# الخصائص السيكومتريّة لاختبار تواؤمي مُحوْسب لتشخيص صعوبات تعلم الرياضيّات


**إشراف**

**أ.د مختار أحمد الكيال**[1]
**رئيس قسم علم النفس التربوى**
**كلية التربية – جامعة عين شمس**

**أ.م.د أمين صبري نور الدين**[2]
**أستاذ مساعد بقسم علم النفس التربوى**
**كلية التربية – جامعة عين شمس**

**أ. ميسون مُحَمّد الظنحاني**[3]
**طالبة ماجستير**


## مُقَدّمة:

لقد أصبح التعليمُ ومُشْكِلاته مِن أهم مجالات البحثِ العلميّ، فقد حظيّ بمجالٍ واسعٍ من الاهتمامِ والبحوثِ المُخْتلفة، وأصبحت مُشْكِلاتُ التعلُّم عديدةً ومتنوعةً ومحطَ أنظارِ كثيرٍ من العلماء، ومِن أهم هذه المُشْكِلات مُشْكِلةُ صعُوبَاتِ التعلُّم، ويُعَدُّ مجال صعوبات التعلُّم Learning Disabilities من المجالاتِ الهامةِ في الوقتِ الحاضرِ، وقد اهتمَّ بهذا المجال علماءُ النفسِ والتربيّةِ إلى جانبِ اهتمامِ الآباءِ والمُربّين، وكذلك استرعى هذا المجالُ انتباهَ كثيرٍ من العلماءِ المُتَخَصّصين في مجالاتٍ مُختلفةٍ **(فوقية عبدالفتاح، ٢٠٠٤: ٢٠٩)**.

وتُشَكّل قضيةُ الكشفِ المُبَكّر عن ذوي صعوباتِ التعلُّم أهميّةً بالغةً، إلى حدٍ يُمْكّن معه تقرير أنَّ فعاليّات التدخُّل العلاجي تَتَضَاءَلُ إلى حدٍ كبيرٍ مع تأخُّر الكشف عنهم، حيث تتداخلُ أنماطِ الصعوباتِ وتُصبحُ أقلَ قابلية للتشخيصِ والعلاج. **(فتحي الزيات، ٢٠٠٧، ٢٧)**.

وتُعْتبر الاختباراتُ التواؤميّة المُحَوْسبة Computerized Adaptive Testing من التوجُّهات الحديثة لقياس القُدرات العقليّة والجوانبِ التحصيليّة المُخْتلفة، ويُقصد بالاختبار التواؤمي أنْ تكونَ أسئلةُ الاختباراتِ مُتَوَائِمة مع قدرةِ المُتَعَلِّم، فلا تُقَدّم للفردِ إلّا الأسئلةَ أو

---

(١) أستاذ علم النفس التربوي – مدير مركز الإرشاد النفسي بكلية التربية جامعة عين شمس السابق.

(٢) أستاذ علم النفس التربوي المساعد بكلية التربية جامعة عين شمس.

(٣) باحثة.

المُفْردات التي تتناسبُ مع مُسْتَواه فقط، فلا يتعرَّض للمُفْردات السهلة جدًا بالنسبة له، أو الصعبة جدًا بالنسبة له، وبالتالي يتمُّ الحصولُ على أقصى قدرٍ مُمْكِن من المَعْلُومات عن قدرةِ الفردِ بأقلِ عددٍ مُمْكِن من المُفْردات. ومن ثَمَّ يختلفُ عددُ المُفْردات المُطبّقة وترتيبها من فردٍ لآخر؛ حسب قدرة كل فرد. ويتمُّ تقديم الاختبار التواؤمي غالبًا عن طريق الحاسب، لذا يوصف بأنّه محوسب. وتستند عملية التواؤميّة في الاختبار على نظرية الاستجابة للمُفْردة التي تقدِّم احتماليّة الإجابة الصحيحة لكل مُفردة على حدة؛ وذلك بناءً على عيّنة مُختبرة من قبل. **(Meijer & Nering, 1999; Wang & Kolen 2001)**

لقد انتشرت الآن الاختباراتُ التواؤميّة المُحَوْسبة وذاع صيتُها في مجالات مُخْتلفة من التقويمِ والقياسِ، سواءً في قياسِ القُدرات المعرفيّة أو في تقويم الجوانب التحصيليّة المُتَعَدِّدة أو في اختبارات الترخيص المهني وغيرها. ولقد أدركَ كثيرٌ من المُؤَسّسات التربويّة العالميّة أهميّة هذا الاتجاه؛ مما دفعها إلى تحويل عديد من اختباراتها من الصورةِ الورقيّة إلى الصورةِ التواؤميّة المُحَوْسبة مثل اختبار TOEFL)(واختبار SAT)(واختبار GRE)(وغيرها من الاختبارات. **(أمين صبري، ٢٠٠٢، ٢٤٠)**

غير أنَّ الاتجاهَ الأحدثَ في هذا السياقِ هو توجُّه الاختباراتِ التواؤميّة المُحَوْسبةِ نحو تشخيصِ الأخطاءِ المعرفيّة أثناءَ تطبيقِ الاختبارات التّحْصِيليّة عليهم وعلاج هذه الأخطاء.

فقد أشار Tatsuoka & Tatsuoka لبعضِ أساليبِ تشخيصِ الأخطاءِ المَعْرفيّة للتلاميذ منها: latent-class model وthe unified model وinference network. غير أنَّ الباحثين يؤكِّدان أنَّ أسلوب rule-space method الذي وضعاه يُمْكِن أنْ يستخدمَ بفاعليّة في تشخيصِ قواعدِ مَعْرفة التلاميذ، ويُعَالج أخطاءَ التلاميذِ ويُحَدِّد أساليبَ علاجها بِسرعة وبأقل مجهودٍ.

## مُشْكِلةُ البحثِ:

المُسْتقْرئ للدراساتِ والبحوثِ التي اهتمّت بتشخيصِ صعوبات التعلُّم الأكاديميّة في الرياضيّات يُمكنه ملاحظة الآتي:

- نُدرة الدراسات التي تُشَخِّص ذوي صعوبات التعلُّم، فلم يحظ توظيف الحاسب الآلي وعناصر الوسائط المُتَعَدِّدة في مجال التقويم والتشخيص المعرفي معًا باهتمامٍ كبيرٍ من الباحثين.
- كثرة مُشْكِلات الاختباراتِ التي يتمُّ إعدادُها وتقديمُها بصورةٍ تقليديّة، والتي من المُمْكِن التغلُّب عليها باستخدامِ مزايا الاختبارات التواؤميّة المُحَوْسبة.
- صعوبةُ تشخيصِ التلاميذِ ذوي صعوبات التعلُّم بالمدارسِ العاديّة باستخدامِ الاختباراتِ التقليديّة؛ وذلك نظرًا لأنّه يجب أنْ يكون هناك فارقٌ بين القُدرة العقليّة والقُدرة التحصيليّة بصورةٍ دالة، بمعنى أنَّ القدرةَ العقليّة أعلى من القُدرة التحصيليّة.
- إنَّ الكشفَ المُبَكِّر عن ذوي صعوبات التعلُّم يُساعدُ في عمليّة التحديدِ الدقيقِ لمُسْتوى الصعوبةِ وشدّتها وإمكانيّة علاجها، وتصميم البرامج المُنَاسبة لهم في سنٍ مُبَكِّرةٍ حتى لا تتفاقم المُشْكِلة.
- ازدياد مُشْكِلةِ صعوباتِ التعلُّم بين الأطفالِ في المدارس، خصوصًا صعوبات تعلُّم مادة الرياضيّات.

ومن هنا تَسْعَى الدراسةُ الحاليّةُ إلى مُحَاولةِ وضعِ اختباراتٍ تشخيصيّة مَعْرفيّة تواؤميّة مُحوْسبة بهدفِ تشخيصِ بعضِ أخطاءِ تعلُّم التلاميذِ في مُقَرر الرياضيّات في المرحلةِ الابتدائيّة.

**السؤالُ الرئيس:**

**ما فاعليّةُ اختبارٍ تشخيصي مَعْرفيّ تواؤميّ مُحوْسب في الكشفِ عن ذوي صعوبات تعلُّم الرياضيّات لتلاميذِ المرحلة الابتدائيّة في مدارس الإمارات؟**

للإجابة عن السؤالِ الرئيسِ السابقِ يَنْبَغي الإجابة عن الأسئلةِ الفرعيّة التاليّةِ التي تُبلور مُشْكِلة البحث الحالي:

١- ما الصعوباتُ النوعيّة التي يُعانيها تلاميذُ المرحلةِ الابتدائيّة في مادة الرياضيّات بمدارس الإمارات؟

٢- ما فاعليّةُ اختبارٍ تشخيصيّ معرفيّ تواؤميّ مُحوْسب في الكشفِ عن صعوبات تعلُّم الرياضيّات النوعيّة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائيّة بمدارس الإمارات؟

## أهدافُ البحثِ:

يَسْعَى البحثُ الحالي إلى تحقيقِ الهدفِ التالي:

تصميمُ واختبارُ فاعليّة اختبارٍ تواؤمي مُحوْسب لتشخيص صعوبات تعلُّم الرياضيّات لتلاميذ المرحلة الابتدائيّة بمدارس الإمارات.

## أهميّةُ البحثِ:

تتّضحُ الحاجةُ إلى البحثِ الحالي إلى ما له من أهميّة تتمثَّل في جانبٍ نظريّ وآخر تطبيقي:

**الأهميّةُ النظريّةُ للبحثِ:**

١- مُحاولةً لتضافرِ الجهودِ بين ميدان القياس النفسي وعلم النفس المعرفي في القضايا المُشْتركة، مثل تلك التي نحن بصددها الآن للاستفادةِ مِن هذا الدمجِ في تشخيصِ صعوبات التعلُّم.

٢- مُحاولةُ لإثراءِ الدراساتِ السيكولوجيّة بدراساتٍ عربيَّة لتعويضِ النُدْرةِ في الدراسات السيكولوجيّة، خاصةً التي اهتمَّت باستخدامِ التكنولوجيا الحديثة مع الفئات الخاصة مثل (صعوبات التعلُّم).

٣- دراسةُ ظاهرةِ صعوبات التعلُّم في مادة أكاديميّة (مثل الرياضيّات)، ومدى انتشارها في دولة الإمارات.

**الأهميّةُ التطبيقيةُ للبحثِ:**

١- دقّةُ الكشفِ المُبَكِّر عن صعوبات تعلُّم الرياضيّات لتلاميذِ المرحلةِ الابتدائيّة بمدارس الإمارات، والاستفادةُ من إمكانيّات الحاسبِ الآلي في تصميم وتطبيق الاختبارات.

٢- تحديدُ الصعوباتِ النوعيّة بدقةٍ حتى يُمْكِنُ إعدادُ برامج التدخُّل المُبَكِّر للتغلُّب على صعوبات تعلُّم الرياضيّات.

## مُصْطَلَحاتُ البحثِ:

**١- الاختبارُ التواؤميّ المُحَوْسب Computerized Adaptive Test:**

هو ذلك الاختبارُ الذي يُفصَّل لكلِ مَفْحُوصٍ على حدةٍ؛ حيث تُعْرَضُ فقط المُفْردات (من خلال الحاسب)، والتي تتناسبُ مع مستوى المفحوصِ، وبالتالي يتم الحصولُ على أقصى قدرٍ مُمْكِن من المَعْلُومات عن قدرةِ المفحوصِ بأقلِ قدرٍ مُمْكِنٍ من عدد المُفْردات **(أمين صبري: ٢٠٠٢، ١٠)**.

**٢- صعوباتُ التعلُّم Learning Disabilities:**

يُشير هالاهان وكوفمان Hallahan & Kauffman (2003)(إلى أنَّ صعوباتِ التعلُّم وفقًا للجنة القوميَّة الأميركيّة المُشْتَركة لصعوبات التعلُّم تُعَدُّ بمثابة مُصْطَلَح عامٍ يُشيرُ إلى مجموعةٍ غير مُتَجَانِسةٍ من الاضطرابات التي تظهر على هيئةِ صعوبات ذات دلالة في اكتساب واستخدام القُدْرة على الاستماع أو التحدُّث، أو القراءة أو الكتابة أو التفكير أو القدرة الرياضيّة أي القُدرة على إجراء العمليّات الحسابيّة المُخْتلفة **Hallahan & Kauffman, (2003)**.

**٣- صعوبات تعلُّم الرياضيّات Dyscalculia:**

عبارة عن عجزٍ في تعلُّم واكتسابِ المفاهيم والمهارات والاستدلالات الرياضيّة المفاهيميّة وتطبيقها في المواقف المُختلفة، والذي يظهر في عدم القُدْرة على القيام بعمليّات الجمعِ والطرحِ والضربِ والقسمةِ والخلطِ فيما بينها، وصعوبة في تطبيق الاستراتيجيّات التي تتناسب مع العمليّة، وتظهر عادةً في بداية المرحلة الابتدائيّة، وتستمر حتى المرحلة الثانويّة ولا تظهر في مواقف المدرسة، وإنما تنتقل إلى مواقف الحياة اليوميّة أيضًا. **(Smith, 2004, 15)**.

## الإطارُ النظريّ للبحثِ:

**المحورُ الأولُ (صعوبات تعلُّم الرياضيّات):**

يُعَدُّ مجالُ صعوباتِ التعلُّم Learning Disabilities من المجالاتِ المُهِمّة والتي تظهر فيها الفروقُ بين الأفرادِ، خاصةً فيما يظهر لديهم وكأنهم عاديون تمامًا في مُعظم المظاهر، إلّا أنّهم في الحقيقةِ يُعَانونَ عجزًا واضحًا في مجالٍ أو أكثر من مجالات التعلُّم.

**أولاً صعوباتُ التعلُّم:**

**مفهومُ صعوباتِ التعلُّم:**

في العام ١٩٦٨ وضعت اللجنةُ الوطنيّةُ الاستشاريّةُ لشؤونِ المعوّقين والتابعة لمكتبِ التربية الأميركي تعريفها مُستندةً إلى تعريفِ كيرك، وقد اعتمد من قبل القانون الأميركي للمعوّقين في سنة ١٩٧٥ وتعديلاته اللاحقة سنة ١٩٩٠ والذي ينص على التالي:

«صعوبات التعلُّم الخاصة تشير إلى اضطراب في واحدة أو أكثر من العمليّات النفسيّة الأساسيّة اللازمة، سواء لفهم أو استخدام اللغة المنطوقة أو المكتوبة. وتظهر على نحو قصور في الإصغاء أو التفكير أو النطق أو القراءة أو الكتابة أو التهجئة أو العمليّات الحسابيّة. ويتضمن هذا المُصْطَلح أيضًا حالات التلف الدماغي والاضطرابات في الإدراك، والخلل الوظيفي في الدماغ وعسر القراءة أو حبسة الكلام. ويُستثنى من ذلك الأطفالُ الذين يُعانون صعوبات في التعلُّم يُمكْن أنْ تعزى للتخلُّف العقلي أو لتدني المُستوى الثقافي الاجتماعي أو للصعوبات البصرية أو السمعية أو الحركيّة أو الانفعاليّة» **( Education of All Children Act, 1975).**

**المحكات التشخيصيّة لصعوبات التعلُّم:**

يُعَدُّ تشخيصُ صعوبات التعلُّم والتعرُّف على الأطفالِ الذين يُعَانون منها في وقتٍ مبكّر من الضرورة بمكان بحيث يُمْكِن للتدخُّل العلاجي المُبَكِّر لها، ومن ثَمَّ تخفيف حدة تأثيرها على هؤلاء الأطفال. ومن خلال التعريفات المُتَعَدِّدة ونتائج الدراسات والبحوث في ميدان صعوبات التعلُّم تم التوصُّل إلى مجموعةٍ من المحكات، والتي يُمْكِنُ استخدامُها بغرضِ التعرُّفِ على الأطفال الذين يُعَانون صعوبات في التعلُّم **(صلاح عميرة علي، ٢٠٠٥، ٣٤)**، ومن هذه المحكات:

**١- محكُ التباعُدِ: Discrepancy Criterion**

يأخذُ محكُ التباعُدِ عدةَ أشكالٍ منها: التباعُدُ أو التباينُ الشديدُ في نمو الوظائف النفسيّة، كالانتباه والإدراك والذاكرة والتفكير، حين ينمو الطفلُ بشكلٍ عاديّ في بعضِ هذه الوظائف ويتأخَّر في بعضها الآخر، أو التباعدُ أو التباينُ الشديدُ بين القدرةِ العقليّةِ للطفلِ ومستوى إنجازه أو تحصيله الدراسي الفعلي، وذلك على الرغم من مُلاءَمة الفُرصِ التعليميّة المُتَاحةِ له، أو التبَاعُدُ أو التباينُ الشديدُ بين مظاهرِ النموِ التحصيليّ للطفلِ في المواد الدراسيّة، فقد يكون مُتفوّقًا في الحسابِ ولديه صعوبةٌ في اللغة العربيّة **(محمد شحاتة ربيع وعامر عبدالرؤوف، ٢٠٠٨، ١١٠)**.

**٢- محكُ الاستبعادِ: Exclusion Criterion**

ويُقْصَد به استبعادُ جميعِ الحالاتِ التي تُعاني صعوبات في التحصيل الدراسيّ بسبب أية إعاقة أُخرى، سواء أكانت(حسيّةً أو عقليّةً أو ناتجةً عن حرمانٍ ثقافيّ أو بيئي أو اقتصاديّ)، ولا بدّ من الإشارةِ هنا إلى أنَّ آباء الطلبة ذوي صعوبات التعلُّم قد مارسوا ضغوطًا كبيرة في الستينيّات لوضعِ هذا المحكِ لتمييز أبنائهم عن بقية الإعاقات المعروفة الأخرى، فقد أراد الآباءُ أنْ يتأكَّدوا بكل وضوحٍ من أنَّ الصعوبات التي يُعانيها أبناؤهم لم تكن ناتجةً في الواقع عن حالات أخرى للإعاقة **(هالاهان وآخرون، ٢٠٠٧، ٥٦)**.

**٣- محكُ التربيّةِ الخاصة: Special Education Criterion**

ويؤكّد هذا المحكُ على حاجةِ ذوي صعوبات التعلُّم إلى طرقٍ خاصة في تعليمهم خصيصًا لمُعَالجة مُشكلاتهم، فالمُتَخَلّفون تربويًا بسبب نقصِ فرص التعلُّم سيتعلَّمون بالطرقِ العاديّة في التعلُّم، والتي تُسْتَخْدَمُ مع جميع الطلاب، أمّا ذوو صعوبات التعلُّم فإنّهم يحتاجون إلى طرقٍ خاصة تتناسب ونوع الصعوبة التي يُعانون منها. أي ببساطة عدم قدرتهم على التعلُّم بطرق التعلُّم العادية أو أساليبها **(محمد شحاتة ربيع وعامر عبدالرؤوف، ٢٠٠٨، ١١٠)**.

**٤- محكُ العلامات النفسعصبيّة: (Neuropsychological)**

إنَّ التطوُّرات الحديثة التي أصابت ميدانَ البحثِ في مجالِ العلمِ العصبي، ولا سيّما في المجالِ التقني، شجَّعت كثيرًا من الباحثين على الاعتقاد بأنَّ اختلال الأداء العصبي

يُعْتَبر هو العاملُ السببيّ في كثيرٍ من حالات صعوبات التعلُّم **(هالاهان وآخرون، ٢٠٠٧، ١٠٣)**، ومن خلالِ الاستعانةِ بالأجهزةِ الحديثةِ والتي تَعتمدُ على التقنيّة العالية (مثل التصوير بالرنين المَغْنَاطِيسي، والتصوير بالرنين المَغْنَاطِيسيّ الوظيفي، وأشعة البوزيترون...)، تم التوصُّل إلى مجموعةٍ من الحقائق فيما يتعلَّق بالفروقِ بين العاديين وذوي صعوبات التعلُّم في الرياضيّات، فيما يتعلَّق بالنشاط الدماغي، فيشيرُ بتروورث إلى أنَّ التصويرَ العصبيّ كشف أنَّ الحسابَ يعتمدُ على شبكةٍ دماغيّة مُتَخَصِّصةٍ في الفصوصِ الجدارية **(Butterworth, 2008, 4)**.

**٥- محك الاستجابة للتدخل Response To Intervention (R.T.I):**

ينتقد غريشام Gresham 2002 القوانينَ الاتحاديّة وأنظمةَ الصحة العقليّة الأميركيّة بوصفها تُقَدِّم تعريفاتٍ ضبابيّة وغير منطقيّة، وأحيانًا مُتَنَاقضة للصعوبات التعليميّة، والتي تحرمُ شريحةً كبيرةً من الأفرادِ من الاستفادةِ من برامجِ التربيّة الخاصة، فيما هنالك نسبةٌ غير قليلة تتلقّى هذه البرامج دون أنْ تكون بحاجةٍ إليها بنسبةٍ كبيرة، ولذلك يدعو إلى تقديم تعريفات بديلة تُحقِّق العدالةَ المنشودةَ في توزيع هذه البرامج **(Gresham , 2002 , 328)**.

**ثانيًا. صعوبات تعلم الرياضيّات:**

**تعريف صعوبات التعلُّم في الرياضيّات:**

يُعَرِّفها القريطي بأنّها اضطرابُ المَقْدِرةِ على تعلُّم المفاهيم الرياضيّة، والعجز عن فهم وإجراء العمليّات الحسابيّة الأساسيّة (الجمع والطرح والضرب والقسمة (وتسجيل الحلول. **(عبدالمطلب أمين القريطي، ٢٠٠٥، ٤٣٩)**.

أما الدليلُ التشخيصي والإحصائي المُعَدّل للأمراضِ العقليّة الرابع – DSM – IV) TR) (فيُحَدِّد صعوبات التعلُّم في الرياضيّات بما يلي: تكونُ القدرةُ الحسابيّة، كما تُقاسُ بواسطة الاختبارات المعياريّة الفرديّة، وبصورةٍ صريحة، دون المُستوى المُنْتَظر من عُمرِ الشخصِ والذكاء والتعليم المُناسبِ للعمر، بحيث تؤثِّر بصورةٍ واضحةٍ على الإنجازِ الدراسيّ أو الأنشطةِ اليوميّة التي تتطلّب قدراتٍ حسابيّة **(جمعيّة الطب النفسي الأميركية، ٢٠٠٧، ٢٨)**.

**تشخيصُ صعوبات التعلُّم الخاصة بالرياضيّات:**

يُستخدم في التشخيصِ المُقَنّن لصعوبات التعلُّم في الرياضيّات مجموعةٌ من الأدوات والاختبارات؛ وذلك لتحديدِ مُستوى التباعُدِ بين القدرةِ العقليّة والإنجازِ الدراسيّ للطالب، ومدى تواتر الخصائص السلوكيّة لهذه الصعوبة لدى الطالب، وكذلك تُستخدم هذه الاختباراتُ لتحديد نواحي الضعف والقوة التي يُعانيها هؤلاء الطلابُ، الأمرُ الذي يُسَاعِدُ على بناءِ البرامج العلاجيّة الفعّالة في ضوءِ نتائج هذه الاختبارات، ويُعَرَّف الاختبارُ المُقنّن بأنَّه: الاختبارُ الذي يُعَدُّ بعناية من قبلِ خبراءٍ في ضوءِ الأهدافِ أو الأغراضِ المُتَّفقِ عليها. ويتمُ تحديدُ إجراءات تطبيقه وتصحيحه وتفسير درجاته بصورةٍ دقيقةٍ وواضحةٍ ومفصّلة، وبحيث لا يتأثَّر بمن يُطَبِّقه أو المكان الذي يُطبَّق فيه. والنتائجُ تكون قابلةً للمُقارنةِ، ومعايير أو مُتوسّط ات المُستويات العمريّة أو الصفية يتم تحديدها مسبقًا **(أمطانيوس ميخائيل، ٢٠٠٩، ٤٩ (**ومن خلال ما سبق يُمْكِنُنا تقسيمُ اختبارات التشخيص إلى ثلاثةِ أنواعٍ:

**أ- اختباراتُ القُدرة العقليّة:**

يورد أوفيرتون Overton 2009 قائمةً بأهمِ الاختبارات التي تُسْتَخْدَمُ في مجالِ قياسِ القُدرةِ العقليّة في مجال صعوبات التعلُّم، وهذه الاختباراتُ بحسب أهميتها:

١- سلسلة مقاييس وكسلر Wechsler Intelligence Family:

وتشمل هذه العائلة كلاً من (WAIS- III , WTSC- IV, WPPSI, IV)، وهي من إعداد دافيد وكسلر David Wechsler، تتألّف مقاييس وكسلر بشكلٍ عامٍ من قسمين (لفظي وأدائي)، يحتوي كل منهما على مجموعةٍ من الاختبارات الفرعيّة، ويُعْطِي كل منهما درجةً خاصةً به (درجة الذكاء اللفظي ودرجة الذكاء الأدائي)، كما يُعْطِي درجةً كليّةً للاختبار ككل، أمّا القُدراتُ التي يقيسها فهي (الفهم اللفظي والذاكرة العاملة والتنظيم الحسي وسرعة معالجة المعلومات).

٢- بطارية كوفمان لتقييم للأطفال الطبعة الثانية Kaufman Assessment Battery for Children Second Edition:

من إعداد Alan S.K& Nadeen L.K، وتستهدفُ قياسَ قُدرات (الذاكرة القصيرة والطويلة والتفكير السائل والتفكير المتبلور والإدراك البصري والقدرة على التعلُّم)، وتصلِحُ للأعمارِ من ٣ سنوات حتى ١٨ سنةً.

٣- مقياس الذكاء ستانفورد بينيه، الطبعة الخامسة Stanford- Binet Intelligence Scales, Fifth Edition (SB5): من إعداد غايل رويد Gale Roid 2003 وهو عبارة عن بطارية معرفيّة. تقيس قدرات التفكير السائل والمعرفة والتفكير الكمي، المعالجة البصرية المكانية والذاكرة العاملة وهو يصل من مستويات ما قبل رياض الأطفال حتى البالغين.

٤- بطارية وودكوك – جونسون للقدرات المعرفيّة (ت*م(الطبعة الثالثة Woodcock Johnson III NU Tests of Cognitive Abilities: من إعداد وودكوك، ماك غريو، شرينك وماندو (Woodcock, McGrew, Shrank,& Mather, 2007)، وهو عبارةٌ عن بطارية معرفيّة، مبنيَّة على أساس نظرية (CHC(Cattell – Horn – Carrill للقدرات الواسعة والضيّقة، وهو يصلحُ من مستويات ما قبل رياض الأطفال حتى البالغين .**(Overton, 2009, 374 – 380)**

**ب- الاختبارات التحصيليّة:**

يستعرض هالاهان وزملاؤه ٢٠٠٥ مجموعة من أهم الاختبارات التحصيليّة والتي تسمح بمقارنةِ أداءِ الطالبِ بأقرانِهِ العاديين في ذات السلوك وفي نفس الصف، والتي من المُمْكِن الاعتماد عليها في تشخيص صعوبات التعلُّم في الرياضيّات وهي:

- النسخةُ الخامسةُ من اختبار كاليفورنيا التحصيلي California Achievement Test 5th Edition من إعداد تيغز وكلارك (1992) Teigs& Clarck.

- اختبارات أيوا للمهارات الأساسيّة Iowa Test of Basic Skills من إعداد هيونيموس وآخرون 1978 .Hieronyus et al.

- النسخةُ السابعةُ من اختبارِ ميتروبوليتان التحصيلي Metropolitan Achievement Test 7th edition والذي أعده بريسكوت وآخرون .Prescot et al 1992.

– النسخةُ العاشرةُ من اختبارِ ستانفورد التحصيلي stanford Achievement Test Series Tenth edition.

– النسخةُ المُعَدّلة من اختبارِ الرياضيّات الأساسي، اختبار تشخيص للرياضيّات الأساسيّة، Key Math; A Diagnostic Inventory of Essential Mathematics، وهو من إعداد كونلي Connolly, 1998، ويتضمَّن أربعة عشر اختبارًا فرعيًا تم ترتيبُها في ثلاثة مجالات عامة وهي: المُحْتَوى والعمليّات الحسابيّة والتطبيقات.

– اختبارُ ستانفورد التشخيصي في الرياضيّات The Stanford Diagnostic Mathematics Test، والذي أعدّه بيتي وآخرون Petti et al. 1984.

**ج– مقاييسُ تقديرِ الخصائص السلوكيّة لصعوبات التعلُّم:**

١– مقياسُ تقديرِ السلوكِ لفرزِ حالات صعوبات التعلُّم:

من إعداد مايكل بست Myklebust ١٩٧١، وهو عبارةٌ عن قائمةِ ملاحظات سلوكيّة لفرز حالات صعوبات التعلُّم، يُركِّز على خمس خصائص سلوكيّة ترتبطُ بصعوباتِ التعلُّم وهي: (الفهمُ السماعي والذاكرة، اللغة المنطوقة، التوجُّه (الزماني والمكاني)، التآزر الحركي، السلوك الشخصي والاجتماعي)، ويُمْكِن أنْ يقومَ بتطبيقه كل من له علاقة ومعرفة وثيقة بالطفل **(في حسن أديب عماد، ٢٠٠٣، ١١٤)**.

٢– بطارية مقاييس التقدير التشخيصيَّة لصعوبات التعلُّم:

من إعداد فتحي مصطفى الزيات (٢٠٠٨)، تم إعداد بطارية مقاييس التقدير التشخيصيّة لصعوباتِ التعلُّم، للكشفِ عن الطلابِ ذوي صعوبات التعلُّم (بدءًا من الصف الثالث حتى الصف التاسع)، والذين يتواترُ لديهم بعضُ أو كل الخصائص السلوكيّة المُتَعَلّقة بصعوبات التعلُّم. ويقومُ بالإجابةِ عن هذا المِقْياسِ المُدَرّسون، على أساس أنّه بإمكانِ المُدَرّسِ تحليلُ السلوكِ الفردي للطلبةِ؛ وذلك من خلال التفاعل المُتَكَرّر بين الطلابِ والمُدَرّس على مدار العام الدراسي. ويُشيرُ الزيات إلى أنَّ البحوث والدراسات التي تناولت القيمة التنبؤيّة لتقديرات المُدَرّسين للخصائص السلوكيّة، تُشير نتائِجُها إلى ارتفاع قيمتها التنبؤيّة بصورةٍ تفوق القيمة التنبؤيّة لاختبارات الذكاء المُقَنّنة، وتشمل البطاريةُ مجموعةً من المقاييس المُخَصّص كل منها لنوعٍ مُعَيّن من الصعوبات، وتشملُ (الانتباه، الإدراك

الاستماعي، الإدراك البصري، الإدراك الحركي، الذاكرة، القراءة، الكتابة، الرياضيّات، السلوك الاجتماعي والانفعالي). **(فتحي مصطفى الزيات، ٢٠٠٨، ٧٥)**.

**المحورُ الثاني (الاختباراتُ التواؤميّة المُحَوْسبة):**

**تعريفُ الاختباراتِ التواؤميّة المُحَوْسبة:**

يُعرَّف الاختبارُ التواؤميّ بأنّه الاختبارُ الذي "يفصل" tailored لكلِ مفحوصٍ على حدة؛ بحيث لا يتعرّض للمُفْردات السهلة جدًا، ولا الصعبة جدًا بالنسبة له. بل تُقَدّم له المُفْردات التي تتناسب فقط مع مستوى قدرته؛ أي تلك المُفْردات التي توفر معلومات مُنَاسبة عن تقدير قدرة الفرد، وعندما يُقَدّم عن طريق الحاسب يُسمّى اختبارٌ تواؤمي مُحوْسَب.

حيثُ يقوم الحاسبُ بانتقاءِ المُفْرَدة الأولى بناءً على معلوماتٍ سابقةٍ، مثل سن المفحوص أو صفه الدراسي أو أدائه على مُفْرداتٍ سابقة، وإنْ لم تتوفَّر تلك المعلومات السابقة؛ يبدأ الحاسبُ بانتقاءِ مُفْردةٍ مُتوسّط ةِ الصعوبةِ، ويُقَدّمها لِتُعْرَض على المفحوصِ؛ ثُمَّ يُصَحّحُ الاستجابةَ على هذه المُفْرَدة؛ وبالتالي يتمُ تقديرٌ جديدٌ لِقُدْرةِ الفردِ، ثُمَّ ينتقي مُفردةً أخرى مُنَاسبة تتلاءَمُ وقدرة المفحوص الجديدة التي قُدّرت بعد آخر مُفْرَدة عُرضت له. وهكذا يظلُ الحاسبُ يَعْرِضُ المُفْردات الواحدة تلو الأخرى حتى يصل إلى أفضل تقدير للقدرةِ فتتوقف عمليةُ الاختبارِ عن طريقِ الاستنادِ إلى محكات مُحَدَّدة، مثل الوصولِ إلى أعلى قدرٍ من المعلوماتِ حول قُدْرةِ المفحوصِ أو أدنى قيمةٍ من الخطأ المعياري. (أمين نورالدين، ٢٠٠٢، ١١).

**مُمَيّزات استخدام الاختبارات المُحَوْسبة:**

لا يختلفُ فريقُ الباحثين الذين يرغبون في التوجُّه نحو الاختبارات المُحَوْسبة على أنَّ هناك بعضَ المواقفِ التي يُفَضّل فيها استخدامُ الصورِ التقليديّة للاختبارات، ولكنّهم يؤكّدون على المزايا التي يُمْكِن لنا الحصولُ عليها عندما نستخدم الاختبارات المُحَوْسبة وهي:

- أنَّ الاختبارات المُحَوْسبة لم تُغيّر فقط كيفيّة تقديم الاختبار، ولكن أيضًا ما الذي نقيسه بهذا الاختبار مثل كون الاستجابة أو الوقت المُسْتَغْرق في الاستجابة على كل مُفْرَدة.
- نظامُ الوسائط المُتَعَدّدة وإمكانيات الرسم مُتَعَدّد الأبعاد بالحاسب يُمَكّننا من قياس القُدرات الإدراكيّة والمكانيّة بطريقةٍ لم تكن مُمْكِنةٍ في الاختبارات التقليديّة.

- الاختبارُ المُحَوْسب يكون استخدامُه ضرورةً عندما يتطلَّب الاختبارُ تحكمًا في الوقتِ والمُثير وديناميكيّة العرض.
- تُسَاعِدُ في تقديمِ تعليمات الاختبار وشروط تطبيقه بكيفيّةٍ واحدةٍ لكلّ المفحوصين في أي وقت، أو ما يُسمّى بالمُحافظة على معياريّة التطبيق للاختبار.
- الدقةُ في تصحيحِ الاختبارِ وتوفيرِ الوقتِ والجَهْدِ.
- مِن المُمْكِن أنْ تؤدّي إلى زيادة دافعيّة الأفرادِ عند تطبيق الاختبار بوسيلة غير تقليديّة. (Abouseria & Selwyne, 1997).

**معاييرُ بناءِ الاختبارِ التواؤمي المُحَوْسب:**

يُمْكِن تحديدُ الخطوات المنطقيّة النموذجيّة للاختبارِ التواؤمي المُحَوْسب في الخطوات التالية (علي الصبيحي، وشرف الأحمدي، ٢٠١٣، ١٢):

١- الاختبارُ يبدأ بتقديرٍ أوليّ لدرجةِ المُستجيب، وهذا يتطلَّب أنْ تكون هناك أسئلةٌ مبدئيةٌ موحّدةٌ تُقدّم لجميع المُسْتَجيبين، أو يتطلَّب وجود معلومات قبليّة عن المستجيبين، تلك الأسئلةُ أو المعلوماتُ القبليّة توفِّر معلومات عن مُتوسِّط أداء الأفراد، وعن المُحْتوى المُنَاسب للمُفْرَدة الأولى التي ستُقدم لهم، ثُمَّ تُسْتَخدم الدرجة الأوليّة في اختيار المُفْرَدة التالية، والتي تملك أكبر قدرٍ من المعلومات، والتي يتم تطبيقُها في الخطوة رقم (٢).

٢- وهكذا تستخدمُ إجابتها في الخطوة رقم (٣).

٣- يتمُ إعادة تقدير النتيجة.

٤- يتمُ حسابُ فتراتِ الثقة Confidence Interval للمستجيبِ المُحَدّد وصولاً لتقدير الدرجة.

٥- يُحَدِّد الكمبيوتر ما إذا تم الوفاء بقاعدةِ إنهاءِ الاختبار أم لا، وإذا استوفيت القاعدةُ فإنَّ الكمبيوتر يُقَدِّر ما إذا كانت فترة الثقة هي في حدود مُعيّنة، وطالما يتم استيفاء المعايير يبدأ الكمبيوتر إمّا بتقييمِ مفهومٍ جديدٍ أو تنتهي البطارية.

خلاف ذلك يتم تكرار الخطوة رقم (٢) من أجل المُفْرَدة التالية بحيث تحوي أكبر قدرٍ من المعلومات.

**مُتَطَلَّبات الاختبارِ التواؤميّ المُحَوْسب الناجح:**

حدَّد تشانج Chang 2004 مجموعة من المُتَطَلَّبات التي يجبُ توافرها في الاختبارات التواؤميّة المُحَوْسبة الناجحة:

١- تدريجٌ قبلي لبنك المُفْردات باستخدام أحد نماذج نظرية الاستجابة المُفْرَدة.

٢- تطبيقُ إجراءات مُعيّنة لاختيار المُفْرَدة الأوليّة.

٣- طريقةُ التصحيح.

٤- طريقةٌ لاختيار المُفْرَدة أثناء تطبيق الاختبار.

٥- قاعدةٌ لإنهاء الاختبار.

٦- تقديمُ نظام مُحوْسب يُمكن الاعتماد عليه.

## دراسات سابقة:

**أ- الدراسات العربيّة:**

**١- دراسة سودان حمد المخلص الزعبي (٢٠٠٨):**

هدفت إلى التعرُّف على نسبةِ انتشارِ صعوبات تعلُّم الرياضيّات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائيّة بدولةِ الكويت، وما إذا كانت هذه النسبةُ تختلفُ باختلافِ المناطق التعليميّة والصفوف الدراسيّة والجنس، وكذلك الكشفُ المُبَكِّر عن ذوي صعوبات تعلُّم الرياضيّات، وقد تمَّ تطبيقُ هذه الدراسةِ على عينةٍ عشوائيّة قوامها (١١٦١) تلميذًا وتلميذةً من تلاميذ الصفين الثالث والخامس الابتدائي بواقع (٥٥٥ للصف الثالث، ٦٠٦ للصف الخامس)، بنسبة (٤٨ % للصف الثالث، ٥٢ % للصف الخامس)، وكذلك بواقع (٥٨١ ذكرًا، ٥٨٠ أنثى)، بنسبة (٥٠ % للذكور، ٥٠ % للإناث)، بدولة الكويت للعام الدراسي ٢٠٠٦ – ٢٠٠٧. واستخدمت الدراسة الأدوات التالية: اختبارَ الذكاءِ غير اللغويّ (إعداد: كمال مرسي)، واختبارًا تحصيليًا في مادة الرياضيّات للصفين الثالث والخامس الابتدائي (إعداد الباحث، ٢٠٠٧)، ومقياسَ التقدير التشخيصي لصعوبات تعلّم الرياضيّات (إعداد: فتحي الزيات، ٢٠٠٧).

**وتوصَّلتُ تلك الدراسةُ إلى النتائجِ التاليّة:** بلغت النسبةُ النهائيّة لذوي صعوبات التعلُّم في الرياضيّات (١٣.٤ %) من تلاميذ المرحلة الابتدائيّة بدولة الكويت، لا توجد فروقٌ

ذات دلالة إحصائيّة في نسب انتشار صعوبات تعلُّم الرياضيّات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائيّة في كلا المجموعتين (الذكور، الإناث)، وإنَّ نسبة انتشار ذوي صعوبات تعلُّم الرياضيّات لدى الذكور بلغت (١٣.٣ %) ولدى الإناث بلغت (١٣.٦ %).

**٢- دراسة عبدالرسول عبدالباقي (١٩٩٨):**

هدفت هذه الدراسةُ إلى التعرُّف على نسبةِ شيوع صعوبات التعلُّم في الرياضيّات بين تلاميذ المدارس في الصف الثاني الإعدادي، والفرق بين نسبة شيوعها بين التلاميذ والتلميذات من خلال درجاتهم على اختبار تشخيص صعوبات التعلُّم في الرياضيّات، وتحديد العلاقة بين صعوبات التعلُّم في الرياضيّات والأساليب المعرفيّة: الاندفاع، التأمل، وجهة الضبط، الاعتماد والاستقلال عن المجال الإدراكي، والتعرُّف على تأثير متغيّري: فئة التلاميذ (عاديين- ذوي صعوبات التعلُّم والجنس (ذكور -إناث)، والتفاعل بينهما على الأداء في الأساليب المعرفيّة الثلاثة. تكوّنت العيّنة من ٣٨٠ تلميذًا وتلميذة كوّنا مجموعتين: مجموعة ذوي صعوبات التعلُّم ٨٥ تلميذًا وتلميذة، ومجموعة التلاميذ العاديين ٢٩٥ تلميذًا وتلميذة، وقد اشتملت أدوات الدراسة على نوعين من الاختبارات: اختبارات قياس الأساليب المعرفيّة، واختبارات التعرُّف على التلاميذ ذوي صعوبات التعلُّم في الرياضيّات، ومنها اختبار تشخيص صعوبات التعلُّم في الرياضيّات الذي أعده الباحث.

**٣- دراسة أحمد أحمد عواد (١٩٩٢):**

هدفت هذه الدراسةُ إلى وضعِ بطارية لتشخيص صعوبات تعلُّم الحساب وبرنامج لعلاج هذه الصعوبات على عينةٍ تتكوّن من (٦٠) تلميذًا وتلميذة من الصف الثالث من التعليم الأساسي، ممن لديهم صعوبات في تعلُّم الحساب تم اختيارهم عشوائيًا من بين (٣٩٦) تلميذًا وتلميذة، وتم تقسيم هذه المجموعة إلى تجريبيّة وضابطة واستخدم أدوات مثل: استبانة تشخيص صعوبات تعلُّم الحساب لدى الأطفال، واستبانة العوامل والمُصاحبات المُرتبطة بصعوبات التعلُّم لدى الأطفال، واختبار الذكاء المصور لأحمد ذكي صالح، ثُمَّ قام الباحثُ بعمل برنامج التدخُّل العلاجي لصعوبات التعلُّم في الحساب، والذي اشتمل على موضوعات مثل: مفهوم العدد، والعلامات الأساسيّة للجمعِ والطرحِ، وقراءة وكتابة الأعداد والجمع والطرح والضرب والقسمة، ومُقَارنة المجموعات والأعداد وبعض الحقائق ذات الأهميّة في تعلُّم

الحساب، الأساسيّات الأوليّة في الهندسة. وكشفت النتائجُ عن صعوبات الحساب الآتية: قصور الإدراك، قصور التوجُّه العام، صعوبات التجريد والتعميم واكتساب المفاهيم ومشكلات المداومة، فضلاً عن فروق دالة في التطبيق القبلي والبعدي لصالح البعدي.

**٤- دراسة زين حسين (١٩٨٨):**

هدفت إلى: تشخيص صعوبات التعلُّم في الرياضيّات وتكوّنت العيّنة من مجموعةٍ واسعةٍ من التلاميذ بمدارس المملكة العربيَّة السعوديّة بلغت ١٨٠٠ تلميذ و٢٢٢ معلمًا، وتوصَّلت الدراسةُ إلى أنَّ تلاميذ الصف الرابع يواجهون صعوبات عمليات الضرب والقسمة المطوّلة، كما أظهرت نتائجُ هذه الدراسةِ عدم وجود علاقة بين التحصيل وكفاءة المُعَلِّم، وهذا الأمر يجعلنا نهتم أكثر بتصميم برامج تُعِين المُعَلِّم وتساعده على حل هذه المشكلات لدى التلاميذ.

**ب- الدراسات الأجنبيّة:**

**١- دراسة جورين وتاتسوكا (Chen, Ferron, Thompson, Gorin& Tatsuoka, 2010):**

هدفت إلى التحقُّق من فاعليّة تشخيص الجانب المعرفي في التعليم العلاجي (علاج مُشْكِلات التعلُّم، (وأُجريت التشخيصات للجانب المعرفي باستخدام الاختبارات التواؤميّة المُحَوْسبة؛ حيث قام تاتسوكا وزملاؤه بوضع نظامٍ للاختبارات التواؤميّة وتطويرها باستخدام الحاسب الآلي، وذلك لتشخيص مصادر سوء الفهم عند الطلاب. وأشارت نتائجُ الدراسةِ إلى فاعلية تلك الاختبارات التواؤميّة المُحَوْسبة في علاج التذكُّر وبعض الجوانب المعرفيّة عند الطلاب، كما أثبتت فاعليتها في تشخيص أخطاء التعلُّم عند الطلاب، كما أسهمت في سهولة التعرُّف على تلك الأخطاء وطرق علاجها بجهدٍ أقل وسرعةٍ عالية، كما أوصت تلك الدراسةُ إلى أنّه من المُمْكِن تصميم وحدة تعليميّة لعلاج الأخطاء بفاعلية أكبر؛ وذلك استنادًا لما أشارت إليه النتائج في فاعلية الاختبارات التواؤميّة المُحَوْسبة لعلاج أخطاء التشخيص التي قد يرتكبها الطلاب عند استخدام الاختبارات التقليديّة.

**٢- دراسة شاليف ومانور وكيريم ( Shalev, R.S. , Manor, O. & Kerem, B. , 2001):**

هدفت إلى تحديدِ دور العوامل الوراثيّة في ظهورِ صعوبات التعلُّم في الرياضيّات، وتكوّنت عينةُ الدراسةِ من مجموعةٍ من الأشقاء والآباء الذين يُعانون من صعوبات تعّلم الرياضيّات،

حيث أخضعوا لتقييم في الرياضيّات والقراءة والانتباه. أمّا معاييرُ اختيار العيّنة فكانت مُعامل ذكاء أعلى من (٨٥) ، أداء سيئ في الحساب ووجود تباين ذي دلالة بين الإنجاز ومُعامل الذكاء الحسابي. وتكوّنت أدوات الدراسةِ: من بطارية القُدرات الرياضيّة، والاختبار التحصيلي واسع المدى – المراجع، الاختبار الفرعي الخاص بالرياضيّات. (WRAT–R)، وقائمة سلوك الأطفال (CBCL)، وقائمة سلوك الاستجابة للمثيرات (WURS)، وعائلة اختبارات وكسلر للذكاء (WISC–R, WAISR–R)، المجموعة المدروسة كانت مكونة من (٣٩) طفلاً يعانون صعوبات التعلُّم في الرياضيّات، (٢١) أُمًا، (٢٢) أبًا، (٩٠) شقيقًا، و(١٦) قريبًا من الدرجة الثانية، **وقد أشارت النتائج إلى أنَّ:** (٦٦ %) من الأمهات، و(٤٠ %) من الآباء، (٥٣ %) من الأشقاء، و(٤٤ %) من الأقرباء من الدرجة الثانية، كان لديهم صعوبات تعلُّم في الرياضيّات، وأنَّ ما نسبته بين (٤٠ %) إلى (٦٤ %) كان هناك ارتباط بين ظهور صعوبات التعلُّم في الرياضيّات والعوامل الأسرية، وأنَّ نسبة حصول صعوبات التعلُّم في الرياضيّات لأطفال أسر لها تجارب سابقة في صعوبات التعلُّم في الرياضيّات ترتفع إلى عشرة أضعاف من بقية الأسر الأخرى.

**٣- دراسة هوك وشور وجول وهيرتر (Houck, C, Shure, M, Gull, G& Herter, T, 1980):**

هدفت إلى: الكشفِ عن العوامل الأساسيّة التي تؤدّي إلى صعوبات التعلُّم في الحساب، وكانت العيّنةُ من الأطفالِ في المرحلةِ الابتدائيّةِ، ومن الأدوات التي اعتمدت عليها في هذه الدراسة اختبارات تحصيل واختبارات ذكاء، وبطاقات ملاحظة صعوبات التعلُّم، وتوصَّلت نتائجُ الدراسةِ إلى أنَّ هناك مظاهر لصعوبات التعلُّم في الحساب: أهمها أنَّ أداء الطفل في الحساب يكون أقل من أدائه في باقي المُقَرّرات الدراسيّة وعدم قدرة الطفل على تذكُّر مراحل العمليات الحسابيّة كما تعلمها.

## إجراءات البحث:

**أولاً: عينة البحث:**

بلغ عددُ المُشَاركين (عيّنة البحث) من ذوي صعوبات التعلُّم (٩٠) تلميذًا تراوحت أعمارهم من (١١-١٣) سنة، بمُتوسِّط عمر (١٢) سنة، وفيما يلي جدول (١) يوضح خصائص عيّنة البحث من حيث الجنس:

جدول (١)

خصائص عيّنة البحث من حيث الجنس

| الإحصاءات / الجنس | ن العينة | النسبة % |
|---|---|---|
| ذكور | ٣٧ | % ٤١.١١ |
| إناث | ٥٣ | % ٥٨.٨٨ |
| المجموع | ٩٠ | % ١٠ |

ويوضِّحُ جدول (١) خصائص العيّنة من حيثُ الجنسِ؛ حيث جاء عددُ أفرادِ مجتمع البحث من الذكور (١٥٠) طالبًا بنسبة ٥٠ %، وبعد إجراء عملية التشخيص بلغ حجم العيّنة (٣٧) طالبًا بنسبة ٤١.١١ %، فيما جاء عددُ أفراد العيّنة من الإناث (١٥٠) طالبةً بنسبة ٥٠ %، وبعد إجراء عملية التشخيص بلغ حجم العينة (٥٣) طالبةً بنسبة ٥٨.٨٨ %.

وفيما يتعلَّق بالعُمر يوضِّح الجدول (٢) خصائص عيّنة البحث من حيث العمر:

جدول (٢ )

خصائصُ عيّنة البحثِ من حيث العُمر

| الإحصاءات / العمر | ن العيّنة | النسبة % |
|---|---|---|
| ١١ عامًا | ٢١ | % ٢٣.٣٣ |
| ١٢ عامًا | ٦٦ | % ٧٣.٣٣ |
| ١٣ عامًا | ٣ | % ٣.٣٣ |
| المجموع | ٩٠ | % ١٠٠ |

يوضح جدول (٢) خصائص عيّنة البحث من حيث العمر، بعد إجراء عمليّة التشخيص بلغ حجم العيّنة من عمر (١٢) عامًا (٦٦) طالبًا وطالبة بنسبة ٧٣.٣٣ %، فيما جاءَ عددُ أفرادِ مُجتمع البحثِ من عمر (١٣) عامًا (٧) طلاب وطالبات بنسبة ٢.٣٣ %، وبعد إجراء عملية التشخيص بلغ حجم العيّنة من عمر (١٣) عامًا (٣) طلاب وطالبات بنسبة ٣.٣٣ %.

وقد جاء جميعُ أفرادِ عيّنة البحثِ من نفس الصف السادس الدراسي، من مدرسة زبيدة بنت عبدالمطلب للبنات في الفصلِ الدراسي الأول ومدرسة القيعان للتعليم الأساسي للبنين في الفصل الدراسي الأول.

**ثانيًا: أدوات الدراسة:**

**(١) مقياس ستانفورد بينيه (الصورة الخامسة):**

يُعَدُّ اختبارُ بينيه من أشهر اختبارات الذكاء، ذلك لأنّه كان أول اختبار حقيقي يُعَدُّ لهذا الغرض بالتعاون مع سيمون. وقد مرّ هذا الاختبارُ بمراحل مُتَعَدِّدة وظهرت له تعديلات قام بها بينيه بنفسه. فقد كان الاختبارُ الأصليُّ يتكوّن من ٣٠ اختيارًا تشمل التآزر البصري، والتمييز الحسي ومدى ذاكرة الأرقام، وبيان أوجه التشابُه بين الأشياء وتكملة الجمل وغيرها. ثُمَّ تمَّ التعديلُ عليه حيث تمَّ فيه تصنيفُ الاختبارات إلى مُستويات مُتَدَرِّجة في الصعوبة حسب مُستويات الأعمار ابتداءً من سن ٣ سنوات حتى ١٣ سنة. وبذلك تضمَّن الاختبارُ عددًا من الاختبارات الفرعيّة لكل سن فيما بين ٣ و١٣ سنة. ثم أُجري لهذا المقياسُ تعديلات لاحقًا بسبب أنَّ عدد الأسئلة لم تكن مُتساويةً للأعمار المُختلفة، وأنَّ أسئلته كانت سهلةً في الأعمار العُليا. وكان آخر تعديلٍ له اختبارٌ من النوعِ الفردي المُتَنوّع ويستخدم في قياس الذكاء ابتداءً من سن سنتين حتى مُستوى الراشد المتفوق.

**فاروق الروسان (١٩٩٩).**

ولمَّا كان من الأهميّةِ بمكانٍ أنْ يكون القائمُ على تطبيقِ وتصحيحِ اختبارات المقياس وملاحظة سلوك المفحوص أثناء الاختبار على دراية تامة بهذا الاختبار ومؤهلاً تأهيلاً مُناسبًا لتطبيقه، لذا اعتمدت الباحثةُ على مُساعدة الإخصائيّة النفسيّة في تطبيق

الصورة المُختصرة من هذا المقياس؛ حيث إنّها مؤهلةٌ تأهيلاً مُناسبًا لذلك، ولديها الخبرةُ بتطبيقِ هذا المقياسِ أكثر من الباحثِ الحالي.

- **زمنُ التطبيق:**

يَسْتغرقُ زمنُ تطبيقِ مقياس ستانفورد – بينيه حوالي ساعة أو أكثر، بينما يُمْكِن أنْ يستغرق تطبيق البطارية المُخْتَصرة مدة زمنية تمتد ما بين (٣٠-٤٠) دقيقة.

- **التقنين والصدق والثبات:**

- بلغت عينةُ التقنينِ المحليّة 3650 مفحوصًا من الجنسين، وعلى امتداد المدى العمري من عامين وحتى أكثر من 75 عامًا، وهي عيّنةٌ مسحوبةٌ عشوائيًا بناءً على بيانات التعداد الرسمي للجهاز المركزي للتعبئة العامة والإحصاء العام ٢٠٠٩، وهي مُطَابقة للتوزيع السكاني من حيث نسب الأعمار والجنس والمناطق الجغرافيّة والريف والحضر، كما تمت مُراجعة المُستوى الاجتماعي والاقتصادي للعيّنة.
- حساب ثبات الاختبار بطريقتي القسمة النصفيّة والاتساق الداخلي لكل الأعمار، وحسب الخطأ المعياري للاختبار وفترات الثقة لنسب الذكاء المُسْتَخلصة عند فترتي الثقة ٩٠ %، ٩٥ %.
- حسابُ صدقِ الاختبارِ من خلال الارتباط بين كل من التعليم والذكاء، والعمر والذكاء، كما حسب الارتباط بين الصورتين الرابعة والخامسة، والصدق العاملي للاختبار على عددٍ من العيّنات في حلقاتٍ عُمرية مُختلفة مَسحوبة من عيّنة المعايير.
- رُوعيّ في إعدادِ كُتبِ بنود الاختبار خصائصُ المسحِ البصري للثقافة العربية (من اليمين إلى اليسار بدلاً من اليسارِ إلى اليمينِ حسب خصائص اللغة الإنجليزية).
- مرفق بالاختبارِ دليلٌ فنيٌّ للإجراءات السيكومتريّة والمنهجيّة التي اتُّبعت، ووصف عيّنة التقنين وخصائصها.

**(٢) الاختبار التحصيلي:**

قامت الباحثةُ بمراجعةِ كُتب الرياضيّات المُقرّرة على تلاميذ المرحلة الابتدائيّة في الصف السادس، كما راجعت توزيعات المنهج بكتب الوزارة، ومن خلال ذلك تمَّ التوصُّل إلى قائمةٍ مبدئيةٍ لموضوعات الرياضيّات اللازمة لتلاميذ الصف السادس الابتدائي، كما اطلعت

الباحثةُ على البحوثِ السابقةِ التي اهتمّت بتشخيصِ وعلاجِ صعوبات الرياضيّات مثل بحوث **(Swanson et al ,1993)** و**(محمد علي كامل ١٩٩٦)** و**(Abdalla) 1996** و**(أحمد أحمد عواد ١٩٩٧)** و**(فرانك أ- نيو ٢٠٠٠)**، واطلعت الباحثةُ أيضًا على بعضِ الاختبارات في الرياضيّات، مثل اختبار صعوبات تعلُّم الحسابِ إعداد **(أحمد أحمد عواد ٢٠٠١)**. واختبار صعوبات التعلُّم إعداد **(وليد القفاص ١٩٩٦)** واختبار **(مصطفى كامل ١٩٩٠)**.

ثُمَّ قامت الباحثةُ ببناءِ الاختبارِ التحصيليّ المُرتبط بالجوانب المَعْرفيّة لمُقرر الرياضيّات، في ضوءِ الأهداف السلوكيّة المُتوقّع تحقيقها من قبل الدارسين بعد الانتهاء من دراسة المُقرر، وكذلك في ضوء المُحْتوى العلمي للمُقرر الذي قامت الباحثةُ بعملِ جدولٍ للمواصفات له، وقد قسّمت الباحثةُ أسئلةَ الاختبارِ تبعًا للأهداف المُحَدّدة على ثلاثة مستويات وهي: (٨) أسئلة في مستوى التذكر، (١٣) سؤالاً في مستوى الفهم، (١٧) سؤالاً في مستوى التطبيق، وبالتالي بلغ إجمالي عدد الأسئلة (٣٨) سؤالاً، وقد اتبعت الباحثةُ خطوات عدة في بناء الاختبار التحصيلي. وهي كما يلي:

- **تحديدُ الهدفِ من الاختبار التحصيلي:**

يهدف هذا الاختبارُ إلى قياسِ أداء تلاميذ الصف السادس الابتدائي المُشَاركين في الدراسة في مادة الرياضيّات.

**هذا وقد روعيّ عند صياغة مُفْردات الاختبار عناصر عدة.. هي كما يلي:**

دقة وسلامة ووضوح الصياغة اللغويّة، أنْ يحتوي السؤالُ على فكرةٍ واحدةٍ فقط، ألا يشمل السؤالُ على تلميحات للإجابة الصحيحة، أنْ يكون لكل سؤالٍ إجابةٌ واحدةٌ فقط، أنْ تتدرّج الأسئلة من السهل إلى الصعب، توزيع الإجابة الصحيحة بطريقة عشوائيّة لتتناسب مع أسئلة الاختيار من مُتعدّد، أنْ تكون جميع بدائل الإجابات مُتجانسة ومُتقاربة لتتناسب مع أسئلة الاختيار من مُتعَدّد.

- **وضع تعليمات الاختبار:**

حرصت الباحثةُ عند صياغة تعليمات الاختبار على أنْ تكون واضحةً ومُباشرةً،

وقد اشتملت تعليمات الاختبار على تحديدِ الهدفِ من الاختبار، وضرورة قراءة التعليمات الخاصة بكل سؤال، توزيع الدرجات.

- **صدق الاختبار:**

يُقصَد بصدق الاختبار هو أنْ يقيسَ الاختبارُ الأهدافَ التعليميّة التي صُمِّم من أجل قياسها، وقد استخدمت الباحثةُ في حسابِ صدقِ الاختبارِ طريقةَ صدقِ المُحَكّمين.

- **صدقُ المُحَكّمين:**

للتأكُّد من صدقِ الاختبارِ التحصيلي لقياس الجانب المعرفي لمُقرر الرياضيّات، قامت الباحثةُ بعرضِ الاختبارِ على مجموعةٍ من المُحَكّمين في مجال مناهج وطُرق تدريس الرياضيّات، وعددهم (٥) مُحكّمين، لإبداء الرأي حول العناصر التالية:

مدى شموليّة الاختبار للمُحتوى العلمي، مدى مُناسبة مُفْردات الاختبار للأهداف، دقة وسلامة الصياغة اللغوية للمُفْردات، إضافة أو حذف بعض المُفْردات، مدى ملاءمة ترتيب المُفْردات، صلاحية الاختبار للتطبيق، أنّ صياغة هذه الأسئلة تتناول عنصرًا واحدًا فقط.

وتم تحليل آراء السادة المُحَكّمين، وفي ضوء ما اتّفق عليه السادة المُحَكِّمون، قامت الباحثةُ بإجراء التعديلات التي اتَّفق عليها مُعْظم المُحَكّمين وإعداد الاختبار في صورته النهائيّة.

- **تقديرُ درجات الاختبار:**

حيث تمَّ تقدير (درجة واحدة) لكلّ إجابةٍ صحيحة، (صفر) لكل إجابة خاطئة، ومن ثَمَّ تكون الدرجةُ الكليّة للاختبار (٣٨) درجة.

- **زمنُ الاختبار:**

تمَّ حسابُ الزمنِ اللازم للإجابةِ عن الاختبار بحساب الزمن الذي استغرقه كل تلميذ في الإجابة عن الاختبارٍ مقسومًا على عددِ التلاميذ، وتمَّ حساب مُتوسِّط الزمن فبلغ (٥٠) دقيقةً شاملةً قراءة التعليمات والإجابة.

- **صِدْقُ المَحَكِ مع اختبارِ الذكاء لـ«استانفورد بينيه»**

بعد تطبيق كلٍ من اختبار الذكاء (ستانفورد – بينيه) واختبار التحصيل تبيَّن وجود علاقة ارتباطيّة بين التحصيلِ الدراسيّ ومقياس الذكاء؛ حيث كان هناك من هُمْ في مستوى

ذكاء مُتوسِّط أو أعلى من المُتوسِّط وتحصيلهم الدراسي منخفضٌ، وهذه العلاقة هي أحد أهم المحكات التي على أساسها تم تشخيص ذوي صعوبات التعلُّم في الدراسة الحاليّة، ويُسمّى محك التباعد بين التحصيل والذكاء.

**حساب ثبات الاختبار:**

يُقْصَد بثباتِ الاختبارِ أنْ يُعْطي نفس النتائج إذا ما أُعيد تطبيقه على نفس أفراد العيّنة في نفسِ الظروفِ بعد فترةٍ زمنيّةٍ مُحَدّدةٍ أو في نفس الوقت.

قامت الباحثةُ بتقسيمِ التلاميذِ إلى أربع مجموعات، وكذلك إعداد (٤) أربع صور من الاختبار التحصيلي، لكل مجموعة اختبارٌ تحصيليّ، ثُمَّ قامت الباحثةُ بحسابِ ثبات الاختبارات التحصيليّة الأربعة بعد تطبيق التجربة الاستطلاعيّة باستخدام طريقة التجزئة النصفيّة لسبيرمان "Spearman" وبراون "Brawn"، تتلخَّص هذه الطريقة في حساب مُعامل الارتباط بين درجات نصفي الاختبار؛ حيثُ يتمُّ تقسيمُ الاختبارِ إلى نصفين مُتكافئين؛ يتضمَّن القسمُ الأول مجموع درجات المُتَعَلِّم في الأسئلة الفردية من الاختبار (س)، ويتضمَّن القسمُ الثاني مجموع درجات المُتَعَلّم في الأسئلة الزوجيّة من الاختبار (ص)، ثُمَّ حساب مُعامل الارتباط بينهما باستخدام المعادلة: (فؤاد أبوحطب وآمال صادق،١٩٩١، ص٢٥٥).

وفيما يلي جدولٌ (٣) يوضِّح نتائج ثبات الاختبارات للمجموعات الأربعة:

جدول (٣)

حساب الثبات للاختبار التحصيلي للمجموعات الأربعة

| المجموعة الأولى | | المجموعة الثانية | | المجموعة الثالثة | | المجموعة الرابعة | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مُعامل الارتباط | مُعامل الثبات | مُعامل الارتباط | مُعامل الثبات | مُعامل الارتباط | مُعامل الثبات | مُعامل الارتباط | مُعامل الثبات |
| ٠.٧٣ | ٠.٨٤ | ٠.٤٢ | ٠.٦٠ | ٠.٦٩ | ٠.٨٢ | ٠.٥٧ | ٠.٧٣ |

بعد حساب مُعامل ثبات الاختبار الأول للمجموعات الأربعة بلغ مُعامل الثبات للمجموعة الأولى (٠.٨٤)، بينما جاء مُعامل ثبات الاختبار الثاني للمجموعة الثانية (٠.٦٠)، بينما بلغ مُعامل ثبات الاختبار الثالث للمجموعة الثالثة (٠.٨٢)، أما مُعامل ثبات الاختبار الرابع للمجموعة الرابعة كان (٠.٧٣)، وهذه النتيجة تعني أنَّ الاختبارات التحصيليّة

الأربعة ثابتة، مما يعني أنَّ الاختبارات يُمْكِن أنْ تُعْطي نفس النتائج إذا أُعيد تطبيقُها على نفس العيّنة في الظروف نفسها.

**حساب مُعامل السهولة المُصَحّح من أثرِ التخمين بكل مُفْرَدة من مُفْرَدات الاختبار:**

تتأثَّر المُفْردات التي تقوم على اختيارِ إجابةٍ واحدةٍ من إجابتين أو من إجابات مُتَعَدِّدة بالتخمين، ويزدادُ أثرُ هذا التخمين كلما قلّ عددُ الاحتمالات المُحَدّدة لكل مُفْرَدة، ويقلُّ كلّما زاد هذا العدد، ويبلغُ التخمينُ أقصاه عندما يصل هذا العدد إلى احتمالين، ويضعف أثره عندما يصل هذا العدد إلى ستة احتمالات، ولذا يُصَحّح أثرُ التخمينِ للمُفْردات التي تعتمد فكرتها على احتمالين أو ثلاثة أو أربعة أو خمسة، ولا يُصَحّح للاحتمالات التي تزيد على خمسة. **(فؤاد البهي السيد، ١٩٧٨، ص٤٤٤).**

وقد اعتبرت الباحثةُ – اتفاقًا مع الأدبيات المُرْتبطة – أنَّ المُفْردات التي يصل مُعامل السهولة لها أكثر من (٠.٨) بالغة السهولة، كما اعتبرت أنَذ المُفْردات التي يقل مُعامل السهولة لها عن (٠.٢) شديدة الصعوبة.

وفيما يلي حسابُ مُعاملِ السهولةِ والصعوبةِ للاختبارات الأربعة في مُستويات التذكُّر والفهم والتطبيق:

**أولاً بالنسبة للمجموعة الأولى:**

جميعُ أسئلةِ التذكُّر للمجموعةِ الأولى جاءت في الفترة المغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي قيّم مُتوسِّط ة لمُعاملات السهولة، وبالتالي لا يوجد بها أسئلةٌ ضعيفةٌ ولا يتم حذف أي منها.

**جاءت أسئلةُ الفهمِ على النحوِ التالي:**

الأسئلةُ أرقام ١، ٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ٩، ١٢ جاءت في الفترة المغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وبالتالي لا تُعْتبر أسئلةً ضعيفةً ولا يتم حذفُها.

أمَّا الأسئلةُ أرقام ٢، ٧، ١٠، ١١، ١٣ فجاءت خارج الفترة المُغْلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي أسئلةٌ ضعيفةٌ ويتم حذفُها من الاختبار.

**جاءت أسئلة التطبيق على النحو التالي:**

جميعُ أسئلة التطبيق للمجموعة الأولى جاءت في الفترة المغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي قيّم مُتوسِّط ة لمُعاملات السهولة، وبالتالي لا توجد بها أسئلةٌ ضعيفةٌ ولا يتم حذفُها ما عدا السؤال رقم ٩ جاء خارج الفترة المُغلقة، ويُعْتبر سؤالاً ضعيفًا ويتم حذفه من الاختبار.

**ثانيًا بالنسبة للمجموعة الثانية:**

جميعُ أسئلةِ التذكُّر للمجموعةِ الثانيةِ جاءت في الفترة المغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي قيّم مُتوسِّطة لمُعاملات السهولة، وبالتالي لا تُوجد بها أسئلةٌ ضعيفةٌ، ولا يتم حذفها ما عدا السؤالين رقم ٧، ٩ جاءا خارج الفترة المُغْلقة ويعتبران سؤالين ضعيفين ويتم حذفهما من الاختبار.

**جاءت أسئلةُ الفهمِ على النحوِ التالي:**

الأسئلة أرقام ١، ٢، ٣، ٥، ٦، ١٠، ١٢، ١٣، ١٧ جاءت في الفترة المغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)وبالتالي لا تعتبر أسئلةً ضعيفةً ولا يتم حذفها.

أما الأسئلةُ أرقام ٤، ٧، ٨، ٩، ١١، ١٤، ١٥، ١٦ فجاءت خارج الفترة المُغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي أسئلة ضعيفةٌ ويتم حذفُها من الاختبار.

**جاءت أسئلةُ التطبيقِ على النحو التالي:**

الأسئلة أرقام ١، ٢، ٦، ٩، ١٠، ١١، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ٢٠، ٢١ جاءت في الفترة المُغْلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وبالتالي لا تُعْتبر أسئلةً ضعيفةً ولا يتم حذفها.

أما الأسئلةُ أرقام ٣، ٤، ٥، ٧، ٨، ١٢، ١٨، ١٩، ٢٢، ٢٣ فجاءت خارج الفترة المُغْلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠) وهي أسئلةٌ ضعيفةٌ ويتم حذفها من الاختبار.

**ثالثًا بالنسبة للمجموعة الثالثة:**

جميع أسئلة التذكُّر للمجموعةِ الثالثة جاءت في الفترة المُغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي قيّم مُتوسِّط ة لمُعاملات السهولة، وبالتالي لا توجد بها أسئلة ضعيفة ولا يتم حذفها ما عدا الأسئلة أرقام ٤، ٥، ٦، ١٠ جاءت خارج الفترة المغلقة وتعتبر أسئلةً ضعيفةً ويتم حذفُها من الاختبار.

**جاءت أسئلةُ الفهمِ على النحو التالي:**

الأسئلة أرقام ٢، ٥، ٨، ١٠، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٧ جاءت في الفترة المغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وبالتالي لا تُعتبر أسئلةً ضعيفةً ولا يتم حذفها.

أمّا الأسئلة أرقام ١، ٣، ٤، ٦، ٧، ٩، ١١، ١٦ فجاءت خارج الفترة المغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي أسئلةٌ ضعيفةٌ ويتم حذفها من الاختبار.

**جاءت أسئلة التطبيق على النحو التالي:**

الأسئلة أرقام ١، ٣، ٤، ٥، ٧، ٨، ١٠، ١١، ١٢، ١٤، ١٥، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢ جاءت في الفترة المُغْلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وبالتالي لا تُعْتبر أسئلةً ضعيفةً ولا يتم حذفها.

أمَّا الأسئلةُ أرقام ٢، ٦، ٩، ١٣، ١٦، ٢٣ فجاءت خارج الفترة المُغْلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي أسئلةٌ ضعيفةٌ ويتم حذفها من الاختبار.

**رابعًا بالنسبة للمجموعة الرابعة:**

جميعُ أسئلة التذكُّر للمجموعة الرابعة جاءت في الفترة المُغْلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي قيّم مُتوسِّط ة لمُعاملات السهولة، وبالتالي لا توجد بها أسئلةٌ ضعيفةٌ ولا يتم حذفها ما عدا الأسئلة أرقام ٧، ٩، ١٠ جاءت خارج الفترة المُغلقة وتعتبر أسئلةً ضعيفةً ويتم حذفها من الاختبار.

**جاءت أسئلة الفهم على النحو التالي:**

الأسئلة أرقام ١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٨، ١٠، ١١، ١٢، ١٣، ١٥، ١٦ جاءت في الفترة المُغْلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وبالتالي لا تُعْتبر أسئلةً ضعيفةً ولا يتم حذفها.

أمَّا الأسئلةُ أرقام ٧، ٩، ١٤، ١٧ فجاءت خارج الفترة المُغْلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي أسئلةٌ ضعيفةٌ ويتم حذفها من الاختبار.

**جاءت أسئلة التطبيق على النحو التالي:**

الأسئلة أرقام ١، ٥، ٦، ٨، ٩، ١١، ١٢، ١٣، ١٤، ١٥، ١٦، ١٧، ١٨، ١٩، ٢٠، ٢١، ٢٢، ٢٣ جاءت في الفترة المُغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وبالتالي لا تُعْتبر أسئلةً ضعيفةً ولا يتم حذفها.

أمَّا الأسئلةُ أرقام ٢، ٣، ٤، ٧، ١٠ فجاءت خارج الفترة المُغلقة من (٠.٢٠ – ٠.٨٠)، وهي أسئلةٌ ضعيفةٌ ويتم حذفها من الاختبار.

**(٣) بناء الاختبار التحصيلي التشخيصي التواؤمي المُحَوْسب**

الهدفُ من البحثِ الحالي هو تصميمُ اختبارٍ تحصيليّ تشخيصيّ تواؤمي مُحوْسب لتشخيص صعوبات تعلُّم الرياضيّات لتلاميذ المرحلة الابتدائيّة بمدارس الإمارات، لذا كان من الضروري تحديد صعوبات تعلُّم الرياضيّات للتلاميذ عيّنة البحث، وفيما يلي عرضٌ

مفصلٌ للخطوات التي اتبعتها الباحثةُ لبناءِ الاختبار التحصيليّ التشخيصيّ التواؤمي المُحَوْسب.

**الاختبار التشخيصي:**

أعدَّت الباحثةُ اختبارًا لتشخيصِ صعوبات الرياضيّات لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي، بناءً على ما يلي:

**أولاً**- اطّلعت الباحثةُ على أدبيّات صعوبات التعلُّم بصفة عامة وصعوبات تعلم الرياضيّات بصفةٍ خاصة، وكذلك أدبيّات القياس النفسي، وكيفية إعداد الاختبارات التشخيصية، ومنها بحوث (Wood word 1991) و(**فتحي الزيات، ١٩٩٨**) و(Gelfand et al,1997)، و(Cawely,1998) و(Wong 2007) و(Lerner 2000)، و(عثمان لبيب فراج،٢٠٠٢) و(عماد الغزو & عثمان النايف، ٢٠٠٤).

**ثانيًا**- اطّلعت الباحثةُ على البحوثِ التي تناولت تشخيصَ وعلاجَ صعوبات تعلُّم الرياضيّات والاختبارات التشخيصيّة المُسْتخدمة فيها للاستفادة من نتائج هذه الدراسات وأدواتها في إعداد الاختبار التشخيصي في الدراسةِ الحاليّة.

**ثالثًا**- من خلال اطِّلاعِ الباحثةِ على الأدبيّات والدراسات السابقة أعدَّت استمارةَ استطلاعٍ للرأي بهدفِ التعرُّف على صعوبات التعلُّم الأكثر شيوعًا التي يُعاني منها تلاميذُ الصفِ السادسِ من المرحلةِ الابتدائيّة في الرياضيّات على أرضِ الواقعِ بالتحديدِ، ووزّعتها على (٢٠) مُعَلّمًا من مُعَلّمي مادة الرياضيّات لهذه الفئة وخبراء صعوبات التعلُّم وخبراء غرف المصادر.

**رابعًا**- أعدَّت الباحثةُ أسئلةَ الاختبار في صورةِ الاختيار من مُتَعَدِّد؛ لأنَّ هذا النوع يُحَقِّق الآتي:

١- قياسُ عددٍ أكبر من القُدرات المُتنوعة.
٢- تغطيةُ جزءٍ أكبر في مجال القياس.
٣- يحتاجُ وقتًا أقل للإجابة عن عددٍ كبيرٍ من الأسئلة.
٤- لا تتأثّر الدرجةُ على الاختبارِ بالحالةِ المزاجيّة للمُصَحّح.

**خامسًا**- وضعت الباحثةُ الاختبارَ في صورته المبدئيّة وفق الاعتبارات الآتية:

١- أنْ تكونَ المسائلُ مألوفةً للتلاميذ.
٢- أنْ تتضمَن المهارات التي تُمثِّل صعوبةً في تعلُّمها بالنسبة لهم.
٣- أنْ تكون تلك المهارات سبق تدريسُها للتلاميذ.
٤- صياغةُ تعليمات الاختبار بلغةٍ سهلةٍ واضحةٍ تُناسِبُ مُستواهم، وتوضِّحُ الهدفَ من الاختبار.
٥- التنبيهُ على التلاميذِ بالإجابةِ في المكانِ المُخَصّص، وعدمُ النظرِ إلى إجابات زملائهم وضرورة تسجيل بياناتهم.

**سادسًا**- بناءً على ما سبق تكوّن الاختبارُ التشخيصي من (٦٥) سؤالاً.

**سابعًا**- تم تدوينُ تعليمات الاختبار في المُقَدِّمة ورُوعي فيها الآتي:
١- كتابةُ البيانات الخاصة بالتلاميذ من الاسم والسن والصف والفصل وغير ذلك.
٢- ضرورةُ الإجابةِ عن جميع الأسئلة وعدم ترك أي سؤال دون إجابة.
٣- التأكيدُ على قراءةِ الأسئلة بدقة.
٤- التأكيدُ على اختيارِ إجابةٍ واحدةٍ من الإجابات.

**الزمنُ اللازمُ لتطبيقِ الاختبارِ التشخيصي:**

تمَّ حسابُ الزمنِ اللازمِ لإجراءِ الاختبارِ بحسابِ المجموعِ الكلي للزمن الذي استغرقه كل تلميذٍ في الإجابة عن الاختبار، ثُمَّ قسَّمته على عددِ التلاميذ، وتمَّ حسابُ مُتوسِّط الزمن تقريبيًا فبلغ (٤٥) دقيقة.

**إجراءات تحويل الاختبار التواؤمي إلى اختبار تواؤمي مُحَوْسب:**

مرَّت عمليّةُ تحويل الاختبار من شكله التقليدي إلى الشكلِ المُحَوْسب بسلسلةٍ من الخطواتِ بترتيبٍ مُعَيّن؛ حيث تُمَهِّد كلُ خطوةٍ لما بَعْدها وتعتمدُ على ما قبلها، وفيما يلي عرضٌ مختصرٌ لهذه الخطوات:

- تحديدُ الأهدافِ التعليميّة وصياغتها بصورة سلوكيّة بشكل إلكتروني.
- تحليلُ محتوى المادة الدراسيّة ورقمنته.
- إعدادُ جدولِ المواصفات بشكلٍ إلكتروني.
- تحديدُ وصياغةُ نوعيةِ المُفْردات: مقالي أو موضوعي وكتابتها على الكمبيوتر.
- إخراجُ الاختبارِ وطباعته لمُراجعته.

- استخدامُ برنامج Fast Test Professional في برمجة الاختبار.
- تحديدُ موعدٍ للاختبار وإبلاغُ جميع الطلاب بوقته.
- تحري الدقةِ في كتابة الأسئلة والإجابات ومراجعتها.
- تحديدُ الإجابات الصحيحة وبرمجتها.
- تحديدُ درجة كل سؤال ووقته ومحُاولاته وبرمجته.
- خلطُ الأسئلةِ بطريقةٍ عشوائيّة Random.
- التأكدُ من الوسائط المُتَعَدِّدة المصحوبة للأسئلة ووضوحها.
- ظهورُ تعليمات الإجابة بشكل واضح.
- مراعاةُ الدقة في عرضِ الشاشةِ وظهورُ الأسئلةِ بشكل واضح.
- وضعُ مؤقتٍ للاختبارِ وتنبيهٌ صوتيّ لوقتِ بدء الاختبار وانتهائه.

واستخدمت الباحثةُ في تحويلِ الاختبارِ التشخيصيّ إلى اختبار تشخيصيّ تواؤمي مُحوْسب برنامج Fast TEST Professional، وفيما يلي عرضٌ مُختصرٌ للبرنامج:

**تحليلُ نتائجِ الاختبارِ التحصيليّ التشخيصيّ التواؤمي المُحَوْسب:**

بالنسبة لحساب مُتوسِّط إجابات جميع الطلاب:

المُتوسِّط = مجموع نسب الأسئلة الصحيحة / عدد الطلاب

جدول رقم (٤) حساب مُتوسِّط إجابات جميع الطلاب في الاختبار التواؤمي المُحَوْسب

| إجمالي عدد الطلاب | مجموع نسبة الأسئلة الصحيحة لجميع الطلاب | المُتوسِّط |
|---|---|---|
| ٩٠ | ٦٠٢٤.٦٣٦ | % ٦٠.٢٤٦٣٦ |

من الجدولِ السابق نجد أنَّ مجموعَ نسب إجابات الطلاب الصحيحة عن أسئلة الاختبار التواؤمي المُحَوْسب = ٦٠٢٤.٦٣٦، وأنَّ مُتوسِّط نسبة الإجابة الصحيحة عن أسئلة الاحتبار التواؤمي المُحَوْسب=٦٠.٢٤٦٣٦ %.

## نتائجُ البحثِ وتفسيرُها والتوصيّات

فيما يلي عرضٌ للنتائجِ التي أسفر عنها التحليلُ الإحصائي وفق أسئلة البحث:

**بالنسبة للسؤال الأول الذي ينص على:**

**«ما الصعوبات النوعيّة التي يُعاني منها تلاميذ المرحلة الابتدائيّة في مادة الرياضيّات بمدارس الإمارات؟»**

بعد تطبيقِ الاختبار التشخيصيّ قامت الباحثةُ بفحصِ استجابات التلاميذ وتصنيفها؛ وذلك للتعرُّف على أكثر الصعوبات التي يُعاني منها التلاميذ عيّنة البحث، وجاءت النتائج كالتالي:

تمَّ تحديدُ الصعوبات النوعيّة من خلال استجابات التلاميذ على الأداء للاختبار التشخيصيّ في الرياضيّات، والتي أثَّرت على أدائهم ودرجاتهم في الاختبار، ومن أهم هذه الصعوبات:

١- التشتُّت في الكتابةِ وتركُ الصفحةِ واستكمال الإجابة في الصفحة الأخرى، وعدم القدرة على حل المُشْكِلات بشكلٍ مُتَسَلْسِل وفي مكانٍ واحد، وكذلك إيجاد صعوبةٍ في التمييز بين الأرقام؛ حيث كانوا يقومون بتبديلِ الأرقامِ، فعلى سبيل المثال: الرقم ١٤ يقرأه ٤١ ويستكمل الحل على هذا الخطأ في القراءة، وبالتالي تنتج إجابات خاطئة.

٢- مُشْكِلاتٌ عدة في عمليّات الجمع والطرح والضرب والقسمة، ترجع الباحثةُ أسبابَها إلى افتقادهم القدرة على استخدام خط الأعداد بشكلٍ جيد.

٣- وجود تداخل وخلط بين مفهومي (قبل/ بعد) ومشكلات عدة في التتابع العددي أو التتابع الزمني في اتجاه أو عكس اتجاه عقارب الساعة.

٤- مُشْكِلات كثيرة في التمييز بين الأعداد الموجبة والسالبة تصل إلى حدّ تجاهل العلامة السالبة، والتعامل مع الرقم كأنّه رقمٌ موجب، بالإضافةِ إلى مُشْكِلات في التعامل مع المجموعات والفئات.

٥- مُشْكِلات عدة في تحويل المسائل اللفظيّة إلى أرقامٍ عددية ومُعَادلات حسابيّة نتيجة لعدم فهمها، بالإضافةِ إلى استغراقِ وقتٍ طويلٍ في حلها وبطء وعدم دقة في حلها.

٦- مُشْكِلات عدة في نقل الأرقام من مكانٍ لمكانٍ، وعدم ترتيب في خطوات الحل وأحيانًا عكس المُعَادلات وبناء الحل على أساسها بشكل خاطئ.

والصعوبات السابق ذكرها تتَّفق مع ما ذكرته الدراسات السابقة التي تناولتها الباحثةُ في الإطار النظري، ومن أهم هذه الدراسات: **(علي، ٢٠٠٧)**، باسوليجي وسيجيل ( **Siegel, 2010 Passolunghi)**، الواي وباسولانجي ( **Alloway & Passolunghi, 2006)**، ديان وبريانت **(Dian, Bryant, 2005)**، **(الوقفي، ١٩٩٩)**.

**بالنسبة للسؤال الثاني الذي ينصُّ على:**

«ما فاعليةُ اختبارٍ تشخيصيّ معرفيّ تواؤمي مُحوْسب في الكشف عن صعوبات تعلُّم الرياضيّات النوعية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائيّة بمدارس الإمارات؟»

للإجابةِ عن السؤالِ الثاني قامت الباحثةُ بحسابِ فاعليّة الاختبارِ التشخيصي التواؤمي المُحَوْسب في ضوء نتائجه والمُقَارنة بنتائج الاختبار التشخيصي التواؤمي الورقي، وجاءت النتائجُ من خلالِ عدةِ مُؤَشِّرات للفاعليّة، ويُمكن عرضُها فيما يلي:

١- **الأسئلة:**

فيما يتعلَّق بمؤشِّر الأسئلةِ جاءت النتائجُ كالتالي:

جدول (٥)

نتائجُ اختبارِ كروسكال واليس للمُقَارنة بين الاختبارِ التشخيصي التواؤمي المُحَوْسب والورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر الأسئلة

| الاختبار | عدد العينة | مُتوسِّط الرتب | درجات الحرية | كا٢ | قيمة الدلالة ومستواها |
|---|---|---|---|---|---|
| التواؤمي الورقي | ٩٠ | ٦١.٧٩ | ٨٩ | ٥٨.٥ | ٠.٠٠٣ دالة عند مستوى ≤٠.٠٥ |
| التواؤمي المُحَوْسب | | ٥٤.١١ | | | |

يتَّضحُ من نتائجِ المُقارنة بين الاختبارِ التشخيصيّ التواؤمي المُحَوْسب والورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر الأسئلةِ وجود فروقٍ ذات دلالةٍ إحصائيّة بينهم عند مستوى ≤٠.٠٥

ولتحديدِ اتجاه الفروق تمَّ استخدام أسلوب "مان ويتني" Mann-Whitney:

وبناءً عليه جاءت النتائجُ أنَّ اتجاه الفروق لصالح الاختبارِ التواؤمي المُحَوْسب، وعليه يتَّضح أنَّ الاختبارَ التواؤمي المُحَوْسب كان أكثر فاعليةً من الاختبارِ التواؤمي الورقي فيما يتعلَّق بمؤشرِ الأسئلةِ.

**وتُرْجِعُ الباحثةُ هذه النتيجةَ إلى:**

- أنَّ أسئلةَ الاختبار التشخيصي التواؤمي المُحَوْسب أكثر دقةً من حيث الكتابة والمُرَاجعةِ والوضوحِ من أسئلةِ الاختبارِ الورقي؛ وذلك بفضل إمكانيات ومُمَيّزات

وجودها على الحاسوب، وتجنُّب الأخطاءِ المطبعيّة التي تحدث في النسخ المطبوعة في الاختبار الورقي.

- أنَّ الاختبارَ التواؤمي الورقي تضمَّن عدد أسئلة أكبر من الاختبار المُحَوْسب؛ مما أضافَ على الاختبار مُمَيِّزات عدم وجود أسئلة ضعيفة أو مُرْبِكة، والاكتفاء بالأسئلة المُحَدّدة الدقيقة التي لها ثبات وصدق جيد.
- أنَّ عرضَ الأسئلةِ في الاختبارِ المُحَوْسبِ بشكلٍ غير تقليديّ، وإمكانيّة مُصَاحبة عناصر مُختلفة فتمت إضافةُ الحركةِ وعناصر الوسائط المُتَعَدِّدة على الأسئلة؛ مما أدَّى إلى زيادة وضوحها عن أسئلة الاختبار الورقي.

وبناءً على نتائجِ مؤشِّر الأسئلةِ نجد أنَّ الاختبار التواؤميّ المُحَوْسب كان أكثر فاعليّةً من الاختبارِ التواؤميّ الورقي، وذلك يرجع إلى العناصر المُمَيِّزة للاختبارات المُحَوْسبة من حيث أفضليّة استخدام الحاسوب ومُمَيّزاته التي تسهِّل عديدًا من النقاط السابقة.

**٢- الزمن المُسْتغرق:**

فيما يتعلَّق بمؤشِّر الزمن المُسْتغرق جاءت النتائج كالتالي:

جدول (٦)

نتائجُ اختبارِ كروسكال واليس للمُقَارنة بين الاختبار التشخيصي التواؤمي المُحَوْسب والورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر الزمن المُسْتغرق

| الاختبار | عدد العيّنة | مُتوسِّط الرتب | درجات الحرية | كا٢ | قيمة الدلالة ومستواها |
|---|---|---|---|---|---|
| التواؤمي الورقي | ٩٠ | ٤٤.١٦ | ٨٩ | ٣٥.٥ | ٠.٠٠٢ دالة عند مستوى ≤٠.٠٥ |
| التواؤمي المُحَوْسب | | ٢٦.٥٥ | | | |

يتَّضح من نتائج المُقَارنة بين الاختبارِ التشخيصيّ التواؤمي المُحَوْسب والورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر الزمن المُسْتغرق وجود فروقٍ ذات دلالةٍ إحصائيّة بينهم عند مستوى ≤٠.٠٥

ولتحديدِ اتجاه الفروقِ تمَّ استخدامُ أسلوبِ "مان ويتني" Mann-Whitney:

وبناءً عليه جاءت النتائجُ أنَّ اتجاه الفروق كان لصالح الاختبار التواؤمي المُحَوْسب، وعليه يتَّضح أنَّ الاختبارَ التواؤميّ المُحَوْسب كان أكثر فاعليةً من الاختبارِ التواؤمي الورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر الزمن المُسْتغرق.

**وتُرْجِعُ الباحثةُ هذه النتيجةَ إلى:**

- الاختبارُ التواؤمي المُحَوْسب استغرق زمنًا أقل من تطبيقها عن الاختبار الورقي.
- كذلك الزمن المُسْتغرق في الإجابة عن الأسئلةِ من جانب التلاميذ كان أقل في الاختبارِ المُحَوْسب.
- أيضًا الزمن المُسْتغرق في تصحيحِ الاختبارِ كان لصالح الاختبارُ المُحَوْسب؛ حيث إنَّ النتيجة تظهر تلقائيًا بمجرد انتهاء آخر سؤال، على عكس الاختبار الورقي الذي يتطلَّب تصحيحه وقتًا كبيرًا ومفتاحًا للتصحيح بناءً على نموذج للإجابة.
- تمَّ تفعيل ميزة أنْ يستغرقَ كل تلميذٍ الزمنَ المُنَاسبَ له في حل الاختبار، وهذه الميزةُ كان من الصعب تطبيقُها في الاختبارِ الورقيّ.

وبناءً على نتائج مؤشِّر الزمن المُسْتغرق نجد أنَّ الاختبارَ التواؤمي المُحَوْسب كان أكثر فاعليّةً من الاختبارِ التواؤمي الورقي.

**٣- الأسئلة المجاب عنها:**

فيما يتعلَّق بمؤشِّر الأسئلة المُجَاب عنها (أي الأسئلة التي أجاب عنها التلميذُ فقط وليس جميع الأسئلة التي أجاب عنها جميع التلاميذ) جاءت النتائج كالتالي:

جدول (٧)

نتائج اختبار كروسكال واليس للمُقَارنة بين الاختبارِ التشخيصيّ التواؤمي المُحَوْسب والورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر الأسئلة المجاب عنها

| الاختبار | عدد العيّنة | مُتوسِّط الرتب | درجات الحرية | كا٢ | قيمة الدلالة ومستواها |
|---|---|---|---|---|---|
| التواؤمي الورقي | ٩٠ | ٤٨.١٢ | ٨٩ | ٤٥.١ | ٠.٠١١ دالة عند مستوى ≤٠.٠٥ |
| التواؤمي المُحَوْسب | | ٤٤.١٥ | | | |

يتَّضح من نتائجِ المُقَارنة بين الاختبارِ التشخيصيّ التواؤمي المُحَوْسب والورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر الأسئلة المُجَاب عنها وجود فروقٍ ذات دلالةٍ إحصائيّة بينهم عند مستوى ≤٠.٠٥

ولتحديدِ اتجاه الفروق تمَّ استخدامُ أسلوب "مان ويتني" Mann-Whitney:

وبناءً عليه جاءت النتائج أنَّ اتجاهَ الفروقِ لصالحِ الاختبارِ التواؤميّ المُحَوْسب، وعليه يتَّضح أنَّ الاختبارَ التواؤميّ المُحَوْسب كان أكثر فاعليةً من الاختبار التواؤمي الورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر الأسئلة المُجَابُ عنها.

وتُرْجِعُ الباحثةُ هذه النتيجةِ إلى:

- جاءَ عددُ الأسئلةِ المُجابُ عنها في الاختبار التواؤمي الورقي أكثر من عدد الأسئلة في الاختبار التواؤمي المُحَوْسب.
- مُعَدّل الإجابةِ عن الأسئلةِ كان أعلى في الاختبار المُحَوْسب عن الاختبار الورقي بفضل إمكانيات الحاسوب ورقمنة الاختبار.
- أتاحَ حوسبةُ ورقمنةُ الاختبارِ وضع أسئلة كان من الصعب عرضها بشكل غير مُحوْسب، وبالتالي تمت الإجابة عنها بنجاح.

وبناءً على نتائجِ مؤشِّر الأسئلة المُجَابُ عنها نجد أنَّ الاختبارَ التواؤميّ المُحَوْسب كان أكثر فاعليةً من الاختبارِ التواؤمي الورقي.

٤- **السيرُ في الإجابةِ:**

فيما يتعلَّق بمؤشِّر السير في الإجابة (أي كيفيّة سير كل تلميذٍ من إجابةٍ لأخرى وفقًا لنمط الاختبار تواؤمي مُحوْسب أم ورقي) جاءت النتائج كالتالي:

جدول (٨)

نتائج اختبار كروسكال واليس للمُقَارنة بين الاختبار التشخيصي التواؤمي المُحَوْسب والورقي فيما يتعلَّق بمؤشر السير في الإجابة

| الاختبار | عدد العيّنة | مُتوسّط الرتب | درجات الحرية | كا٢ | قيمة الدلالة ومستواها |
|---|---|---|---|---|---|
| التواؤمي الورقي | ٩٠ | ٦٤.٦٥ | ٨٩ | ٤٠.١٣ | ٠.٠١ دالة عند مستوى ≤٠.٠٥ |
| التواؤمي المُحَوْسب | | ٢٦.٥٣ | | | |

يتَّضحُ من نتائجِ المُقارنةِ بين الاختبارِ التشخيصي التواؤمي المُحَوْسب والورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر السيرِ في الإجابةِ وجودُ فروقٍ ذات دلالةٍ إحصائيّة بينهم عند مستوى ≤٠.٠٥

ولتحديدِ اتجاه الفروق تمَّ استخدامُ أسلوب "مان ويتني" Mann-Whitney:

وبناءً عليه جاءت النتائجُ أنَّ اتجاهَ الفروقِ لصالحِ الاختبارِ التواؤمي المُحَوْسب، وعليه يتَّضح أنَّ الاختبارَ التواؤمي المُحَوْسب كان أكثر فاعليةً من الاختبارِ التواؤمي الورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر السير في الإجابة.

**وتُرْجِعُ الباحثةُ هذه النتيجةِ إلى:**

- جاء شكلُ السيرِ في الإجابةِ في الاختبارِ التواؤمي المُحَوْسب بأنَّ يسير التلميذُ في الإجابة بحسب إجابته عن السؤال السابق، بينما يسيرُ التلميذُ في الإجابةِ في الاختبارِ الورقيّ بشكلٍ تتابعي الواحد تلو الآخر، لذلك كان الربطُ بين الأسئلةِ في ذهن التلميذ أكثر ترابطًا ومنطقيًا في الاختبارِ المُحَوْسب.
- في الاختبارِ الورقيّ يكون مطلوبًا من جميع الطلابِ الإجابة عن كلِ أسئلةِ الاختبار، بينما في الاختبارِ التواؤميّ المُحَوْسب يجيب الطالبُ فقط عن عددٍ مُعَيّن من الأسئلةِ، مختلف عن زميله المُطبّق عليه الاختبار ذاته.
- تقديمُ أسئلةِ الاختبارِ الورقيّ يظل مستمرًا طالما لم يستنفد الوقتَ المُخَصّص للإجابة، ويظلُّ التلميذُ مستمرًا في السير في الإجابة، بينما يتوقَّف تقديمُ الأسئلةِ في الاختبارِ التواؤميّ المُحَوْسب متى حدَّد الكمبيوتر المُسْتوى التشخيصي للطالب.

وبناءً على نتائج مؤشِّر السير في الإجابةِ نجد أنَّ الاختبارَ التواؤميّ المُحَوْسب كان أكثر فاعليّةً من الاختبارِ التواؤمي الورقي.

٥- **تقديرُ درجةِ الطالبِ:**

فيما يتعلَّق بمؤشِّر تقديرِ درجةِ الطالب جاءت النتائجُ كالتالي:

جدول (٩)

نتائج اختبار كروسكال واليس للمُقَارنة بين الاختبارِ التشخيصي التواؤمي المُحَوْسب والورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر تقدير درجة الطالب

| الاختبار | عدد العيّنة | مُتوسّط الرتب | درجات الحرية | كا٢ | قيمة الدلالة ومستواها |
|---|---|---|---|---|---|
| التواؤمي الورقي | ٩٠ | ٦٦.٦٩ | ٨٩ | ٦٠.٦٢ | ٠.٠٣٦ دالة عند مستوى ≤٠.٠٥ |
| التواؤمي المُحَوْسب | | ٦٥.١ | | | |

يتَّضح من نتائجِ المُقَارنة بين الاختبارِ التشخيصيّ التواؤمي المُحَوْسب والورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر تقدير درجة الطالب، وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بينهم عند مستوى ≤٠.٠٥

ولتحديد اتجاه الفروق تم استخدام أسلوب "مان ويتني" Mann–Whitney:

وبناءً عليه جاءت النتائجُ أنَّ اتجاهَ الفروقِ لصالح الاختبار التواؤمي المُحَوْسب، وعليه يتَّضح أنَّ الاختبار التواؤمي المُحَوْسب كان أكثر فاعليّةً من الاختبارِ التواؤمي الورقي فيما يتعلَّق بمؤشِّر تقدير درجة الطالب.

وتُرْجِعُ الباحثةُ هذه النتيجة إلى:

- في الاختبارِ الورقي تمَّ تقديرُ درجةِ الطالب بعددِ الأسئلة الصحيحة التي أجاب عنها؛ حيث كان من الصعب اللجوء لمحك الصعوبة في حين تم تقديرها حالة الاختبار التواؤمي المُحَوْسب بمستوى صعوبة الأسئلة التي أجاب عنها، وهذا بالفعل ما يجعل الاختبار تكيّفيًا وتواؤميًا بالمعنى الصحيح.
- تقديرُ درجةِ الطالبِ في الاختبار المُحَوْسب جاء أدق من الاختبار الورقي؛ حيث إنَّ العمليّة برمتها كانت تتم بشكل إلكتروني ومراجعتها إلكترونيًا أيضًا.
- تقديرُ درجةِ الطالبِ في الاختبار المُحَوْسب كان يظهر فوريًا فور الانتهاء من أداء الاختبار، وهو الأمر الذي تعذَّر تحقيقه في الاختبار الورقي.

وبناءً على نتائج مؤشِّر تقدير درجة الطالب نجد أنَّ الاختبار التواؤمي المُحَوْسب كان أكثر فاعليّةً من الاختبارِ التواؤمي الورقي.

بالإضافةِ إلى المؤشِّرات السابقة هناك بعضُ الأمورِ الأخرى التي رجَّحت كفة الاختبار التواؤمي المُحَوْسب عن نظيره الورقي وتتلخَّص فيما يلي:

- الاختبارُ التواؤميّ المُحَوْسب كان أقل تكلفةً من الاختبار الورقي.
- الاختبارُ التواؤميّ المُحَوْسب حدَّد المُستوى التشخيصي بدرجة أكثر دقةً من الاختبار الورقي.
- عرضُ الأسئلةِ في الاختبار التواؤمي المُحَوْسب كان يتم بشكل عشوائي وغير متوقَّع، فكانت المصداقيّة أعلى من الاختبار الورقي.

- ظهورُ تعليمات الإجابةِ في الاختبارِ التواؤمي المُحَوْسب بشكلٍ واضحٍ عن الاختبار الورقي.

**توصيّاتُ البحثِ**:

ومن خلال النتائجِ التي توصَّل إليها البحثُ الحالي يُمْكِن تحديدُ مجموعةٍ من التوصيّات التي يجب اتباعُها عند بناءِ اختبارٍ تشخيصيّ تواؤمي مُحوْسب لصعوبات تعلُّم الرياضيّات:

- يُفَضّل أنْ يكون الاختبارُ التشخيصيّ التواؤمي المُحَوْسب مُتَضمّنًا جزءًا للعلاج أيضًا، فبعد التشخيصِ للصعوبات يقوم البرنامجُ ككل بتحديدِ أساليبِ العلاج لكل صعوبة على حدة.
- يُفضَّل إضافةُ سماتٍ ذكيّة للاختبار بحيث يكون اختبار تشخيص ذكيًا ليتَّسع مجال عمله ويتضمَّن تشخيص الرياضيّات لأكثر من مُقَرر دراسيّ بمراحل تعليميّة مُختلفة.
- يُمْكن جعلُ الاختبارِ التشخيصي مُتضمّنًا تشخيص الصعوبات الأكاديميّة بصفةٍ عامة، فيكون جزءًا للقراءة وجزءًا للكتابة وجزءًا للحساب؛ حيث يتكيّف مع التلاميذ ذوي صعوبات التعلُّم الأكاديميّة بصفةٍ عامة، ويتمُّ تعميمه على عددٍ أكبر.
- يُمْكِن وضعُ قاعدة معرفة مُلحقة بالاختبار؛ حيث تَتَضمَّن نماذج مُخْتلفة للإجابة تتناسب مع أنماط التلاميذ المُخْتلفة.

**مُقْترحات ببحوث مُسْتقبليّة**:

- إجراء دراسات مُمَاثلة لهذا البحثِ تتناولُ صعوباتٍ مُختلفة مُهمّة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلُّم، فربما تختلفُ نتائجُ هذه الدراسات عن الدراسة الحالية تبعًا لاختلاف نوع الصعوبة عن التلميذ.
- إجراء دراساتٍ تتعلَّق بمعايير تصميم وبناء الاختبارات التشخيصيّة التواؤميّة المُحَوْسبة للتلاميذ ذوي صعوبات التعلُّم.
- إجراء دراسات لبيان إذا ما كان هناك علاقة بين الاختبارات التشخيصية التواؤميّة المُحَوْسبة والعمليات العقليّة النمائية للتلاميذ ذوي صعوبات التعلم.
- إجراءُ دراسات تقيس أثر مُتغيّرات الدراسة الحاليّة على نواتج أخرى غير التشخيص.
- تجريب مُتغيّرات البحثِ على فئات خاصة أخرى غير ذوي صعوبات التعلم.

## المـــراجعُ:

**أولاً. مراجع باللغة العربية:**


١. أحمد عواد (١٩٩٧). تشخيص وعلاج صعوبات التعلُّم الشائعة في الحساب لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي، *رسالة دكتوراه*، جامعة الزقازيق، كلية التربية، مصر.

٢. إسماعيل الوليلي (2002). دراسة سيكومتريّة مُقارنة لبعض نماذج الاستجابة للمُفْردة في انتقاء مُفْردات الاختبارات مرجعية المحك. *رسالة دكتوراه*، جامعة الأزهر، كلية التربية.

٣. أمين صبري نورالدين(2002). فاعليّة استخدام الاختيار المُوائم باستخدام الحاسب في تقدير قدرة الأفراد وتحديد الخصائص السيكومتريّة للمقياس. *رسالة دكتوراه*، جامعة عين شمس.

٤. أمين صبري نورالدين (٢٠٠٦). *أثر سلوك مراجعة وتعديل المُفْردات على تقدير القدرة وكفاية القياس في الاختبارات التواؤميّة المُحَوْسبة*، ع ٥٣، مج ١٦.

٥. أمينة محمد كاظم (1998). دور القياس والتقويم في تشخيص الصعوبات التي يُعاني منها طفل الروضة. *بحوث المؤتمر الأول لطفل الروضة بدولة الكويت*، ص81-69 .

٦. أنور الشرقاوي، وسليمان الخضري، وأمينة كاظم، ونادية عبدالسلام (1996). *اتجاهات مُعاصرة في القياس والتقويم النفسي والتربوي* .القاهرة، الأنجلو المصرية.

٧. حسن أديب عماد (2003). صعوبات التعلُّم وعلاقتها ببعض الحاجات النفسيّة والمناخ الأسري لدى تلاميذ المرحلة الابتدائيّة. *رسالة ماجستير*، معهد الدراسات والبحوث التربوية، قسم علم النفس التربوي، جامعة القاهرة، القاهرة، مصر

٨. سودان حمد المخلص الزعبي (2008). مدى تباين انتشار صعوبات تعّلم الرياضيّات بتباين بعض المُتغيّرات التصنيفيّة لدى تلاميذ المرحلة الابتدائيّة بالكويت. *رسالة ماجستير*، مملكة البحرين، جامعة الخليج العربي.

٩. صفوت فرج (2009). *مقياس ستانفورد بينيه للذكاء الطبعة الخامسة*: تقنين صفوت فرج.

١٠.صلاح الدين علام (٢٠٠١). *الاختبارات التشخيصية مرجعيّة المحك في المجالات*

*التربوية والنفسيّة والتدريبية*. ط ٢، القاهرة: دار الفكر العربي.

١١. صلاح الدين علام (٢٠٠٥). *نماذج الاستجابة للمفردة الاختبارية أحادية البعد ومُتَعَدِّدة الأبعاد وتطبيقاتها في القياس النفسي والتربوي*. القاهرة: دار الفكر العربي.

١٢. صلاح عميرة علي (2005). *صعوبات تعلُّم القراءة والكتابة، التشخيص والعلاج. الكويت*: مكتبة الفلاح.

١٣. عبدالمطلب أمين القريطي (*2005*) *سيكولوجيّة ذوي الاحتياجات الخاصة وتربيتهم*. الطبعة الرابعة، القاهرة: دار الفكر العربي.

١٤. علي الصبيحي، وشرف الأحمدي (٢٠١١). الاختبار التكيفي المُحَوْسب "كتطبيق لتطوير أساليب التقويم والاختبارات الإلكترونية" مج ٣، ع ١، *مجلة كلية التربية*، جامعة دمنهور.

١٥. علي ماهر خطاب (٢٠٠٩). *القياس والتقويم في العلوم النفسيّة والتربوية والاجتماعية*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

١٦. فاروق الروسان.(2001) *سيكولوجيّة الأطفال غير العاديين مقدمة في التربية الخاصة*. الطبعة الخامسة، عمان، الأردن: دار الفكر.

١٧. فاروق الروسان، وميادة الناطور، وإبراهيم زريقات، وجمال الخطيب، ومنى الحديدي، ونادیا السرور، وجميل الصمای، وموسى العمايرة(2006). *مقدمة في تعليم الطلبة ذوي الحاجات الخاصة*. ط2، عمان: دار لبشر للنشر والتوزيع .

١٨. فتحي مصطفى الزيات (1998). *صعوبات التعلُّم: الأسس النظرية والتشخيصيّة والعلاجيّة*: اضطرابات العمليّات المعرفيّة والقُدرات الأكاديمية. دار النشر للجامعات.

١٩. فتحي مصطفى الزيات (2007). *صعوبات التعلُّم – الاستراتيجيّات التدريسية*. الطبعة الأولى: دار النشر للجامعات.

٢٠. فتحي مصطفى الزيات(2008). *بطارية مقاييس التقدير التشخيصية لصعوبات التعلُّم* .القاهرة: دار النشر للجامعات.

٢١. فتحي مصطفى الزيات (2008). *صعوبات التعلُّم الاستراتيجيّة التدريسيّة والمداخل العلاجية*. ط1، القاهرة: دار النشر للجامعات.

٢٢.فؤاد البهي السيد(1978). *علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري*. دار الفكر العربي.

٢٣.فوقية عبدالفتاح (2004). سعة الذاكرة واستراتيجيات ومستويات التشفير لدى عيّنة من تلاميذ المرحلة الابتدائيّة من ذوي صعوبات تعلم القراءة والعاديين. *المجلة المصرية للدراسات النفسيّة*، المجلد 14، العدد 42.

٢٤.محمد ربيع، وعامر عبدالرؤوف (2008). *الانضباط التعاوني*. عمان، الأردن: دار اليازوري.

٢٥.مراد عيسى، وجمعة أحمد، ووليد السيد خليفة (*2006*). *التعلُّم باستخدام الكمبيوتر*: في ظل عالم متغير. الإسكندرية: دار الوفاء.

٢٦.هالاهان كوفمان، وجيمس دانيال، وويس لويد، ومارجريت جون، وإليزابيث مارينتز. (2007) *صعوبات التعلُّم – مفهومها – طبيعتها – التعليم العلاجي*) ترجمة: عادل عبدالله محمد، عمان، الأردن: دار الفكر.

٢٧.هالاهان كوفمان، وجيمس دانيال (2008). سيكولوجيّة الأطفال غير العاديين وتعليمهم مقدمة في التربية الخاصة. ترجمة عادل محمد، عمان، الأردن: دار الفكر.

٢٨.وليد السيد أحمد خليفة (٢٠٠٦). *الاتجاهات الحديثة في مجال التربية الخاصة*. الطبعة الأولى: دار الوفاء.

٢٩.وليد محمد أبوالمعاطي (٢٠٠١). القُدرات العقليّة واستراتيجيات حل المشكلات لدى ذوي صعوبات تعلم الرياضيّات من طلاب المرحلة الثانوية، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة المنصورة.

**ثانيًا. مراجع باللغة الأجنبية:**

30. Abouserie ,R & .Selwyn, N. (1997 .(*The use of computerized versus standard short-term memory tests: The possible effects of computer anxiety and experience* .School of Education. Cardiff University. Wales .
31. Ashkenazi, Jessica M. Black, Daniel A. Abrams, Fumiko Hoeft, and Vinod Menon. (2013). *Neurobiological Underpinnings of Math and Reading Learning Disabilities.*
32. Butterworth, B. (2008). *State-of-Science Review: SR-D4*

*Dyscalculia*..(retrieved at ……. From www.foresight.gov.uk

33. Chen, Y.-H., Gorin, J. S., Thompson, M. S. & Tatsuoka, K. (2008). *Cross-cultural validity of the TIMSS-1999 mathematics test: Verification of a cognitive model*. The International Journal of Testing, 8, 251-271.
34. De Ayala, R. (1989*). A comparison of the nominal response model and the three-parameter logistic model in computerized adaptive testing*. Educational and Psychological Measurement, 49, 789-805.
35. De Ayala, R. (1992b). *The nominal response model in computerized adaptive testing*. Applied Psychological Measurement, 16, 327-343.
36. Green, G.N., R.G. Kranz, R.M. Lorence, R.B. Gennis. (1984). *Identification of subunit I as the cytochrome b_558 component of the cytochrome d terminal oxidase complex of Escherichia coli*. J.Biol.Chem. 259: 7994-7997
37. Gresham, F.M. (2002). *Response to Intervention: An Alternative Means of Identifying Students as Emotionally Disturbed* , Education and Treatment of Children , V(28(, N(4(, Pp 328 – 344.
38. Guernsey, L. (1999). *Bowing to Criticism, ETS Suspends Computerized Tests in 20 African Nations*. The Chronicle of Higher Education, February 12 ،45/23: A47-A48.
39. Hambleton, R. K. & Swaminathan, H. (1985). *Item Response Theory, Principles and Applications*. Bston: Kluwer. Publishing amembers of the Kluwer Academic Publishers Group.
40. Meijer, R. & Nering, M. (1999). *Computerized adaptive testing: Overview and introduction*. Applied Psychological Measurement, 23, 187-194.
41. Murphy, M.M ; Mazzocco, M.M ; Hanich, L.B ; & Early, M.C. (2007). *Cognitive Characteristics of Children With Mathematics Learning Disability (MLD(Vary as a Function of the Cutoff Criterion Used to Define MLD , Journal of Learning Disability* , V(40), N(5), Pp 458–478.
42. Overton, T. (2009). *Assessing Learners with Special Needs* –An Applied Approach , 6/E , USA ,Texas , Merrill Publisher.
43. Svetina, D., Gorin, J. S., Thompson, M. S. & Tatsuoka, K. (2011). *Designing small-scale tests*: A simulation study of parameter recovery

with the 1-PL. Psychological Test and Assessment Modeling, 55(4), 335-360.

44. Weiss, D., & Kingsbury, G. (1984). *Application of computerized-adaptive testing to educational problems*. Journal of Educational Psychology, 21, 361-375.