المعرفة الإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم

م.م/ بـــان حســـن مجيـــد

• **المستخلص** :

هدف البحث تعرف مستوى المعرفة الاجرائية لدى طلبة طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم / جامعة بغداد، عن طريق الإجابة عن الأسئلة الآتية: ما مستوى المعرفة الاجرائية عند الطلبة عينة البحث؟ هل هناك فرق في مستوى المعرفة الاجرائية بحسب متغير الجنس؟ولغرض الاجابة عن السؤالين قامت الباحثة ببناء اختبار لقياس مستوى المعرفة الاجرائية والذي تكون من (٨) فقرات، وطبق على عينة مختارة غشوائيا من طلبة المرحلة الثالثه تكونت من (٧٥) طالبا وطالبة موزعين بواقع (٣٨) طالبا و(٣٧) طالبة.وبينت النتائج عدم امتلاك طلبة العينّة للمعرفة الاجرائية.

الكلمات المفتاحية : المعرفة الإجرائية .

Procedural Knowledge for the, Mathematics Department Students, College of Education for Pure Sciences / Ibn al-Haytham, University of Baghdad.

Ban Hassan Majeed

Abstract :

The aim of this research is to know the level of procedural knowledge with the third phase of the students, Mathematics Department, Faculty of Education Pure Science /Ibn Al- Haythem, University of Baghdad. By answering the following: What's level of Procedural knowledge with the sample of students? Is there a difference on the opposite sex? The researcher built test to measure the level of procedure knowledge which consists of (8) items & applied on a sample of students size (75) students distributors by (38) males and (37)females. The results found thatStudents have no procedural knowledge.

Keyword: The procedure knowledge.

• **مشكلة البحث**:

تُعّد الرياضيات أم العلوم وهي من المجالات المعرفية المتميزة لأنها تسهم في مجالات المعرفة الأخرى، وذلك لأن تقدّم أي مجال من مجالات المعرفة يجب أن يكون مرتبطا بمعرفة رياضية واسعة (Sood & Jitendra,2007:150).وهي لغة أبجدياتها رموز وأرقام ومنطق رياضي(الصيداوي،٢٠١٢: ٤).

ومعرفة المعلم بالمحتوى الرياضي بجزأيه تعد من الأمور الأساسية لتعليم الرياضيات بمحتواه المتكون من جزأين المعرفة المفاهيمية والمعرفة الاجرائية. لذلك يجب الاهتمام بتطوير وتحسين معرفة المعلم لأنها ستنعكس آثارها على معرفة طلبته (Cheng-Yaa t al. 2013: 47). وتحديد المعرفة الاجرائية عند طلبة أقسام الرياضيات هي خطوة من خطوات مهمة، الهدف منها تحسين معرفتهم الرياضية بصورة عامّة والاجرائية بصورة خاصة.

- **أهمية البحث**:

تنطوي اهمية البحث الحالي نوعين هما:

- **الاهمية النظرية** :

وتتمثل بـــ:

- البحث يوفر مراجعة لمفهوم المعرفة الاجرائية، وأيضا مدى تأثره بمتغير كالجنس.
- تعدّالمعرفة الاجرائية متغير مهم في هذه المرحلة الدراسية.

- **الأهمية التطبيقية**:

التي تتمثل بـ:

- معرفة مدى امتلاك طلبةالعينّة للمعرفة الإجرائية.
- توفير اختبارللمعرفة الإجرائية.
- يمكن أن تساعد نتيجة البحث الأساتذة المشرفين على برنامج إعداد (طلبة المرحلة الرابعة) في كليات التربية، لإعادة النظر في الخطة الدراسية المتعلقة بتخصصهم للعمل على تقويمها وتطويرها للأفضل. والتركيز على المعرفة الرياضية بصورة عامة والمفاهيمية والاجرائية خاصة.

- **هدفي البحث**:

يهدف البحث الحالي الى الاجابة عن السوؤالين التاليين:

- ما مستوى المعرفة الاجرائية عند الطلبة عينّة البحث؟
- هل هناك فرق في مستوى المعرفة الاجرائية بحسب متغير الجنس؟

- **فرضيتي البحث**:

للإجابة عن أسئلة البحث وضعت الباحثة الفرضيتين الصفريتين التاليتين :

- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط الأداء الحقيقي ومتوسط الأداء الفرضي لطلبة عينة البحث على اختبار المعرفة الإجرائية.
- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات أداء طلاب وطالبات عينة البحث على اختبار المرفة الإجرائية.

- **حدود البحث**:

يتحدد البحث الحالي بـ :

- طلبة (الدراسة الصباحية) في المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات في كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم / جامعة بغداد.
- الفصل الأول للعام الدراسي (٢٠١٦ -٢٠١٧).
- التحليل العددي وهي مادة منهجية مقررة بحسب مقررات اللجنة القطاعية بأقسام الرياضيات في كليات التربية.

- **مصطلحات البحث**:

- **المعرفة الرياضية**:

تعرّف بأنّها"تمثل معرفة المفاهيم الرياضية، وفهمها، وفهم العلاقات بينها وربط العلاقات ببعضها، وتمثيل العلاقات والمفاهيم، ووضع التفسيرات والحلول"(يحيى،٢٠٠٩: ٩).

- **المعرفة الاجرائية**:

تعرّف بأنّها "القدرة على إجراء وتطبيق الخوارزميات والقواعد والقوانين والمبادئ على المفاهيم والحقائق والتعيميات" (NCTM,2000: 182-183).

وتعرّف الباحثة المعرفة الإجرائيةبأنّها"قدرة طلبة العيّنة للاستجابة للفقرات الاختبارية الخاصة بالمعرفة الإجرائية، ويُقاس بدرجتهم الكلية التي سيحصلون عليها".

- **الخلفية نظرية** :

ستعرض الباحثة بعض المعلومات النظرية حول متغيرات البحث وكالاتي :

- **القوة الرياضية** :

إن القوة الرياضية هي تحديد مستوى أداء الطالب في المعرفة والعمليات في الرياضيات بصفة عامة(NCES, 2002: 2).

وتتفق الباحثة مع (NCTM, 2000) كون القوّة الرياضية ما هي الا تفاعل كلي للقدراتوالعمليات الرياضية في ضوء المحتوى.

- **مكونات القوّة الرياضية** :

يرى (الجندي،٢٠١٤: ١٦٠) أنّ القوّة الرياضية تتكون من ثلاث أبعاد رئيسة تتمثل في:

- البعد الأول: المحتوى.
- البعد الثاني: المعرفة المفاهيمية، والاجرائية، وحلّ المشكلات.
- البعد الثالث: العمليات بأنماطها (التواصل، الترابط، والاستدلال الرياضي).

- **المعرفة** :

إن التقدم العلمي والتكنولوجي السريع التي حدث في مجالات المعرفة المختلفة، فرض على التعليم العديد من التحديات، من أهمها الاهتمام بالمعرفة العلمية لمواكبة التطور العلمي العالمي. ولكون الرياضيات أساس العلوم، يجب اعداد متعلم له القدرة على توظيف ما تعلمه من جوانب التعلم في السيطرة على بيئته والتحكم فيها وتوظيفها لخدمته. هذا يؤدي لتحسين جودة التعليم ومضمونه، وعلاقتهم والحياة التي يعيشها المتعلم والمجتمع الذي يعيش فيه من جهة أخرى مؤشر للاهتمام المجتمع بالتعليم والانسان.

ولاعداد الفرد ليمتلك مهارات مهمة يجب :

- توظيف المعرفة الرياضية لمواجهة المشكلات المألوفة وغير المألوفة.
- فهم الرياضيات كطريقة تفكير أكثر من كونها محتوى يشمل مجموعة من المفاهيم المجردة.(NCTM,2000: 4 - 5)

وبالتالي أصبح الهدف الرئيسى من تعليم الرياضيات هو مساعدة المتعلم على فهم العالم الذي يعيشه وأن يتفاعل معه (عبيد،٢٠٠٤: ٢٥).

- **المعرفة الرياضية**:

الرياضيات هي عصب الحياة إذ دخلت في حياتنا العملية، حتىبعض المواد الأدبية التي لم تكن بحاجة إلى خلفية رياضية، أصبحت تتطلب الوصول إلى مستوى إتقان معين من المعرفة الرياضية اللازمة لاستخدام أساليب أونماذج رياضية معينة. كذلك أصبح مستوى المعرفة الرياضية للطلبة متطلبا مهما للقبول في العديد من التخصصات الدراسية الجامعية (Gresham,2010:99).

والمعرفة الرياضية تقسم إلى:

- المعرفة المفاهيمية: معرفة المفاهيم الرياضية (قراءة، كتابة، تصنيف، تمييز) ومعرفة تمثيلاتها المتعددة، ومعرفة علاقة المفاهيم مع بعض.
- المعرفة الاجرائية: اجراء وتنفيذ الخوارزميات والقواعد والقوانين على المفاهيم والحقائق والتعميمات. (عبيدة ،٢٠٠٧: ٥٧ ـ ٥٨)
- حلّ المشكلات: يُعتبر غاية الرياضيات ووسيلتها. (NCTM,2000:182-183).

- **المعرفة الاجرائية** :

الإجراء هو سلسلة من الخطوات، أو الأعمال فعلت لإنجاز هدف. معرفة الاجراءات غالبا مايطلق عليها المعرفة الاجرائية (Canobi,2009: 135). فالمعرفة الاجرائية هي معرفة كيف، أو معرفة الخطوات المطلوبة لتحقيق أهداف مختلفة.وقد تميزت الإجراءات باستخدام هذهالمهارات، الستراتيجيات الحقائق، الخوارزميات والأساليب (Byrnes & Wasik,1991: 777). من الممكن أن تكون الإجراءات:

- خوارزميات وهي عبارة عن خطوات متسلسلة تقود للجواب الصحيح عندما تطبق بدقة.
- مهارات محتملة ويجب أن تكون متسلسلة لحل مسألة رياضية ما (كخطوات حل معادلة).

هذه المعرفة تتطور من خلال التدريب والممارسة على حل مشكلة ما، ولذلك هي مرتبطة بأنواع المشكلات. بالإضافة إلى ذلك، من الواضح أن طبيعة الإجراءات المتسلسلة هي التي تميزها عن أشكال المعرفة الآخرى (Hiebert & LeFevre,1986: 6).

ويرى (Star,2005:408) أن مصطلح المعرفة الاجرائية لا يشير فقط إلى ما هو معروف (بمعرفة الإجراء)، ولكن أيضا يمكن أن تكون الاجراءات والخوارزميات المتسلسلة بطريقة واحدة ومعروفة.

لذلكُ تعدّ المعرفة الاجرائية من التعريفات المهمة في تعليم الرياضيات وخاصة في حل المسائل الرياضية. إذ أن أغلب الطلبة يستخدمون الاجراءات والخوارزميات للتعبير عن المفاهيم الرياضية، ومعرفة العلاقات بين الأداء الكتابي والذهني لها، وأيضا ربط العمليات الرياضية بالمواقف الحياتية، وتوظيفها في مجالات الرياضيات المتنوعة (Star & Newton,2009:565).

ويرى (خشان وآخرون،٢٠١٤: ٢٩٥) أن المعرفة الاجرائية تعبر عن مهارة في تنفيذالإجراءات بشكل دقيق ومتسلسل، ويتضمن معرفة الإجراءات التي تمكن من الوصول لهدف معين، كما أنع تعد لغة الرموز والعمليات التي يمكن تطبيقها لحل مسألة رياضية.

لذلك المعرفة الاجرائية تقسم لنوعين:

- النوع الأول هو الالمام بالرموز الفردية لنظام معين.
- النوع الثاني يتكون من القواعد والاجراءات لحل المشكلات الرياضية.

وكثير من الاجراءات التي يمتلكها الطلبة ربما هي سلاسل للتلاعب بالرموز (Hiebert & Lefevre,1986: 7-8)

ويشير (Weber,2001:115) إلى أهمية تزويد الطلبة بالمعرفة الستراتيجية والتي هي ثقة الطلبة في معرفة كيف ومتى يستخدم المعرفة الاجرائية أوالمفاهيمية في حلّ المشكلات.

إذن هناك إجماع عام على أن المعرفة الاجرائية هي معرفة (الاجراءات) بخطوات متسلسلةلحل المشكلات والمسائل الرياضية، والمهارة في التنفيذ بشكل منطقي (New York State Education Department,2005:7).

- **إجراءات البحث** :
- **منهج البحث**:

تم اعتماد منهج البحث الوصفي التحليلي لانه الانسب للتحقق من هدفي البحث.

- **مجتمع البحث**:

يتكون مجتمع البحث الحالي من طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم في جامعة بغداد للعام الدراسي(٢٠١٦ ـ ٢٠١٧).

- **عينّة البحث**:

تم اختيار طلبة المرحلة الثالثة (الدراسة الصباحية) ليكونوا عينة البحث وكان عددهم (٧٥) طالب وطالبة، موزعين بواقع (٣٨) طالبا و(٣٧) طالبة فقط.

- **أعداد اداة البحث**:

للإجابة عن سؤالي البحث والتحقق من فرضيتيه؛ استوجب بناء اختبار لقياس مستوى المعرفة الاجرائية عند عينّة البحث.

ولغرض صوغ فقرات اختبار المعرفة الاجرائية، تمّ بناء الاختبار وربطه بالتحليل العددي كونها من المواد الرياضية الأساسية التي يكون فيها الطلبة بأمس الحاجة لاستخدام المعرفةالإجرائية (اداء ذهني، خوارزمي، وتكنولوجي) وكالآتي:

- تحديد مفهوم المعرفة الإجرائية، بحيث حددت ابعاد الاختبار لتتمثل في (التواصل، الترابط، والاستدلال الرياضي) على مستوى المعرفة الإجرائية.
- اختيار مجالات المعرفة الإجرائية وعددها (٩) مجالات كما في المخطط (١)

مخطط (١) : (مجالات المعرفة الإجرائية)

ت	المجالات
١	استخدام الخوارزميات للتعبير عن المفاهيم الرياضية
٢	علاقة الأداء الكتابي بالذهني للخوارزميات
٣	توظيف الرياضيات في كتابة الابحاث
٤	توظيف العمليات والإجراءات في الرياضيات بالمواقف الحياتية.
٥	الترابطات بين المعرفة المفاهيمية والإجرائية.
٦	كتابة الخوارزميات والإجراءات الرياضية بشكل متسلسل.
٧	معقولية الإجراءات المستخدمة لحل مواقف رياضياتية
٨	بناء طرائق عامة للمعالجات المتنوعة في الرياضيات
٩	استنتاج كيفية استخدام الطرائق العامة على مواقف مشابهة

تم عرض المجالات على لجنه المحكمين ملحق (١)، وتم الاجماع على صلاحيتها.

- صوغ فقرات الاختبار في ضوء المجالات التسعه.
- اعداد تعليمات الاجابة وتعليمات التصحيح، بحث كانت االفقرات (١،٢،٣،٧) تعطى درجة (١) للاجابة الصحيحه و (٠) للاجابة الخاطئة او المتروكه ، وبذا يكون المتوسط الفرضي لها (٠.٥).
- اما الفقرات (٤،٥،٦،٨) تعطى (١٠) للاجابة الصحيحه و (٠) للاجابة الخاطئة او المتروكه ، وبذا يكون المتوسط الفرضي لها (٥).
- اما الدرجة الكلية للاختبار فتكون (٤٤) وبمتوسط فرضي (٢٢)
- التاكد من صدق الاختبار من خلال عرضه على لجنه خبراء مكونه من المتخصصين في الرياضيا ت وطرائق تدريسها والقياس والتقويم ،ملحق (١)
- حساب ثبات الاختبار باستخدام معادلة كودر ريجادسون ٢١ بعد تطبيقه على عينه استطلاعيه مكونه من (٣٥) طالب وطالبة من قسم الرياضيات المرحلة الثالثه (الدراسة المسائية) ، ووجد قيمه الثبات تساوي (٠.٧٩) وهي قيمة مقبولة .
- حساب (معامل التميز للفقرات، معاملات الصعوبة والسهولة للفقرات وفاعلية البدائل)، وكانت جميعها ضمن الحدود المقبولة

وبذا يكون الاختبار في صيغته النهائية مكون من ثمان فقرات من نوع الاختيار من متعدد ذات اربع بدائل للاجابة .

- **التطبيق النهائي على عينة البحث**:

طبق الاختبار على العينة الاساسية وبمساعده تدريسي القسم في يوم واحد .

- **عرض النتائج وتفسيرها** :

بعد تصحيح اوراق اجابات الطلبة وتنظيمها في جدول تم حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لغرض تحليلها احصائية للاجابه عن :

- **السؤال الاول** :

ما مستوى المعرفة الاجرائية عند الطلبة عينّة البحث؟

وبسبب تنوّع الدرجات عند التصحيح، تم حساب متوسط الدرجات الحقيقي عن الفقرات (١،٢،٣،٧) ، ولتاكد من دلاله الفرق بين هذا المتوسط والمتوسط الفرضي تم استخدام الاختبار التائي وكانت النتائج كما في جدول (١) :

جدول (١) : المتوسط والقيمة التائية االفقرات (١،٢،٣،٧)

المتوسط الحسابي	انحراف معياري	الخطأ المعياري	متوسط فرضي	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
١.٦٦٦	٠.٩٥٨	٠.١٦٩	٢	١.٩٧٦	١.٦٦٤	٧٤	٠.٠٥

كما تم حساب متوسط الدرجات الحقيقي عن الفقرات (٤ ، ٥، ٦، ٨) ولتاكد من دلاله الفرق بين هذا المتوسط والمتوسط الفرضي تم استخدام الاختبار التائي وكانت النتائج كما في جدول (٢):

جدول (٢) : المتوسط والقيمة التائية االفقرات (٤ ، ٥، ٦، ٨)

متوسط حسابي	انحراف معياري	الخطأ المعياري	متوسط فرضي	قيمة t– test المحسوبة	القيمة t– test الجدولية	درجة الحرية	الدلالة
٩.٩٦	٢.٠٢٦	٠.٢٣٣	٢٠	٤٣.٠٩٠	١.٦٦٤	٧٤	٠.٠٥

وبملاحظة المتوسط الحسابي للدرجات التي حصل عليها طلبة العينّة على الاختبار الخاص بقياس مستوى المعرفة الإجرائية.نجد أن فقرات الاختبار فيها المتوسط الحسابي أصغر من الفرضي، أي إنّ طلبة العينّة لا يمتلكون معرفة اجرائية.

ولاختبار الفرضية الصفرية: لا يوجد فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلاله (٠.٠٥) بين متوسط الأداء الحقيقي ومتوسط الأداء الفرضي لطلبة العينة على اختبار المعرفة الإجرائية.

في الجداول (١) ، (٢) وبمقارنة المتوسط الحسابي مع المتوسط الفرضي حيث كان أصغر في كلا الجدولين.معناه قبولا للفرضيه الصفرية ورفض البديلة، أيّ عدم امتلاك طلبة العينّة للمعرفة الاجرائية. قد يكون السبب عدم الاهتمام الجيد ببرامج إعداد الطلبة الاكاديمي. فالمعرفة الرياضية تتكون من ثلاث جوانب رئيسة: الجانب المفاهيمي والاجرائي وحل المسائل الرياضية، والعلاقة

تبادلية تكاملية بينها .ولكي يحقق تعليم الرياضيات النتائج المرجوة منه، يجب الاهتمام بإعداد طلبة متمكنين في الرياضيات، وهذا الاعداد يتطلب الاهتمام بالبنية الرياضية.

- **السؤال الثاني**:

هل هناك فرق في مستوى المعرفة الاجرائية بحسب متغير الجنس؟

تم التحقق من صحة الصفرية: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسط درجات أداء طلاب وطالبات العينة على اختبار المعرفة الإجرائية.

وكانت النتائج كما في جدول (٣):

جدول(٣) : (الاختبار التائي لقياس دلالة الفرق بين متوسط أداء طلاب وطالبات العينة على الاختبار)

العينة	حجمها	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	t-test المحسوبة	قيمة t الجدولية	درجة حرية	مستوى الدلالة
الطلاب	٣٨	١١.٨٤	٥.٣٠٤	٠.٦٦٠	٠.٢٥٩	١.٦٦٤	٧٤	٠.٠٥
الطالبات	٣٧	١١.٥٤	٤.٧٤٧	٠.٧٨٠				

يلاحظ أنّ قيمة (t)المحسوبة هي أصغر من(t-test)الجدولية، وهذا يؤدي لقبول الفرضية الصفرية ورفض البديلة. أيّ إنّه لا يوجد فرق بين أداء طلاب وطالبات العينّة على الاختبار، وتُعدّ هذه النتيجة طبيعية؛ لأنهم لا يمتلكون المعرفة الاجرائية أصلا. وأيضا لكون عدم وجود ما يثبت تفوق أحد الجنسين في ما يخص المعرفة الاجرائية إن وجدت.كما في دراسة (خشان وآخرين،٢٠١٤) والتي تناولت المعرفة الاجرائية وأثبتت عدم وجود فروق تعزى لمتغير الجنس.

- **الاستنتاجات** :

في ضوء نتائج البحث استنتجت الباحثة ان :

- أن طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات في كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم في جامعة بغداد لا يمتلكون المستوى المعقول من المعرفة الاجرائية.
- لايوجد فرق ذو دلاله احصائية بين مستوى امتلاك الطلاب والطالبات للمعرفهالاجرائية.

- **التوصيات** :

توصي الباحثة ب:

- ضرورة توعية الاساتذة المعنيين بتدريس الرياضيات بأهمية تنظيم وتوظيف المعرفتين المفاهيمية والاجرائية بشكل متوازن.
- تدريب أعضاء الهيئة التدريسية في الجامعات على عمليات التقويم المبنية على المعرفة الاجرائية والمفاهيمية، دون اهمال لإحداهما.

- **المقترحات** :

استكمالا للبحث الحالي تقترح الباحثه:

- اجراء دراسة لمعرفة مدى ارتباط المعرفة المفاهيمية بالاجرائية على طلبة الكليات العلمية.
- اجراء دراسة لمعرفة مدى ارتباط المعرفة الاجرائية بالتفكير المنطقي.

- **المراجع** :

- الجندي، حسن عوض، (٢٠١٤): منهج الرياضيات المعاصر محتواه وأساليب تدريسه، مكتبة الانجلو، القاهرة.
- خشان، خالد وآخرين (٢٠١٤): التوازن بين المعرفة الاجرائية والمعرفة المفاهيمية والعوامل المؤثرة فيه لدى معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في المملكة العربيه السعودية، مجلة العلوم التربوية، مج ٢٦،ع ٢، ٢٨٧ -٣١٠، الرياض.
- الصيداوي، غسان (٢٠١٢): "بناء برنامج تدريبي لتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة/ المطبقين واثره على القوة الرياضية لدى طلبتهم وتحصيلهم الرياضي"، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية/ ابن الهيثم، جامعة بغداد.
- عبيد، وليم (٢٠٠٤):تعليم الرياضيات لجميع الأطفال في ضوء متطلبات المعايير وثقافة التفكير، دار المسيرة، عمان.
- عبيده، ناصر (٢٠٠٧أ):"تطويرمنهج الرياضيات في ضوء المعايير المعاصرة وأثر ذلك على تنمية القوة الرياضياتية لدىتلاميذ المرحلة الابتدائية"، اطروحة دكتوراه غير منشورة كلية التربية– جامعة المنوفية.
- عبيده، ناصر (٢٠٠٧ب):" تنمية بعض مكونات الحس المكاني والاستدلال الهندسي باستخدام الاوريجامي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، بحث مقدم للمؤتمر العلمي السابع، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، جامعة عين شمس، القاهرة.
- الكبيسي، عبد الواحد (٢٠٠٨): طرق تدريس الرياضيات: أساليب (أمثلة ومناقشات)، مكتبة المجتمع العربي، عمان.
- يحيى، جهاد (٢٠٠٩): " اثر بعض المتغيرات على المعرفة الرياضية لدى معلمي الصف الثامن وتحصيل طلابهم في الرياضيات في محافظة قلقيلية (الاطار النظري لدراسة TIMSS نموذجا"، رسالة ماجستير منشورة، جتمعة النجاح، نابلس).
- Byrnes, J. P. & Wasik, B. A. (1991): Role of conceptual knowledge in mathematical procedural learning. Developmental Psychology, 27, 777-786.
- Canobi, K. H. (2009): concept-procedure interactions in children's addition & subtraction. Journal of Experimental Child Psychology, 102, 131-149.
- Gheng-Yaa, L., Jerry, B., Der-Ching, Y. & Tsai-Wei, H. (2013): Preservice Teachers Conceptual & Procedural Knowledge of Fraction Operation: A comparative Study of the United State & Taiwan. School Science& Mathematics, 113 (1): 41-51.
- Gresham, G., (2010): A study exploring exceptional education pre-service teacher's mathematics anxiety. Issues in the Undergraduate Mathematics Preperation of School Teachers, (4): (EJ914258).

- Hiebert, J. & Lefevre, P., (1986): Conceptual & procedural knowledge in Mathematics: An Introductory Analysis (pp. 1-27). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- NCES, (2002): What Does the NAEP Mathematics Assessment Measure?
- NCTM, (2000): Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author. U.S.A.
- New York State Education Department. (2005): Learning standards for mathematics. Retrieved September, 3, 2012, from:
- http://www.engageny.org/resource/new-york-state-p-12-common-core-learning-standards-for-mathematics
- Star, J. R. (2005): Reconceptualizing procedural knowledge. Journal for Research in Mathematics Education, 36, 404-411.
- Star, J. R. & Newton, K. J. (2009): The nature & development of expert's strategy flexibility for solving equations. ZDM Mathematics Education, 41, 557-567. Doi: 10.1007/s11858-009-0185-5.
- Sood, S. & Jitendra, A. (2007): A Comparative analysis of number sense instruction in reform – based & traditional mathematics textbooks. Journal of Special Education, 41 (3), 145-157.
- Weber, K. (2001): Student difficulty in constructing proofs: The need for strategic knowledge. Educational Studies in Mathematics, (48), 101-119.

❋❋❋❋❋❋❋