.

٢-١-٧-٢ محدودية التعلم بسبب النقص في المعلومات المكتسبة

لقد تبين:

- أن النقص في اكتساب المواضيع المقترحة في دراسة الـ TIMSS ٢٠١١ هي من العوامل المؤثرة سلبيًا في أداء التلامذة.
- إن محدودية التعلّم مرتبطة بنقص المعلومات المكتسبة والمهارات التي يحتاجها التلميذ لتحسين أدائه. فالتلامذة الذين يعتبر معلّمهم أنه ينقصهم بعض المعلومات والمهارات المكتسبة كان معدّل تحصيلهم أدنى من التلامذة الذين يعتبر معلّمهم أنّه لا ينقصهم معلومات ومهارات مكتسبة.

٢-١-٨ تأثير بعض المتغيرات المرتبطة "بأداء التلامذة في الرياضيات في خلال عملية التعليم الصفّي" في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات.

٢-١-٨-١ مشاركة التلامذة في عملية التعلّم الصفّي برأي المعلم

تبين أن متغير " مشاركة التلامذة في عملية التعلّم الصفّي " من وجهة نظر المعلم يؤثر في معدلات تحصيل التلامذة وبدلالة إحصائية.

يقوم المعلّمون بغالبيتهم في لبنان بحضّ التلامذة في الصفّ على المشاركة بشكل كبير وذلك باستخدام الاستراتيجيات التحفيزية الست المتنوعة وفي كل درس تقريباً وهي بالترتيب الآتي بحسب كثافة استخدامها:

- مكافأة التلامذة على جهودهم .
- تشجيع التلامذة كافة لتحسين أدائهم.
- تلخيص مكتسبات التلامذة في نهاية الدرس.
- استخدام الأسئلة لاستثارة السببية والشرح.
- جلب أدوات مثيرة للاهتمام إلى الصف.
- ربط الدرس بالحياة المعيشة للتلامذة.

وكانت كلّ هذه الاستراتيجيات دالّة إحصائياً بتأثيرها في نتائج التلامذة ما عدا " تشجيع التلامذة على تحسين أدائهم" التي على الأرجح لا تطبّق بشكل فعّال في الفصول الدّراسية في لبنان. إذ إنّ معظم المعلّمين يعتبرون التلميذ الضعيف في الرياضيات غير مؤهّل لتعلّم الرياضيات.

كما أظهرت النتائج أن استخدام الاستراتيجيات الست كلها مهمة ولها نتائج إيجابية على تحصيل التلامذة ولا سيما الاستراتيجيتين: "ربط الدرس بالحياة المعيشة" و"جلب أشياء مثيرة للاهتمام الى الصف". لكنّ النتائج في لبنان أظهرت أنّ نسبة من يستخدمون هاتين الاستراتيجيتين هي الأقل.

٢-٨-١-٢ مشاركة التلامذة بفعالية في عملية التعلم برأي التلامذة

إن متغير " مشاركة التلامذة في عملية التعلم الصفي " من وجهة نظر التلامذة يؤثر في معدلات تحصيلهم وبدلالة إحصائية.

ولمعرفة مدى مشاركة التلامذة بفعالية في عملية التعلم الصفي في كل من مواد الرياضيات تم اعتماد المؤشرات السنّة الواردة في المقياس التعليمي "مشاركة التلامذة بفعالية" في خلال التعلم الصفي وهي:

- أتمتع بتعلّم الرياضيات.
- كنت أتمنى لو لم يكن عليّ دراسة الرياضيات. (ذات ترميز عكسي).
- الرياضيات ممّلة. (ذات ترميز عكسي).
- أتعلم الكثير من الأشياء المثيرة للاهتمام في الرياضيات.
- أحبّ الرياضيات.

إنّ أكثرية التلامذة في لبنان يشاركون نوعاً ما في عملية التعلم. وإنّ نسبة أقلّ من التلامذة يشاركون بفعالية في عملية التعلم وارتفعت معدلات تحصيلهم. أما النسبة الأقلّ من التلامذة فلا يشاركون بفعالية في عملية التعلم وانخفضت معدلات تحصيلهم.

٢-٨-١-٣ تقدير التلامذة للرياضيات

لمعرفة تقدير التلامذة للرياضيات تم اعتماد المؤشرات السنّة الآتية:

- أعتقد أنّ تعلّم الرياضيات سيساعدني في حياتي العملية.
- أحتاج الرياضيات لتعلّم الموادّ الأخرى في المدرسة.
- أحتاج أن أعطي نتائج جيدة في الرياضيات للتمكّن من دخول جامعة من اختياري.
- أحتاج أن أعطي نتائج جيدة في الرياضيات لأحصل على الوظيفة التي أطمح إليها.
- أريد وظيفة تتضمن استعمال الرياضيات.
- من المهمّ أن أعطي نتيجة جيدة في الرياضيات.

إنّ أكثرية التلامذة في لبنان يقدرّون الرياضيات بشكل كامل. وإنّ نسبة أقلّ من التلامذة يقدرّون الرياضيات قليلاً وتدنت معدلات تحصيلهم. أما النسبة الأقلّ من التلامذة فهم الذين لا يقدرّون الرياضيات وانخفضت معدلات تحصيلهم أكثر.

وقد أظهرت النتائج أنّ بعضاً من النقاط الستّ أتت دالّة إحصائياً ومن هذه النقاط: النقطة الثالثة والنقطة الخامسة. وتتعلّق هاتان النقطتان بإتقان الرياضيات لدخول الجامعة او للحصول على وظيفة بينما أتت النقاط الأخرى غير دالّة إحصائياً وهذا يدلّ على أنّ التلامذة لا يعتبرون تعلّم الرياضيات عاملاً مؤثراً في الحياة العملية وفي المواد الأخرى بحسب رأيهم كما أنّ معظم التلامذة لا يعتبرون أنّ إعطاء نتيجة جيّدة في الرياضيات هي عامل مؤثّر والسبب يعود الى أنّ المعلم لا يربط المادّة بالحياة اليومية العملية وهذا قد يكون مردّه الى المناهج الحالية الجامدة الموجودة في لبنان.

٩-١-٢ تأثير المتغيرات المرتبطة "بالموارد التي يستخدمها المعلم في تعليم الرياضيات" في معدلات تحصيل التلامذة في الرياضيات.

اعتبر أكثرية معلّمي تلامذة لبنان أنّ الكتاب المدرسي هو الأساس المعتمد في تعليم الرياضيات بينما اعتبرت الأقلية أنّ كتاب الرياضيات هو مساعد ملحق بالعملية التعليمية. أما بالنسبة إلى كتاب التمارين أو أوراق التمارين فقد اعتبرت مساعدة للعملية التعليمية عند معلّمي أكثرية التلامذة مقابل أقلية اعتبروها عنصراً أساسياً في العملية التعليمية. وبالنسبة إلى وسائل الإيضاح والمواد الحسيّة فمعلّمو الأكثرية من التلامذة اعتبروها إضافية مقابل أقلية اعتبروها أساسية وفي صلب العملية التعليمية. بالنسبة إلى برامج الكمبيوتر كانت النتيجة أنّ معلّمي ٦٩% من التلامذة في العالم اعتبروها إضافية مقابل ١٤% اعتبروها أساسية.

وأكدت النتائج الإحصائية أنّ جميع الموارد المستعملة في تعليم الرياضيات أكانت الكتب أم الكراسيات أم إدماج تكنولوجيا المعلومات أم استخدام المواد الحسيّة هي عوامل مؤثّرة بدلالة إحصائية في تعليم الرياضيات ولا يمكن الاستغناء عن أيّ منها.

١-٩-١-٢ استخدام تكنولوجيا المعلومات في تعليم الرياضيات

■ استخدام الحاسوب في تعليم الرياضيات

إن النسبة الأعلى من المدارس المشاركة في لبنان يتوافر في كل منها ١٠ حواسيب للاستخدام الصفي. تليها نسبة أقلّ من المدارس المشاركة يتوافر في كلّ منها ٢٠ حاسوباً للاستخدام الصفي. أما المدارس المتبقية فهي إما لا تملك حاسوباً أو يتراوح عدد الحواسيب في كل منها بين حاسوب واحد وحواسيب اثنين ولكن نسب هذه المدارس قليلة.

وإنّ نسبة منخفضة من تلامذة لبنان يستخدم معلّموهم الحاسوب والبرمجيات المناسبة لتعليم الرياضيات وكانت معدلات تحصيلهم الأعلى مقارنة بأكثرية التلامذة الآخرين الذين انخفضت معدلات تحصيلهم حيث يتم استخدام الحاسوب والبرمجيات مرّة واحدة على الأقل في الشهر لاكتشاف مفهوم معيّن، للبحث عن معلومات وأفكار لمعالجة البيانات وتحليلها أو التدريب والتمرّن على المهارات والخطوات.

لقد أظهرت النتائج الإحصائية أنّ استعمال الحاسوب في تعليم الرياضيات لاكتشاف مفهوم هو غير دال إحصائياً وذلك لأنّ هذه التقنية غير متّبعة داخل الصّفوف في لبنان. كما أنّ استعماله لمعالجة البيانات وتحليلها لم يكن ذا دلالة إحصائية وربما هذا يعود لعدم استعمال هذه الطريقة وقد يكون السبب لعدم إعطاء نتائج عالية في مجال البيان والفرصة لأنّ معالجة البيانات وتحليلها باستخدام الحاسوب تساعد بشكل كبير في استيعاب هذه المفاهيم.

▪ استخدام الآلة الحاسبة في تعليم الرياضيات

أظهرت النتائج أنّ معدّل تحصيل التلامذة الذين لا يسمح لهم باستعمال الآلة الحاسبة في صفّ الرياضيات هو الأعلى بينما تدنّت نتائج التلامذة الذين يسمح لهم باستعمال هذه الآلة ضمن شروط معيّنة. بينما كانت الأدنى للتلامذة الذين يسمح لهم باستعمال الآلة الحاسبة من دون أيّ شرط.

وتبيّن أيضاً أنّ استعمال الآلة الحاسبة في صفّ الرياضيات يؤثّر بشكل إيجابي في تحصيل التلامذة في هذه المادّة إذا ما حدّدت وجهة استعمالها.

٢-١-١٠-١-٢ التقويم داخل الفصول الدراسية

إنّ أكبر نسبة من التلامذة يدرّسهم معلمون يجرون اختبارات لتلامذتهم كل أسبوعين بينما النسبة الأقلّ تجري اختبارات مرّة كلّ شهر.

إنّ معدّل التحصيل الأعلى كان للتلامذة الذين يدرّسهم معلّمون يقومون بإجراء اختبارات في الشرح والتبيان بينما المعدّل الأدنى فكان للتلامذة الذين يقوم معلّمهم بإجراء اختبارات في التفكير الناقد وحلّ المسائل. هذه النتيجة دليل على أنّ عدم تعوّد التلامذة على التمارين التي تبني على التفكير الناقد ومهارات حلّ المسائل يؤثّر سلبياً في تحصيلهم.

٢-٢ التوصيات

١-٢-٢ على صعيد الجامعات

- إعادة النظر بمناهج كتيبة التربية التي تعدّ المعلّمين لكي تواكب التطوّر التكنولوجي .
- إعداد معلمين مجازين في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات.
- إلزام الطلاب في كليات التربية (اختصاص الرياضيات) بتعلم الأشكال ذات الأبعاد الثلاثة والتوسّع فيها.
- معلم الرياضيات يجب أن يكون حائزاً على دبلوم تعليمي في تعليم الرياضيات.
- تدريب المتعلمين في الجامعات على برامج الكمبيوتر الجديدة:
- (Geogebra و Cabri-geometrie و geoplan و geospace).

- في خلال اختصاص تعليم الرياضيات ينبغي التركيز على تحضير أنشطة صافية تربط بين فلسفة المنهج ومحتوى المناهج والمهارات والمواقف على أن تربط هذه الأنشطة مواد مختلفة بعضها ببعض (cross=curricular).
- تدريب المعلمين على كيفية دراسة المناهج أفقياً وعمودياً لمعرفة آفاق التلميذ في خلال عام دراسي معين كما في خلال مرحلة دراسية معينة.
- تدريب المعلم على إعداد أنشطة تتضمن تقنية حلّ الأعمال المتبعة في دول شرق آسيا والتي بينت النتائج تأثيرها الإيجابي في نتائج التلامذة.
- تفعيل عمل الـ ICT في إطار تحضير أنشطة قابلة للتطبيق في الصفوف الدراسية.
- تمكين التلميذ من ربط ما يتعلمه في الرياضيات بالحياة المعيشة.

٢-٢-٢ على صعيد التطوير المهني للمعلمين

- وضع خطة شاملة لتدريب المعلمين بشكل دائم ومستمر.
- التركيز على النقاط الآتية في الدورات التدريبية للمعلمين:
 - إدارة النقاش في الصف وفن طرح الأسئلة.
 - التركيز على تقنية حلّ المسائل وعدم التقيد بنمطية المسائل المطروحة في الكتاب المدرسي وفي الامتحانات الرسمية.
 - تحضير أنشطة إبداعية تثير حفيظة التلامذة الموهوبين.
 - استخدام الاستراتيجيات الخمس لتحفيز التلامذة ولا سيما ربط الدرس بالحياة اليومية للتلميذ واستراتيجية طرح الأسئلة و استخدامها لاستثارة السببية والشرح.
 - التدريب على استعمال الكمبيوتر (معلم وتلميذ) لأنّ هذا الاستعمال له مردود إيجابي يؤدي الى الارتفاع في معدلات تحصيل التلامذة في لبنان خصوصاً إذا تمّ إدماجها في العملية التربوية عبر البرامج الحديثة التي تساعد التلميذ على الاكتشاف.
 - التركيز على المام المعلم بمنهج الرياضيات (لأنّ معظم المعلمين يعتبرون مرجعيتهم هو الكتاب المدرسي وليس المناهج).
 - تجهيز المدارس لتصبح مهياً لإدماج تكنولوجيا المعلومات في عملية التعليم.
 - متابعة المعلمين لدورات تدريبية في المحتوى خصوصاً (المتعلقة بالأشكال الثلاثية الأبعاد وكيفية تعليمها).
 - متابعة المعلمين لدورات تدريبية تراعي خصائص المنهج واستراتيجيات حلّ المسائل وخصوصاً تلك المتعلقة بالحياة اليومية للتلميذ.

- معرفة الأسباب التي تحول دون تفعيل استخدام الـ ICT داخل الفصول الدراسية.
- إجراء دورات على استخدام تكنولوجيا المعلومات في تحضير الدروس ومن ثم مواكبة تطبيقاتها داخل الصفوف.

٢-٢-٣ على صعيد توظيف المعلمين وتطوير المناهج

يجب العمل على:

- توظيف معلمين مجازين في الرياضيات وفي تعليم الرياضيات.
- إعادة النظر بمناهج الرياضيات للحلقات: الأولى والثانية و الثالثة من التعليم الأساسي (محتوى وأهداف وحصص دراسية أسبوعية).
- إعادة النظر بأسس التقويم.



*Center for Educational
Research and Development*

**The National Report of Science
and Mathematics Achievement
TIMSS 2011**

**Conclusions and
Recommendations**

Index

<u>Content</u>	<u>Page</u>
1-Student Achievement in Science	7
1-1 Conclusions	7
1-2 Recommendations	19
2- Student Achievement in Mathematics	21
2-1 Conclusions	21
2-2 Recommendations	30

Coordinator: Antoine Skaf

Prepared by: Dr Sanaa Shehayeb & Rana Abdallah

Elaborated by:

The Center of Educational Research and Development

Foreword

TIMSS provides an important data base whether inside one state or a group of advanced and developing states. These include the Arab states group that applies the TIMSS study which reflects the true or real situation of the teaching/learning process in science and mathematics in these states.

This study which covers two basic subjects, science and mathematics, aims at pinpointing the factors of strength and weakness affecting each country's educational situation. These factors, including such variables as the teacher educational background, the curricula and classroom learning resources, help decision makers and general educational policy formulators to make the necessary adjustments required to deepen and reinforce the points of strength and tackle and rectify the points of weakness. Thus every participating state can compare its own educational situation with that of other states of comparable economic and social situations, and, consequently, benefit from the experiences of others to make the adaptations and developments required by such experiences.

Based on the above, we felt that there should be conclusions and recommendations to be on hand for policy makers in Lebanon in the hope that they will help in investing the state's capabilities and human resources in the best possible manner.

1- Student Achievement in Science

In TIMSS 2011, Lebanon ranked the 39th among all the participating countries and the 10th among the Arab participating countries and its average achievement in science was 406. Singapore ranked the 1st among all the participating countries with an average achievement of (590). United Arab Emirates ranked the 24th among all the participating countries and the 1st among the Arab participating countries with an average achievement of 465, which is lower than the TIMSS Scale Centerpoint of 500.

1-1 Conclusions

1-1-1 Effect of Curriculum on Student Achievement

The low achievement of students in science is due, mostly, to low scores in biology and earth sciences which account for 55% of science materials covered by TIMSS. This weakness among the students in Lebanon in the various cognitive fields (knowledge, application and reasoning) is due mainly to deficiencies in the knowledge in the various content domains of science, particularly in biology and earth science as well as in various critical thinking skills.

1-1-2 Effect of Gender (Male – Female) on Student Achievement

The average achievement scores of boys and girls were close in the different content domains in science with a slight edge for boys in the various content aspects except in chemistry domain. However this difference is not statistically significant.

In the cognitive domains, the average achievement scores of boys and girls were close, with an edge for boys in application domain and for girls in knowledge and reasoning domains. Here, again, this difference is not statistically significant.

1-1-3 Effect of “Familiarity with Test Language” on Student Achievement

The results shows that the effect of taking of the tests in the language spoken by students in their daily life on the student achievement is statistically significant, regardless of whether this language is the mother tongue or a foreign language. This plays a significant role in improving the student performance in the different Science content domains. Equally, familiarity with the meaning of terms used in test questions contributes to boosting student achievement in science. Accordingly, science books should focus on enriching student vocabulary in the terms frequently used in their surrounding environment and in their daily life. Additionally, the teachers should have strong language skills to enable their students to be familiar with such scientific terminology that are used in tests. Here, we should point out that some teachers communicate in arabic with their students at science classes where such science subjects are taught in french or english. This should be avoided.

1-1-4 Variation in Student Achievement by the “Level of Difficulty of Question”

A big problem was evident in student performance at various levels of difficulties of questions even those belonging to low benchmarks. This resulted from:

- deficiency of the acquired knowledge in all content domains due to their absence from the curricula or to the suspending of certain themes or concepts which were originally listed in the science curriculum. The decision of the suspension of these themes is done by recommendation of the Center for Educational Research and Development with the approval of the Ministry of Education due to the shortening of the academic year.
- lack of certain process skills such as reading and analyzing graphs and sketches, particularly geological drawings and representations.
- weakness in expressing in writing what has been understood. (The percentage of correct answers to objective questions that do not require writing skills were much higher than correct answers to constructive response questions that require writing skills in the cognitive domains overall).

1-1-5 Effect of Variables Related to “Teacher Educational Background” on Student Achievement

1-1-5-1 Teacher’s educational level

There is no statistical significance for the effect of the teacher’s “educational qualifications” on student performance. This shows that the teacher’s educational level does not seem to directly affect student performance in Science.

1-1-5-2 Teacher’s major

The effect of the variable “teacher’s major” on student performance shows to be statistically significant. Most students are taught by teachers who are specialized in science but not in science education. The achievement scores of such students were low compared with the rest of students whose teachers were specialized in science education as well as in science. The scores of the latter were higher.

The students whose teachers possess a diploma in science and science education show the highest performance. The coupling of teaching pedagogy with science content is essential in raising the level of the teaching/learning process. Teachers who specialize in science education gain greater experience in applying different and various strategies during the teaching/learning process and assessment because such strategies serve the different learning styles of students who thus acquire greater ability to achieve, particularly when such experience is reinforced by familiarity with the scientific content of the subject. This leads us to emphasize the importance of majoring in educational pedagogy along with majoring in the science subject itself since this boosts the teacher’s familiarity with the curriculum and the subject content and how it should be taught. In addition, it also enriches the teacher’s experience in assessment. When the teachers major in both science and science education, they will thereby acquire double experience namely familiarity with content as well as experience in application of the content and adapting it to suit the different types of students. In this context it is useful to cite the modern view of teaching namely “Pedagogical Content Knowledge of Teachers”, which calls for merging content and teaching pedagogy systematically and correlatively.

1-1-5-3 Years of experience

The result of the test shows that the effect of the variable “years of teacher’s experience” on student performance is statistically significant. The study shows that the “years of teacher’s experience” has a positive effect on student performance, taking into consideration several factors relating to the type of students as to mental abilities and classroom discipline. In general, an experience of no less than 10 years in science teaching is found to play a positive role in student achievement, provided that such experience is coupled with going through a variety of professional development sessions especially in science pedagogy/instruction and science content and science curriculum.

1-1-5-4 Participation in professional development sessions

The result of the study shows that the effect of the variable “participation in professional development sessions” on student performance is statistically significant.

The percentage of enrolment at sessions that deal with the integration of information technology into science education has been the highest even though only a low percentage of teachers are prepared to integrate ICT during the teaching process. The percentage of enrolment at sessions on critical thinking skills and science assessment has also been high. The percentage of enrolment at sessions on science content and science pedagogy/instruction has been somehow lower.

However, enrolment sessions on Science curriculum have been the lowest because most teachers consider the textbooks, rather than the curricula, as their reference. The performance of students who were being taught by teachers who have attended such sessions has been lower than those whose teachers have not joined such sessions. This sheds light and poses questions on the content of these sessions and how they are conducted and whether they are of much use.

Joining all such sessions has proven, by statistical significance, to have an effect on student performance, with the exception of sessions on critical thinking which had no statistically significant effect on student performance. Again, this sheds light and poses questions on the content, usefulness and methodology of such sessions.

On the whole, it is shown that:

– Regarding teachers who have more than 10 years of effective teaching experience:

The variable “professional development” positively affects the performance of students who are taught by teachers of all specialties, even those who possess a degree in science and in science teaching. There is statistical evidence on the positive role played by “enrolment at sessions on science pedagogy/instruction, integrating information technology into science education, science assessment and science content” in boosting performance of students, which serves to prove the importance of developing and attending such sessions. On the other hand, there is no statistical evidence on the effect of “enrolment at training sessions on stimulation of critical thinking”, on the performance of students. This may be due to the ineffectiveness of conducting such sessions and the lack of clarity

concerning the concept of critical thinking skills in the teaching/learning strategies.

- **Regarding teachers with “less than 10 years of effective teaching experience:** It is not statically evident that “professional development” affects the performance of students who are taught by teachers of all specialties. However, the variable “major of teacher” does significantly affect the performance of students and shows that possession of specialty degrees in science and science education by teachers has a positive effect on the scores and performance of their students.

1-1-6 Effect of Variables Related to “Teacher’s Attitude Towards Teaching Science on Student Achievement, by Gender”

The percentage of students in Lebanon who are taught by a female teacher is higher than those who are taught by male teachers. The achievement of students who are taught by female teachers is higher than the achievement of students who are taught by male teachers. This difference proves to be statistically significant.

1-1-6-1 Teacher confidence in teaching science, by gender

The effect of the variable “teacher’s confidence in teaching science” in improving student performance has been shown to be statistically significant. Most students in Lebanon are generally taught by teachers who feel “very confident” in teaching science. This means that such teachers are “very confident” in applying 3 out of 5 teaching strategies while they are “somewhat confident” in applying 2 out of 5 such points or strategies. These strategies are:

- **answering student questions on science topics:** It is shown that there is no statistical evidence on the effect of this component on the student performance in science; which indicates that this conduct is not being applied inside the classroom in a useful way, and that training is required on how to deal with student questions during class discussion.
- **explaining science principles and concepts by doing laboratory experiments:** The score of students whose teachers follow this strategy was the highest compared with scores posted by the other strategies. The positive effect of this strategy on student performance in science is statistically significant. This proves that this strategy is being applied effectively during the classroom teaching/learning process and therefore its application should be emphasized.
- **providing talented students with challenging and stimulating tasks to arouse their interest:** the results of the study show that the smallest percentage of students is taught by teachers who follow this strategy. There is no statistical evidence on the effect of this component on student performance in science, which goes to show that this strategy is not being applied effectively in classroom teaching despite its positive effect in motivating learners to learn and improve their performance.

- **developing and adapting teaching strategies to motivate and engage students in the teaching learning process:** It is shown that there is no statistical evidence on the effect of this component on the student performance in science. This proves that adopting motivating strategies that align with students' interests are not applied effectively by teachers with students in classrooms during science instruction. It is therefore imperative to train and encourage teachers to make use of this component.
- **helping students to appreciate the value of learning science:** It is shown that there is no statistical evidence on the effect of this component on the performance of students in Science. This proves that such trend (valuing of science learning) is not being effectively addressed by teachers with their students in the classroom during science instruction. This component should be adopted and applied.

When these results are linked to our conclusions concerning variables relating to the teacher's educational background; and given that the teachers have high confidence in their ability to teach science, regardless of the years of experience; but without losing sight of the fact that most of them have degrees in science but not in science education, we can thus explain the reason for the low percentage of teachers who enroll at training sessions where most were enrolled in training sessions about integration of and only few teachers participated in session on curricula and science education. The increase in self-confidence in the use of the teaching/learning strategies affecting student performance drove teachers to attend fewer training sessions (as we observed above) and consequently contributed to the low achievement of their students. This matches with conclusions regarding teachers' responses on their confidence in teaching science (application of the five teaching strategies), however the students' performance were low since we found that four out of the five of these strategies are not being effectively applied during the teaching/learning process in Lebanon. This poses questions on the truth of the teachers claim that they really know what these strategies actually are and how they should be applied and implemented during the teaching/learning process.

It was also evident that there is no difference in teacher conduct and attitudes between male and female teachers as to their confidence in applying the five strategies listed on the scale, except for "answering student questions on scientific topics". It implies that application of this strategy had statistically significant effect on student performance under male teachers only and not under female teachers, even though the scores of students under a female teacher were higher than those of students with male teachers. This in turn poses a big question on the proper application of these strategies through the teaching/learning process.

It is therefore imperative that teachers be trained to apply these strategies effectively through the teaching/learning process in order to reinforce self-confidence in teaching science effectively.

These strategies are:

- management of classroom discussion and the art of asking questions.

- preparing creative “challenging and innovative” activities that arouse the interest of gifted students in order to utilize the time which these students consider useless when the teacher gives explanations to the other students. Such activities should include stimulating tasks that attract such students.
- developing and adapting their teaching performance to tie-in with the interests of students in order to motivate them to participate.
- helping students to appreciate science learning and its importance in solving daily problems.

Concerning the strategy which is explanation of principles and concepts of science through laboratory experiments, it proves to be absolutely effective in learning science when used effectively during the teaching/learning process inside the classroom. Its use must be strongly promoted.

1-1-6-2 Collaboration between 8th grade teachers to improve the teaching/learning process:

There is statistical evidence that the “collaboration between science teachers” of both genders has a bearing on student performance taking into consideration the frequency or type of such collaboration. Lebanon’s students generally are taught by “collaborative” teachers as follows:

- Most students in Lebanon are taught by teachers who collaborate with their peers but not strongly. They hold collaborative meetings 2-3 times a month to: discuss the way of teaching of a specific subject, cooperate in planning and preparation of instructional tools, share what has been gained as a result of their experience in teaching, work together to try new ideas As to visiting another classroom to observe each other during teaching (classroom peer observation), most students in Lebanon are taught by teachers who hardly collaborate with each other in this regard.
- Results reveal that in the absence of collaboration, the average achievement in science decline in comparison with those achieved in the presence of collaboration. Statistical surveys relating to types of teacher collaboration pointed to the following:
 - There is statistical evidence on the effect of three out of five collaboration indicators on student achievement in science in Lebanon, namely:
 - collaboration in planning and preparing instructional materials.
 - sharing acquired teaching experiences with other teachers.
 - visiting and observing another classroom being taught by a colleague to gain wider teaching experience.

This proves that these three strategies are being successfully applied by teachers in the course of collaborating and sharing, and therefore should be continuously applied.

- For the remaining two indicators, there is no statistical evidence on the effect of their application on student achievement in science in Lebanon. The indicators are:
 - working with other teachers to try and apply new ideas.
 - discussing methodology of teaching a specific topic.

This shows that these two latter strategies are not being effectively applied by teachers in the course of coordination and sharing with their colleagues. It is therefore recommended that such strategies be adopted and applied effectively.

It is necessary to increase sharing and collaboration between 8th grade teachers by meeting together at least once a week to discuss the points described above due to their positive effect on student performance. Special emphasis should be placed on visiting and observing each other's classrooms to gain bigger experience in teaching, and cooperate in preparing instruction materials. As to discussing methodology of teaching specific topics and trying new ideas, this should be further investigated to find out whether they are being usefully applied during collaborative meetings.

1-1-6-3 Teacher's career satisfaction (for both genders)

This study shows that the effect of "teacher career satisfaction", regardless of the sex, on the scores achieved by students is statistically significant. This opens a wide door for investigation of the reasons why teachers in Lebanon are somewhat less satisfied with their careers. This component is one of the factors that affect and motivate teachers to work to improve student achievement in science.

1-1-7 Effect of Variables Related to "Familiarity with Science Curricula" on Student Achievement in Various Domains

1-1-7-1 Teachers feel qualified to teach science topics included in TIMSS:

Most students in Lebanon are taught by teachers who feel highly confident that they are familiar with the 20 topics covered by TIMSS with the exception of earth sciences. Most students (94%) have teachers who know the four chemistry topics, followed by students (88%) who are taught by teachers familiar with the five physics topics and by students (83%) who are taught by teachers familiar with the seven biology topics. As for the four topics of earth sciences, there is no information about these. In the earth sciences curriculum, there is a very brief discussion of earth science topics in cycle 3 of basic education. In Lebanon, most of the time, a teacher with a degree in biology teaches both life and earth sciences.

1-1-7-2 Limited learning due to deficiency in acquired knowledge:

It is evident that limited acquired knowledge in subjects covered by TIMSS 2011 is a major negative factor affecting student performance.

Learning shortages are due to the deficiencies in acquired knowledge and skills needed by students to improve their achievements. Most students have teachers who consider that their students lack certain acquired knowledge and skills and have

consequently scored lower than the other students whose teachers think that their high scores are due to the fact that they don't lack the required knowledge and skills. A percentage of students similar to the latter who have the lowest scores, are considered by their teachers to be lacking in the majority of the required knowledge and skills.

These results, by cross comparison, indicate a link between the number of training sessions conducted for teachers and their competence in teaching the 20 test topics and in using active and motivating teaching strategies in science instruction. The teachers in the participating states whose students scored highest (e.g. Singapore) had the lowest self-esteem in feeling prepared to teach the required topics; these teachers had gone through many training sessions particularly in science content, science education and curricula. As to the states where teachers felt fully prepared to teach Science, they had a low level in teacher training (Arab countries including Lebanon), and consequently a lower student achievement.

1-1-8 Effect of Variables Related to “Students Behavior During Classroom Instruction” on their Achievement:

1-1-8-1 Instructions to engage students in learning; reported by teacher

It has been found that teacher's view of “student participation in classroom learning” has a statistically significant effect on student achievement.

- Most teachers in Lebanon urge students to actively participate in the teaching/learning process by using the six motivating strategies in almost every lesson. These are listed by order of frequency as follows::
 - using of questions to elicit reasons and explanations (2). This is the most used strategy. The scores of students whose teachers use this strategy in almost every lesson are highest.
 - summarizing what students should have learnt from the lesson (1), and relating the lessons to the students' daily life (5) and encouraging all students to improve their performance (3).
 - praising students for good effort (4).
 - bringing interesting objects to the class. This was the least used strategy (6).

This study shows that the effect of using strategies 1, 2, 3 and 4 on student performance is statistically significant, but that of strategies 5 and 6 is not.

This means that strategies 5 and 6 have not been applied effectively in boosting motivation among students. This may be due to the fact that these two strategies are not being applied effectively in class, since most teachers rely, in their explanations, on textbooks and do not engage learners to participate in motivating field or laboratory activities. For strategies 1, 2, 3 and 4, these have been used effectively in the learning/teaching process and should continue to be used with students.

1-1-8-2 Students engaged in learning; reported by students

It is evident that the effect of student attitude to participation in classroom learning on their learning performance in science is statistically significant.

- Upon comparing teachers' opinions on the six strategies they use to arouse student motivation to participate in most lessons, with students' opinions for their motivation to learn science, the following is shown:
- Teachers feel that they are urging students to participate very actively in the learning process and relating their gains to everyday life, more than half of the students in Lebanon (52% in biology, 54% in chemistry, 54% in physics) participate somewhat actively (not very actively) in the learning process.
- About 50% of students do not easily understand their teachers and are distracted during lesson explanations, and, consequently, do not grasp what the teacher expects them to do at the end of the lesson. They also feel that the teacher does not provide tasks, activities or things that catch their interest. On the other hand, most teachers feel that they address all these indicators.
- The lowest degree of student motivation appeared in physics, and the highest in biology. Paradoxically, student scores in biology were lower than those in physics. This may have to do with the curricular content of science topics as well as the applied methodology (integration of laboratory activities and information technology).

1-1-8-3 Teacher emphasis on science investigation; reported by students

Lebanon **ranked fourth** among countries of the world regarding application of inquiry strategies in more than half the lessons during classroom teaching/learning process. Lebanon's average achievement in Science was low compared with the scores of the advanced countries which claimed the least use of inquiry strategies in more than half the lessons during classroom instruction. Singapore (ranked 36), China (ranked 39), Korea (ranked 32) and Japan (ranked 34).

The results of the study shows that teachers in Lebanon were using almost all the seven inquiry strategies in half the lessons on average and with disparate percentages as shown herein below:

The strategies which were least used, but shows to be the most effective in boosting student achievement are: the strategy of observing natural phenomena such as the weather or a plant growing and describe what is seen (1); the strategy of watching/observing the teacher while demonstrating an experiment or investigation (2); the strategy of designing or planning experiments or investigations (3); the strategy of conducting experiments or investigations (4). There should be emphasis on the frequent use of these strategies due to their significant effect in improving student performance while inquiring whether teachers in Lebanon use strategies 1 and 2 properly during classroom instruction.

Strategies that are used most frequently but have the least effect on student performance are: using scientific formulae and laws to solve routine problems (5); giving explanations about something they are studying (6), relating what they are

learning in Science to daily lives (7). The teachers in Lebanon should continue using these strategies with the students while inquiring whether they are using strategy (5) properly in class.

- As to strategy (1), it has been found that there is no statistical evidence that it affects student performance. This is probably due to the fact that this strategy is not used properly and at the right time during the lesson. It is therefore imperative to insure that it is being applied by teachers usefully and effectively.
- For strategies (2) and (5), it has been found that student scores improve as the frequency of using these strategies in lessons decreases in general. Therefore it becomes apparent that both strategies should be applied effectively within classrooms away from direct prompting and guidance but with involving students in a problem that forces them to inquire the results of demonstrations and investigation activities and choose the relevant formulae and laws that lead to solving the problem.

On the whole it is evident that;

When comparing the result of the scale related to student engagement in science lessons (as seen by students) and the result of the scale related to instructional strategies used to engage students in learning (as seen by teachers), and considering the result of the scale related to the teacher emphasis on Science investigation during the lesson that play a positive role in arousing the student motivation to actively participate in class (as seen by teachers), we observe the following:

- Students (in their opinion) participate somehow in the learning process while their teachers (teacher opinion) use almost all seven inquiry strategies in half the lessons on average, which supposes that students are motivated and have the incentive to learn and participate effectively if such strategies are to be applied properly. It has been found that teachers follow two of the four strategies (in all or most lessons) and use the other two in about half the lessons. This presupposes that their students are motivated and have the incentive to learn and participate actively if such strategies are properly applied. There is no agreement between the teachers' opinion and their students. Most teachers consider the motivation process they pursue to engage learners as good or very good (between 70 to 80% of students are taught by teachers who claimed that they follow five of the indicators that urge the students to participate actively in the learning process whereas more than 50% of students do not feel themselves motivated.)
- When comparing the opinion of teachers regarding the four strategies they use to urge students to participate against the seven strategies that direct students to learn by inquiry strategies we find that teachers during classroom instruction focus more on theory rather than on , experimental and research work during the lesson.
- This highlights the vital importance of teacher training in science education to improve student performance. Failure to pursue this type of training led to lower learning achievement particularly as a good percentage of teachers is not familiar

with utilization of active teaching strategies that stimulate active learning through classroom learning and motivate a larger percentage of learners to participate effectively in the learning/teaching process and thereby improve their performance.

Only a very small percentage of teachers interpret the scientific principles and concepts through experiments which students are asked to carry out, and a small percentage actually prepare incentive, challenging, creative activities that stimulate gifted students to utilize the time which they consider useless when the teacher explains to the rest of students, provided that such activities are motivating and incite such gifted students.

Accordingly, teachers need to be trained in conducting laboratory work and classroom management so that they encourage their students to carry out experiments and investigation activities on their own. This further emphasizes the need to stimulate laboratory and research work by students in schools to motivate teachers to enroll in as many training sessions as possible.

1-1-9 Resources Used by Teachers in Science Teaching

The resource that is most used in the science instruction process in Lebanon is, essentially, the textbook, whereas the resource least used is digital learning for science teaching despite the fact that, as pointed out earlier, most teachers in Lebanon go through training sessions on integrating information technology in the teaching/learning process.

Only a moderate percentage of teachers use laboratory manuals and workbooks or work sheets or other enriching teaching aids. This statistical study showed that the effect of using all these resources during the lesson on student performance is statistically significant. None is preferable on the other. All such resources are effective in teaching science as follows:

- Motivating students to use computers and software for science instruction, at least once a month, has a positive return and leads to higher score in student performance in Lebanon. This study confirmed that use of computers and software for science instruction affect significantly the performance of students, despite the fact that they are not used on a large scale. It has also been proved that the highest percentage of teachers enroll at training sessions integrating information technology in science teaching. However many of these teachers do not apply such technology in class even though all except 8% of participating schools have computers. It is therefore imperative to investigate the reason for such low interest in integrating information technology in teaching science.
- The use of the laboratory in teaching science yields a positive effect on student performance in Lebanon. We have already seen that a larger percentage of teachers in Lebanon (by their opinion) utilize active instructional strategies and rely, in the laboratory, on demonstrations, but only a small percentage of such teachers

encourage their students to conduct experiments by themselves. On the other hand, the statistical studies show that there is no statistical evidence on the effect of the availability of laboratory and laboratory preparation on student performance. The reason could be the failure to use the strategy of conducting experiments by teachers and students during the teaching/learning process. It is therefore necessary to train teachers in directing laboratory work where they make their students conduct experiments and inquiry activities by themselves.

1-1-10 Classroom Assessment

Most teachers in Lebanon conduct summative assessment for their students once every two weeks. Most questions given in such tests focus on application **of knowledge and understanding and require explanations or justifications**; smaller number of questions focuses on giving hypotheses **and designing scientific investigations**.

1-2 Recommendations in Science

1-2-1 For Universities

- Include earth and space sciences in the curricula of the Faculty of Sciences at Lebanon's universities as compulsory courses.
- Require every science teacher to have a teaching diploma in science education. Train Faculty of Science students on individual laboratory work and train Faculty of Education students, who are specialized in science education, on the management and assessment of laboratory work in schools and especially the science experiments included in the science national books.
- Train students who are specializing in science education, on:
 - Preparing classroom activities relating the curricula philosophy, to the content, skills and attitudes, provided that these activities are cross-curricular.
 - Preparing activities including inquiry skills.
 - Activating the integration of information technology within activities that are applied in classrooms.
 - Designing and implementing coordination strategies between Science teachers as well as collaboration strategies with other subject teachers (teaching learning circles).

1-2-2 Professional Development for Teachers

- Prepare a comprehensive plan for continuous teacher training on a continuous and permanent basis.
- Focus on teacher's knowledge of science curriculum, because most teachers consider the textbook as their reference and not the curricula.
- Train teachers on how to study the curriculum vertically and horizontally to know the student scope during the school year as well as during a specific study period.
- Equip schools to be ready to integrate ICT in the teaching process, and uncover the reasons that prevent the activation of ICT use in classrooms.
- Conduct training sessions on the content of:
 - earth science
 - ecology
- Conduct training sessions in Science education on:
 - Classroom management and the art of posing questions (techniques or ways).
 - Explanation of science principles and concepts through laboratory experiments carried out by students.
 - Preparation of creative activities to stimulate gifted students in order to effectively use the time which such students consider useless when the teacher is explaining to the rest of students. Such activities must include motivating tasks in order to incite the interest of these students.

- Conduct training sessions based on the characteristics of the curriculum and inquiry strategies, especially those that concern laboratory work and how to plan for such class periods to give the students the chance to conduct experiments.
- Conduct training sessions on the integration of ICT in preparing, applying and following up lessons in order to be effectively used in class.

1-2-3 Employment of Teachers, Development of Curricula and Assignment of Lesson Periods

- Employ teachers with degrees in science and science education.
- Assign class periods as follows: 35% for biology, 20% for earth sciences, 25% for physics, and 20 % for chemistry. Reconsider the science curriculum for cycle 3 of basic education.
- Reconsider the themes and subjects which were suspended by the decision of the Ministry of Education based on the recommendation of CERD due to shortening of the school year.
- Review the basis of the assessment and the requirements of action verbs followed in science courses. (Closer match between the assessment followed during general education level (before university) and that followed in the university must be enhanced. Continuum between the assessment framework of the general education and that of university education must be present and maintained).
- Activate collaboration, cooperation and coordination between the same class teachers to meet at least once a week for consultation on common points among various courses, particularly the need to visit and observe each other's classes in order to gain greater experience in teaching and cooperation in preparing instruction tools, discussing teaching a specific subject, and trying new ideas.

2-Student Achievement in Mathematics

In TIMSS 2011, Lebanon ranked the 25th among all the participating countries and the 2nd among the Arab participating countries. Its average achievement in Mathematics was 449. Korea ranked the first among all of the participating countries with an average achievement of 613. United Arab Emirates ranked the 23rd among all the participating countries and the 1st among the Arab participating countries with an average achievement of 456 which is lower than the TIMSS Scale Centerpoint of 500.

2-1 Conclusions

2-1-1 Effect of Curriculum on Student Achievement

- The low achievement of students in mathematics is particularly due to the apparent low scores in the data and chance content domain, which accounts for 20% of mathematics content in TIMSS. Also, the poor achievement in geometry which also accounts for 20% of TIMSS content is affecting the general low scoring in mathematics. It should be noted that 3D geometry (space geometry) has been eliminated from the Lebanese cycle 3 curriculum which in turn contributed to the low results in geometry.
- Low student scores in mathematics is also due to weakness in both cognitive domains: application and reasoning in particular.

2-1-2 Effect of Gender (Male – Female) on Student Achievement Mathematics:

- The average achievement of boys was higher than that of girls in mathematics by a statistically significant margin. Boys outperformed girls most in the content of the domain of numbers followed by geometry, then algebra and finally data and chance.
- In the cognitive domains, boys outperformed girls in various cognitive domains by a statistically significant margin. Boys outperformed girls by the widest margin in reasoning followed by application and knowledge.

2-1-3 Effect of familiarity of test language on student achievement in mathematics:

The results show that the effect of taking of the tests in a language spoken by the students in everyday life is statistically significant, whether such language is the mother tongue or a foreign language. This contributes to improving student scores and performance in mathematics topics. Understanding test language contributes to higher student scores in mathematics. This, unfortunately, is not the case in a large number of schools in Lebanon.

2-1-4 Variation in Student Achievement by the Level of Difficulty of Question:

Students' performance revealed the presence of a big problem in the questions related to data and chance or space geometry, even those belonging to low benchmarks. On the other hand students in Lebanon posted high scores in algebra, well above the international average even in questions of the high benchmark. This is due to:

- deficiency of acquired information in some content domains either because some themes are missing from the curriculum, or because of suspension of the content of certain themes or the information originally included in the mathematics curriculum as recommended by the Center for Educational Research and Development and sanctioned by the Ministry of Education due to the shortening of the academic year.
- deficiencies in certain process skills such as reading and analyzing graphs.
- teachers' concentration on teaching algebra at the expense of geometry and data/chance. This may be due to teachers' familiarity with algebra. Here it should be noted that large numbers of eighth grade teachers have specialties other than mathematics, and this pushes them to preclude mathematics subjects that need specialization. (A teacher who is specialized in physics or chemistry can easily teach algebra but may not be able to teach geometry).

2-1-5 Effect of Teacher Educational Background on Student Achievement

2-1-5-1 Teacher's educational level

There is no statistical evidence on the effect of a teacher's educational level on the scores posted by students. This demonstrates that a teacher's academic background may not be an effective factor directly impacting the achievement scores of his/her students in mathematics.

2-1-5-2 Teacher's major

Lebanon's results in mathematics (achievement scores) shows a positive, statistically significant impact of the teachers possessing specialty degrees in mathematics and in mathematics education. Worldwide results confirm this conclusion. Coupling teaching pedagogies with content is also essential for promoting the teaching / learning process, since teachers who specialize in mathematics education acquire wider experience in applying different and diverse strategies in the teaching/learning process, and also in the assessment process that matches different students learning styles and endows them with greater achievement ability. If a teacher has a degree in both mathematics and mathematics education, this makes him/her familiar with content and experienced in applying this content as well as adapting it to suit the needs of students. In this regard we cite the modern teaching theory, namely "Pedagogical Content Knowledge of Teachers" which merges content with teaching pedagogy in a consistent and correlative manner.

2-1-5-3 Years of experience

Results did not show statistical evidence on the effect of a mathematics teacher's years of experience on student achievement in Lebanon. However, results worldwide confirmed the importance of experience and its positive effect on achievement scores.

2-1-5-4 Participation in professional development sessions

We find that more than 50% of mathematics teachers in Lebanon have enrolled and are enrolling at training sessions on all levels. These sessions were mostly concerned with integrating ICT in teaching mathematics content and pedagogy, and training on developing student critical thinking and assessment. The smallest percentage of teachers was enrolled in training sessions about the mathematics curriculum. The study shows statistical evidence on the effect of enrollment of teachers in training sessions about mathematics education and mathematics curriculum and critical thinking and ICT on the student performance. However, there was no statistical evidence for effectiveness of enrollment in training sessions on mathematics content or assessment on student performance. This may be due to the fact that such sessions are ineffective despite their importance, and because the idea of assessment is not clear in the Lebanese curricula. The highest scores were posted by students whose teachers have attended sessions on integration of information technology into

mathematics education, mathematics education and critical thinking, which further emphasizes the importance of developing such sessions.

These results have shown the following:

- The frequency of enrollment in training sessions on Mathematics curriculum has been the lowest since most teachers consider the textbooks, rather than the curriculum, as their reference.
- A very small percentage of teachers are qualified to integrate information technology in the teaching process.
- A small percentage of teachers prepare challenging, creative activities to activate the interest of gifted students in order to usefully utilize the time which such students consider useless when the teacher is engaged in explaining materials for the rest of the class. Such activities must include motivating tasks that capture the interest of these students.

On the whole, it is shown that:

- **For teachers with more than ten years of experience, the variable “professional development”** affects significantly the student performance, and also, the variable “specialty/major” has an impact on student performance, with statistical evidence.
- **For teachers with less than ten years of experience,** the variable “professional development” affects, by statistical significance, the performance of their students. Also the “specialty/major” variable affects the performance of students.
- **For teachers who have a degree in mathematics and in mathematics education,** It was statistical evident that their enrollment in training sessions on mathematics curriculum or critical thinking affects the performance of their students. However, there is no similar statistical evidence for the effect of their enrollment in sessions on integrating information technology, content or assessment.

Teachers lacking degrees in mathematics and mathematics education, the participation of such teachers in training sessions has a significant effect on the student performance in all sessions except for those relating to content and critical thinking. We conclude from the above that professional development has a positive impact on teachers with long experience in teaching, as well as teachers with less than 10 years of experience. As to teachers with degrees in mathematics and mathematics education, these can join sessions on curricula and critical thinking which positively affect the student performance.

2-1-6 Effect of Variables Related to “Teacher’s Attitude towards Teaching Mathematics on Student Achievement, by Gender” The percentage of students who are taught by a female teacher is higher than those who are taught by a male teacher. There is statistically significant evidence that students of female teachers score noticeably higher than those who have male teachers.

2-1-6-1 Teacher's confidence in his/her ability to teach mathematics, by gender

The effect of the variable “**Teacher's Confidence in Teaching**” mathematics on student performance is statistically significant. Students in Lebanon, generally, are taught by teachers with high confidence in teaching mathematics. This means that such teachers are “very confident” in carrying out 3 of 5 teaching strategies with full confidence, and “somewhat confident” in implementing 2 of 5 of these points or strategies. These strategies are:

- **Responding to student questions on mathematics topics.** The study shows that the effect of this indicator on student performance in mathematics is statistically significant. This proves that the application of this strategy inside the classes in a useful way affects positively student achievement in Mathematics.
- **Adopting a variety of methods in solving problems with full confidence.**
The achievement averages of students whose teachers follow this method were the highest compared with averages of other methods. The study shows statistical evidence of the effect of this method on student achievement averages in Mathematics. This indicates that applying such a method in an effective way during the classroom teaching/learning process has a positive impact on student performance.
- **Helping students appreciate the importance of learning mathematics in full confidence.**
There is statistical evidence on the impact of this variable on the student performance in mathematics. This proves that applying this strategy in an effective way in the classrooms boosts the performance of students.
- **Engaging students in the teaching/learning processes with full confidence.**
The statistical study has confirmed that the effect of this component on student performance in mathematics is statistically significant. This shows that methodologies which seek to engage students in the mathematics learning process have a significant effect on improving student performance.
- **Supplying students with complex and challenging questions.** The percentage of students whose teachers apply this strategy was the lowest. Statistical surveys shows statistically significant evidence that this variable affects the student performance which proves that this strategy has positive impact on improving averages in mathematics.

When we relate these results with those we reached concerning the variables related to teachers educational background, we find that teachers have high confidence in their ability to teach mathematics, regardless of years of experience, considering that most have degrees in mathematics but not in mathematics education. This led to a decline in the number of teachers participating in training sessions, most of which revolved on the use of ICT, and only a few on curricula and mathematics Education. The increasing confidence in the use of the teaching/learning strategies that affect student performance led teachers to join fewer training sessions (as shown above) which contributed to a decline in their student performance. This

ties in with results related to responses of teachers on their confidence for teaching mathematics (application of 5 teaching strategies), since we found that 4 out of 5 strategies that improve self-confidence in teaching mathematics are not effectively applied during the teaching/learning process in Lebanon. This calls into question the truth about the teachers' actual familiarity with these strategies and how they are implemented and applied during the teaching/learning process.

No significant discrepancy is evident between teachers conduct and attitude, male and female, as to self-confidence in teaching mathematics and adopting the strategies listed in the scale, except for the indicator "providing outstanding students with complex, challenging tasks to incite their interest". Here there is significant statistical evidence that female teachers apply this strategy more effectively than their male counterparts.

2-1-6-2 The collaboration among 8th grade teachers to improve the teaching/learning process.

– The study shows that there is statistical evidence that collaboration among 8th grade teachers, regardless of gender, has a positive effect on student performance depending on frequency and type of collaboration. Students in Lebanon are taught by "collaborative" teachers, as follows:

- The majority of students in Lebanon are taught by teachers "who coordinate with each other", whereas a smaller percentage of students have teachers who "strongly coordinate with each other". A very small percentage of students have teachers who "hardly coordinate with each other" and consequently their performance was the lowest.

There is statistical evidence on the effect of two out of 5 collaboration strategies on student achievement in mathematics in Lebanon, namely:

- discussing a method for teaching a specific subject
- cooperation in planning and preparation of teaching tools

This proves that these two strategies are being successfully applied by teachers in the course of collaborating and sharing, and therefore should be continuously applied.

For the remaining three strategies, there is no statistical evidence on the effect of their application on student achievement in mathematics in Lebanon.

These are:

- working with other teaches to try and apply new ideas.
- sharing experiences gained in teaching with other teachers.
- attending and observing a class period given by a fellow teacher to gain more teaching experience.

This proves that not all practices are applied effectively by teachers during coordination and collaboration.

2-1-6-3 Teacher's Career Satisfaction (for both genders)

This study shows that the effect of "teacher career satisfaction" regardless of gender on student performance is statistically significant.

2-1-7 Effect of Variables Related to “Familiarity with Mathematics Curriculum” on Students Achievement in Various Domains

2-1-7-1 Teachers feel qualified to teach mathematics topics covered in TIMSS

Most students in Lebanon have teachers who feel highly confident in teaching numbers and algebra. A lower percentage of students -very low compared to other countries- are taught by teachers’ who are confident in their ability to teach geometry. The percentage was even lower concerning teachers confidence in their ability to teach topics related to data and chance.

2-1-7-2 Limited learning due to deficiency in acquired knowledge

It is evident that:

- insufficient mastery of subjects proposed by TIMSS is a factor that negatively affects student performance.
- insufficient learning is related to deficiency in acquired knowledge and skills needed by students to improve their performance. Students whose teachers feel that they are not versed enough in certain information and skills, had lower scores than students whose teachers feel are not deficient in information and skills.

2-1-8 Effect of Variables Related to “Students behavior during Classroom Instruction” on their Achievement in Mathematics

2-1-8-1 Instructions to engage students in learning; reported by teachers

This study shows that, based on teacher’s opinion, “student participation in classroom learning” has a statistically significant effect on student achievement.

The result shows that most teachers in Lebanon urge their students to actively participate by using the six motivating strategies in almost every lesson. These are, by order of frequency of:

- praising students for good effort.
- encouraging all students to improve their performance.
- summarizing what students should have learnt from the lesson.
- using questions to elicit reasons and explanations.
- bringing interesting objects to the class.
- relating lessons to students’ everyday life.

All of these strategies had statistical significance through their effect on student performance, except for “encouraging all students to improve their performance” which, presumably, is not being applied effectively in classrooms in Lebanon. Most teachers consider the student who is weak in mathematics as not qualified to learn mathematics.

Results also revealed that the use of all six strategies is important and has positive effect on student performance. This is particularly true of the two strategies “Relate lessons to students’ everyday life” and “Bringing interesting objects to the class”.

However, results in Lebanon have shown that the percentage of teachers who use these two strategies is the lowest.

2-1-8-2 Students engaged in learning; reported by students

It is evident that the effect of student attitude to participation in classroom learning on their learning performance in mathematics is statistically significant.

To ascertain the extent of student effective engagement in the classroom learning process in the various mathematics domains, the six indicators listed under “Effective Student Engagement” are used. These are:

- I enjoy learning mathematics.
- I would rather not have to study mathematics (with a reverse code).
- Mathematics is boring (with reverse code).
- I learn a lot of interesting things in mathematics.
- I love mathematics.

A majority of students in Lebanon are engaged “somehow” in the learning process, and a smaller percentage of students are engaged effectively in the learning process and they achieved higher scores. The lowest percentage of students does not participate effectively and thus have low achievement scores.

2-1-8-3 Students value mathematics

To gauge student appreciation of mathematics the following six indicators are considered:

- I think learning mathematics will help me in my daily life (1).
- I need mathematics to learn other school subjects (2).
- I need to do well in mathematics to get into the university of my choice (3).
- I need to do well in mathematics to get the job I want (4).
- I would like a job that involves using mathematics (5).
- It is important to do well in mathematics (6).

Most students in Lebanon value mathematics. A lower percentage of students “value somehow” mathematics and their scores have been low. The smallest percentage of students is those who do not value mathematics and their scores were even lower.

Results show that some of the six indicators are statistically significant concerning their effect on the student performance. These include: Numbers 3 and 5 which relate to the importance of mathematics for admission to university or getting a job. The other indicators are not statistically significant, and these show that students do not consider mathematics an important factor in real life and other subjects. Most students do not think that a high score in mathematics is an important matter. The reason for that belief is that the teacher does not relate mathematics to everyday life, which can probably be blamed on to the rigidity of current curricula in Lebanon.

2-1-9 Effect of Variables Related to “Resources Used by Teacher in Teaching Mathematics” on the Achievement of Students in Mathematics

Most teachers of Lebanon’s students considered the textbook as the approved basis for teaching mathematics, while a minority of teachers considered the mathematics textbook as an aid attached to the teaching staff. As to workbooks and worksheets, these were considered helpful by the teachers of the majority of students, while only a minority considered them as a basic factor in the learning process. Regarding teaching aids and concrete tools; teachers of most students consider these materials as auxiliary while a minority considers them essential and an integral part of the teaching process. Turning to computer software for Mathematics instruction, it was found that 69% of students in the world consider them as helpful against 14% who consider them essential.

Statistical results have confirmed that all the resources used in teaching Mathematics, whether books, brochures, **Integration of information technology in mathematics teaching**, concrete tools are all effective and indispensable factors, by statistical significance.

2-1-9-1 Integration of information technology in mathematics teaching

- **Using computers in teaching mathematics**

The highest percentage of participating schools in Lebanon have 10 computers each available for use in classrooms. A smaller percentage of schools have 20 computers each for classroom use. The remaining schools have either no computers or have one or two only. This last category is very small.

A “low” percentage of students in Lebanon have teachers who use computers and suitable software in teaching mathematics, and their achievement scores were higher than most other students whose teachers use computers and software at least once a month to discover a certain concept or search for information and ideas for data processing and analyzing, or for training and practicing skills and procedures.

The results of this study show that the effect of the use of computers in teaching mathematics to discover a concept on student performance is not statistically significant (because this technique is not applied inside classrooms in Lebanon). Also, the effect of using computers to process and analyze data was not statistically significant, and this resulted in failure of students to achieve high scores in the data and chance domain because data processing and analysis by using computers helps greatly in understanding and acquiring such concepts. On the other hand, the effect of the use of computers to search for certain information and to train and practice skills and procedures has been statistically significant. This shows that such techniques have been actually effective.

2-1-9-2 Using Calculators in Teaching Mathematics

The results show that the achievement average of students who are not allowed to use calculators in mathematics classes is higher than that of students who are allowed to use calculators within certain specified conditions. However the average of students who are allowed to use calculators with no constrictions was the lowest.

Additionally, it appears that the use of calculators within certain specified conditions in a mathematics class has a positive effect on student achievement in that subject.

2-1-10 Classroom Assessment

The percentage of students whose teachers give them tests once every two weeks is higher than those who give tests once a month.

Higher achievement averages were scored by students whose teachers give tests requiring explanation and justification, compared with students whose teachers give them tests requiring critical thinking and problem-solving. This result proves that students are not used to problems based on critical thinking and, problem-solving skills, a fact that adversely affects their achievement.

2-2 Recommendations

2-2-1 For Universities

- Reconsider the Faculty of Education curricula which prepare teachers to keep up with technological development.
- Prepare teachers with degrees in mathematics and mathematics education.
- Urge the students at the faculty of education (specializing in mathematics) to learn and expand their knowledge of the 3-D shapes (solid geometry).
- Request a teaching diploma in mathematics for mathematics teachers.
- Train university students on the new computer programs: Geospace, Geoplan, “Cabri Géométrie”, Geogebra.
- While specializing in mathematics education, emphasis should be placed on training future teachers on preparing class activities that relate the curricular philosophy with the curricular content, skills and attitudes provided that this relation be cross-curricular.
- Train teachers on how to study the curriculum vertically and horizontally to comprehend the scope and sequence during the school year as well as during a specific study period.
- Train teachers to prepare activities in problem solving techniques used in East Asian countries which have proven to affect positively student performance.
- Activate ICT as part of preparing exercises that are applicable in classrooms.
- Enable students to relate what they learn in mathematics to their everyday life.

2-2-2 Regarding Professional Development of Teachers

- Prepare a master plan for training teachers on a continuous and permanent basis.

- Emphasize the following points in teacher training courses:
 - Class room management and art of posing questions in class.
 - Focus on problem-solving techniques and refrain from sticking to the methods listed in the textbook or official examinations.
 - Prepare creative activities to stimulate the interest of gifted students.
 - Use the five strategies to motivate students, particularly linking lessons to students' daily life, and posing questions techniques in such a way to elicit reasoning and justification.
 - Both teachers and students should be trained on the use of computers because such use has a positive return and leads to higher scores among student of Lebanon in particular, provided it is incorporated into the education process through modern programs that encourage students to explore and discover.
 - Focus on teacher's mastery of mathematics curriculum (as most teachers consider the textbook rather than the curriculum as their reference).
 - Equip schools to integrate ICT in the teaching process.
 - Teachers should attend training sessions, in curricula, particularly (relating to 3D geometric forms ,solid geometry, and how to teach it)
 - Teachers should attend training sessions on the features of the curricula and problem-solving techniques, especially those related to students' everyday life.
 - Pinpoint the reasons that stand in the way of using ICT in classrooms.
 - Conduct training sessions on the use of ICT in preparing lessons and consequently follow up on ICT applications inside classrooms.

2-2-3 Recruiting Teachers and Development of Curricula

- Employ teachers who major in both, mathematics and mathematics education.
- Reconsider mathematics curricula for cycles 1, 2 and 3 of basic education (content, objectives and periods of study every week).
- Reconsider the bases of assessment.