

## العلاقة بين المعرفة الرياضية الإجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند

طلبة المرحلة الثانية قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم

الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد.

م.م. بان حسن مجيد

كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد

### المستخلص

هدف البحث تعرف طبيعة العلاقة الارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند طلبة المرحلة الثانية قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد. وبعد تحديد مجتمع البحث الذي مثل كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد؛ تم تحديد طلبة المرحلة الثانية قسم علوم الحاسبات ميداناً لإجراء التجربة، وبذلك بلغ حجم العينة من الطلبة (86) موزعين بواقع (31) طالبا و(55) طالبة. ولقياس المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي قامت الباحثة ببناء اختبارين الأول لقياس المعرفة الرياضية الاجرائية من النوع الموضوعي والمقالي ويتكون من ٨ فقرات، والثاني لقياس للذكاء المنطقي الرياضي ويتكون من ١٠ فقرات. وبعد التأكد من صدقهما وثباتهما، توصل البحث إلى امتلاك الطلبة المعرفة الرياضية الاجرائية قياساً بالمتوسط الفرضي الذي تمت المقارنة به، كما يمتلكون ذكاء منطقياً رياضياً مقارنة بالمتوسط الفرضي. وتوجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي للطلبة ككل.

### Abstract

The aim of the search is to identify the nature of the interrelationship between the mathematical knowledge of procedural and logical mathematical intelligence with the second phase of the students in the department of computer science, College of Education Pure Sciences / Ibn Al-Haytham, University of Baghdad. After determining the research community who is the College of Education Pure Science / Ibn Al-Haytham, University of Baghdad; been identified students phase II department of computer science arena to conduct the experiment, bringing the research sample of students size (86) students distributors by (31 males and 55 females). The researcher built the first test to measure the mathematical knowledge of procedure & the second to measure the logical-mathematical intelligence. After data collection and analysis research found that Students have mathematical knowledge procedural analogy premise average of the comparison has done. While outweigh the students to the students in the mathematical

knowledge procedural test, which was prepared for the purposes of this research, and they have logical-mathematical intelligence compared to the average, which has by comparison & there's a correlation between the mathematical knowledge of procedural and logical-mathematical intelligence for students as a whole.

### مشكلة البحث:

إنّ التقدم العلمي والتكنولوجي والتسارع الكبير في مجالات المعرفة المختلفة الذي يشهده العالم في الوقت الحاضر، أدى إلى تغيرات كبيرة في حياة الأفراد والمجتمعات، وقد فرض هذا الواقع الاهتمام بالمعرفة العلمية لمواكبة التطور العلمي العالمي، ونتيجة لكون الرياضيات أساس العلوم فقد أصبحت المعرفة الرياضية تمثل مؤشراً لمدى اهتمام المجتمع بالتعليم وبناء الانسان القادر على مواجهة التحديات المعاصرة (يحيى، ٢٠٠٩: ٢).

وإذ تحتل الرياضيات مكانة بارزة بين جميع أنواع المعرفة الانسانية، لما لها من تطبيقات واسعة وضرورية، فهي متطلب أساسي وضروري لجميع مناحي الحياة العصرية. فالمعرفة الرياضية أصبحت اليوم بمثابة الوقود الذي يدفع حركة المجتمع للمضي قدماً دون معوقات، لهذا يُعدّ الاهتمام بالرياضيات أمراً حتمياً لا يمكن تغافله أو تجنبه (أبو زينة، ٢٠٠٣: ٣٠). لذلك قالت (Tobias, 1990: 34) أنه أصبح من غير المفاجئ أن مجالات مثل الهندسة، وبرمجة الكمبيوتر والمحاسبة، وعلم الأرض وبقية مجالات العمل التقني جميعها تتطلب الرياضيات، وبالرغم من ذلك فإنه لا يزال من غير المعروف بشكل واسع أن الرياضيات تتخفي في "تحليل كمي" أو "معالجة بيانات" أو "تخطيط" سوف يتم استخدامه حتى في مجالات العمل غير التقنية. ومواجهتها أمر حتمي لا يمكن تجنبه فمناهجها وتصوراتها ونتائجها أصبحت قوام العلوم الحديثة كما أنها تُعدّ لغة العلوم والتكنولوجيا (NRC, 1989).

ولقد نادى التربويون بضرورة الإهتمام بعملية التكيف وخاصة في تعليم الرياضيات، إذ تُعدّ القوّة الرياضية من أبرز الأدوات التي يستخدمها الطالب علمياً وعملياً لتساعده على التكيف مع متطلبات الحياة. وتجعله عنصراً إيجابياً، فاعلاً ومُتفاعلاً، مُشاركاً في العملية التعليمية. إذ أن الحاجة تفرض علينا أن نجعل من الرياضيات فناً يتمتع بجمال وتناسق الأفكار وتسلسل المعلومات، فهي لغة لها أبجديتها من رموز وأرقام ومنطق رياضي خاصة وإنّ فئة الشباب هي الطاقة المحرّكة لتقدّم المجتمع وتنميته، كما أننا نولي قطاع الطلبة سواء على مقاعد المدارس أو الجامعات، اهتماماً خاصاً (الصيداوي، ٢٠١٢: ٢-٤).

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 عقيمة منهجياً ومتجاوزة تاريخياً فضلاً عن أنها مترمّنة صارمة غير محببة تولّد كرهاً وإحباطاً لدى معظم المتلقين. وتولّد أيضاً شعوراً لديهم بأن الرياضيات منفصلة عن الواقع وغير إنسانية بناتاً، وليس لها أي قيمة علمية أو جمالية. أمّا الأساليب المحببة 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 معلمها على العموم (ميناء، ١٩٩٩: ١٨).

لكن مشكلة ضعف القوة 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 تدريسيهم، وإقامة دورات تدريبية للمدرسين لإطلاعهم على المستجدات في مجال التربية والتعليم عمومًا، بما يتماشى مع الاتجاهات الحديثة في ذلك (السعيد، ٢٠٠٦: ٥).

إنّ الهدف الرئيس لمجتمعنا التعليمي هو تطوير عمليتي الإدراك والفهم والذي يؤدي الى القوة الرياضية. والتي تعني قدرة الطالب على ادراك العلاقات بين المعرفة الرياضية (المفاهيمية، والاجرائية) وتظهر في توظيف المفاهيم والتعميمات والعمليات الرياضية، وادراك العلاقات والروابط بين الرياضيات داخل المدرسة ورياضيات الحياة (في المنزل، السوق، العمل...)، وادراك العلاقة بين الرياضيات وباقي فروع المعرفة (Cantlon, 2001: 109).

إذن تحديد المعرفة الرياضية عند طلبة المرحلة الثانية في قسم علوم الحاسبات يشكل الخطوة الأولى من خطوات عديدة، الهدف منها تحسين معرفة الطلاب الرياضية بصورة عامة والاجرائية بصورة خاصة، وتطوير هذه المعرفة لديهم مما يساهم في تحقيق نتائج أفضل.

### أهمية البحث:

#### الأهمية النظرية:

يوفر مراجعة حديثة لمفهوم المعرفة الرياضية الاجرائية، كما أنّ نتائجه قد توفر فهما أفضل عن طبيعة علاقة هذا المتغير بالذكاء المنطقي الرياضي لدى عينة من الطلبة الراشدين في سن الشباب من طلاب الكليات، وأيضاً مدى تأثيره بمتغيرات أخرى كالجنس والتخصص والمستوى الدراسي.

لمفهوم القوة الرياضية أهمية كبيرة، إذ أنّ خلاله يمكن معرفة مواطن القوة والضعف لدى الطلبة. وأيضاً تعتبر المعرفة الرياضية الاجرائية المتغير الفعّال والمهم في هذه المرحلة الدراسية نسبة لتخصصهم.

#### الأهمية التطبيقية:

مسايرة الإهتمام الدولي بتنمية القوة الرياضية لدى الطلبة بإعتبارها المعيار الأساسي لتقويمهم. وتقدم مجموعة من التوصيات والمقترحات المرتبطة بالقوة الرياضية لأجل العمل على تنميتها لدى الدارسين وذلك لكونهم طلبة كلية تربية والذين سيكونون مدرسي المستقبل. الوقوف على مدى امتلاك طلبة المرحلة الثانية قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم للمعرفة الرياضية الاجرائية. وتقديم اختبار لقياس المعرفة الرياضية الاجرائية إلى المتخصصين والباحثين في مادة الرياضيات. ومعرفة طبيعة العلاقة الارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي لديهم وبحسب متغير الجنس.

توفير اختبارات عن المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي.

**هدف البحث:**

التعرف على المعرفة الرياضية الاجرائية.  
التعرف على الذكاء المنطقي الرياضي.  
الوقوف على طبيعة واتجاه العلاقة بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي.

التعرف على طبيعة هذه العلاقة وحسب متغير الجنس.

فرضيات البحث:

وضعت الفرضيات الصفرية التالية :

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي ومتوسط الأداء الفرضي عند طلبة المرحلة الثانية، قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد في اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية الذي أعدّ وحسب متغير الجنس.

$$H_0: X_1 = X_2$$

$$H_1: X_1 \neq X_2$$

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي ومتوسط الأداء الفرضي عند طلبة المرحلة الثانية، قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد في اختبار الذكاء المنطقي الرياضي الذي أعدّ وحسب متغير الجنس.

$$H_0: X_1 = X_2$$

$$H_1: X_1 \neq X_2$$

لا توجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند مستوى الدلالة (0.05) عند طلبة المرحلة الثانية، قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد وحسب متغير الجنس.

$$H_0: X_1 = X_2$$

$$H_1: X_1 \neq X_2$$

**حدود البحث:**

طلبة المرحلة الثانية (الدراسة الصباحية)، قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد.

الفصل الدراسي الأول للعام ٢٠١٥-٢٠١٦.

مادة التحليل العددي التي تُدرس كمادة منهجية مقررة بحسب مقررات اللجنة القطاعية بأقسام علوم الحاسبات في كليات التربية.

**مصطلحات البحث:**

القوة الرياضية (Mathematical Power): "قدرات الطالب في ادراك وتوظيف المعرفة الرياضية في ابعادها الثلاثة (المفاهيمي، الاجرائي، المشكلاتي) وذلك في الاكتشاف والترابط والاستدلال الرياضي" (NAEP, 2000: 1-2).

المعرفة (Knowledge): "نشاط عقلي رمزي أو تمثيلات عقلية، كالتعلم، وحلّ المشكلات، والمنطق، والذاكرة" (Dunlosky & Metalfe, 2009: 3).

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): "اتقان المهارات الحسابية وتحديد مكونات الرياضيات، الخوارزميات والتعاريف" (Hallett, Nunes & Bryant, 2010: 395).

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

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

الذكاء المتعدد (Multiple Intelligence): "إمكانية بيولوجية تجد لها تعبيراً فيما بعد نتاج للتفاعل بين العوامل التكوينية والعوامل البيئية ويختلف الناس في مقدار الذكاء الذي يولدون فيه كما يختلفون في طبيعته ويختلفون في الكيفية التي ينمو بها ذكائهم، ذلك أنّ الناس معظمهم يتفوقون على المزج بين أنواع الذكاء لحلّ مختلف المشكلات التي تعترضهم في الحياة" (Gardner, 1997: 35).

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

وعليه تعرّفه الباحثة إجرائياً بأنه "قدرة طلبة العينة 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 على أنه 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 تصف 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. فهي تمثل محورا أساسيا في تعليم الرياضيات، لذلك يرى (يدوي، ٢٠٠٧: ٣٤) أنّ أي فرد قوي رياضيا يجب أن يكون قادرا على التفكير، وحلّ 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).

إذ يوضّح المركز القومي للإحصاء التربوي (NCES, 2007) أنّ القوّة الرياضية ذات ثلاث أبعاد رئيسية 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, 1997:3) 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.

ومن الجوانب المهمة لتنميتها امتلاك الطالب القدرة على الاستدلال الرياضي، إذ تظهر لدى الطالب في القدرة على عرض أمثلة رياضية وحياتية للمفهوم وتمييزها عن اللأمثلة، واستنتاج خصائص المفهوم منها، كذلك تظهر في تطبيق بعض القوانين على الحالات المرتبطة واستنتاج بعض القوانين الجديدة والمرتبطة بحالات أخرى، وإكتشاف المغالطات أو الأخطاء في إجراء العمليات الرياضية أو في حلول بعض المشكلات، كذلك في التقدير والتأكد من النتائج ومعقوليتها (السعيد وعبد الحميد، ٢٠١٠: ٢٥٠).

### أهداف تنمية القوة الرياضية

- يمكن تحديد الأهداف الرئيسية لتنمية القوّة الرياضية عند الطلبة كما يلي:
- إدراك مفردات اللغة الرياضية.
- إدراك رموز اللغة الرياضية.
- إدراك مكونات البناء المفاهيمي الرياضي.
- إدراك طبيعة الرياضيات ودلالة بنيتها.
- إدراك أهمية الرياضيات في المواقف الحياتية.



استنتاج منظومة من القواعد الرياضية وتوظيفها في المواقف وحلّ المشكلات.  
استقراء الترابطات المفاهيمية في النسق الرياضي.  
إنتاج أكبر عدد من الأفكار داخل الموقف الرياضي. (السعيد، ٢٠٠٦: ١٢)

### المعرفة knowledge

يرى ابن القيم أنها "نتائج العمليات العقلية التي يقوم بها الإنسان في سبيل تكوين مدركاته وتصوراتها ومعلوماتها عن الأشياء المحيطة به" (الحجّاجي، ١٩٨٨: ٤١٧). وتُشير إلى الخبرة المكتسبة ومعدل المعلومات والفهم الذي يمتلكه المتعلّم نظرياً وعملياً، وهي الإطار المعلن الذي يشتغل من خلال العمليات الحسية العقلية، وتتجسد بشكل ميادين واقعیه كالرياضيات واللغة ونظريات الموسيقى والتاريخ ويمكن قياسها وتستخدم لمساعدة المتعلّمين على تحقيق الأهداف بشكل ملموس (Fowler, 1952:317).

وتُعَدّ 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 تمكن الفرد تفسير ظواهر الحياة، وفهم خصائصها، وبالتالي زيادة القدرة على فهمها والتنبؤ بها، وبالتالي ضبطها والسيطرة عليها (الظاهر، ٢٠٠٩: ٤٠).

إذ يصنّف (ياسين، ٢٠٠٧: ٧٨) المعرفة إلى: معرفة إعلانية توضّح ما هو معروف حول المشكلة، والتمييز بين الصواب والخطأ، ووصف المفاهيم المختلفة، والمعرفة الإجرائية المرتبطة بكيفية حلّ المشكلات، وما وراء المعرفة التي تشير إلى توصيف المعرفة نفسها، بما يساعد في اختيار المعرفة الملائمة لحلّ المشكلة بفعالية من خلال توجيه منهجية الإدراك والتفكير بالاتجاه الصحيح، والمعرفة الاستكشافية المتعلقة باستخدام قواعد المنطق لضبط عملية التفكير والإدراك.

### 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 فعال ومسؤول ذي تفكير سليم (أبو جودة، ٢٠٠٩: ٢٢).

إذ يُشير (الكرمة، ١٩٩٩) بأن هناك ثلاث قدرات رئيسة في الرياضيات هي: المعرفة المفاهيمية: وتعني القدرة على معرفة المفاهيم الرياضية، قراءتها، كتابتها، تصنيفها، تمييزها، معرفة تمثيلاتها المتعددة، ومعرفة علاقة المفاهيم مع بعض (عبيده، ٢٠٠٧: ٥٧).

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

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 وذو المعنى في الرياضيات يحتاج إلى تدريس العمليات المفاهيمية ومن ثمّ تدريس العمليات الإجرائية التي تحقّق الفهم والقدرة على حلّ المشكلات المرتبطة به (الكرمة، ١٩٩٩: ٥٧).

### المعرفة الاجرائية Procedural Knowledge

تُعدّ 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، ويتمّ 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 والجدول 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 إنّها 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 إنّها تعبّر عن المهارة في تنفيذ الإجراءات بشكل مرّن ودقيق وفعال (NewYork State Education Dep.,2005). ويرى (Rittle Johnson, Siegler, & Alibali, 2001:367) أنّ المعرفة الإجرائية تتضمن معرفة الإجراءات والخطوات التي تمكّننا من الوصول إلى أهداف محددة، وهي تساعد الناس على حلّ المشكلات بسرعة وفعالية، لأنّها تكتسب الصبغة الروتينية. في حين يرى (Hiebert & Lefever,1986:19) أنّها تعبّر عن لغة الرموز، والشروط، والعمليات التي يمكن تطبيقها لإكمال مهمة رياضية ما. ويتفق (Mahir,2009: 205) مع هذه النظرة للمعرفة الاجرائية، حيث يرى أنّها لغة الرياضيات الرسمية، ولغة القواعد والإجراءات المستخدمة في حلّ المهمات الرياضية. فيما يرى مجلس البحث القومي في امريكا (NRC, 2001) أنّ الطلاقة الإجرائية تشمل القيام بالعمليات الإجرائية من خوارزميات ومهارات رياضية بشكل دقيق ومرّن، وملائم للموقف.

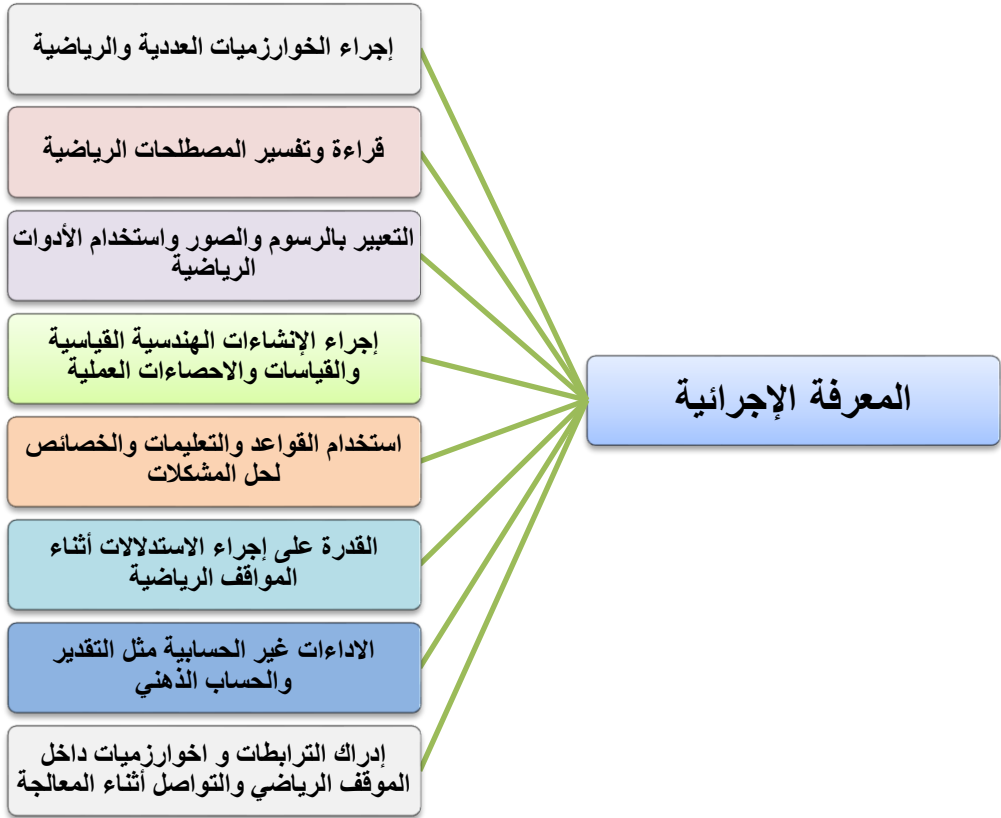


وُشير (Barr, Doyle et. al.,2003) إلى أنه عندما نسأل الطلبة لتنفيذ إجراء مثل حلّ معادلة، يمكن للطلبة غالباً ما تتبع مثال للحصول على الإجابة الصحيحة من دون فهم كيف أو لماذا تعمل هذه العملية، تقليدياً، وقد استند غالبية التقييم في تعلّم الرياضيات على قدرات الطلبة على التعامل مع المعرفة في شكل إجرائي. الاختبارات والامتحانات التي تستهدف الطلبة إنتاج الإجابات الصحيحة تبرز قدراتهم لإظهار كيف تعمل معالجة الرياضيات، ولكن لا تسلط الضوء على المعنى الأعمق لماذا. وفي دراسة أجرتها (Star,2002) صممت لتسليط الضوء على فهم الأطفال لأساسيات الجبر، وجد أن هناك ثلاث أنواع من الطلبة: النوع الأول: يمكن إظهار أسلوب واحد من حلّ المشكلة. النوع الثاني: يمكن إثبات ١-٢ طرق حلّ المشكلة. النوع الثالث: يمكن أن يرى المشكلة بأنها مشكلة معقدة، مع العديد من الأساليب المختلفة للوصول إلى إجابة.

في رأي Star النوع الثالث من الطلبة يوضّح كلّ من الفهم النظري والإجرائي لهذه المشكلة. ولذلك يرون فهم الرياضيات فهم غير منتهي ومعقد. أما (Wolfram,2010) فقد برهن على أنّ الرياضيات خارج الفصول الدراسية تتضمن الخطوات التالية:

المرحلة الأولى:	طرح	الأسئلة الصحيحة
المرحلة الثانية:	العالم الحقيقي	الرياضيات
المرحلة الثالثة:	-----<	صياغة الحساب
المرحلة الرابعة:	صياغة الرياضيات	مرحلة

وُشير بكثرة إلى أنّ غالبية تعليم الرياضيات تُركّز على المرحلة الثالثة (الحساب) ولا تُركّز على تعليم الطلاب كيفية تطوير التفكير الرياضي التي تتعلق بالقدرة على طرح أسئلة ذات مغزى وذات صلة بالأفكار التي توجد خارج الفصول الدراسية. ويُلاحظ أيضاً أنّ في المجتمع العالمي اليوم، هناك وظائف تستخدم الرياضيات في كثير من الأحيان ولا تعتمد على أجهزة الكمبيوتر للقيام بالمهام الحاسوبية (المرحلة الثالثة)، ومن بعده الإبداع الفردي وفهم تعقيدات الرياضيات هو المسؤول عن المراحل الأولى والثانية والرابعة. والشكل (١) يوضح المعرفة الاجرائية وكيفية ارتباطها بالمجالات.



(الصيداوي، ٢٠١٢: ٢٦)

## نظرية الذكاءات المتعددة MULTIPLE INTELLIGENCE THEORY

تشير نظرية الذكاءات المتعددة إلى أن الإنسان لديه كل أنواع الذكاءات، ولكن كل إنسان لديه بروفيل أو مجموعة فريدة من الذكاءات تعبر عنه. ويمكن تحسين وتنمية هذه الذكاءات، إذ هناك بعض الأشخاص يكونون متميزين في نوع واحد من أنواع الذكاءات عن الآخرين من أقرانهم (حسين، ٢٠٠٥: ١٦١). إن الأهمية التربوية لنظرية الذكاءات المتعددة تأتي من كونها تقدم وصفاً لكيفية استخدام الأفراد لذكاءاتهم المتعددة في حل مشكلة ما، وتقترح النظرية حلول تمكن المعلمين من المشاركة في تصميم مناهج جديدة في ضوءها، وتوفر إطاراً يتمكنون من خلاله تناول أي محتوى تعليمي وتقديمه بعدة طرق. إذ تحت النظرية التربويين على فهم قدرات وإمكانات واهتمامات الطلبة (الرحيلي، ٢٠٠٧: ٥٨-٦٠).

### الذكاء المنطقي الرياضي Logical Mathematical Intelligence

الذكاء المنطقي الرياضي هو أحد الذكاءات المتعددة ضمن نظرية هوارد جاردنر، ويتطور مع مراحل نمو الإنسان، واللذين يمتلكونه يحبون تنظيم الحقائق، واستخدام مهارات الاستدلال المنطقي، وحل الدوال والعمليات المعقدة والتجريد، واستخدام الرسوم والأشكال البيانية، وحل الشفرات، واستخدام الكودات، ووضع الفروض (حسين، ٢٠٠٥: ٦٥).

وتشير المصادر الرياضية إلى أنه يُمتل قدرة الفرد على استخدام الأرقام أو السلوك المنطقي وأداة هذا الذكاء استخدام الرقم، ويتضمن الحساسية للنماذج، والعلاقات المنطقية (بما أن ... إذن ... السبب والنتيجة)، ويشمل العمليات المشار إليها أنفاً 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 وحل الرموز والشفرات والاستقراء والاستنباط واستخدام الرسوم والأشكال البيانية واستخدام عمليات الحاسوب والقياس (محمود، ٢٠٠٦: ٢٣٥-٢٣٦).

ويؤكد (Armstrong, 2000: 22) إن الذين يتصفون بقدرتهم على الذكاء المنطقي بأنهم الحسبيون المنطقيون الذين يفكرون بالاستنتاج، ويحبون التجربة، التحقيق، يحزرون الإلغاز المنطقية، الحساب، ويحتاجون إلى أدوات التجربة، أدوات علمية، أشياء يدوية. وقد عبرت (قطامي، ٢٠٠٩: ٣٤٦) عن صور مختلفة للذكاء المنطقي الرياضي وكالاتي: يستخدم رموز، مفاهيم مجردة، البحث عن ألعاب الكمبيوتر، أسئلة عن عمل الأشياء، يحسب مسائل، يستمتع بالرياضيات، يصنّف الأشياء، يجري تجارب، تفكير عالي المستوى، ألعاب ذهنية، يبدع نماذج، بحث علمي، اختبار وفحص، أدلة وافتراضات، منطق، فهم الأسباب والنتائج، تفوق في مرحلة التفكير.

### مؤشرات التنبؤ بالذكاء المنطقي الرياضي:

يشير (السلطي، ٢٠٠٤) عند (عياد، ٢٠٠٨) إلى وجود واعتماد مؤشرات لاكتشاف الذكاء المنطقي الرياضي وكما يلي:

استعمال المنطق واللغة بفاعلية في حل المشكلات التي يواجهونها.  
التفكير بشكل تدريجي ومفاهيمي ولهم القدرة على اكتشاف العلاقات والانماط التي لاكتشفها الآخرون.

ممارسة مهمة التجريب وحل الإلغاز ومواجهة المسائل الصعبة بهدف حلها.  
يتساءلون عن الأشياء الطبيعية ويفكرون بها.

يستمتعون بالتعامل مع الأرقام، والمعادلات والعمليات الرياضية.  
يتصف تفكيرهم بالعملية والمنطقية، ويتبعون الأسلوبين الاستقرائي والاستنباطي في التفكير. (عياد، ٢٠٠٨: ٢٢)

### تنمية الذكاء المنطقي الرياضي

من الممكن تنمية الذكاء المنطقي الرياضي عند المتعلم من خلال المقترحات الآتية:

- ١- منح المتعلم فرصاً للبحث وحلّ المشكلات والاستكشاف.
- ٢- تعليم المتعلم مهارة طرح الأسئلة، ومساعدته على الوصول لإجابات أسئلته.
- ٥- تنمية مهارات التفكير المختلفة (الملاحظة، التصنيف، الاستنتاج، السبب والنتيجة، التمييز بين الحقائق والرأي الشخصي، حلّ المشكلات، المقارنة، واتخاذ القرار).
- ٦- امنحه أدوات للقياس والملاحظة والتصنيف.
- ٧- اعمل على تنمية المفاهيم والعلاقات المجردة لديه.
- ٨- اشترك معه في حلّ الألغاز والألعاب الحسبائية. (نوفل، ٢٠٠٦: ١٤٨)

## الدراسات السابقة

اسم الباحث والبلد	المستوى التعليمي	جنس الطلبة	حجم العينة	المادة	نوع المنهج	المتغير المستقل والتابع	الوسائل الاحصائية	النتائج
مقادي، وآخرون، ٢٠١٣، الأردن	طلبة معلمي الصف	طلبة	١٠٥	رياضيات	الوصفي		المتوسط الحسابي والانحراف المعياري واختبار t-test ومعامل ارتباط بيرسون	تدني المتوسط الحسابي لمعرفتهم المفاهيمية والاجرائية وهناك فروق ذات دلالة احصائية بين متوسط اداء على اختبار المعرفة المفاهيمية ومتوسط ادايتهم على اختبار المعرفة الاجرائية لصالح المعرفة الاجرائية
القبيلات، واحمد، ٢٠١٤، الأردن	الثامن الاساسي	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 (٥) بين المتوسطين الحسابين المعدلين لدرجات الاستيعاب المفاهيمي للطلبات يعزى لطريقة التدريس، لكن و فرق ذي دلالة احصائية عند مستوى (0.05) بين المتوسطين الحسابين المعدلين لدرجات مكون التحديد والتكريب في الاستيعاب المفاهيمي يعزى لطريقة التدريس ولصالح التدريس وفق القوة الرياضية.
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 استيعاب المعرفة الاجرائية بشكل اكبر من المفاهيمية. كما ان النتائج الى ان كتب الرياضيات المرحلة الابتدائية في ايجاد حالة من التوازن بين المرفقين الاجرائية والمفاهيمية. ايضا اشارت الى عدم وجود فروق ذات دلالة احصائية في حالة التوازن بين معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية تعزى لمتغيرات الجنس والادارة التعليمية وسنوات الخبرة.

## اجراءات البحث:

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

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

٣-عينة البحث: طلبة المرحلة الثانية (الدراسة الصباحية)، بواقع (٨٦) طالب وطالبة.

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

إعداد اختبار المعرفة الرياضية الإجرائية:

في ضوء ماتم 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 الباحثين من الاطلاع على اختبارات محددة لقياس هذا المفهوم في الرياضيات بنحو مباشر وذلك لأن جميع الدراسات والبحوث التي تناولت هذا المفهوم تناولته عن طريق مقاييس تحدده ضمن مفهوم القوة الرياضية. تم 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 وحوارزمي وتكنولوجيا.

خطوات بناء اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية:

تحديد مفهوم المعرفة الرياضية الإجرائية (إذ تم تحديد أبعاد الاختبار في (التواصل بلغة الرياضيات - الترابط الرياضي - الاستدلال الرياضي - التمثيلات الرياضية) وذلك على مستوى المعرفة المعرفة (الإجرائية).



تحديد مجالات المعرفة الرياضية الإجرائية، وعرضها على الخبراء.

صياغة فقرات الاختبار واعداد تعليماته.

التطبيق على العينة الاستطلاعية.

تصحيح فقرات الاختبار واجراء التحليل الاحصائي والتأكد من الخصائص السيكومترية.

خطوات بناء اختبار الذكاء المنطقي الرياضي:

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

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

تصحيح فقرات الاختبار واجراء التحليل الاحصائي ومن ثم التأكد من الخصائص

السيكومترية.

٥- التطبيق النهائي على عينة البحث: لغرض التحقق من فرضيات البحث، وبعد إجراء

المعالجات الإحصائية المناسبة لكل من اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية، واختبار الذكاء

المنطقي الرياضي. رُوعي أن يجري عليهم التطبيق في ظل ظروف بيئية مناسبة، وأيضاً

رُوعي عدم وجود امتحان في أي مادة قبل تطبيق الاختبارات عليهم. وبذلك كانت البيانات

جاهزة لأغراض التحليل الإحصائي.

عرض النتائج وتفسيرها

النتائج المتعلقة بالمعرفة الرياضية الاجرائية

بسبب تنوع الدرجات عند التصحيح، إذ هناك أسئلة تأخذ درجة (0,1) وأسئلة تصحح من

(10) درجات وهذا يؤدي إلى اختلاف المتوسط الفرضي للاختبار لذا قمت بتقسيم الأسئلة

وتوحيدها بحسب مقياس كل منها في هذه الفرضية وحسب الجداول الآتية:

(جدول 1) (الأسئلة التصحيح 1,0)

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	القيمة الثانية المحسوبة	القيمة الثانية الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية
2.581	0.494	2	26.773	1.662	0.05	85

(جدول 2) (الأسئلة التصحيح من ١٠ درجات)

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	القيمة الثانية المحسوبة	القيمة الثانية الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية
24.337	3.797	20	54.613	1.662	0.05	85

وبعد ملاحظة المتوسط الحسابي للدرجات التي حصل عليها طلبة العينة على

الاختبار الخاص بقياس المعرفة الرياضية الاجرائية الذي أُعدّ، حيث كانت الدرجة النهائية

للاختبار (٤٤). نجد أن جميع الفقرات فيها المتوسط الحسابي أكبر من المتوسط الفرضي، لذا

فإن الفروقات تكون لصالح المتوسط الحسابي، أي إنّ طلبة العينة يمتلكون المعرفة الرياضية

الاجرائية التي تمثل 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 المرحلة الثانية، قسم علوم

الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد على اختبار المعرفة الرياضية

الاجرائية الذي أُعدّ لأغراض البحث". من ملاحظة الجداول آنفة الذكر (1) و (2) ومقارنة

المتوسطات الحسابية مع المتوسطات الفرضية حيث كان أعلى في كلا الجدولين وهذا أدى الى

رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، أي امتلاك طلبة عينة البحث للمعرفة

الرياضية الاجرائية.

تم اختبار الفرضية الصفرية: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط درجات أداء طلاب المرحلة الثانية وطالباتها قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد على اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية الذي أُعدَّ لإغراض هذا البحث". وللتحقق من صحة الفرضية استعمل الاختبار التائي لعينتين مستقلتين غير متساويتين، وكانت النتائج كما في أدناه:

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

مستوى الدلالة	قيمة تاء الجدولية	قيمة تاء المحسوبة	درجة حرية	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	حجم العينة	جنس الطلبة
0.05	1.663	51.512	84	0.671	3.736	27.161	31	الطلاب
				0.563	4.181	26.145	55	الطالبات

يلاحظ أنّ قيمة "t" المحسوبة (51.512) أكبر من قيمة "t" الجدولية (1.663)، وهذا يعني رفض الفرضية وقبول البديلة. أيّ إنّ أداء الطلاب والطالبات من عينة البحث على اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية فيه فروق، ولكنها فروق بسيطة وتعدّ هذه النتيجة طبيعية؛ إذ لا يوجد دليل قاطع يؤيد تفوق أحد الجنسين على الآخر في ما يخص المعرفة الرياضية الاجرائية. إذ أنّ كل الدراسات التي تناولت المعرفة الرياضية الاجرائية تناولته ضمن مفهوم القوة الرياضية وخاصة بالنسبة للطلبة المطبقين وطلبتهم ولم تأخذ بنظر الاعتبار جنس الطلبة كما في (الصيداوي، ٢٠١٢) وأيضاً في (عبد الله، ٢٠١٣).

#### النتائج المتعلقة بالذكاء المنطقي الرياضي

من ملاحظة الدرجات التي حصل عليها طلبة العينة إذ بلغ المتوسط الحسابي لأداء الطلبة (7.802) وبمقارنة المتوسط الحسابي للأداء الحقيقي للطلبة مع المتوسط الفرضي (5) أو كما يُسمّى في قسم من البحوث والدراسات (الوسط النظري). نلاحظ أنّ الأداء الحقيقي يزيد على مستوى الأداء الفرضي، ويقودنا هذا إلى أن نستنتج أنهم يمتلكون الذكاء المنطقي الرياضي الذي يمثل أحد أنواع الذكاءات المتعددة مقارنة بالأداء الفرضي للعام الدراسي (٢٠١٥- ٢٠١٦). وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة (الشيخلي، ٢٠١٤) والتي توصلت إلى امتلاك طلبة المرحلة الثانية في أقسام علوم الحاسبات، كليات التربية في محافظة بغداد للذكاء المنطقي الرياضي.

تم اختبار الفرضية الصفرية: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي ومتوسط الأداء الفرضي لطلبة المرحلة الثانية، قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي الذي أُعدَّ لإغراض البحث". حيث استعمل الاختبار التائي لعينة واحدة مترابطة لاختبار صحة الفرضية السابقة، وكانت النتائج كما في أدناه.

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

المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الفرضي	الخطأ المعياري	القيمة الثانية المحسوبة	القيمة الثانية الجدولية	مستوى الدلالة	درجة الحرية
7.802	1.663	5	0.179	15.653	1.663	0.05	85





نلاحظ أنّ قيمة "t" المحسوبة (15.653) هي أكبر من قيمة "t" الجدولية (1.663) ويقودنا هذا إلى رفض الفرضية الصفرية، وقبول البديلة. أيّ إنّهُ يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (0.05) بين متوسط الأداء الحقيقي للطلبة ومتوسط أدائهم الفرضي (5) على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي.

يلاحظ من الجدول أدناه أن المتوسط الحسابي لدرجات الطلاب على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي الذي أُعدّ (8.064) درجات من أصل (10) درجات. في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجات الطالبات (7.654) 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 عينة البحث جاء أعلى من الطالبات على الاختبار الذي أُعدّ 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 الثانية وطالباتها في قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد على اختبار الذكاء المنطقي الرياضي الذي أُعدّ لإغراض هذا البحث". وللتحقق من صحة الفرضية 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)

مستوى الدلالة	قيمة ت الجدولية	قيمة ت المحسوبة	درجة حرية	الخطأ المعياري	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	عدد الأفراد	جنس المجموعة
0.05	1.663	15.662	84	0.241	1.345	8.064	31	الطلاب
				0.243	1.803	7.654	55	الطالبات

يلاحظ أنّ قيمة "t" المحسوبة (15.662) أكبر من قيمة "t" الجدولية (1.663). وهذا يعني رفض الفرضية الصفرية وقبول البديلة. وتُعدّ هذه النتيجة طبيعية؛ وذلك لأنه لا يوجد دليل قاطع يؤيد تفوق أحد الجنسين على الآخر في ما يخص الذكاء المنطقي الرياضي إذ هي قدرات عقلية. هذا 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 والاجرائية والذكاء المنطقي

الرياضي

تم اختبار الفرضية الصفرية: "لا توجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند مستوى الدلالة (0.05) عند طلبة المرحلة الثانية، قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد على الاختبارين المُعدّين لهذا الغرض". إذ تم استعمال (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 صحة الفرضية السابقة، وكانت النتائج كالآتي:

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



## والذكاء المنطقي الرياضي

العلاقة	معامل الارتباط	القيمة التائية المحسوبة لمعامل الارتباط	القيمة التائية الجدولية	درجة حرية	مستوى الدلالة
المعرفة الرياضية الاجرائية مع الذكاء المنطقي الرياضي	+0.8	39.387	1.662	84	0.05

بلغ معامل الارتباط المحسوب بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي لدرجات العينة (+0.8)، وهذا معامل ارتباط موجب. ومن ملاحظة القيمة التائية المحسوبة البالغة (39.387) وهي أكبر من القيمة التائية الجدولية، مما يشير إلى رفض الفرضية الصفرية بالنسبة إلى المعرفة الرياضية الاجرائية وعلاقتها بالذكاء المنطقي الرياضي، أي توجد علاقة ارتباطية بين المتغيرين. وهذا الكلام منطقي لأن من يمتلك الذكاء المنطقي الرياضي كونه قدرات عقلية منطقية فهو يمتلك القدرة على اجراء وتطبيق الخوارزميات والقواعد والقوانين والمبادئ على المفاهيم والحقائق والتعميمات وهي قدرات ومهارات معرفية وعقلية، ومن يمتلك كل ذلك، من المؤكد معناه يمتلك اداء جيد بالمعرفة الرياضية الاجرائية.

تم اختبار الفرضية الصفرية: "لا توجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند مستوى الدلالة (0.05) عند عينة البحث من الطلاب على الاختبارين اللذين أعدا للغرض المذكور". وكانت النتائج كما في أدناه.

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

العلاقة	معامل الارتباط	t-test المحسوبة لمعامل الارتباط	t-test الجدولية	درجة الحرية	مستوى الدلالة
المعرفة الرياضية الاجرائية مع الذكاء المنطقي الرياضي (طلاب)	+0.9	26.377	1.699	29	0.05

يُلاحظ أنّ قيمة معامل الارتباط المحسوب بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي لدرجات العينة من الطلاب (+0.9). ولأنّ القيمة التائية البالغة (26.377) أكبر من القيمة التائية الجدولية (1.699)، مما يشير إلى رفض الفرضية الصفرية بالنسبة إلى المعرفة الرياضية الاجرائية وعلاقته بالذكاء المنطقي الرياضي. أيّ إنه توجد علاقة ارتباطية بين المتغيرين بالنسبة للطلاب. تعتقد الباحثة كون عينة البحث هم طلاب المرحلة الثانية قسم الحاسبات، وبالتالي فقد تمسوا على اجراء الخوارزميات الرياضية وكتابتها، والتعبير بالرسم كالمخططات الانسيابية والجدول واستخدام التقنية التعليمية (الحاسوب) بالاضافة لاملاكهم الذكاء المنطقي الرياضي فأصبح من المنطقي وجود علاقة بين المتغيرين لديهم.

تم اختبار الفرضية الصفرية: "لا توجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند مستوى الدلالة (0.05) عند عينة البحث من الطالبات على الاختبارين اللذين أعدا للغرض المذكور"، وكانت النتائج كما في أدناه:

(جدول 8) (معاملات الارتباط بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي عند عينة 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)	+0.8	30.852	1.680	53	0.05

يُلاحظ أنّ قيمة معامل الارتباط المحسوب بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي لدرجات العينة من الطالبات كانت (+0.8)، وإنّ قيمة t-test لدلالة معامل الارتباط (30.852) وهي اكبر من قيمة t-test الجدولية (1.680)، ممّا يشير إلى رفض الفرضية الصفرية بالنسبة إلى المعرفة الرياضية الاجرائية وعلاقته بالذكاء المنطقي الرياضي وقبول الفرضية البديلة، أيّ توجد علاقة ارتباطية بين المتغيرين بالنسبة للطالبات. تعتقد الباحثة كون لا توجد دراسات تثبت أنّ هنالك فرق بين الطلاب والطالبات في امتلاكهم للمعرفة الرياضية الاجرائية، فيكون التفسير لهذه النتيجة مشابه لما تمّ تفسيره للطلاب.

### الاستنتاجات

امتلاك طلبة قسم علوم الحاسبات، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم، جامعة بغداد المعرفة الرياضية الاجرائية قياساً بالمتوسط الفرضي الذي تمت المقارنة به. كذلك هم يمتلكون ذكاء منطقياً رياضياً. توجد علاقة ارتباطية بين المعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي للطلبة ككلّ.

### التوصيات

التنمية المهنية المستدامة للأساتذة في مجال تخصصهم حتى يتمكنوا من مادتهم العلمية ويستطيعوا تدريس مواد الرياضيات بنوع من التوازن بين ابعاد المعرفة والمحتوى، دون التركيز على إحداهما. التركيز في التعليم على مهارات القوّة الرياضية بدلاً من التركيز على المعارف والمفاهيم فقط، وذلك لأنّها تشتمل جوانب التعلّم المختلفة بمستوياتها. تركيز الاساتذة على توظيف المعرفة المفاهيمية في تدريس الرياضيات، واستخدام الاجرائية بشكل أفضل.

إجراء دراسات عند طلبة المراحل الدراسية الأخرى، وعلى مجتمعات دراسية أخرى.

### المقترحات

إجراء دراسة مماثلة على المراحل الاخرى في قسم الحاسبات في كلية التربية لمعرفة مدى امتلاكهم للمعرفة الرياضية الاجرائية والذكاء المنطقي الرياضي. إجراء دراسة مماثلة لطلبة قسم الرياضيات في كلية التربية ومقارنة النتائج مع ما تمّ التوصل اليه لطلبة قسم الحاسبات لمعرفة الفرق بين المعرفة الرياضية الاجرائية ومستويات الذكاء المنطقي الرياضي بين الاثنين. إجراء دراسة وبنفس المتغيرات لطلبة قسم الحاسبات في كلية العلوم ليتم مقارنة مستوى هذه المتغيرات بين طلبة كلية العلوم وطلبة كلية التربية.

### قائمة المصادر

- \* أبو جودة، صوما، (٢٠٠٩): دور المناهج والمعلمين في سلوك الطريق إلى مهارات القرن الحادي والعشرين، الجامعة الامريكية، دائرة التربية، بيروت.
- \* أبو زينة، فريد، (٢٠٠٣): مناهج الرياضيات المدرسية وتدريبها، ط٢، مكتبة الفلاح، الكويت.
- \* بدوي، رمضان، (٢٠٠٧): تدريس الرياضيات الفعال، دار الفكر، عمان.
- \* الحجاجي، حسن، (١٩٨٨): الفكر التربوي عند ابن القيم، دار حافظ، جدة.
- \* حجازي، هيثم، (٢٠٠٥): إدارة المعرفة: مدخل تطبيقي، ط١، الأهلية، عمان.

- \*حسين، محمد، (٢٠٠٥/أ): مدخل إلى نظرية الذكاءات المتعددة، ط١، مكتبة دار الكتاب الجامعي، العين.
- \*الرحيلي، مريم، (٢٠٠٧): أثر استخدام نموذج مارزانو لأبعاد التعلم في تدريس العلوم في التحصيل وتنمية الذكاءات المتعددة لدى طالبات الصف الثاني متوسط في المدينة المنورة، أطروحة دكتوراه منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- \*السعيد، رضا وعبد الحميد السيد، (٢٠١٠): تأكيد الجودة في مناهج التعليم – المعايير والعمليات والمخرجات المتوقعة، دار التعليم الجامعي، الإسكندرية.
- \*السعيد، رضا، (٢٠٠٣): القوة الرياضية مدخل حديث لتطوير وتقويم تعلم الرياضيات في مراحل التعليم العام، المؤتمر العلمي الثالث: تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية الإبداع، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ٨-٩ أكتوبر، دار الضيافة، جامعة عين شمس.
- \*السعيد، رضا، (٢٠٠٦): مستويات التواصل الرياضي المتوافرة لدى الطلاب الصف التاسع في ضوء معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM)، جامعة السلطان قابوس، مسقط.
- \*السلطي، نادية، (٢٠٠٤): التعلم المستند إلى الدماغ، ط١، دار المسيرة، عمان.
- \*الشيخلي، بان، (٢٠١٤): الذكاء المنطقي الرياضي ومهارة اتخاذ القرار وعلاقتها بالتحصيل عند طلبة كليات التربية في محافظة بغداد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية للعلوم الصرفة/ ابن الهيثم.
- \*الصيداوي، غسان، (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 الله، علي، (٢٠١٣): فاعلية برنامج قائم على التعلم الدماغي لتنمية القوة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي، أطروحة دكتوراه منشورة، كلية التربية بالوادي الجديد، جامعة أسبوط.
- \*عبيده، ناصر، (٢٠٠٧): تطوير منهج الرياضيات في ضوء المعايير المعاصرة وأثر ذلك على تنمية القوة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية بشبين الكوم – 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.
- \*عفانة، عزو ونائلة الخزندار، (٢٠٠٤): مستويات الذكاء المتعدد لدى طلبة مرحلة التعليم الأساسي بغزة وعلاقتها بالتحصيل في الرياضيات والميول نحوها، م الجامعة الاسلامية (سلسلة الدراسات الانسانية)، مج ١٢، ع ٢، ٣٢٣-٣٦٦.
- \*عفانة، عزو و نائلة الخزندار، (٢٠٠٩): التدريس الصفي بالذكاءات المتعددة، ط٢، دار المسيرة، عمان.
- \*عياد، منى، (٢٠٠٨): أثر برنامج بالوسائل المتعددة في ضوء نظرية الذكاءات المتعددة على اكتساب المفاهيم التكنولوجية وبقاء أثر التعلم لدى طالبات الصف السابع بغزة، رسالة ماجستير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

\*القبيلات، محمد علي وأحمد المقدادي، (٢٠١٤): أثر التدريس وفق القوة الرياضية على استيعاب المفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في الأردن، مجلة العلوم التربوية، مج ٤١، م ١.

\*قطامي، نايفة، (٢٠٠٩): تفكير وذكاء الطفل، ط ١، دار المسيرة، عمان.  
\*الكرمة، منير، (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، (٢٠٠٦): تفكير بلا حدود، ط ٣، عالم الكتب، القاهرة.  
\*مينا، فايز، (١٩٩٩): تعليم الرياضيات بين النظرية والتطبيق:تضييق الهوة أساس للإصلاح، المؤتمر العالمي لتعليم الرياضيات في القرن الحادي والعشرين.  
\*نوفل، محمد، (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.

\*ياسين، سعد، (٢٠٠٧): إدارة المعرفة المفاهيم والنظم والتقنيات، دار المناهج، عمان.

\*يحيى، جهاد، (٢٠٠٩): أثر بعض المتغيرات على المعرفة الرياضية لدى معلمي الصف الثامن وتحصيل طلابهم في الرياضيات في محافظة قلقيلية (الاطار النظري لدراسة TIMSS نموذجاً)، رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

\*Armstrong, T., (2000): **Multiple intelligence in the class** room (2nd Ed). Alexandria: Association for supervision and curriculum Development.

\*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.

\*Cantlon, Danise, (2001): Kids + Conjecture = Mathematics Power.

\*Dunlosky, J. & Metcalfe, J. , (2009): Meta cognition, Sage publications, Inc.

\*Fowler, H.W., (1952):The Oxford Dictionary, Clarendon Press, England.

\*Gardner, H., (1997): Intelligence Paris :Edition Oldie Jacob.

\*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 Introductory 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.
- \*NAEP, (2000): *Cognitive Abilities*.
- \*NEAP, (2003): *Cognitive Abilities*, Retrieved April 15, 2011, from: [www.naep.org/publications/frameworks/math.../ch4.html](http://www.naep.org/publications/frameworks/math.../ch4.html).
- \*NCES, (2007): *What Does the NAEP Mathematics Assessment Measure?* <http://nces.ed.gov/nationsreportcard/pdf/main2007/>
- \*New York State Education Department. (2005): *Learning standards for mathematics*. Retrieved September, 3, 2012
- \*NRC, (1989) : *Everybody counts: A report to the nation on the future of mathematics education*.
- \*NRC, ( 2001): *Helping Children Learn Mathematics*, Retrieved April 15,2011.
- \*Rittle - Johnson, B., Siegler, R., & Alibali, M., (2001): Developing conceptual understanding & procedural skill in mathematics: An iterative process. *Journal of Educational Psychology*, 93, 346-362.
- \*Star, J. R., (2002): Re-conceptualizing procedural knowledge: The emergence of "intelligent" performances among equation solvers. In D.
- \*Tobias, S., (1990): *Math Mental Health : Going Beyond Math Anxiety* [ on line ]: Available: Washington, DC: National Academy Press.



\*Zulnaidi, H. & Zakaria, E., (2010): The effect of information mapping strategy on mathematics conceptual knowledge of junior highschool students. US-China Education Review, 7 (1): 26-31.

## الملاحق

### (ملحق رقم ١)

الاختصاص	الاسم	ت
طرائق تدريس الرياضيات	أ.د. رافد بحر المعيوف	١
رياضيات	أ.د. لمى ناجي محمد	٢
حاسبات	أ.م.د. الأء عبد الحميد عبد اللطيف	٣
الرياضيات	م.د. أريخ خضر حسن	٤
إحصاء تطبيقي	م.د. سهاد أحمد أحمد	٥
رياضيات تطبيقية	م.د. غاده حسن إبراهيم	٦

### (ملحق رقم ٢) (اختبار المعرفة الرياضية الاجرائية)

س١/ حدّد الخطأ في الخوارزمية أدناه:

For i = 0 to 10  
X = (a + b) / 2  
C = f(x)  
H = abs(c)  
If h <= n  
Break  
End

س٢/ كيف يمكنك أن تقرر ما إذا كانت طريقة نيوتن-رافسون هي الطريقة المفضلة لإيجاد جذر الدالة الآتية  $f(x) = x e^x - 1$  :

(١) لأنها سهلة البرمجة. (٢) لأنها سهلة التنفيذ والأداء. (٣) لسهولة حساب المشتقات. (٤) لأنّ تقاربها تربيعي.  
س٣/ إحدى العبارات صحيحة:

(١) لحلّ منظومة معادلات خطية  $A X = B$  يجب أن يكون  $|A| = 0$   
(٢) لحلّ منظومة معادلات خطية  $A X = B$  يجب أن يكون  $|A|$  غير معرف  
(٣) لحلّ منظومة معادلات خطية  $A X = B$  يجب أن يكون  $|A|$  عدد سالب  
(٤) لحلّ منظومة معادلات خطية  $A X = B$  يجب أن يكون  $|A| \neq 0$   
س٤/ اكتب برنامج بلغة الماتلاب لإيجاد جذور المعادلة بطريقة التصنيف.

س٥/ اضرب مصفوفة مربعة في مصفوفة احادية.  
س٦/ ارسم مخطط انسيابي لإيجاد حلّ نظام خطي بطريقه كاوس للحذف.  
س٧/ الدالة الآتية  $f(x) = x \ln x - 1$  لها جذر في الفترة :

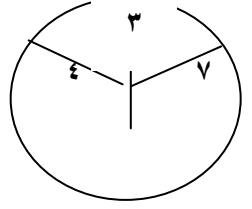
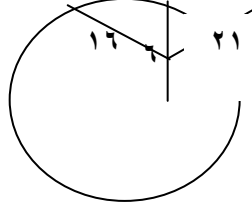
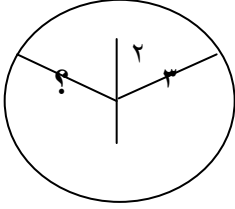
(١) [1,2] (٢) (0,1) (٣) (-1,0) (٤) (-1,-2)

س٨/ اكتب خوارزمية إيجاد حلّ للنظام الخطي بطريقه كاوس جوردن.

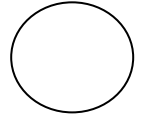
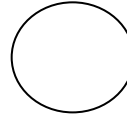
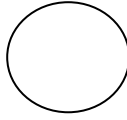
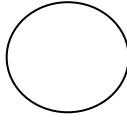
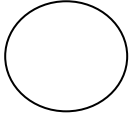
$$\begin{aligned} x - y + z &= 1 \\ 5y - 3z &= 2 \\ -3y + 6z &= 3 \end{aligned}$$

(ملحق رقم ٣) (اختبار الذكاء المنطقي الرياضي)

س١/ ما العدد الذي يجب أن يحل محل علامة الاستفهام؟



س٢/



في الدوائر الموضحة أعلاه ضع الأرقام من ١ إلى ٥ بحيث يكون :

- مجموع الرقمين ٢، ٤ وما بينهما من أرقام يساوي ١٥

- مجموع الرقمين ٢، ٣ وما بينهما من أرقام يساوي ١١

- مجموع الرقمين ٤، ٥ وما بينهما من أرقام يساوي ١٢

- مجموع الرقمين ١، ٣ وما بينهما من أرقام يساوي ٩

س٣/ ما العدد الذي يجب أن يحل محل علامة الاستفهام؟ 0, 1, 2, 4, 6, 9, 12, 16, ?

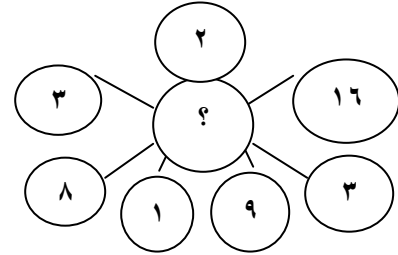
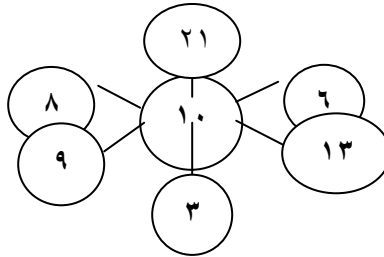
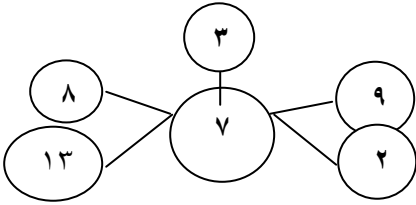
س٤/ جد رقما ضمن شبكة الأرقام الموضحة أدناه، بحيث يستوفي الشرطين التاليين :

٤٨	٨	٣٦	٢٣
١٦	١٣	٦	٧
٥	٣	٢١	١٥
١٢	٤	٢٥	١٨

١- أن يكون غير موجود في أي خط أفقي يحتوي على تربيع (مربع عدد).

٢- أن يكون غير موجود في أي خط عمودي يحتوي على عدد أولي.

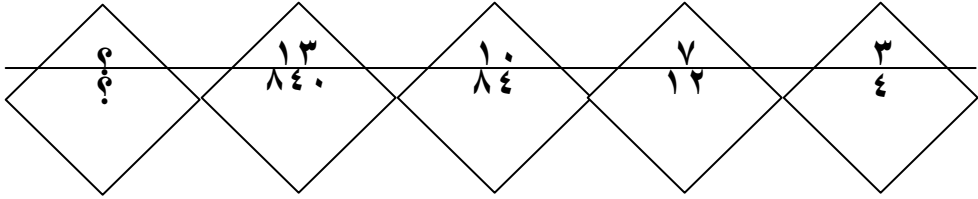
س٥/ ما هو الرقم الذي يجب أن يكون بدل علامة الاستفهام؟



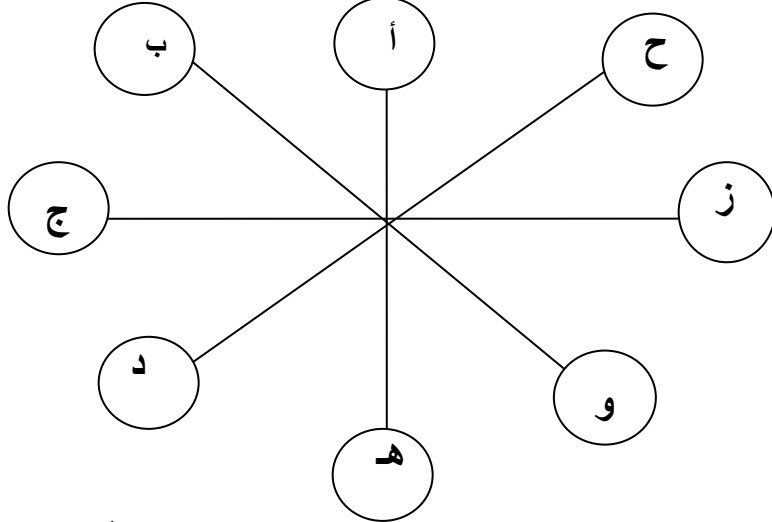
س٦/ لديك (٨) قطع نقدية واحدة منها مزيفة وأثقل من القطع الأخرى. كيف يمكنك إيجاد القطعة المزيفة باستخدام الميزان ذي

الكتفين ولمرتتين فقط؟

س٧/ ما الرقمان اللذان يجب أن يحلا محل علامتي الاستفهام؟



س٨/ أيهما يزن أكثر: شيء يزن (٦٠كغم) مضافاً إليه (سدس وزنه)، أم شيء يزن (٦ كغم) مضافاً إليه (ثلث وزنه) ؟  
س٩/ ما الحرف الذي يقابل الحرف الذي يبتعد عن الحرف الذي يقابل الحرف ج بمقدار حرفين باتجاه عقارب الساعة ؟



س١٠/ سيكون مجموع عمري وعمر ابني بعد ثماني سنوات ١٢٤. فكم سيكون مجموع أعمارنا بعد مرور خمس سنوات ؟