DOI: http://dx.doi.org/10.24200/jeps.vol14iss3pp572-583

# معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّمها وفاعليتهم في تدريسها وعلاقة ذلك بإدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات

عدنان سليم العابد*

جامعة السلطان قابوس، سلطنة عمان

استُلم بتاريخ: ٢٠١٧/٣/١٥ قُبل بتاريخ: ٢٠١٧/٦/١٣

**ملخص:** هدفت الدراسة الحالية إلى تقصّي معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّمها، وفاعليتهم في تدريسها وعلاقة ذلك بإدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات. استُخدِمَ في هذه الدراسة ثلاثة مقاييس، هي: مقياس المعتقدات نحو تعلّم الرياضيات، ومقياس المعتقدات بفاعلية تدريس الرياضيات، ومقياس إدراك معلّم الرياضيات لتطوّر فهم التلاميذ. وتم التحقق من صدق وثبات المقاييس بما يسمح باستخدامها لأغراض البحث العلمي. شارك في الدراسة عينة من الطلبة معلّمي الرياضيات الجامعيين (ن = ١٦٨). وقد بيّنت نتائج الدراسة أنه كلما زادت معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّم الرياضيات إيجابيةً زاد معها فاعليتهم في تدريس الرياضيات. وبالمثل، فإنه كلما زادت معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّم الرياضيات إيجابيةً زاد معها إدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات، وأخيرًا فإن زيادة فاعلية الطلبة معلّمي الرياضيات في تدريس الرياضيات يزيد في إدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات. وقد فسر عاملا المعتقدات والفعالية نسبة جوهرية في تباين درجات إدراك تطور فهم التلاميذ في الرياضيات.

**الكلمات المفتاحية:** الطلبة معلّمو الرياضيات، المعتقدات نحو تعلّم الرياضيات، فاعلية تدريس الرياضيات، فهم التلاميذ.

## Student-Teachers' Beliefs towards Learning Mathematics and Beliefs of Mathematics Teaching of Pupils' Understanding of Efficacy and their Relation to their Perception of the Development Mathematics

Adnan S. Al-Abed*

Sultan Qaboos University, Sultanate of Oman

**Abstract:** The present study aimed at investigating the student-teachers' beliefs towards learning mathematics, and beliefs of mathematics teaching efficacy and their relation to their perception of the development of pupils' understanding of mathematics. Three measures were used in this study: The beliefs towards learning mathematics, the mathematics teaching efficacy beliefs, and the mathematics teacher's perception of the development of pupils' understanding. Validity and reliability were established. A sample of student-teachers participated in the study. The results of the study showed that the more the positive student-teachers' beliefs towards learning mathematics, the greater their mathematics teaching-efficacy was. Similarly, the greater the positive student-teachers' belief towards learning mathematics, the more they become aware of the development of pupils' understanding of mathematics. Finally, increasing the teaching efficacy of mathematics student-teachers was associated with an increase in their perception of the development of pupils' understanding of mathematics. Both beliefs and teaching efficacy explained significant variance in the perception of their pupils' understanding of mathematics.

**Keywords**: Mathematics student-teachers, beliefs towards learning mathematics, mathematics teaching efficacy, pupils' understanding.

*a.abed@squ.edu.om

يتطلّب إعداد معلّم الرياضيات متابعة حثيثة وتحرّي كل ما هو مستحدث من طرائق تدريس أو نماذج يمكن توظيفها في برامج إعداد الطلبة المعلّمين، كما يتطلب إعداد معلّم الرياضيات دراسة معتقداته تجاه تعلّم الرياضيات، ومعتقداته بفاعلية تدريسها، وهو مما يستحق إيلاءه الكثير من الاهتمام، ويسترعي الانتباه نحو تقصّي آثاره.

أما "المعتقدات" Beliefs فتمثّل مجموعة الأعراف أو الآراء التي تشكّلت لدى الفرد خلال ما مرّ به من خبرات، وما تداخل لديه من أفكار أثناء عمليات التعلّم (Handal, 2003; Maaß & Schlöglmann, 2009). وتعدّ المعتقدات جزءاً لا يتجزأ من الأساس الذي يقوم عليه السلوك (Enochs, Smith, & Huiker, 2000; Stipek, Givvin, Salmon, & MacGyvers, 2001).

وفي مجال مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها، فإن ما أجري من بحوث ودراسات يشير جليًا إلى أن السلوك التدريسي لدى المعلّمين يتأثر -لا ريب- بمعتقداتهم نحو تعلّم الرياضيات (Chen, McCray, & Adams, 2014; Beswick, 2006; ; Handale & Herrington, 2003). وعليه، فإن ثمّة من يشير إلى أن معتقدات معلّمي الرياضيات وآراءهم تؤثر تأثيراً بيّنًا في ممارساتهم التعليمية (National Council of Teachers of Mathematics NCTM, 2000; Stipek et al, 2001; Yates, 2006). ولذا، فإن من الباحثين من يرى أنه إذا رغبنا في تحسين تعلّم الرياضيات وتعليمها، فإن من الضروري أن نكون قادرين على تحرّي معتقدات المعلّمين أنفسهم نحو الرياضيات وتعلّمها، والتأثير إيجابيًا -ما استطعنا- فيها (Philipp, 2007; Smith, 2014).

إن تعرّف معتقدات المعلّمين نحو الرياضيات وتعلّمها أمرٌ يتيح للقيّمين عليها سبر أغوار ما تشكّل لديهم من مدركات وآراء حول الرياضيات وتعلّمها، كما يسمح بالتحقّق من انسجامها مع التوجّهات الحديثة في تعلّم الرياضيات وتعليمها، كذلك يفسح المجال لملاءمتها والمعايير الحديثة المرتبطة بمناهج الرياضيات وطرائق تدريسها، فالمعلّمون - كما يشير البحث التربوي بهذا الخصوص- يرجعون إلى معتقداتهم، ويعوّلون عليها إذا لم يجدوا تلك المعلومات الكافية لاتخاذ قراراتهم في تدريسهم الرياضيات وكيفية تناولها (Maaß & Schlöglmann, 2009; Philipp, 2007). أما تشكيل المعتقدات وتقويمها وتعديلها لدى الطلبة المعلّمين منهم، على وجه الخصوص، فيبدو مَهمّة ليست بالغة الصعوبة؛ إذ إنهم في طور تشكيل معتقدات ما زالت تشقّ طريقها نحو التكوين إزاء عملية تعلّم الرياضيات وتعليمها (Ford, 1994; Handal, 2003).

وفي هذا الصدد، يشكّل الأفراد معتقدات محدّدة فيما يتعلّق بقدراتهم لمواجهة أي تغير بنجاح، وهو ما يشير إليه "باندورا" بفاعلية الذات Self-efficacy (Bandura, 1994)، ويضيف أن "المعتقدات بالفاعلية" Efficacy beliefs هي موقفية بطبيعتها، أي إنها تتبع مواقف محددة مرتبطة بمهمات تستدعي إنجازها (Bandura,1997)، وعليه فإن "فاعلية الذات" هي اعتقاد الفرد بمقدرته على تشكيل السلوك والنجاح في حالة معينة أو موقف محدّد (Cherry, 2016; Enochs et al., 2000). أما "فاعلية التدريس الذاتية" Personal teaching efficacy، فتشير إلى اعتقاد المعلّم في قدرته على تدريس فعّال يؤثر إيجابياً في التعلّم، أو ثقة المعلّم في قدرته على تعزيز تعلّم الطلبة (Enochs et al., 2000; Hoy, 2000).

وفي ضوء ذلك، فإن ثمّة من يشير إلى أن المعلّمين الذين يعتقدون بفاعليتهم في التدريس قادرون على تفعيل تدريسهم وتحسين أدائهم وإنجازهم (Protheroe, 2008)، بل هناك من يرى أن فاعلية التدريس هي عامل تربوي مهم يمكن أن يسهم في تصميم خبرات مدرسية مطوّرة لكل من

المعلّم والطالب على حدٍ سواء (Gibbs, 2002; Rich, Lev, & Fischer, 1996).

وعطفًا على ذلك، فإن دراسات أُجريت على ما يعتقده معلّمو الرياضيات بفاعليتهم في تدريسها، أشارت إلى أن هذه المعتقدات قد يكون لها أثر في تفاوت كفايات التدريس لدى هؤلاء المعلّمين وتباين أدائهم (Cherry, 2016; Gibbs, 2002; Ünlü & Ertekin, 2013).

وعليه، فإن الجهود المبذولة في تطوير مناهج الرياضيات قد تذهب هباء منثوراً إذا لم تتوافر لدى المعلّمين معتقدات بفاعليتهم في تدريس الرياضيات تتفق وبرامج التطوير هذه (Battista, 1994). لذا فإن العديد من الباحثين في مجال الرياضيات أو سواها ممن يشير إلى أن توظيف التدريس الفعال والمبدع يرتكز على مدى ما يملكه المعلّم من معتقدات بفاعليته في تدريس المادة نفسها (Bates, Latham, & Kim, 2011; Enochs et al., 2000; Siegle, 2003). بل إن هناك من يشير إلى أن معتقدات المعلّم بفاعلية التدريس هي مؤشر صريح على تأثيره على كل مجريات إدارته الصفيّة (Gordon, 2001).

هذا، ويبدو أثر معلّم الرياضيات بالغًا في تطوير فهم تلاميذه لمعارف ومهارات الرياضيات، وفي إدراكه لتطوّر هذا الفهم (Hudson, Galindo, & Kloosterman, 2002; Norton & D'Ambrosio, 2008; Steffe & Thompson, 2000). وعليه، فقد قامت مبادرات إصلاح وإعادة النظر في تعليم الرياضيات على افتراض مفاده: أن على المعلّمين أن يتحقّقوا مما يعرفه تلاميذهم في الرياضيات وما اكتسبوه من فهم لهذه المادة، ثم يبنون تعليمهم وطرائق تدريسهم على هذه المعرفة وهذا الفهم (NCTM, 2006; 2000; National Research Council, 2002). ولعلّ هذا ما دعا المجلس القومي لمعلّمي الرياضيات إلى تأكيد دور معلّم الرياضيات في بناء وتطوير فهم الرياضيات بموضوعاتها ومعارفها ومهاراتها لدى التلاميذ (NCTM, 2007). وفي ضوء ذلك، يتّضح مدى أهمية الالتفات إلى هؤلاء المعلّمين، لا سيما الطلبة المعلّمين منهم، وتحرّي معتقداتهم نحو تعلّم الرياضيات ومعتقداتهم بفاعليتهم في تدريسها، وارتباط هذا كله بإدراكهم فهم التلاميذ؛ لما له من دور فاعل في التأثير على ما يتّخذونه من قرارات في سير دروسهم وتفعيل أدوارهم. أضف إلى ذلك ما سيتبعه من أثر على فهم وإنجاز تلاميذهم في الرياضيات (Chen et al, 2014; Hudson et al., 2012; Beswick, 2006; Yates, 2006).

ومن هنا، فإن هذه الدراسة تأتي لتقصّي معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّمها وفاعليتهم في تدريسها وإدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ؛ وذلك بإلقائها الضوء على طبيعة العلاقة بين هذه المتغيرات. وبشكل أكثر تفصيلاً فإن الدراسة الحالية تفترض أن معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّمها ترتبط ارتباطًا موجبًا بمعتقداتهم بفاعليتهم في تدريس الرياضيات من ناحية، ومن ناحية أخرى فإن معتقدات الطلبة المعلّمين بفاعليتهم في تدريس الرياضيات ترتبط ارتباطًا موجبًا بإدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات. كما تبحث الدراسة في التأثير المشترك لكل من معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّمها ومعتقداتهم بفاعليتهم في تدريسها على إدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات.

## الطريقة والإجراءات

### أدوات الدراسة

شملت أدوات الدراسة ثلاثة مقاييس، هي: مقياس المعتقدات نحو تعلّم الرياضيات، ومقياس المعتقدات بفاعلية تدريس الرياضيات، ومقياس إدراك معلّم الرياضيات لتطوّر فهم التلاميذ. وفيما يلي عرض لكل منها.

### أولا: مقياس المعتقدات نحو تعلّم الرياضيات

تمّ الرجوع، في طور إعداد مقياس المعتقدات نحو تعلّم الرياضيات، إلى عدد من الدراسات التربوية والنفسية، مما ارتبط بمفهوم معتقدات معلّمي الرياضيات نحو تعلّم الرياضيات، ومما تضمّنت مقاييس معتقدات معلّمي الرياضيات نحو تعلّمهم الرياضيات بعامّة، والطلبة معلّمي الرياضيات على وجه الخصوص (ريان، ٢٠١٠؛ Chen et al, 2014; Evans, 2003; Hudson et al., 2012; Zakaria & Musiran, 2010). وبناءً عليه، فقد تضمّن مقياس المعتقدات نحو تعلّم الرياضيات ٨ فقرات. وكمثال على فقرة من فقرات هذا المقياس، ما يلي: "تعلّم الرياضيات يجب أن يبقى عملية نشطة". وقد اعتمد تدريج ليكرت ذو الخمس درجات (غير موافق بشدة=١، غير موافق=٢، غير متأكد=٣، موافق=٤، موافق بشدة=٥). وعليه، فإن الدرجة الأعلى تشير إلى معتقدات إيجابية نحو تعلّم الرياضيات.

وللتحقّق من صدق المقياس، فقد تمّ عرضه على مجموعة من المحكّمين من ذوي الخبرة من أساتذة الجامعة، متمثّلة في ٣ من الأساتذة المتخصّصين في مناهج الرياضيّات وطرائق تدريسها، و٣ من الأساتذة المتخصّصين في علم النفس التربوي والقياس والتقويم، و٣ من مشرفي الرياضيّات. وقد أبدى المحكّمون آراءهم ومقترحاتهم وتعديلاتهم، فيما يرتبط بطبيعة الفقرات، وتعبيرها عن معتقدات معلّمي الرياضيات نحو تعلّمهم الرياضيات، ومناسبتها لأفراد الدراسة، حيث تكوّن المقياس بصورته النهائية من ٨ فقرات.

وحُسب ثبات المقياس بتطبيقه على عينة من الطلبة معلّمي الرياضيات، من خارج عينة الدراسة، وقد بلغ عدد أفرادها ٢٢ طالبًا معلّما، واستُخدم حساب ثبات الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا Cronbach Alpha فبلغ ٠.٦٠. كما أعيد تطبيقه بفارق زمني مدّته أسبوعان، وحُسِبَ معامل الارتباط، الذي يمثّل قيمة معامل الثبات وفق هذه الطريقة، فبلغ ٠.٤٦، وهي دالّة إحصائيًا عند مستوى ٠.٠٥، وقيم الثبات هذه تفي بأغراض البحث الحالي.

وقد تمّ تقدير تشبّعات فقرات مقياس المعتقدات نحو تعلّم الرياضيات من خلال التحليل العاملي التوكيدي. وقد تشبّعت الفقرات تشبّعًا جوهريًا تراوح بين ٠.٣٠ و٠.٧٤، كما تبين أنها تتشبّع على ثلاثة عوامل (الثقة بتعلّم الرياضيات، التعامل مع الرياضيات، عملية تعلّم الرياضيات)، وتشكّل فيما بينها عاملاً ثانويًا، وتشبّعت العوامل الأولية على العامل الثانوي بدرجة جوهرية ٠.٦٣، ٠.٧٩، ٠.٥٩ على التوالي. وقد أوضح إحصائي كاي تربيع $X^2$ وجود تلاؤم كبير بين النموذج والبيانات، إذ بلغ كاي تربيع ١٢.٩٧٥، د.ح. = ١٧، واحتمال أكثر من ٠.١٠، وبلغ مؤشر الملاءمة المقارن CFI، ١.٠. وبلغ معامل الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب (RMSEA) = صفر، مما يشير إلى درجة عالية من التلاؤم بين النموذج والبيانات.

### ثانيا: مقياس المعتقدات بفاعلية تدريس الرياضيات

في طور إعداد مقياس المعتقدات بفاعلية تدريس الرياضيات، روجع عدد من الدراسات التربوية والنفسية مما تناول معتقدات معلّمي الرياضيات بفاعليتهم في تدريسها، ومما تحرّى مقاييس المعتقدات بفاعلية تدريس الرياضيات (عابد، ٢٠٠٢؛ Enochs et al.,2000; Ryang, 2010; Ünlü & Ertekin, 2013). وقد خلص مقياس المعتقدات بفاعلية تدريس الرياضيات إلى ٩ فقرات. وكمثال على فقرة من فقرات هذا المقياس، ما يلي: "أنا متأكد من امتلاكي المهارات الأساسية لتدريس الرياضيات". وقد تمّ استخدام تدريج ليكرت الخماسي (غير موافق بشدة=١، غير موافق=٢، غير متأكد=٣، موافق=٤، موافق بشدة=٥). وعليه، فإن الدرجة الأعلى تشير إلى معتقدات إيجابية بفاعلية تدريس الرياضيات.

وللتحقّق من صدق المقياس، فقد تمّ عرضه على مجموعة من المحكّمين من ذوي الخبرة من أساتذة الجامعة، متمثّلة في ٣ من الأساتذة المتخصّصين في مناهج الرياضيّات وطرائق تدريسها، و٣ من الأساتذة المتخصّصين في علم النفس التربوي والقياس والتقويم، و٣ من مشرفي الرياضيّات. وقد أبدى المحكّمون آراءهم ومقترحاتهم وتعديلاتهم، فيما يرتبط بطبيعة الفقرات، وتعبيرها عن معتقدات معلّمي الرياضيات نحو تعلّمهم الرياضيات، ومناسبتها لأفراد الدراسة، حيث تكوّن المقياس بصورته النهائية من ٩ فقرات.

وحُسب ثبات المقياس بتطبيقه على عينة من الطلبة معلّمي الرياضيات، من خارج عينة الدراسة، وقد بلغ عدد أفرادها ٢٢ طالبًا معلّما، واستُخدم حساب ثبات الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا Cronbach Alpha فبلغ ٠.٧٤. كما أعيد تطبيقه بفارق زمني مدّته أسبوعان، وحُسِبَ معامل الارتباط، الذي يمثّل قيمة معامل الثبات وفق هذه الطريقة، فبلغ ٠.٥٦، وهي دالّة إحصائيًا عند مستوى ٠.٠٥، وقيم الثبات هذه تفي بأغراض البحث الحالي.

وقد تمّ تقدير تشبّعات فقرات مقياس المعتقدات بفاعلية تدريس الرياضيات باستخدام التحليل العاملي التوكيدي. وقد تشبّعت الفقرات تشبّعًا جوهريًا تراوح بين ٠.٤٦ و٠.٨٠، كما تبين أنها تتشبّع على عاملين إثنين (التعامل مع التلميذ، فاعلية التدريس). وقد أوضح إحصائي كاي تربيع $X^2$ وجود تلاؤم كبير بين النموذج والبيانات، إذ بلغ كاي تربيع ١٥.٦٣٢، د.ح. = ١٩، واحتمال أكثر من ٠.١٠، وبلغ مؤشر الملاءمة المقارن CFI ١.٠، وبلغ معامل الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب (RMSEA) = صفر، مما يشير إلى درجة عالية من التلاؤم بين النموذج والبيانات.

**ثالثا: مقياس إدراك معلّم الرياضيات لتطوّر فهم التلاميذ:**

لإعداد مقياس إدراك معلّم الرياضيات لتطوّر فهم التلاميذ، روجعت تلك الدراسات التي تناولت إدراك معلّم الرياضيات لتطوّر فهم تلاميذه، وتلك التي تناولت، على وجه الخصوص، مقاييس تلك الإدراكات ( Chen et al, 2014; Hudson et al., 2012; Ziemba, 2007).

وقد تكوّن مقياس إدراك معلّم الرياضيات لتطوّر فهم التلاميذ من ٦ فقرات، جاءت إثنتان منها باتجاه سالب. واستخدم تدريج ليكرت ذو الخمس درجات (غير موافق بشدة=١، غير موافق=٢، غير متأكد=٣، موافق=٤، موافق بشدة=٥)، أما الفقرتان السالبتان فقد تمّ عكس تدريجيهما. وكمثال على فقرة من فقرات هذا المقياس، ما يلي: "أفهم غالبًا طريقة تفكير التلاميذ أثناء مناقشاتهم في حصص الرياضيات". وبذلك، تشير الدرجة الأعلى إلى إدراك أكثر إيجابية بتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات.

وللتحقّق من صدق المقياس، فقد تمّ عرضه على مجموعة من المحكّمين من ذوي الخبرة من أساتذة الجامعة، متمثّلة في ٣ من الأساتذة المتخصّصين في مناهج الرياضيّات وطرائق تدريسها، و٣ من الأساتذة المتخصّصين في علم النفس التربوي والقياس والتقويم، و٣ من مشرفي الرياضيّات. وقد أبدى المحكّمون آراءهم ومقترحاتهم وتعديلاتهم، فيما يرتبط بطبيعة الفقرات، وتعبيرها عن معتقدات معلّمي الرياضيات نحو تعلّمهم الرياضيات، ومناسبتها لأفراد الدراسة، حيث تكوّن المقياس بصورته النهائية من ٦ فقرات.

وحُسب ثبات المقياس بتطبيقه على عينة من الطلبة معلّمي الرياضيات، من خارج عينة الدراسة، وقد بلغ عدد أفرادها ٢٢ طالبًا معلّما، واستُخدم حساب ثبات الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ ألفا Cronbach Alpha

فبلغ ٠.٦٥. كما أعيد تطبيقه بفارق زمني مدّته أسبوعان، وحُسِبَ معامل الارتباط، الذي يمثّل قيمة معامل الثبات وفق هذه الطريقة، فبلغ ٠.٦٠، وهي دالّة إحصائيًا عند مستوى ٠.٠٥، وقيم الثبات هذه تفي بأغراض البحث الحالي.

وقد تمّ تقدير تشبّعات فقرات مقياس إدراك معلّم الرياضيات لتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات من خلال التحليل العاملي التوكيدي. وقد تشبّعت الفقرات تشبّعًا جوهريًا تراوح بين ٠.٤١ و٠.٧٢، كما تبين أنها تتشبّع على عاملين إثنين (إدراك تفكير التلميذ، التعامل مع تفكير التلميذ). وقد أوضح إحصائي كاي تربيع $X^2$ وجود تلاؤم كبير بين النموذج والبيانات، إذ بلغ كاي تربيع ٥.٩٤٠، د.ح. = ٨، واحتمال أكثر من ٠.١٠، وبلغ مؤشر الملاءمة المقارن CFI ١.٠، وبلغ معامل الجذر التربيعي لمتوسط خطأ الاقتراب (RMSEA) = صفر، مما يشير إلى درجة عالية من التلاؤم بين النموذج والبيانات.

### عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من ١٦٨ طالبًا معلّما للرياضيات، منهم ٧٦ طالبًا ذكرًا، و٩٢ طالبة أنثى، وتوزّعوا في جامعة السلطان قابوس في مسقط بسلطنة عُمان بواقع ٨١ طالبًا معلّما، وفي كلية الرستاق بمدينة الرستاق بواقع ٨٧ طالبًا معلّما، وهم المقيدون في العام الجامعي ٢٠١٧، وهذان الموقعان هما الوحيدان، في سلطنة عُمان، مما ضمّ الطلبة المعلّمين للرياضيات.

### التحليل الإحصائي

تمّ استخدام عدد من الأساليب الإحصائية لتحقيق أهداف الدراسة. وتضمّنت هذه الأساليب التحليلات الوصفية، متمثّلة في حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعاملات الارتباط الثنائية. وللتحقّق من صدق المفهوم لكل من المقاييس المستخدمة، تمّ استخدام التحليل العاملي التوكيدي Confirmatory Factor Analysis-CFA) لدرجات الفقرات؛ للتحقّق من العوامل المكونة لكل من معتقدات الطلبة المعلّمين نحو تعلّمهم الرياضيات ومعتقداتهم بفاعليتهم في تدريسها، وإدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ للرياضيات. هذا واستُخدم لتحديد جودة ملاءمة النموذج للبيانات عدة مؤشرات، منها: الإحصائي كاي تربيع $X^2$، ومؤشر التلاؤم المقارن Comparative Fit Index-CFI، إضافة إلى حجم التشبعات المقدّرة. وفي كل الأحوال، فقد تمّ استخدام حزمة AMOS برنامج المعادلات البنائية.

وللتعرّف على علاقة معتقدات الطلبة المعلّمين نحو تعلّمهم الرياضيات ومعتقداتهم بفاعليتهم في تدريسها بإدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ للرياضيات، استُخدم أسلوب تحليل المسار Path Analysis.

## النتائج ومناقشتها

لاختبار ما إذا كان لمعتقدات الطلبة المعلّمين نحو تعلّمهم الرياضيات ومعتقداتهم بفاعليتهم في تدريسها قدرة على التنبؤ بإدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ للرياضيات، تمّ تحليل البيانات باستخدام أسلوب تحليل المسار Path Analysis.

ولإعطاء صورة وصفيّة عن النتائج، يوضّح جدول ١ المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريّة لكل مقياس من المقاييس الثلاثة: مقياس المعتقدات نحو تعلّم الرياضيات، ومقياس المعتقدات بفاعلية تدريس الرياضيات، ومقياس إدراك معلّم الرياضيات لتطوّر فهم التلاميذ. كما يوضّح جدول ١ معاملات الارتباط بين هذه المقاييس، وقد كانت معاملات الارتباط كلها ذات دلالة إحصائية عند مستوى ٠.٠٠١.

**جدول١**

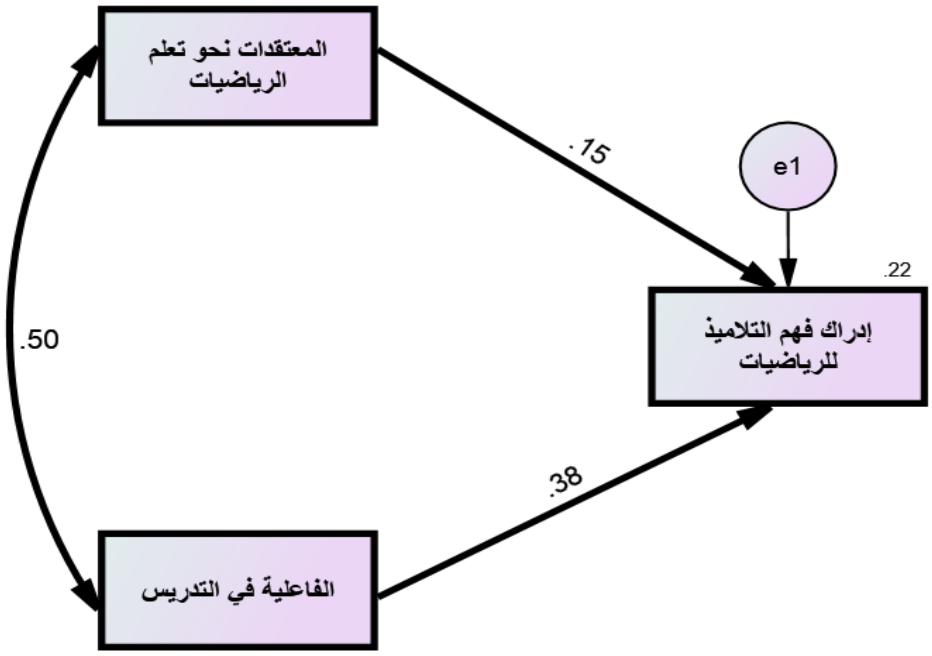
**المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريّة ومعاملات الارتباط الثنائية للمقاييس الثلاثة**

| المقياس | المتوسط الحسابي | الانحراف المعياري | معاملات الارتباط | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | ١ | ٢ | ٣ |
| ١. المعتقدات نحو تعلّم الرياضيات | ٣٦.٤٥ | ٢.٩٢ | ١.٠ | ٠.٥٠* | ٠.٣٤* |
| ٢. المعتقدات بفاعلية التدريس | ٤٠.٨٨ | ٤.٠٥ | ١.٠ | | |
| ٣. إدراك فهم التلاميذ | ٣٠.٨٤ | ٣.٠٧ | ٠.٤٥* | | |
| | | | ١.٠ | | |

* ذو دلالة إحصائية عند مستوى أقل من ٠.٠٠١

ويتّضح من جدول ١ أنه كلما زادت معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّم الرياضيات إيجابيةً زاد معها فاعليتهم في تدريس الرياضيات. وبالمثل، فإنه كلما زادت معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّم الرياضيات إيجابيةً زاد معها إدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات، وأخيراً فإن زيادة فاعلية الطلبة معلّمي الرياضيات في تدريس الرياضيات يزيد في إدراكهم لتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات.

ولاختبار ما إذا كان لمعتقدات الطلبة المعلّمين نحو تعلّم الرياضيات قدرة على التنبؤ بإدراكهم لفهم التلاميذ في الرياضيات، وكذلك لاختبار ما إذا كان لفاعليتهم في تدريس الرياضيات قدرة على التنبؤ بإدراكهم لفهم التلاميذ في الرياضيات، تمّ تحليل البيانات باستخدام تحليل المسار Path Analysis، ويعرض شكل ١ نتائج هذا التحليل.




**شكل ١**

**تحليل المسار للقدرة التنبؤية لكل من معتقدات الطلبة المعلّمين نحو تعلّم الرياضيات وفاعليتهم في تدريسها بإدراكهم لفهم التلاميذ في الرياضيات**

يُظهر شكل ١ أن قدرة معتقدات الطلبة المعلّمين نحو تعلّم الرياضيات التنبؤية قد أفرزت معامل مسار بلغ ٠.١٥، وهو دالٌ إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من ٠.٠٥. كما يُظهر الشكل ١ أن القدرة التنبؤية لمعتقدات الطلبة المعلّمين بفاعليتهم في تدريس الرياضيات قد أفرزت معامل مسار بلغ ٠.٣٨، وهو دالٌ إحصائيًا عند مستوى دلالة أقل من ٠.٠٠١، وقد فسّر العاملان ما نسبته ٠.٢٢ في درجات إدراك الطلبة المعلّمين لتطوّر فهم التلاميذ في الرياضيات.

وقد بيّنت النتائج أن معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّم الرياضيات تتنبأ، وبدلالة إحصائية، بإدراكات هؤلاء الطلبة المعلّمين لتطوير فهم تلاميذهم في الرياضيات. وعليه، فإن هذه الدراسة قد نجحت في إظهار صحة الافتراض النظري الذي يشير إلى الأثر الإيجابي لمعتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّمهم الرياضيات في إدراكهم تطور فهم تلاميذهم في الرياضيات. ولعلّ هذه النتيجة تلقي الضوء على أن معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات تؤثر في سلوكهم التدريسي وفي ممارساتهم التعليمية (Ambrose, Clement, Philipp, & Chauvot, 2004; Chen et al, 2014; Beswick, 2006; NCTM, 2000; Yates, 2006)، الأمر الذي قد يبدو أثره إيجابيًا في تطوير فهم التلاميذ في الرياضيات (Hudson et al., 2012; Kloosterman, 2002; Leder, Pehkonen, & Törner, 2002; Norton & D'Ambrosio, 2008; Staub & Stern, 2002). ولذا فقد يبدو الأمر منطقيًا فيما دعا إليه المجلس القومي لمعلّمي الرياضيات NCTM، وما دعا إليه باحثون في تحرّي معتقدات معلّمي الرياضيات نحو تعلّمها؛ بغية الوقوف على فهمٍ أفضل لتقصّي تطور اكتساب تلاميذهم للمعارف والخبرات الرياضية، وإدراكهم تطور فهم تلاميذهم في الرياضيات Forgasz & Leder, 2008; NCTM, 2000; Philipp, 2007; Smith, 2014; Stipek et al, 2001). هذا وقد أيّدت نتائج هذه الدراسة ما جاءت به دراسة هدسون ورفاقه (Hudson et al., 2012) التي توصلت إلى تلك العلاقة الإيجابية بين معتقدات الطلبة المعلّمين نحو تعلّم الرياضيات وتطور فهم تلاميذهم في الرياضيات، وهي الدراسة التي أجريت على الطلبة معلّمي الرياضيات في ولاية إنديانا الأمريكية. كما تتفق نتيجة هذه الدراسة - إلى حدٍّ ما- مع ما توصل إليه نورتون وماكلوسكي (Norton & McCloskey, 2008) في دراستهما -التي استخدما فيها أسلوب البحث النوعيّ- إلى نتيجة مفادها أن معلّمي الرياضيات بإمكانهم إدراك فهم تلاميذهم للرياضيات، بيد أنهم قد يواجهون صعوبة في تشكيل نماذج لهذا الفهم يوظفونها أثناء تدريسهم الرياضيات. علمًا بأن الدراسة الحالية اقتصرت على إدراك فهم الطلبة دون الخوض في نماذج الفهم ذاتها.

كما بيّنت نتائج الدراسة أن معتقدات الطلبة المعلّمين بفاعليتهم في تدريس الرياضيات تتنبأ، وبدلالة إحصائية، بإدراكات هؤلاء الطلبة المعلّمين لتطوّر فهم تلاميذهم في الرياضيات. وعليه، فإن هذه الدراسة، وفي ضوء هذه النتيجة، تعزّز افتراضًا نظريًا مفاده أن معتقدات الطلبة المعلّمين بفاعليتهم في الرياضيات تؤثر إيجابًا في إدراكهم لفهم تلاميذهم في الرياضيات. ويبدو أن هذه النتيجة تنسجم مع أشار إليه باحثون من أن فاعلية معلّم الرياضيات في التدريس يمكن لها أن تسهم في تكييف أساليبه في التعامل مع تلاميذه، وربما في إدراكه تطوير فهم هؤلاء التلاميذ في الرياضيات (Hudson et al., 2012; NCTM, 2000; Norton & McCloskey, 2008; Swars, Hart, Smith, Smith, & Tolar, 2007). ولعلّ من الجدير ذكره، أن المجلس القومي لمعلّمي الرياضيات قد دعا إلى تعزيز دور معلّم الرياضيات في بناء وتطوير فهم معارف الرياضيات ومهاراتها المختلفة لدى تلاميذه (NCTM, 2007)، وقد لا يتحقّق ذلك

دون التأكيد على معتقدات هؤلاء المعلّمين بفاعليتهم في تدريس الرياضيات؛ ذلك لما لها من دور في تحسين كفاياتهم في التدريس وتحسين أدائهم وتقبّلهم لتلاميذهم، وارتباط هذا كله بإدراكهم فهم هؤلاء التلاميذ في الرياضيات (Cherry, 2016; Gibbs, 2002; Gordon, 2001; Hudson et al., 2012; NCTM, 2000; Protheroe, 2008).

وتتّفق هذه النتيجة -إلى حدٍّ ما- مع ما توصلت إليه دراسات ذات صلة، أشارت إلى تلك العلاقة الموجبة بين معتقدات المعلّمين بفاعليتهم في التدريس وإدراكهم فهم تلاميذهم في الرياضيات، أو تطوّر تعاملهم الإيجابي مع تلاميذهم بعامة (Hudson et al., 2012; Norton & McCloskey, 2008).

وعلاوة على ما سبق، فقد فسر عاملا معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات نحو تعلّمها ومعتقداتهم بفاعليتهم في تدريس الرياضيات نسبة عالية من التباين في درجات إدراك هؤلاء الطلبة المعلّمين لفهم تلاميذهم في الرياضيات، الأمر الذي يزيد في دلالة هذين العاملين من الناحية التربوية على مسار مهم في تعلّم الرياضيات وتعليمها، وهو إدراك هؤلاء الطلبة المعلّمين للكيفية التي يمكن بموجبها تحرّي كيف يفكّر تلاميذهم وإدراكهم لفهم هؤلاء التلاميذ في الرياضيات.

ولعلّ نتائج هذه الدراسة قد تلفت عناية القيّمين على مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها بضرورة تفعيل أدوار معتقدات الطلبة المعلّمين نحو تعلّم الرياضيات ومعتقداتهم بفاعليتهم في تدريسها، في أثناء إعداد هؤلاء الطلبة المعلّمين، وأن يأخذ هذا التفعيل مكانه في المناهج المقرّرة في برامج إعدادهم، كما يجدر الالتفات إلى هذا التفعيل في تدريب معلّمي الرياضيات أنفسهم أثناء الخدمة.

وعلى أية حال، فإن الدعوة ما تزال قائمة للبحث في عوامل ومتغيرات مختلفة ترتبط بتعلّم الرياضيات وتعليمها وتجد لها مكاناً في مناهج الرياضيات وطرائق تدريسها، ممّا قد يكون ذا صلة بتطوير أداء الطلبة المعلّمين، والمعلّمين بعامة، وتحسين أداء تلاميذهم في الرياضيات. وفي الوقت ذاته، توصي الدراسة الحالية بضرورة الالتفات إلى تطوير "نماذج" فهم التلاميذ وتحرّيها، في ضوء معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيات، والمعلّمين أنفسهم، نحو تعلّم الرياضيات، وكذلك في ضوء معتقداتهم بفاعليتهم في تدريسها.

## المراجع

## References

ريان، عادل. (٢٠١٠). معتقدات الطلبة المعلّمين نحو تعلّم الرياضيات وتعليمها. **مجلة الجامعة الإسلامية** (سلسلة الدراسات الإنسانية)، جامعة غزة، ١٨(٢)، ٧١٩-٧٥١.

عابد، عدنان. (٢٠٠٢). معتقدات الطلبة معلّمي الرياضيّات نحو حلّ المسألة ومدى تأثرها بتحصيلهم ومعتقداتهم بفاعليتهم التدريسية. **المجلّة التربويّة**، جامعة الكويت، ١٧(٦٥)، ٤٣-٧٢.

Ambrose, R., Clement, L., Philipp, R., & Chauvot, J. (2004). Assessing prospective elementary school teachers' beliefs about mathematics and mathematics learning: Rationale and development of a constructed response-format beliefs survey. *School Science and Mathematics*, *104*, 56–69.

Bandura, A. (1994). Self-efficacy. In V. S. Ramachaudran (Ed.), *Encyclopedia of human behavior* (Vol. 4, pp. 71-81). New York: Academic Press. (Reprinted in H. Friedman [Ed.], *Encyclopedia of mental health*. San Diego: Academic Press, 1998).

Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: W. H. Freeman.

Bates, A., Latham, N., & Kim, J. (2011). Linking pre-service teachers' mathematics self-efficacy and mathematics teaching efficacy to their mathematical performance. *School Science and Mathematics, 111*, 325-333.

Battista, M. (1994). Teacher belief and the reform movement in mathematics education. *Phi Delta Kappan, 75*(2), 462-470.

Beswick, K. (2006).The Importance of Mathematics Teachers' Beliefs. *Australian Mathematics Teacher, 62*(4), 17-22.

Chen, J., McCray, J., Adams, M. (2014). A survey study of early childhood teachers' belief and confidence about teaching early math. *Early Childhood Education Journal, 42*(6), 367–377.

Cherry, K. (2016). *Self-Efficacy: Why Believing in Yourself Matters*. Retrieved from http://psychology.about.com/od/theoriesofpersonality /a/self_efficacy.htm

Colin, G. (2002). *Effective teaching: exercising self-efficacy and thought control of action*. Paper presented at the Annual Conference of the British Educational Research Association, University of Exeter, England, (12-14 September 2002).

Enochs, L., Smith, P., & Huiker, D. (2000). Establishing factorial validity of the mathematics teaching efficacy beliefs instrument. *School Science and Mathematics, 100*(4), 194-202.

Evans, D.B. (2003). *Early childhood (K-5) pre-service teachers' beliefs about mathematics, teaching mathematics and learning mathematics*. Georgia Southern University, Dissertation.

Ford, M. (1994). Teachers' beliefs about mathematical problem solving in the elementary school. *School Science and Mathematics, 94*(6), 314-322.

Forgasz, H. J., & Leder, G. C. (2008). Beliefs about mathematics and mathematics teaching. In P. Sullivan & T. Wood (Eds.), *Knowledge and beliefs in mathematics teaching and development* (pp. 173–192). Rotterdam, the Netherlands: Sense.

Gibbs, C. (2002). *Effective teaching: Exercising self-efficacy and thought control of action*. Paper presented at the Annual Conference of the British Educational Research Association, 12-14 September, University of Exeter, England.

Gordon, L. M. (2001). *High teacher efficacy as a marker of teacher effectiveness in the domain of classroom management. San Diego, CA*. Paper presented at the Annual Meeting of the California Council on Teacher Education, (Fall 2001).

Handal, B. (2003). Teachers' Mathematical Beliefs: A Review. *The Mathematics Educator, 13*(2), 47–57.

Handal, B., & Herrington, A. (2003). Mathematics teachers' beliefs and curriculum reform. *Mathematics Education Research Journal, 15*(1), 59–69.

Hoy, A. W. (2000). *Changes in teacher efficacy during the early years of teaching*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New Orleans.

Hudson, R., Kloosterman, P., & Galindo, E. (2012). Assessing Pre-service Teachers Beliefs about the Teaching and Learning of Mathematics and Science. *School Science and Mathematics, 112*(7), 433-442.

Kim, B. (2007). Teachers' Beliefs That Matter in Secondary Mathematics Classrooms. *Educational Studies in Mathematics, 65*(1), 95–120.

Kloosterman, P. (2002). Beliefs about Mathematics and Mathematics Learning in the Secondary School: Measurement and Implications for Motivation. In G. C. Leder, E. Pehkonen & G. Törner (Eds.), *Beliefs: A Hidden Variable in Mathematics Education?* (pp. 247-270). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Leder, G. C., Pehkonen, E., & Törner, G. (Eds.) (2002). *Beliefs: A hidden variable in mathematics education?* Dordrecht, the Netherlands: Kluwer.

Maaß, J., & Schlöglmann, W. (2009). *Beliefs and attitudes in mathematics education: New research results.* Rotterdam: Sense Publishers.

National Council of Teachers of Mathematics. (2006). *Curriculum focal points for prekindergarten through grade 8 mathematics: a quest for coherence*. Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics. (2007). *Mathematics teaching today: Improving practice, improving student learning*. Reston, VA: Author.

National Council of Teachers of Mathematics.(2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: Author.

National Research Council. (2002). *Helping Children Learn Mathematics*. Edited by Jeremy Kilpatrick and Jane Swafford, Mathematics Learning Study Committee, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: National Academy Press.

Norton, A. H., & McCloskey, A. (2008). Teaching experiments and professional development. *Journal for Mathematics Teacher Education, 11*, 285–305.

Norton, A., & D'Ambrosio, B. S. (2008). ZPC and ZPD: Zones of teaching and learning. *Journal for Research in Mathematics Education, 39*, 220–246.

Philipp, R. (2007). Mathematics teachers' beliefs and affect. In F. K. Lester, Jr. (Ed.) *Second handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 257-315). Charlotte, NC: Information Age Publishing.

Protheroe, N. (2008). Teacher Efficacy: What Is It and Does It Matter? *Principal, 87*(5), 42-45.

Rich, Y., Lev, S., & Fischer, S. (1996). Extending the concept and assessment of teacher efficacy. *Educational and Psychological Measurement, 56*(6), 1015-1025.

Ryang, D. (2010). *The development of the mathematics teaching self-efficacy scales for Korean elementary and secondary pre-service teachers*. The University of Alabama, Dissertation.

Siegle, D. (2003). *Influencing student mathematics self-efficacy through teacher training*. Paper Presented at The Annual Meeting Of The American Research Association, Chicago, IL.

Smith, K. (2014). *How Teacher Beliefs About Mathematics Affect Student Beliefs About Mathematics*. Honors Theses and Capstones. 193.

Staub, F. C., & Stern, E. (2002). The nature of teachers' pedagogical content beliefs matters for students' achievement gains: Quasi-experimental evidence from elementary mathematics. *Journal of Educational Psychology, 94*, 344–355.

Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In R. Lesh & A. E. Kelly (Eds.), *Research design in mathematics and science education* (pp. 267- 307). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

Stipek, D. J., Givvin, K. B., Salmon, J. M., & MacGyvers, V. L. (2001). Teacher's beliefs and practices related to mathematics instruction. *Teaching and Teacher Education, 17*, 213-226.

Swars, S., Hart, L. C., Smith, S. Z., Smith, M. E., & Tolar, T. (2007). A longitudinal study of elementary pre-service teachers' mathematics beliefs and content knowledge. *School Science and Mathematics, 107*, 325–335.

Ünlü, M, & Ertekin, E. (2013). The relationship between mathematics teaching self-efficacy and mathematics self-efficacy. *Procedia - Social and Behavioral Sciences. 106*, 3041-3045.

Yates, S. M. (2006). Elementary teachers' mathematics beliefs and teaching practices after a curriculum reform. In J. Novotna, H. Moraova, M. Kratka & N. Stehlikova (Eds.), *Refereed proceedings 30th Conference of the International Group for the Psychology of*

*Mathematics Education*. Vol. 5, pp. 433-440. Prague, PME.

Zakaria, E., & Musiran, N. (2010). Beliefs about the nature of mathematics, mathematics teaching and learning among trainee teachers. *School Sciences, 5*(4), 346-351.

Ziemba, L. (2007). *Increasing Student Confidence and Knowledge through Student Presentations. Summative Projects for MA Degree*. Retrieved from http://digitalcommons.unl.edu/mathmidsummative/30.