المعرفة الرياضية الاجرائية وعلاقتها بالذكاء المنطقي الرياضي عند طلبة المرحلة الثالثة قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد.

م.م. بان حسن مجيد

الملخص

هدف البحث تعرف طبيعة العلاقة الارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد عن طريق الإجابة عن الأسئلة الآتية:

١- ما مستوى المعرفة الرياضية الاجرائية عند طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد ؟ وهل هناك فرق على متغير الجنس؟

٢- هل يمتلك طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد الذكاء المنطقي الرياضي ؟ وهل هناك فرق على متغير الجنس؟

٣- هل توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين مستوى المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد؟ وما طبيعة هذه العلاقة الارتباطية بحسب متغير الجنس؟

وبعد تحديد مجتمع البحث الذي مثّل كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد؛ تمّ تحديد طلبة المرحلة الثالثة قسم الرياضيات ميداناً لإجراء التجربة، وبذلك بلغ حجم عينّة البحث من الطلبة (٧٥) طالبا وطالبة موزعين بواقع (٣٨) طالبا و(٣٧) طالبة. ولقياس المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي قامت الباحثة ببناء اختبارين الأول لقياس المعرفة الرياضية الاجرائية ويتكون من (٨) فقرات، والثاني لقياس للذكاء المنطقي الرياضي ويتكون من (١٠) فقرات، وبعد التأكد من صدقهما وثباتهما. توصل البحث إلى عدم امتلاك طلبة قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد للمعرفة الرياضية الاجرائية قياساً بالمتوسط الفرضي الذي تمت المقارنة به. بينما يمتلكون ذكاء منطقيا رياضيا. وتوجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي للطلبة ككلّ.

الكلمات المفتاحية: المعرفة الرياضية الاجرائية، الذكاء المنطقي الرياضي.

مشكلة البحث :

تحتل الرياضيات مكانة بارزة بين جميع أنواع المعرفة الانسانية، لما لها من تطبيقات واسعة وضرورية في الحياة المعاصرة، فهي متطلّب أساسي وضروري لجميع مناحي الحياة. فالمعرفة الرياضية أصبحت اليوم بمثابة الوقود الذي يدفع حركة المجتمع للمضي قُدماً دون معيقات، لهذا يُعدّ الاهتمام بالرياضيات أمراً حتمياً لايمكن تغافله أوتجنبه (أبو زينة،٢٠٠٣: ٣٠). إذ تُعّد الرياضيات وتطبيقاتها في الحياة بمثابة حَجر الزاوية لأي تقدم علمي أو تقني، إذ لا ينظر إلى الرياضيات اليوم علم مستقل، بل هي في كلّ جوانب المعرفة، وكلّ شيء يمكن أن نفكر به هو رياضيات. وفي هذا يقول أينشتاين "أن العلم بناء متعدد الظواهر، لكنه في الجوهر بناء واحد لا يتغير، إنه رياضيات في أثواب مختلفة" (المولى،٢٠٠٩: ٧).

لذلك يجب علينا أن نجعل من الرياضيات فناً يتمتع بجمال وتناسق الأفكار وتسلسل المعلومات، فهي لغة لها أبجدياتها من رموز وأرقام ومنطق رياضي خاصة وإنّ فئة الشباب هي الطاقة المحرّكة لتقدّم المجتمع وتنميته، وهم يمثلون الجزء الأكبر من المجتمع، كما أننا نولي قطاع الطلبة سواءعلى مقاعدالمدارس أوالجامعات،اهتماماً خاصاً(الصيداوي،٢٠١٢: ٤).

إن مشكلة ضعف القوّة الرياضية لدى الطلبة ترتبط أصلاً بضعف قيمة الرياضيات والتوظيف الاجتماعي لها في الواقع الحياتي، والاقتراب أكثر من ثقافة الحوار والمناقشة الرياضية التي يسود فيها الجدل والتواصل والبحث في التاريخ عن نفعية الرياضيات وحلول مشكلات الواقع والترابطات الحياتية بعيداً عن الاستخدام التقليدي في تناول الموضوعات الرياضية. لذلك أوصت الكثير من البحوث والدراسات بالاهتمام بتدريب الطلبة أثناء دراستهم الجامعية لتزويدهم بالكفايات اللازمة لزيادة فعالية تدريسهم, وإقامة دورات تدريبية للمدرسين لإطلاعهم على المستجدات في مجال التربية والتعليم عمومًا, بما يتماشى مع الاتجاهات الحديثة في ذلك(السعيد،٢٠٠٦: ٥).

إذ نادى التربويون بضرورة الإهتمام بعملية التكيّف وخاصة في تعليم الرياضيات، إذ تُعّد القوّة الرياضية من أبرز الأدوات التي يستخدمها الطالب علميا وعمليا لتساعده على التكيّف مع متطلبات الحياة. وتجعله عنصراً إيجابياً، فاعلاً ومُتفاعلاً، مُشاركاً في العملية التعليمية (الصيداوي،٢٠١٢: ٢). ولعل الشيء المهم الذي سيؤتي ثماره حتماً في تحبيب الأجيال القادمة للرياضيات هو تحسين استخدام أساليب تعليم الرياضيات من قبل المدرسين, والتخلي عن الطرائق التقليدية في التدريس لكونها عقيمــة منهجيا ومتجاوزة تاريخيا فضلا عن أنها متزمّتة صارمة غير محببة تولّد كرّها وإحباطا لدى معظم المتلقين. وتولّد أيضا شعورا لديهم بأنّ الرياضيات منفصلة عن الواقع وغير إنسانية بتاتا, وليس لها أي قيمة علمية أو جمالية. أمّا الأساليب المحبّبة التي تعتمد على طرح الأمثلة وسياق مفردات واقعية ذات معنى أيّ تطبيقات مرتبطة بالحياة اليومية فإنّ لذلك الأثر الكبير على تحصيل الطلبة في الرياضيات. وعليه فإنّ سبب كراهية الطلبة للرياضيات لا يعود إلى طبيعتها, فالرياضيات لمن يراها بعين محايدة هي عبارة عن ألغاز ممتعة وخيال جامح و أرض خصبة للتفكير, السبب يعود إلى طريقة تدريسها وإلى صرامة معلميها على العموم (مينا،١٩٩٩ : ١٨).

إذن تحديد المعرفة الرياضية عند طلبة المرحلة الثالثة في قسم الرياضيات يشكلّ الخطوة الأولى من خطوات عديدة، الهدف منها تحسين معرفة الطلاب الرياضية بصورة عامّة والاجرائية بصورة خاصة، وتطوير هذه المعرفة لديهم مما يساهم في تحقيق نتائج أفضل.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية:

١- يوفر البحث مراجعة حديثة لمفهوم المعرفة الرياضية الاجرائية، كما أنّ نتائج البحث قد توفر فهما أفضل عن طبيعة علاقة هذا المتغير بالذكاء المنطقي الرياضي لدى عينّة من الطلبة الراشدين في سن الشباب من طلاب الكليات، وأيضا مدى تأثره بمتغيرات أخرى كالجنس والتخصص والمستوى الدراسي.

٢- إن مادة الرياضيات لما لها من التجريد في موضوعاتها, ومن الملاحظ العزوف عنها عند كثير من الطلبة, وصعوبة استيعاب مفاهيمها مما يعني وجود مشكلة لدى دارسيها, ولكي نخفف من هذه المشكلة من خلال جعل مادة الرياضيات أكثر وضوحاً وسهولة وترغب المتعلم لتعلمها, عن طريق توظيف مكونات القوة الرياضية واختيار طرائق واساليب وانشطة تعليمية ووسائل تعليمية قادرة على التغيير من أسلوب التدريس التقليدي.

الأهمية التطبيقية:

١- مسايرة الإهتمام الدولي بتنمية القوّة الرياضية لدى الطلبة بإعتبارها المعيار الأساسى لتقويمهم. وتقدم مجموعة من التوصيات والمقترحات والدراسات والبحوث المرتبطة بالقوّة الرياضية لأجل العمل على تنميتها لدى الدارسين وذلك لكونهم طلبة كلية تربية والذين سيكونون مدرسي المستقبل.

٢- الوقوف على مدى امتلاك طلبة المرحلة الثالثة قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم للمعرفة الرياضية الإجرائية.

٣- توفير اختبارات لقياس المعرفة الرياضية الإجرائية إلى المتخصصين والباحثين في مادة الرياضيات.

هدف البحث :

١- ما مستوى المعرفة الرياضية الاجرائية عند طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد ؟ وهل هناك فرق على متغير الجنس؟

٢- هل يمتلك طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد الذكاء المنطقي الرياضي ؟ وهل هناك فرق على متغير الجنس؟

٣- هل توجد علاقة ارتباطية دالة احصائياً بين مستوى المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد؟ وما طبيعة هذه العلاقة الارتباطية بحسب متغير الجنس؟

فرضيات البحث : وضعت الفرضيات الصفرية التالية :

١- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي ومتوسط الأداء الفرضي عند طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد في اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية الذي أُعدّ وحسب متغير الجنس.

٢- لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي ومتوسط الأداء الفرضي عند طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد في اختبار الذكاء المنطقي الرياضي الذي أُعدّ وحسب متغير الجنس.

٣- لا توجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند مستوى الدلالة (0.05) عند طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد وحسب متغير الجنس.

حدود البحث : يتحدد البحث الحالي بـ :

١- طلبة المرحلة الثالثة (الدراسة الصباحية)، قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد.

٢- الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٥-٢٠١٦ .

٣- مادة التحليل العددي التي تُدرس كمادة منهجية مقررة في قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ جامعة بغداد بحسب مقررات اللجنة القطاعية بأقسام الرياضيات.

مصطلحات البحث :

القوّة الرياضية **Mathematical Power** : هي "قدرة الطالب الكلية في جمع وتوظيف المعرفة الرياضية من خلال الاكتشاف والتخمين والتفكير المنطقي وحل المشكلات غير الروتينية والتواصل بلغة الرياضيات حول وعبر الرياضيات من خلال ربطه للأفكار الرياضية لمحتوى رياضي ما مع افكارمحتوى رياضي آخر أو مع أفكار محتوى آخر في مادة أخرى ذات علاقة بما يدرسة الطالب في الرياضيات" (بدوي ،٢٠٠٣: ١٧٨).

المعرفة الرياضية **Mathematical knowledge** : وتشمل ثلاثة أنواع من المعارف والخبرات وهي: المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، وحلّ المشكلات وما بعد المعرفة وتشمل قدرة التلميذ على تنظيم تفكيره وتوجيهه وتعديل المسارات المعرفية والفكرية, بالإضافة إلى الخبرات المرتبطة بحلّ المشكلات (السعيد،٢٠٠٦: ٥).

المعرفة الاجرائية **Procedural Knowledge** : تعرّف بأنّها "اتقان المهارات الحسابية وتحديد مكونات الرياضيات، الخوارزميات والتعاريف" (Hallett, Nunes & Bryant,2010: 39:5).

وتعرّفه الباحثة إجرائياً لأغراض البحث بأنّه "قدرة طلبة العيّنة للاستجابة للفقرات الاختبارية الخاصة بالمعرفة الرياضية الإجرائية المعدّ لأغراض هذا البحث، ويُقاس بالدرجة الكلية التي يحصلون عليها على هذا الاختبار".

الذكاء Intelligence : يعرّفه جاردنر (Gardner,1999) بأنّه "قدرة بيو نفسية كامنة لمعالجة المعلومات التي يمكن تنشيطها في بيئة ثقافية لحلّ المشكلات، أو ابتكار النواتج التي لها قيمة في ثقافة ما" (Gardner,1999:33).

الذكاء المنطقي الرياضي Logical Mathematical Intelligence : ويعرّفانه (عفانة ونائلة،٢٠٠٩) بأنه "كل ما يتعلق بالقدرات المنطقية والرياضية العلمية ويتمثل بالقدرة على استخدام الإعداد بفاعلية والحساسية للأنماط والعلاقات والقضايا المنطقية والمجردة ويتضح هذا الذكاء لدى علماء الرياضيات والإحصاء ومبرمجي الكومبيوتر والمحاسبين والمهندسين" (عفانة ونائلة،٢٠٠٩: ٧٣).

وعليه تعرّفه الباحثة إجرائياً لأغراض البحث بأنّه "قدرة طلبة العيّنة للاستجابة للفقرات الاختبارية الخاصة بالذكاء المنطقي الرياضي المعدّ لأغراض هذا البحث، ويُقاس بالدرجة الكلية التي يحصلون عليها على هذا الاختبار".

خلفية نظرية ودراسات سابقة

مفهوم القوّة الرياضية Mathematical Power Concept

يُشير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية في وثيقته الصادرة عام ١٩٨٩ إلى مفهوم القوّة الرياضية (Mathematical Power)، على أنّه امتلاك المتعلِّم المعرفة والعمليات الرياضية ضمن محتوى رياضي (NCTM,1989 :205). كذلك تشير تلك الوثيقة إلى أنّ القوّة الرياضية، تعني توظيف المعرفة المفاهيمية لمواجهة المشكلات الرياضية، في ضوء إدراك طبيعة الرياضيات وفائدتها. وهذا يمكّن الطالب من توظيف معارفه المفاهيمية المكتسبة لحلّ المشكلات، واستخدامها في التعبير عن الأفكار الرياضية بلغة رياضية، وممارسة الاستدلال الرياضي في المواقف المختلفة، والربط بين المعرفة المفاهيمية والاجرائية، وإدراك طبيعة الرياضيات ومدى فائدتها والميل نحوها، وإدراك تكامل المعرفة الرياضية مع غيرها من المعارف خارج الرياضيات (القبيلات وأحمد،٢٠١٤: ٣٣٤).

وأشارت المؤسسة القومية لتقويم التقدم التربوي الأمريكي (NAEP],2003[ ) إلى أنّ القوّة الرياضية تصّف قدرات الطالب في المعرفة الرياضية، من خلال أبعادها الثلاثة (المعرفة المفاهيمية، والمعرفة الاجرائية، وحلّ المشكلات) وتوظيفها في الاستدلال الرياضي، وتواصل الأفكار الرياضية، وترابطها في الموضوعات الرياضية أو في المجالات الأخرى. فالقوّة الرياضية تمثل محورا أساسيا في تعليم الرياضيات، لذلك يرى (بدوي،٢٠٠٧: ٣٤) أنّ أي فرد قوي رياضيا يجب أن يكون قادرا على التفكير، وحل المشكلات باستخدام الرياضيات، وبناء ترابطات ضمن الرياضيات وبين الرياضيات والمجالات الأخرى.

إذ يُشير (السعيد, ٢٠٠٣ :٧٢) إلى أنّ القوّة الرياضية هي قدرة عامة تتسع أبعد من مجرد القدرات الرياضية التي تتمثل في الفهم الإدراكي والمعرفة الإجرائية وحلّ المشكلات حتى تتضمن قدرات التلاميذ على الاستدلال في

المواقف الرياضية والتواصل عبر الإدراكات والاستنتاجات التي يُمكن اشتقاقها من السياق الرياضي والترابط للطبيعة الرياضية في موقف ما مع المعرفة الرياضية المنظّمة للمواقف الحياتية.

مكونات القوّة الرياضية Mathematical Power Components

تتميز القوّة الرياضية بإمكانية تحديد ثلاث أنماط للعمليات الرياضية هي التواصل الرياضي، الترابط الرياضي، والاستدلال الرياضي، وكذلك تحديد ثلاث مستويات فرعية لمستويات المعرفة الرياضية العامة هي المعرفة المفاهيمية، المعرفة الاجرائية، وحلّ المشكلات (السعيد وعبد الحميد،٢٠١٠ : ٢٣١). ذ يوضّح المركز القومي للإحصاء التربوي (NCES, 2007) أنّ القوّة الرياضية ذات ثلاث أبعاد رئيسة وأولها المعرفة الرياضية وتتضمن ثلاث قدرات وهي: المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية وحلّ المشكلات. أما البعد الثاني فهو العمليات الرياضية والتي تتضمن ثلاث مجالات وهي الاستدلال الرياضي، والتواصل الرياضي والترابطات الرياضية. والبعد الثالث فهو المحتوى الرياضي ويشمل خمسة فروع أساسية في الرياضيات وهي: الأعداد والعمليات عليها، الجبر، الهندسة، القياس، تحليل البيانات والاحتمالات.

وتشير (Kenschaft,1997) أنّ القوّة الرياضية هي القدرة على استخدام الرياضيات والتمتع بها، وتمنحنا الشعور بالسيطرة على قراراتنا وعلى بيئتنا وإذا ما فهمنا الرياضيات بالقدر الكافي سنتمكّن من استخدامها (تلقائياً) ويكون لدينا سيطرة اكبر على أنفسنا وقراراتنا في المجتمع (Kenschaft,1997: 3).

المعرفة knowledge

يُشير مصطلح المعرفة إلى الخبرة المكتسبة ومعدل المعلومات والفهم الذي يمتلكه الفرد (المتعلِّم) نظرياً وعملياً، وهي الإطار المعلن الذي يشتغل من خلال العمليات الحسيه العقلية، وتتجسد بشكل ميادين واقعيه كالرياضيات واللغة ونظريات الموسيقى والتاريخ ويمكن قياسها وتستخدم لمساعدة المتعلِّمين على تحقيق الأهداف بشكل ملموس (Fowler,1952:317).

وتُعدّ المعرفة تراكمية تكاملية يتم الاحتفاظ بها لأطول فترة ممكنة كي تكون متاحة للاستخدام والتطبيق بهدف معالجة مواقف ومشكلات معينة (حجازي،٢٠٠٥: ٩). وهي الوسيط الفعال في تطوير القدرات المعرفية عن طريق إكساب الفرد القدرة على التفكير، والفهم، والملاحظة، والوعي، والاكتشاف، والاستقراء، والتحليل، والتركيب، وإدراك العلاقات، والتفسير، والمراقبة والضبط والتنبؤ، وغيرها من القدرات التي تمكِّن الفرد تفسير ظواهر الحياة، وفهم خصائصها، وبالتالي زيادةالقدرةعلى فهمهاوالتنبؤبها، وبالتالي ضبطهاوالسيطرةعليها(الظاهر،٢٠٠٩: ٤٠).

المعرفة الرياضية Mathematical knowledge

وهي قدرة الطالب على تحديد وفهم الدور الذي تلعبه الرياضيات للتوصل إلى أحكام تقوم على أسس سليمة وعلى استخدام الرياضيات والتعامل معها بحيث تفي باحتياجات الطالب الحياتية كمواطن فعّال ومسؤول ذي تفكير سليم (أبوجودة،٢٠٠٩: ٢٢).

إذ يُشير (الكرمة،١٩٩٩) بأن هناك ثلاث قدرات رئيسة في الرياضيات هي المعرفة المفاهيمية، المعرفة الإجرائية، حلّ المشكلات.

١- المعرفة المفاهيمية: وتعني القدرة على معرفة المفاهيم الرياضية، قراءتها، كتابتها، تصنيفها، تمييزها، معرفة تمثيلاتها المتعددة، ومعرفة علاقة المفاهيم مع بعض (عبيده ،٢٠٠٧: ٥٧).

٢- المعرفة الاجرائية: وتعني القدرة على اجراء وتطبيق الخوارزميات والقواعد والقوانين والمبادئ على المفاهيم والحقائق والتعميمات (عبيده ،٢٠٠٧: ٥٨).

٣- حلّ المشكلات: يُعتبر حلّ المشكلات مظهراً هاماً في تعليم الرياضيات وتعلّمها، بل أنّه غاية الرياضيات ووسيلتها. وإنّ حلّ المشكلات هو أكثر من مجرد إيجاد إجابات للمسائل والتمارين الكلامية، حيث ينص معيار حلّ المشكلات على أنّه يتعين على كلّ الطلبة "بناء معرفة رياضية جديدة من خلال حلّ المسائل" وهنا تتضح مسألة أنّ حلّ المشكلات هو وسيلة لتعلم الرياضيات (NCTM,2000:182-183).

إنّ العمل في الرياضيات (من الناحية التدريسية) له جزأين لا ثالث لهما الأول هو تدريس العمليات المفاهيمية والثاني هو تدريس العمليات الإجرائية، بمعنى أنّ التدريس المجدي وذي المعنى في الرياضيات يحتاج إلى تدريس العمليات المفاهيمية ومن ثم تدريس العمليات الإجرائية التي تحقّق الفهم والقدرة على حلّ المشكلات المرتبطة به (الكرمة،١٩٩٩: ٥٧).

المعرفة الاجرائية Procedural Knowledge

تُعدّ المعرفة الاجرائية إحدى القدرات الرياضية، ومكوناً من مكونات القدرات الرياضية في القوّة الرياضية، وتتضمن قدرة الطلبة على القيام بالعمليات الاجرائية اللازمة لأداء مهمة رياضية، أو حلّ مسألة رياضية معينة بخطوات متسلسلة، ويتم التعرف عليها من خلال قدرة الطلبة على تنفيذ الخوارزميات الرياضية والمهارات الرياضية المرتبطة بها، والوقوف على قدرتهم على القيام بالعمليات بمرونة ودقّة، وقدرتهم على اختيار الطريقة الملائمة للموقف الرياضي وتطبيقهم السليم للإجراءات، والتحقّق من صحّة الإجراء من خلال استخدام نماذج واقعية أو أساليب رمزية، والتوسّع في الإجراءات، وإجراء التعديلات المناسبة والتعامل مع العوامل المتداخلة في المسألة، والقيام بمهارات القراءة والتخيّل الذهني والرسم والجداول وتنفيذ الإنشاءات الهندسية، وعمل مهارات الترتيب والتقريب وتوظيف المهارات في مواقف أخرى ومراجعة الحلول وتبريرها (NAEP,2003; NRC,2001).

إذ أنّها كصندوق الأدوات تحتوي الحقائق، والمهارات، والإجراءات، والخوارزميات والأساليب (Barr, Doyle et. el. 2003). حيث إنّ المعرفة الاجرائية تتكون من جزأين: يتضمن الجزء الأول اللغة والتعبيرات التي تمثّل النظام الرياضي، ويتضمن الثاني الخوارزميات أو القواعد التي تنفّذ من خلالها جميع المهمات الرياضية (Groth & Bergner,2006 : 39). وتستخدم الخوارزميات للتعبير عن الأفكار والمفاهيم الرياضية، وإدراك العلاقات بين الأداء الكتابي والذهني لها، وكذلك ربط العمليات والإجراءات الرياضية بالمواقف الحياتية، وتوظيفها في مجالات الرياضيات المختلفة. ويجب استخدام الخوارزميات وتنفيذ الإجراءات الرياضية بشكل مترابط ومتسلسل ومنطقي مع تقدير مدى معقولية الإجراءات المستخدمة لحلّ المسائل الرياضية (Zulnaidi & Zakaria,2010:27).

أي إنّ المعرفة الإجرائية تعبّر عن المهارة في تنفيذ الإجراءات بشكل مرن ودقيق وفعّال، وعلى نحوٍ ملائم (New York State Education Department,2005). في حين يرى (Hiebert & Lefever,1986:19) أنّ المعرفة الإجرائية تعبّر عن لغة الرموز، والشروط، والعمليات التي يمكن تطبيقها لإكمال مهمة رياضية ما.

ويتفق (Mahir,2009: 205) مع هذه النظرة للمعرفة الإجرائية، حيث يرى أنّها لغة الرياضيات الرسمية، ولغة القواعد والإجراءات المستخدمة في حلّ المهمات الرياضية. فيما يرى مجلس البحث القومي في امريكا (National Research Council [NRC], 2001) أنّ الطلاقة الإجرائية (Procedural Fluency) تشمل القيام بالعمليات الإجرائية من خوارزميات ومهارات رياضية بشكل دقيق ومرن، وملائم للموقف.

وتُشير (Barr, Doyle et. al.,2003) إلى أنّه عندما نسأل الطلبة لتنفيذ إجراء مثل حلّ معادلة، يمكن للطلبة غالباً ما تتبع مثال للحصول على الإجابة الصحيحة من دون فهم كيف أو لماذا تعمل هذه العملية، تقليدياً، وقد استند غالبية التقييم في تعلّم الرياضيات على قدرات الطلبة على التعامل مع المعرفة في شكل إجرائي. الاختبارات والامتحانات التي تستهدف الطلبة إنتاج الإجابات الصحيحة تبرز قدراتهم لإظهار كيف تعمل معالجة الرياضيات، ولكن لا تسلط الضوء على المعنى الأعمق لماذا.

نظرية الذكاءات المتعددة MULTIPLE INTELLIGENCE THEORY

ظهرت نظرية الذكاءات المتعددة في العام ١٩٨٣ للباحث "هوارد جاردنر" الذي بدأ البحث حول هذا الموضوع في العام ١٩٧٩ في جامعة "هارفارد" بمشاركة مجموعة من الباحثين بهدف استقصاء الإمكانيات الذهنية البشرية الكامنة، تمكّن من خلاله من تطوير نظريته حول الذكاءات المتعددة (جاردنر،٢٠٠٥: ٦٠). وتفترض النظرية أنّ كلّ إنسان طبيعي يمتلك جميع أنواع الذكاءات ولكن بنسب مختلفة، وهذا الاختلاف يعود لأسباب وراثية وأخرى بيئية، وعلى الرغم من الفصل بين أنواع الذكاءات لأغراض الدراسة والبحث العلمي، فإنها في الواقع تتحد لتمكّن الفرد القيام بمهامه اليومية (Gardner,1983:57).

إذ تعتبر نظرية الذكاءات المتعددة من النظريات التي لها دور كبير في العملية التعليمية، لأنها ركزت على أمور غفلت عنها النظريات الأخرى التي كانت تركز على التقييم الفردي وإختبارات الذكاء بالدرجة الأساس، مما تسبب في إغفال الكثير من المواهب ودفنها بعكس ما تفعله هذه النظرية من حيث الكشف عن القدرات المختلفة والمواهب والفروق الفردية. ويرى جاردنر أن التربويين يمكنهم إستعمال نظرية الذكاءات المتعددة وتطبيقها في مجالات مختلفة في التربية (الياسري،٢٠١٠:٣٩).

الذكاء المنطقي الرياضي Logical Mathematical Intelligence

الذكاء المنطقي الرياضي هو أحد الذكاءات المتعددة ضمن نظرية هوارد جاردنر، MULTIPLE "INTELLIGENCE THEORY" ويتطور هذا الذكاء مع مراحل نمو الإنسان ويتمثل في القدرة على استخدام الأعداد بفاعلية مثل الرياضي والمحاسب والإحصائي، وكذلك القدرة على الاستدلال والمنطق مثل العالم والمبرمج وأستاذ المنطق. كما يتضمن العلاقات المنطقية والأنماط والقضايا الجدلية إضافة إلى التصنيف، الاستدلال، التعميم، المعالجة الحسابية، اختبار الفروض، وستراتيجيات الذكاء الرياضي وكذلك القدرة على استخدام العلاقات المتجددة وتقديرها كما يحدث في الحساب والجبر والمنطق وتنظيم العلاقات السببية والمجردات واستخدام الأرقام بمهارة (الخالدي،٢٠٠٥: ١٤٦).

وتُشير المصادر الرياضية إلى أنّه يُمثّل قدرة الفرد على استخدام الأرقام أو السلوك المنطقي وأداة هذا الذكاء استخدام الرقم، ويتضمن الحساسية للنماذج، والعلاقات المنطقية (بما أنّ ... إذن ... السبب والنتيجة)، ويشمل العمليات المشار إليها آنفاً والتركيز على التفكير الاستدلالي والاستنتاجي، والأعداد والأنماط المجردة وما يسمى "بالتفكير العلمي" ويشمل ذلك: التعرف على الأنماط المجردة وإدراك العلاقات وتنظيم الحقائق والحلول المنطقية وتحليل البيانات وحلّ الرموز والشفرات والاستقراء والاستنباط واستخدام الرسوم والأشكال البيانية واستخدام عمليات الحاسوب والقياس (محمود، ٢٠٠٦: ٢٣٥-٢٣٦).

ويتصف أصحاب هذا الذكاء بأنهم يستعملون المنطق واللغة بفاعلية في حل المشكلات التي يواجهونها، ويفكرون بشكل تدريجي ومفاهيمي ولهم القدرة على اكتشاف العلاقات والأنماط والتي لا يكتشفها الآخرون، ويمارسون مهمة التجريب وحل الألغاز ومواجهة المسائل الصعبة بهدف حلها، ويتسائلون عن الأشياء الطبيعية ويفكرون فيها، ويستمتعون بالتعامل مع الأرقام والمعادلات والعمليات الرياضية، ويتصف تفكيرهم بالعلمية والمنطقية، ويتبعون الأسلوب الاستدلالي في التفكير (السلطي،٢٠٠٤: ١٧١).

قدرات الذكاء المنطقي الرياضي

يتميز ذو الذكاء المنطقي الرياضي بالقدرات الآتية:

١- يمكنه إجراء العمليات الحسابية في عقله بسهولة (الحساب الذهني).
٢- يعتبر الحساب من أفضل المواد بالنسبة له و يستمتع بالأرقام، الأشكال، النماذج، العلاقات.
٣- يجري العديد من التجارب ليتبين عن طريقها كيف تعمل الأشياء ويختبر الاحتمالات الممكنة.

٤- دائم التفكير والسؤال : ماذا لو .....؟.

٥- يبدي فضولاً وحب استطلاع عن " كيف تعمل الأشياء ؟ ".

٦- لديه قدرة جيدة في الأنشطة العلمية والحسابية والمنطقية.

٧- يستمتع بالألعاب التي تتطلب تفكيراً منطقياً ومنها العاب الكمبيوتر والالغاز الرياضية.

٨- يحب القراءات العلمية، ويتابع التطورات العلمية.

٩-يبحث عن التبعات المنطقية في كل حدث، حيث يعتقد أن كل شيء له تفسير منطقي.

١٠-يشعر بالحاجة لقياس الأشياء، تصنيفها، وزنها، تحليلها.

١١-يمكنه التفكير في المفاهيم المجردة، بلا كلمات، أو صور.

١٢-يسهل عليه وضع الأشياء في تصنيف محدد.

١٣-يمكنه أن يبرهن على صحة رأيه، أو صحة ما لديه من معرفة.

١٤-يميل للطريقة التحليلية لحل المشكلات.(نوفل،٢٠٠٦: ١٤٧)

الدراسات السابقة

هذه بعض الدراسات التي وجدت من خلال الاطلاع على الأدبيات والمجلات العلمية والبحث على الشبكات الدولية (الانترنت)، وسيتم الإشارة إليها حسب تسلسلها الزمني:

الدراسات التي تناولت المعرفة الرياضية الاجرائية

ت	اسم الباحث والبلد	المستوى التعليمي	جنس الطلبة	حجم العينة	المادة	نوع المنهج	المتغير المستقل والتابع	الوسائل الاحصائية	النتائج
١	القبيلات واحمد،٢٠١٤ الأردن	الثامن الأساسي	طالبات	٦٠	رياضيات	شبه التجريبي	المستقل التدريس وفق القوة الرياضية والتابع استيعاب المفاهيم الرياضية	لفحص الفرضيات استخدم تحليل التباين الاحادي المشترك وتحليل التباين المتعدد المشترك	عدم وجود فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين المتوسطين الحسابين المعدلين لدرجات الاستيعاب المفاهيمي للطالبات يعزى لطريقة التدريس، لكن وجد فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين المتوسطين الحسابين المعدلين لدرجات مكون التحليل والتركيب في الاستيعاب المفاهيمي يعزى لطريقة التدريس ولصالح التدريس وفق القوة الرياضية.
٣	خشان وآخرون، ٢٠١٤ السعودية	معلمي الابتدائية	٢٧٣	معلم ومعلمة	رياضيات	الوصفي التحليلي		المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار t- test ومعامل ارتباط بيرسون	ميل معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية الى استخدام المعرفة الاجرائية بشكل اكبر من المفاهيمية. كما اشارت النتائج الى ان كتب الرياضيات المرحلة الابتدائية المطبقة حاليا ساعدت في ايجاد حالة من التوازن بين المعرفتين الاجرائية والمفاهيمية. ايضا اشارت الى عدم وجود فروق دالة احصائيا في حالة التوازن بين معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تعزى لمتغيرات الجنس والادارة التعليمية وسنوات الخبرة.

إجراءات البحث:

١-منهج البحث: اعتمد البحث منهج البحث الوصفي التحليلي، حيث إنّها تسعى إلى جمع البيانات الوصفية حول العلاقة بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي، ثم التحليل والربط والتفسير لهذه البيانات واستخلاص النتائج.

٢-مجتمع البحث: ويشمل قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد للعام الدراسي (٢٠١٥-٢٠١٦).

٣-عينّة البحث: طلبة المرحلة الثالثة (الدراسة الصباحية) بواقع (٧٥) طالب وطالبة.

٤-أدوات البحث: لغرض الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من فرضياته؛ استوجب ذلك بناء اختبارين، الاختبار الأول لقياس المعرفة الرياضية الاجرائية، والثاني لقياس الذكاء المنطقي الرياضي عند العينّة.

إعداد اختبار المعرفة الرياضية الإجرائية والذكاء المنطقي الرياضي:

في ضوء ماتمّ عرضه من خلفية نظرية وتحديد المصطلحات ولغرض صوغ فقرات اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية، تم الاطلاع على عدد من الاختبارات ذات العلاقة بالقوة الرياضية. ولعدم تمكن الباحثة من الاطلاع على اختبارات محددة لقياس هذا المفهوم في الرياضيات بنحوٍ مباشر وذلك لأن جميع الدراسات والبحوث التي تناولت هذا المفهوم تناولته عن طريق مقاييس تحدّده ضمن مفهوم القوّة الرياضية. تمّ بناء اختبار لقياس المعرفة الرياضية الاجرائية عند الطلبة وربطه بمادة التحليل العددي كونها مادة أساسية من مواد الرياضيات والتي يحتاج فيها الطلبة لاستخدام معرفتهم الرياضية الاجرائية من اداء ذهني وخوارزمي وتكنولوجي.

خطوات بناء اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية:

١- تحديد مفهوم المعرفة الرياضية الإجرائية (حيث حددت أبعاد الاختبار بحيث تتمثل في (التواصل بلغة الرياضيات – الترابط الرياضي – الاستدلال الرياضي – التمثيلات الرياضية) وذلك على مستوى المعرفة المعرفة الإجرائية).

٢- تحديد مجالات المعرفة الرياضية الإجرائية، وعرضها على الخبراء.

٣- صياغة فقرات الاختبار واعداد تعليماته. ومن ثم التطبيق على العينة الاستطلاعية.

٤- تصحيح فقرات الاختبار واجراء التحليل الاحصائي والتأكد من الخصائص السيكومترية.

خطوات بناء اختبار الذكاء المنطقي الرياضي:

١- تحديد مفهوم الذكاء المنطقي الرياضي ومجالاته، ومن ثم عرضها على الخبراء.

٢- صياغة فقرات الاختبار واعداد تعليماته. ومن ثم التطبيق على العينة الاستطلاعية.

٣- تصحيح فقرات الاختبار واجراء التحليل الاحصائي ومن ثم التأكد من الخصائص السيكومترية.

خامساً: التطبيق النهائي على عينة البحث: لغرض الإجابة عن أسئلة البحث والتحقق من فرضياته، وبعد إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة لكلّ من اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية، واختبار الذكاء المنطقي الرياضي. رُوعي أن يجرى عليهم التطبيق في ظل ظروف بيئية مناسبة، وأيضاً رُوعي عدم وجود امتحان في أيّ مادة قبل تطبيق الاختبارات عليهم. وبذلك كانت البيانات جاهزة لأغراض التحليل الإحصائي.

عرض النتائج وتفسيرها

النتائج المتعلقة بالمعرفة الرياضية الاجرائية

السؤال الأول: هل يمتلك طلبة العيّنة أداءً جيداً على مستوى المعرفة الرياضية الاجرائية التي تمثل نوعاً من أنواع القوّة الرياضية للعام الدراسي (٢٠١٥-٢٠١٦)؟

بسبب تنوّع الدرجات عند التصحيح، إذ هناك أسئلة تأخذ درجة (0,1) وأسئلة تصحح من (10) درجات وهذا يؤدّي إلى اختلاف المتوسط الفرضي للاختبار لذا قمنا بتقسيم الأسئلة وتوحيدها بحسب مقياس كلّ منها في هذه الفرضية وحسب الجداول الآتية:

(جدول 1) (الأسئلة التصحيح 1,0)

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	المتوسط الفرضي	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
1.666	.958	0.169	2	-1.976	1.664	74	0.05

(جدول 2) (الأسئلة التصحيح من 10 درجات)

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	المتوسط الفرضي	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
9.96	2.026	0.233	20	-43.090	1.664	74	0.05

وبعد ملاحظة المتوسط الحسابي للدرجات التي حصل عليها طلبة العيّنة على الاختبار الخاص بقياس المعرفة الرياضية الاجرائية الذي أُعِدّ، حيث كانت الدرجة النهائية للاختبار (٤٤). نجد أن جميع الفقرات يكون فيها المتوسط الحسابي أصغر من المتوسط الفرضي. أي إنّ طلبة العيّنة لا يمتلكون معرفة رياضية اجرائية والتي تمثّل إحدى مكونات المعرفة الرياضية.

ولاختبار الفرضية الصفرية:"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي ومتوسط الأداء الفرضي لطلبة العيّنة على اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية الذي أُعِدَّ لاغراض البحث". من ملاحظة الجداول آنفة الذكر (1) و (2) ومقارنة المتوسطات الحسابية مع المتوسطات الفرضية حيث كان أصغر في كلا الجدولين وهذا أدّى الى قبول الفرضية الصفرية ورفض الفرضية البديلة، أيّ عدم امتلاك طلبة عينّة البحث للمعرفة الرياضية الاجرائية.

السؤال الثاني: هل يوجد فرق بين الطلاب والطالبات في امتلاكهم للمعرفة الرياضية الاجرائية عند عينّة البحث في العام الدراسي (٢٠١٥-٢٠١٦) على الاختبار الذي أُعِدَّ للغرض المذكور.

وتم اختبار صحّة الفرضية الصفرية:"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات أداء طلاب العينّة على اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية الذي أُعِدّ لإغراض هذا البحث". وللتحقق استعمل الاختبار التائي لعينتين مستقلتين غير متساويتين، وكانت النتائج كما في أدناه:

(جدول 3) (نتائج الاختبار التائي لقياس دلالة الفرق بين متوسط أداء الطلاب والطالبات من عينة البحث على اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية)

جنس المجموعة	حجم العينه	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية	درجة حرية	مستوى الدلالة
الطلاب	38	11.84	5.304	0.660	0.259	1.664	74	0.05
الطالبات	37	11.54	4.747	0.780				

يلاحظ أنّ قيمة (t)المحسوبة هي أصغر من قيمة (t)الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05)، هذا يعني قبول الصفرية ورفض البديلة. أيّ إنّ أداء الطلاب والطالبات من عينّة البحث على اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية ليس فيه فروق، وتُعدّ هذه النتيجة طبيعية؛ لأنهم لا يمتلكون المعرفة الرياضية الاجرائية أصلا وأيضا لا يوجد دليل قاطع يؤيد تفوق أحد الجنسين على الآخر في ما يخص المعرفة الرياضية الاجرائية إن وجدت. إذ أنّ كل الدراسات التي تناولت المعرفة الرياضية الاجرائية تناولته ضمن مفهوم القوة الرياضية وخاصه بالنسبة للطلبة المطبقين وطلبتهم ولم تأخذ بنظر الاعتبار جنس الطلبة كما في (الصيداوي،٢٠١٢) وأيضا في (عبد الله،٢٠١٣).

النتائج المتعلقة بالذكاء المنطقي الرياضي

السؤال الثالث: هل يمتلك طلبة العينّة الذكاء المنطقي الرياضي الذي يمثل أحد أنواع الذكاءات المتعددة للعام الدراسي (٢٠١٥-٢٠١٦) ؟

من ملاحظة الدرجات التي حصل عليها طلبة العينّة إذ بلغ المتوسط الحسابي لأداء الطلبة (5.973) وبمقارنة المتوسط الحسابي للأداء الحقيقي للطلبة مع المتوسط الفرضي (5). نلاحظ أنّ الأداء الحقيقي يزيد على مستوى الأداء الفرضي، ويقودنا هذا إلى أن نستنتج أنّهم يمتلكون الذكاء المنطقي الرياضي الذي يمثل أحد أنواع الذكاءات المتعددة مقارنة بالأداء الفرضي للعام الدراسي (٢٠١٥-٢٠١٦).

تم اختبار الفرضية الصفرية: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي ومتوسط الأداء الفرضي لطلبة العينّة على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي الذي أُعِدَّ لاغراض البحث". حيث استعمل الاختبار التائي لعينّة واحدة مترابطة لاختبار الفرضية السابقة، وكانت النتائج كما في أدناه:

(جدول 4) (نتائج الاختبار التائي لقياس دلالة الفرق بين متوسط الأداء الحقيقي والفرضي عند طلبة عينة البحث)

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	المتوسط الفرضي	الخطأ المعياري	القيمة التائية المحسوبة	القيمة التائية الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
5.973	2.079	4.324	5	0.240	24.879	1.664	74	0.05

نلاحظ أنّ قيمة (t) المحسوبة هي أكبر من قيمة (t) الجدولية ويقودنا هذا إلى رفض الفرضية الصفرية، وقبول الفرضية البديلة. أيّ إنّه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء

الحقيقي للطلبة ومتوسط أدائهم الفرضي (5) على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي، وهذا يدعم الاستنتاج الذي تم التوصل إليه.

السؤال الرابع: هل يوجد فرق بين الطلاب والطالبات في امتلاكهم للذكاء المنطقي الرياضي عند عينّة البحث للعام الدراسي (٢٠١٥-٢٠١٦) على الاختبار الذي أُعِدَّ للغرض المذكور.

يلاحظ من الجدول أدناه أن المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي الذي أُعِدّ (6.29) درجات من أصل (10) درجات. في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات (5.65) درجات من أصل (10) درجات، على الاختبار نفسه المحدّد لقياس الذكاء المنطقي الرياضي. ومن مقارنة المتوسطات للطلاب والطالبات نلاحظ أنّ أداء الطلاب على الاختبار أعلى من أداء الطالبات على الاختبار نفسه. أيّ يمكن القول: إن الذكاء المنطقي الرياضي عند الطلاب من طلبة عينّة البحث جاء أعلى من الطالبات على الاختبار الذي أُعِدّ لقياس الذكاء المنطقي الرياضي لديهم.

وتم اختبار الفرضية الصفرية: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات أداء طلاب المرحلة الثالثة وطالباتها في قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي الذي أُعِدّ لإغراض هذا البحث". وللتحقق استعمل الاختبار التائي لعينتين مستقلتين غير متساويتين، وكانت النتائج كما في أدناه.

(جدول 5) (نتائج الاختبار التائي لقياس دلالة الفرق بين متوسط أداء الطلاب والطالبات من عينة البحث على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي)

جنس المجموعة	عدد الأفراد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	الخطأ المعياري	قيمة ت المحسوبة	قيمة ت الجدولية	درجة حرية	مستوى الدلالة
الطلاب	38	6.29	2.065	4.265	0.335	1.342	1.664	73	0.05
الطالبات	37	5.65	2.071	4.290	0.341				

يلاحظ أنّ قيمة (t) المحسوبة هي أصغر من قيمة (t) الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05)، وهذا يعني قبول الصفرية ورفض البديلة. وتُعدّ هذه النتيجة طبيعية؛ وذلك لأنه لا يوجد دليل قاطع يؤيد تفوق احد الجنسين على الآخر في ما يخص الذكاء المنطقي الرياضي إذ هي قدرات عقلية. وهذا يتفق مع دراسة (عفانة والخزندار،٢٠٠٤) ولا سيما أنهم يحملون المؤهلات العلمية نفسها وتم قبولهم في هذه الأقسام على أساس الضوابط أنفسها، وهذا يدعم الاستنتاج الذي تم التوصل إليه في أعلاه.

النتائج المتعلقة بالعلاقة الارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي

السؤال الخامس: هل هنالك علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند طلبة العينّة للعام الدراسي (٢٠١٥-٢٠١٦)؟ وما نوعها؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال باختبار الفرضية الصفرية: "لا توجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند مستوى الدلالة (0.05) عند طلبة المرحلة الثالثة، قسم الرياضيات،

كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد على الاختبارين المُعدّين لهذا الغرض". إذ تم استعمال معامل ارتباط بيرسون (.Pearson cor) لحساب معامل الارتباط بين درجات الطلبة على الاختبار المُعدّ لقياس المعرفة الرياضية الاجرائية ودرجاتهم على الاختبار الخاص بالذكاء المنطقي الرياضي. ولقياس دلالة الارتباط استعمل الاختبار التائي (t-test) الخاص بمعاملات الارتباط لاختبار الفرضية السابقة، وكانت النتائج كالآتي:

(جدول 6) (معاملات الارتباط بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي ودلالة الارتباط عند عيّنة البحث)

العلاقة	معامل الارتباط	القيمة التائية المحسوبة لمعامل الارتباط	القيمة التائية الجدولية	درجة حرية	مستوى الدلالة
المعرفة الرياضية الاجرائية مع الذكاء المنطقي الرياضي	+0.902	17.837	1.664	73	0.05

بلغ معامل الارتباط المحسوب بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي لدرجات العيّنة (0.902+)، وهذا معامل ارتباط موجب؛ لأنّ قيم معاملات الارتباط تتراوح بين [1,1-] وكلّما اقتربت قيمتها من (1) كانت معاملات قوية. ومن ملاحظة القيمة التائية المحسوبة البالغة (17.837) وهي أكبر من القيمة الجدولية عند مستوى الدلالة (0.05) ممّا يشير إلى رفض الفرضية الصفرية السابقة بالنسبة إلى المعرفة الرياضية الاجرائية وعلاقتها بالذكاء المنطقي الرياضي، أيّ توجد علاقة ارتباطية بين المتغيرين. وهذا الكلام منطقي لأن من يمتلك الذكاء المنطقي الرياضي كونه قدرات عقليه منطقية، فهو يمتلك القدرة على اجراء وتطبيق الخوارزميات والقواعد والقوانين والمبادئ على المفاهيم والحقائق والتعميمات وهي قدرات ومهارات معرفية وعقلية.

السؤال السادس: هل هناك علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند طلاب العينّة للعام الدراسي (٢٠١٥-٢٠١٦)؟ وما نوعها؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال باختبار الفرضية الصفرية: "لا توجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذّكاء المنطقي الرياضي عند مستوى الدلالة (0.05) عند عينّة البحث من الطلاب على الاختبارين اللذين أُعِدّا للغرض المذكور". إذ تمّ استعمال معامل ارتباط بيرسون (.Pearson cor) لحساب قيمة معامل الارتباط بين درجات الطلاب العينّة على الاختبار المُعدّ لقياس المعرفة الرياضية الاجرائية ودرجاتهم على الاختبار الخاص بالذكاء المنطقي الرياضي. ولقياس دلالة معامل الارتباط استعمال الاختبار التائي الخاص بمعاملات الارتباط لاختبار الفرضية السابقة، وكانت النتائج كالآتي:

(جدول 7) (معاملات الارتباط بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند عيّنة البحث من الطلاب)

العلاقة	معامل الارتباط	القيمة التائية المحسوبة لمعامل الارتباط	القيمة التائية الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
المعرفة الرياضية الاجرائية مع الذكاء المنطقي الرياضي (طلاب)	+0.968	23.232	1.684	36	0.05

يُلاحظ أنّ قيمة معامل الارتباط المحسوب بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي لدرجات العينّة من الطلاب (0.968+)، وهذا معامل ارتباط موجب؛ ولأنّ القيمة التائية البالغة (23.232) أكبر من القيمة الجدولية (1.684) عند مستوى الدلالة (0.05)، ممّا يشير إلى رفض الفرضية الصفرية السابقة بالنسبة إلى المعرفة الرياضية الاجرائية وعلاقته بالذكاء المنطقي الرياضي، أيّ إنّه توجد علاقة ارتباطية بين المتغيرين بالنسبة للطلاب.

السؤال السابع: هل هناك علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند طالبات العينّة للعام الدراسي (٢٠١٥-٢٠١٦)؟ وما نوعها؟

تمت الإجابة عن هذا السؤال باختبار الفرضية الصفرية: "لا توجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند مستوى الدلالة (0.05) عند عينّة البحث من الطالبات على الاختبارين اللذين أُعِدّا للغرض المذكور". إذ تم استعمال معامل ارتباط بيرسون (Pearson cor.) لحساب قيمة معامل الارتباط بين درجات طالبات عيّنة البحث على الاختبار المُعدّ لقياس المعرفة الرياضية الاجرائية وبين درجاتهن على الاختبار الخاص بالذكاء المنطقي الرياضي. ولقياس دلالة معامل الارتباط استعمل الاختبار التائي الخاص بمعاملات الارتباط لاختبار الفرضية السابقة، وكانت النتائج كما في أدناه:

(جدول 8) (معاملات الارتباط بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند عيّنة البحث من الطالبات)

العلاقة	معامل الارتباط	القيمة التائية المحسوبة لمعامل الارتباط	القيمة التائية الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
المعرفة الرياضية الاجرائية مع الذكاء المنطقي الرياضي (طالبات)	+0.981	29.912	1.684	35	0.05

يُلاحظ أنّ قيمة معامل الارتباط المحسوب بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي لدرجات العيّنة من الطالبات كانت (0.981+)، ويعد هذا معامل ارتباط موجب. وإنّ القيمة التائية لدلالة معامل الارتباط بلغت (29.912) وهي اكبر من القيمة الجدولية (1.680) عند مستوى الدلالة (0.05)، ممّا يشير إلى رفض الفرضية الصفرية السابقة بالنسبة إلى المعرفة الرياضية الاجرائية وعلاقته بالذكاء المنطقي الرياضي وقبول الفرضية البديلة، أيّ توجد علاقة ارتباطية بين المتغيرين بالنسبة للطالبات. تعتقد الباحثة كون لاتوجد دراسات تثبت أنّ هنالك فرق بين الطلاب والطالبات في امتلاكهم للمعرفة الرياضية الاجرائية، فيكون التفسير لهذه النتيجه مشابه لما تمّ تفسيره للطلاب.

الاستنتاجات

١- عدم امتلاك طلبة قسم الرياضيات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ إبن الهيثم، جامعة بغداد للمعرفة الرياضية الاجرائية قياساً بالمتوسط الفرضي الذي تمت المقارنة به.
٢- امتلاكهم للذكاء المنطقي الرياضي. قياساً بالمتوسط الفرضي الذي تمت المقارنة به.
٣- توجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي للطلبة ككلّ.

التوصيات

١- ضرورة التركيز فى التعليم على مهارات القوّة الرياضية بدلاً من التركيز على المعارف والمفاهيم فقط، وذلك لأنّ مهارات القوّة الرياضية تشتمل جوانب التعلّم المختلفة بمستوياتها.
٢- تركيز الاساتذة على توظيف المعرفة المفاهيمية في تدريس الرياضيات، واستخدام الاجرائية بشكل أفضل.
٣- إجراء دراسات عند طلبة المراحل الدراسية الأخرى، وعلى مجتمعات دراسية أخرى.

المقترحات

١- إجراء دراسة مماثلة على المراحل الاخرى في قسم الرياضيات في كلية التربية لمعرفة مدى امتلاكهم للمعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي.
٢- اجراء دراسة وبنفس المتغيرات لطلبة قسم الرياضيات في كلية العلوم ليتم مقارنة مستوى هذه المتغيرات بين طلبة كلية العلوم وطلبة كلية التربية.
٣- اجراء دراسة لمعرفة مدى ارتباط المعرفة المفاهيمية بالاجرائية على طلبة الكليات العلمية.

المعرفة الرياضية الاجرائية وعلاقتها بالذكاء المنطقي الرياضي عند طلبة المرحلة الثالثة قسم الرياضيات

Mathematical-procedural Knowledge ant its relation to logical-mathematical intelligence among students at the third stage in mathematics department

The study seeks the relationship between the mathematical-procedural Knowledge and the logical-mathematical intelligence among students at the third stage in mathematics department. To this end, three questions were arisen: what is the level of mathematical-procedural Knowledge among the third stage students in mathematics department regarding their gender? Do male or female students have more logical-mathematical intelligence and are there significant differences base on their gender? What kind of correlation is between the level of mathematical-procedural Knowledge and the logical-mathematical intelligence of male and female students in the third stage in the mathematics department? A sample of (75) male and female students at the third stage in mathematics department were selected from college of education for pure sciences \ University of Baghdad. The researcher has developed two scales: one to measure the mathematical-procedural Knowledge consisted of (8) items, and the other to measure logical-mathematical intelligence composed of (10) items. The findings revealed a correlation relationship between the mathematical-procedural Knowledge and the logical-mathematical intelligence foe sample as a whole. It also found students have logical-mathematical intelligence comparing to the mathematical-procedural Knowledge that showed a low level.

المصادر

- أبو جودة، صوما، (٢٠٠٩):"دور المناهج والمعلمين في سلوك الطريق إلى مهارات القرن الحادي والعشرين"، الجامعة الامريكية، دائرة التربية، بيروت.
- أبو زينة، فريد كامل، (٢٠٠٣):"مناهج الرياضيات المدرسية وتدريسها"، ط٢، مكتبة الفلاح، الكويت.
- بدوي, رمضان مسعد، (٢٠٠٣):"إستراتيجيات في تعليم وتقويم تعلم الرياضيات"، دار الفكر، عمان.
- بدوي، رمضان مسعد، (٢٠٠٧):"تدريس الرياضيات الفعال"، دار الفكر، عمان.
- جاردنر، هوارد، (٢٠٠٥):"الذكاء المتعدد في القرن الحادي والعشرين"، ط١، ترجمة الخزامي، دار الفجر، القاهرة.
- حجازي، هيثم، (٢٠٠٥):"إدارة المعرفة: مدخل تطبيقي"، ط١، الأهلية، عمان.
- الخالدي، موسى، (٢٠٠٥):"الذكاء متعدد الأبعاد في العملية التعليمية"، مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، متاح على : www.Alqattan.com
- الزغول، عماد عبد الرحيم، (٢٠٠٧):"مقدمة في علم النفس التربوي"، ط١، مركز يزيد، عمان.
- السعيد، رضا مسعد، (٢٠٠٦):"مستويات التواصل الرياضي المتوافرة لدى الطلاب الصف التاسع في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)"، جامعة السلطان قابوس، مسقط.
- السعيد، رضا مسعد وعبد الحميد، ناصر السيد، (٢٠١٠):"توكيد الجودة في مناهج التعليم – المعايير والعمليات والمخرجات المتوقعة –"، دار التعليم الجامعي، الإسكندرية.
- السلطي، نادية سميح، (٢٠٠٤):"التعلم المستند إلى الدماغ"، ط١، دار المسيرة، عمان.
- الصيداوي، غسان رشيد، (٢٠١٢):"بناء برنامج تدريبي لتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة/ المطبقين وأثره على القوة الرياضية لدى طلبتهم وتحصيلهم الرياضي"، أطروحة دكتوراه منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية/ ابن الهيثم.
- الظاهر، نعيم، (٢٠٠٩):"إدارة المعرفة"، عالم الكتب الحديث، عمان.
- عبد الحميد، إخلاص محمد ومصطفى حسين، (٢٠٠٠):"طرق البحث العلمي والتحليل الإحصائي في المجالات التربوية والنفسية والرياضية"، مركز الكتاب، القاهرة.
- عبد الله، علي محمد غريب، (٢٠١٣):"فاعلية برنامج قائم على التعلم الدماغي لتنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي"، أطروحة دكتوراه منشورة، كلية التربية بالوادي الجديد، جامعة أسيوط.
- عبيده، ناصر السيد عبدالحميد، (٢٠٠٧أ):"تطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير المعاصرة وأثر ذلك على تنمية القوة الرياضياتية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية"، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية بشبين الكوم – جامعة المنوفية.

- عبيده، ناصر السيد عبدالحميد، (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.
- عفانة، عزو إسماعيل ونائلة نجيب الخزندار، (٢٠٠٤):"مستويات الذكاء المتعدد لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي بغزة وعلاقتها بالتحصيل في الرياضيات والميول نحوها"، م الجامعة الاسسلامية (سلسلة الدراسات الانسانية)، مج ١٢، ع ٢، ٣٢٣-٣٦٦.
- عفانة، عزو إسماعيل ونائلة نجيب الخزندار، (٢٠٠٩):"التدريس الصفي بالذكاءات المتعددة"، ط٢، دار المسيرة، عمان.
- القبيلات، محمد علي وأحمد، محمد المقدادي، (٢٠١٤):"أثر التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن"، مجلة العلوم التربوية، مج ٤١، م١.
- الكرمة، منير عبد العزيز، (١٩٩٩):"العلاقة بين الحس العددي والاداء الحسابي في مادة الرياضيات لطلبة الصف التاسع الاساسي في مدارس منطقة بيت لحم"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بيرزيت، فلسطين.
- محمود، صلاح الدين عرفة، (٢٠٠٦):"تفكير بلا حدود"، ط ٣، عالم الكتب, القاهرة.
- المولى، حميد مجيد، (٢٠٠٩):"تعليم وتعلم الرياضيات من اجل الفهم"، دار الينابيع، دمشق.
- ملحم، سامي محمد، (٢٠٠٢):"القياس والتقويم في التربية وعلم النفس"، ط١، دار المسيرة، عمان .
- مينا، فايز مراد، (١٩٩٩):"تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق: تضييق الهوة أساس للإصلاح"، المؤتمر العالمي لتعليم الرياضيات في القرن الحادي و العشرين.
- نوفل، محمد بكر، (٢٠٠٦):"عادات العقل الشائعة لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في مدارس وكالة الغوث الدولية في الأردن"، مج المعلم الطالب (الأونروا \ اليونسكو) ع ١ و ٢، كانون الأول.
- الياسري، سحر جبار، (٢٠١٠):"الذكاءات المتعددة وعلاقتها بالتحصيل والاتجاه نحو مادة الرياضيات"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية-ابن الهيثم /جامعة بغداد.

- Barr, C., Doyle, M., Clifford, J., De Leo, T., Dubeau. , C. , (2003): "There is More to Math: A Framework for Learning and Math Instruction" Waterloo Catholic District School Board.
- Fowler, H.W., (1952) :The oxford dictionary, Clarendon Press, England.
- Gardner, H , (1983) : A Frames of mind, New York, Basic Book.

- Gardner, H , (1999) : Intelligence Reframed, Multiple Intelligences For The 21 st Century, New York: Basic books.
- Groth, R. & Bergner, J. , (2006): Preservice elementary teachers conceptual & procedural knowledge of Mean, Median & Mode. Mathematical Thinking & Learning, 8 (1): 37-63.
- Hallett, D., Nunes, T. & Bryant, P. , (2010): Individual differences in conceptual & procedural knowledge when learning fractions. Journal of Educational Psychology, 102 (2):395-406.
- Hiebert, J. & Lefevre, P. , (1986): Conceptual & procedural knowledge in Mathematics: An lintroductory Analysis (pp. 1-27). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kenschaft, Patricia Clark. , (1997): MATH POWER "How to help your child love math even if you don't "An imprint of Pearson Education", Inc.1185 Avenue of the Americas , New York, New York 10036.
- Mahir, N. , (2009): Conceptual & procedural performance of understanding students in integration. International Journal of Mathematical Education in Science & Technology, 40 (2), 201-211.
- National Association of Education Progress (NEAP), 2003: Cognitive Abilities, Retrieved April 15, 2011, from: www.naep.org / publications / frameworks/ math.../ ch4.html.
- National Center for Education Statistics (NCES), 2007: What Does the NAEP Mathematics Assessment Measure? http://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/main2007/
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 1989: Curriculum & Evaluation Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM), 2000: Principles and Standards for School Mathematics. Reston, VA: Author.
- National Research Council (NRC), 2001: Helping Children Learn Mathematics, Retrieved April 15,2011.
- New York State Education Department. (2005): Learning standards for mathematics. Retrieved September, 3, 2012, from:
- Zulnaidi, H. & Zakaria, E. , 2010: The effect of information mapping stratigy on mathematics conceptual knowledge of junior highschool students. US-China Education Review, 7 (1): 26-31.