تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات في دراسة تيمس وعلاقته ببعض المتغيرات

*عماد غصاب عبابنه**

ملخص

هدفت هذه الدراسة إلى استقصاء علاقة بعض المتغيرات بتحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات في دراسة تيمس (TIMSS , 2011)، وذلك باستخدام النمذجة الخطية الهرمية، ولتحقيق هذا الغرض تم استخدام بيانات (7694) طالباً وطالبة يدرسهم (230) معلم رياضيات. توصلت الدراسة إلى أن (29.49 %) من التباين الكلي في تحصيل الطلبة يعود إلى التباين بين المدارس الأردنية، وظهر أن طموح الطالب وثقته في الرياضيات كانت أكثر المتغيرات تفسيراً للتباين؛ إذ فسّرا ما نسبته (13.9 %) من التباين الكلي، ولم يظهر أي أثر لمتغير تفاعل المعلم مع المعلمين الآخرين، وكذلك لتأهيل وتدريب المعلم على تحصيل الطلبة. وفي ضوء هذه النتائج، تمت التوصية بإيلاء اهتمام أكبر بمدارس الريف، وبمدارس الذكور، وإعادة النظر ببرامج تدريب المعلمين، وتنويع البرامج التعليمية التي تزيد من ثقة الطالب بنفسه في الرياضيات.

الكلمات الدالة: تيمس2011، التحصيل في الرياضيات، التحليل الخطي الهرمي.

المقدمة

ظهر الاهتمام بتحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات بشكل لافت في السنوات الخمس الأخيرة، وذلك بسبب ضعف تحصيلهم فيها كما أشارت إلى ذلك نتائج الدراسات الدولية التي يشارك فيها الأردن، وهي دراسة توجهات في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم (تيمس)(Trends In International Mathematics and Science Study:TIMSS)، ودراسة البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (بيزا) (Program for International Students Assessment: PISA)، حيث ظهر أن متوسط تحصيل الطلبة في الرياضيات في دراسة تيمس (TIMSS2011)التي أُجريت عام 2011 بلغ (406) وهو أقل من المتوسط الدولي الذي بلغ (467)؛ إذ احتل الأردن المرتبة (35) من بين (45) دولة شاركت في الدراسة في تلك الدورة، وكان متوسط شنغهاي (613) وهو المتوسط الأعلى، ومتوسط الدولة الأخيرة وهي البيرو (368) (أبو لبده، وحامد، والطويسي، وعبابنه، 2013).

شارك الأردن لأول مرة في دراسة تيمس عام 1999، واستمرت مشاركته في دورات الدراسة للأعوام 2003، 2007، 2011 وفي جميع هذه الدورات كان متوسط أداء الطلبة الأردنيين متواضعاً مقارنة بالمتوسط الدولي، وبمتوسطات أغلب الدول المشاركة. لقد كان لافتاً للنظر تراجع متوسط تحصيل الطلبة الأردنيين في دورة عام 2011 مقارنة بمتوسط تحصيلهم في دورة عام 2007، حيث انخفض متوسط تحصيلهم من (427) عام 2007 إلى (406) عام 2011 بالرغم من مشاريع التطوير التربوي التي نفذتها وزارة التربية والتعليم منذ عام 2003، وقد أدى هذا التراجع إلى ظهور ردود أفعال منتقدة لما آلت إليه أوضاع التعليم في الأردن، وذلك في مختلف الأوساط المعنية بالشأن التعليمي، وبرزت تساؤلات حول ماهية المتغيرات التي أسهمت في هذا التراجع.

وفي هذا المجال، فإن الأدب التربوي يتضمن وصفاً لعدد كبير من المتغيرات التي ترتبط بالتحصيل الدراسي، إذ يرى سكوراس (Skouras, 2012) أن تحصيل الطلبة يتأثر بالعديد من المتغيرات السياقية مثل: مصادر المدرسة، وخصائص المعلمين، وتدريبهم، واتجاهات الطلبة نحو المعلمين والكتب المدرسية، والبيئة الأسرية والمدرسية والاجتماعية التي تحيط بهم.

وعموماً، يشير الأدب التربوي إلى متغيرات كثيرة تتباين في قوة العلاقة واتجاه ارتباطها بتحصيل الطلبة في المباحث المختلفة، إذ يذكر جالداس وبانكستون (Galdas & Bankston , 1997) وسيرين (Sirin,2005) أن العوامل الاقتصادية والاجتماعية هي من أقوى المتنبئات بالتحصيل، فيما يشير ريفيكن وهانوشك وكين (Rivikin , Hanushek & Kain, 2005)، وكذلك وسوينتون وثوماس وبنيامين وهوارد (Swinton, Thomas, Benjamin & Howard ,2010) أن خصائص المعلم التي تشمل مستوى تأهيله الأكاديمي والتربوي، والدورات التدريبية التي تلقاها، وسنوات خبرته لها علاقة بتحصيل الطلبة، وذكر أكيوز

* جامعة جدارا، اربد، الأردن. تاريخ استلام البحث 2016/8/23، وتاريخ قبوله 2016/12/14.

© 2019 عمادة البحث العلمي / الجامعة الأردنية. جميع الحقوق محفوظة.

(Akyuz , 2010) إن الدراسات بصورة عامة أظهرت أن المتغيرات المرتبطة بالمعلم مثل: جنسه، وخبرته، ومستواه الأكاديمي، وممارساته، لها تأثير بمقادير مختلفة على التحصيل في الرياضيات.كما بيّن شيبيت (chepete , 2008) أن بعض المتغيرات التي ترتبط بالمدرسة مثل: موقع المدرسة له علاقة بتحصيل الطلبة في الرياضيات، فيما ذكر جودي كونتز (Goodykoontz, 2008) أن موارد المنزل لها تأثير إيجابي أيضاً على تحصيل الطلبة في الرياضيات، وبيّن فولارتون (Fullarton,2004) وجود علاقة إيجابية بين تحصيل الطلبة في الرياضيات والثقة في الرياضيات واتجاهات الطلبة نحوها، ويذكر محمدبور (Mohammadpour , 2012) أن نتائج العديد من الدراسات أظهرت علاقة إيجابية بين ثقة الطلبة بقدرتهم في الرياضيات وتحصيلهم فيها، ويشير موليس ومارتن وفوي (Mullis, Martin & Foy, 2008)، وكذلك جيسو ومونتي وسابينزا وزينغاليس (Guiso, Monte, Sapienza, & Zingales , 2008) إلى وجود فجوة في التحصيل الأكاديمي في الرياضيات بين الذكور والإناث، وأشار يونغ (Young , 1998) إلى أنه يوجد علاقة بين طموح الطالب وتحصيله الأكاديمي.

لقد حظي موضوع علاقة المتغيرات التي ترتبط بالطالب والمعلم والمدرسة بتحصيل الطلبة بالعديد من الدراسات، حيث اهتم بهذا الموضوع التربويون والمتخصصون في القياس وعلم النفس ومتخذو القرارات وداعمو مشاريع التطوير التربوي ؛ فقد أجرى كاليسيجلو (Kalaycioglu , 2015) دراسة هدفت إلى اختبار العلاقة بين متغيرات المستوى الاقتصادي والاجتماعي للطالب، والكفاءة الذاتية للطالب وقلق الرياضيات على تحصيل الطلبة في الرياضيات في كل من بريطانيا وقبرص وهونج كونج وهولندا وتركيا والولايات المتحدة الأمريكية باستخدام نمذجة المعادلة البنائية (Structural Equation Modelling: SEM)، وقد تم لأغراض هذه الدراسة اختيار عينة مؤلفة من (8806) طالب وطالبة من الدول المشار إليها من الذين شاركوا في دراسة البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA2012)، إذ أظهرت النتائج ؛ أن المستوى الاقتصادي والاجتماعي للطالب له تأثير ذو دلالة إحصائية على التحصيل في الرياضيات، وكان أعلى تأثير لطلبة هولندا وأدناه لطلبة هونج كونج، وظهر أن أفضل متنبئ لجميع الدول هو متغير الكفاءة الذاتية في الرياضيات، ولم يكن هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين قلق الرياضيات والتحصيل في الرياضيات لطلبة هونج كونج وبريطانيا وهولندا، ولكن كان هناك علاقة ذات دلالة إحصائية بين قلق الرياضيات والتحصيل في الرياضيات في الدول ذات الأداء الأقل وهي تركيا وقبرص.

وفي دراسة أعدها يالديرم وديمر (Yildirim and Demir , 2014) هدفت إلى استقصاء علاقة خصائص الطالب والمعلم بدرجات الطلبة في دراسة تيمس (TIMSS, 2011) في العلوم والرياضيات باستخدام التحليل الخطي الهرمي (Hierarchical Linear Modelling:HLM) بمستويين باستخدام بيانات دراسة تيمس (TIMSS, 2011) للصف الثامن، حيث بينت النتائج وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة في الرياضيات والعلوم وثقة الطالب فيهما، وكذلك وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة في الرياضيات والعلوم ورضا المعلم عن وظيفته، كما توصلت الدراسة إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة في الرياضيات والعلوم ومستوى إدراكهم لهذين المبحثين.

وأعد هاوس وتيليس (House and Telese ,2014) دراسة هدفت إلى بحث العلاقة بين ثقة الطلبة اليابانيين في الرياضيات ودرجاتهم في الجبر في دراسة تيمس(TIMSS, 2011)، حيث أظهرت النتائج أن الدرجات المرتفعة في الجبر ترتبط بالطلبة الذين يشيرون أنهم عادة ما يقومون بعمل جيد في الرياضيات وأنهم يتعلّمون المفاهيم الرياضية بسرعة، وعلى العكس من ذلك فان الطلبة الذين قرروا أموراً سلبية عن أنفسهم فيما يتعلق بتعلمهم الرياضيات كانت درجاتهم أقل مقارنة بغيرهم.

وفي دراسة أجراها خان وإقبال وتسنيم (Khan, Iqbal & Tasneem,2015) حول تأثير مستوى تعليم الوالدين على تحصيل الطلبة في المرحلة الثانوية في ولاية راجانبور في باكستان، فقد تم اختيار(200) طالب بطريقة عشوائية، وتم استخدام نتائجهم في امتحان الشهادة الثانوية العامة الذي يعده مجلس التربية للمرحلة المتوسطة والثانوية، حيث أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية ($\alpha = 0.05$) في التحصيل تبعاً لمستوى تعليم الوالدين.

وأجرت عمر (1998) دراسة تناولت أثر العوامل الاجتماعية والاقتصادية للعائلة على التحصيل الدراسي للطلبة بالمدارس الأكاديمية بولاية الخرطوم، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، إذ تم تطوير استبانة وإجراء مقابلات وعمل زيارات للفئات المستهدفة، وتوصلت الدراسة لعدة نتائج كان من أهمها: أن متغيرات غياب الأب، والعامل الاقتصادي، والمستوى التعليمي للوالدين بالإضافة إلى غياب التوجيه والإرشاد المدرسي هي من أبرز المتغيرات التي تؤثر في تحصيل الطلبة.

وفي دراسة أعدها كير (Ker , 2016) هدفت إلى استقصاء المتغيرات التي تسهم في تفسير التباين في تحصيل الطلبة السنغافوريين والطلبة الأمريكيين في دراسة تيمس(TIMSS, 2011)، إذ تم استخدام التحليل الخطي الهرمي في هذه الدراسة،

حيث أظهرت النتائج وجود خصائص مشتركة بين الطلبة السنغافوريين والأمريكيين تؤثر على التحصيل في الرياضيات منها ثقة الطالب بتعلم الرياضيات وثقة المعلم بتعليمها، ولكن كانت مصادر التعلم هي الأكثر تأثيرا على تحصيل الطلبة الأمريكيين، فيما كانت اتجاهات الطلبة ومستوى دافعيتهم وطموح الطلبة هي الأكثر أهمية في تفسير التباين في تحصيل الطلبة السنغافوريين.

وأجرى الوحشة (2010) دراسة هدفت إلى الكشف عن العوامل المساهمة في التحصيل الدراسي لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن باستخدام أسلوب تحليل الانحدار المتعدد، ولتحقيق غرض الدراسة تم اختيار عينة مؤلفة من (562) طالباً وطالبة تم اختيارهم بالطريقة العنقودية العشوائية من مجتمع الدراسة الذي تألف من (13933) طالباً وطالبة يدرسون في (7) مديريات تربية وتعليم، حيث أشارت النتائج أن متغير الذكاء يفسر ما نسبته (2 %) من تحصيل الطلبة، ويضيف متغير نوع السكن ما مقداره (1.2 %) على إجمالي التباين المفسر الذي تقدمه المتغيرات الأخرى.

وفي دراسة أعدتها الكندري (2014) هدفت إلى تعرف أبرز المشكلات المدرسية المؤثرة على التحصيل الدراسي لدى طلبة المرحلة الابتدائية من منظور أولياء الأمور في دولة الكويت، حيث اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي، إذ تم تصميم استبانة لهذا الغرض تألفت من (42) فقرة وتكونت عينة الدراسة من (504) ولي أمر، وقد بينت النتائج أن أهم مشكلة تؤثر على التحصيل هي ضعف متابعة الطفل دراسياً، بالإضافة الى ضعف التنسيق مع ولي الأمر.

وفي ورقة أعدها جاكوب وليفقرين (Jacob and Lefgren, 2002) هدفت إلى تقييم أثر تدريب المعلمين على تحصيل الطلبة باستخدام التصميم شبه التجريبي، حيث اعتمدت الدراسة على مصادر ثانوية للبيانات من خلال قاعدة بيانات المدارس العامة في شيكاغو، وقد تم استخدام تحليل الانحدار المتقطع لتقدير أثر تدريب المعلمين على أداء الطلبة في الرياضيات والقراءة، وقد توصلت الدراسة إلى نتيجة رئيسية مفادها أن تدريب المعلمين ليس له تأثير ذو دلالة إحصائية على تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم.

كما أجرى غاقار وعثمان ومحمدبور (Ghagar, Othman & Mohammadpour, 2011) دراسة هدفت إلى استقصاء التباين في تحصيل الطلبة الماليزيين والطلبة السنغافوريين كاقتران للاختلافات في عوامل الطالب والمدرسة، حيث استخدمت الدراسة نتائج الطلبة في دراسة تيمس (TIMSS , 2003)، إذ بلغ عدد الطلبة الماليزيين (5314) طالباً يدرسون في (150) مدرسة، فيما بلغ عدد الطلبة السنغافوريين (6018) طالباً يدرسون في (164) مدرسة، واستخدمت الدراسة التحليل الخطي الهرمي المتعدد المستويات لتحقيق هدفها، وتوصلت إلى عدة نتائج منها: إن (57.28 %) من التباين في أداء الطلبة الماليزيين يعود إلى الاختلافات بين المدارس مقابل (5.9 %) فقط لسنغافورة، كما بينت النتائج أن مفهوم الطالب عن ذاته كمتغير من مستوى الطالب هو أكثر عامل يؤثر على التحصيل في كلا البلدين، كما وأن المناخ المدرسي هو أكثر متغير في المستوى المدرسي يؤثر على التحصيل.

وأجرى محمدبور (Mohammadpour, 2012) دراسة هدفت إلى استقصاء نمط التباين في تحصيل الطلبة السنغافوريين، حيث تم استخدام بيانات (4599) طالباً وطالبةً ممن شاركوا في دراسة تيمس(TIMSS2007)، وتم استخدام التحليل الخطي الهرمي، حيث بينت نتائج الدراسة أن (23.34%) من التباين في تحصيل الطلبة يعود إلى التباين بين المدارس، كما أشارت نتائج الدراسة إلى أن اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات كمتغير من متغيرات المستوى الأول (مستوى الطالب) كان المتنبئ الأقوى بتحصيل الطلبة، فيما كان المناخ المدرسي كمتغير من متغيرات المدرسة هو المتنبئ الأقوى بتحصيل الطلبة في ذلك المستوى.

في ضوء ما تقدم، فقد رأى الباحث أهمية أن تتوجه الدراسات إلى استقصاء علاقة بعض المتغيرات السياقية بتحصيل الطلبة الأردنيين وخاصة تحصيلهم في الرياضيات، وذلك بسبب ضعف تحصيلهم فيها مقارنة بتحصيلهم في المباحث الأخرى، ولذلك فإن الدراسة الحالية ستبني نموذجاً متعدد المستويات من خلال النمذجة الخطية الهرمية (Hierarchical Linear Modeling: HLM) لاستقصاء علاقة بعض المتغيرات التي ترتبط بالطالب والمعلم بتحصيل الطلبة الأردنيين في دراسة تيمس (TIMSS,2011).

تعريف بدراسة تيمس(TIMSS, 2011)

اهتم البحث التربوي منذ مطلع الستينيات بإجراء الدراسات الدولية التي تهدف بشكل رئيس إلى المقارنة بين توجهات (Trends) ومستويات تحصيل طلبة مجموعة من دول العالم، وكذلك دراسة المتغيرات التي تؤثر في التحصيل والتوجهات، وتعد دراسة توجهات في الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم احد أشهر الدراسات الدولية التي تهتم بتقييم أداء الطلبة في الصفين الرابع والثامن في الرياضيات والعلوم، وتنفذ الدراسة كل أربع سنوات، وتشرف على تنفيذها الرابطة الدولية لتقييم التحصيل التربوي. (The International Association for the Evaluation of Educational Achievement: IEA)، ويشارك الأردن في هذه

الدراسة منذ عام 1999 للصف الثامن فقط، وبلغ عدد المشاركات الدولية غير العربية في دورة تيمس (TIMSS,2011) (34) دولة، والمشاركات العربية (11) دولة، بينما بلغ عدد المشاركات غير الدولية (14) نظاماً تربوياً (أبو لبده واخرون، 2013).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

أظهرت نتائج دراسة تيمس (TIMSS, 2011) أن متوسط تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات أقل من المتوسط الدولي، وأن تراجعاً قد حصل على متوسط تحصيل الطلبة في تلك الدورة بمقدار (21) درجة مقارنة بمتوسط تحصيلهم في دورة عام 2007، كما تراجع ترتيب الأردن دولياً وعربياً، وحيث إن تعلم وتعليم الطلبة وبالتالي تحصيلهم يتأثر بمتغيّرات سياقية عديدة ترتبط بخصائص الطالب والمعلم والمدرسة، ولأن دراسة تيمس (TIMSS, 2011) توفر بيانات تفصيلية حول تلك المتغيّرات من خلال استبانة الطالب، واستبانة المعلم، واستبانة المدرسة، لذا فإن مشكلة الدراسة تتركز حول تحليل علاقة بعضاً من هذه المتغيرات بتحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات، وذلك من خلال محاولتها الإجابة عن الأسئلة الاتية:

السؤال الأول: ما مقدار التباين في تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات الذي يعزى إلى التباين بين المدارس ؟

السؤال الثاني: ما مقدار مساهمة المتغيّرات المرتبطة بالطالب: (جنس الطالب، وموقع مدرسته، ومستوى تأهيل الأم، ومستوى تأهيل الأب، وعدد الكتب في المنزل، وطموح الطالب، وثقته في الرياضيات) في تباين تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات ؟

السؤال الثالث: ما مقدار مساهمة المتغيّرات المرتبطة بالمعلم: (جنس المعلم، وسنوات خبرة المعلم، والمستوى التعليمي للمعلم، وتخصص المعلم، ومناقشة المعلم لمعلمين اخرين كيفية تدريس موضوع معيّن، وزيارة المعلم لصف دراسي آخر لتعلم المزيد عن التدريس، ومشاركة المعلم في التدريب) في تباين تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات؟

أهمية الدراسة

أصبحت الدول المشاركة في الدراسات الدولية تعتمد على نتائج تلك الدراسات في تقويم أنظمتها التربوية، إذ إن هذه الدراسات توفر الأدلة حول واقع النظم التربوية ومدى نجاعة السياسات التربوية المنبثقة، لذا فان هذه الدراسة تصب في هذا الاتجاه وذلك من خلال محاولتها تحديد مصدر التباين في التحصيل في الرياضيات في الأردن، وتعرّف علاقة بعض المتغيّرات التي تسهم في هذا التباين باستخدام بيانات دراسة تيمس، الأمر الذي قد يسهم في إعادة النظر ببعض السياسات التربوية التي يمكن أن يكون لها أثر على تحصيل الطلبة في الرياضيات.

ومن جهة أخرى، فإن هذه الدراسة ستفتح الباب أمام الباحثين لتطوير نماذج إحصائية أكثر فاعلية لتفسير الاختلافات في التحصيل بين الطلبة من جهة، وبين المدارس من جهة أخرى.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة وعينتها

تقوم الجهات الدولية المشرفة على دراسة تيمس باتباع إجراءات محددة لاختيار عينة الدراسة وذلك وفقاً لدليل المعاينة المعتمد، حيث تم استخدام قاعدة البيانات التربوية (Education Management Information System:EMIS) لتطوير إطار المعاينة من خلال المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية وتزويد مركز الإحصاء في كندا (Statistics Canada) وهو الجهة المعتمدة لاختيار العينة بهذا الإطار، وتم اختيار عينة الطلبة على مرحلتين، ففي المرحلة الأولى كانت وحدة المعاينة هي المدرسة حيث تم اختيار (230) مدرسة من المدارس التي تشتمل على الصف الثامن، وقد رُوعي في اختيار هذه المدارس عدد طلبة الصف الثامن في المدرسة، وجنس المدرسة، وموقعها والسلطة التعليمية المشرفة على المدرسة، وفي المرحلة الثانية تم اختيار شعبة واحدة أو شعبتان من شعب الصف الثامن في المدرسة وبطريقة عشوائية، حيث بلغ العدد الاجمالي لطلبة عينة الدراسة (7694) طالب وطالبة، وبذلك فإن تصميم المعاينة هو تصميم العينة الاحتمالية المتناسبة مع الحجم على مرحلتين-(Two Stage probability proportional-to-size (PPS) sampling technique)، وتم حساب أوزان العينات لاستخدامها في التحليلات المختلفة لبيانات دراسة تيمس، والجدولان 2، 3 يبينان توزيع الطلبة والمدارس بحسب موقع المدرسة وكذلك بحسب جنس الطالب.

جدول 2. توزيع طلبة ومدارس عينة دراسة تيمس (TIMSS, 2011) بحسب موقع المدرسة.

موقع المدرسة	الطلبة		المدارس	
	العدد	%	العدد	%
مدينة	6202	81	180	78
ريف	1492	19	50	22
المجموع	7694	100	230	100

جدول 3. توزيع طلبة عينة دراسة تيمس (TIMSS, 2011) بحسب جنس الطالب.

الجنس	عدد الطلبة	النسبة المئوية
ذكور	3604	47
إناث	4090	53
المجموع	7694	100

أدوات الدراسة

الاختبار التحصيلي

بلغ عدد الأسئلة في اختبار الرياضيات للدراسة الدولية لعام 2011 (217) سؤالاً، توزعت على مجالات:الأعداد، والجبر، والهندسة، والبيانات. وقد غطّت الأسئلة المهارات المعرفيّة المتوقعة في مجالات: معرفة الحقائق والإجراءات (Knowing)، والتطبيق (Applying)، والتعليل (Reasoning)، وكان حوالي (51%) من فقرات الاختبار من نوع الاختيار من متعدد، وأما الأسئلة الأخرى فقد جاءت من نوع الاستجابة الحرة حيث يُطلب في هذا النوع من الأسئلة أن يصوغ الطالب إجابة السؤال ويكتبها في مكان معين.

تم توزيع أسئلة الرياضيات والعلوم على (14) كراسة اختباريـة مرقمة من 1 إلى 14، بحيث يجيب كل طالب عن كراسة واحدة فقط حددت له مسبقا بطريقة عشوائية، وتحتوي كل كراسة اختبار على أسئلة في الرياضيات والعلوم،، ويعتمد الاختبار التحصيلي في تصميمه على عناقيد من الأسئلة تم توزيعها على كراسات الاختبار بطريقة منظمة، والعنقود هو عبارة عن مجموعة صغيرة من الأسئلة وضعت مع بعضها بعضاً، وقد وزعت أسئلة الاختبار جميعها على (28) عنقودا نصف هذه العناقيد في الرياضيات والنصف الآخر في العلوم، بحيث يظهر كل سؤال من أسئلة الاختبار في عنقود واحد فقط، وفي عملية توزيع عناقيد الأسئلة على كراسات الاختبار يظهر كل عنقود في كراستين، وتتكون الكراسة من جزأين، وكل جزء يشتمل على عنقودين في الرياضيات أو العلوم (أبو لبدة، 2013).

أدوات البيانات الخلفية

استخدمت في دراسة تيمس لعام2011 (TIMSS, 2011) أربع استبانات هي:

1.استبانة الطالب: اشتملت استبانة الطالب على (21) فقرة، أجاب عنها الطلبة في زمن قدره حوالي (40) دقيقة، وقد وفرت إجابة الطلبة عن هذه الاستبانة معلومات تتعلق بالخلفية الأسرية والأكاديمية للطلبة، واتجاهاتهم وطموحاتهم والممارسات الصفية لمعلمي الرياضيات والعلوم من وجهة نظر الطلبة.

2.استبانة معلم الرياضيات: اشتملت استبانة معلم الرياضيات على (30) فقرة أجاب عنها معلمو الرياضيات لطلبة العينة في زمن قدره حوالي (60) دقيقة، وقد وفرت إجاباتهم عن هذه الاستبانة معلومات عن خلفياتهم العلمية والأكاديمية وممارساتهم التدريسية واتجاهاتهم نحو تدريس الرياضيات.

3.استبانة معلم العلوم: اشتملت استبانة معلم العلوم على (29) فقرة أجاب عنها معلمو العلوم لطلبة العينة في زمن قدره حوالي (60) دقيقة، وقد وفرت الإجابة عن هذه الاستبانة معلومات عن خلفياتهم العلمية والأكاديمية وممارساتهم التدريسية بالإضافة إلى اتجاهاتهم نحو تدريس العلوم.

4. استبانة المدرسة: اشتملت استبانة المدرسة على (17) فقرة أجاب عنها مديرو مدارس طلبة العينة في زمن قدره حوالي

(45) دقيقة، وقد وفرت الإجابة عن هذه الاستبانة معلومات عن البيئة المدرسية، والهيئة التدريسية، والطلبة، والمناهج والتسهيلات المدرسية، وبرامج تدريب المعلمين في المدرسة، والوقت الذي يقضيه الطلبة في المدرسة، وبخاصة الذي يقضونه في تعلم العلوم والرياضيات، والإجراءات التي تقوم بها المدرسة لبناء علاقات مع المجتمع المحلي وأسر الطلبة (أبو لبده واخرون، 2013).

حدود الدراسة

تتحدد نتائج الدراسة الحالية بما يأتي:

أ- الفترة الزمنية التي نفذت بها دراسة تيمس (TIMSS, 2011) وهي شهر نيسان من عام 2011.

ب- الخصائص السيكومترية لأدوات دراسة تيمس (TIMSS, 2011) التي طورت لتناسب جميع الدول المشاركة في الدراسة.

ج- موضوعية استجابات المشاركين في الدراسة على استبيانات الدراسة.

متغيرات الدراسة

المتغير التابع

المتغير التابع في هذه الدراسة هو درجات الطلبة المقبولة ظاهرياً (Plausible Values: PV) في الرياضيات، إذ تعتمد دراسة تيمس على حساب خمس درجات للطالب الواحد بالاعتماد على نظرية الاستجابة للفقرة (IRT) وذلك لأن الطلبة يختلفون في الفقرات التي يجيبون عنها، إذ إن كل طالب يجيب عن فقرات معينة بحسب التصميم الخاص الذي تعتمده الدراسة كما أُشير له سابقاً، إذ يحدد لكل طالب مدى من توزيع الدرجات المقبولة ظاهرياً بناء على الدرجة الملاحظة، حيث يتم تقدير خمس درجات مقبولة ظاهرياً لكل طالب (Gonzales and Miles, 2001).

وفي التحليل الخطي الهرمي الذي أجري في هذه الدراسة فان تقديرات المعلمات (parameters) تم على أساس متوسط الدرجات المقبولة الخمسة وذلك بحسب الخيارات التي يوفرها البرنامج الحاسوبي للتحليل الخطي الهرمي الذي استخدم في هذه الدراسة (HLM) الذي طوّره رودينبوش وبرايك وكونغدون (Raudenbush , Bryke & Congdon,2011).

المتغيرات المستقلة

تم لأغراض هذه الدراسة انتقاء مجموعة من المتغيرات المستقلة الأساسية التي تدعي الدراسة بأنها تفسر التباين في تحصيل الطلبة في الرياضيات وهذه المتغيرات تقع في مستويين هما: مستوى الطالب ومستوى المدرسة حيث اشتمل مستوى الطالب على متغيرات: جنس الطالب، وعدد الكتب في المنزل، وطموح الطالب، والثقة في الرياضيات، وموقع المدرسة، وتأهيل الأم، وتأهيل الأب، فيما اشتمل مستوى المدرسة على متغيرات ترتبط بالمعلم في المدرسة وهي: جنس المعلم، والمستوى التعليمي للمعلم، وتخصص المعلم، ومناقشة المعلم لمعلمين اخرين كيفية تدريس موضوع معيّن، وزيارة المعلم لصف دراسي آخر لتعلم المزيد عن التدريس، ومشاركة المعلم في التدريب. ويبين الملحق رقم 1 المواصفات الأساسية للمتغيرات المذكورة.

التحليل الإحصائي

يُعد التحليل الخطي الهرمي هو التحليل الأنسب لبيانات دراسة تيمس، إذ إن الطلبة الذين تم اختيارهم في العينة يؤوون (nested) في صفوف محددة والصفوف تؤوي في مدارس، ولذلك فان المعلومات المتعلقة بتحصيل الطلبة ذات طبيعة هرمية، وعليه فإن النموذج الهرمي الذي تم بناؤه يقع في مستويين هما: المستوى الأول(مستوى الطالب) والمستوى الثاني (مستوى المدرسة).

لقد تم استخدام برنامج HLM 7 الذي طوّره كل من رودينبوش وبرايك وكونغدون (Raudenbush, Bryke & Congdom, 2011) في التحليل الإحصائي للبيانات، ولكن قبل إجراء التحليل سيتم التحقق من شروط النموذج الخطي الهرمي وهي:

التوزيع الطبيعي لمتغير تحصيل الطلبة في الرياضيات

بينت نتائج استكشاف البيانات للمتغير التابع (تحصيل الطلبة في الرياضيات) باستخدام الدرجة الأولى المقبولة ظاهرياً (Plausible Value) من خلال الرسم البياني (Q-Q) المبين أدناه الذي يوضح أن الدرجات المعيارية (الزائية) المتوقعة تكاد تنطبق على الخط المستقيم الذي يشير إلى الدرجات المعيارية الفعلية للطلبة في اختبار الرياضيات، وهذا يُشير إلى أن درجات الطلبة تتبع التوزيع الطبيعي.

القيم الشاذة Outliers

يمكن أن تشكل القيم الشاذة في التحليل الخطي الهرمي مشكلة لدقة النتائج التي يتم التوصل لها، وللتحقق من وجود قيم شاذة في درجات الطلبة على اختبار الرياضيات، فقد تم تحويل الدرجات المقبولة ظاهرياً إلى درجات معيارية، وحيث إن درجات الطلبة

تتبع التوزيع الطبيعي فحسب هير واندرسون وتاثام وبلاك (Hair ,Anderson ,Tatham & Black , 1998) فان 99% من الدرجات يجب أن تقع بين 4 + و 4- انحراف معياري، وقد بينت نتائج التحليل أن جميع درجات الطلبة الأردنيين وقعت في الفترة المشار اليها، مما يعني عدم وجود قيم شاذة.

الارتباط الذاتي Multicollinearity

للتأكد من عدم وجود مشكلة الارتباط الذاتي في بيانات الدراسة فقد تم إيجاد مصفوفة معاملات الارتباط ثنائياً بين المتغيرات المستقلة من جهة وبين كل متغير مستقل مع التحصيل في الرياضيات، حيث بينت النتائج أن معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة مع بعضها البعض كانت أقل من معاملات الارتباط بين كل متغير مستقل مع التحصيل في الرياضيات وكانت معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة اقل بكثير من (0.90) إذ تراوحت بين (0.34 -0.00) للمتغيرات المستقلة في مستوى الطالب، فيما تراوحت معاملات الارتباط بين المتغيرات المستقلة في مستوى المدرسة بين (0.18-0.00)، وهذه النتائج تتسق مع ما اقترحه تباجنك وفيديل (Tabachnik & Fidell , 2007) من أن أي معامل ارتباط يزيد عن (0.90) بين المتغيرات المستقلة يعني وجود مشكلة ارتباط ذاتي.

النموذج الخطي الهرمي

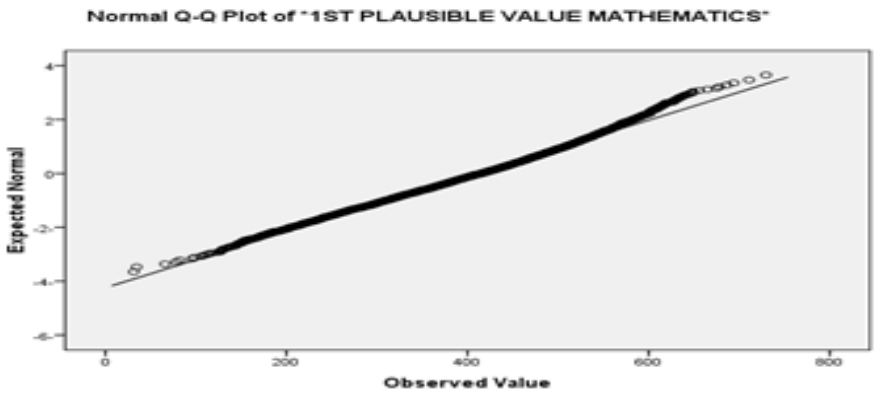
تم في هذه الدراسة استخدام النموذج الخطي الهرمي من مستويين وهما: مستوى الطالب ومستوى المدرسة، وذلك بسبب اختيار شعبة واحدة من كل مدرسة، وحيث إن تصميم عينة الدراسة يعتمد على اختيار عينة طبقية بمرحلتين، فإنّ احتمالات اختيار وحدات العينة تكون غير متساوية، وبالتالي تظهر أهمية إعطاء أوزان للحالات، وفي الدراسة الحالية تم استخدام متغير أوزان الطلبة الذي يرمز له بالرمز (TOTWGT) لمستوى الطالب، وفي المستوى الثاني (مستوى المدرسة) تم استخدام متغير أوزان المدرسة الذي يرمز له بالرمز (SCHWGT)، وذلك من خلال ما توفره قاعدة بيانات دراسة تيمس.

النتائج

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول الذي ينص على " ما مقدار التباين في تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات الذي يعزى إلى التباين بين المدارس ؟"

للإجابة عن هذا السؤال وكخطوة أولى في التحليل الخطي الهرمي بحسب ما أشار إليه رودنبوش وبرايك (Raudenbush & Bryk , 2002) فقد تم استخدام تحليل التباين الأحادي مع التأثيرات العشوائية بدون وجود متغيرات مستقلة بمستوى الطالب ومستوى المدرسة، حيث يطلق على هذا النموذج اسم النموذج الصفري (null model)، وذلك من أجل التعرف على مصادر التباين في تحصيل الطلبة في الرياضيات، إذ يوجد مصدرين لهذا التباين هما: التباين بين الطلبة والتباين بين المدارس، وتم في هذه الخطوة تجزأه التباين الكلي إلى جزأين الجزء الأول التباين بين الطلبة والجزء الثاني التباين بين المدارس، حيث تقترح دراسة تيمس (TIMSS2011) أن الحد الأدنى للتباين بين المدارس يجب أن لا يقل عن (10 %) من التباين الكلي حتى يتسنى تطوير نماذج خطية هرمية (Stemler , 2001).

ويعبّر عن النموذج الصفري رياضياً بالصورة الآتية:



شكل 1 . الرسم البياني (Q-Q) للدرجة الأولى المقبولة ظاهرياً .

أولاً: المستوى الأول / مستوى الطالب.

$$y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

حيث: y_{ij} تحصيل الطالب i في الرياضيات في المدرسة j

β_{0j} هو معدل تحصيل المدرسة j في الرياضيات

r_{ij} هو انحراف تحصيل الطالب i الموجود في المدرسة j عن متوسط تحصيل مدرسته.

ثانياً: المستوى الثاني / مستوى المدرسة.

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j}$$

حيث: γ_{00} المتوسط الكلي لتحصيل الطلبة الأردنيين على مستوى جميع المدارس.

u_{0j} انحراف متوسط تحصيل المدرسة j عن المتوسط الكلي (متوسط الطلبة الأردنيين في جميع المدارس).

وعليه فإن النموذج المختلط يعطى على الصورة:

$$y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij}$$

اعتمادا على النموذج المختلط، فقد أظهرت النتائج أن مقدار التباين بين المدارس الذي يرمز له بالرمز (τ_{00})يساوي(3065.50) فيما بلغ مقدار التباين بين الطلبة الذي يرمز له بالرمز(**σ**) (7172.58)وعليه فان معامل ارتباط التصنيف المتداخل (Interclass correlation: ICC) الذي يعطى على الصورة (100% x $\frac{\tau_{00}}{\tau_{00}+\sigma^2}$) = ICC بلغ (29.94 %) الأمر الذي يشير إلى أن (29.94 %) من التباين الكلي في تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات يعزى إلى التباين بين المدارس الأردنية، وأن (70.06 %) يعود للتباين بين الطلبة انفسهم.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني الذي ينص على " ما مقدار مساهمة المتغيرات المرتبطة بالطالب (جنس الطالب، وموقع مدرسته، ومستوى تأهيل الأم، ومستوى تأهيل الأب، وعدد الكتب في المنزل، وطموح الطالب، وثقته في الرياضيات) في تباين تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات ؟"

للإجابة عن هذا السؤال تم إجراء التحليل الخطي الهرمي من خلال بناء ثلاثة نماذج تمت تسميتها بـ: نموذج 1، ونموذج 2، ونموذج 3.والصيغة العامة للعلاقة بين المتغيرات في النماذج الثلاثة في مستوى الطالب هي على النحو الاتي:

النموذج 1:

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} * x_1 + \beta_{2j} * x_2 + r_{ij}$$

حيث:

x_1: جنس الطالب

x_2: موقع مدرسة الطالب

النموذج 2:

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} * x_1 + \beta_{2j} * x_2 + \beta_{3j} * x_3 + \beta_{4j} * x_4 + \beta_{5j} * x_5 + r_{ij}$$

حيث:

x_3: تعليم الأب

x_4: تعلم الام

x_5:عدد الكتب في المنزل

النموذج 3:

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} * x_1 + \beta_{2j} * x_2 + \beta_{3j} * x_3 + \beta_{4j} * x_4 + \beta_{5j} * x_5 + \beta_{6j} * x_6 + \beta_{7j} * x_7 + r_{ij}$$

حيث:

x_6: طموح الطالب

x_7: الثقة في الرياضيات

بالنسبة للرموز الأخرى المستخدمة في النموذج:

τ_{1j}، y_{ij} كما تم تعريفهما في النموذج الصفري، و β_{0j}، β_{1j}، β_{2j}، $\beta_{3j}\beta_{4j}\beta_{5j}$، β_{6j}، β_{7j} هي معاملات الانحدار.
ومن المفيد الاشارة إلى أن أي متغير غير دال إحصائياً في نموذج معين يتم استبعاده من النموذج الذي يليه.

جدول 4. تقديرات المعالم للمتغيرات المرتبطة بالطالب.

النموذج	نموذج 1	نموذج 2	نموذج3 (النموذج الكامل)
المقطع الصادي	411.5* (4.18)	410.9* (3.84)	410.7 (3.56)
جنس الطالب	15.80** (7.14)	19.85* (7.26)	19.23* (6.78)
الموقع	40.61* (11.51)	36.64* (10.74)	35.51* (9.82)
تأهيل الأم	–	5.23 (3.99)	–
تأهيل الأب	–	31.87* (3.09)	19.00* ()3.09
عدد الكتب في المنزل	–	21.48* (3.26)	14.39* (2.95)
طموح الطالب	–	–	47.22* (3.17)
الثقة في الرياضيات	–	–	48.01* (4.24)
التباين بين المدارس (τ_{00})	2606.94	2183.46	1831.06
بين الطلبة (σ^2)	7061.96	6753.64	5762.02
المجموع	9668.90	8937.10	7593.08

*:دال احصائياً عند مستوى الدلالة الاحصائية (α=0.05)
**: دال احصائياً عند مستوى الدلالة الاحصائية (α=0.01)

أشارت النتائج المبينة في جدول 4 أن التباين بين الطلبة انخفض من (7172.58) في النموذج الصفري الذي تم حسابه سابقاً إلى (7061.96) في النموذج1 ، وبالتالي فإن مقدار ما يُفسّره هذا النموذج يساوي (1.5%)من التباين الكلي بين الطلبة، وأشارت النتائج أن موقع مدرسة الطالب كان المتغير المستقل الأقوى في هذا النموذج فالفرق بين طالب يدرس في مدرسة تقع في المدينة وطالب يدرس في مدرسة في الريف يصل في المتوسط إلى (40.61) علامة، تلاه متغير جنس الطالب، حيث يزيد تحصيل الأنثى على تحصيل الذكر في المتوسط بمقدار (15.80) علامة.

وأما النموذج 2، فقد فسّر ما مقداره (5.8 %) من التباين بين الطلبة في التحصيل، فقد أشارت النتائج أن موقع المدرسة في هذا النموذج ظل هو المتغير المستقل الأقوى بتحصيل الطلبة في الرياضيات تلاه متغير تأهيل الأب، إذ بينت النتائج أن متوسط تحصيل الطلبة لآباء ممن يحملون درجة البكالوريوس فأعلى يزيد بمقدار (31.87) علامة على تحصيل نظرائهم الطلبة لآباء ممن يحملون درجة علمية أقل، ثم تلاه في الأهمية متغير عدد الكتب في المنزل الذي يعكس بجانب متغيرات أخرى كالمستوى الاقتصادي والاجتماعي للطالب ؛ إذ إن متوسط تحصيل الطلبة الذين في منازلهم (25) كتاباً فاكثر يزيد على متوسط تحصيل نظرائهم ممن يملكون في منازلهم أقل من (25) كتاباً بمقدار (21.48) علامة، وأظهرت النتائج أن متغير تأهيل الأم لم يكن ذا

دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (α=0.05).

وأما النموذج3، وهو النموذج الكامل فقد أظهرت النتائج انه يفسّر ما مقداره (19.7 %) من التباين بين الطلبة في التحصيل في الرياضيات، حيث بلغ مقدار التباين في التحصيل بين الطلبة (5762.02) مقارنة بما مقداره (7172.58) في النموذج الصفري، وظهر أن طموح الطالب وثقة الطالب في الرياضيات هي المتغيرات الأكثر أهمية في تفسير التباين بين الطلبة، فتشير النتائج في الجدول (4) أن متوسط أداء الطلبة الذين لديهم ثقة في الرياضيات يزيد على متوسط الطلبة الآخرين بمقدار (48.01) علامة، وكذلك فان متوسط أداء الطلبة الطموحين يزيد عن متوسط غيرهم بمقدار (47.22) علامة، وظلت المتغيرات الأخرى تفسّر بدلالة إحصائية التباينات في التحصيل في الرياضيات بين الطلبة وبنسب متفاوتة.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث الذي ينص على " ما مقدار مساهمة المتغيرات المرتبطة بالمعلم (جنس المعلم، وسنوات خبرة المعلم، والمستوى التعليمي للمعلم، وتخصص المعلم، ومناقشة المعلم لمعلمين اخرين كيفية تدريس موضوع معيّن، وزيارة المعلم لصف دراسي آخر لتعلم المزيد عن التدريس، والمشاركة في التدريب) في تباين تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات؟"

للإجابة عن هذا السؤال تم إجراء التحليل الخطي الهرمي من خلال بناء أربعة نماذج تمت تسميتها بـ : نموذج 1، ونموذج 2، ونموذج 3، ونموذج 4.

إن الصيغة العامة للعلاقة الرياضية في مستوى الطالب هي على النحو الاتي:

$$y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij}$$

وكما هو مبين في المعادلة أعلاه فلم يتم إدخال أي متغير مستقل في مستوى الطالب.

والصيغة العامة للعلاقة بين المتغيرات في النماذج الثلاثة في مستوى المدرسة هي على النحو الاتي:

النموذج 1:

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} * x_1 + \beta_{2j} * x_2 + r_{ij}$$

حيث:

x_1: جنس المعلم

x_2: سنوات خبرة المعلم

النموذج 2:

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} * x_1 + \beta_{2j} * x_2 + \beta_{3j} * x_3 + \beta_{4j} * x_4 + r_{ij}$$

حيث:

x_3: المستوى التعليمي للمعلم

x_4: التخصص الأكاديمي للمعلم.

النموذج 3:

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} * x_1 + \beta_{2j} * x_2 + \beta_{3j} * x_3 + \beta_{4j} * x_4 + \beta_{5j} * x_5 + \beta_{6j} * x_6 + r_{ij}$$

حيث:

x_5:مناقشة المعلم لمعلمين آخرين كيفية تدريس موضوع معيّن.

x_6: زيارة المعلم لصف دراسي آخر لتعلم المزيد عن التدريس.

النموذج 4:

$$y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} * x_1 + \beta_{2j} * x_2 + \beta_{3j} * x_3 + \beta_{4j} * x_4 + \beta_{5j} * x_5 + \beta_{6j} * x_6 + \beta_{7j} * x_7 + r_{ij}$$

حيث:

x_7: المشاركة في التدريب.

حيث r_{ij}، y_{ij} كما تم تعريفهما في النموذج الصفري، و β_{0j}، β_{1j}، β_{2j}، $\beta_{3j}\beta_{4j}\beta_{5j}$، β_{6j} ، β_{7j} هي معاملات الانحدار.

ويشار إلى أن أي متغير غير دال إحصائياً في نموذج معيّن يتم استبعاده من النموذج الذي يليه، وبناء على التحليل وفقاً للمعادلات الآنفة الذكر، فقد أظهر التحليل للنماذج الأربعة النتائج المبينة في جدول 5.

جدول 5. تقديرات المعالم للعوامل المرتبطة بالمعلم

النموذج	نموذج1	نموذج2	نموذج3	نموذج 4 (النموذج الكامل)
المقطع الصادي	407.57* (4.40)	407.88* (4.40)	408.06 (4.38)	407.80* (4.45)
جنس المعلم	45.86* (9.29)	43.06* (8.78)	43.24* (8.90)	43.25* (9.06)
سنوات الخبرة	0.62 (0.53)	–	–	–
المستوى التعليمي	–	9.17 (13.50)	–	–
التخصص	–	5.18- (14.81)	–	–
مناقشة كيفية تدريس موضوع معين	–	–	17.31 (17.15)	–
زيارة صف دراسي أخر لتعلم المزيد عن التدريس	–	–	0.07- (9.67)	–
المشاركة في التدريب	–	–	–	1.12 (2.01)
التباين بين المدارس	2590.19	2605.24	2587.63	2610.31
بين الطلبة	7057.71	7057.56	7057.58	7057.60
المجموع	9647.90	9662.80	9645.21	9667.91

*:دال احصائياً عند مستوى الدلالة الاحصائية (α=0.05)

**: دال احصائياً عند مستوى الدلالة الاحصائية (α=0.01)

يُلاحظ من النتائج المبينة في جدول (5) أن النموذج الأول فسّر ما نسبته (15.5 %) من التباين بين المدارس، فقد بلغ مقدار التباين بين المدارس في هذا النموذج (2590.19) مقابل (3065.50) في النموذج الصفري بفارق مقداره (475.31)، حيث ظهر أن متغير جنس المعلم دال إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α =0.05)، إذ يزيد متوسط تحصيل الطالب الذي تدرسه معلمة على متوسط تحصيل الطالب الذي يدرسه معلم ما مقداره (45.86) علامة.

وأشارت النتائج أن متغير المستوى التعليمي للمعلم وتخصص المعلم لم تكن ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية (α =0.05)، وقد ارتفع مقدار التباين بين المدارس في تحصيل الرياضيات من (2590.19) في النموذج(1) إلى (2605.24) في النموذج (2)، وذلك بسبب إدخال متغير المستوى التعليمي للمعلم وتخصص المعلم، وأما النموذج (3) فقد فسّر ما نسبته (15.6 %) من التباين الكلي بين المدارس بزيادة قليلة جدّا ويمكن إهمالها مقارنة بالنموذج (1)، إذ لم يكن لمتغيرات تفاعل المعلم مع المعلمين الآخرين أية أهمية في تفسير التباين في التحصيل في الرياضيات، وانسحب هذا الأمر على النموذج

الرابع، إذ لم يكن لمتغير مشاركة المعلم في التدريب خلال السنتين الأخيرتين أي تأثير يُذكر على تفسير التباين في التحصيل بين الطلبة في الرياضيات، فقد كان هذا المتغير غير دال إحصائياً عند مستوى الدلالة الاحصائية (α=0.05).

مناقشة النتائج

أولاً: مناقشة نتائج السؤال الاول

أظهرت نتائج التحليل أن ما نسبته (29.94 %) من التباين في تحصيل الطلبة الأردنيين في الرياضيات يعود الى التباين بين المدارس، وهذا يشير إلى وجود اختلافات في أداء المدارس الأردنية مقاساً بتحصيل الطلبة في الرياضيات، وقد يعود هذا الاختلاف إلى تباين في التسهيلات المتوفرة في المدارس من حيث المساحات الصفية ووجود مختبرات الحاسوب وغرف المصادر، بالإضافة الى الاختلافات في نوعية المعلمين من حيث تأهيلهم الأكاديمي والمسلكي، واختلاف ممارساتهم التدريسية، وكذلك إلى اختلافات في طريقة إدارة تلك المدارس ومدى توفر انظمة المتابعة والمساءلة فيها.

ويبدو أن التباين ما بين المدارس الأردنية التي فسّرت ذلك المقدار من التباين في التحصيل في الرياضيات يضع هذه المدارس في موقع متوسط بين المدارس الماليزية التي وصل نسبة ما تفسره من التباين الكلي الى (57.28 %) والمدارس السنغافورية التي وصل نسبة ما يفسره الاختلاف بين تلك المدارس من التباين الكلي (5.90 %) كما أشارت إلى ذلك دراسة غاقار وعثمان ومحمدبور (Ghagar, Othman & Mohammadpour, 2011) الأمر الذي يشير إلى تجانس المدارس السينغافورية بدرجة أعلى من تجانس المدارس الماليزية والأردنية.

ثانيا: مناقشة نتائج السؤال الثاني

أظهرت النتائج أن متغير موقع المدرسة التي يدرس بها الطالب هو متنبئ ذو دلالة إحصائية بتحصيل الطالب في الرياضيات عند مستوى الدلالة الاحصائية (α=0.05)، وهذا يشير إلى وجود اختلافات بين مدرسة الريف ومدرسة المدينة من جوانب عدة التي قد تشمل مدخلاتها كالبناء المدرسي ومدى ملائمته للاتجاهات الحديثة في التدريس سواء ما تعلق منها باستخدام التعليم المدمج(Blended Learning) أو استخدام أساليب التعلم والتعليم المتمحورة حول الطالب (Students Centered Active Teaching and Learning:SCALT) أو في عملياتها من حيث إدارة المدرسة وطرق تدريس الرياضيات المتبعة فيها وطريقة إعداد الطلبة للتقييمات الصفية أو التقييمات واسعة النطاق.

كما أظهرت النتائج وجود فجوة في التحصيل الأكاديمي في الرياضيات بين الإناث والذكور لصالح الإناث، إذ إن الإناث يؤدين بشكل أفضل من الذكور، وهذه النتيجة تتفق مع نتيجة دراسة موليس وآخرون (Mullis et al., 2008)ودراسة جيسو وآخرون (Guiso , 2008).

وأما فيما يتعلق بالعوامل التي ترتبط بالمستوى الاقتصادي والاجتماعي للطالب مثل تعليم الوالدين وعدد الكتب في المنزل فقد أظهرت النتائج أن تعليم الأب وعدد الكتب في المنزل من العوامل التي تفسر التباين في التحصيل في الرياضيات، وهذه النتيجة تتفق مع ما توصلت له دراسة جالداس وبانكستون (Galdas & Bankston , 1997) ودراسة سيرين (Sirin,2005)، وكذلك دراسة كاليسيجلو (Kalaycioglu , 2015).

ويبدو أن مستوى تعليم الأب على وجه الخصوص يسهم في تفسير التباين في تحصيل الطلبة في الرياضيات أكثر من مساهمة تعليم الأم، وقد يفسر ذلك على أساس ان الآباء ذوي المستوى الأكاديمي (بكالوريوس) فأعلى يأثّرون في معنويات أبنائهم، ويتدخلون في طريقة دراستهم ومراقبتهم أكثر من الأمهات، وتتفق هذه النتائج جزئياً مع نتائج دراسة خان واقبال وتسنيم (Khan, Iqbal & Tasneem,2015) التي بينت وجود فروق في التحصيل الأكاديمي بين الطلبة تبعاً لتعليم الأم والاب.

لقد أظهرت النتائج أن مساهمة المتغيرات التي ترتبط مباشرة بشخصية الطالب وبتكوينه النفسي وإعداده المعنوي تسهم بشكل حاسم في التأثير على التحصيل الأكاديمي للطالب في الرياضيات، فقد أظهرت نتائج التحليل أن ثقة الطالب بنفسه في الرياضيات وطموح الطالب أسهما بشكل كبير في نسبة ما تفسره من التباين الكلي في التحصيل، إذ بلغت نسبة التباين المفسّر للنموذج الخطي الهرمي بعد إدخال هذين المتغيرين (19.7%)، وتتفق هذه النتائج مع نتائج دراسة فولارتون (Fullarton,2004) التي بينت وجود علاقة إيجابية بين تحصيل الطلبة في الرياضيات والثقة في الرياضيات واتجاهات الطلبة نحوها، ونتائج دراسة يونغ (Young , 1998) التي أظهرت وجود علاقة إيجابية ذات دلالة إحصائية بين طموح الطالب وتحصيله الأكاديمي.

ثالثاً: مناقشة نتائج السؤال الثالث

أشارت النتائج أن المتغير الأهم الذي أسهم في تفسير التباين في تحصيل الطلبة على مستوى متغيرات المدرسة هو جنس المعلم،

إذ يبدو أن انجاز المعلمات أفضل من إنجاز المعلمين مقاساً بمستوى تحصيل الطلبة، وقد يفسّر ذلك على أساس أن المعلمات أكثر رضاً عن وظيفتهن، إذ إن هناك ثمة ما يشير إلى ذلك في السياق التربوي الأردني، وقد أشارت دراسة يالديرم وديمر (Yildirim and Demir , 2014) إلى وجود علاقة ذات دلالة إحصائية بين درجات الطلبة في الرياضيات ورضا المعلم عن وظيفته.

وأما باقي المتغيرات على مستوى المدرسة التي ترتبط أساسا بخصائص المعلم كعدد سنوات خبرة المعلم، ومؤهله الأكاديمي، وتخصصه فكانت مساهمتها في تفسير التباين في تحصيل الطلبة غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الاحصائية (α= 0.05) ويشير ذلك إلى وجود متغيرات أخرى أكثر أهمية من هذه المتغيرات في التأثير على التحصيل في الرياضيات مثل: طرق التدريس التي يتبعها المعلم، ودافعية المعلم وتفانيه في عمله، وبذلك فان نتائج الدراسة تختلف مع النتائج التي توصلت لها دراسة ريفيكن وهانوشك وكين (Rivikin , Hanushek & Kain, 2005) التي أظهرت وجود علاقة ايجابية ذات دلالة إحصائية بين مستوى تأهيل المعلم الأكاديمي والتربوي، والدورات التدريبية التي تلقاها، وسنوات خبرته بتحصيل الطلبة، وكذلك دراسة سوينتين واخرين (Swinten, Et al ,2010).

واما فيما يتعلق بحضور المعلم للدورات التدريبية وقيامه بزيارات ومناقشات مع معلمين آخرين بغية التعلم منهم فلم تسهم إلا بقدر نزير في تفسير التباين في تحصيل الطلبة في الرياضيات، وهذا يضع علامات استفهام كبيرة حول استثمار وزارة التربية والتعليم والمؤسسات الأخرى في تدريب المعلمين، إذ يبدو أن أثر التدريب لم يصل إلى الطلبة، وقد يكون مرد ذلك عدم صلة البرامج التدريبية باحتياجات المعلمين الحقيقية أو قد يكون المحتوى التدريبي ضعيف أو أن المدربين غير معدّين بشكل جيد للقيام بالتدريب، وتتفق هذه النتائج مع نتائج الدراسة التي أعدها جاكوب وليفقرين (Jacob and Lefgren, 2002) التي أشارت إلى أن تدريب المعلمين ليس له تأثير ذا دلالة إحصائية على تحصيل الطلبة في الرياضيات والعلوم.

التوصيات والمقترحات

بناء على النتائج التي توصلت لها الدراسة فإنها توصي بما يأتي:

1.جسر الفجوة بين الذكور والإناث في التحصيل الأكاديمي في الرياضيات من خلال التركيز أكثر على مدارس الذكور، وذلك بعد تعرّف احتياجات مدرسة الذكور من كافة النواحي.

2.إيلاء اهتمام أكبر بالمدارس التي تقع في الريف بجسر الفجوة بين هذه المدارس ومدارس المدينة من كافة النواحي التي تشمل فيما تشمل مدخلات تلك المدارس من حيث نوعية المعلمين وتوفير مصادر التعلم وتحسين البيئة الصفية المادية، وكذلك تحسين عمليات التعلم والتعليم التي تدور فيها.

3.تنويع البرامج التعليمية التي تزيد من ثقة الطلبة بأنفسهم في الرياضيات من خلال نقل المعرفة الرياضية الى واقع حياة الطلبة، وتقديم التعزيز والإرشاد المناسب لهم.

4.اعادة النظر في برامج تدريب المعلمين أثناء الخدمة لتكون أكثر فاعلية لنقل أثرها إلى الغرفة الصفية.

5.إجراء مزيد من الدراسات حول المتغيرات التي تفسر التباين في التحصيل في الرياضيات باستخدام الطرق الكمية والكيفية.

المراجع

أبو لبده، خطاب و حامد، شيرين والطويسي، أحمد وعبابنة، عماد،2013 ، التقرير الوطني الأردني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2011 (TIMSS2011). سلسلة منشورات المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية. تقرير غير منشور، رقم متسلسل 170 ، 13-50.

الكندري، لطيفة، 2014، المشكلات المدرسية المؤثرة على التحصيل الدراسي لدى طلبة المرحلة الابتدائية من منظور أولياء الأمور في دولة الكويت. المجلة التربوية،2 (113)، 424-393.

الوحشة، عمر، 2010، استخدام الانحدار المتعدد في تحديد العوامل المسهمة في التحصيل الدراسي لدى طلبة الثانوية العامة. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة جدارا : اربد.

عمر، آسيا، 1998، العوامل الاجتماعية والاقتصادية للأسرة وأثرها على التحصيل الدراسي: دراسة ميدانية لطلاب الصف الثالث بولاية الخرطوم. رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة افريقيا العالمية، السودان.

Akyuz, C. (2010). Teachers and Classroom Characteristics and Their Relation to Mathematics Achievement of the Students in the TIMSS. New Horizon In Education, 58(1), 77-95.

Chepete, P. (2008). Modeling of the factors affecting mathematical achievement of Form 1 students in Botswana

based on the 2003 Trends in International Mathematics and Science Study (Unpublished doctoral dissertation). Indiana University.

Fullarton, S. (2004).Closing The Gaps Between Schools, Accounting for Variation In Mathematics Achievement In Austrian Schools Using TIMSS1995 and TIMSS1999.Paper Presented At The 1st IEA International Research Conference, IRC-2004.

Galdas, S. & Bankston, C. (1997). The Inequality of Separation: Racial Composition of Schools And Academic Achievement. The Journal Of Leadership for Effective & Equitable Organization, 34(4): 533-557.

Ghagar, R. Othman, E. Mohammadpour E. (2011). Multilevel Analysis of Achievement in Mathematics of Malaysian and Singaporean Students.Journal of Educational Psychology and Counselling, 2: 285-304.

Gonzales, E.J. & Miles, J. A. (2001). TIMSS 1999: User Guide for the International Database. Boston College.Lynch School of Education.

Goodykoontz, E, N. (2008). Factors That Affect College Student's Attitude Toward Mathematics. Unpublished PH.D, Morgantown, West Virginia.

Guiso, L,. Monte, F.Sapienza, P.&Zingales, L. (2008). Culture, Gender and Math.Unpublished Paper- European University Institute. Available [on-line]: https://www.researchgate.net/profile/Paola_Sapienza/publication/5338649_Diversity._Culture_ gender_and_math/links/0deec520cce6bd9647000000.pdf.

Hair, J. F., Anderson, R. E., Tatham, R. L., & Black, W. C. (1998). Multivariate data analysis (5th ed.). Upper Sadle River, NJ: Prentice Hall.

House, J. Telese, J. (2014). Confidence in Mathematics And Algebra Achievement of Eighth – Grade Students in Japan: Findings From The TIMSS2011 Assessment. Education, 135(2), 252-256.

Jacob, B. &Lefgren, L. (2002). The Impact of Teacher Training on Student Achievement: Quasi – Experimental Evidence From School Reform Efforts in Chicago.National Bureau of Economic Research. Working Paper 8916. Unpublished Paper. Cambridge, MA 02138.

Kalaycioglu, D. (2015).The Influence of Socioeconomic Status, Self – Efficacy, and Anxiety on Mathematics Achievement in England, Greece, Hong Kong, The Netherland, Turkey and USA. Educational Science: Theory and Practice, 15(5), 1391-1401.

Ker, H. (2016). The Impact of Student, Teacher, and School Level Factors on Mathematic Achievement: An Explanatory Comparative Investigation of Singaporean Students And The USA Students. Educational Psychology, 36(2), 254-276.

Khan, R., Iqbal, N., & Tasneem, S. (2015). The Influence of Parent Education Level on Secondary School Students Academic Achievement In District Rajanpur. Journal Of Education and Practice, 6 (16), 76-79.

Mohammadpour, E. (2012). Factors Accounting for Mathematics Achievements of Singaporean Eighth-Graders. The Asia-Pacific Education Research, 21(3): 507-518.

Mullis, I. V. S., Martin, M. O., & Foy, P. (2008). International Association for the Evaluation of Educational Achievement(IEA) TIMSS 2007 International Mathematics Report. Chestnut Hill, MA: Boston College.

Raudenbush, S. W., &Bryk, A. S. (2002). Hierarchical linear models: Application and data analysis methods (2nd ed.).Thousand Oaks, CA: Sage.

Raudenbush, S., Bryk, T.& Congdon, R. (2011). HLM 7: Hierarchical Linear and Nonlinear Modeling: Chicago. IL : Scientific Software International.

Rivikin, S., Hanushek, E., & Kain, J. (2005). Teachers, Schools, and Academic Achievement. Econometrica, 73(2): 417-458.

Sirin, S. 2005. Socioeconomic Status And Academic Achievement: A meta – Analytic Review of Research. Review of Educational Research, 75(3): 417- 453.

Skouras,A. (2012). Factors Associated With Middle-School Mathematics Achievement In Greece: The Case of Algebra. International Journal of Mathematical Education In Science and Technology. 45(1): 12-34.

Stemler, S. 2001. Examining School Effectiveness at the Fourth Grade: A Hierarchical Analysis of The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS). Dissertation Abstracts International, 62(03A), PP 919.

Swinton, J., Thomas, B. Benjamin, S,.& Howard,C. (2010). Does In-Service Professional Learning for High School Economic Teachers Improve Student Achievement. Education Economics, 18(4): 395- 406.

Tabachnik, B. G., &Fidell, L. S. (2007). Using multivariate statistics. (5th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Yildirim, O. &Demir, B. (2014). The Examination of Teacher and Student Effectiveness At TIMSS2011 Science and Math Scores Using Multilevel Models. Pak, J, Statist, 30(6): 1211- 1218.

Young, D. (1998). Ambition, Self- Concept, And Achievement: A Structural Equation Model for Comparing Rural and Urban Students. Journal of Research in Rural Education, 14(1): 34-44.

The Jordanian Students' Achievement in Mathematics in TIMSS 2011 and its Relationship to Some Variables

Emad Ghassab Ababneh *

ABSTRACT

The study aimed at investigating the relationship between some of the variables with the Jordanian students' achievement in mathematics in TIMSS2011 by using HLM. To this end, the data for (7694) students and (230) mathematics teachers was analyzed. The study found that (29.49%) of the total variation in the achievement was due to the discrepancy between schools, it was revealed that the student's ambition and the students' confident in mathematics were the most variables that explained the variations, as it explained (13.9%) of the total variation. On the other hand , there was no effect of the teacher training, and the interaction of the teacher with other teachers on the students' achievement. In light of these findings, it was recommended to pay more attention to rural schools, and male schools ,and to revise the teachers' training programs as well as diversifying the educational programs that increase student's self-confidence in mathematics.

Keywords: TIMSS2011 , mathematics achievement, hierarchical linear modeling.

* Jadara University. Received on 23/8/2016 and Accepted for Publication on 14/12/2016.