مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات والاتجاه نحو تدريسها لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية

إعداد
د. محمد سيد أحمد عبده عبد العال
مدرس المناهج و طرق تدريس الرياضيات
كلية التربية – جامعة عين شمس

مستخلص:
هدفت الدراسة الحالية إلى قياس مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات و الاتجاه نحو تدريسها لدى مجموعة من الطلاب المعلمين بقسم الرياضيات بكلية التربية – جامعة عين شمس . و قد قام الباحث بترجمة و تعديل مقياس المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات MKT measure (إصدار عام ٢٠٠٨) إعداد ديبورا بول و زملائها بجامعة ميتشجان ، كما قام الباحث بإعداد مقياس " الاتجاه نحو تدريس الرياضيات " و ضبطه إحصائيا .
قام الباحث باختيار مجموعة الدراسة من طلاب الفرقة الرابعة بقسم الرياضيات (شعبة التعليم الأساسي) بكلية التربية - جامعة عين شمس ،و قد بلغ عددهم ٥٢ طالبا و طالبة ، و توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

١. انخفاض مستوى المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس لدى الطلاب مجموعة الدراسة .
٢. الارتفاع النسبي لمستوى الاتجاه نحو تدريس الرياضيات لدى الطلاب مجموعة الدراسة .
٣. ضعف الارتباط بين درجات الطلاب في المقياسين السابقين.

وقد قدمت الدراسة مجموعة من التوصيات و البحوث المقترحة المرتبطة بموضوع الدراسة .

Investigating Mathematical Knowledge for Teaching Mathematics and Attitude towards its Teaching of Student Teachers at Faculty of Education

Abstract:

The Present Study aimed to measure the level of mathematical knowledge for teaching MKT , and attitude towards teaching mathematics at student teachers in Faculty of Education . The study used the MKT measure (version 2008) prepared by Deborah Ball & colleagues in University of Michigan , and attitude towards teaching mathematics measure (prepared by the researcher) . The study group was (52) students in the fourth grade at Faculty of Education , Ain Shams University . The researcher used suitable statistical treatments , and the results revealed low level of MKT and relatively high of attitude towards teaching mathematics at the study group . Recommendations and suggestions are presented .

مقدمة:

يعد المعلم حجر الزاوية في العملية التربوية، إذ يقع على عاتقه العبء الأكبر في تنفيذ السياسات التعليمية و إدارة عملية التعلم لتحقيق الأهداف التعليمية المنشودة ، حيث إن اكتساب التلاميذ للجوانب المعرفية و مهارات التفكير العلمي و الاتجاهات الايجابية نحو المادة يعتمد بشكل أساسي على جهد العمل وكفاءته في استخدام أساليب التدريس الملائمة لتحقيق هذه الأهداف .

ويرى المتخصصون في الرياضيات – فيما يخص معرفة المعلم بالرياضيات – أن خبرة المعلم الخاصة عندما كان متعلماً للرياضيات ليست كافية لتكون أساسا لتدريس تلك الرياضيات . (Johannsdottir, B. , 2013, p.22) ،كما يرى فايز مينا أن إسهام برامج تكوين المعلم أثناء الخدمة محدود في تطوير التعليم في الجانب الأكبر من أقطار الوطن العربي و الدول النامية و بعض الدول المتقدمة ،و ذلك بالنظر إلى عوامل أساسية تتمثل في تقليدية التعليم و أنساقه الفرعية بما في ذلك مناهجه ، و بعض جوانب القصور في برامج تكوين المعلم أثناء الخدمة بأبعادها الكمية و الكيفية ، حيث تتمثل أهم جوانب القصور الكمية في تباعد الفترات الزمنية لهذه البرامج، أما نواحي القصور الكيفية فتتمثل في عدم اختيار موضوعات التدريب في ضوء دراسات علمية للتعرف على احتياجات المشاركين، وتقليدية أساليب التدريب وعدم متابعة نتائجها . (فايز مينا، ٢٠٠٦، ١١٤-١١٥)

و خلال القرنين الماضيين كان يعتقد أن المعلمين يحتاجون فقط لمعرفة و فهم المحتوى الخاص بالصف الدراسي الذي يدرسونه ، لكن اليوم تغيرت بشكل كلي المعتقدات حول ما يحتاج أن يعرفه المعلمون طبقا لتطور برامج الإعداد و التكنولوجيا . (Yigit, M., 2014,p.26) ، كما ركز الباحثون خلال العقود القليلة الماضية في عملية إعداد المعلم على فعالية الطرق التربوية العامة مثل استخدام المعلم للأسئلة ، تصميم التكليفات و المنهج ، و تقويم أداء التلاميذ بغض النظر عن المادة الدراسية .(Cheang, W. K et al., 2007,p.27-28)

كما أكد العديد من التربويين على أهمية تضمين طرق التدريس التخصصية في برامج إعداد المعلم حيث يرى محمد المفتي ضرورة دراسة الطلاب المعلمين بكليات التربية مقررات متقدمة في طرق التدريس تعرض في أجزاء منها الطرق المختلفة لتعليم الرياضيات وفاعليتها في تنمية جوانب التعلم المختلفة وتنمية أنماط التفكير والقدرة على حل المشكلات. (محمد المفتي ، ١٩٩٧ ، ٢٤)

إن عدد مقررات الرياضيات التي يدرسها الطالب ليست دليلا على اكتساب هذه المعرفة ، فقد أشارت دراسة Ball 1999 إلى أن عدد مساقات الرياضيات تؤثر بمعدل ١٠٪ فقط في تكوين المعرفة الرياضية المطلوبة لدى الطالب المعلم، كما أن مقررات طرائق تدريس الرياضيات تتناول قضايا وموضوعات متنوعة مثل الأهداف التعليمية و صياغتها ، و التخطيط للتدريس، تقويم تعلم الرياضيات، واستخدام التكنولوجيا في التعليم دون التركيز بشكل كاف على المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس بما تتضمنه من إتقان محتوى المادة الدراسية، وامتلاك مهارات ومداخل التدريس اللازمة لتدريس موضوعات بعينها بطريقة ذات معنى للطلبة ، فمساق واحد غير كاف لتحليل جميع الكتب و التعمق في أفكارها. (ابراهيم الأسطل ، ٢٠٠٨، ٨)

مما سبق يتضح أن المعرفة الرياضية اللازمة لمعلم الرياضيات و التي يجب أن تهتم بها برامج إعداد المعلم تتمثل في تلك المعرفة التي تسمح للمعلم بالتفاعل بفاعلية مع القضايا الرياضية التي تقابله أثناء تدريس المادة ، وتلك المعرفة تختلف عن القضايا الرياضية التي يحتاج إليها الآخرون الذين يتعاملون مع الرياضيات كالمهندس والمحاسب . (ابراهيم الأسطل ، ٢٠٠٨، ٨) ، و لذا أطلق على هذه المعرفة مصطلح المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس Mathematical Knowledge for Teaching MKT

وقد أثبت دراسة كارالامبوس Charalambous 2008 وجود علاقة قوية بين المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس لدى المعلمين قبل الخدمة وأدائهم في الممارسات التدريسية محل الدراسة .(Charalambous, C. Y., 2008,p.246) ، كما أثبتت دراسة بول و زملائها(Ball, Rawan& Hill,2005)عند تحليل إجابات ٧٠٠ معلم للصفوف الأول والثالث الابتدائي على بنود مقياس المعرفة الرياضية اللازمة لتدريسها وأداء ٣٠٠٠ تلميذ وجود تأثير لمعرفة المعلم على نمو المعرفة لدى تلاميذهم. (Ng, D. et al., 2012 , p.5)

كذلك تقوم الاتجاهات نحو التدريس بدور مهم بالنسبة للمعلمين، حيث ترى نادية العطاب أن الاتجاهات الايجابية التي يحملها الطالب المعلم نحو مهنته المستقبلية تمكنه من الإبداع والتطوير، بعكس الاتجاهات السلبية نحوها فإنها تعوقه عن أداء رسالته و تحقيق أهدافها. كما يرى محمد سليمان أن المعلم ذا الاتجاه الايجابي نحو المهنة يتولد لديه الاستعداد، لأنه يحب مهنته و يتحمس لها وبالتالي يبذل كل جهوده للارتقاء بمستواه والبحث عن كل جديد يغني به معارفه، أما المعلم ذو الاتجاه السلبي فإنه ينظر إلى المهنة باعتبارها ليست أكثر من وسيلة لكسب الرزق و بالتالي يكون قليل الفاعلية و الأثر .(منتهى مطشر، سوزان دريد ، ٢٠١٤ ، ١٢٣)

إن جهودا تبذل من عدة سنوات لتطوير مناهج الرياضيات في مراحل التعليم المختلفة بمصر بما يتوافق مع المعايير القومية للتعليم ، إلا أن هذا التطوير لم يصاحبه تطوير مماثل لبرامج إعداد معلم الرياضيات قبل و أثناء الخدمة بحيث تكسب معلم الرياضيات والطالب المعلم المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس هذه المقررات . إننا يجب أن نسلم بأنه لن يكون لمحاولات تطوير العملية التعليمية جدوى مالم يواكبه تكوين معلم قادر على استيعاب جهود التطوير تلك والتعامل معها بكفاءة .

وهناك اهتمام متزايد و حاجة لتطوير أدوات صادقة و ثابتة لقياس معرفة المعلمين بالرياضيات ، إذ أن وجود هذه المقاييس يتيح تقويم ثابت لما يعلمه المعلمون و يقدم فهما أعمق للعوامل المشاركة في هذه المعرفة و بالتالي يعود بالنفع على برامج إعداد المعلم .(Ng, D. et al., 2012 , p.1) ، أحد المقاييس التي استخدمت لقياس المعرفة الرياضية لدى المعلمين و التي درست بشكل واسع و أظهرت نجاحاً في الولايات المتحدة هو مقياس المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس MKT measure.

وقد اهتم الباحثون من مختلف دول العالم بمجال المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات كما يلي :

- بعض هذه الدراسات اهتمت بأحد مكونات هذه المعرفة هو مكون المعرفة البيداجوجية الخاصة بالرياضيات مثل دراسات (Cheang et al. , 2007)، و دراسة (Kilic, 2009) ، دراسة (Turnuklu & Yesildere, 2007)
- بعض هذه الدراسات اهتمت بالمعرفة الرياضية اللازمة لتدريس أحد موضوعات الرياضيات مثل دراسات (Huang, Liu & Lin , 2009) ، (Steele& Rogers 2012) ، (Steele , 2013).
- بعض هذه الدراسات تناولت المعرفة الرياضية اللازمة لتدريسها MKT في بلدان مختلفة مثل دراسات(Mohr, 2006)، (Delaney, 2008)، (Lueke, 2009)، (Johnson, 2011)، (Cole, 2012) ، (Copur ، Gencturk, 2012) ، (Ng, et al., 2012) ، (Chapman, 2013) ، (Johannsdottir, 2013).

كما كانت المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل وأثناء الخدمة محل اهتمام العديد من الباحثين العرب كما يلي :

- بعض الدراسات اهتمت بالمعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات قبل أو أثناء الخدمة مثل دراسات (جمال فكري ، ٢٠٠٦)، (ابراهيم الأسطل، ٢٠٠٨) ، ، (جهاد عبد الخالق ، ٢٠٠٩).
- بعض الدراسات اهتمت بالمعرفة البيداجوجية للرياضيات مثل دراسات (مفيد أبو موسى ، ٢٠٠٤) ، (مصطفى شطناوي ، ٢٠٠٧) ، (عباسي سعاد ، ٢٠١١) ، (عبد الله الزعابي ، ٢٠١٢).
- اهتمت دراستان فقط بالمعرفة الرياضية اللازمة للتدريس MKT الأولى دراسة (خالد المطرب، مسفر السلولي ، ٢٠١٢) التي تناولت المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الهندسة لدى معلمي الرياضيات السعوديين، والثانية دراسة (هشام بركات ،٢٠١٣) التي اهتمت بقياس مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس رياضيات المرحلة الابتدائية لدى الطلاب المعلمين بجامعة الملك سعود، و قد اقتصرت دراسة هشام بركات على مجال العمليات والأعداد في مقياس المعرفة الرياضية للتدريس كما انها استخدمت إصدار عام ٢٠٠٤ من مقياس المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس MKT measure (وليس الإصدار الأحدث عام ٢٠٠٨).

ويتبين مما سبق أنه لم تجر أي دراسة - في حدود علم الباحث – تناولت المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات MKT لدى معلمي الرياضيات المصريين قبل أو أثناء الخدمة في ضوء مقاييس دولية معتمدة و مقننة، ومن هنا كانت فكرة هذه الدراسة .

مشكلة الدراسة:

تتمثل مشكلة الدراسة الحالية في تحديد مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات و الاتجاه نحو تدريسها لدى الطالب المعلم بكلية التربية .

و للتصدي لهذه المشكلة يحاول الباحث الإجابة على السؤال الرئيسي التالي :

ما مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات والاتجاه نحو تدريسها لدى الطالب المعلم بكلية التربية؟

و يتفرع من هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟

٢. ما مستوى الاتجاه نحو تدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟
٣. ما مدى الارتباط بين مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات والاتجاه نحو تدريسها لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية؟

حدود الدراسة:

تقتصر الدراسة الحالية على :

١. شعبة التعليم الأساسي بكلية التربية جامعة عين شمس و ذلك لسببين :
- أهمية هذه المرحلة لكونها المرحلة يتم فيها بناء المنظومة المفاهيمية للمعرفة الرياضية لدى التلاميذ ، و هي المرحلة التي يكتسب فيها الطلبة الخوارزميات و المهارات و طرق حل المشكلات ، والتي إذا لم يتم تعلمها بشكل صحيح و دقيق يصعب معالجتها مستقبلا.
- جميع مفردات المقياس تتناول موضوعات تقع في إطار رياضيات مرحلة التعليم الأساسي .

٢. طلاب الفرقة الرابعة بقسم الرياضيات : نظرا لأنها السنة الختامية لبرنامج إعداد معلم الرياضيات بالكلية

مصطلحات الدراسة :

المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس:

تعرفها ديبورا بول و زملاؤها بأنها المعرفة الرياضية التي نحتاجها لتنفيذ عمل تدريس الرياضيات ، و التدريس هو كل شيء يقوم به المدرسون لدعم تعلم تلاميذهم ، ويشمل عمل المعلم شرح المصطلحات و المفاهيم للتلاميذ ، وتفسير حلول و عبارات التلاميذ ، الحكم على و تصحيح معالجات الكتب المدرسية لموضوع ما ، استخدام التمثيلات بشكل صحيح في الفصل ، و تقديم أمثلة للتلاميذ عن المفاهيم الرياضية و الخوارزميات والبراهين .(Johannsdottir, B. , 2013, p.35)

الاتجاه :

هو الموقف الذي يتخذه الفرد أو الاستجابة التي يبديها إزاء شيء معين أو حديث معين أو قضية معينة إما بالقبول أو الرفض أو المعارضة ، نتيجة مروره بخبرة معينة أو بحكم توافر ظروف أو شروط تتعلق بذلك الشيء أو الحدث أو القضية . كما يعرف

بأنه موقف أو ميل راسخ نسبيا سواء أكان رأيا أم اهتماما أم غرضا يرتبط بتأهب لاستجابة مناسبة (حسن شحاته ، زينب النجار ، ٢٠٠٣ ، ١٦)

الاتجاه نحو مهنة التدريس:

يعرف بأنه محصلة استجابات الطالب المعلم ، الايجابية و السلبية ذات العلاقة ببعض المتغيرات أو المواقف النفسية والتربوية المرتبطة بمهنة التدريس، والتي تعرض عليه في صورة مثيرات لفظية. (حسن شحاته ، زينب النجار، ٢٠٠٣ ، ١٧)

إجراءات الدراسة:

سارت الدراسة في الخطوات التالية :

أولا: تحديد مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية من خلال :

١. مراجعة الأدبيات و الدراسات السابقة التي تناولت المعرفة اللازمة للتدريس.
٢. اختيار الأداة المناسبة لقياس مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات وهى مقياس MKT إعداد ديبورا بولو زملائها بجامعة ميتشجان.
٣. ترجمة المقياس و تعديل بعض بنوده بما يتفق مع السياق الثقافي المصري وطبيعة منهج الرياضيات بها .
٤. اختيار مجموعة الدراسة من طلاب الفرقة الرابعة بقسم الرياضيات شعبة التعليم الأساسي .
٥. تطبيق المقياس على مجموعة الدراسة .
٦. رصد إجابات الطلاب على بنود المقياس .
٧. تحليل النتائج إحصائيا.

ثانياً: تحديد مستوى الاتجاه نحو مهنة التدريس لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية من خلال:

١. مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة في مجال الاتجاه و الاتجاه نحو مهنة التدريس.
٢. بناء مقياس الاتجاه نحو مهنة التدريس.
٣. تطبيق المقياس على مجموعة الدراسة.
٤. رصد إجابات الطلاب على بنود المقياس.
٥. تحليل النتائج إحصائيا.

ثالثاً: تحديد مدى الارتباط بين استجابات الطلاب على مقياسي المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس والاتجاه نحو تدريس الرياضيات .

رابعاً: تقديم التوصيات والمقترحات.

أهمية الدراسة:

تنبع أهمية الدراسة الحالية مما قد تقدمه لكل من:

أولا : القائمين على بناء برامج إعداد معلم الرياضيات :

١. تقديم أداة ملائمة للبيئة المصرية لقياس المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات.
٢. التوجيه إلى أهمية قياس وتنمية المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس باعتبارها أحد الاتجاهات العالمية المعاصرة في بناء برامج إعداد المعلم.

ثانياً: معلمي الرياضيات:

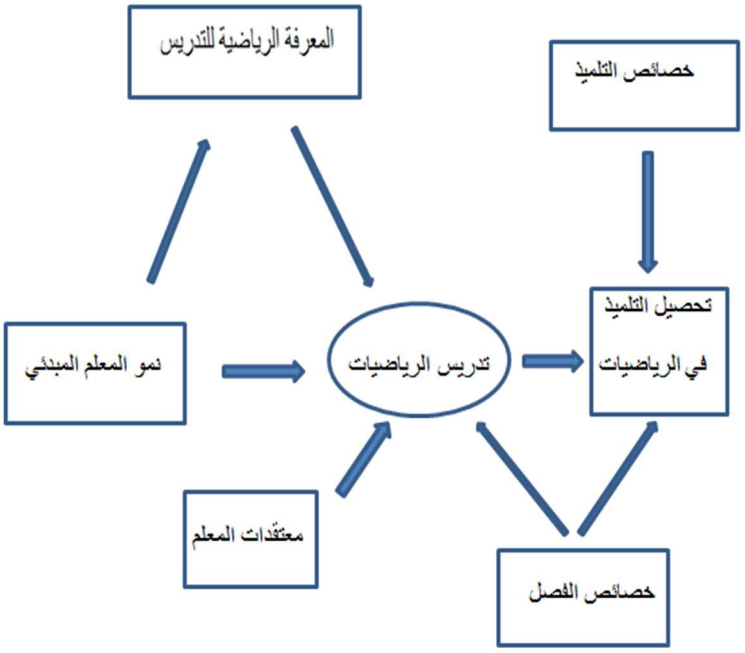
١. تقديم أداتين تساعدان في تحديد مستواهم في المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس والاتجاه نحو تدريسها
٢. تطوير برامج إعدادهم في ضوء تنمية المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات و تحسين اتجاهاتهم نحو تدريسها

ثالثا: ميدان البحث التربوي:

توجيه القائمين بالعمل في مجال البحث التربوي إلى هذا الاتجاه العالمي المعاصر في إعداد المعلم و ضرورة الاهتمام بإجراء أبحاث أخرى تتناول المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس لدى معلمي الرياضيات قبل و أثناء الخدمة .

الإطار النظري للدراسة

هناك عدة عوامل تقوم بأدوار في العلاقة بين معرفة المعلمين و تدريسهم وتعلم التلاميذ ، ويوضح نموذج بورتر و بروفي Porter & Brophy 1988 المسمى " نموذج التدريس الجيد " التعقد و الدينامية والعلاقات التفاعلية بين هذه العوامل كما في الشكل التالي (Copur Gencturk, Y., 2012,p.4-6):



شكل (١) : نموذج التدريس الجيد Porter & Brophy 1988

وهذا النموذج يلقي الضوء على حقيقة أن هناك عدة عوامل تؤثر على الممارسات التدريسية للمعلمين مثل الإعداد المبدئي للمعلمين ، والمعرفة الرياضية، بالإضافة إلى معتقداتهم نحو الرياضيات و تدريسها . عامل آخر هام في هذا النموذج يشمل العوامل السياقية متمثلة في الموارد المتاحة ، و خلفيات المشاركين ، وعوامل أخرى .

بعض معتقدات المعلمين تبدو أنها تتوسط آثار معرفة المعلمين على ممارساتهم التدريسية . مع ذلك فإن معتقدات المعلمين ليست العوامل الوحيدة علاوة على معرفة المعلمين التي تؤثر على ممارساتهم التدريسية . فنمو المعلم من خلال المؤهلات التي يحصلون عليها ، سنوات ممارسة المهنة (الخبرة)، أنشطة النمو المهني ، إكمال مقررات في الرياضيات و مقررات طرق التدريس ، كل هذا ربما يكون له أثر على تدريسهم .بالإضافة إلى ذلك فإن بعض مظاهر التدريس يمكن أن ترتبط بالمنهج محل الدراسة أو خصائص التلاميذ .

طبيعة معرفة المعلمين:

إن فكرة احتياج المعلمين لنوع خاص من المعرفة كان محل اهتمام الباحثين طوال الـ ٢٥ عاما الماضية ، و قد افترض العلماء المهتمون بمعرفة المعلم أنه يستخدم المعرفة الخاصة بالمادة الدراسية بشكل متفرد داخل حجرة الدراسة ، و كانوا يتساءلون عما إذا كانت المعرفة المتخصصة في الرياضيات– مثلا -كافية للتدريس أم أن المعلم يحتاج نوعاً خاصاً من المعرفة .و قد توصل العلماء إلى أن المعلمين يحتاجون فهماً عميقاً للمعرفة بالرياضيات التي يدرسونها ، و يحتاجون أن يكونوا قادرين على استخدام هذه المعرفة في التدريس، كما يحتاجون أن يعرفوا كيفية ربط أدواتهم التدريسية بالموضوعات الرياضية .كما وصفت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضياتNCTM 2000التدريس الفعال للرياضيات و المعرفة التي يشتملها التدريس بأن التدريس الفعال للرياضيات يتطلب فهم ما يعلمه التلاميذ و ما يحتاجون تعلمه، و تحديهم و دعمهم لتعلم هذا بشكل جيد ، كما يتطلب فهم ومعرفة محتوى الرياضيات ، و التحديات التي يمكن أن يواجهها التلاميذ في هذا المحتوى ، و كذلك معرفة جيدة عن تدريس الرياضيات ، أي كيف يدرسون الرياضيات بفعالية ، وكيف يقومون فهمهم ، بالإضافة إلى فهم تلاميذهم كمتعلمين لها . , .Johannsdottir, B) 2013, p.24-25)

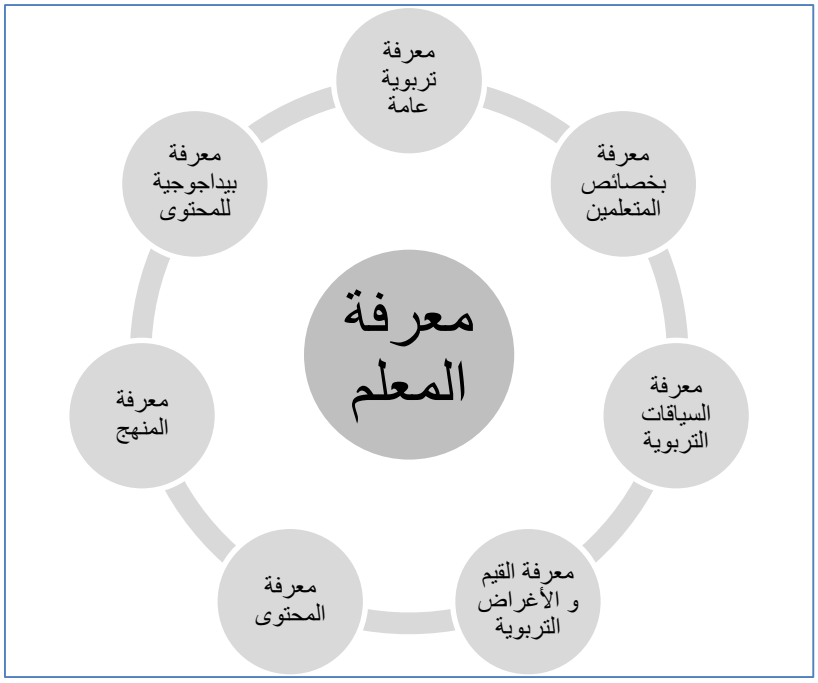
إن التحديات الهامة التي تواجه معلمي المعلمين هو التعامل مع المعلمين قبل الخدمة الذين طوروا إحساسهم الخاص عن ما هو جيد وسيئ من طرق التدريس . و قد ناقش كلا من جوارسكاي و جيليرت Jaworski and Gellert 2003قضية المفاهيم السابقة لدى المعلمين قبل الخدمة ، حيث أشارا إلى أن المعلمين قبل الخدمة يلتحقون ببرامج أعداد المعلم و لديهم بالفعل معرفة بتدريس الرياضيات و يمتلكون آراءًا عن طبيعة الرياضيات ، لكن هذه المعرفة محدودة لأنها غالباً تقوم بشكل أساسي على خبراتهم كتلاميذ ، و من ثم فإنه من المهم أن تسعى برامج إعداد المعلم إلى توفير فرص تعليمية للطلاب المعلمين للسماح لهم بإعادة تشكيل معرفتهم و فهمهم عن تدريس الرياضيات .(da Ponte, J. P., & Chapman, O., 2008,p.8-9)

و قد ميز البحث التربوي بين ثلاثة أنواع من معرفة المعلمين: معرفة المحتوى، معرفة بيداجوجية (تربوية) بالمحتوى ، ومعرفة بيداجوجية (تربوية) عامة، وكلا من المعرفة العامة والبيداجوجية للمحتوى هي عوامل هامة في جودة التدريس، كما أنها تؤثر أيضاً على تعلم التلاميذ ونمو دافعيتهم. كما أثبتت الدراسات أن المعرفة بالمحتوى ليست كافية لضمان جودة التدريس ، لكنهم أيضاً أشاروا أن المعلمين الذين يعانون نقصاً في المعرفة بالمحتوى الرياضي هم أقل تأهيلاً لتفسير و تقديم

الموضوعات بشكل يعطي معنى لدى التلاميذ ، كما أشارت الدراسات التي ركزت على أداء المعلمين في المهام الرياضية المرتبطة بالتدريس إلى وجود علاقة إيجابية بين أدائهم و تحصيل التلاميذ .(Johannsdottir, B. , 2013, p.26)

أعمال شولمان في مجال معرفة المعلم :

أثارت طبيعة المعرفة اللازمة للمعلم اهتمام الباحثين لفترة طويلة حتى أن بعضهم خصص حياتهم المهنية لدراستها مثل شولمان Shulman، حيث رأى أنه يجب إعطاء انتباه أكثر لما يقوم المعلم بتدريسه عن العوامل التربوية العامة مثل وقت الانتظار، ووقت المهمة. فانصب الاهتمام إلى قضايا أخرى مثل كيف يقرر المعلمون ما يدرسون؟، كيف يمثلونه ؟ ، كيف يسأل التلاميذ عنه؟، و كيفية التعامل مع مشاكل الفهم الخاطئ. و كان عمل شولمان على معلمي المرحلة الثانوية في اللغة الانجليزية، الأحياء، الرياضيات، والدراسات الاجتماعية ، مما سمح له و لزملائه أن يطوروا نظرية متسقة لمعرفة المعلم أصبحت ذات تأثير واسع ، حيث ذكرت بول و زملاؤها أن عمل شولمان تم الإشارة إليه في ١٢٠٠ مقالة بالمجلات المحكمة في عدة مجالات دراسية ، و قد قدم شولمان سبع فئات لمعرفة المعلممتثلة في الشكل التالي (Petrou , M., & Goulding, M., 2011,p.10-12) :



شكل (٢) : نموذج شولمان لمعرفة المعلم

وتشير الأربع فئات الأولى إلى مظاهر عامة لمعرفة المعلم و ليست مركز عمل شولمان، والثلاث فئات الأخرى تركز على أبعاد المحتوى في معرفة المعلم، وتشكل كما ذكر شولمان النموذج الغائب في البحث في التدريس، و هي كما يلي:

١. **المعرفة بالمحتوى**: تشمل معرفة المادة و تركيباتها وهي ما سماه شولمان المعرفة بالمادة الدراسية Subject Matter Knowledge SMK و تشير إلى كمية وتنظيم المعرفة في عقل التلميذ. وقد اقترح شولمان أنه لكي نفكر بشكل سليم في معرفة المحتوى يتطلب الذهاب خلف معرفة الحقائق ومفاهيم المجال، حيث أن فهم المادة لا يشمل فقط الوعي بالحقائق بل الذهاب خلف الحقائق لفهم تركيباتها .

ويرى شولمان أن المعرفة بالمحتوى هي أحد العناصر الحاسمة للمعلمين الفعالين، إذ إنها حجر الزاوية في التدريس لأثرها على ما يدرسه المعلمون وكيف يدرسونه. لذا لم يكن مستغرباً أن تستمر معرفة المعلمين بالرياضيات لتكون موضوعاً مركزياً في أبحاث إعداد معلمي الرياضيات قبل الخدمة. وفي حين أن امتلاك معرفة قوية بالرياضيات لا يضمن أن المرء سيكون معلماً فاعلاً

للرياضيات فإن المعلمين الذين لا يمتلكون هذه المعرفة يميلون لأن يكونوا محدودي القدرة على مساعدة تلاميذهم على تنمية معرفة مفاهيمية أو إجرائية . (da Ponte, J. P., & Chapman, O., 2008,p.3)

٢. **المعرفة بالمنهج** : و هي معرفة بالمواد التدريسية المتاحة مثل المنهج والكتب المدرسية ، و معرفة الموضوعات و طرق عرضها خلال السنوات السابقة والتالية في المدرسة .

٣. **المعرفة البيداجوجية بالمحتوى PCK**: العنصر الثالث والأكثر تأثيراً هو المعرفة البيداجوجية للمحتوى وتشمل التمثيلات المرتبطة بالمنهج، الأمثلة والتطبيقات التي يستخدمها المعلمون لجعل المادة الدراسية مفهومة للتلاميذ، بالإضافة إلى الاستراتيجيات التي يستخدمها المعلمون للتغلب على الصعوبات لدى التلاميذ. وهي ليست معرفة بالمادة أو معرفة بيداجوجية يحتاج إليها التدريس بل توليفة منهما .

وقد عرف شولمان المعرفة البيداجوجية للمحتوى بأنها : طرق تمثيل و تشكيل المادة لجعلها قابلة للفهم للآخرين، وأنها تمثل خليط من المحتوى والبيداجوجيا تساعد في فهم كيف أن موضوع أو مسألة أو قضية يمكن أن تنظم وتمثل وتكيف وفقا للاهتمامات والقدرات المتنوعة للمتعلمين .(Johannsdottir, B. , 2013, p.35)

والمعرفة البيداجوجية بالمحتوى هي مجال المعرفة المميز للتدريس الذي يميز المعلم الخبير في مادة دراسية عن الخبير بالمادة ذاتها، و في حين أن المعرفة البيداجوجية العامة يمكن أن تطبق بشكل عام لجميع المواد الدراسية فإن المعرفة البيداجوجية بالمحتوى تختص غالباً بمادة دراسية بعينها . و هناك وعي متزايد بأن معرفة المعلم بالبيداجوجيا الخاصة بمادة ما هو أمر حاسم في نجاحه المهني . و قد أظهرت الدراسات أن المعلمين حديثي التخرج عادة ما يعانون أثناء تمثيل المفاهيم بطريقة مفهومة لتلاميذهم لأنهم يمتلكون قدراً ضئيلاً أو لا يملكون معرفة بيداجوجية بالمحتوى ،و من ثم فإن تحديد هذه المعرفة و تطويرها لدى المعلمين هو أمر جدير بالدراسة لدى التربويين المهتمين بإعداد المعلم ، و يجب أن تؤثر على مناهج إعداد المعلمين قبل الخدمة و دورات التنمية المهنية . (Cheang, W. K et al., 2007,p.28-29)

و طبقاً لشولمان فإن هذه المكونات الثلاث عندما توضع في أداة قياس فإنها تمثل أداة جيدة للتقويم المهني، وهذه الأداة يمكن أن تميز بين الرياضي و معلم الرياضيات. وقد انتقد شولمان الباحثين والسياسيين والتربويين في زمانه حيث لم يأخذوا في

اعتبارهم المادة المدروسة عند تناول عملية تدريسها، حيث اعتبروا أن التدريس يحتاج فقط المهارات الأساسية، و معرفة بالمحتوى، والمهارات التربوية العامة، كما أنهم أحدثوا فصلاً متعنتاً بين العملية التربوية والمحتوى. (Johannsdottir, B. , 2013, p.29-30)

وبتأكيد شولمان على معرفة المحتوى وتقديمه للمعرفة البيداجوجية للمحتوى أصبح هناك اهتمام لدى الباحثين لهذا المجال ، حيث بدأوا في تفحص المعرفة الرياضية التي يمتلكها المعلمين بهدف قياسها ، وبدأوا في قياس و توثيق مستوى المعلمين و الطلاب المعلمين في المعرفة البيداجوجية للمحتوى كما يلي (Johannsdottir, B. , 2013, p34-35.) :

- قسم كيلباتريك Kilpatrick وزملاؤه المعرفة اللازمة لتدريس الرياضيات المدرسية إلى ثلاثة أنواع حاسمة في :
  ١. معرفة الرياضيات : هي معرفة أساسية بالمحتوى
  ٢. معرفة التلاميذ : تشمل معرفة عن التلاميذ وتوجههم نحو الرياضيات ، و مفاهيمهم الشائعة ، والمفاهيم الخاطئة .
  ٣. معرفة الممارسات التدريسية : ترتبط بتخطيط درس ما ، خلق مجتمع متعلمين وخطاب رياضي فعال .
- ذكر كراوس Krauss و زملاؤه ثلاثة عناصر لمعرفة المعلم التربوية هي:
  ١. معرفة مهام رياضية للتعلم
  ٢. معرفة مفاهيم التلاميذ و معرفتهم السابقة
  ٣. معرف طرق التدريس المرتبطة بالرياضيات

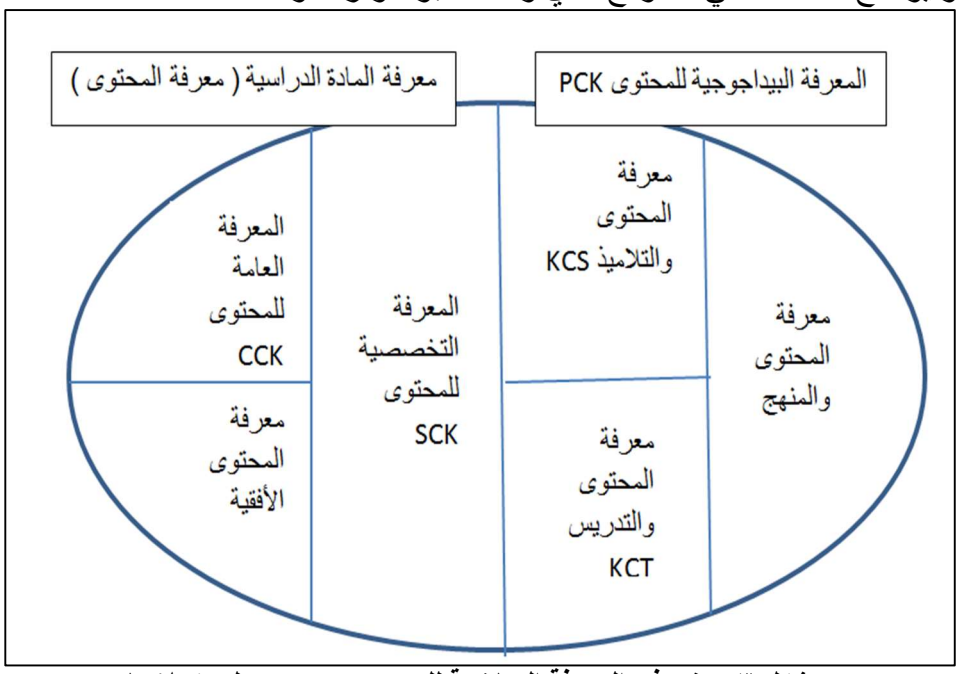
إسهام بول Ball و فريقها البحثي بجامعة ميتشجان:

فحصت ديبورا بول و فريقها البحثي بجامعة ميتشجان طرقاً لجعل أفكار شولمان أكثر عملية في تعليم الرياضيات . حيث قام الفريق لأكثر من خمسة عشر عاماً بالعمل في مشروعين الأول مشروع تدريس الرياضيات وتعلم التدريس MTLT ، والثاني مشروع تعلم الرياضيات للتدريس LMT واللذين ركزا على تدريس الرياضيات والرياضيات المستخدمة في التدريس. وكان الهدف هو تطوير نظرية قائمة على الممارسة للمعرفة بالمحتوى اللازمة لتدريس الرياضيات. وقد استخدم الفريق طرقاً كيفية لجمع وتحليل البيانات بهدف فحص ما يعلمه المعلمون أثناء تدريس الرياضيات، والتعرف على المعرفة الرياضية والمهارات التي يحتاجها المعلمون لكي يقوموا بتدريس الرياضيات بفعالية . (Petrou, M., & Goulding, M., 2011,p.15-17)

وقد عرفت بول وزملاؤها المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس بأنها المعرفة الرياضية التي نحتاجها لتنفيذ عمل تدريس الرياضيات، والتدريس هو كل ما يقوم به المدرسون لدعم تعلم تلاميذهم ، ويشمل عمل المعلم شرح المصطلحات و المفاهيم للتلاميذ، وتفسير حلول وعبارات التلاميذ ، الحكم على وتصحيح معالجات الكتب المدرسية لموضوع ما، واستخدام التمثيلات بشكل صحيح في الفصل ،وتقديم أمثلة للتلاميذ عن المفاهيم الرياضية و الخوارزميات والبراهين . , .Johannsdottir, B) 2013, p.36)

وقد ذكرت بول و زملاؤها أن المعرفة الرياضية للتدريس مفهوم متعدد الأبعاد، ووجدوا أنه من المهم تحديده و عزله و قياسه. و تبين من خلال بحثهم أن المعلمين لديهم تركيب من المعرفة الرياضية يختلف عن غيرهم من ذوي المؤهلات. وقد اقترحت بول و زملاؤها أن مفهوم معرفة المحتوى الذي اقترحه شولمان عام ١٩٨٦ يمكن تقسيمه إلى قسمين: المعرفة العامة بالمحتوى CCK ، و المعرفة التخصصية بالمحتوى SCK ، و كذلك تقسيم مفهوم المعرفة البيداجوجية للمحتوى إلى معرفة المحتوى والتلاميذ KCS ، و معرفة المحتوى والتدريسKCT. (Johannsdottir, B. , 2013, p.32)

و يوضح الشكل التالي النموذج الذي وضعته بول و زملاؤها :



شكل(٣) : نموذج المعرفة الرياضية للتدريس MKTبول وزملائها

مكونات النموذج:

يتكون نموذج بول و زملاءها مما يلي(Johnson, T. L., 2011,p.12-16):

- **المعرفة العامة بالمحتوى** CCK:

وهي جزء من فئة معرفة المادة الدراسية لشولمان وتعرف بأنها المعرفة الرياضية و المهارات التي تستخدم في كل ما عدا التدريس، و تشمل القدرة على إجراء الحسابات، حل المشكلات الرياضية، تقديم تعريفات رياضية و استخدام المصطلحات بشكل صحيح . ومعنى أنها عامة لا يعني أن كل فرد يمتلكها، ولكن يعني أنها تستخدم في عدة سياقات و ليست حصرية على التدريس، كما أنهم لم يقصدوا التقليل من أهميتها، بل اعتبروها ضرورية نظرا لأن فهم محتوى منهج التلاميذ يقوم بدور حاسم في تخطيط و تنفيذ التدريس .

- **المعرفة التخصصية بالمحتوى SCK :**

وتشمل القدرة على العمل على محتوى الرياضيات في طريقة فريدة ترتبط بالتدريس، كما تعني المعرفة التي يجب أن يمتلكها المعلمون بخلاف ما يدرسونه لتلاميذهم .

- **المعرفة بالمحتوى والتلاميذ KCS :**

وهو مجال يدمج المعرفة بالتلاميذ بالمعرفة بالرياضيات و هي جزء من مفهوم شولمان المعرفة البيداجوجية للمحتوى PCK ،و تشمل القدرة على توقع طريقة تفاعل التلاميذ مع الرياضيات، و طبيعة المفاهيم والمفاهيم الشائعة لدى التلاميذ، والأخطاء المتكررة، والأشياء التي ستكون سهلة أو صعبة ، والقدرة على تفسير تفكير التلاميذ بناء على شروحاتهم. وكل هذه المهام تتطلب تفاعلاً بين فهم التلاميذ وألفة بالتلاميذ وتفكيرهم الرياضي.

- **المعرفة بالمحتوى والتدريسKCT :**

وهو المجال الثاني من مصطلح المعرفة البيداجوجية للمحتوى PCK لشولمان ويدمج معرفة التدريس بمعرفة الرياضيات. وهذا المجال يستتبع مهام تدريسية مثل كيف يسلسل المحتوى ، كيف نختار ونسلسل الأمثلة، كيفية اختيار التمثيلات والطرق والإجراءات، وتشمل كذلك القدرة على قيادة مناقشة رياضية. و كل هذه المهام تتضمن التقاطع بين المعرفة الرياضية مع القضايا التربوية التي تؤثر على تعلم التلاميذ.

- **المعرفة الأفقية بالمحتوى HCK :**

وتعني الوعي بتتابع منهج الرياضيات. على سبيل المثال فإن معلم الصفوف الأولى يعرف منهج الرياضيات للصفوف المتأخرة ، وكيف أن الرياضيات التي يدرسها ترتبط بالتالية لها، وتعني رؤية نافعة في تعرف الروابط بالأفكار الرياضية التالية.

- **المعرفة بالمحتوى والمنهج KCC :**

وهي ترتبط بمفهوم المعرفة المنهجية لشولمان، وقد وضعته يول وزملاؤها تحت إطار المعرفة البيداجوجية للمحتوى .

والجدير بالذكر أن المكون الثاني الخاص بالمعرفة التخصصية بالمحتوى له أهمية خاصة، إذ إنها معرفة بالمحتوى و لكنها معرفة بالمحتوى من نوع خاص، و هي تقع في إطار مهام التدريس مثل تمثيلات الأفكار الرياضية التي تظهر المفاهيم الفرعية الحاكمة للأفكار، وتقويم ما إذا كانت استجابات التلاميذ تظهر فهما للمفاهيم الفرعية الحاكمة، و تبرير لماذا تعمل الخوارزميات الحسابية، وتحديد مصدر الصعوبات الرياضية، بالإضافة إلى المهارة و المعرفة في تحليل المفهوم أو المهارة الرياضية إلى مكوناتها الفرعية. (Morris, A. K. et al. , 2009, p.494)

التفاعل بين مجالات المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس:

يرى بعض التربويين أن هناك فصلا متعنتا بين مختلف مجالات المعرفة السابقة ، فنظرا لأن الأمر هنا يتعلق بالتدريس، لذا يجب أن نستحضر معه كل الأشياء التي يمكن حدوثها في التدريس والتعلم، فعندما يدرك المعلم خطأ تلميذ فإنه يستخدم المعرفة العامة بالمحتوى CCK ، وعندما ينظر معلم لهذا الخطأ فإنه ربما يبحث رياضياً الخطأ في افتراضات التلاميذ و حساباتهم ، و بذا يطبق المعرفة التخصصية للمحتوى SCK ، بينما معلم آخر ربما يدرك هذا الخطأ كخطأ شائع بين التلاميذ ويبحث لماذا فعل التلاميذ هذا الخطأ و بذا يطبق المعرفة بالمحتوىوالتلاميذ KCS. بالرغم من ذلك فإن تحديد وتصنيف المعرفة التي يحتاجها المعلم لتدريس الرياضيات يمكن أن يكون مفيداً عند دراسة الجزء من المعرفة الرياضية التي تقوم بالدور الأكبر في تحصيل التلاميذ . كما تفيد مصممي المادة التعليمية للمعلمين ، و مصممي برامج إعداد المعلم و برامج التنمية المهنية للمعلمين . (Johannsdottir, B. , 2013, p.33-34)

ويمكن التعرف على مكونات للمعرفة الرياضية للتدريس من خلال مثال لمهمة رياضية مدرسية عادية هي جمع الكسور مختلفة المقام مثلا ٣/٢ + ٤/٣ :

فالمعرفة العامة بالمحتوى تتمثل في جمع الكسور بصورة صحيحة لإيجاد الإجابة الصحيحة .

والمعرفة المتخصصة بالمحتوى تتطلب لتحديد المفاهيم الفرعية لفهم فائدة إيجاد المقام المشترك في حساب الإجابة، أو الحكم على مدى صلاحية طريقة غير تقليدية التي ربما أن يكتشفها تلميذ ما .

المعرفة بالمحتوى والتلميذ نحتاج إليها، من بين أشياء أخرى، للتنبؤ بأغلب الأخطاء المفاهيمية الشائعة لدى التلاميذ .

والمعرفة بالمحتوى و التدريس نحتاجها لتقرير كيفية مساعدة التلاميذ على تصحيح هذه الأخطاء الشائعة.(Morris, A. K. et al. , 2009, p.494)

مقياس المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس MKT:

بناءً على ما توصلت إليه بول و زملاؤها فقد طوروا مقياساً لقياس المعرفة الرياضية للتدريس بهدف بحث طبيعة ودور الأنماط المختلفة لهذه المعرفة. وقد قدم Johannsdottir عرضاً لطبيعة وخصائص هذا المقياس كما يلي (Johannsdottir ,B. , 2013, p.40-44) :

- استحدث المؤلفون مواداً مشابهة لمواقف التدريس في بنود مقياس المعرفة الرياضية للتدريس بهدف الوصول للمعرفة الرياضية التي تكمن خلف حل مهام التلاميذ، ومعرفة لماذا تعمل الخوارزميات بهذا الشكل، وشرح وتفسير استجابات التلاميذ ، وتقويم فهم التلاميذ و صعوباتهم ، وتقويم المواد التدريسية، وما هو الطريق الأفضل لتقديمها للتلاميذ .
- تشمل بنود المعرفة الرياضية للتدريس مجموعتين من البنود الأولى لفحص المعرفة العامة بالمحتوى، والأخرى تتكون من البنود التي تهدف لقياس المعرفة الرياضية التي تكتسب من خلال تدريس الرياضيات وهي تنقسم إلى أربع مجموعات :

- الأخطاء الشائعة لدى التلاميذ : تحديد و تقديم شروح لأخطاء التلاميذ ، الحساسية للأخطاء التي تظهر مع محتوى ما .
- فهم التلاميذ للمحتوى : تفسير إنتاج التلاميذ في مدى كفايته لإظهار فهم التلاميذ ، تقرير أي إنتاج يشير لفهم أفضل .

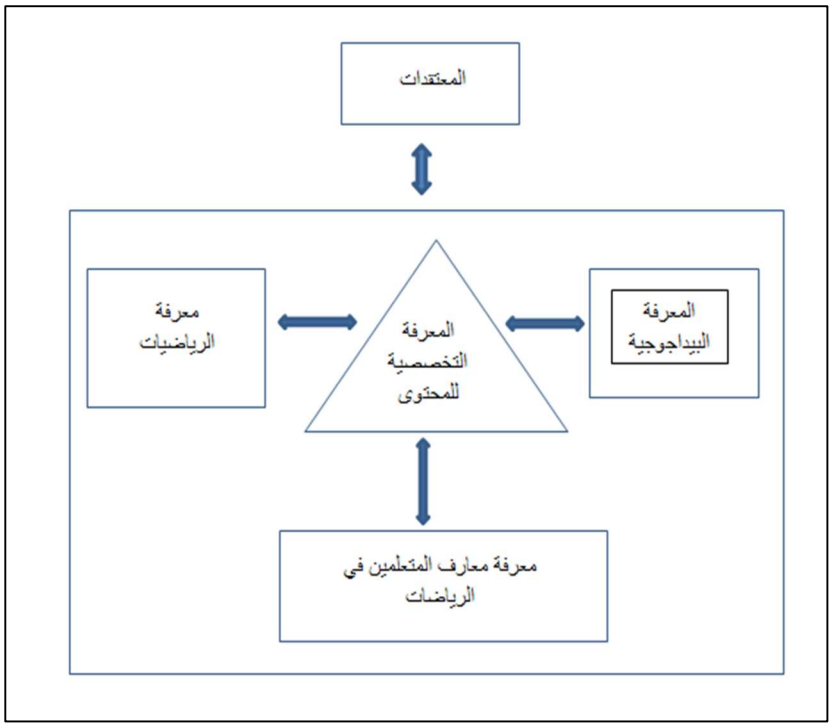
- تتابعات تطورية لدى التلاميذ: تحديد أنماط المسائل، الموضوعات، الأنشطة التي تعد أسهل أو أصعب لأعمار معينة، معرفة ماذا يتعلم التلاميذ أولاً ، امتلاك إحساس لما يمكن أن يتعلمه تلاميذ الصف الثالث مثلاً .
- استراتيجيات حسابية شائعة لدى التلاميذ .

- تشمل بنود المقياس مجالات الأعداد والعمليات عليها (مجموعتان حتى الصف السادس، وحتى الصف الثامن) ،الدوال والجبر (مجموعتان حتى الصف السادس، وحتى الصف الثامن)، والهندسة (من الصفوف الثالث للثامن)، بالإضافة إلى مقياس خاص بالصفوف من الرابع للثامن في الأعداد النسبية ، التفكير التناسبي، الهندسة والبيانات (الاحتمال والإحصاء).

ويذكر Johannsdottir أن مقاييس المعرفة الرياضية للتدريس تطورت واستخدمت لما يزيد عن عشر سنوات، و أجريت قياسات شاملة للتأكد من صدقها و ثباتها ، وتم تطبيق كل بند من المقياس على ٦٠٠ معلم ابتدائي بهدف البحث عن طبيعة و دور الأنماط المختلفة من المعرفة الرياضية للتدريس، وقد استخدمت مقاييس المعرفة الرياضية للتدريس لقياس المعلمين و الطلاب المعلمين خارج الولايات المتحدة ، حيث تم ترجمته و تبنيه في غانا و إندونيسيا و إيرلندا وكوريا والنرويج. وبرغم ما يشمله عملية ترجمة و تعديل مقاييس المعرفة الرياضية للتدريس من تحديات فإن الأمر يستحق إذ إنها تعطي الفرصة لقياس معرفة المعلم بجودة عالية على نطاق واسع .

نموذج Fennneme &Franka 1992

قدم Fennneme و Franka تصوراً للمعرفة اللازمة للتدريس - بناء على أعمال شولمان Shulman-يقوم على اقتراح أن هذه المعرفة ذات طبيعة تفاعلية وديناميةة، حيث ركز النموذج على معرفة المعلم كما تحدث في سياقات الصف.و نظراً للطبيعة الدينامية للمعرفة الرياضية للتدريس فإن معرفة المحتوى لدى المعلمين ترتبط بالمعرفة بالبيداجوجيا و معرفة التلاميذ و تتحد مع معتقدات المعلمين لتكوين معرفة تحدد الممارسات التدريسية و سلوكيات المعلمين داخل الصف . و رأي الباحثان أن التدريس هو عملية يمكن أن يغير المعلمون داخلها معرفتهم الحالية و يكونوا معرفة جديدة .وقد اقترح الباحثان نموذجاً لمعرفة المعلم يمكن استخدامه لوصف ما يحتاجه المعلمون في تدريس الرياضيات ، و قدقسما فيه المعرفة الرياضية للتدريس إلى أربع مكونات كما يلي(Petrou, M., & Goulding, M., 2011,p.13-14):



شكل (٤) : نموذج معرفة المعلم لـ Fennneme &Franka 1992

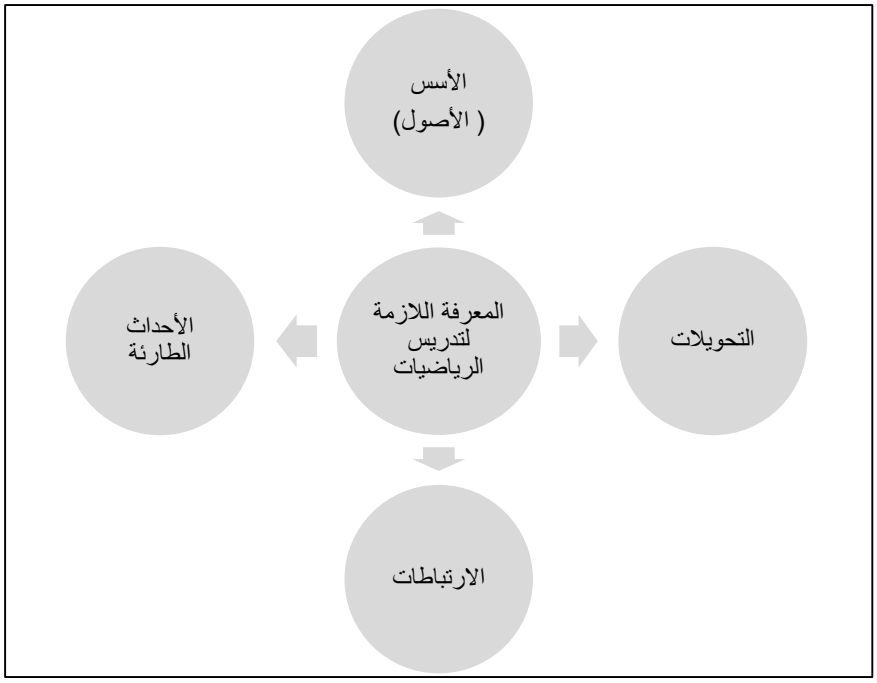
- **المعرفة بالمحتوى**: ترتبط بفئة شولمان المعرفة بالمادة الدراسية .
- **المعرفة بالبيداجوجيا**: تعني معرفة المعلمين بالإجراءات التدريسية مثل استراتيجيات التخطيط الفعالة ، قواعد الصف، أساليب إدارة السلوك، إجراءات تنظيم الصف، وأساليب التحفيز ودعم الدافعية ، وهي تشبه المعرفة البيداجوجية العامة لدى شولمان.
- **معرفة التلاميذ**: وتعني معرفة كيف يفكر التلاميذ ويتعلمون وبالأخص كيف يحدث هذا في محتوى معرفي محدد ، بالإضافة إلى فهم العمليات التي يستخدمها التلاميذ، والصعوبات والنجاحات التي تميل للحدوث .
- **معتقدات المعلمين** .

وتتفاعل المكونات الأربع للنموذج فيما بينها، فالمعرفة تتطور في سياق محدد وتتطور عادة عبر التفاعلات مع المادة الدراسية والتلاميذ داخل الصف . وكل مظاهر معرفة المعلم و معتقداته ترتبط مع بعضها البعض، ويجب أن توضع كلها في

الاعتبار لفهم تدريس الرياضيات ، فليس لأي مكون منها دوراً منفرداً في تدريس الرياضيات الفعال .

مشروع المعرفة الرباعية Knowledge Quartet KQ

استكشف رولاندRowlandو زملاؤه بجامعة كمبريدج عبر ست سنوات المعرفة اللازمة لتدريس الرياضيات بهدف عرض طريقة لبناء معرفة مهنية لتدريس الرياضيات ، و قد حاولوا البناء على عمل شولمان من خلال الاهتمام بالمعارف التخصصية الضرورية لتدريس الرياضيات المدرسية ، و قد ركزوا مثل بول و زملاؤها على الثلاث الفئات المرتبطة بالمحتوى و ليس الأربع الأخرى التي يمكن اعتبارها مجالات عامة ، كما استخدموا أعمال بول و زملاؤها (١٩٩٠-٢٠٠٥) لتعزيز موقفهم بأن معرفة المحتوى الرياضي للمعلمين هامة لتأثيرها على تعلم تلاميذهم و التحصيل ، لكنهم اتخذوا منحنى آخر وانتقدوا اتجاه بول و زملائها باعتبار أن هذه المقاييس تقيس المعرفة البيداجوجية للمحتوى بشكل نظري ، وليس من الضروري أن تنعكس على الممارسة الفعلية للمعلمين ، فمن أجل هذا القياس لابد أن يتم ملاحظة تدريسك من شخص آخر . كما يرون أن معرفة محتوى الرياضيات للتدريس سوف يكون أكثر وضوحاً في التدريس نفسه ، لذا كان هدف المشروع هو تحديد المظاهر المختلفة لمعرفة المعلم التي تؤثر على تدريسه من خلال ملاحظة هذا التدريس . و يمكن توضيح المكونات الأربعة للمعرفة اللازمة لتدريس الرياضيات وفقاً لهذا النموذج كما يلي (Johnson, T. L., 2011,p.17-21):



شكل (٥) : نموذج المعرفة الرباعية KQ رولاند و زملائه

أولاً: الأسس (الأصول) Foundations :

وهي تعني، كما يبدو من الاسم ، أنها أساس للفئات الثلاثة التالية لها ، و تهتم بالمعرفة بمحتوى الرياضيات، والمعرفة بتعليم الرياضيات، والمعتقدات عن كيف يتعلم التلاميذ بأفضل طريقة. وأبعاد التدريس التي ترتبط بالأصول هي القدرة على إجراءات الحسابات والإجراءات ، والتعرف على الأخطاء ، واستخدام الرموز و المصطلحات.

ثانياً : التحويلات Transformations :

و هي ترتبط بمفهوم المعرفة البيداجوجية للمحتوى لشولمان و تتمثل في قدرة المعلم على تحويل المعرفة التربوية التي يمتلكها في أشكال فعالة تربوياً . وهذه المعرفة تُرى في كل من التخطيط و التدريس متخذة أشكال الحوارات و الشروحات والأمثلة والعروض . و يحتاج المعلمون لأن يكونوا قادرين على استخدام هذا المدى من التمثيلات في أوقات مختلفة و طرق مختلفة خلال عملية التدريس لتقديم المفاهيم وعرض الإجراءات و اختيار أنشطة الممارسة.

ثالثاً: الارتباطات Connections :

تتضمن ترابط التخطيط أو التدريس عبر درس أو عدة دروس ، و بالرغم من أنها لا ترتبط بشكل مباشر بفئات شولمان ، إلا أنها ترتبط بالمادة الدراسية و كذلك المعرفة البيداجوجية للمحتوى، وتشمل الارتباطات معرفة المعلم بترابطات المحتوى الرياضي، وكذلك القدرة على تسلسل الموضوعات داخل وبين الدروس و ترتيب المهام، و التدريبات و الأنشطة . و باعتبار هذه الأبعاد فإن المعلم يكون أميل لتقديم خبرات تعليمية متواصلة و منسقة لتلاميذه.

رابعاً: الأحداث الطارئة Contingency :

وهي ترتبط بفئات شولمان السبع ، و هذا البعد يشير إلى أن استجابات التلاميذ قد لا يمكن تخطيطها كما تخطط أفعال المعلم، حيث توضح الأحداث الطارئة Contingency أن المعلمين يحتاجون أن يكونوا قادرين على التفكير و اتخاذ قرارات سريعة في المواقف المختلفة . والأبعاد الثلاث لهذه الفئة هي قراءة المعلم لأفكار التلاميذ و الانحراف عن خطة التدريس واستخدام الفرص التي تظهر في أثناء الدرس. وعمل رولاند وزملاؤه (٢٠٠٩-٢٠٠٥) على نموذج المعرفة الرباعية KQ يقدم إطاراً لتحديد أبعاد المعرفة بالمحتوى التي تؤثر على التدريس، و يمكن أيضاً أن تستخدم في الملاحظات و التأملات لتطوير المعرفة بالرياضيات لدى المعلمين.

ويستخدم نموذج المعرفة الرباعية KQ حالياً كإطار لملاحظة الدروس و لتطوير تعلم الرياضيات ضمن مشروع PGCE في جامعة كامبريدج ، كما يطبق النموذج لدعم تطوير التدريس للمعلمين حديثي التخرج في إنجلترا ، كما يشكل الإعداد الأولي للمعلم في ايرلندا ، وكذلك يستخدم بهدف فهم العلاقة بين المعرفة الرياضية لدى المعلمين قبل الخدمة و تدريسهم للرياضيات في قبرص. (Petrou, M., & Goulding, M., 2011,p.19)

طرق تحديد المعرفة اللازمة للتدريس :

مهما تكن طبيعة معرفة المعلم اللازمة للتدريس فإن الحاجة لقياسها تظل ثابتة ومستقرة، وقد حدد Johannsdottir طرق قياس معرفة المعلمين كما يلي: (Johannsdottir ,B. , 2013, p.37-40) :

- **ملاحظة المعلمين**: ربما تكون الملاحظة - مباشرة أو غير مباشرة - الطريقة المبكرة و الأكثر منطقية وانتشاراً لتقويم المعرفة الرياضية للمدرسين ، إلا أن عيوب هذه الطريقة تتمثل في صعوبة التعميم (حيث غالباً تقتصر على

الموضوع محل الملاحظة)، وذاتية التفسير، ولذا فإن بيانات هذه الطريقة تحتاج أن تتحد مع أنواع أخرى من البيانات.

- **الاختبارات التحريرية**: و تعد أسهل وأكثر طريقة كفاءة لتحديد معرفة المعلم، ويعد اختبار المعلمين الوطني NTE الأكثر استخداماً ودراسة في الولايات المتحدة ،حيث استخدمته عديد من الدراسات لبحث العلاقة بين درجات المعلمين فيه و تحصيل تلاميذهم . و في مجال تدريس الرياضيات ظهرت عدة مقاييس مثل مقاييس المعرفة الرياضية للتدريس MKT measures ، و مقياس Sim Cale Simulations for Calculus Learning ،و هما اختباران من نوع الاختيار من متعدد ، وكذلك مقياس DTAMS Diagnostic Teacher Assessment of Mathematics and Science، و مقياس The Knowledge of Algebra for Teaching KAT و هما يجمعان بين الاختيار من متعدد وأسئلة الإجابات القصيرة المفتوحة .
- **توليفة من المهام الرياضية والمقابلات الشخصية**: وهي طريقة أخرى استخدمت بشكل واسع لاستكشاف معرفة المعلم، وغالباً ما تركز المهام المستخدمة على جزء محدد من المحتوى الرياضي ، بعض هذه المهام تستخدم لقياس المعرفة الرياضية العامة ، في حين أن البعض الآخر يركز على المواقف التي تظهر داخل الفصل. وتوليفة المهام والمقابلات الشخصية تسمح للباحث بصياغة أسئلة لكل مستجيب (معلم) قائمة على إجاباتهم وحلولهم السابقة. وبفضل هذا يحصل الباحث على فهم أفضل لطريقة المستجيب في التفكير.

وجدير بالذكر أن جميع طرق تقويم معرفة المعلم لها عيوبها، فالتركيز على موضوع محدد يجعل هناك صعوبة في التعميم، والمهام مفتوحة النهاية و المقابلات ليست دائمة موضوعية، كما أن المهام التي تستخدم لمحاكاة ما يحدث داخل الفصول ليست بالضرورة تعكس معرفة المعلم وقت العمل.

تنمية المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس:

اقترحت مجموعة من الدراسات مداخل متعددة يمكن أن تقود إلى نتائج تعلم إيجابية لتنمية المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات لدى المعلمين قبل الخدمة هي (da Ponte, J. P., & Chapman, O., 2008,p.9-13):

١. دمج أنشطة رياضية مدرسية تتعلق بمفاهيم رياضية هامة في مقررات الرياضيات الجامعية، ولا يجب أن يتم ذلك ببساطة من خلال تقديم موضوعات

إضافية، بل بشكل أكثر فاعلية من خلال السماح للمعلمين لفهم وإعادة تشكيل ما يعلمون بعمق و فهم أكثر.

٢. حل مشكلات من نطاق واسع من مصادر الرياضيات المدرسية للمرحلة الثانوية تشمل الكتب المدرسية، الصحف المدرسية، و المواد التنافسية .
٣. تحليل و تفسير المسائل في طرق متعددة ، حيث أظهرت النتائج أن المعلمين قبل الخدمة بداية كانوا يرون المسائل اللفظية في إطار أنها قصة ترتبط بخبرات التلاميذ الحياتية و العمليات التي يعلمها التلاميذ بالفعل ، في حين أن النتائج البعدية أظهرت أنهم الآن يرون المسائل الكلامية تشمل تركيباً رياضياً يشترك مع الكميات المعلومة والمجهولة ، وأصبحوا أكثر قدرة على تمثيل نسخ مختلفة من المسألة الكلامية في أشكال مختلفة لإظهار فهم العمليات .
٤. استخدام أنشطة استقصائية ، حيث أدى استخدام أنشطة التأمل و الاستقصاء إلى تعزيز هذه القدرة لدى المعلمين قبل الخدمة .
٥. وضع و مناقشة شروحات مختلفة لمفهوم رياضي .
٦. توظيف التكنولوجيا في تعميق فهم المعلم قبل الخدمة للمعرفة الرياضية .
٧. استخدام خرائط المفاهيم و المقالات التفسيرية في بداية الدرس لقياس ومراجعة التعلم السابق، وأثناء التدريس لتحسين الفهم ، وفي نهاية الدرس كنشاط ختامي، حيث أظهر أن استخدامها يقدم للمعلمين قبل الخدمة فرصة للنضج رياضياً وأن يخبروا مدخلاً بديلاً للتدريس و التقويم .

الاتجاه نحو مهنة التدريس:

يعد الاتجاه نحو مهنة التدريس عاملا هاما في نجاح المعلم في تحقيق أهداف العملية التعليمية ، و في قيامه بتنفيذ عملية التدريس و التعليم على الوجه الأكمل ، و يظهر هذا جليا من" نموذج التدريس الجيد" الذي وضعه Porter & Brophy، و من نموذج Fennneme & Franka(المذكورين سابقا) .

مفهوم الاتجاه:

الاتجاه هو الموقف الذي يتخذه الفرد أو الاستجابة التي يبديها إزاء شيء معين أو حديث معين أو قضية معينة إما بالقبول أو الرفض أو المعارضة ، نتيجة مروره بخبرة معينة أو بحكم توافر ظروف أو شروط تتعلق بذلك الشيء أو الحدث أو القضية. كما يعرف بأنه موقف أو ميل راسخ نسبيا سواء أكان رأيا أم اهتماما أم غرضا يرتبط بتأهب لاستجابة مناسبة (حسن شحاته ، زينب النجار،٢٠٠٣ ، ١٦)

خصائص الاتجاهات:

تتميز الاتجاهات بمجموعة من الخصائص كما يلي (محمد طياب ،٢٠١٢، ١٣٩) :

١. لاتتكون الاتجاهات من فراغ ولكنها تتضمن دائما علاقة بين الفرد وموضوع الاتجاه.
٢. الاتجاه ليس له وجود مادي ملحوظ بل هو مجرد تكوين فرضي يستدل على وجوده من السلوك الذي يعبر عنه بصور لفظية أو موقفية، مثل استجابات الفرد للعبارات التي تقيس الاتجاه، أو من خلال رد فعل الفرد لموقف إسقاطي أو تكملة جملة وغيرها.
٣. يتكون بناء الاتجاه من ثلاثة مكونات المعرفي، الوجداني والسلوكي، ويلاحظ بينها علاقة أثر ومؤثر.
٤. يعتبرها بعض الباحثين مكتسبة ومتعلمة وليست فطرية، بينما يعتبرها البعض الآخر استعدادا فطريا إلى جانب كونها تعلمية مكتسبة، ويحدد آخرون أنها وراثية.
٥. إن الاتجاهات ذات قوة تنبؤية ، تسمح بالتنبؤ باستجابة الفرد لبعض المثيرات الاجتماعية والنفسية والتربوية.
٦. يؤكد ذوو النظرة الوراثية للاتجاه أنه ثابت ،بينما لايوافقهم الآخرون في ثباته، وإنما يمكن أن تتغير الاتجاهات بشكل نسبي.
٧. يمكن اعتباره ميلا نحو موضوع معين حيث أن هناك تداخلا بينهما بل كثيرا مايعرف علماء النفس الاجتماعي الميل على أنه اتجاه موجب.
٨. تقع الاتجاهات دائما بين طرفين متقابلين أحدهما موجب والآخر سالب في حالة القبول التام أو الرفض التام، بينما يمكن معرفة تدرج الشدة بين الطرفين بعد استخدام أحد المقاييس المختلفة ومنها مقياس ليكرت.
٩. هناك تداخل بين الاتجاه والسلوك يؤثر كل منهما في الآخر، فالاتجاه يحدد السلوك والسلوك يحدد الاتجاه.

أنواع الاتجاهات:

تتعدد تقسيمات الاتجاهات و أنواعها باختلاف الزاوية التي ينظر منها علم النفس الاجتماعي للاتجاه كما يلي (في (سهام ابراهيم ، ٢٠٠٨ ، ٢٧ -٢٨) :

١. **اتجاهات جماعية و فردية** : و الاتجاهات الجماعية هي تلك المشتركة بين عديد من الناس كإعجاب الناس بزعيم سياسي أو بطل ما ، أما الاتجاهات الفردية

فهي تلك التي تميز فردًا عن آخر كإعجاب الفرد بشخصية معينة أو بفئة معينة من الناس .

٢. **اتجاهات علنية و سرية** : الاتجاه العلني هو الاتجاه الذي يتحدث فيه المرء أمام الناس ،أما الاتجاه السري فهو اتجاه يجد المرء فيه حرجا في إظهاره ، و يحاول إخفاءه و الاحتفاظ به لنفسه بل قد ينكره أحياناً إذا سئل عنه .
٣. **اتجاهات قوية و ضعيفة :** فالاتجاهات القوية هي التي تسيطر على جانب كبير من حياة الناس، و تجعله يسلك في بعض المواقف سلوكا جادا مثل الاتجاه نحو الدين ، أما من يقف من الاتجاه موقفا ضعيفا فإنه يفعل ذلك لأنه لا يشعر بشدة الاتجاه .
٤. **اتجاهات موجبة و سالبة** : الاتجاهات الموجبة هي التي تنحو بالفرد نحو شيء معين كالفن مثلا ، أما الاتجاهات السلبية فهي التي تجنح بالفرد بعيدا نحو شيء سلبي كالإدمان مثلا .
٥. **اتجاهات عامة و خاصة** : الاتجاه الخاص هو الذي يكون محددا نحو موضوع نوعي محدد، أما الاتجاه العام فهو الذي يكون معمما نحو موضوعات متعددة ويكون أكثر ثباتا و استقرارا من الاتجاه الخاص .

وظائف الاتجاهات :

حدد كثير من التربويين وظائف عدة للاتجاهات منها ما يلي (منتهى مطشر، سوزان دريد ، ٢٠١٤ ، ١٢٤) :

١. تساعد الأفراد على فهم و تفسير العالم من حولهم .
٢. تسمح لهم بالتعبير عن قيمهم الأساسية.
٣. تنعكس في سلوك الفرد و في أقواله و أفعاله و تفاعله مع الآخرين .
٤. تبلور و توضح صورة العلاقة بين الفرد و عالمه الاجتماعي
٥. تساعد الفرد على التقدم في المجالات المعرفية و تجعله أكثر إقبالا على المادة فيشعر بالسعادة و المتعة .
٦. تؤثر في اختياره لتخصصه المستقبلي ..

مكونات الاتجاهات:

يتكون الاتجاه من ثلاث مكونات رئيسية هي (في (سهام ابراهيم ، ٢٠٠٨ ، ٢٢-٢٣):

١. **المكون المعرفي** : و هو مجموع الخبرات و المعارف و المعلومات التي تتصل بموضوع الاتجاه و التي آلت إلى الفرد عن طريق النقل أو التلقين او الممارسة المباشرة .
٢. **المكون الوجداني** : و يتمثل في درجة الانشراح أو الانقباض التي تعود على الفرد أثناء تفاعله مع المواقف المختلفة ، و هذه الانفعالات تشكل الشحنة الانفعالية التي تصاحب تفكير الفرد حول موضوع الاتجاه بما يميزه عن غيره .
٣. **المكون السلوكي**: وهو يمثل الوجهة الخارجية للاتجاه ، حيث يمثل الخطوات الاجرائية التي ترتبط بتصرفات الفرد إزاء موضوع الاتجاه بما يدل على قبوله أو رفضه بناء على تفكيره المنطقي وإحساسه الوجداني .

مراحل تكوين الاتجاهات:

يتكون الاتجاه لدى الفرد و يتطور من خلال التفاعل المتبادل بين الفرد وبيئته بكل ما فيها من خصائص ومقومات ، و تكوين الاتجاه سواء كان موجبا أو سالبا إنما هو دليل على نشاط الفرد و تفاعله مع بيئته .

و يمر تكوين الاتجاهات بثلاث مراحل هي (في (سهام ابراهيم ، ٢٠٠٨ ، ٢٦-٢٧):

١. **المرحلة الادراكية المعرفية:**

و هي المرحلة التي يدرك فيها الفرد المثيرات التي تحيط به و يتعرف عليها ، و من ثم تتكون لديه الخيرات و المعلومات التي تصبح إطارا معرفيا لهذه المثيرات و العناصر ، و يكون الاتجاه في هذه المرحلة ظاهرة إدراكية أو معرفية تتضمن تعرف الفرد بصورة مباشرة على بعض عناصر البيئة الطبيعية والبيئة الاجتماعية التي يعيش فيها .

٢. **مرحلة نمو الميل نحو شيء معين**

وهي مرحلة يقوم فيها الفرد بتقييم حصيلة تفاعله مع هذه المثيرات والعناصر، و يستند في عملية التقييم تلك إلى ذلك الإطار الادراكي المعرفي بما فيه من متغيرات موضوعية مثل خصائص الأشياء ومقوماتها، و من متغيرات ذاتية مثل صورة الذات و أبعاد التطابق والتشابه و التمييز، و هي جميعا تعتمد على ذاتية الفرد و أحاسيسه ومشاعره . و تكون نتيجة هذا التقييم أن يميل الفرد إلى شيء معين .

٣. مرحلة الثبوت و الاستقرار

و الثبوت هو المرحلة الأخيرة في تكوين الاتجاه ، و تعرف هذه المرحلة بالمرحلة التقريرية ففيها يتم تقرير أو إصدار حكم بالنسبة لعلاقة الفرد مع عنصر من عناصر البيئة ، فإذا كان الحكم موجبا كان الاتجاه موجبا لدى الفرد و العكس صحيح .

الاتجاه نحو مهنة التدريس:

إن معلمي المستقبل لا يحتاجون فقط إلى فهم جيد للمادة التي سيدرسونها ، بل إلى اتجاه إيجابي نحو هذه المادة ونحو تدريسها .و يمكن تعريف الاتجاه نحو مهنة التدريس بأنه محصلة استجابات الطالب المعلم ، الايجابية و السلبية ذات العلاقة ببعض المتغيرات أو المواقف النفسية والتربوية المرتبطة بمهنة التدريس ، و التي تعرض عليه في صورة مثيرات لفظية. (حسن شحاته ،زينب النجار ، ٢٠٠٣ ، ١٧)، كما يعرف بانه موقف المعلم من المهنة ، وهذا الموقف يعبر عنه عادة باللفظ أو سلوكيا، أي أن هناك ما يمكن أن يصدر عنه القول أو الفعل ، و يعكس تصوره للمهنة و مدى قبوله وسعادته بالالتحاق بها ، و هذا يؤثر بدرجة عالية على مستوى إتقانه للعمل. (أحمد اللقاني ، على الجمل ،٢٠٠٣، ٨)

وقد يتبادر إلى الذهن سؤال حول العلاقة بين الاتجاه نحو المادة والاتجاه نحو تدريسها، فالعلاقة بين الاتجاه العام نحو الرياضيات و الاتجاه نحو تدريس الرياضيات – على سبيل المثال - يبدو معقداً ، فبعض المعلمين تكون لديهم اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات ، ربما لخبراتهم الناجحة في الرياضيات المدرسية ، لكنهم يكونون قلقين نحو مسئوليتهم نحو تعليم الآخرين . لذا يكونون ذوي اتجاه سالب نحو تدريس الرياضيات. والبعض الآخر يكونون ذوي اتجاه سالب نحو الرياضيات ، نظراً للخبرات غير السعيدة في تعلم الرياضيات المدرسية ، لكنهم يأملون أن يقوموا بتدريس الرياضيات بشكل أكثر فاعلية من معلميهم ، لذا يكونون ذوي اتجاه موجب نحو تدريسهم المستقبلي للرياضيات . (Young-Loveridge, J et al., 2012 ,p.29)

العوامل المحددة لاتجاه المعلم نحو مهنة التدريس:

أشارت بعض الدراسات السابقة التي اهتمت باتجاهات المعلمين نحو مهنة التدريس إلى مجموعة من العوامل التي يمكنها أن تحدد اتجاه المعلمين نحو مهنتهم بالسلب أو بالإيجاب، كمايلي (محمد عبد العزيز الربعي ،١٤٣٦، ٣٦-٣٧) :

١ .العمل نفسه؛ ويتضمن الاهتمام الذاتي بالعمل، وتنوع العمل، وفرص التعلم، وصعوبة العمل ومقداره، وفرص الترقي والنجاح والمكانة.

٢ .الأجر؛ ويتضمن مقدار الأجر وأسس تقديره.

٣ .الاعتراف؛ ويتضمن المديح، والنقد، والمصداقية.

٤ .ظروف العمل؛ ويتضمن ساعات العمل، وفترات الراحة، وطبيعة مكان العمل وبيئته.

٥ .المزايا؛ وتتضمن المعاش التقاعدي والرعاية الطبية والتأمين على الحياة والإجازات.

٦ .الذات؛ وتتضمن القيم والمهارات والقدرات المؤهلة للقيام بالعمل.

٧ .الإشراف؛ ويتضمن نوع الإشراف الإداري والتربوي وكفاية المهارات التنفيذية.

٨ .الزملاء؛ ويتضمن الصداقة والتعاون فيما بينهم وتوفير مناخ جيد للعمل.

٩ .أفراد الأسرة؛ويتضمن تقديم المساعدة والدعم المعنوي والتقدير للعمل

أهمية الاتجاه نحو مهنة التدريس:

كان هذا الموضوع – ومازال – محل اهتمام الكثير من الباحثين في دراسات مختلفة بينت معظم نتائجها أن الاتجاه نحو مهنة التدريس له أهميته وأثره في بعض المتغيرات التي لها صلة بالأداء والمردود التربوي كالتحصيل الدراسي والرضا عن المهنة والدافعية للإنجاز والكفاءة التدريسية وانعكاس كل هذا على تطور وتحسن العملية التربوية ككل . (بلخير بن الأخضر، ٢٠٠٧ ، ٨٤)

و تمثل الاتجاهات حلقة الوصل بين المعتقدات والسلوك إذ لا يمكن إغفال الاتجاهات كمؤثر عال في سلوكيات الأفراد ، فالاتجاهات تعمل على تحديد سلوك الفرد و أقواله و أفعاله و تفاعله مع الآخرين و تيسر للفرد القدرة على أداء السلوك واتخاذ القرارات في المواقف المتعددة في شيء من الاتساق و التوحد الذي يعمل على بلورة و توضيح صورة العلاقة بين الفرد و عالمه الاجتماعي . (محمد بن عبد العزيز الربعي ، ١٤٣٦، ٣٣)

تقوم الاتجاهات نحو التدريس بدور هام بالنسبة للمعلمين ، حيث ترى نادية العطاب إن الاتجاهات الايجابية التي يحملها الطالب / المعلم نحو مهنته المستقبلية تمكنه من الإبداع و التطوير ، بعكس الاتجاهات السلبية نحوها فإنها تعوقه عن أداء رسالته و

تحقيق أهدافها . كما يرى محمد سليمان أن المعلم ذا الاتجاه الايجابي نحو المهنة يتولد لديه الاستعداد ، لأنه يحب مهنته و يتحمس لها وبالتالي يبذل كل جهوده للارتقاء بمستواه والبحث عن كل جديد يغني به معارفه ، اما المعلم ذو الاتجاه السلبي فإنه ينظر إلى المهنة باعتبارها ليست أكثر من وسيلة لكسب الرزق و بالتالي يكون قليل الفاعلية و الأثر .(منتهى مطشر ، سوزان دريد ، ٢٠١٤ ، ١٢٣)

إعداد أدوات الدراسة والتطبيق الميداني:

تتمثل أدوات الدراسة الحالية في :

أولا: مقياس المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات MKT measure

ثانيا : مقياس الاتجاه نحو تدريس الرياضيات :

وفيما يلي نتناول خطوات إعداد و تطبيق هذه الأدوات :

أولاً: مقياس المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات MKT measure

قام الباحث باستخدام مقياس المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات من إعداد ديبورا بول و زملائها بجامعة ميتشجان بالولايات المتحدة الأمريكية (نسخة عام ٢٠٠٨) ، و هذا المقياس هو نتاج عمل استمر لأكثر من ١٥ عاما من بولو زملائها في مجال المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس ، و هو النسخة الأحدث من مقياس آخر تم إعداده عام ٢٠٠٤ .

و يتكون هذا المقياس من ٣٥ مفردة ،و جميع هذه المفردات هي مفردات موضوعية من نوع الاختيار من متعدد ، و بعض هذه المفردات يتكون من مفردات فرعية فمثلا المفردة الأولى تنقسم إلى ثلاث مفردات هي ١أ ، ١ب ، ١ ج . و بذلك يكون إجمالي عدد المفردات هو ٦٤ مفردة ، و قد قام الباحث بحذف ٩ مفردات من المقياس إما لغموضها و تعقيدها مثل المفردة رقم ٦ ، أو لعدم ملاءمتها لمحتوى المنهج المصري مثل المفردة رقم ٢٧ ، وبذلك يكون إجمالي عدد مفردات المقياس هو ٥٥ مفردة ، و قد أعطيت درجة واحدة لكل مفردة وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار هي ٥٥ درجة . و قد قام الباحث بترجمة بنود المقياس إلى اللغة العربية لتطبيقه على مجموعة الدراسة .و الجدول التالي يوضح توزيع المفردات من حيث نوع المعرفة التي تقيسه ، و من حيث مجال محتوى الرياضيات الذي تتناوله .

جدول (١) : تصنيف مفردات مقياس المعرفة الرياضية للتدريس MKT

م	رقم المفردة	نوع المعرفة	المجال التي تقيسه المفردة	م	رقم المفردة	نوع المعرفة	المجال التي تقيسه المفردة
١	١أ	CCK	الأعداد والعمليات عليها	٢٩	١٧ب	KCS	الأعداد والعمليات عليها
٢	١ب	CCK		٣٠	١٧ج	KCS	
٣	١ج	CCK		٣١	١٧د	KCS	
٤	٢	CCK		٣٢	١٨	KCS	الهندسة
٥	٣أ	SCK		٣٣	٢٠	KCT	الأعدادوالعمليات عليها
٦	٣ب	SCK		٣٤	٢٢	KCT	
٧	٣ج	SCK		٣٥	٢٣	KCT	
٨	٤	SCK		٣٦	٢٤	KCT	الهندسة
٩	٥	SCK		٣٧	٢٥	KCT	
١٠	٧أ	SCK		٣٨	٢٦	KCT	
١١	٧ب	SCK		٣٩	٢٨	KCT	الأعداد النسبية
١٢	٧ج	SCK		٤٠	٢٩أ	CK	الأعداد والعمليات عليها
١٣	٨	SCK		٤١	٢٩ب	CK	
١٤	٩	SCK		٤٢	٢٩ج	CK	
١٥	١٠أ	KCS		٤٣	٢٩د	CK	
١٦	١٠ب	KCS		٤٤	٣٠أ	CK	التفكير التناسبي
١٧	١٠ج	KCS		٤٥	٣٠ب	CK	
١٨	١٠د	KCS		٤٦	٣٠ج	CK	
١٩	١١	KCS		٤٧	٣٠د	CK	
٢٠	١٢	KCS		٤٨	٣٢	SCK	الجبر والدوال و الأنماط
٢١	١٣	KCS		٤٩	٣٣أ	SCK	
٢٢	١٤أ	KCS		٥٠	٣٣ب	SCK	
٢٣	١٤ب	KCS		٥١	٣٣ج	SCK	
٢٤	١٤ج	KCS		٥٢	٣٣د	SCK	
٢٥	١٤د	KCS		٥٣	٣٣هـ	SCK	
٢٦	١٥	KCS		٥٤	٣٣و	SCK	
٢٧	١٦	KCS		٥٥	٣٤	SCK	
٢٨	١٧أ	KCS					

حيث CCK تعني المعرفة العامة بالمحتوى، SCK تعني المعرفة التخصصية بالمحتوى، KCS تعني المعرفة بالمحتوى و التلاميذ ، KCT تعني المعرفة بالمحتوى و التدريس ، CK تعني المعرفة بالمنهج .

كما يوضح الجدول التالي عدد المفردات التي تقيس كل نوع من أنواع المعرفة التي تندرج تحت المعرفة الرياضية اللازمة للتدريس

جدول (٢) الوزن النسبي لأنواع المعرفة الواردة بمقياس المعرفة الرياضية للتدريس

نوع المعرفة	عدد المفردات التي تقيسها
CCK	٤
SCK	١٨
KCS	١٨
KCT	٧
CK	٨

ثانياً: مقياس الاتجاه نحو تدريس الرياضيات:

قام الباحث بالرجوع إلى الأدبيات و الدراسات السابقة التي تناولت إعداد مقاييس للاتجاه نحو التدريس عامة و نحو تدريس الرياضيات خاصة مثل دراسة سناء أبو دقة وفتحية اللولو ٢٠٠٧ ، و دراسة ولاء عبد الحميد ٢٠١٤ ، حيث قام الباحث بمراجعة بنود هذه المقاييس و اختيار البنود التي يراها الباحث مناسبة و تعبر عن الهدف من المقياس .

وقد تم صياغة المقياس في ٣٦ مفردة أمام كل مفردة خمس اختيارات هي : موافق بشدة ، موافق ، غير متأكد ، غير موافق ، غير موافق بشدة . كما تنوعت مفردات المقياس بين مفردات موجبة و أخرى سالبة .وكانت الدرجات المخصصة للاختيارات كما يلي:

موافق بشدة : ٥ درجات ، موافق : ٤ درجات ، غير متأكد : ٣ درجات ، غير موافق: درجتان ، غير موافق بشدة : درجة واحدة

وبذلك تكون الدرجة الكلية للمقياس ١٨٠ درجة

ثبات المقياس: وقد تم تطبيق المقياس استطلاعيا على مجموعة مكونة من ٣٢ طالبا من طلاب الفرقة الرابعة بقسم الرياضيات بكلية التربية جامعة عين شمس لضبطه إحصائيا ، حيث تم حساب معامل الثبات من خلال إيجاد معامل الفا كرونباخ باستخدام برنامج SPSS ، حيث كانت قيمة معامل الفا كرونباخ هي ٠,٨٩ مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة ثبات عالية .

و بذلك أصبحت أدوات الدراسة جاهزة للتطبيق.

تطبيق أدوات الدراسة:

مجموعة الدراسة: تم تطبيق مقياسي المعرفة الرياضية و الاتجاه نحو تدريس الرياضيات على طلاب الفرقة الرابعة بقسم الرياضيات - شعبة التعليم الأساسي - بكلية التربية جامعة عين شمس و قد بلغ عددهم ٥٢ طالبا و طالبة ،و فيما يلي نتائج هذا التطبيق :

أولا : بالنسبة لمقياس المعرفة الرياضية اللازمة لتدريسها:

يوضح الجدول التالي نتيجة تطبيق المقياس على الطلاب مجموعة الدراسة:

جدول (٣) : تحليل درجات الطلاب في مقياس المعرفة الرياضية للتدريس

عدد الطلاب	الدرجة الكلية للمقياس	أقل درجة للطلاب	أكبردرجة للطلاب	متوسط الدرجات	النسبة المئوية	الانحراف المعياري
٥٢	٥٥	٢٠	٤٢	٣٠,١	٥٤,٧٪	٤,٦٣

ويلاحظ من هذا الجدول انخفاض قيمة متوسط الدرجات بما يدل على انخفاض مستوى الطلاب في مقياس المعرفة الرياضية اللازمة لتدريسها .

كما قام الباحث بحساب تكرارات درجات الطلاب في مقياس المعرفة الرياضية

جدول (٤) : الجدول التكراري لدرجات الطلاب في مقياس المعرفة الرياضية للتدريس

الفئة	التكرار	النسبة المئوية للتكرار
٢٠ ـ ٢٥	٥	١٠٪
٢٥ ـ ٣٠	١٧	٣٣٪
٣٠ ـ ٣٥	٢١	٤٠٪
٣٥ ـ ٤٠	٧	١٣٪
٤٠ ـ ٤٥	٢	٤٪
المجموع	٥٢	١٠٠٪

ويلاحظ من هذا الجدول تركز أغلب درجات الطلاب في الفئتين (٢٥ – ٣٠)، (٣٠ – ٣٥) بنسبة ٧٣ % بما يوضح مدى تدني درجات الطلاب في المقياس .

كما قام الباحث بحساب النسب المئوية لعدد الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة على كل مفردة من مفردات المقياس و كانت كالتالي :

جدول (٥) : النسب المئوية لعدد الطلاب الذين أجابوا إجابة صحيحة على كل مفردة من مفردات المقياس

رقم المفردة	النسبة المئوية لعدد الذين أجابوا على المفردة	نوع المعرفة	المجال التي تقيسه المفردة	رقم المفردة	النسبة المئوية لعدد الذين أجابوا على المفردة	نوع المعرفة	المجال التي تقيسه المفردة
١أ	٥٦٪	CCK	الأعداد والعمليات عليها	١٧ب	٦٧٪	KCS	الأعداد والعمليات عليها
١ب	٥٨٪	CCK		١٧ج	٧١٪	KCS	
١ج	٨٥٪	CCK		١٧د	٥٢٪	KCS	
٢	٢٧٪	CCK		١٨	١٠٪	KCS	الهندسة
٣أ	٢٧٪	SCK		٢٠	١٩٪	KCT	الأعداد والعمليات عليها
٣ب	٩٠٪	SCK		٢٢	١٩٪	KCT	
٣ج	٣٧٪	SCK		٢٣	١٧٪	KCT	
٤	١٠٪	SCK		٢٤	١٧٪	KCT	الهندسة
٥	٨١٪	SCK		٢٥	٣٥٪	KCT	
٧أ	٤٢٪	SCK		٢٦	١٩٪	KCT	
٧ب	٦٥٪	SCK		٢٨	٥٦٪	KCT	الأعداد النسبية
٧ج	٦٥٪	SCK		٢٩أ	٩٤%	CK	الأعداد والعمليات عليها
٨	٥٠٪	SCK		٢٩ب	٥٦٪	CK	
٩	٢٣٪	SCK		٢٩ج	٩٦٪	CK	
١٠أ	٥٤٪	KCS		٢٩د	٩٢٪	CK	
١٠ب	٧٣٪	KCS		٣٠أ	٤٦٪	CK	التفكير التناسبي
١٠ج	٤٠٪	KCS		٣٠ب	٤٤٪	CK	
١٠د	٦٩٪	KCS		٣٠ج	٥٦٪	CK	
١١	٦٠٪	KCS		٣٠د	٢١٪	CK	
١٢	٢١٪	KCS		٣٢	٦٧٪	SCK	الجبر والدوال و الأنماط
١٣	٩٢٪	KCS		٣٣أ	٩٦٪	SCK	
١٤أ	٥٨٪	KCS		٣٣ب	٩٦٪	SCK	
١٤ب	٤٠٪	KCS		٣٣ج	٨٧٪	SCK	
١٤ج	٤٢٪	KCS		٣٣د	٨٥٪	SCK	
١٤د	٢٧٪	KCS		٣٣هـ	٩٦٪	SCK	
١٥	٩٢٪	KCS		٣٣و	٨٥٪	SCK	
١٦	٤٤٪	KCS		٣٤	٤٢٪	SCK	
١٧أ	٤٦٪	KCS					

ويتضح من الجدول السابق ما يلي :

أ) من حيث المجال الذي تقيسه المفردات :

١. تفاوت أداء الطلاب في مفردات مجال الأعداد و العمليات عليها بين الارتفاع و الانخفاض.
٢. انخفاض أداء الطلاب في مفردات مجال الهندسة .
٣. يميل أداء الطلاب غي مفردات التفكير التناسبي نحو التوسط .
٤. ارتفاع أداء الطلاب في مفردات مجال الجبر و الدوال و الأنماط .

ب) من حيث نوع المعرفة الذي تقيسه المفردات :

١. تفاوت أداء الطلاب في المفردات التي تتناول المعرفة العامة بالمحتوى CCK، و إن كانت تميل للارتفاع .
٢. تفاوت أداء الطلاب في المفردات التي تتناول المعرفة التخصصية بالمحتوى SCK ، فتميل للانخفاض في مجال الأعداد و العمليات عليها والارتفاع في مجال الجبر و الدوال والأنماط .
٣. تفاوت أداء الطلاب في المفردات التي تتناول المعرفة بالمحتوى والتلاميذ KCS و إن كانت تميل نحو المتوسط.
٤. انخفاض أداء الطلاب في المفردات التي تناولت المعرفة بالمحتوى والتدريسKCT .

ثانيا : بالنسبة لمقياس الاتجاه نحو تدريس الرياضيات:

قام الباحث بتحليل درجات الطلاب في مقياس الاتجاه نحو مهنة التدريس كما هو موضح بالجدول التالي :

جدول (٦) : تحليل درجات الطلاب في مقياس الاتجاه نحو تدريس الرياضيات

عدد الطلاب	الدرجة الكلية	أقل درجة	أكبر درجة	المتوسط	النسبة المئوية	الانحراف المعياري
٥٢	١٨٠	٩٧	١٦٥	١٣٥,٥	٧٥,٢٪	١٤,٢

ويتضح من الجدول السابق أن متوسط درجات الطلاب في المقياس هو ١٣٥,٥ وهي قيمة مرتفعة نسبيا إذ تمثل ٧٥,٢٪ من الدرجة الكلية للاختبار.

كما تم حساب تكرارات درجات الطلاب في المقياس كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول (٧) : الجدول التكراري لدرجات الطلاب في مقياس الاتجاه نحو تدريس الرياضيات

الفئة	التكرار	النسبة المئوية للتكرار
٩٠-١٠٠	١	٢٪
١٠٠-١١٠	٠	٠٪

١١٠-١٢٠	٨	١٥٪
١٢٠-١٣٠	٥	١٠٪
١٣٠-١٤٠	١٣	٢٥٪
١٤٠-١٥٠	١٩	٣٦٪
١٥٠-١٦٠	٥	١٠٪
١٦٠-١٧٠	١	٢٪
المجموع	**٥٢**	١٠٠٪

ويلاحظ من الجدول السابق ما يلي :

١. الارتفاع النسبي لدرجات الطلاب على المقياس حيث وقع أكثر من ثلث الطلاب في الفئة (١٤٠ – ١٥٠) ، كما وقع ٦١ % من الطلاب في الفئتين (١٣٠ – ١٤٠) ، (١٤٠ – ١٥٠) و هما فئتان يقعان في النطاق المرتفع نسبيا للدرجات .
٢. ربع عدد الطلاب يقع ضمن الفئتين (١١٠ – ١٢٠) ، (١٢٠ – ١٣٠) و هما فئتان يقعان في النطاق فوق المتوسط للدرجات .

ثالثاً: الارتباط بين درجات الطلاب في المقياسين :

قام الباحث بحساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات الطلاب الكلية في مقياسي المعرفة الرياضية و الاتجاه نحو تدريس الرياضيات ،و ذلك باستخدام برنامج SPSS ، وكانت قيمة معامل الارتباط ٠,٢٣٤ وهي قيمة منخفضة بما يعني أن هناك ارتباط ضعيف بين درجات الطلاب في المقياسين بما يعد مؤشرا على انه ليست هناك علاقة تأثير أو تأثر بين مستوى الطلاب في المقياسين، فلا يؤدي انخفاض (أو ارتفاع) مستوى الاتجاه نحو تدريس الرياضيات إلى انخفاض (أو ارتفاع)مستوى الطلاب في مقياس المعرفة اللازمة لتدريسها ، كما لايؤدي انخفاض (أو ارتفاع) مستوى الطالب في مقياس المعرفة الرياضية سببا في انخفاض (أو ارتفاع) اتجاهه نحو تدريسها.

تفسير النتائج و مناقشتها:

يتضح من خلال نتائج الدراسة انخفاض مستوى الطلاب المعلمين في مجموعة الدراسة في مقياس المعرفة الرياضية بنسبة ٥٤,٧٪ ، و تتفق هذه النتيجة مع الدراسات السابقة التي تناولت قياس مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات مثل دراسة (Johannsdottir, B., 2013)، ودراسة (هشام بركات، ٢٠١٣)، مما قد ينعكس بالسلب على أدائهم التدريسي و تحصيل تلاميذهم و هو ما اكدته دراسة (Charalambous, C. Y., 2008)، و دراسة (Ng, D. et al., 2012) .

كما أوضحت نتائج الدراسة الارتفاع النسبي لمستوى الطلاب في مقياس الاتجاه نحو تدريس الرياضيات بنسبة ٧٥,٢ % ، و كذلك ضعف الارتباط بين درجات الطلاب في المقياسين (٠,٢٣) بما يشير إلى أن انخفاض مستوى المعرفة الرياضية للتدريس لا يعود إلى انخفاض اتجاهاتهم نحو تدريسها ، بل إلى ضعف اهتمام برامج إعدادهم بتنمية المكونات المختلفة لهذه المعرفة مما يدعو القائمين على إعداد هذه البرامج إلى الاهتمام بهذه المكونات عند بناء برامج إعداد المعلم خاصة في مقررات الرياضيات و طرق تدريسها.

توصيات الدراسة:

توصلت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات كما يلي :

- ضرورة اطلاع القائمين على إعداد مقررات الرياضيات و مقررات طرق تدريس الرياضيات في برامج إعداد المعلم بكليات التربية على الأدبيات و الدراسات السابقة التي تناولت تنمية المعرفة الرياضية اللازمة لتدريسها (باعتبارها أحد الجوانب الرئيسية لإعداد معلم الرياضيات) بهدف مراعاة هذه التنمية عند بناء مقرراتهم .
- استحداث مقرر خاص بالأفكار الأساسية للرياضيات المدرسية بحيث تركز على تنمية مكونات المعرفة الرياضية اللازمة لتدريسها لدى الطلاب المعلمين، ويمكن اعتماد استراتيجية المهام الرياضية المرتبطة بالتدريس – Teaching Related Mathematics Task ، بحيث يقوم أستاذ المقرر بتحديد المهام الرياضية المرتبطة بالرياضيات المدرسية التي سيقوم الطالب المعلم بتدريسها والتركيز عليها حتى يزداد فهم الطالب المعلم لها .
- التعاون والتنسيق بين أساتذة طرق تدريس الرياضيات و أساتذة الرياضيات في كليات التربية في تنمية مكونات المعرفة الرياضية اللازمة لتدريسها لدى الطلاب المعلمين .
- التعاون و التنسيق بين أساتذة الرياضيات وطرق التدريس في كليات التربية من جهة ومعلمي الرياضيات في المدارس من جهة أخرى ، و ملاحظة المعلمين في الميدان للتعرف على حاجاتهم من المعرفة الرياضية اللازمة لتدريسها وتطوير المقررات التخصصية و التربوية في ضوء هذه الاحتياجات .
- أن يكون الاتجاه الإيجابي نحو مهنة التدريس عاملا أساسيا في اختيار الطلاب المتقدمين للالتحاق بكليات التربية ، على أن يكون تحديد مستوى الاتجاه في ضوء معايير مقننة و معتمدة .

- الاهتمام بتنمية اتجاهات المعلمين عامة و معلمي الرياضيات خاصة نحو تدريسها لما له من أثر فعال في تحقيق أهداف العملية التعليمية بشكل جيد، ويمكن أن يتحقق ذلك من خلال تحسين ظروف العمل من حيث تحسين صورة المعلم في المجتمع وخاصة في وسائل الإعلام، و تحسين ظروفه المادية، وتخفيف أعباء العمل عنه، واستحداث التشريعات القانونية لحمايته .

الدراسات المقترحة:

في ضوء موضوع الدراسة يمكن اقتراح مجموعة من الدراسات كما يلي :

١. برنامج مقترح لتنمية المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية .
٢. تقويم مقررات الرياضيات بكليات التربية في ضوء تنمية المعرفة الرياضية اللازمة لتدريسها لدى الطلاب المعلمين .
٣. مستوى المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات و الاتجاه نحو تدريسها لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية .

المراجع

١. إبراهيم حامد الأسطل (٢٠٠٨) : المعرفة الرياضية اللازمة للطالب معلم الرياضيات: مدخل لتطوير برنامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية في العالم الإسلامي في ضوء المتغيرات ذات الصلة ، بحث مقدم للمؤتمر الدولي لإعداد المعلمين في العالم الإسلامي " القضايا والتحديات في العالم الإسلامي من خلال إحياء وتفعيل إعداد المعلمين" ، 14-16يوليو، الجامعة الإسلامية العالمية – ماليزيا

٢. أحمد اللقاني ، علي الجمل (٢٠٠٣): **معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج و طرق التدريس** ، ط٣ ، عالم الكتب للنشر و التوزيع ، القاهرة .

٣. بلخير بن الأخضر طبشي (٢٠٠٧) : الاتجاه نحو مهنة التدريس و علاقته بالدافعية للإنجاز ، دراسة ميدانية بمعهد تكوين المعلمين بورقلة ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الآداب و العلوم الإنسانية ، جامعة قاصدي مرباح ، الجزائر .

٤. جمال محمد فكري (٢٠٠٦) : **موديول في إتقان المحتوى لشعبة الرياضيات** ، مشروع تطوير برنامج التربية العملية ، كلية التربية ، جامعة أسيوط

٥. جهاد عبد الخالق يحيى (٢٠٠٩) : أثر بعض المتغيرات السياقية على المعرفة الرياضية لدى معلمي الصف الثامن و تحصيل طلابهم في الرياضيات في محافظة قلقيلية (الإطار النظري لدراسة TIMSS نموذجا) ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية ، نابلس ، فلسطين

٦. حسن شحاته ، زينب النجار (٢٠٠٣) : **معجم المصطلحات التربوية والنفسية** ، الدار المصرية اللبنانية ، القاهرة .

٧. خالد بن سعد المطرب ، مسفر بن سعود السلولي (٢٠١٢) : استقصاء المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الهندسة لدى معلمي المرحلة الابتدائية ، المؤتمر السابع لتعليم العلوم والرياضيات والتكنولوجيا – جامعة السلطان قابوس- مسقط

٨. سناء أبو دقة ، فتحية اللولو (٢٠٠٧) :دراسة تقويمية لبرنامج إعداد المعلم بكلية التربية ، **مجلة الجامعة الإسلامية: سلسلة الدراسات الإنسانية**،مج. ١٥، ع. ١ ، ٤٦٥-٥٠٤.

٩. سهام ابراهيم كامل (٢٠٠٨) : اتجاهات معلمات رياض الأطفال نحو العمل مع الأطفال في ضوء بعض المتغيرات النفسية والديموجرافية ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية رياض الأطفال ، جامعة القاهرة .

١٠. عباسي سعاد (٢٠١١) : مستوى المعرفة البيداجوجية لمعلمي الرياضيات بمرحلة التعليم الثانوي ، **مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية** ، ع ٤ خاص: ملتقى التكوين بالكفايات في التربية ، جامعة قاصدي مرباح ورقلة ، ٤٠٦-٤٢٠

١١. عبد الله بن سالم الزعابي (٢٠١٢) : المعرفة البيداجوجية في الرياضيات لدى معلمي الصفوف المتوسطة في سلطنة عمان ، رسالة ماجستير غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة اليرموك ، أربد ، الأردن
١٢. فايز مراد مينا (٢٠٠٦): **قضايا في تعليم و تعلم الرياضيات** ، مكتبة الأنجلو المصرية ، القاهرة .
١٣. محمد أمين المفتي (١٩٩٧):" بحوث تنمية التفكير والقدرة على حل المشكلات في مجال تعليم الرياضيات، تحليل نقدي"، **دراسات في المناهج وطرق التدريس**، ع ٤٥، ٩ – ٣٥.
١٤. محمد طياب (٢٠١٢) : الاتجاه نحو مهنة التدريس و علاقته بالأداء التدريسي لدى أستاذ التربية البدنية و الرياضية بمرحلة التعليم الثانوي ، **المجلة الأكاديمية للدراسات الاجتماعية والإنسانية** ، ع ٨ ، ١٣٥-١٤٦
١٥. محمد بن عبد العزيز الربعي (١٤٣٦) : العلاقة بين اتجاهات معلمي اللغة العربية بالمرحلة المتوسطة نحو مهنة التدريس و أدائهم التدريسي بمنطقة القصيم ، **مجلة العلوم التربوية** ، ع ٣ ، ص ١٥-٦٦ .
١٦. منتهى مطشر ، سوزان دريد (٢٠١٤) : التفكير الايجابي و علاقته بالدافعية الأكاديمية الذاتية والاتجاه نحو مهنة التدريس لدى طلبة كليات التربية ، **مجلة البحوث التربوية و النفسية** ، ع ٤١ ،ص ١١٣ -١٤٢
١٧. مصطفي محمود شطناوي (٢٠٠٧) : مستوى المعرفة الرياضية و البيداجوجية عند معلمي و معلمات الصفوف الثلاثة الأولى في محافظة أربد ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الدراسات العليا ، الجامعة الأردنية ، الأردن
١٨. مفيد أحمد أبو موسى (٢٠٠٤) : المعرفة البيداجوجية للمحتوى عند معلمي الرياضيات في الصف العاشر الأساسي ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الدراسات العليا ، الجامعة الأردنية
١٩. هشام بركات بشر (٢٠١٣) : المعرفة الرياضية اللازمة لتدريس الرياضيات بالمرحلة الابتدائية لدى الطلاب المعلمين بكلية المعلمين جامعة الملك سعود، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ، ع ٤٣ ، الجزء الثالث ، ١٥٠-١٧٦ .
٢٠. ولاء عبد الحميد السيد (٢٠١٤) : تطوير برنامج إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية في ضوء تكامل الجانب الأكاديمي والجانب التربوي، وأثره على التحصيل والأداء التدريسي للطالب المعلم واتجاهه نحو المهنة ، رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية التربية ، جامعة عين شمس.

المراجع الأجنبية:

21. Ball, D. L. , Hill , H. (2008) . Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) Measures , Mathematics Released Items , University of Michigan .
22. Ball, D. L. , Hill , H. (2008) . Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) Measures , Released Items : Variable Key & Construct Map , University of Michigan .

23. Chapman, O. (2013). Investigating Teachers' Knowledge for Teaching Mathematics. Journal of Mathematics Teacher Education, 16(4), 237-243.
24. Charalambous, C. Y. (2008). Preservice Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching and Their Performance in Selected Teaching Practices: Exploring A Complex Relationship (Doctoral dissertation, Harvard University).
25. Cheang, W. K., Yeo, J. K. K., Chan, E. C. M., & Lim-Teo, S. K. (2007). Development of Mathematics Pedagogical Content Knowledge in Student Teachers. *The Mathematics Educator*,*10*(2), 27-54.
26. Cole, Y. (2012). Assessing Elemental Validity: The Transfer and Use of Mathematical Knowledge for Teaching Measures in Ghana. *ZDM*, *44*(3), 415-426.
27. Copur Gencturk, Y. (2012). *Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching, Instructional Practices, and Student Outcomes* (Doctoral dissertation, University of Illinois at Urbana-Champaign).
28. da Ponte, J. P., & Chapman, O. (2008). [3A] Preservice Mathematics Teachers' Knowledge and Development. Available online :

www.ugr.es/~pflores/2008.../%5B3A%5D_Ponte_Chapman_2008.doc

29. da Ponte, J. P., & Chapman, O. (2008). [3B] Preservice Mathematics Teachers' Knowledge and Development. Available online :

www.ugr.es/~pflores/2008.../%5B3B%5D_Ponte_Chapman_2008.doc

30. Delaney, S. F. (2008). *Adapting and Using US Measures to Study Irish Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching* (Doctoral dissertation, Harvard University).
31. Hill, H.C. , Schilling , S.G.,& Ball, D.L.(2004).Developing Measures of Teachers' Mathematics Knowledge for Teaching . Elementary School Journal , 105(1) , 11-30 .
32. Huang, T. W., Liu, S. T., & Lin, C. Y. (2009). Preservice Teachers' Mathematical Knowledge of Fractions. *Research in Higher Education Journal*, *5*, 1.
33. Johannsdottir, B. (2013). *The Mathematical Content Knowledge of Prospective Teachers in Iceland* (Doctoral dissertation, COLUMBIA UNIVERSITY).
34. Johnson, T. L. (2011). *Elementary Preservice Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching: Using Situated Case Studies and Educative*

Experiences to Examine and Improve the Development of MKT in Teacher Education (Doctoral dissertation, THE UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA AT CHAPEL HILL).

35. Kilic, H. (2009). Pedagogical Content Knowledge of Preservice Secondary Mathematics Teachers. *Unpublished PhD thesis). University of Georgia, Georgia*.
36. Lueke, H. M. (2009). *Pre-service Teachers' Mathematical Knowledge for Teaching: A Comparison of Two University Mathematics Courses* (Doctoral dissertation, University of Maryland).
37. Mohr, M. J. (2006). *AN Assessment of Middle Grades Preservice Teachers' Mathematics Knowledge for Teaching* (Doctoral dissertation, Texas A&M University).
38. Morris, A. K., Hiebert, J., & Spitzer, S. M. (2009). Mathematical Knowledge for Teaching in Planning and Evaluating Instruction: What Can Preservice Teachers Learn. *Journal for Research in Mathematics Mducation*, *40*(5), 491-529.
39. Ng, D., Mosvold, R., &Fauskanger, J. (2012). Translating and Adapting the Mathematical Knowledge for Teaching (MKT) Measures: The Cases of Indonesia and Norway. *The Mathematics Enthusiast*, *9*(1/2), 149.
40. Petrou, M., & Goulding, M. (2011). Conceptualising Teachers' Mathematical Knowledge in Teaching. In *Mathematical Knowledge in Teaching* (pp. 9-25). Springer Netherlands.
41. Steele, M. D., & Rogers, K. C. (2012). Relationships between Mathematical Knowledge for Teaching and Teaching Practice: The Case of Proof. *Journal of Mathematics Teacher Education*,*15*(2), 159-180.
42. Steele, M. D. (2013). Exploring the Mathematical Knowledge for Teaching Geometry and Measurement Through the Design and Use of Rich Assessment Tasks. *Journal of Mathematics Teacher Education*, *16*(4), 245-268.
43. Turnuklu, E. B., & Yesildere, S. (2007). The Pedagogical Content Knowledge in Mathematics: Pre-Service Primary Mathematics Teachers' Perspectives in Turkey. *Issues in the Undergraduate Mathematics Preparation of School Teachers*, *1*.
44. Yigit, M. (2014). A Review of the Literature: How Pre-service Mathematics Teachers Develop their Technological, Pedagogical, and Content Knowledge. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, *2*(1).