جامعة النَّجاح الوطنيَّة
كليَّة الدّراسات العليا

أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي في محافظة جنين

إعداد
منى عبد الملك إبراهيم

إشراف
د. يمان صليح
د. محمود رمضان

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب تدريس الرّياضيات بكلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية في نابلس، فلسطين.
2022م

أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي في محافظة جنين

إعداد

منى عبد الملك إبراهيم

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2022/11/14م، وأجيزت:

د. يمان صليح	
المشرف الرئيسي	**التوقيع**
د. محمود رمضان	
المشرف الثاني	**التوقيع**
د. حسام حرز الله	
الممتحن الخارجي	**التوقيع**
أ. د. وجيه ظاهر	
الممتحن الداخلي	**التوقيع**

الإهْدَاء

إلى روح أبي الطيب.. وروح أمي الحبيبة.. من زرعا في قلبي حب العلم.. وغرسا في عقلي حب الإخلاص والتفاني في العمل.. رحلا ولا زلت أمضي ببركة دعائهما...

إلى زوجي العزيز.. من أمدّني بالدَّعم والتَّقدير..

إلى أبنائي وقلبي النَّابض.. مجد ولونا..

إلى روح أخي العزيز..

إلى أخواتي الغاليات.. نعمة الرحمن والسند ومصدر القوة..

إلى كلّ من شجّعني لمواصلة تعليمي، وتخطي عناء الدّراسة، وكلّ من أسبغ عليّ بالنصح والدَّعم.. وأمدَّني بالثقة والحماس.

الشّكر والتّقدير

الحمد لله حتى يبلغ الحمد منتهاه، الحمد لله أقصى مبلغ الحمد إذ أعانني على إتمام هـذه الدّراسـة كمـا رجوت.

ثمَّ أتقدَّم بعظيم الشُّكر والعرفان إلى جامعتي الموقرة جامعة النَّجاح الوطنيَّة.

وكلّ الشُّكر والتَّقدير والعرفان وعظيم الامتنان إلى كلّ من تابعني في رحلة الماجستير، أخصّ الدكتورة: يمان صليح، التي لها الفضل – بعد رب العالمين– في الإشراف على هذه الدّراسة من الفكرة والعنوان، حتى أصبحت رسالة وبحثًا، وكانت نِعْمَ المرشدة والمشجّعة، وكذلك مشرفي الدكتور الفاضـل: محمـود رمضان، الذي قدَّم لي المساعدة والنّصح والإرشاد، لكي أكمل هذا العمل على أتمّ وجـه، فجزاهمـا الله خير الجزاء.

وأتقدّم بشكري الجزيل إلى حضرات الأساتذة الموقرين في لجنـة المناقشـة رئاسـة وأعضـاء علـى توجيهاتهم وملاحظاتهم القيّمة، وآرائهم العلميَّة الصّادقة، وتفضلّهم عليّ بقبول مناقشة هذه الرّسالة.

كما أشكر المحكمين الذين حكموا أدوات هذه الدّراسة، واقترحوا التَّعديلات المناسـبة، وكـلّ تقـديري واحترامي إلى كلّ مَن كان له يد في إتمام هذا العمل المتواضع.

والله ولي التوفيق.

الإقرار

أنا الموقعة أدناه مقدمة الرسالة التي تحمل عنوان:

أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي في محافظة جنين

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة هي نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشـــارة اليـــه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أية درجة أو لقب علمي أو بحثي لدى أية مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

اسم الطالبة: منى عبد الله محمد ابراهيم

التوقيع: _____

التاريخ: ١٤/١١/٢٠٢٢م

فهرس المحتويات

الإهْدَاء ..... ج

الشّكر والتّقدير ..... د

الإقرار ..... ه

فهرس المحتويات ..... و

فهرس الجداول ..... ط

فهرس الملاحق ..... ك

الملخَّص ..... ل

الفصل الأوَّل: سياق الدّراسة والإطار النَّظري 1

1.1 مقدّمة الدراسة 1

1.2 الإطار النَّظري 7

1.2.1 إطار البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA) 8

1.2.2 الرّياضيات العقليَّة 16

1.2.3 القيمة العلميَّة للرّياضيات 23

1.3 الدّراسات السَّابقة 29

1.3.1 الدّراسات التي تناولت أثر التَّدريب على نماذج اختبارات البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) 29

1.3.2 الدّراسات التي تناولت الرّياضيات العقليَّة 32

1.3.3 الدّراسات التي تناولت تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات 34

1.3.4 التَّعقيب على الدّراسات السَّابقة 36

1.4 مشكلة الدّراسة وأسئلتها 37

1.5 فرضيات الدّراسة 38

1.6 أهداف الدّراسة 39

1.7 أهميَّة الدّراسة 39

1.7.1 الأهميَّة التَّطبيقيَّة 39

1.7.2 الأهميَّة البحثيَّة 40
1.8 حدود الدّراسة 40
1.9 مصطلحات الدّراسة 41
الفصل الثَّاني: منهجيَّة الدّراسة 43
2.1 منهج الدّراسة 43
2.2 مجتمع الدّراسة 43
2.3 عيّنة الدّراسة 43
2.4 البرنامج التَّدريبي 44
2.5 أدوات الدّراسة 46
2.5.1 اختبار الرّياضيات العقليَّة 46
2.5.2 مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات 50
2.6 تصميم الدّراسة 52
2.7 متغيّرات الدّراسة 52
2.8 إجراءات تنفيذ الدّراسة 53
2.9 المعالجات الإحصائيَّة 54
2.10 فرضيات الاختبار الإحصائي تحليل التَّغاير الأحادي المصاحب (One- Way ANCOVA) 55
الفصل الثَّالث: نتائج الدّراسة 59
3.1 النتائج المتعلّقة بالفرضيَّة الأولى 59
3.2 النَّتائج المتعلّقة بالفرضيَّة الثَّانية 62
3.3 النَّتائج المتعلّقة بالفرضيَّة الثَّالثة 66
الفصل الرابع: مناقشة النَّتائج والتَّوصيات 67
4.1 مناقشة نتائج الفرضيَّة الأولى 67
4.2 مناقشة نتائج الفرضيَّة الثَّانية 69
4.3 مناقشة نتائج الفرضيَّة الثَّالثة 71
4.4 التوصيات والمقترحات 72

المراجع العلمية..... 73

الملاحق 82

Abstract.....b

فهرس الجداول

جدول (2.1) معاملات الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار 48

جدول (2.2) معاملات التمييز لفقرات الاختبار 49

جدول (2.3) قيمة كرونباخ ألفا لكلّ مجال من مجالات مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات وللمقياس ككل 51

جدول (2.4) نتائج اختبار التوزيع الطبيعي 55

جدول (2.5) نتائج اختبار (Levene's Test) لمحاور الدراسة 56

جدول (2.6) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) للكشف عن وجود تفاعل بين المتغير المصاحب والمتغير المستقل 57

جدول (2.7) معامل الارتباط بين المتغيرات المصاحبة والمتغيرات التابعة..... 58

جدول (3.1) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في الاختبارين القبلي والبعدي تبعًا لمجموعتي الدّراسة 60

جدول (3.2) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأثر البرنامج التدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA) على درجات طالبات الصف التاسع الأساسي في اختبار الرّياضيات العقليَّة البعدي..... 60

جدول (3.3) مستويات حجم الأثر 61

جدول (3.4) المتوسطات الحسابيَّة المعدّلة لدرجات طالبات المجموعتين التَّجريبيَّة والضابطة على اختبار الرّياضيات العقليَّة بعد عزل أثر المتغيّر المصاحب (درجة اختبار الرّياضيات العقليَّة القبلي) 128

جدول (3.5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريَّة لدرجات الطَّالبات في القياس القبلي والبعدي تبعًا لمجموعتي الدّراسة..... 128

جدول (3.6) نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأثر البرنامج التدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) على درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في المجموعتين الضَّابطة والتَّجريبية على مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرَّياضيات..... 129

جدول (3.7) المتوسطات الحسابيَّة المعدَّلة لدرجات الطَّالبات في المجموعتين التَّجريبيَّة والضابطة على مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات بعد عزل أثر المتغيّر المصاحب (درجات مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات القبلي) 130

جدول (3.8) معامل الارتباط بين درجات أفراد عيّنة الدّراسة في اختبار الرّياضيات العقليَّة، ودرجات استجاباتهم في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات..... 130

فهرس الملاحق

ملحق (أ): قائمة بأسماء المحكمين للبرنامج التدريبي واختبار الرياضيات العقلية القبلي والبعدي ومقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات 82

ملحق (ب): البرنامج التدريبي 83

ملحق (ج): الاختبار القبلي والبعدي للرياضيات العقلية 113

ملحق (د): مفتاح إجابة اختبار الرياضيات العقلية القبلي والبعدي 121

ملحق (هـ): مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات 125

ملحق (و): الجداول 128

أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي في محافظة جنين

إعداد

منى عبد الملك إبراهيم

إشراف

د. يمان صليح

د. محمود رمضان

الملخَّص

هدفت هذه الدّراسة إلى التَّعرف على أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبارات البرنامج الدّولي لتقييم الطلبة (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصّف التاسع الأساسي في مدارس محافظة جنين، من خلال محاولتها الإجابة عن السؤال الرئيس وما ينبثق عنه من أسئلة فرعية.

السؤال الرئيس: ما أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصف التّاسع الأساسي في محافظة جنين؟ وللإجابة عن هذا السّؤال، تمَّ اعتماد التَّصميم شبه التَّجريبي على عيّنة قصديَّة من طالبات الصف التاسع الأساسي، وعددها (20) طالبة، من مدرستي (بنات نزلة زيد الثانوية، وبنات طوره الثانوية)، وهما من المدارس الحكوميَّة في محافظة جنين.

تمَّ تقسيم العينة إلى مجموعتين، إحداهما ضابطة عددها (10) طالبات، دُرِّست بالطريقة التَّقليديَّة، والأخرى تجريبيَّة عددها (10) طالبات، دُرِّبت على برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA)، وتمَّ جمع البيانات من خلال أداتين هما: اختبار الرّياضيات العقليَّة. ومقياس تقدير القيمة العلمية للرّياضيات.

حلّلت البيانات باستخدام الرّزمة الإحصائيَّة للعلوم الاجتماعيَّة SPSS، وقد توصَّلت الدّراسة إلى النتـــائج الآتية: وجود فرق ذو دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدلالة (∧ =0.05) بين متوسطي درجات المجموعة الضابطة والتَّجريبية في اختبار الرّياضيات العقليَّة، يعزى إلى البرنامج التَّـــدريبي لصـــالح المجموعـــة التَّجريبيَّة. ووجود فرق ذو دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (∧ = 0.05) بـــين متوســـطي درجـــات المجموعة الضابطة والتَّجريبيَّة في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، يعزى إلى البرنامج التَّدريبي لصالح المجموعة التَّجريبيَّة. ووجود علاقة ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدلالة (∧ = 0.05) بـــين متوسطي درجات مجموعة الدّراسة في اختبار الرّياضيات العقليَّة، ومقيـــاس تقـــدير القيمـــة العلميـــة للرياضيات لدى طالبات المجموعة التَّجريبيَّة.

وفي ضوء هذه النَّتائج أوصت هذه الدّراسة باستخدام نماذج اختبارات البرنامج الـــدّولي لتقيـــيم الطلبـــة (PISA) وسيلة في تنمية الرّياضيات العقليَّة، وتنمية تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى الطلبة، وحثّ القائمين على إعداد مناهج الرّياضيات الفلسطينية على تضمين أنشـــطة ذات ســـياقات واقعيَّـــة، تنمـــي الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى الطلبة.

الكلمات المفتاحية: البرنامج الدّولي لتقييم الطلبـــة (PISA)؛ الرّياضـــيات العقليَّـــة؛ القيمـــة العلميَّـــة للرّياضيات.

ا

الفصل الأوَّل

سياق الدّراسة والإطار النَّظري

1.1 مقدّمة الدراسة

إنَّ سمة التَّغيير، وعدم الثَّبات أصبحت سمة رئيسة من سمات عصرنا الحالي، وإنَّ الاختراعات التكنولوجية والتَّدفق المعرفي قد أثَّرت سلبًا على الاستقرار في مناحي الحياة بعد أن ألقت بظلالها على العالم بشكل عام، والوطن العربي والمجتمع الفلسطيني بشكل خاص، وأصبح هناك تحدٍّ واضح للتَّعامل مع هذه المعطيات، وتطويعها للاستفادة منها، ومواكبتها للعيش بنجاح وأمان في ظلّ هذا العصر وما يكتنفه من تغيرات سريعة متتابعة.

وهذا بدوره ألقى على عاتق الأنظمة التَّربوية عبء مسؤوليَّة تهيئة المواطن القادر على مواكبة ومواجهة هذه التَّغيرات، وأخذ جميع الاستعدادات والإجراءات لمواكبة العصر الحالي، والاستعداد لمستقبل مجهول، وهذا ما أكَّده وزير التَّعليم الأمريكي في فترة التّسعينات حين أشار في أحد تصريحاته إلى أنَّ أنظمة التَّعليم تسعى حاليًّا لإعداد الطلاب لوظائف غير معروفة الآن، باستخدام تقنيات لم يتم اختراعها بعد، من أجل حلّ المشاكل التي لا نعرف أنَّها مشاكل حتى الآن (Gunderson, Jones, & Scaiand, 2004).

ولمواكبة هذا العصر، ينبغي العمل على تنمية عقليات مبدعة لديها المقدرة على حلّ المشكلات، والشراكة بين كلّ أطراف الدَّولة، وعلى رأسها المؤسسات التَّعليميَّة، كما يتطلَّب ذلك جملة من التَّغييرات والإصلاح التَّعليمي والتَّربوي؛ الذي يعدُّ بمثابة الاستثمار الأمثل والثروة الوطنيَّة المستدامة في ظلّ عصر العولمة الذي أصبحت فيه المعرفة قوة، والقوة معرفة (إبراهيم و عبد الحميد، 2018).

وفي غمرة التَّغيرات المتلاحقة والسريعة، كان للرّياضيات نصيبٌ منها، وأصبحت جزءًا مهمًّا من حياة الفرد، حيث إنَّ الكثير من الدّول تعتبر الرّياضيات الأداة الأكثر تأثيرًا في البحث العلمي، والتكنولوجيا،

وفي التَّدريب الفني، وفي تنظيم الأفكار، والتَّكيف مع المحيط الذي نعيش فيه، فهي تنمو وتتطوَّر لـــدى الفرد تبعًا للتَّجارب التي يخوضها، وخبراته الحسيَّة، ومن حاجته لفهم واقعه، فالرّياضيات هي دعامـــة الحياة المنظّمة في عصرنا الحالي (شكر، 2015).

وأصبح استعمال الرّياضيات بتطبيقاتها وأشكالها المختلفة مرتبطًا بتفاصيل الحياة اليوميَّة، وفي تطـــوير قدرة الفرد على الاستدلال والتَّفكير، فضلًا عن دورها في التَّطور الاقتصادي العالمي، ويتجلى واضـــحًا في العلاقة بين الرّياضيات وبقيَّة المواد الدّراسيَّة مثل الطب، والهندسة، والتكنولوجيا، وعلوم الطبيعـــة، وتشغيل الآلات، والبنوك، ورسم الخرائط، والعلوم الإنسانيَّة والاجتماعيَّة (محمـــد و عبـــدالله، 2014؛ العشري، 2020) الأمر الذي حث التَّربويين على التّفكير بتغيير أهداف التَّعليم في الرّياضـــيات، وعـــدم الاكتفاء فقط بتحصيل المعارف، وإنَّما الانتقال إلى التَّركيز على إكساب الطلبة مهارات الحيـــاة، التـــي تشمل مجموعة واسعة من المعارف والملكات والصفات التي تهيئ الفرد للانخراط في العالم المتغيّـــر، وتجعله منافسًا فيه (الزامل، 2016).

وتلعب الرّياضيات العقليَّة دورًا مهمًّا في تربية وتنمية عقول الأفراد؛ لقدرتها على الربط بين ما يجـــول في ذهن الفرد وما يواجهه من مواقف، والرّياضيات العقليَّة هي قدرة الفرد على معرفة نواتج العمليـــات الحسابيَّة باستخدام الدماغ البشري دون الحاجة لاســـتخدام الورقـــة والقلـــم أو أي مســـاعدات أخـــرى (Mehta, Nussbaum, & Agnew, 2012).

وتعدّ الرّياضيات العقليَّة أحد المعايير الأساسيَّة لتعليم الرّياضيات وتعلّمها، والتي لا بـــد مـــن تنميتهـــا؛ ليتمكَّن الفرد من التَّعامل مع مسائل رياضيَّة أكثر تقدّمًا (جاسم و حمد، 2018).

ونظرًا لأهميَّة الرّياضيات العقليَّة ودورها كمتطلّب أساسي في الرّياضيات لتطوير مهـــارات الحســـاب الذهني والتَّقدير التَّقريبي، وحلّ المشكلات، وتعزيز إدراك الفرد لنظام العدّ، والقيم المكانيَّـــة، والعلاقـــة بين الأعداد، ومساهمتها في الحياة اليوميَّة، حيث تكاد تتضمَّن معظم أنشطة الحيـــاة اليوميَّـــة الحاجـــة

لإجراء بعض الحسابات الذهنيَّة للحصول على إجابات سريعة، بالإضافة إلى دورها في إكساب الفرد الطلاقة الحسابيَّة، والثقة بالنَّفس، فهي تساهم في تعلّم مستويات أعلى من الرّياضيات، وتطوير حياة الفرد العلميَّة والعمليَّة، حيث أولى صانعو السياسة التَّربوية في تعلّم الرّياضيات اهتمامًا بتنمية الرّياضيات العقليَّة بالشكل الأفضل، فقد حدَّد المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرّياضيات (National Council of Teachers of Mathematics) (NCTM) عددًا من المعايير، والكفايات، والمهارات التي تعدّ ضروريَّة، وكان من أهمّ هذه المعايير، الاهتمام بالرّياضيات العقليَّة، وأنَّه يتوجَّب على مناهج الرّياضيات تطوير المفاهيم المتضمّنة في العمليَّات الحسابيَّة، وتنمية قدرة الطَّالب على إيجاد نواتج العمليات الحسابيَّة على الأعداد الطبيعيَّة، والصحيحة، والنّسبيَّة، والكسور العاديَّة، والكسور العشريَّة، باختيار الأسلوب المناسب وتوظيف الرّياضيات العقليَّة، أو الورقة والقلم، تبعًا للعمليات، وللتَّحقق من صحة النَّتائج (NCTM, 2000).

واعتبرت المعايير المقترحة من المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرّياضيات (NCTM) قاعدة الأساس لأهداف المعرفة الرّياضيَّة لجميع المراحل الدّراسيَّة، وتضمَّنت أهدافها تقدير الرّياضيات، وإدراك دورها في مناحي الحياة، والكفاءة في التَّعامل مع الرّياضيات، والقدرة على حلّ المسألة الرّياضيَّة والتَّواصل الرّياضي، والاستدلال الرّياضي (NCTM, 2000).

وتأسيسًا على ما سبق، نجد أنَّ أهداف تدريس الرّياضيات يجب ألا تقتصر على المعرفة الرّياضيَّة والإجرائيَّة فقط، بل يجب التَّركيز على دور الرّياضيات وخدمته وتكامله مع بقيَّة المواد، بالإضافة إلى دورها في حياة الفرد، وفضلًا على ذلك يجب التَّركيز على القيمة العلميَة للرّياضيات وتقديرها من الأفراد، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات هو تصورات معرفيَّة، واهتمامات ودوافع لدى الفرد، تحدّد موقفه من الرّياضيات بالنَّسبة لقضايا العلم البنائيَّة والوظيفيَّة، وتساعده على إدراك مكانتها في عالمه (مكروم، 2002) .ومن الممكن أن يثمّن الفرد قيمة الرّياضيات من خلال معرفة ما تقدّمه من معارف تساهم في تطوير مهارات التَّفكير بمختلف أنواعها، ومن خلال التّعاملات اليوميَّة.

وفي هذا السياق أكَّد جابر وكشك (2007) على أهميَّة ربط الرّياضيات بالحياة اليوميَّة، وذلك بتضمين مواقف تمكّن الفرد من معرفة جدوى الموضوع الرّياضي، وحتى يكون التَّعلم ذا معنى، فإنَّ توفير سياق حياتي للمفاهيم والقوانين يعدُّ أمرًا في غاية الأهميَّة لتوسيع ثقافة الفرد، وإدراكه لمحيطه.

ويرى بيشوب وكلاركسون وفيتسيمون وسيا (Bishop, Clarkson, FitzSimons, & Seah, 2000) أنَّ حصّة الرّياضيات مكانٌ مناسبٌ لتنمية تقدير القيم العلميَّة لدى الطلبة، وبالرَّغم من ذلك يتغاضى معلمو الرّياضيات عن تنمية تقدير الطلبة للقيمة العلمية للرّياضيات بشكل مباشر أثناء الحصص، ويعود السبب في ذلك إلى عدم إدراك المعلمين لأهميَّة تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، واعتقادهم أنَّ الرّياضيات مادة تخلو من القيم.

ونظرًا لأهميَّة الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات؛ فإنَّ تنميتهما لدى الطلبة في غاية الأهميَّة، وهذا ما أوصت به دراسة بسومي (2007) بضرورة تنمية الرّياضيات العقليَّة ومهارتي الحساب الذهني والتَّقدير التَّقريبي لدى الطلبة، بعد أن توصَّلت نتائجها إلى تدني أداء طلبة فلسطين في اختبار الرّياضيات العقليَّة، واتَّفقت معها توصيات دراسة العجمي (2014) التي أكَّدت على ضرورة تنمية الرّياضيات العقليَّة والحساب الذهني من خلال تدريس الاستراتيجيات المختلفة للحساب الذهني، وتخصيص وقت أكبر للحساب الذهني في المراحل التَّعليميَّة كافّة، وتشجيع الطلبة على توظيف الحساب الذهني في التَّعامل مع المواقف التي تواجههم في حياتهم اليوميَّة، كما أوصت دراسة جاسم وحمد (2018) بضرورة تطوير مناهج الرّياضيات بطريقة تضمن تنمية وتطوير الرّياضيات العقليَّة، وبشكل يسمح بتوظيفها في تعلم وتعليم الرّياضيات، بالإضافة إلى دراسة العنزي (2020) التي أوصت بضرورة تضمين الرّياضيات العقليَّة في برنامج إعداد المعلمين، لتزويدهم باستراتيجيات الرّياضيات العقليَّة، وتدريبهم على كيفيَّة اختيار الاستراتيجيَّة المناسبة تبعًا للعمليَّة، ودراسة العشري (2020) التي أوصت بتدريب الطلبة على أنشطة وسياقات رياضيَّة تنمي مهارات الرّياضيات العقليَّة ضمن

موضوعات ودروس الرّياضيات، بالإضافة إلى دراسة عبد الله وأحمد وعبد الله (2017)، ودراسة الدليمي وحمد (2018)، ودراسة العاملي والكنعاني (2019).

كما أوصت العديد من الدّراسات بأهميَّة تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، منها دراسة الاغا (2012) التي أوصت بأهميّة الأنشطة التي تساعد على تقدير الطلبة للقيمة العلميَّة للرّياضيات في الحياة، واتَّفقت معها توصيات دراسة محمد وحميد (2018) التي أكَّدت على تشجيع الطلبة والمعلمين على تنمية القيمة العلميَّة للرّياضيات في الحياة، واستخداماتها في مختلف العلوم والتكنولوجيا في المجتمع، كما أكَّدت دراسة مكروم (2004)؛ وأبو جودة (2011)؛ وعبد المجيد (2015)؛ والتميمي (2017)؛ ويوسف (2018)؛ ومحمد (2019) على ضرورة عرض المعارف والحقائق، بحيث تخدم القيم العلميَّة، وتعزّز تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات من خلال إعادة صياغة المحتوى لكتب الرّياضيات، بالإضافة إلى تزويد المدارس بالكتب والإرشادات التي تنمي تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى المعلمين والطلبة.

وبالرّغم من الاتفاق على أهميّة تنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى الطلبة وجعلهما من أهمّ أهداف تعليم الرّياضيات، إلا أنَّ العمليَّة التَّعليميَّة لا زالت بصورتها الحاليَّة غير قادرة على إكساب الطلبة هذه المهارات أو تنميتها، ولعل السّبب في ذلك يعود إلى جفاف طريقة التَّدريس في العمليَّة التَّعليميَّة التي لا ترتقي إلى المستوى الذي يجعل لها أثرًا في تنمية الرّياضيات العقليَّة، أو إكساب القيم العلميَّة لدى الطلبة، حيث إنَّها لا زالت تقوم على أساس تكديس المعرفة الذي يدفع المعلمين إلى تلقين المعرفة وتمريرها جاهزة بإعطاء القواعد والقوانين دون إعطاء الطالب الفرصة ليتأملها، أو البحث والاستقصاء بنفسه، ودون فهمها أو التّعامل معها أو توظيفها في سياقات حياتيَّة، فلا يجد الطالب أمامه إلا أن يحفظها ويتلقاها كمسلمات وحقائق دون فحصها أو تحليلها أو نقاشها، فيصاب الطالب بالخمول والكسل الذهني، ويصبح عقله سهل التَّقليد والانقياد، ويفرغ من النقد والتَّغيير، فتتعطل لديه عملية تنمية الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات (المفتي، 2021).

وحريٌ القول إنَّ الاستفادة من الاختبارات الدَّوليَّة لها أثرٌ مهم في إصلاح تعليم الرّياضيات، وذلك لما تتميَّز به الجهات المشرفة عليها من خبرة في تعزيز وتحسين الأنظمة التَّعليميَّة، حيث يمكن الاسترشاد بنماذجها واعتبارها مرجعية مناسبة لفهم وإصلاح المنظومة التَّعليميَّة بعناصرها وعملياتها ومخرجاتها كافَّة، ما يؤدي إلى تطويرها وتحسينها (إبراهيم و عبد الحميد، 2018).

ومن أهم الاختبارات الدَّوليَّة واسعة النّطاق البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA) Program for International Student Assessment، الذي تشرف عليه منظَّمة التَّنمية والتَّعاون الاقتصادي المعروفة اختصارًا بـ (OECD)، وهي الأحرف الأولى للاسم (Organisation for Economic Co-operation and Development) التي تمنح الدّول الفرص للكشف عن جودة التَّعليم فيها، وتسعى دائمًا لتطوير الدّراسات التي لها دور كبير في تحسين الوضع الاقتصادي والاجتماعي في العالم (المناعي و عبد الحفيظ، 2017).

يُجرى اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA) كلّ ثلاثة سنوات على الطلبة في سن (15) عامًا، إذ يقيم جودة استعداد الشباب في هذا العمر للاندماج والمساهمة في بناء المجتمع، ومدى قدرتهم على توظيف المعارف والمهارات التي تعلَّموها في مواجهة الحياة، وليس فقط الاكتفاء بقياس تمكّنهم من إجادة المنهج الدّراسي، وقد كانت أول دورات البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA) سنة (2000)، وفي كلّ سنة يتمّ التَّركيز على أحد المجالات الثلاث وهي: القراءة، والرّياضيات، والعلوم، وتقيمها بصورة معمَّقة، أما المواد ذات الطابع الوطني أو المحلي مثل الثَّقافة الدينية، والتاريخ، واللغة القوميَّة لا يتم اختبارها في دورات البرنامج الدّولي لتقييم الطلبة (PISA) (الحربي، 2020).

وقد تعدَّدت الدّراسات التي بحثت في فاعليّة التَّدريب على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدّولي لتقييم الطلبة (PISA)، ومنها دراسة عبيدة (2017) والتي هدفت لتقصي فاعليَّة نموذج تدريسي قائم على

أنشطة البرنامج الدّولي لتقييم الطلبة (PISA) في تنمية البراعة والثقة الرّياضية، وتوصّلت الدّراسة إلى فاعليَّة البرنامج في تنمية البراعة الرّياضية وتنمية الثّقة الرّياضية لدى طلبة الصّف الأوّل الثّانوي.

ودراسة جاسم (2018) التي سعت لمعرفة أثر برنامج قائم على معايير الاختبارات الدّوليّة على القوة الرّياضيَّة لدى معلمي ومعلمات الرّياضيات، ولدى طلبة المعلمين الذين تدرّبوا على البرنامج، وتوصّلت الدّراسة إلى وجود أثر واضح للبرنامج التّدريبي على القوة الرّياضيّة لدى المعلمين وعلى الرّياضيات العقليَّة لدى الطلبة.

ودراسة عبد الحميد (2019) التي هدفت إلى بناء مقرَّر دراسي في الرّياضيات وفق برنامج التّقييم الدَّولي (PISA) لتنمية التّنور الرّياضي والفاعليَّة الذّاتيَّة الرّياضيَّة لدى طلاب الصّف الأوّل الثّانوي، وتوصّلت الباحثة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائيَّة بين متوسطي درجات الاختبار القبلي والبعدي لاختبار التّنور ولمقياس الفاعليَّة الذّاتيَّة لصالح الاختبار البعدي.

وتأسيسًا على ما سبق وبناءً على توصيات الباحثين في الدّراسات التي سبق ذكرها، والتي تدعو إلى تنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، وتوافقًا مع أهداف تدريس الرّياضيات فقد جاءت هذه الدّراسة لتتّخذ طريقها امتدادًا للكشف عن أثر التّدريب على برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصّف التّاسع الأساسي.

1.2 الإطار النّظري

يركز الإطار النّظري في هذه الدّراسة على ثلاثة محاور أساسية وهي:

البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA)، والرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات:

1.2.1 إطار البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA)

يعدُّ البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA) من البرامج الدَّوليّة، التي تسعى إلى التَّعرف على امتلاك الطلبة للمهارات والمعارف الأساسيَّة في الرّياضيات والعلوم والقرائيَّة. وفي مجال الرّياضيات يهدف هذا البرنامج إلى قياس المعرفة الرّياضيَّة لدى الطلبة الذين تتراوح أعمارهم ما بين (15) سنة وثلاثة أشهر و(16) سنة وشهرين في موعد عقد الاختبار، حيث إنَّ المعرفة الرّياضيَّة لدى الطلبة في هذا العمر تعكس معرفتهم وفهمهم لدور الرّياضيات في الحياة لعمل الأحكام المنطقيَّة، وربطها باحتياجات الفرد، وتمَّ اعتماد هذا العمر تحديدًا؛ لأنَّه العمر الذي ينهي فيه الطّالب مرحلة التَّعليم الأساسي حسب ما ترى منظَّمة التَّنمية والتَّعاون الاقتصادي Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD)، وأنَّ الطالب في هذا العمر قد اكتسب حصيلة (15) سنة من المعارف والمهارات المتراكمة. يطبّق البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA) كلّ ثلاث سنوات، ويولي اهتمامًا خاصًا للرّياضيات، حيث تمَّ التَّركيز عليها والتَّعامل معها كمجال رئيس في الأعوام (2003)، (2012)، (2022)، حيث تمَّ التَّركيز عليها بنسبة (70%) من الأسئلة، مع تغطية المجالين الآخرين القراءة والعلوم بدرجة أقل، فأخذ مجال الرّياضيات ثلثي مدَّة الاختبار وتركيزه (خلف و عبد السلام، 2016).

يتحقَّق هذا البرنامج من قدرة الطَّلبة على استخدام المعارف المكتسبة، والاتّجاهات وتوظيفها في سياقات حياتهم اليَّوميَّة المتباينة، فهو لا يعتمد بصورة كبيرة على إتقان المناهج الدّراسيّة، أو قياس معرفة الطَّلبة في مجالات المحتوى الرّياضي فحسب، بل يقيس البرنامج الدَّولي لتقييم الطّلبة (PISA) مدى قدرتهم على تطبيق هذه المعرفة (عبيدة، 2017).

وبالتالي فإنَّ البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) يسعى للكشف عن مدى تأهب الطَّلبة لمقابلة الحياة الواقعيَّة والتَّحديات التي قد تواجههم في المستقبل، ويركّز على فكرة التَّعلم مدى الحياة وتوظيف الطّالب ما يتعلَّمه للنَّجاح والتَّكيف مع سوق العمل ومتغيرات الحياة.

ولعل ما يميّز البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA) الخروج عن النَّمط التَّقليدي في التَّعامل مع الرّياضيات، حيث لا يخفى التَّصور المغلوط للرّياضيات لدى الكثير والتَّعامل معها على أنَّها (صندوق عدّة)، وأنَّ استخدام هذه العدّة يقتصر فقط على موضوعات محدّدة قابلة للاختبار.

لكن هذا التَّصور أصبح ضيّق للغاية في عالمنا اليوم؛ حيث إنَّ معظم مجالات الحياة مثل الصّحة والاستثمار والمناخ والنّمو السكاني، وحتى انتشار الأمراض أصبح لها مكون كمي، وبات هناك حاجة ماسَّة للاستدلال الحسابي لفهم الظواهر السَّابقة، الذي لا يتأتى بأساليب تعلّم الرّياضيات التَّقليدي، وحلّ المسائل، إنَّما بأساليب أكثر عمقًا، تنمي الاستدلال والتَّفكير الحسابي، من خلال انخراط الطَّلبة بمواقف حياتيَّة ذات معنى يعايشها ويختبرها، وتزوّد الطَّالب بإطار مفاهيمي تعينه على تخطي حلّ المسائل، إلى مستوى التَّمكن والكفاءة في الرّياضيات (OECD, 2018).

يتَّضح ممَّا سبق أنَّ البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA)، يوفّر مؤشّرًا للدّول للتنبؤ بالكيفيَّة التي سيتجاوب فيها الطّلبة مع قضايا وأزمات المستقبل بشكل ملائم باستخدام الاستدلال الرّياضي؛ ممَّا يساعد الدّول على التنبؤ بالنَّجاح الاقتصادي من خلال نجاعة منظومة التَّعليم فيها، و لذلك يركّز البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA) على اختيار أسئلة ومشكلات من عالم الطلبة الواقعي، يحتاج الطلبة لحلها إلى قدرات ومهارات تعلمها ليطبقها في سياقات حياتيَّة، وهذا الأمر يتطلَّب من الطَّالب تحديد المعرفة الرّياضيّة التي تكون مناسبة، وكيفيَّة تطبيقها.

وتعدّ فقرات اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA) مناسبة للفئة العمريَّة المستهدفة، وتعبّر عن مواقف حياتيَّة حقيقيَّة يمرّ بها الطَّالب، هذا وتكون المفردات المستخدمة في الفقرات سهلة وواضحة تخلو من أي لبس قدر المستطاع، إذ يؤخذ بعين الاعتبار مقروئيَّة الفقرة، والثَّقافات المختلفة التي سيطبّق عليها الاختبار، والمدى الواسع لقدرات الطَّلبة، ويراعي الاختبار المجالات التي ذكرت سابقًا، وقبل

اختيار الفقرات المناسبة في المسح الرئيس يتمّ معايرتها من خلال تجريب ميداني، وتستخدم فقرات مفتوحة النهاية، ومغلقة النهاية، وفقرات اختيار من متعدّد.

يتمّ تصنيف الطَّلبة في المعرفة الرّياضيَّة إلى عدّة مستويات أعلاها المستوى السادس، وأقلها المستوى الأوَّل تبعًا لدرجاتهم في الاختبار، وهناك مستوى " الأقل من المستوى الأوَّل" لمن لم يحقّق المستوى الأوَّل، ويعتبر المستوى الثَّاني "الحدّ الأدنى من الكفاءة" (أبو لبدة، حامد، و عبابنة، 2007).

أهميَّة المشاركة في اختبار برنامج تقييم الطّلاب الدّولي (PISA)

إنَّ المشاركة في الاختبارات الدّوليَّة، وخاصة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA)، تعدّ علامة فارقة في محاولات الإصلاح التَّعليمي، فبالرغم من أنَّ المشاركة كانت حصريَّة فقط على الدّول الأعضاء بمنظَّمة التَّنميَّة والتَّعاون الاقتصادي (OECD)، إلا أنَّها فتحت باب المشاركة حاليًا للعديد من الدّول خارج المنظَّمة (الحربي، 2020).

وقد حدَّدت العديد من الدّراسات أهميَّة المشاركة في البرنامج الدَّولي لتقييم الطّلبة (PISA) ومنها دراسة إفرونة (2021)؛ ودراسة هجرس (2021)؛ ودراسة عبد الحميد (2019)؛ ودراسة خلف وعبد السلام (2016):

- يلزم البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) الدّولة على مراقبة تطوّر الأنظمة التَّعليميَّة، حيث يوفّر مؤشّرات كميَّة ونوعيَّة لجودة سياقات ومدخلات وعمليات ومخرجات الأنظمة التَّربويَّة.
- الانفتاح على نظم التَّعليم لدول العالم الثَّاني، والدّول النَّامية بمقارنة جوهر المنهج الدّراسي، والاستفادة من قصص نجاح بعض الدّول في دورات البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA).
- يتمتَّع البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) بسياسة خاصة يربط فيها بين مخرجات التَّعلم مع عوامل مؤثّرة رئيسة على التَّعلم داخل وخارج نطاق المدرسة.

- وكون هذا الاختبار يطبّق كلَّ ثلاث سنوات، فإنَّ نتائجه تساعد على مراقبة التَّقدم الذي تحقّقه أنظمة التَّعليم لأهدافها الرئيسة، وتحديد نقاط القوة والضعف فيها؛ من أجل تحسين مخرجات التعليم.
- تشجع أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) على تطبيق المعارف والمهارات التي تعلَّموها في مواقف غير مألوفة، فهو يقيّم مدى اكتساب الطَّلبة للمعرفة من جهة، ومن جهة أخرى قدرة الطَّلبة على توظيف هذه المعرفة في سياقات حياتيَّة غير مألوفة بشكل إبداعي.
- يركّز على توفير مؤشّرات لقياس المعرفة والمهارات الأساسيَّة التي اكتسبها الطالب خلال (15) سنة، والتي يعتبر اتقانها أمرًا مهمًّا لمواصلة التَّعليم الثَّانوي، والانخراط بكفاءة في سوق العمل.
- يوفّر تحليل نتائجه قاعدة بيانات تشكّل مرجعًا مهمًا للباحثين.
- نتاج لمجهود تعاونت عليه بعض الدّول الأعضاء في المنظَّمة العالميَّة للتَّنميَّة الاقتصاديَّة، بالإضافة إلى (30) دولة غير أعضاء.

مجالات اختبار البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA)

تقدّم منظَّمة التَّنمية والتَّعاون الاقتصادي (OECD) في كلّ دورة من دورات اختبار البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) وصفًا للمجالات التي يستهدفها الاختبار، ولما سيتم تقييم الطَّلبة عليه، مع عرض أمثلة توضيحيَّة، وفيما يلي عرضًا للمكوّنات الأساسيَّة لمجال الرّياضيات في اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطّلبة (PISA):

أوَّلًا: فئات السياق التي تقع فيه المشكلة وتمثّله كلّ فقرة

يعدّ توظيف الرّياضيات في أوضاع مختلفة من حياتنا اليوميّة من أهمّ مجالات المعرفة الرّياضيَّة، والسّياق هو واقع حياة يعيشه الطَّالب وتحدث فيه المشكلات التي تحتاج لحل، ولعلّ تحديد استراتيجيَّة الحل والمعرفة اللازمة لحل مشكلة ما يعتمد على السياق التي تظهر فيه هذه المشكلة، ولقد حاول برنامج التَّقييم الدَّولي (PISA) الوصول إلى أكبر عدد من فئات السّياق التي يعيشها الطَّلبة، بحيث

تكون مناسبة لاهتماماتهم، وتلبي متطلبات المجتمع كمواطن إيجابي فعَّال، ويعتبر تنوّع فئات السياق نقطة قوة في اختبار البرنامج التقييم الدّولي (PISA)، يثير عقول الطَّلبة، ويعمل على خلق تحدٍ لهم، ولذلك تمَّ الاعتماد على أربع فئات (OECD, 2018):

- السياق الشَّخصي: وهو السياق الأقرب للطَّالب، ويشمل أنشطة الطَّالب، أو أسرته أو مجموعة الأقران، مثل إعداد الطعام، والتَّسوق، والألعاب، والصَّحة الشَّخصيَّة، والنقل الشَّخصي، والرّياضة.
- السياق المهني: هذا السياق يركّز على المشكلات والقضايا في ميدان العمل والمهن، مثل تكلفة صناعة منتج، والجرد، والطب، واتّخاذ القرارات.
- سياق المجتمع: يركّز على المشكلات التي تواجه الفرد ويشارك بها مجتمعه محليًّا، أو دوليًّا، أو عالميًّا بمنظور المجتمع وليس الفرد، مثل الإحصاءات، والانتخابات، والمواصلات وغيرها.
- السياق العلمي: يركّز على القضايا التي يطبّق فيها الرّياضيات في المجال العلمي أو التكنولوجي، مثل الطقس، وعلم الوراثة، والأسئلة ذات البنية الرّياضيَّة بدون أي سياقات خارج الرّياضيات.

ثانيًا: المحتوى الرّياضي المستهدف الذي يوظّفه الطَّالب لحلّ المشكلة

وهي المهارات والمعارف الموجودة في المحتوى التي يوظفها الطَّالب لحل المشكلات التي يواجهها في حياته الواقعيَّة، حيث إنَّه من الممكن التنبؤ بقدرة الطَّالب على التَّفكير الرّياضي، ومهارته في تلبية متطلبات هذا العصر، من خلال فهمه لمحتوى الرّياضيات، وتوظيف معرفته الرّياضيّة في السّياقات التي تمَّ ذكرها سابقًا، ولقد تمَّ الأخذ بعين الاعتبار موضوعات المحتوى التي تتناولها المناهج الدّراسيّة للرّياضيات عند اختيار مجالات المحتوى من قبل برنامج التقييم الدَّولي (PISA)، بحيث تكون ملائمة للطَّلبة في سن (15) عامًا، فهي تتحقَّق من تمكّن الطَّلبة في المهارات والمعارف التي تعطي مؤشّرات حول إمكانيَّة تنشئة جيل قادر على توظيف معرفته؛ للمشاركة في بناء أوطانهم في القرن الحادي والعشرين، وأنَّها ضمن فئات مجالات الرّياضيات الضّروريَّة في التّكنولوجيا والصّناعة وغيرها، وهذه المجالات الأربعة هي (عبد الحميد، 2019):

- التغيّر والعلاقات: ينطوي ضمن العالم من حولنا على الكثير من العلاقات التي تتَّسم بعدم الثَّبات والتَّغير المستمر مثل نمو الكائنات الحيَّة، والأوضاع الاقتصاديَّة، وأحوال الطقس، إذ يمكن التَّعبير عن هذه العلاقات ووصفها باستخدام صيغ مفهومه كالتَّمثيل العددي، أو الرمزي، أو الجبري باقترانات، أو متباينات، أو تمثيلات هندسيّة تساعد على تصوّر التَّغير وتفسيره.

لكن من المهم تحليل البيانات المتَّصلة بأيّ ظاهرة ليتسنى تحديد طبيعة العلاقات وتمثيلها بعلاقة رياضيَّة ملائمة لها. فاعتماد العلاقات الخطيّة كحالة افتراضيَّة لجميع العلاقات يعدّ من الأخطاء الشائعة، فالعلاقات الخطيَّة من السهل تميزها والتَّعرف عليها، ومن الأمثلة عليها الزّيادة السَّنوية على الراتب الأصلي، لكن في بعض العلاقات فإنَّ معدَّل التَّغير يزداد أو يقل مع الزمن، وهذا الأمر لا ينطوي ضمن العلاقات الخطيَّة التي يكون فيها معدّل التَّغير ثابت، وإنَّما ضمن العلاقات غير الخطيَّة (التَّربيعيَّة والأسيّة)، مثال على ذلك انتشار فيروس كورونا، حيث كانت الزيادة في أعداد الإصابات مستقرة، ثمَّ بدأ الأمر وكأنَّه يتصاعد فجأة بشكل غير مسبوق بشكل دالة أسيّة، وفهم ذلك كان كافيًا للجهات المختصَّة لدق ناقوس الخطر، واتّخاذ الإجراءات اللازمة.

وهذا ما ركزت عليه أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطّلبة (PISA) فمن المهم للطَّلبة في سنّ (15) وهم المستهدفون في (PISA) أن يكون لديهم إدراك بعدم حصر جميع العلاقات بالعلاقات الخطيّة؛ لأنَّ إدراك وجود العلاقات غير الخطيّة له أثر بالغ في فهم بعض السياقات في الطبيعة فالعلاقات الأسيّة هي مؤشر على وجود تغير سريع للغاية (OECD, 2018).

- الفراغ والشَّكل: أضاف برنامج التَّقييم الدَّولي للطَّلبة (PISA) هذا المعيار ضمن فئات التقييم؛ كون الكثير من الظواهر المحيطة بالطلبة تندرج ضمنه، مثل الأنماط، وخصائص الأشكال، والعلاقات المكانيَّة، والاتجاهات، والتَّمثيل البياني، والتَّرميز، وفك التَّشفير.

وتشمل معرفة الطَّلبة في الرّياضيات في معيار الفراغ والشَّكل: فهم المنظور، ورسم الخرائط وتفسيرها، وتحديد مواقع الأشكال في الفراغ، وتمثيل وتفسير الأشكال في بعدين وثلاثة أبعاد من مختلف المناظير والعلاقة بينهما، وفهم مساحة الدّائرة وعلاقتها بالقطر، والمواقع النّسبيَّة للأشكال، وإنشاء تعبيرات عن الأشكال، وأوجه الشّبه والاختلاف بين الأشكال، وإدراك الأنماط.

وتعتبر الهندسة دعامة أساسيّة لمعيار الفراغ والشَّكل، ولكن كون الأشكال أبعد ما تكون عن الثبات والسكون، حيث إنَّ بمقدورنا أن نحوّل ونعّدل عليها، وبذلك فإنَّ معيار الفراغ والشَّكل يمتد إلى ما هو أبعد من الهندسة، ليصل إلى مجالات أخرى مثل الجبر، كما أنَّ الصيغ والقوانين البسيطة لا تأخذ بعين الاعتبار عدم الانتظام في عالمنا الحقيقي، حيث يوجد حولنا الكثير من الأشكال التي لا تحقّق التَّماثل والتَّناظر، فحساب تكلفة البلاط اللازم لتغطية أرضية قاعة فيها الكثير من الزوايا الحادَّة والمنحنيات يتطلَّب حلاً مختلفًا عن غرفة مستطيلة الشكل.

- الأعداد والعمليات (الكميَّة): يعدّ من أهم معايير محتوى الرّياضيات للفهم والتَّعبير عما حولنا، والانخراط بالعالم المحيط بنا، ويتضمَّن هذا المعيار فهم الرقم، وتمثيله، والتَّعبير عنه بطرق متنوّعة، والشّعور بكميته واستخدامه لتمثيل الكميات، وفهم معنى العمليات والحسابات على الأرقام، وإجراء الحسابات الذهنيَّة، والتَّقريب، وإدراك الأنماط العددية. ويظهر استخدام الأعداد في الحياة اليوميَّة عند حساب الرّتب، والمساحات، والحجوم، والأبعاد، والسّرعة بحيث يتم تقديرها بشكل كمي باستخدام الأرقام.
- الاحتمال والبيانات: يعدّ عدم التَّأكد أمرًا مسلَّمًا به في عالمنا الحقيقي، ومثال على ذلك نتائج استطلاع رأي، وتوقعات الحالة الجويَّة، وانهيار سعر الأسهم، والتَّعامل مع مثل هذه الأوضاع يتطلَّب معرفة بموضوعين هما: الاحتمال والبيانات، بالإضافة إلى القدرة على التَّفكير الإحصائي، حيث يشمل معيار الاحتمال والبيانات صفة التَّباين في الظواهر والشّعور بالحاجة إلى البيانات،

وتكميم التَّغاير وتفسيره، ويتضمَّن هذا المعيار مبادئ رياضيَّة، مثل إنتاج البيانات، وتحليلها، وعرضها، وتفسيرها، وقوانين الاحتمال، والتنبؤ والاستنتاج.

ثالثًا: العمليات الرّياضيّة

يستخدم الطالب ثلاث عمليات رياضيَّة لحل المسائل في البرنامج الدّولي لتقييم الطلبة (PISA)؛ لربط المشكلة في واقع الحياة بالرّياضيات، من أجل تجهيزها للحل، وهذه العمليات هي (جاسم، 2018):

- صياغة المشكلة رياضيًّا: وهي قدرة الطّالب على استخدام الرّياضيات في المواقف الحياتيَّة، وتحديد الجوانب الرّياضيَّة لأي موقف من سياق الواقع، وإمكانيَّة تطبيق الرّياضيات لفهم وحلّ ومواجهة موقف غير روتيني، أو جامد، وجعله قابلًا للمعالجة الرّياضيَّة، وترجمته من سياق الحياة الواقعي إلى الرّياضيات، وعرض المسألة أو الموقف بأسلوب مختلف بما يتناسب مع المفاهيم الرياضيّة، باستخدام بنية وتمثيلات ومتغيرات رياضيَّة مناسبة لتبسيط المسألة أو الموقف، وجعله قابلًا للتَّحليل الرّياضي، بالإضافة إلى ذلك التَّفكير بعمق بالفرضيات البسيطة والضوابط الواردة في المسألة، لتحليل المسألة وتجهيزها للحل (OECD, 2018).
- استخدام الرّياضيات: وهي قدرة الطَّالب على توظيف المفاهيم، والحقائق، والخوارزميات الرياضيّة؛ لحل المسائل بعد أن تمَّت صياغتها بصورة رياضيَّة، للوصول إلى نتائج، حيث إنَّ الطّالب ينفّذ عمليات بسيطة لحلّ المسألة بعد اختياره لاستراتيجيَّة الحل المناسبة، بحيث يعكس مهارته في التَّعامل مع الرموز والتَّعابير الجبريَّة، والمعادلات والرّسومات والبيانات الإحصائيَّة، أو إنشاء التَّمثيلات الرّياضية واستخدامها والتَّعامل معها بمهارة أثناء الحلّ، والخروج بتعميمات مبنيَّة على نتائج تطبيق الإجراءات الرّياضيَّة، وقد يحتاج الطَّالب إلى بناء تصور لبعض البراهين (OECD, 2018).
- تفسير وتقييم الرّياضيات: تشير إلى قدرة الطَّالب في التَّفكير في النَّتائج التي توصّل إليها، وتفسيرها وتقييم مدى معقوليتها في ضوء السياق الواقعي، ليعكس تأثيره على النَّتائج لإصدار حكم

عن كيفيَّة تعديل النَّتائج أو تطبيقها، مع تفسير سبب اعتبار أية نتائج منطقيَّة أو غير منطقيَّة في سياق المسألة، وكلّ ذلك باتباع الاستدلال الرّياضي والتَّفكير الحسابي للتَّوصل إلى النتائج، وتقديم البراهين، ومقارنة الحلول (OECD, 2018).

وأضافت منظَّمة التَّنمية والتَّعاون الاقتصادي (OECD) في المنشور الذي أصدرته لتحديد إطار 2022 (PISA) مهارات القرن الحادي والعشرين مكونًا رابعًا جديدًا بالإضافة إلى فئات السياق، والمحتوى الرّياضي المستهدف، والعمليات الرّياضية التي يستخدمها الطَّالب، وإنَّ هناك علاقة وثيقة بين مهارات القرن الحادي والعشرين والمعرفة الرّياضيَّة، حيث إنَّ المعرفة الرّياضيَّة تطوّر لدى الطَّالب مهارات متعدّدة مثل القدرة على التَّفكير، وحلّ المشكلات، واتّخاذ القرارات، وتفسير المعلومات، وتوظيف التكنولوجيا (السويلم و الخضر، 2021).

1.2.2 الرّياضيات العقليَّة

مفهوم الرّياضيات العقليَّة: هناك العديد من التَّعريفات التي أشارت إليها الدّراسات والبحوث لمفهوم الرّياضيات العقليَّة، منها تعريف ميهتا ونوسباوم وأجنيو (Mehta, Nussbaum, & Agnew, 2012) على أنَّها مقدرة دماغ الإنسان على حساب نواتج العمليات الحسابيَّة مهما كانت درجة صعوبتها دون الاستعانة بقلم أو ورقة، ويرى جاسم وحمد (2018) أنَّ الرّياضيات العقليَّة هي القدرة على القيام بالعمليات الحسابيَّة في الرأس دون الحاجة إلى استخدام الورقة أو القلم أو أي مساعدات أخرى، ما يساهم في دمج مادَّة الرّياضيات الذهنيَّة والتَّقدير في حياتنا اليوميَّة، في حين عرفها العشري (2020) على أنَّها الاستعانة بالعقل لإيجاد العمليات الحسابيَّة دون الحاجة لأي وسائل أخرى، كما عرَّفها العنزي (2020) على أنَّها إجراءات ذهنيَّة بالاستعانة باستراتيجيَّة، أو عدّة استراتيجيات للرَّبط بين الأعداد والعمليات لإعطاء حلول في مدَّة زمنيَّة قصيرة.

من خلال ما سبق، نجد أنَّ التَّعريفات التي وردت في الدّراسات والبحوث ذات الصّلة بالرّياضيات العقليَّة اتَّفقت على أنَّ الرّياضيات العقليَّةهي عمليَّة يستخدم فيها استراتيجيات بغية الوصول إلى إجابات خلال مدة زمنيَّة قصيرة، عن طريق القيام بعمليات حسابية ذهنيَّة، بالاعتماد على خطوات سريعة متداخلة في الذاكرة، وأنَّ الرّياضيات العقليَّة تعنى بالقدرة الأدائيَّة العقليَّة، وليس الأداء العملي الحركي، فهي تتعلَّق بعمليات يغلب عليها الطابع العقلي الذهني، وأنَّها تساعد على التَّكيف والتَّعايش مع الحياة.

وتعرّف إجرائيًا على أنَّها طريقة عقليَّة لحل المسائل الرّياضيَّة ذهنيًا دون أي مساعدة من أي وسائل أخرى، والتي يمكن تنميتها لدى طلبة الصَّف التاسع الأساسي في محافظة جنين من خلال التَّدريب على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA).

وتأسيسًا على ما سبق يمكن تلخيص خصائص الرّياضيات العقليَّة كما أوردها العشري (2020) في دراسته:

1. اكتساب الفرد للثقة في ذاته لمقدرته على إجراء بعض العمليات الصَّعبة، دون الحاجة للورقة والقلم والآلة الحاسبة.
2. إدراك الأرقام الكبيرة، والقدرة على إيجاد ناتجها في فترة زمنيَّة قصيرة يعزّز الذَّاكرة.
3. تطوير القدرات التَّخيليَّة لدى الطلبة، فهو يستخدم خياله في إجراء العمليات الحسابيَّة على الأعداد.
4. إدراك أكبر لطبيعة الأعداد، ومكوناتها، والقيمة المكانيَّة لأرقامها، والعمليات عليها، وتنمية مهارة تقدير النواتج.
5. عدم الاكتفاء بطرق إيجاد العمليات الحسابيَّة الموجودة في مقرّرات الرّياضيات.
6. الاستغناء عن الآلة الحاسبة التي تعمل على فقدان الأفراد دقة الملاحظة وبطء الاستجابة والبديهة.
7. تنمية التَّفكير الرّياضي، والتأملي، والقدرة على التَّحليل، والاستنتاج.

وتشمل الرّياضيات العقليَّة كلًّا من الحساب الذّهني، والتَّقدير التَّقريبي، والجدير بالذكر أنَّ هناك اختلافًا بين الحساب الذّهني والتَّقدير التَّقريبي، حيث إنَّ الحساب الذّهني يستخدم للوصول إلى إجابة دقيقة، بينما نحصل من خلال التَّقدير التَّقريبي على إجابات تقديريَّة سريعة تفي بالغرض دون الحاجة لإضاعة الوقت للحصول إلى إجابات دقيقة. وفيما يلي توضيح لكلٍّ من الحساب الذّهني والتَّقدير التَّقريبي:

أوّلًا: الحساب الذهني

وهو مقدرة الفرد على التَّجريد، وإدراك المعاني والعلاقات، أي معرفة الحقائق الرّياضيَّة ونواتج العمليات الحسابيَّة، وإدراك معاني الأعداد والعمليات عليها، والوصول بدقة إلى حلّ بأقل وقت وجهد من خلال استراتيجيات ذهنيَّة، دون الاستعانة بأداة حسابيَّة أو معين خارجي (ظافي، 2016).

ومن أهم خصائص الحساب الذهني، أنَّ محوره الأساسي الأعداد، ونحصل من خلاله على إجابات دقيقة، دون أي تقريب، ويعمّق إدراك الفرد للقيمة المكانيَّة للرَقم وللعلاقة بين الأعداد، ما يساهم في توظيف خواص العمليات (الخاصيَّة التَّبديليَّة، والخاصيَّة التَّجميعيَّة، وخاصيَّة التَّوزيع)، ويمكن للمعلّم في حصص الرّياضيات أن يستخدم الحساب الذهني للكشف عن قدرات طلبته في التَّفكير الإبداعي عندما يوضّح الطَّالب للمعلم طريقته الخاصة في الحساب الذهني، فيعزّز لديه التَّفكير الحرّ (كتانه و الكيلاني، 2015).

من الممكن استخدام الورقة والقلم في المسائل الحسابيَّة الطَّويلة والمعقّدة لتدوين ملاحظات صغيرة، وليس لإجراء خطوات الحل؛ دعمًا وتعزيزًا للذاكرة. وأطلق على الحساب الذهني اسم الحساب الهوائي والحساب المفتوح (جاسم و حمد، 2018). ويعدّ الحساب الذهني وسيلة لتطوير التَّفكير الرّياضي وتعزيز الإدراك العميق لبنية الأعداد وعلاقتها، ما يساهم في ابتكار طرق جديدة للتَّعامل مع الأعداد.

مكونات الحساب الذّهني

ولتحقيق فهم أشمل للحساب الذّهني، لا بد من فهم المكونات الأساسيَّة له، التي تتكوّن من أربعة مكونات، وهي (الكبيسي و عبدالله، 2015):

- المكوّنات الوجدانيَّة: وتظهر في منح الطَّلبة مهارات الحساب الذهني لتطوير ثقتهم في قدرتهم على الحل ذهنيًا، فعندما يعي الفرد قدرته على الحساب ذهنيًا فإنَّه يستغني عن الحسابات الآليَّة أو اليدويَّة، فيقّدر قيمة عقله، ما يعينه على النَّجاح، وتحديد مواطن الضَّعف لديه ومعالجتها، ويدرك الفرد أهميَّة الحساب الذّهني في مواجهة العديد من المواقف اليوميَّة التي نتعرَّض لها، ويظهر المكوّن الوجداني للحساب الذهني في فهم الأفراد للأساليب الذهنيَّة التي تطوّر الفهم الجيّد، واختيار الأسلوب الأفضل ومعرفة سبب اختيار هذا الأسلوب.
- المكونات المفاهيميَّة: ويتمثَّل المكوّن المعرفي للحساب الذّهني في قدرة الفرد على تمييز المحتوى الرّياضي الذي يمكن أن يستخدم الحساب الذهني لحله، حيث يقوم الفرد بتحديد الأسلوب المناسب لحل مسألة بالاعتماد على العمليَّة، ويتقبل الفرد أكثر من طريقة للحصول على إجابة صائبة ذهنيًا.
- المهارات المرتبطة بالحساب الذهني واستراتيجياته: وتتمثَّل المهارات المرتبطة بالحساب الذّهني في قدرة الفرد على تحويل المسألة إلى صورة يسهل التَّعامل معها ذهنيًا، وقدرته على إدراك القيمة المكانيَّة، واسترجاع كلّ ما يتعلَّق بالعمليات الأربع من حقائق، والتَّعامل مع مضاعفات وقوى العدد عشرة، وتوظيف العلاقات بين الأعداد، سواء أكانت الأعداد الصحيحة، أو الكسور العاديّة، أو العشريَّة، أو النّسب المئويَّة، واستخدام خواص العمليات، وذلك باستخدام الفرد الاستراتيجيَّة المناسبة مستفيدًا من خبرته وقدراته العقليَّة، وتتبلور هذه الاستراتيجيات على فكرة وجود معداد ذهني في رأس الفرد يتمّ ضبطه للوصول للنتيجة النّهائيَّة، ومن هذه الاستراتيجيات العدّ الأولي، والعدّ باستخدام الأصابع، حيث تستخدم اليد اليمنى للآحاد واليسرى للعشرات، والعدّ بتخيّل المعداد، وهناك العديد من الاستراتيجيات الأخرى التي يمكن استخدامها.

أهميَّة الحساب الذّهني

تتجلى أهميَّة استخدام الحساب الذهني في شعور الطالب بالثّقة بالنَّفس، بأَّنه قادر على التَّعامل مع المسائل والوصول إلى إجابات دقيقة دون الحاجة لأدوات قياس وآلة حاسبة، والتّعامل مع الأرقام بمرونة، والقدرة على السيطرة على حساباته الشَّخصيَّة، وبذلك فإنَّ الحساب الذهني يساهم في زيادة إدراك الفرد للأعداد وإجراء العمليات عليها، فيصبح قادرًا على توجيه تفكيره وجهده ووقته بشكل أفضل لمواجهة مواقف الحياة، في كل زمان ومكان، ويرى كتانة والكيلاني (2015) أنَّ زيادة قدرة الفرد على حلّ المسائل باستخدام الحساب الذّهني، يعزّز ويحسن مستوى التَّعليم لدى الفرد، ويزيد من حبّه لمادّة الرّياضيات وتشجعهم على التَّفكير المنطقي.

إنَّ لاكتساب مهارات الحساب الذهني دورًا لا يستهان به في تعلم الرّياضيات، حيث إنَّ الطَّالب المتمكّن منها بشكّل جيد تتاح له فرصة أكبر لتوجيه تفكيره بشكل أعمق في المواقف التي تواجهه في حياته اليوميَّة، وحلها حلًا علميًّا، كما أنَّ إتقان الحساب الذهني ينمي فهم الطَّالب للنّظام العددي والبنية الرّياضية (بدوي، 2010).

وممَّا سبق تتَّضح أهميَّة الحساب الذهني نظرًا لدورها الاجتماعي المتمثّل في استعمالها في الحياة اليوميَّة في حلّ المشكلات، وإصدار القرارات والحكم على مدى معقوليَّة النّتائج، ومعالجة الكميات العدديَّة بشكل مختصر وسريع؛ ما يعمّق فهم أثر العمليات على الأعداد.

مبررات تنميَّة الحساب الذهني لدى الطّلبة

تنمية الحساب الذّهني لدى الطلبة يولّد طاقة حسابيَّة تنمي التَّفكير الرّياضي لديهم، وتخلق لديهم طاقات تفكيريَّة إبداعيَّة، وتمكّنهم من توظيف الرّياضيات بسهولة في مواقف حياتيَّة متعدّدة، ويرى الكثير من الطَّلبة أنَّ إجراء العمليات الحسابيَّة سيوفّر عليهم الوقت، خاصة خارج المدرسة، حتى أنَّ الكثير منهم

بات قادرًا على ابتكار استراتيجيات في الحساب الذّهني، خاصة بهم تتطوّر أثناء تقدّمهم في العمر، ما يساهم في تعميق فهمهم للأعداد والعمليات (كتانه و الكيلاني، 2015).

لذلك بات غاية في الأهميَّة ترغيب الطَّلبة في استخدام الحساب الذّهني عن طريق أنشطة ذات معنى، تربط بين ما يتعلَّمه الطَّالب في المدرسة، وحياته اليوميَّة.

ثانيًا: التَّقدير التَّقريبي

يعدُّ التَّقدير التَّقريبي من المهارات الأساسيَّة التي تسعى الرّياضيات إلى اكسابها للطَّلبة، ويشير مفهوم التَّقدير التَّقريبي إلى الوصول لنتائج تقريبيَة لعمليَّة حسابيَّة، وإعمال العقل لتقديم فكرة شفويَّة قريبة من الواقع، فهي تعتمد على التَّخمين دون القيام بالعمليات الحسابية فعليًا، ويمكن وصفها بأنَّها الإحساس بالعدد ومفهومه وبالقيمة المكانية للعدد، مثل الإحساس بالطول والمساحة والحجم والزمن (جاسم و حمد، 2018)، أو تقريب العدد باستخدام عدّة طرق، ويقوم التَّقدير التَّقريبي على مبدأ الاستعانة بالأعداد القريبة من الأعداد المطلوبة، وتتناسب مع بعضها بسهولة، ومن الأمثلة عليها الأعداد التي تنتج العشرات والمئات، بالإضافة إلى الأعداد التي تنتهي ب (25)، (50)، (75)؛ لأنَّه من السهل التَّعامل معها (العشري، 2020).

وبذلك يمكن اعتماد التَّقدير التَّقريبي كاستراتيجيّة لحل المشكلات عندما يكون الجواب التَّقريبي كافيًا، أو للتَّحقق من معقوليَّة النَّواتج التي تمَّ التَّوصل إليها باستخدام الطرق التَّقليديَّة.

وأشار جاسم وحمد (2018) إلى وجود ثلاثة أنواع من التَّقدير التَّقريبي المرتبطة بالرّياضيات، وهي تقدير الإجابات للمسائل الكلاميَّة في الحساب والجبر والمثلثات، وتخمين وتقدير إجابات سريعة وغير دقيقة للعمليات الحسابيَّة، بالإضافة إلى تقدير قياسات الأشياء.

ومن الملاحظ أنَّ أكثر المواضيع التي يتم تدريسها عادةً تحت مسمى التَّقدير التَّقريبي هو التَّقريب، لكن الاقتصار عليه فقط في كثير من الأحيان غير مجدي، ذلك أنَّ التَّقريب لا يعدو كونه جانبًا واحدًا من جوانب التَّقدير التَّقريبي.

وتعدّ استراتيجيَّة البداية والنهاية التي يتم التَّركيز فيها على العدد من أقصى اليسار على أنَّه العدد الأهم من حيث قيمته المنزليَّة، من أهم استراتيجيات التَّقدير التَّقريبي، إلى جانب استراتيجيَّة التَّجميع والتَّعديل التي تناسب المسائل التي تتكوَّن من أعداد جميعها قريبة من عدد معين، واستراتيجية الأعداد المتلائمة التي تلائم عمليَّة القسمة، وتعتمد على استبدال الأعداد في المسألة بأعداد قريبة منها، ويكون المقسوم عليه من عوامل المقسوم، واستراتيجية الأعداد الخاصة التي يتم فيها استخدام أعداد أخرى تكون أسهل في الحسابات مثل قوى عشرة والكسور الأكثر استخدامًا.

مكونات التَّقدير التَّقريبي

هناك أربعة مكونات أساسيَّة للتَّقدير التَّقريبي (الأمين، 2000):

المكون المفاهيمي: ويتمثَّل هذا المكوّن بدور الأعداد التَّقريبيَّة، والاعتراف باستخدام الأعداد التّقريبيَّة وأنَّها بعيدة عن الدّقة، وتعدّد العمليات والنَّواتج بسبب استخدام أكثر من طريقة للوصول إلى التَّقدير وقبول أكثر من قيمة للتَّقدير، وملائمة التَّقدير للقيمة المطلوبة.

1. المكون المهاري: ويشمل هذا المكون العمليات الثَّلاث وهي: إعادة الصياغة، وترجمة وتحويل وتغيير البيانات العدديَّة، وتغيير البنية الرّياضيَّة للمشكلة الأساسيَّة، والتَّعويض، كما يشمل المكون المهاري للتَّقدير التّقريبي القدرة على اتّخاذ القرار بشأن التَّقدير ومعقوليته.
2. مكوّن المفاهيم والمهارات المرتبطة: ومن المفاهيم والمهارات المرتبطة إدراك الفرد القيمة المكانيَّة لرقم داخل عدد، والقدرة على الحساب الذهني، وإدراك أساسيات التَّعامل مع قوى العدد (10) ومضاعفاتها وغيرها.

3. المكون الوجداني: قدرة الفرد على التَّقدير التَّقريبي تمنحه ثقة في التَّعامل مع الرّياضيات، والثّقة في إعطاء تقديرات، وإدراك أهميَّة التَّقدير التَّقريبي.

أهميَّة التَّقدير التَّقريبي

تعود أهميَّة التَّقدير التَّقريبي إلى دوره في الحياة اليوميَّة، وتنمية المهارات الأخرى مثل حلّ المشكلات، وتنمية الحسّ العددي، والحكم على معقوليَّة نتائج واكتشاف الأخطاء فيها، كما أنَّ التَّقدير التَّقريبي يعكس إدراك الأفراد العام للمفاهيم الرّياضيَّة والعلاقات والاستراتيجيات، وتطوّر مجال الإدراك الرّياضي، وفضلًا على ذلك فإنَّ الفرد عندما يقوم بتخمين الإجابات قبل أداء الحسابات المكتوبة، فإنَّه يركّز على معنى الأعداد، والعمليات المتضمّنة وليس فقط تأدية الإجراءات الروتينيَّة (بسومي، 2007).

وتكمن أهميَّة التَّقدير التَّقريبي كما أوردها الأمين (2000) في دوره في تطوير قدرة الفرد على التَّفكير وتنمية الحس العددي لديه وزيادة الابتكار، كما أنَّه يساعد الأفراد في التَّحقق من معقوليَّة الإجابات التي تمّ التَّوصل إليها عند مواجهة مشكلات الرّياضيات، ما يساعد في تنمية قدرتهم على الحل، وبالتالي يتولَّد لدى الفرد إدراك بأهميّة وقوة الرّياضيات.

1.2.3 القيمة العلميَّة للرّياضيات

تعتبر القيم المعايير التي يتحدّد في ضوئها السلوك الإنساني، وتوجّه الفرد نحو اختياراته، وتقيم سلوكه، وتلعب دورًا مهمًّا في شتى مراحل حياته، وتحكم تفضيلاته، وتقديراته لكلّ ما يدور من حوله، وتساعد في حماية الفرد من الفساد، وبالتَّالي توجيه المجتمعات نحو الفضيلة والخير.

وللقيم أهميَّة كبرى في مجال التَّعليم، ومن خلالها تحدّد الأهداف والعمليات التَّعليميَّة، فهي حاضرة في كلّ مكونات العمليَّة التَّربوية، ويرى الأشقر (2017) أنَّ القيم التَّربويَّة أصبحت أساسًا مهمًّا للسّلوك التَّربوي المنشود، وإنَّ تنميتها لدى الطلبة ونقلها إلى حيّز التَّطبيق العملي والسلوك الواقعي يعتبر

ضرورة حتميَّة تفرضها ظروف الأمر الواقع من انفتاح على الثقافات الأخرى، وفي ظلّ الانفجار المعرفي والمعلوماتي.

وإنَّ النَّاظر للرّياضيات يجدها أحد الجوانب المهمَّة في حياتنا اليوميَّة، وأنَّ قيمنا في تعلّم الرّياضيات تتأثر بالمشهد المجتمعي الأكبر، وقيمه الخاصة، وفي هذا السّياق يرى كل من بيشوب وكلاركسون وفيتسيمون وسيا (Bishop, Clarkson, FitzSimons, & Seah, 2000) أنَّ الرّياضيات تكتسب معناها الحقيقي فقط إذا تمَّ تقديم القيم التي نسلّم بأنَّها ذات أهميَّة من خلالها بشكل واضح، ويتّفق معه محمد (2019) بأنَّ قيمة الرّياضيات تظهر في طبيعة الرّياضيات، وما تقدّمه من معارف تنمي شتى أنواع مهارات التفكير لدى الطلبة، وفي دورها في الحياة اليوميَّة، وخدمتها وتكاملها مع الاكتشافات في مجالات العلوم الأخرى.

ومن الملاحظ أنَّ هناك بعض القيم التي تنشأ لدى الفرد نتيجة تفاعله مع البيئة المحيطة به، ومن الممكن تأصيل بعض القيم لدى الطلبة أثناء الحصص الصّفية، من خلال عمليَّة التَّفاوض الاجتماعي والتَّفاعل بين المعلم وطلبته، وبين الطلبة فيما بينهم.

في حديثه عن قيمة الرّياضيات العلميَّة أشار الخراشي (1995) إلى أنَّها تتجلى برؤية ذاتيَّة للدور المهم للرّياضيات كمبحث دراسي وكعلم في حياة الفرد، ولبقية العلوم، وللتكنولوجيا، وتكون هذه الرؤية نتاجًا لعلاقة تفاعليَّة ما بين معارف ومهارات الفرد للرّياضيات ومشاعره اتجاهها.

واعتبر مكروم (2004) أنَّ قيمة الرّياضيات العلميَّة هي حلقة الاتصال الفعَّالة بين التّكنولوجيا والعلم وانتفاع الفرد منهما، حتى باتت معرفة أهميَّة القيم العلميَّة واكتسابها وتنميتها أمرًا لا يقتصر فقط على النّخبة العلميَّة، بل متطلب أساسي للمواطنة.

تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات

إنَّ تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات يعدّ عاملًا مهمًّا لخلق اتّجاه إيجابي ودافعيَّة نحو دراسة الرّياضيات، ويرى التَّربويون أنَّ الأنشطة التَّعليميَّة التي تعرض في سياق حياة الطّالب الشَّخصيَّة والمهنيَّة والاجتماعيّة تساهم في تنمية تحصيل الطَّالب، وتقدير قيمة الرّياضيات العلميَّة (مُحمد، 2019).

ويرى ديد (Dede, 2006) أنَّ تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات له دور مهم في تطوير تعليم الرّياضيات، وتساعد الطَّلبة في اكتساب هويتهم وتحديد ميولهم، حيث إنَّ القيم تؤثّر على اختياراتهم فيما يتعلَّق بالرّياضيات أو لا يتعلَّق بها.

وبالرغم من أنَّ الرّياضيات تعتبر من المواد المثقلة بالقيم التَّربويَّة، إلا أنَّ البعض يرى أنَّه ليس للرّياضيات دور في غرس القيم في نفوس الطَّلبة، ويعلّل السَّبب في ذلك بأنَّها من أكثر المواد صعوبة وتعقيدًا، ولندرة التَّطبيق المباشر لها في واقع حياتنا اليوميَّة، وهذا ما جعلها تختلف عن باقي العلوم الأخرى التي من السهل توظيفها في سياقات الحياة اليوميَّة، ونتيجة لذلك لا يتم إيلاء القيم قدرًا كافيًا أثناء تعلّم الرّياضيات (الأشقر، 2017).

لكن أهداف الرّياضيات أصبحت تنادي بأهميَّة إدراك وتقدير الطَّلبة للقيمة العلميَّة للرّياضيات، ودورها المهم في حياة الفرد، وتجاه باقي العلوم، وفي مجال التّكنولوجيا، وأنَّ تعليم الرّياضيات لا يقتصر فقط على اكتساب المعرفة والخوارزميات التي تمكّنهم من النَّجاح، وإنَّما يتعدى ذلك للتّركيز على قيمة الرّياضيات وتقديرها، وفي الوثيقة التي أصدرها المجلس الوطني الأسترالي لتحديد الإطار العام لتعليم الرّياضيات، بيَّن أنَّ الهدف من تعليم الرّياضيات في المدرسة جعل الطَّالب مدركًا لارتباط الرّياضيات بشخصيته ومجتمعه، وأن يستمتع بالرّياضيات ويدرك قوّتها، وأن يستخدم الملاحظة والتَّمثيل والأنماط في تعامله مع الرّياضيات، ومساعدته في تنمية المعرفة الرّياضيَّة، ومهارات التَّفكير، ومهارات البرهان، وتقديم الحجج، واكتسابه التَّعبيرات الرّياضية والتَّمثيلات بالإضافة إلى تقدير وتثمين دور

الرّياضيات في الحضارات العريقة، وعلاقتها بـــالتَّطورات الاجتماعيَّـــة والتّكنولوجيـــة (Australian Education Council , 1990).

يتَّضح مما سبق أنَّ تعلّم الرّياضيات لا يقتصر فقط على اكتساب الطّلبة المفـــاهيم الرّياضـــية، وإجـــراء الخوارزميات، وإنَّما يتعدى ذلك إلى جعلهم قادرين على توظيف ما تعلّموه في التَّفاعـــل والعمـــل مـــع جوانب الحياة المختلفة، بدءًا من التَّعامل مع محيطه ومع الأفراد حوله، وحتى امتلاكه مقومـــات مهنـــة يستطيع من خلالها تحقيق ذاته، والمساهمة في نمو مجتمعه، كذلك يجب أن يدرك الطَّلبة الـــدّور الـــذي تلعبه الرّياضيات في المجالات الأخرى، وأنَّها تعدّ البوابة لباقي العلوم.

مفهوم تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات

هناك الكثير من التَّعريفات لتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات أشارت إليها بعض الدّراسات والبحوث، فهي تصوّرات معرفيَّة، واهتمامات، ودوافع لدى الفرد تحدّد موقفه من قضـــايا العلـــم البنائيَّـــة والوظيفيَّـــة، وتساعده على إدراك مكانته في عالمه (مكروم، 2002)، وهي محصلة الاتجاهات التـــي تتكـــوَّن لـــدى الفرد حول معرفة علميَّة أو موقف متعلّق بالعلم تنعكس على حكمـــه علـــى آراء الآخـــرين بعقلانيَّـــة وموضوعيَّة (أبو جودة، 2011)، في حين عرف يوسف (2018) تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات علـــى أنَّها تقدير الفرد لأهميَّة وفائدة الرّياضيات للفرد والمجتمع، التي تنبع من بعد داخلي يرتبط بذات الفـــرد، وآخر خارجي ناتج عن معرفة فوائد الرّياضيات.

ومن خلال ما سبق نجد أنَّ تقدير القيمة العلميَّة تعتبر معايير وموازيين توجّه سلوك الفرد عند التَّفاعـــل مع موقف علمي، وتحكم تفكيره أثناء تدبره في شؤون الحياة الواقعيَّة، وتمكّنه مـــن مواجهتهـــا برؤيـــة علميَّة، حيث يمكن الاستدلال على ما يمتلكه الفرد من قيم علميَّة من سلوكه وآرائه إزاء موقف علمـــي معيّن.

ويعرف تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات إجرائيًّا على أنَّها مجموعة من المؤشّرات والمعايير التي تتكوَّن لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي، من خلال التَّدريب على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الـدّولي لتقيـيم الطلبة (PISA)، والتي يستطيع الطَّالب من خلالها إصدار الحكم علـى أهميَّـة الرّياضـيات للفـرد، وللمجتمع، وللحياة العمليَّة، ويقاس بالدَّرجة التي يحصل عليها الطَّالب على المقياس المعدّ لذلك.

أنواع القيم الرّياضيَّة

يشير ديد (Dede, 2006) إلى أنَّ بيشوب صنف القيم التي تدرّس في الرّياضيات إلـى ثلاثـة أنـواع، وهي:

1. القيم التَّربوية العامَّة: وهي القيم التي تحكم العلاقات والتَّفاعلات بين المعلمين وطلابهـم، وتمكّـن جميع أطراف العمليَّة التَّعليميَّة من التَّطور والتَّقدم، وتشمل القـيم الأخلاقيَّـة، مثـل: الاحتـرام، والصدق، والنَّزاهة.
2. القيم الرّياضيَّة: وهي القيم التي تبنى على المعرفة الرّياضيَّة وطبيعتها، حيث إنَّ لثقافـة المجتمـع أثرًا كبيرًا على القيم الرّياضيَّة، وأنَّ القيم الرّياضيَّة تختلف من ثقافة لأخرى.
3. القيم التَّعليميَّة الرّياضيَّة: وهي تختلف وفقًا للبيئة، والثقافة، والبلدان والمـدن، وأنـواع المـدارس، والمراحل الدّراسيَّة، إنَّ هذه القيم تغرس في نفوس الطلبة أثناء الحصص الصَّفيَّة ضـمنيًا ولـيس صراحةً، ومن القيم التَّعليميَّة للرّياضيات: الدّقة، والوضوح، والحـدس، والاتسـاق، والتَّماسـك، والإبداع، والتَّنظيم، والمتعة، والانفتاح، والثَّبات، ومنهجيَّة العمل.

أبعاد القيم العلميَّة ومراحل تكوينها

يرى العاجز (2000) وبوعطيط (2015) أنَّ للقيم ثلاثة أبعاد تتفاعل فيما بينها؛ لتنعكس على السـلوك الإنساني، وهي البعد المعرفي ويظهر في الانتقاء من بين بدائل مختلفـة، وهـو المسـتوى الأوَّل فـي الطريق المؤديَّة إلى اكتساب القيم بداية من التَّعرف على جميع البدائل، ومن ثمَّ الاختيار الحرّ.

أما البعد الثَّاني فهو البعد الوجداني، ويتجلى في شعور الفرد بالتَّقدير لهذه القيمة والسعادة لاختيارها، وعقده النيَّة على التَّمسك بها على الملأ، وهذا البعد يمثّله الميول والاهتمامات العلميَّة مثل:

الدافع إلى الإنجاز والإرادة، وأخيرًا البعد السلوكي، ويظهر في سلوكيات الفرد التي تعكس القيمة التي اختارها وترجمتها، ويتشكَّل هذا البعد في القيم العلميَّة من الممارسات العلميَّة في مواجهة مواقف، مثل: البحث العلمي، وبناء النَّظريات، وتوظيف العلم في مجال التكنولوجيا.

وترى أبو جودة (2011) أنَّ مراحل تكوين القيم العلميَّة، والتي تتَّفق مع مراحل تكوين القيم كما أوردها بوعطيط (2015) وهي:

1. الاستقبال: ويقصد به رغبة وميول الفرد لاستقبال ظاهرة ما دون إصدار حكم، وفي البيئة التَّعليميَّة يتم جذب انتباه المتعلم نحو القيم التَّعليميَّة، بتوظيف مختلف الطرق التي تساهم في توضيح مفهوم القيم العلمية والفائدة التي تعود بها على الفرد والمجتمع.
2. الاستجابة: ويراد بها اندماج وقبول المتعلم للقيم العلمية بحيث تصبح جزءًا من سلوكه.
3. التقييم: ويشير إلى تقدير المتعلم لقيمة علميَّة، وسعيه للالتزام بها في حياته العلميَّة والعمليَّة.
4. التَّنظيم: ويشير إلى تنظيم القيم العلميَّة في نسق قيمي تبعًا لأهميتها وأولويتها في التبني والتَّطبيق.
5. الالتزام بالقيم: يلتزم بالقيم العلميَّة وتظهر بسلوكه الذاتي الثابت، وتصبح استجابته للمواقف وفقًا للقيم العلميَّة.

وبمعرفة مراحل تكوين القيم، يتجلى لنا أنَّ عملية اكتساب تقدير القيمة العلميَّة تحتاج إلى بذل مجهود في الإعداد والتَّخطيط من قبل التَّربويين. وترى العنيزي (2019) أنَّ أفضل وقت لبدء تعليم تقدير القيم هي بغرسها في نفوس الأفراد في مراحل عمريَّة مبكرة، من خلال استخدام كلّ الإمكانيات لتكرار عرض منظومة القيم بشكل مباشر أو غير مباشر، ليتم الوصول في عمليَّة اكتساب القيم عند الأفراد من

المرحلة الأولى (الاستقبال)، إلى المرحلة الخامسة في سن مبكر، لضمان أن تكون القيم المرغوبة في المجتمع من ضمن سماته وأسلوب حياته، وبذلك يتحقَّق الهدف الأسمى برسم مستقبل باهر للمجتمع.

1.3 الدّراسات السَّابقة

بعد الاطلاع على العديد من الدّراسات التي بحثت في التَّدريب على نماذج اختبارات البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA)، والتي أثبتت غالبيتها وجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة لصالح التَّدريب على نماذج اختبارات البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في التَعليم، مقابل التَّعليم بالطريقة التَّقليديَّة، كما تمَّ الاطّلاع على العديد من الدّراسات التي تناولت الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة، ومن هذه الدّراسات ما يأتي:

1.3.1 الدّراسات التي تناولت أثر التَّدريب على نماذج اختبارات البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA)

في دراسة المقبل والعمري (2021) التي هدفت إلى إعداد مقرّر دراسي مقترح في الثَّقافة الرّياضية وفق إطار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) ومعرفة فاعليته في تنمية الثَّقافة الرّياضيَّة لدى طلبة الصَّف الأوَّل الثَّانوي في مدينة الرياض، تكوَّنت عيّنة الدّراسة من (60) طالبة، تمَّ اختيارهن بطريقة قصديَّة، واعتمد في الدّراسة المنهج شبه التَّجريبي بتصميم المجموعة الواحدة، وكانت أداة الدّراسة اختبار تحصيلي، وتوصَّلت نتائج الدّراسة إلى وجود أثر كبير جدًا للمقرّر الدَّراسي المقترح في تنمية الثقافة الرّياضية لدى الطلبة.

وقام سويلم والخضر (2021) بدراسة سعت للكشف عن مستوى تضمين عمليات المعرفة الرّياضية في محتوى كتب الرّياضيات في المملكة العربيّة السّعودية وفق إطار برنامج التقييم الدّولي للطلبة (PISA)، اعتمد الباحثان على المنهج الوصفي القائم على تحليل المحتوى، واستخدمت الدّراسة بطاقة تحليل المحتوى وفقًا لإطار (PISA)، وتوصلت إلى مستوى تضمين متوسط لعمليَّة الصياغة بلغت نسبته

(47.3%)، وظهرت عمليَّة التَّوظيف بنسبة منخفضة بلغت (27.73%)، أما عمليَّة التَّفسير والتَّقييم فظهرت بنسبة منخفضة بلغت (26.35%).

وفي مجال القراءة سعت دراسة هجرس (2021) للكشف عن فعاليَّة التّدريب على أسئلة البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في تطوير أداء طالبات الصَّف العاشر في اختبار القراءة من لواء قصبة إربد، تكوّنت عيّنة الدّراسة من (54) طالبًا في الصَّف العاشر الأساسي، قسّمت إلى مجموعتين، اختيرت إحداهما عشوائيًا لتمثّل المجموعة التَّدريبيَّة، والتي تمَّ تدريبها على نماذج اختبارات (PISA) الخاصة بمهارات القرائيَّة، في حين عُدت المجموعة الأخرى ضابطة، ولم تخضع للتَّدريب. وأظهرت نتائج التَّحليلات الإحصائيَّة وجود فرق ذات دلالة إحصائيَّة بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتَّجريبية على أدائهم في اختبار المهارات القرائيَّة البعدي لصالح المجموعة التي خضعت للتَّدريب على نماذج أسئلة اختبارات (PISA) للدورات السَّابقة.

وقامت عبد الحميد (2019) بدراسة سعت فيها إلى إعداد مقرَّر دراسي في مبحث الرّياضيات بالاعتماد على معايير برنامج التقييم الدولي (PISA) بهدف تطوير الثَّقافة الرّياضيَّة والفاعليَّة الذَّاتيَّة الرّياضيَّة، اختارت الباحثة عيّنة عشوائيَّة بلغ عددها (54) طالبًا من الصَّف الأوَّل الثَّانوي في مدينة الرياض، واعتمدت الباحثة المنهج شبه التَّجريبي ذا المجموعة الواحدة بتطبيقين قبلي وبعدي، وتوصَّلت نتائج الدّراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائيَّة بين متوسطي درجات الاختبار القبلي والبعدي لاختبار الثَّقافة الرّياضيّة، ولمقياس الفاعليَّة الذّاتيَّة لصالح الاختبار البعدي.

كما أجرى جاسم (2018) دراسة عن أثر برنامج قائم على معايير الاختبارات الدَّوليّة (TIMSS, PISA) على القوة الرّياضيَّة لدى معلمي ومعلمات الرّياضيات ولدى طلبة المعلمين الذين تدربوا على البرنامج، اقتصرت عيّنة الدّراسة على (41) معلمًا ومعلمة من مدينة بغداد، تمَّ تقسيمهم الى مجموعتين (21) معلمًا كمجموعة تجريبية، و(20) معلمًا كمجموعة ضابطة، وأما عيّنة الطَّلبة فتكوَّنت من (275)

طالبًا كمجموعة ضابطة، و(301) طالبًا في المجموعة التَّجريبيَّة، استخدم الباحث اختبارًا للقوة الرّياضيّة طبق قبل وبعد التَّدريب، وتوصَّلت الدّراسة إلى وجود أثر واضح للبرنامج التَّدريبي على القوَّة الرّياضيّة لدى المعلمين وعلى الرّياضيات العقليَّة لدى الطَّلبة.

وأجرى عبيدة (2017) دراسة سعت إلى تقصي أثر أنموذج تعليمي قائم على أنشطة البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في تنمية البراعة والثّقة الرّياضيَّة، اعتمد الباحث في دراسته على المنهج شبه التَّجريبي، واستخدم اختبار قياس البراعة الرّياضيَّة ومكونات الثّقة الرّياضيَّة لقياس أثر فاعليَّة النّموذج على عيّنة من طلبة الصَّف الأوَّل الثَّانوي من محافظة المنوفية في مصر، قسّمت إلى مجموعتين تجريبية عددها (34) والأخرى ضابطة عددها (37)، وتوصَّلت الدّراسة إلى فاعليَّة البرنامج في تنمية البراعة الرّياضيَّة وتنمية الثقة الرّياضيَّة لدى طلبة الصَّف الأوَّل الثَّانوي.

كما هدفت دراسة ديوانترا (Dewantara, 2015) إلى تصميم مقرّر دراسي يتضمَّن أنشطة إثرائيَّة في ضوء اختبارات (PISA) للكشف عن مستوى الثَّقافة الرّياضيَّة لدى طلبة المرحلة الثَّانوية في أندونيسيا، تكوَّنت عيّنة الدّراسة من (28) طالبًا، وتوصَّلت الدّراسة إلى أنَّ درجات الطَّلبة في مهارات الثَّقافة الرّياضيَّة كانت أعلى في تفسير الرّياضيات، يليها توظيف واستخدام الرّياضيات، ثمَّ صياغة المشكلة رياضيًا، لكن لم ترتق الدَّرجة الكليَّة في الاختبار إلى المستوى المطلوب.

وفي دراسة أجراها برونر وكراوس وبوميرت وأرتيلت (Brunner, Krauss, Baumert, & Artelt, 2007) في ألمانيا، سعت لمعرفة أثر تدريب الطَّلبة على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في تحسين أدائهم في هذا الاختبار، ولتحقيق هدف البحث استخدم في الدّراسة المنهج شبه التَّجريبي على عيّنة قسّمت إلى مجموعتين، ضابطة تكوَّنت من (586) طالبًا لم يطبق عليها التَّدريب، ومجموعة تجريبيَّة تكوَّنت من (737) طالبًا طبّق عليهم التَّدريب، وتوصَّلت الدّراسة إلى تحسّن في أداء طلبة المجموعة التَّجريبيَّة في مجالي الرّياضيات والقراءة.

1.3.2 الدّراسات التي تناولت الرّياضيات العقليَّة

أجرى العنزي (2020) دراسة سعت للكشف عن دور وحدة تعليميَّة قائمة على محادثات خدع الضـــرب الرَّقميَّة في تطوير الحساب العقلي لدى الطلاب المعلمين، اعتمدت الدّراسة المنهج التَّجريبـــي بتصـــميم شبه تجريبي ذات المجموعة الواحدة القائم على اختبار قبلي وبعدي، وتكوَّنت عيّنة الدّراسة مـــن (27) طالبًا معلمًا من كليَّة التَّربية في إحدى جامعات المملكة العربيَّة السّعودية، واستخدمت الملاحظة كـــأداة لجمع البيانات، وقد أظهرت النَّتائج وجود أثر لوحدة محادثات خدع الضَّرب الرّقميَّة في تنميـــة مهـــارة الحساب العقلي.

وفي دراسة مماثلة أجراها العشري (2020) هدفت إلى قياس فاعليَّة منهج إثرائي مقترح في الرّياضيات العقليَّة لتنمية التَّحصيل في بعض الاختبارات الدَّوليَّة، وتحسين الاتجاه نحـــو الرّياضـــيات لـــدى طلبـــة المرحلة الابتدائيَّة، استخدم الباحث المنهج شبه التَّجريبي، وتكوَّنت عيّنة الدّراسة من مجموعـــة واحـــدة درست المنهج المقترح، وتمثَّلت أدوات الدّراسة في اختبار الرّياضيات العقليَّـــة، واختبـــار (TIMSS 2019)، ومقياس الاتجاه نحو الرّياضيات، وتوصَّلت النَّتائج إلى وجود فـــروق دالـــة إحصـــائيًا بـــين التَّطبيقين القبلي والبعدي لمتغيرات الدّراسة لصالح التَّطبيق البعدي.

وفي دراسة جاسم وحمد (2018) التي هدفت إلى معرفة مستوى الرّياضيات العقليَّة لدى طلبة المرحلـــة المتوسّطة في مدينة بغداد، استخدمت الدّراسة المنهج الوصفي، وبلغت عيّنـــة الدّراســـة (576) طالبًـــا وطالبة، وللتَّحقق من أهداف الدّراسة تمَّ بناء اختبار الرّياضيات العقليَّة، وخرجت الدّراســـة بعـــدد مـــن النَّتائج أهمّها تدني مستوى الرّياضيات العقليَّة لدى الطَّلبة.

وهدفت دراسة هاجرا وكوفمان (Hajra & Kofman, 2017) إلى تقصي أثر الرّياضيات العقليَّة على إدراك المعلمين الطَّلبة للمهارات الحسابيَّة، بلغ عدد أفراد عيّنة الدّراسة (31) من المعلمين الطَّلبـــة فـــي أحد الجامعات الأمريكيَّة، تمّ تقسيمها إلى مجموعتين، مجموعة ضابطة بلغ عددها (14) معلمًا طالبًا، تمَّ

تعليمهم بالطريقة التَّقليديَّة، ومجموعة تجريبيَّة بلغ عـددها (17) معلمًـا طالبًـا، تـمَّ تـدريبهم علـى استراتيجيات الرّياضيات العقليَّة، وتوصَّلت نتائج الدّراسة إلى افتقار كلّ مـن المجمـوعتين الضـابطة والتَّجريبية إلى مهارات الرّياضيات العقليَّة والوعي بالعمليات الحسابيَّة.

وقام القضاة وقاسم (2015) بدراسة أثر استراتيجيَّة حلّ المشكلات في تنمية الحساب الذهني لدى طلبـة الصَّف السَّادس الأساسي في مديريه التَّربية والتَّعليم في لواء قصبة إربد، اعتمـدت الدّراسـة المـنهج التَّجريبي بتصميم شبه تجريبي، وتمَّ اختيار العيّنة بطريقة قصديَّة، تكوَّنت مـن (40) طالبًـا، قسّـمت بالتساوي إلى مجموعتين (تجريبيَّة، وضابطة). وقد توصَّلت الدّراسة إلـى فاعليَّـة اسـتراتيجيَّة حـلّ المشكلات في تنمية الحساب الذهني لدى طلبة الصّف السَّادس الأساسي.

وأجرى التميمي (2015) دراسة سعت إلى الكشف عن فاعليَّة برنامج تدريبي في تنميـة الرّياضـيات العقليَّة، واعتمدت الدّراسة المنهج التَّجريبي، وتكوَّنت عيّنة الدّراسة مـن (30) معلمـة، قسّـمت إلـى مجموعتين، (15) معلمة في المجموعة الضابطة، و(15) معلمة في المجموعة التَّجريبيَّة، وأشارت نتائج الدّراسة إلى فاعليَّة البرنامج التَّدريبي في تنمية الرّياضيات العقليَّة لدى المعلمات.

أما دراسة غرين وتود (Greene & Todd, 2015) التي سعت لمعرفة أثر التّعزيز الإيجابي والسَّـلبي على الرّياضيات العقليَّة لدى طلبة الصَّف السَّادس في الولايات المتّحدة الأمريكيَّة، تكوَّنت عيّنة الدّراسة من (30) طالبًا، تمَّ تقسيمها إلى ثلاث مجموعات، المجموعة الأولـى تعرَّضـت للتَّعزيـز الإيجـابي، والمجموعة الثانية تعرَّضت للتَّعزيز السلبي، والمجموعة الثالثة ضابطة، استخدمت الدّراسـة المقابلـة، وتوصَّلت نتائج الدّراسة لوجود أثر كبير للتَّعزيز الإيجابي على أداء الطَّلبة فـي اختبـار الرّياضـيات العقليَّة.

1.3.3 الدّراسات التي تناولت تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات

هدفت دراسة حيدر (2021) إلى التَّعرف إلى فاعليَّة تصميم تعليمي ــ تعلمي وفقاً للدّراسة المستقلة في تحصيل الطلاب المتميزين، وتقديرهم للقيمة العلميَّة للرّياضيات في العــراق، وللتَّحقــق مــن هــدفها استخدمت عيّنة من (60) طالبًا من طلابِ الصّف الرَّابع العلمي، وقد تــمَّ تــوزيعهم إلــى مجمــوعتين (تجريبيَّة وضابطة)، لكل مجموعة (30) طالبًا، استخدمت الدّراسة اختبار تحصــيلي ومقيــاس لتقــدير القيمة العلميَّة للرّياضيات. وتوصَّلت الدّراسة إلى وجود فرق بين متوسط درجات طــلاب المجموعــة التَّجريبيَّة (الذين درسوا المادَّة المقرّرة بالتَّصميم تعليمي ــ تعلمي وفقاً للدّراســة المســتقلة) ومتوسّــط درجات طلاب المجموعة الضَّابطة (الذين درسوا المادة نفســها وفــق الطريقــة الاعتياديَّــة) لصــالح المجموعة التَّجريبيَّة في التَّحصيل وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.

وأجرى محمد (2019) دراسة سعت إلى تقصي أثر استراتيجيَّة قائمة على الدَّمج بين التَّفكير المركــب والعصف الذهني في تنمية تقدير القيمة العلميَّة لدى طلبة المرحلة الإعداديَّة في محافظة قنــا بمصــر، اتّبعت الدّراسة المنهج التَّجريبي، تكوَّنت عيّنة الدّراسة من (64) طالبًــا وطالبــة، تــمَّ تقســيمها إلــى مجموعتين (ضابطة وتجريبيَّة)، وتمَّ بناء مقياس لتقدير القيمة العلميَّــة للرّياضــيات، وأشــارت نتــائج الدّراسة إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائيَّة بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتَّجريبيَّة فــي مقياس تقدير القيمة العلميَّة، لصالح المجموعة التَّجريبيَّة.

وأما دراسة المحتسب (2019) التي سعت إلى تقصي أثر منحى (STS) وفق الاستطلاع العلمي لــدى طلبة المرحلة الأساسيَّة في فلسطين في فهم المفاهيم العلميَّة واكتساب القيم العلميَّة، استخدمت الدّراســة المنهج التَّجريبي على عيّنة بلغت (59) طالبة من طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي، تــمَّ تقســيمها إلــى مجموعتين، الأولى دُرسّت باستخدام منحى (STS)، والثَّانية دُرّست بالطريقة الاعتياديَّة، وتــمَّ إعــداد المادَّة التَّعليميَّة المبنيَّة وفق منحى (STS)، ومقياس القيم العلميَّة. وتوصَّلت الدّراسة إلــى وجــود أثــر

لمنحى (STS) في تنمية القيم العلميَّة، وأوصت الدّراسة إلى تبني استخدام منحى (STS) في تدريس المرحلة الأساسية العليا، وذلك في ضوء أثره وفاعليته في تنمية القيم العلميَّة لدى الطلبة.

كما هدفت دراسة محمد وحميد (2018) لتقصي العلاقة بين التَّفكير الابتكاري وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة كليات التَّربية الأساسيَّة في الجامعة المستنصريَّة في العراق، اعتمدت الدّراسة المنهج الوصفي، وبلغ عدد أفراد عيّنة الدّراسة (82) طالبًا وطالبة، ومن أجل تحقيق أهداف الدّراسة تمَّ بناء اختبار للتَّفكير الابتكاري، واختبار للألغاز الرّياضيَّة، ومقياس لتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.

وتوصَّلت نتائج الدّراسة إلى وجود علاقة ارتباطيَّة ذات دلالة إحصائيَّة بين التَّفكير الابتكاري وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.

وهدفت دراسة شكر (2015) الى التَّعرف على أثر برنامج تدريبي قائم على المهارات الرّياضيَّة في الاختبارات الدّوليَّة (TIMSS) في تقدير طلبة المرحلة المتوسّطة للقيمة العلميَّة للرّياضيات في محافظة بغداد بالعراق، استخدمت الباحثة المنهج التَّجريبي، وتمَّ اختيار المجموعتين (التَّجريبية والضابطة) بصورة عشوائيَّة، وقد بلغ العدد الكلي للمجموعتين التَّجريبية والضابطة (34) طالبًا. استخدمت الدّراسة اختبار تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات كأداة للبحث، إذ تكوَّن من (45) فقرة اختباريَّة، أظهرت النّتائج وجود فرقًا دالًا إحصائيًّا لصالح المجموعة التَّجريبيَّة التي درست وفق البرنامج التَّدريبي، ما يؤكّد على فاعليَّة البرنامج القائم على المهارات الرّياضيَّة في الاختبارات الدّوليَّة (TIMSS) في تقدير القيمة العلميّة للرّياضيات لدى طلبة المرحلة المتوسّطة.

وأما دراسة الآغا (2012) التي سعت لتقصي أثر تدريس وحدة مقترحة قائمة على الرَّوابط الرّياضيّة في تنمية تقدير الطَّلبة للقيمة العلميَّة للرّياضيات والتَّفكير الناقد لدى طلبة الصَّف الحادي عشر في محافظة غزة، اعتمدت الباحثة المنهج التَّجريبي بالتَّصميم القائم على مجموعتين، تكوَّنت عيّنة الدّراسة من (65) طالبة، تمَّ توزيعها إلى مجموعتين تجريبيَّة وعدد طالباتها (33)، ومجموعة ضابطة عدد

الطالبات فيها (32)، واقتصرت أدوات الدّراسة على مقياس تقدير القيمة العلميَّة، واختبار التَّفكير الناقد، وتوصَّلت نتائج الدّراسة إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين التَّجريبيَّة والضابطة في التَّطبيق البعدي لمقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، والتَّفكير الناقد لصالح طالبات المجموعة التَّجريبيَّة.

1.3.4 التَّعقيب على الدّراسات السَّابقة

تشابهت الدّراسة الحاليَّة مع معظم الدّراسات السَّابقة ذات الصّلة في اتّباعها المنهج شبه التَّجريبي، من خلال اختيار عيّنة قصديَّة، وتقسيمها إلى مجموعتين، تجريبيَّة وضابطة، وتشابهت كذلك مع بعض الدّراسات ذات الصّلة بتقصيها أثر التَّدريب على مواد تدريبيَّة، ومقررات دراسيَّة قائمة على معايير وأنشطة البرنامج الدَّولي لتقييم الطلبة (PISA)، والتي توصَّلت غالبيتها إلى وجود أثر إيجابي لها، مثل المقبل والعمري (2021)، وسويلم والخضر (2021)، وهجرس (2021)، وعبد الحميد (2019)، وجاسم (2018)، وعبيدة (2017)، وديوانتر (Dewantara, 2015)، وبرونر وكراوس وبوميرت وأرتليت (Brunner, Krauss, Baumert, & Artelt, 2007).

واستفادت الباحثة من الدّراسات السَّابقة في تعزيز شعورها بالحاجة للبحث في أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، وتنظيم الإطار النَّظري للدّراسة الحاليَّة، واختيار المنهجيَّة المناسبة، والتَّعرف إلى آلية إعداد المادَّة التَّدريبيَّة، واختبار الرّياضيات العقليَّة، واستعانت الباحثة بمقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات في دراسة الأغا (2012).

كما استفادت الباحثة من الدّراسات السَّابقة في دعم نتائج الدّراسة بمقارنتها بنتائج الدّراسات السَّابقة ذات الصّلة بموضوع الدّراسة، والاطلاع على الأساليب الإحصائيَّة المستخدمة ومعرفة المناسب منها.

1.4 مشكلة الدّراسة وأسئلتها

انبثقت مشكلة الدّراسة من ملاحظة الباحثة وإحساسها بالمشكلة من طبيعة عملها كمعلمة لمبحث الرّياضيات، فقد لاحظت أنَّ هناك ضعفًا لدى الطلبة في إعطاء إجابات شفويَّة سريعة، دون استخدام القلم والورقة، وضعفًا في الوصول إلى نتائج مضبوطة أو تقديرية بتوظيف خواص الأعداد، واعتماد الطَّلبة على الطرق الروتينيَّة ونوع واحد من الحلول، وعدم ثقتهم بقدراتهم العقليَّة، ما يدل على وجود ضعف لدى الطلبة في مهارات الرّياضيات العقليَّة، وهذا ما أكَّدته دراسة جاسم وحمد (2018) التي توصَّلت إلى عدم ارتقاء مستوى اكتساب الطَّلبة للرّياضيات العقليَّة مستوى الإتقان، ودراسة العجمي (2014)، ودراسة بسومي (2007) في فلسطين والتي أظهرت تدني أداء الطّلبة في الرّياضيات العقليَّة.

كما لاحظت الباحثة كذلك تكرار تساؤل الطَّلبة حول أهميَّة وتأثير ما يتعلَّمونه في الرّياضيات من مفاهيم حسابيَّة وهندسيَّة على حياتهم اليوميَّة، وأنَّ غالبية الطَّلبة لا يرى أيّ أهميَّة لمعرفة، أو مهارة رياضيّة جديدة إذا لم يكن لها تطبيق مباشر على حياتهم، يمكنهم من تقدير القيمة العلميَّة لما يتعلَّمونه، ولاحظت أيضًا أنَّ كتب الرّياضيات للمرحلة الأساسيَّة العليا تتَّصف بالتَّجريد، وتركّز على الرّموز والعمليات دون الاهتمام بتقدير القيمة العلميَّة، ما يولّد لدى الطَّلبة شعورًا أنَّ الرّياضيات منفصلة عن الحياة اليوميَّة، وتجعل من الصَّعب عليهم تصوّر القيمة العلميَّة النّفعيَّة لها في حياتهم اليوميَّة التي تتجاوز حدود الرّياضيات المدرسيَّة، وهذا ما أكَّدته نتائج دراسة التَّميمي (2017)، ونتائج دراسة أبو سلطان وبدر (2019)، التي توصَّلت إلى عدم تضمين القيمة العلميَّة للرّياضيات في كتب الرّياضيات الفلسطينيَّة، بالرّغم من أهميَّة تقدير الطَّلبة للقيمة العلميَّة للرّياضيات التي تجعلهم ينظرون إلى ما هو أبعد من اكتساب المعرفة والمهارات، وهو قيمة المادَّة التي يدرسونها، وما لها من دور فعال في المواد الدّراسيَّة الأخرى، وفي المواقف التي تواجههم في حياتهم اليوميَّة، ما يساهم في تخريج مواطن صالح نافع قادر على توظيف ما يتعلَّمه في سياق حياته اليوميَّة، ولديه القدرة على الإبداع والابتكار.

وبما أنَّ أسئلة اختبار البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) تركز على مجال الأعداد والعمليات (الكميَّة)، وفهم الأرقام، والوعي بها، وتمثيلها، والمرونة في الحساب، والحساب الذهني، وتقدير النَّتائج التي تعدّ جوهر الرّياضيات العقليَّة، وتقيس أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) المعرفة الرّياضيَّة لدى الطَّلبة التي تحدَّث في سياقات ومواقف حياتيَّة حقيقية وتساهم في تعريف الفرد الدّور الذي تلعبه الرّياضيات في العالم، وتساعد على اتّخاذ القرارات، وبناء الأحكام بالاستناد إلى أساس قوي، وتقديم حججًا معقولة ومنطقيَّة، وإثبات صحّة هذه الحجج بالبراهين بدقة (OECD، 2018)، فقد يكون من الممكن لتدريب الطَّلبة على برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) أثر في تنمية الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي.

وبناءً على ما سبق، فقد تحدَّدت المشكلة بالأسئلة التَّالية:

السّؤال الأوّل: ما أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة لدى طالبات الصَّف التاسع الأساسي في محافظة جنين؟

السؤال الثاني: ما أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في محافظة جنين؟

السؤال الثالث: هل يوجد علاقة ارتباطيَّة خطيَّة بين الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في محافظة جنين؟

1.5 فرضيات الدّراسة

للإجابة عن أسئلة الدّراسة تمَّ صياغة الفرضيات الصّفريَّة الآتيَّة:

الفرضيَّة الصّفريَّة الأولى: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (α =0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصّف التَّاسع الأساسي في اختبار الرّياضيات العقليَّة بين المجموعة التَّجريبية

(البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA))، والمجموعة الضَّابطة (الطريقة التَّقليديَّة) يعزي للبرنامج التَّدريبي.

الفرضيَّة الصَّفريَّة الثَّانيَّة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (α =0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات بين المجموعة التَّجريبيَّة (البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA))، والمجموعة الضَّابطة (الطريقة التَّقليديَّة)، يعزي للبرنامج التَّدريبي.

الفرضيَّة الصّفريَّة الثَّالثة: لا توجد علاقة ارتباطيَّة خطيَّة ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (α = 0.05) بين درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في محافظة جنين، في اختبار الرّياضيات العقليَّة ومقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات يعزي للبرنامج التّدريبي.

1.6 أهداف الدّراسة

هدفت هذه الدّراسة إلى الكشف عن أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي في محافظة جنين، كما هدفت إلى الكشف عن وجود علاقة ارتباطيَّة خطيَّة بين الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي.

1.7 أهميَّة الدّراسة

وتتمثَّل أهميَّة الدّراسة التَّطبيقيَّة والنَّظريَّة والبحثيَّة في الجوانب التالية:

1.7.1 الأهميَّة التَّطبيقيَّة

- مخططو مناهج الرّياضيات: تبني سياقات علميّة بتضمين أسئلة من اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في محتوى منهج الرّياضيات لتنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.

- معلمو ومشرفو الرّياضيات: توظيف معلمي الرّياضيات نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدّولي لتقييم الطّلبة (PISA) كأنشطة لتنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى الطلبة، كما يمكن للمشرفين توظيفها في تقييم أداء معلمي الرّياضيات أثناء الزيارات الصّفيّة كمؤشر لاهتمام المعلمين في تنمية الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى الطّلبة.

1.7.2 الأهميَّة البحثيَّة

وتتجلى الأهميّة البحثيَّة من خلال بناء الإطار النَّظري الخاص بهذه الدّراسة من خلال الاطلاع على الأدب التَّربوي، والدّراسات السَّابقة ذات الصّلة المباشرة بالدّراسة، وبناء برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) لمعرفة انعكاسه على العمليَّة التَّعليميَّة، من حيث الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي، كما أنَّ هذه الدّراسة تمثّل نمط استجابة للتَّوجهات العالميَّة في تعلّم الرّياضيات، ويتوقَّع من الدّراسة أن توفّر بوابة لدراسات أخرى تبحث في تنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى الطَّلبة.

1.8 حدود الدّراسة

الحدّ البشري: اقتصرت هذه الدّراسة على عيّنة قصديَّة من طالبات الصَّف التاسع، بلغ عددها (20) طالبة، من مدرستي (بنات نزلة زيد الثانوية، وبنات طوره الثانوية)، وهما من المدارس الحكوميَّة في محافظة جنين.

الحدّ الزماني: طُبقت هذه الدّراسة في الفترة الزمنيَّة الممتدة من 18/أيار/2022 حتى 13/ حزيران /2022، خلال الفصل الثَّاني من العام الدّراسي 2021/ 2022.

الحدّ المكاني: طبّقت هذه الدّراسة في مدرستي بنات نزلة زيد الثانوية، وبنات طوره الثَّانويَّة الحكوميتين والتَّابعتين لمديريَّة التَّربية والتَّعليم في محافظة جنين.

1.9 مصطلحات الدّراسة

البرنـــامج الـــدّولي لتقيـــيم الطَّلبـــة Program for International Student Assessment (PISA): هو جهد تعاوني للأعضاء المشاركين في منظّمة التَّعاون والتَّنميـــة الاقتصـــاديَّة (OECD)، إضافة إلى عدد من الدّول لتقييم مهارات الطَّلبة في ثلاثة مجالات رئيسة الرّياضيات والعلوم والقـــراءة للحصول على مؤشرات دقيقة حول أداء النّظام التَّربوي في الدّول المشاركة، يعقد كلّ ثـــلاث ســـنوات، وفي كلّ دورة يركّز على أحد المجالات الثلاث، دون إهمال تقييم الطّلبة في المجالين الآخرين (جاســـم، 2018).

ويعرّف في هذه الدّراسة على أنَّه دراسة دوليَّة، تعقد اختبـــار كـــلّ ثـــلاث ســـنوات، تشـــرف عليهـــا (OECD)، بهدف قياس مدى إتقان الطَّلبة للمعارف والمهارات فـــي الرّياضـــيات، وتتضـــمَّن أســـئلة اختباراتها مجموعة من المفاهيم والعمليات والخبرات وتطبيقات في سياقات حياتيَّة مهمَّة للرّياضيات، تمَّ اختيار المناسب منها بعناية لتدريب طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي عليها بهدف تنمية الرّياضيات العقليَّـــة لديهم، وتقديرهم للقيمة العلميَّة للرّياضيات.

البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA): هو برنامج إثرائي أعدَّته الباحثة بالاعتماد على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) للدّورات السّابقة، بحيث يتضمَّن أسئلة تنمي الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لـــدى طالبـــات الصّف التَّاسع الأساسي.

الرّياضيات العقليَّة: هو نشاط فكري ذهني يمارس لإيجاد نواتج العمليات الحســـابيَّة دون الحاجـــة إلـــى استخدام الورقة والقلم أو أي مساعدات أخرى، ما يساهم في دمج مادة الرّياضيات الذهنيَّة والتَّقدير فـــي حياتنا اليوميَّة (Mehta, Nussbaum, & Agnew, 2012).

وهو طريقة عقليَّة لحل المسائل الرّياضيَّة ذهنيًا دون أي مساعدة من أي وسائل أخرى، والتي يمكن تنميتها لدى طلبة الصّف التَّاسع الأساسي من خلال التَّدريب على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA)، ويتم قياسها من خلال الاختبار المعدّ لذلك.

تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات: وهي التّصورات المعرفيَّة واهتمامات ودوافع لدى الفرد تحدّد موقفه من قضايا العلم البنائيَّة والوظيفيَّة، وتساعده على إدراك مكانته في عالمه (مكروم، 2004).

وفي هذه الدّراسة يعرّف تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات على أنَّه مجموعة من المؤشّرات والمعايير التي تتكوَّن لدى طلبة الصّف التَّاسع الأساسي، من خلال التَّدريب على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA)، والتي يستطيع الطَّالب من خلالها إصدار الحكم على أهميَّة الرّياضيات للفرد، وللمجتمع، وللحياة العمليَّة ويقاس بالدّرجة التي يحصل عليها الطَّالب على المقياس المعدّ لذلك.

الصَّف التَّاسع الأساسي: صفّ من صفوف التَّعليم الأساسي في فلسطين، تتراوح أعمار الطَّلبة فيه (14– 15) سنة، ويتمّ وضع المناهج له تبعًا لمتطلبات واحتياجات الأطفال في هذا العمر.

الفصل الثَّاني

منهجيَّة الدّراسة

يتناول هذا الفصل الإجراءات التي اتّبعت في هذه الدّراسة، والتي اشتملت على منهج الدّراسة، ومجتمع الدّراسة وعيّنتها، والطريقة المتَّبعة لاختيار العيّنة، وكيفيَّة بناء وتصميم أدوات الدّراسة من البرنامج التَّدريبي، واختبار الرّياضيات العقليَّة، ومقياس القيمة العلميَّة للرّياضيات، وكيفيَّة التَّأكد من صدقها وثباتها، والإجراءات التي تمَّ بناءً عليها تطبيق الدّراسة، بالإضافة إلى وصف متغيّرات الدّراسة، والمعالجات الإحصائيَّة المتَّبعة في تحليل البيانات، والتي استخدمت في الوصول إلى النَّتائج.

2.1 منهج الدّراسة

من أجل تحقيق أهداف الدَّراسة استُخدم المنهج التَّجريبي بتصميم شبه تجريبي، حيث أُجريت هذه الدّراسة على طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي، ويعتمد هذا المنهج على استخدام التَّجربة الميدانية، بحيث يتطلَّب مجموعتين، الأولى التَّجريبيَّة التي خضعت للتَّدريب على البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA)، والثَّانية ضابطة دُرّست بالطريقة التَّقليديَّة.

2.2 مجتمع الدّراسة

يشمل مجتمع الدّراسة، جميع طالبات الصّف التَّاسع الأساسي في مدارس محافظة جنين الحكوميَّة للعام الدّراسي 2021/ 2022، والبالغ عددهن (3902) (الإدارة العامة للتخطيط التربوي، 2021).

2.3 عيّنة الدّراسة

تكوّنت عيّنة الدّراسة من (20) طالبة من طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في مدرستي بنات نزلة زيد الثَّانويَّة، بسبب عمل الباحثة في نفس المدرسة، ولتعاون الإدارة المدرسيَّة، ومدرسة بنات طوره الثَّانويَّة، تمَّ اختيارها بالطّريقة القصديَّة، وتمَّ اعتماد طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في مدرسة بنات

نزلة زيد كمجموعة تجريبيَّة، وبلغ عدد أفرادها (10) طالبات، وطالبات الصّف التَّاسع الأساسي في مدرسة بنات طوره الثَّانويَّة مجموعة ضابطة، وعدد أفرادها (10) طالبات، ويعتبر حجم العيّنة (20) مقبولًا إذا كان منهج الدّراسة تجريبيًا أو شبه تجريبي (أبو النصر، 2017).

2.4 البرنامج التَّدريبي

البرنامج التَّدريبي تكوّن من مجموعة من أسئلة اختبارات البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA)، بهدف تنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في محافظة جنين، تمَّ بناء البرنامج التَّدريبي استنادًا إلى المراحل التالية:

المرحلة الأولى: التَّخطيط

تمَّ الاطلاع على الإطار العام الدّوري الذي تصدره منظَّمة التَّنمية والتَّعاون الاقتصادي (OECD)، ونماذج اختبارات البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في الدّورات السَّابقة، وترجمتها إلى اللغة العربيَّة، وتحليل هذه النّماذج إلى فئات السياق ومجالات المحتوى ومجال العمليات، وتمَّ الاطلاع على الدّراسات ذات العلاقة، وتحديد خصائص الطَّلبة في الصَّف التَّاسع الأساسي واحتياجاتهم، والبيئة التَّعليميَّة.

المرحلة الثَّانية: التَّصميم

أُعدّ البرنامج التَّدريبي الذي تكوّن من (30) نشاطًا من أسئلة اختبارات البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA)، مدعومة بالرسومات والأشكال، بحيث شملت فئات السياق الشَّخصي، والمهني، والمجتمع، والعلمي، بالإضافة إلى مجالات المحتوى الأربعة، وهي التَّغير والعلاقات، والفراغ والشَّكل، والأعداد والعمليات، والاحتمال والبيانات، ومجال العمليات الرّياضيَّة الصّياغة، واستخدام الرّياضيات، وتفسير وتقويم الرّياضيات. وتمَّ تحديد الجدول الزمني لتنفيذ البرنامج التَّدريبي، ومكان عقد التَّدريب.

المرحلة الثَّالثة: التَّنفيذ

تمَّ تدريب طالبات المجموعة التَّجريبيَّة من الصّف التَّاسع الأساسي في مدرسة بنات نزلة زيد الثانوية على البرنامج التَّدريبي باستخدام عدّة استراتيجيات منها: التَّعلم التَّعاوني، استراتيجية (فكر- زاوج- شارك)، والمناقشات الفرديَّة والجماعيَّة، على مدار (17) حصة، في الفترة الزمنيَّة الممتدة من (18/أيار حتى 13/ حزيران/ 2022)، مدّة كلّ حصّة (40) دقيقة. وركَّزت الجلسة الأولى على توضيح أهداف البرنامج للطالبات، وعرفتهن بالخطوات المختلفة له، والجدول الزمني اللازم لتطبيقه، وركزت الجلسات الأخرى على عمليات التَّدريب، وطبق الاختبار البعدي في الجلسة الختاميَّة.

المرحلة الرَّابعة: التَّقويم

تمَّ تقويم البرنامج التَّدريبي للتَّحقق من فعاليته في تحقيق أهداف الدّراسة، ولتحديد مواطن الضَّعف في ضوء نتائج التَّقويم، وتعديلها. واستخدم أثناء التَّدريب على البرنامج التَّدريبي التقويم القبلي، مثل طرح الأسئلة في بداية الحصة للكشف عن الخبرات السابقة لدى الطالبات، والتهيئة، واستخدم التَّقويم التَّكويني من خلال طرح الأسئلة أثناء مناقشة كلّ نشاط من أنشطة البرنامج التَّدريبي، لتفعيل مشاركة الطالبات، وإثارة دافعيتهن وانتباههن، بالإضافة إلى استخدام التَّقويم الختامي في نهاية كلّ حصّة.

صدق البرنامج التَّدريبي

بهدف التَّحقق من صدق البرنامج التَّدريبي من حيث السلامة اللغويَّة، والمحتوى العلمي وتنظيمه، ومناسبته للأهداف، ومناسبته مع المرحلة الدّراسيَّة لطلبة الصّف التَّاسع الأساسي، ومناسبة الوقت المحدّد له، تمَّ عرضه على مجموعة من المحكمين المختصين في الرّياضيات وطرق تدريسها، وبلغ عددهم خمسة محكمين، ويشير الملحق (أ) إلى أسمائهم وتخصصاتهم، وتمَّ إجراء التَّعديلات المقترحة من المحكمين مثل إدراج تحليل كلّ نشاط حسب فئات السياق، ومجال المحتوى الرّياضي، ومجال العمليات، وتغيير أسماء الأفراد في بعض الأنشطة إلى أسماء عربيَّة، وتغيير العملة المستخدمة

من (فرنك) إلى (شيكل)، حيث أصبحت الصورة النّهائيَّة للبرنامج التَّدريبي كما هو موضّح في الملحق (ب).

2.5 أدوات الدّراسة

تمَّ بناء أداتين لجمع البيانات اللازمة للإجابة عن أسئلة الدّراسة، وهما:

2.5.1 اختبار الرّياضيات العقليَّة

تمَّ بناء اختبار الرّياضيات العقليَّة وفقًا للخطوات التالية:

1. مسح الأدب النَّظري والدّراسات ذات الصّلة، والاطلاع على اختبارات الرّياضيات العقليَّة التي تمَّ اعتمادها في البحوث والدّراسات السَّابقة.
2. إعداد نسختين متكافئتين لاختبار الرّياضيات العقليَّة (قبلي، بعدي)، وكتابة فقرات أوليَّة لاختبار الرّياضيات العقليَّة، وقد بلغ عددها (25) فقرة، شملت (19) فقرة من نوع مسائل كلاميَّة، و(6) فقرات من نوع اختيار من متعدّد، وتمَّ إعداد تعليمات واضحة ومفهومة ومناسبة لطلبة الصَّف التَّاسع الأساسي، تضمَّنت الهدف من الاختبار، وزمن الاختبار، وطريقة الإجابة.
3. تحكيم اختبار الرّياضيات العقليَّة، حيث تمَّ عرضه على مجموعة من المختصين في تعليم الرّياضيات، ومشرفي ومعلمي الرّياضيات الملحق (أ).
4. إعداد اختبار الرّياضيات العقليَّة بصورته النّهائية من أجل التَّطبيق على أفراد الدّراسة في المجموعتين الضّابطة والتَّجريبية الملحق (ج).
5. أُعطيت علامة (1) للإجابة الصَّائبة لكلّ فقرة من فقرات الاختبار، وعلامة (0) للإجابة الخاطئة، وبذلك تراوحت علامات الطّالبات على الاختبار (0– 25) درجة.

صدق الاختبار

بعد إعداد الصورة الأوليَّة للاختبار، تمَّ عرضه على عدد من المحكمين والمختصين في تدريس الرّياضيات والمشرفين والمعلمين، وبلغ عددهم خمسة محكمين، ويشير الملحق (أ) لأسمائهم وتخصصاتهم، وطلب منهم إبداء آرائهم، وتقديم ملاحظاتهم من حيث قياس الفقرات للرّياضيات العقليَّة، والسلامة اللغويَّة والصّياغة ووضوحها، وكفاية الزمن لعدد الأسئلة، وتوفّر إجابة صحيحة واحدة لكلّ سؤال، وذكر أيَّة ملاحظات أخرى، وأبدى المحكّمون ملاحظات، منها الحاجة إلى زيادة عدد المسائل الكلاميّة، وزيادة مدَّة الاختبار إلى (20) دقيقة بدلًا من (15) دقيقة، وتعديل الفقرة (22) في كلّ من الاختبار القبلي والبعدي بتحديد تسارع الجسم وليس سرعته، وتمَّ عمل التَّعديلات المناسبة ليصبح الاختبار قابلًا للتَّطبيق.

ثبات الاختبار

بغرض الكشف عن ثبات اختبار الرّياضيات العقليَّة، تمّ تطبيق الاختبار على عيّنة استطلاعيَّة من طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي من خارج عيّنة الدّراسة، وقد تمّ حساب معامل الثَّبات بطريقة التَّجزئة النّصفيَّة، وحُسب معامل الارتباط بيرسون بين الفقرات الفرديَّة التي تمثّل النّصف الأوّل، والفقرات الزوجيَّة التي تمثّل النّصف الثَّاني، وبلغ معامل الثبات قبل التَّعديل (0.73)، وبلغ بعد التَّعديل باستخدام معادلة سبيرمان براون (0.84)، وهي درجة تتَّفق مع معاملات الثبات المقبولة تربويًا، والتي تتراوح (0.6− 0.95) (عودة، 2005).

تحليل فقرات الاختبار

بهدف الكشف عن الفقرات التي تتَّصف بعدم قدرتها على التَّمييز بين الطالبات، وكذلك الفقرات التي تتَّصف بالصعوبة الشَّديدة أو السهولة الشَّديدة تمهيدًا لحذفها، فقد تمَّ استخراج كل من:

معاملات الصّعوبة لفقرات الاختبار

طُبّق اختبار الرّياضيات العقليَّة على عيّنة استطلاعية من طالبات الصّف التَّاسع الأساسي من خارج عيّنة الدّراسة، وحُسبت معاملات الصّعوبة لجميع فقرات اختبار الرّياضيات العقليَّة باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{معامل الصعوبة} = \frac{\text{عدد الطالبات اللاتي أجبن عن السؤال إجابة صحيحة}}{\text{عدد الطالبات الكلي}} \quad \text{(النبهان، 2013)}$$

وكانت كما يأتي:

جدول (2.1)

معاملات الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	رقم الفقرة	معامل الصعوبة
1-	0.7	10-	0.5	19-	0.4
2-	0.4	11-	0.7	20-	0.5
3-	0.5	12-	0.7	21-	0.5
4-	0.6	13-	0.5	22-	0.7
5-	0.5	14-	0.5	23-	0.5
6-	0.3	15-	0.7	24-	0.5
7-	0.5	16-	0.5	25-	0.5
8-	0.4	17-	0.4		
9-	0.5	18-	0.4		

يتَّضح من الجدول السَّابق أنَّ معاملات الصعوبة تراوحت بين (0.3 -0.7)؛ أي أنَّها تقع ضمن المستوى المعقول من الصعوبة والمقبول تربويًا والذي يتراوح بين (0.1- 0.9) (عودة، 2005).

معامل التَّمييز

طُبّق اختبار الرّياضيات العقليَّة على عيّنة استطلاعيَّة من طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي من خارج عيّنة الدّراسة، وحُسبت معاملات التّمييز لجميع فقرات الاختبار باستخدام المعادلة الآتية(النبهان، 2013):

$$\text{معامل التمييز} = (\text{ن}_1 - \text{ن}_2) \div \text{ك}$$

حيث:

- ن_1: عدد الإجابات الصحيحة في الفئة العليا.
- ن_2: عدد الإجابات الصحيحة في الفئة الدنيا.
- ك: عدد أفراد إحدى المجموعتين.

وكانت كما يأتي:

جدول (2.2)

معاملات التمييز لفقرات الاختبار

رقم الفقرة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل التمييز
1-	0.2	10-	0.2	19-	0.4
2-	0.4	11-	0.2	20-	0.2
3-	0.2	12-	0.2	21-	0.2
4-	0.8	13-	0.2	22-	0.2
5-	0.6	14-	0.2	23-	0.2
6-	0.2	15-	0.2	24-	0.2
7-	0.2	16-	0.2	25-	0.2
8-	0.4	17-	0.8		
9-	0.2	18-	0.4		

يتَّضح من الجدول أنَّ معاملات التَّمييز لفقرات الاختبار تراوحت بين (0.2– 0.8)، ممَّا يعني عدم وجود فقرات ذات معامل تمييز أقل من (0.2)، وتعدّ هذه القيم مقبولة تربويًا (عودة، 2005). وبناء عليه لم يتم حذف أي فقرة من فقرات اختبار الرّياضيات العقليَّة في ضوء معاملات التَّمييز.

مفتاح إجابة الاختبار

تمَّ وضع مفتاح الإجابة النهائية لاختبار الرّياضيات العقليَّة القبلي والبعدي، بعد أن تمَّ تحكيمه كما يشير إليه ملحق (د)، وبعد تطبيق اختبار الرّياضيات العقليَّة –سواء القبلي أو البعدي– تمَّ تصحيح إجابات أفراد العيّنة، ورصد الدَّرجة الكليَّة، ومن ثمَّ تنظيم البيانات في جدول مناسب لإجراء التَّحليلات الإحصائيَّة المناسبة.

2.5.2 مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات

بالرجوع إلى الأدب التَّربوي، والبحث في الدّراسات السَّابقة، التي اهتمَّت بتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، استعانت الباحثة بأداة دراسة الاغا (2012) لقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، الذي تحقَّق من صدق أداته من خلال عرضها على محكمين، وتحقَّق من صدق الاتساق الدّاخلي بحساب معامل الارتباط لدرجة كل فقرة مع درجة المجال الذي تنتمي إليه، ومن ثبات مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات باستخدام معامل ألفا كرونباخ الذي بلغت قيمته (0.7)، وهي قيمة عالية تؤكّد ثبات المقياس، وتكوّن مقياس تقدير القيمة العلميَّة من (37) فقرة موزعة إلى ثلاثة مجالات، وهي:

1. قيمة الرّياضيات بالنّسبة للمجتمعات الإنسانيَّة: ويقيس هذا المجال الفقرات (1– 14).
2. قيمة الرّياضيات بالنّسبة للفرد: ويقيس هذا المجال الفقرات (15– 30).
3. قيمة الرّياضيات بالنّسبة للعلوم الأخرى: ويقيس هذا المجال الفقرات (31– 37).

تمَّ تقسيم سلّم الاستجابة على فقرات الاستبانة وفق سلم ليكرت الخماسي، الإجابة (معارض بشدّة لها القيمة 1، معارض لها القيمة 2، محايد لها القيمة 3، موافق لها القيمة 4، موافق بشدَّة لها القيمة 5)، كما يشير الملحق رقم (هـ).

صدق الاستبانة

من أجل التَّحقق من صدق الاستبانة، تمَّ عرضها على مجموعة من المحكّمين والمختصين في مجال الرّياضيات وأساليب تدريس الرّياضيات، الذين بلغ عددهم (5) محكمين الملحق (أ)، وذلك للتَّأكد من أنَّ فقرات المقياس تقيس تقدير الطَّلبة للقيمة العلميَّة للرّياضيات، وللتَّأكد من صياغة كلّ فقرة بشكل سليم ومفهوم، ووضع التَّعديلات المناسبة، وبعد مراجعة ملاحظات المحكمين واقتراحاتهم، التي تمثَّلت في تنسيق بعض الفقرات وصياغتها مثل: للرياضيات دور كبير في تطور الإنسانيَّة، بدلًا من: تتطور الإنسانيَّة من خلال دور الرّياضيات، وحذف فقرة مكرَّرة، وتمَّ التعديل بحسب ما هو مناسب.

ثبات الاستبانة

بعد تطبيق استبانة تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات على عيّنة استطلاعيَّة من طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي من خارج عيّنة الدّراسة، تمَّ التَّحقق من ثباتها بحساب معامل كرونباخ ألفا، باستخدام برنامج SPSS، والجدول (2.3) يوضّح النّتائج:

جدول (2.3)

قيمة كرونباخ ألفا لكلّ مجال من مجالات مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات وللمقياس ككل

المجال	قيمة كرونباخ ألفا
قيمة الرّياضيات بالنّسبة للمجتمعات الإنسانيَّة الفقرات (1– 14)	0.91
قيمة الرّياضيات بالنّسبة للفرد (15– 30)	0.95
قيمة الرّياضيات بالنّسبة للعلوم الأخرى (31– 37)	0.94
المقياس ككل	0.97

يتَّضح من الجدول السَّابق أنَّ جميع قيم معاملات كرونباخ ألفا تراوحت بين (0.91– 0.97)، وهي درجة تتَّفق مع معاملات الثبات المقبولة تربويًا، والتي تتراوح (0.6– 0.95) (عودة، 2005).

2.6 تصميم الدّراسة

اعتمدت هذه الدّراسة التَّصميم شبه التَّجريبي القائم على وجود مجموعتين، ضابطة وتجريبيّة، ويوضّح المخطَّط المرفق التَّصميم:

$$CG: O_1\ O_2 - O_1\ O_3$$

$$EG: O_1\ O_2\ X\ O_1\ O_3$$

حيث إنَّ:

CG: المجموعة الضابطة

EG: المجموعة التَّجريبية.

O_1: مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.

O_2: اختبار الرّياضيات العقليَّة القبلي.

O_3: اختبار الرّياضيات العقليَّة البعدي.

–: الطريقة الاعتيادية في التَّدريس.

X: استخدام البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA).

2.7 متغيّرات الدّراسة

1. **المتغيّر المستقل:** وهو طريقة التَّدريس المتمثّلة بالبرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA).

2. **المتغيّرات التابعة:** الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.

2.8 إجراءات تنفيذ الدّراسة

تمَّ تنفيذ الدّراسة وفق الخطوات والإجراءات التالية:

1. الاطلاع على الأدب التَّربوي، والدّراسات السَّابقة ذات الصلة بالدّراسة.
2. الاطلاع والقراءة المتأنيَّة لإطار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA)، ونماذج أسئلة الدَّورات السَّابقة.
3. إعداد محتوى البرنامج التَّدريبي لأغراض الدّراسة، وذلك من خلال ترجمة وتحليل نماذج بعض الاختبارات السابقة، وانتقاء ما هو مناسب لطلبة الصَّف التاسع الأساسي، وعرضه على مجموعة من المحكمين لتقييمه، وتعديله بناء على ملاحظاتهم.
4. تحديد عيّنة الدّراسة، التي بلغ عددها (20) طالبة من طالبات الصَّف التاسع الأساسي في مدرسة بنات نزلة زيد الثَّانويَّة، ومدرسة بنات طوره الثَّانويَّة التَّابعتين لمديرية التَّربية والتَّعليم في محافظة جنين.
5. بناء أدوات الدّراسة المتمثّلة في اختبار الرّياضيات العقليَّة، واستبانة كمقياس لتقدير الطلبة للقيمة العلميَّة للرّياضيات.
6. التَّحقق من صدق وثبات أدوات الدّراسة.
7. تطبيق اختبار الرّياضيات العقليَّة، ومقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات على أفراد المجموعتين الضابطة التَّجريبيَّة والضابطة بتاريخ (25/ نيسان/ 2022)، ورصد النَّتائج، وتنظيمها في جدول.
8. 8-تطبيق البرنامج التّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) على أفراد العيّنة التَّجريبية، طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في مدرسة بنات نزلة زيد الثَّانويَّة، في الفترة الممتدة ما بين (18/أيار/2022) حتى (9/ جزيران /2022)، بواقع (17) جلسة.
9. تطبيق اختبار الرّياضيات العقليَّة، ومقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات البعدي على مجموعتي الدّراسة بتاريخ (13/ حزيران/ 2022).

10. تصحيح الاختبار، ومن ثمَّ إخراج النتائج تمهيدًا لإجراء التَّحليلات الإحصائيَّة اللازمة لهذه الدّراسة.

11. مناقشة النَّتائج ومقارنتها مع الدّراسات السابقة والخروج بالتَّوصيات.

2.9 المعالجات الإحصائيَّة

عُولجت بيانات الدّراسة إحصائيًا باستخدام الأساليب المناسبة من برنامج الحزمة الإحصائيَّة (SPSS) للعلوم الاجتماعيَّة، وهي:

- معامل الصعوبة لحساب درجة صعوبة فقرات اختبار الرّياضيات العقليَّة.
- معامل التَّمييز لحساب درجة تمييز فقرات اختبار الرّياضيات العقليَّة.
- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha)، وطريقة التَّجزئة النصفيَّة لحساب ثبات أدوات الدّراسة.
- تحليل التَّغاير الأحادي المصاحب (One- Way ANCOVA) لفحص دلالة الفرق بين متوسطي درجات الطالبات في اختبار الرّياضيات العقليَّة ودرجات الطالبات في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات للمجموعتين الضابطة والتَّجريبية، وللكشف عن وجود تفاعل بين المتغير المصاحب والمتغير المستقل.
- المتوسطات الحسابيَّة، والانحرافات المعياريَّة لوصف تحصيل طالبات المجموعتين الضابطة والتّجريبيَّة في اختبار الرّياضيات العقليَّة، ومقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.
- معامل ارتباط بيرسون للكشف عن وجود علاقة ونوعها بين الرّياضيات العقليَّة والقيم العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي، وللتحقق من وجود العلاقة الخطية بين المتغير المصاحب، والمتغير التابع.

- الدالة العملية (η^2)، لحساب حجم تأثير المتغيّر المستقل (البرنامج التَّدريبي) في المتغيرات التَّابعة (الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات).
- اختبار شابيرو ويلك (Shapiro-Wilk)، للتحقق من التوزيع الطبيعي للبيانات.
- اختبار ليفين (Levene's Test)، للتأكد من تجانس البيانات.

2.10 فرضيات الاختبار الإحصائي تحليل التَّغاير الأحادي المصاحب (One- Way ANCOVA)

اختبار التوزيع الطبيعي

تم اجراء اختبار التوزيع الطبيعي للبيانات باستخدام اختبار شابيرو ويلك **(Shapiro-Wilk)** كون العينة أقل من (50)، وكانت النتائج كما هي مبينة في الجدول الآتي:

جدول (2.4)

نتائج اختبار التوزيع الطبيعي

المجموعة	المحور	شابيرو ويلك	درجة الحرية	الدلالة الإحصائية
الضابطة	اختبار الرياضيات العقلية	0.97	10	0.91
	قيمة الرّياضيات بالنسبة للمجتمعات الإنسانية	0.86	10	0.06
	قيمة الرّياضيات بالنسبة للفرد	0.87	10	0.10
	قيمة الرّياضيات بالنسبة للعلوم الأخرى	0.84	10	0.06
	المقياس ككل	0.85	10	0.07
التجريبية	اختبار الرياضيات العقلية	0.93	10	0.51
	قيمة الرّياضيات بالنسبة للمجتمعات	0.92	10	0.33
	قيمة الرّياضيات بالنسبة للفرد	0.96	10	0.81
	قيمة الرّياضيات بالنسبة للعلوم الأخرى	0.93	10	0.44
	المقياس ككل	0.95	10	0.66

يتَّضح من الجدول السابق أنَّ قيمة الدّلالة الإحصائيَّة لجميع محاور الدراسة أكبر من (0.05)، ما يعني أن توزيع البيانات لهذه المحاور يتبع التوزيع الطبيعي.

التجانس في البيانات

للتأكد من تجانس البيانات، تم استخدام اختبار ليفين (Levene's Test)، وكانت النتائج كما هي مبينة في الجدول الآتي:

جدول (2.5)

جدول نتائج اختبار (Levene's Test) لمحاور الدراسة

المجال	اختبار ليفين	درجة الحرية 1	درجة الحرية 2	الدلالة الإحصائية
اختبار الرياضيات العقلية	3.23	1	18	0.08
قيمة الرّياضيات بالنسبة للمجتمعات	0.43	1	18	0.52
قيمة الرّياضيات بالنسبة للفرد	2.86	1	18	0.11
قيمة الرّياضيات بالنسبة للعلوم الأخرى	0.09	1	18	0.74
مقياس تقدير القيمة العلمية ككل	0.62	1	18	0.44

تشير النتائج الواردة في الجدول السَّابق أن قيمة الدلالة الإحصائية لجميع محاور الدراسة أكبر من (0.05)، أي أن التباين بين المجتمعات متجانس.

عدم وجود تفاعل بين المتغير المصاحب (القياس القبلي) والمتغير المستقل (طريقة التَّدريس المتمثّلة بالبرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA)):

تمّ استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) للكشف عن وجود تفاعل بين المتغير المصاحب والمتغير المستقل، وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (2.6)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) للكشف عن وجود تفاعل بين المتغير المصاحب والمتغير المستقل

التفاعل	مجموع المربعات	درجات الحريَّة	متوسّط المربعات	قيمة F	الدّلالة الإحصائيَّة
الاختبار الرياضيات العقلية (القبلي) * طريقة التدريس	8.95	1	8.95	1.04	0.32
قيمة الرّياضيات بالنسبة للمجتمعات الإنسانية (القبلي)* طريقة التدريس	0.10	1	0.10	0.43	0.52
قيمة الرّياضيات بالنسبة للفرد (القبلي)* طريقة التدريس	0.69	1	0.69	3.64	0.75
قيمة الرّياضيات بالنسبة للعلوم الأخرى (القبلي) * طريقة التدريس	0.002	1	0.002	0.01	0.94
مقياس تقدير القيمة العلمية ككل (القبلي) * طريقة التدريس	0.46	1	0.46	2.50	0.13

يتَّضح من الجدول السابق أنَّ قيمة الدّلالة الإحصائيَّة لجميع محاور الدراسة أكبر من (0.05)، ما يعني أن التفاعل غير دال، وبالتالي عدم وجود تفاعل بين كل متغير مصاحب والمتغير المستقل لجميع محاور الدراسة.

وجود العلاقة الخطية بين المتغير المصاحب، والمتغير التابع:

ولاختبار هذ الفرض، تمَّ حساب معامل ارتباط بيرسون **(Person)**، وكانت النَّتائج كما في الجدول التالي.

جدول (2.7)

معامل الارتباط بين المتغيرات المصاحبة والمتغيرات التابعة.

المتغيران	قيمة معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدّلالة
اختبار الرياضيات العقلية القبلي اختبار الرياضيات العقلية البعدي	0.82	0.00
مقياس تقدير القيمة العلمية القبلي مقياس تقدير القيمة العلمية البعدي	0.53	0.04

يتَّضح من الجدول السابق:

- أنَّ قيمة الدّلالة الإحصائيَّة لاختبار الرياضيات العقلية قد بلغت (0.00)، وهي أقل من (0.05)، ما يعني وجود علاقة ارتباطيَّة ذات دلالة إحصائيَّة بين المتغير المصاحب (اختبار الرياضيات العقلية القبلي) والمتغير التابع (اختبار الرياضيات العقلية البعدي).
- أنَّ قيمة الدّلالة الإحصائيَّة لمقياس تقدير القيمة العلمية قد بلغت (0.04)، وهي أقل من (0.05)، ما يعني وجود علاقة ارتباطيَّة ذات دلالة إحصائيَّة بين المتغير المصاحب (مقياس تقدير القيمة العلمية القبلي) والمتغير التابع (مقياس تقدير القيمة العلمية البعدي).

الفصل الثَّالث

نتائج الدّراسة

يتناول هذا الفصل عرضًا لما توصَّلت له هذه الدّراسة من نتائج، بالإجابة عن أسئلة الدّراسة من خلال استخلاص ما أسفر عنه تطبيق أدوات الدّراسة ومعالجة بياناتها إحصائيًا، وذلك لتحقيق أهداف الدّراسة التي تمثَّلت بالكشف عن أثر البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) في تنمية الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصَّف التاسع الأساسي، والكشف عن وجود علاقة ارتباطيَّة بين الرّياضيات العقليَّة وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي، وفيما يلي النَّتائج التي توصَّلت إليها الدّراسة:

3.1 النتائج المتعلّقة بالفرضيَّة الأولى

نصَّت الفرضيَّة الأولى على أنَّه: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (α =0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصّف التَّاسع الأساسي في اختبار الرّياضيات العقليَّة بين المجموعة التَّجريبيَّة (البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) والمجموعة الضابطة (الطريقة التَّقليديَّة) يُعزى للبرنامج التَّدريبي.

ولاختبار هذه الفرضية استخرجت المتوسطات الحسابيَّة، والانحرافات المعياريَّة، لدرجات طالبات المجموعة التَّجريبية (التي دُرّبت على البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) ، وطالبات المجموعة الضابطة (التي دُرسّت بالطريقة التَّقليديَّة) في القياسين القبلي والبعدي في اختبار الرّياضيات العقليَّة، وكانت النَّتائج كما في الجدول التالي:

جدول (3.1)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في الاختبارين القبلي والبعدي تبعًا لمجموعتي الدّراسة.

المجموعة	العدد	اختبار الرّياضيات العقليَّة القبلي (25) درجة		اختبار الرّياضيات العقليَّة البعدي (25) درجة	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	10	10.5	2.37	8.7	2.213
التجريبية	10	12.8	4.779	15	6.77

نلاحظ من خلال البيانات الواردة في الجدول (3.1) السَّابق وجود فرقٍ ظاهريٍ في المتوسطين الحسابين لدرجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في المجموعتين الضابطة والتَّجريبية في اختبار الرّياضيات العقليَّة البعدي، حيث بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات الصف التَّاسع الأساسي في المجموعة الضابطة (8.7)، بانحراف معياري (2.213)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في المجموعة التَّجريبية (15)، بانحراف معياري (6.77)، وتمّ استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لتوضيح دلالة الفرق الإحصائيَّة بين المتوسطات الحسابية، وكانت النتائج كما في الجدول التالي:

جدول (3.2)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأثر البرنامج التدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA) على درجات طالبات الصف التاسع الأساسي في اختبار الرّياضيات العقليَّة البعدي.

مصدر التَّباين	مجموع المربعات	درجات الحريَّة	متوسّط المربعات	قيمة F	الدّلالة الإحصائيَّة	الدّلالة العمليَّة η2
الاختبار القبلي	309.8	1	309.8	35.9	0.0	
طريقة التَّدريس	86.55	1	86.55	10.03	0.006	0.37
الخطأ	146.641	17	8.63			
المجموع	694	20				

يوضّح الجدول (3.2) وجود فرق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى دلالة (∧= 0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في المجموعتين الضابطة والتَّجريبية على الدّرجة الكلية لاختبار الرّياضيات العقليَّة، فقد بلغت الدّلالة الإحصائيَّة (0.006) وهي أقل من (0.05)، وذلك لصالح المجموعة التَّجريبية التي دُربت على البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبار (PISA)، ويعزى الفرق إلى تدريب طالبات الصّف التَّاسع على البرنامج التدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) ، وعليه تمَّ رفض الفرضيَّة الصّفريَّة.

وبلغت قيمة الدّلالة العمليَّة η^2 في الجدول السَّابق (0.37)، والجدول (3.3) الآتي يبين مقياس تحديد حجم الأثر باستخدام الدّلالة العمليَّة η^2:

جدول (3.3)

مستويات حجم الأثر

	حجم الأثر
أثر ضعيف	0.01 - 0.06
أثر متوسط	0.07- 0.13
أثر كبير	أكثر من 0.14

(الكيلاني و الشريفين، 2011)

وهذا يبيّن أنَّ للبرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA) أثرًا كبيرًا في زيادة درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في اختبار الرّياضيات العقليَّة، وأنَّ حوالي (37%) من تباين درجات الطّالبات في اختبار الرّياضيات العقليَّة يُعزى إلى البرنامج التَّدريبي.

ولتحديد قيمة الفروق في درجات الطَّالبات في المجموعتين التَّجريبيَّة والضَّابطة على اختبار الرّياضيات العقليَّة، تمَّ حساب المتوسطات المعدّلة؛ لتحييد أثر المتغيّر المصاحب (درجات اختبار الرّياضيات العقليَّة القبلي) في المجموعتين التَّجريبية والضابطة، عن المتغيّر التَّابع (درجات اختبار الرّياضيات العقليَّة

البعدي)، بوجود المتغيّر المستقل (البرنامج التَّدريبي)، وكانت النتيجة كما في الجدول (3.4) في الملحق (و).

تشير نتائج المتوسطات الحسابية المعدّلة الواردة في الجدول السابق إلى أنَّ الفروق كانت لصالح المجموعة التَّجريبية التي دُرّبت على البرنامج التَّدريبي، إذ حصلت على متوسط حسابي (14.34) وهو أعلى بدلالة إحصائيَّة من المتوسّط الحسابي المعدّل للمجموعة الضّابطة التي دُرست بالطريقة التّقليدية والبالغ (9.97).

3.2 النَّتائج المتعلّقة بالفرضيَّة الثَّانية

نصّت الفرضيَّة الصّفريَّة الثَّانية على أنَّه:

لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (α =0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصّف التَّاسع الأساسي في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات بين المجموعة التَّجريبية (البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA))، والمجموعة الضابطة (الطريقة التَّقليدية) يُعزى للبرنامج التَّدريبي.

ولاختبار هذه الفرضية استخرجت المتوسطات الحسابيَّة، والانحرافات المعياريَّة، لدرجات طالبات المجموعة التَّجريبية (التي دُربت على البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA))، وطالبات المجموعة الضابطة (التي دُرّست بالطريقة التَّقليديَّة) في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات القبلي والبعدي، وكانت النَّتائج كما في الجدول (3.5) في الملحق (و).

يتَّضح من الجدول (3.5) وجود فرقًا ظاهريًا في المتوسطات الحسابيَّة في مجالات مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، وفي المتوسطات الحسابية في المقياس ككل، بين المجموعتين الضابطة والتَّجريبيَّة، وجاءت النَّتائج كما يلي:

- بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضَّابطة في مجال قيمة الرّياضيات بالنّسبة للمجتمعات الإنسانيَّة (2.65)، بانحراف معياري (0.58)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التَّجريبية في نفس المجال (3.98)، بانحراف معياري (0.54).
- بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة في مجال قيمة الرّياضيات بالنسبة للفرد (2.54)، بانحراف معياري (0.53)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التَّجريبية في نفس المجال (3.94)، بانحراف معياري (0.5).
- بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة في مجال قيمة الرّياضيات بالنسبة للعلوم الأخرى (2.34)، بانحراف معياري (0.65)، بينما بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التَّجريبية في نفس المجال (4.11)، بانحراف معياري (0.44).
- بلغ المتوسط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة الضابطة في المقياس ككل (2.53)، بانحراف معياري (0.55)، بينما بلغ المتوسّط الحسابي لدرجات طالبات المجموعة التَّجريبيَّة (3.99)، بانحراف معياري (0.45).

وتمَّ استخدام تحليل التَّباين الأحادي المصاحب ANCOVA لتوضيح دلالة الفروق الإحصائيّة بين المتوسطات الحسابيَّة، وكانت النَّتائج كما في الجدول (3.6) في الملحق (و).

تشير نتائج الجدول (3.6) إلى ما يلي:

- وجود فرق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (∧= 0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والتَّجريبية في المجال الأوَّل (قيمة الرّياضيات بالنسبة للمجتمعات الإنسانيَّة) في مقياس تقدير القيمة العلمية للرّياضيات، لصالح المجموعة التَّجريبية يعزى إلى البرنامج التّدريبي، فقد بلغت الدّلالة الإحصائيَّة (0.0001) وهي أقل من (0.05).

- وجود فرق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (∧= 0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضَّابطة والتَّجريبية في المجال الثاني (قيمة الرّياضيات بالنسبة للفرد) في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرياضيات، لصالح المجموعة التَّجريبية يعزى إلى البرنامج التَّدريبي، فقد بلغت الدّلالة الإحصائيَّة (0.0) وهي أقل من (0.05).
- وجود فرق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (∧= 0.05) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة الضابطة والتَّجريبية في المجال الثالث (قيمة الرّياضيات بالنّسبة للعلوم الأخرى) في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، لصالح المجموعة التَّجريبية يعزى إلى البرنامج التَّدريبي، فقد بلغت الدّلالة الإحصائيَّة (0.00002) وهي أقل من (0.05).
- وجود فرق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (∧= 0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في المجموعتين الضابطة والتَّجريبية في المقياس ككل، فقد بلغت الدّلالة الإحصائيَّة (0.00) وهي أقل من (0.05)، وذلك لصالح المجموعة التَّجريبيَّة التي دُرّبت على البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبار (PISA)، ويعزى الفرق إلى تدريب طالبات الصَّف التَّاسع على البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) ، وعليه تمَّ رفض الفرضيَّة الصّفريَّة.

وبلغت قيمة الدلالة العملية η^2 في الجدول (0.76)، ومقارنة مع البيانات في الجدول (3.3) يُقدر حجم أثر كبير للبرنامج التدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) في زيادة درجات طالبات الصف التاسع الأساسي في مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات، وأن حوالي (76%) من تباين درجات الطالبات في مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات يُعزى إلى البرنامج التدريبي.

ولتحديد قيمة الفروق في متوسطات درجات الطالبات في المجموعتين التَّجريبية والضابطة في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، تمَّ حساب المتوسطات المعدّلة لكلّ مجال وللمقياس ككل؛ لتحييد أثر المتغيّر المصاحب (درجات مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات القبلي) في المجموعتين التَّجريبيَّة

والضابطة، عن المتغير التابع (درجات مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات البعدي)، بوجود المتغيّر المستقل (البرنامج التَّدريبي)، وكانت النتيجة كما في الجدول (3.7) في الملحق (و).

تشير نتائج المتوسطات الحسابيَّة المعدّلة الواردة في الجدول السَّابق إلى:

- أنَّ الفروق في المجال الأوَّل (قيمة الرّياضيات بالنّسبة للمجتمعات الإنسانيَّة) كانت لصالح المجموعة التَّجريبية التي دُرّبت على البرنامج التَّدريبي، إذ حصلت على متوسّط حسابي معدَل (3.99) وهو أعلى بدلالة إحصائيَّة من المتوسط الحسابي المعدّل للمجموعة الضابطة التي دُرست بالطريقة التَّقليديَّة والبالغ (2.61).
- وأنَّ الفروق في المجال الثَّاني (قيمة الرّياضيات بالنّسبة للفرد) كانت لصالح المجموعة التَّجريبيَّة التي دُرّبت على البرنامج التَّدريبي، إذ حصلت على متوسّط حسابي معدّل (3.93) وهو أعلى بدلالة إحصائيَّة من المتوسط الحسابي المعدّل للمجموعة الضابطة التي دُرست بالطريقة التَّقليدية والبالغ (2.56).
- الفروق في المجال الثَّالث (قيمة الرّياضيات بالنّسبة للعلوم الأخرى) كانت لصالح المجموعة التَّجريبيَّة التي دُرّبت على البرنامج التّدريبي، إذ حصلت على متوسط حسابي معدّل (4.13)، وهو أعلى بدلالة إحصائيَّة من المتوسّط الحسابي المعدّل للمجموعة الضابطة التي دُرست بالطريقة التَّقليدية والبالغ (2.29).
- الفروق في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرياضيات ككل، كانت لصالح المجموعة التَّجريبية التي دُرّبت على البرنامج التّدريبي، إذ حصلت على متوسط حسابي معدّل (4.01) وهو أعلى بدلالة إحصائيَّة من المتوسّط الحسابي المعدّل للمجموعة الضابطة التي دُرست بالطريقة التقليدية والبالغ (2.52).

3.3 النَّتائج المتعلّقة بالفرضيَّة الثَّالثة

نصّت الفرضيَّة الصّفريَّة الثَّالثة على أنَّه: لا توجد علاقة خطيَّة ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة ($\wedge$ = 0.05) بين درجات الطَّالبات في اختبار الرّياضيات العقليَّة، ومقياس تقدير القيمة العلميَّة للرياضيات.

ولاختبار هذه الفرضيَّة، تمَّ حساب معامل ارتباط بيرسون (Person) بين درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في اختبار الرّياضيات العقليَّة البعدي، ودرجاتهن في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات البعدي، وكانت النَّتائج كما في الجدول (3.8) في الملحق (و).

يتَّضح من الجدول (3.8) أنَّ قيمة الدّلالة الإحصائيَّة قد بلغت (0.019)، وهي أقل من (0.05)، وبذلك تمَّ رفض الفرضيَّة الصّفريَّة، ما يعني وجود علاقة ارتباطيَّة ذات دلالة إحصائيَّة بين درجات الطَّالبات في اختبار الرّياضيات العقليَّة، ودرجاتهن في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طالبات المجموعة التَّجريبية.

وكذلك تُشير قيمة معامل الارتباط (0.718) إلى وجود علاقة ارتباطيَّة طرديَّة قويَّة موجبة بين درجات طالبات المجموعة التَّجريبية في اختبار الرّياضيات العقليَّة، ودرجاتهن في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.

الفصل الرابع

مناقشة النَّتائج والتَّوصيات

هدفت هذه الدّراسة إلى التَّعرف على أثر برنامج تدريبي قائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA) في الرّياضيات العقليَّة، وتقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى طلبة الصّف التَّاسع الأساسي، ويتناول هذا الفصل مناقشة النّتائج التي تمَّ التَّوصل إليها في هذه الدّراسة بعد المعالجة الإحصائيَّة المناسبة، والتّوصيات المقترحة.

4.1 مناقشة نتائج الفرضيَّة الأولى

نصّت الفرضيَّة الأولى على أنَّه: لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (α =0.05) بين متوسطي درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في اختبار الرّياضيات العقليَّة بين المجموعة التَّجريبيَّة (البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA)، والمجموعة الضابطة (الطريقة التَّقليديَّة) يُعزى للبرنامج التَّدريبي.

ومن خلال تحليل نتائج هذه الفرضيَّة تمَّ التَّوصل إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدّلالة (α= 0.05) في متوسطات درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي، المجموعة التَّجريبيَّة (دُرّبت على البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA)، والمجموعة الضابطة (دُرست بالطريقة التَّقليدية)، في اختبار الرّياضيات العقليَّة لصالح المجموعة التَّجريبية، ويعزى هذا الفرق إلى طريقة التَّدريس التي تمَّ من خلالها تدريب الطالبات على برنامج قائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) ، أي أنَّ للبرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) أثرًا ايجابيًا في زيادة درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في المجموعة التَّجريبية في اختبار الرّياضيات العقليَّة، ويمكن أن يعود السَّبب في ذلك حسب تفسير الباحثة إلى الأسباب التالية:

البرنامج التَّدريبي يحتوي على موضوعات غير تقليديَّة لم تعتد الطالبات عليها في كتب الرّياضيات المقرَّرة جذبت اهتمامهن، وذلك بسبب التَّنوع في المواضيع التي تتناولها أسئلة اختبارات (PISA) في البرنامج التَّدريبي، ما ساهم في خلق بيئة صفيَّة محفّزة تستخدم فيها الطالبات استراتيجياتهن غير الروتينيَّة للتَّعامل مع المشاكل الرّياضيَّة، من خلال الاستخدام المرن للأعداد، واكتشاف العمليات والعلاقات بينها ومعالجتها، ما طوَّر لدى الطالبات مهارة الرّياضيات العقليَّة، وهذا ما أكَّدته معايير المجلس القومي الأمريكي لمعلمي الرّياضيات (NCTM) بأنَّ التَّخطيط لممارسات تعليميَّة توفّر موقف تعليمي يعزّز النّقاش في حصّة الرّياضيات يتيح للطّلبة توسيع استراتيجياتهم الرّياضيَّة، وتكوين استراتيجيات جديدة، الأمر الذي ينمي ويطّور المهارات الرّياضيَّة لدى الطَّلبة مثل مهارة الرّياضيات العقليَّة.

كما أنَّ حلّ أسئلة اختبارات (PISA) يحتاج إلى صياغة المشكلة رياضيًا، بترجمتها من سياق واقع الحياة إلى الرّياضيات، وعرض المسألة بأسلوب يتناسب مع المفاهيم الرّياضيَّة، الأمر الذي يسهّل التَّعامل معها ذهنيًا، وهذا بدوره ينمي المهارات المرتبطة بالحساب الذّهني التي تعتبر مكوّنًا أساسيًّا للرياضيات العقليَّة، كما تحتاج الطالبات لحلّ أسئلة اختبارات (PISA) إلى تنفيذ عمليات بسيطة بعد اختيار استراتيجيَّة الحل المناسبة، وتمييز المحتوى الرّياضي الذي يمكن أن يستخدم الحساب الذهني لحلّه، بالإضافة إلى ذلك طريقة تدريس البرنامج التَّدريبي في الدّراسة اعتمدت على الحساب العقلي للوصول إلى النَّتائج، الأمر الذي طوّر ثقة الطالبات في قدرتهن على الحلّ ذهنيًا دون الحاجة إلى القلم والورقة والحسابات الآليَّة، ما جعل الطالبات يقدّرن قيمة عقولهن، ويدركن أهميَّة الرّياضيات العقليَّة في مواجهة العديد من المواقف اليوميَّة التي نتعرَّض لها، وهذا يتَّفق مع ما ذكره العنزي (2020)، بأنَّ شعور الطَّلبة بالثقة في قدرتهم على إجراء العمليات الحسابيَّة ذهنيًا وبشكل سريع ودقيق، يزرع فيهم أهميَّة الرّياضيات العقليَّة في توفير الوقت والجهد.

ومن الممكن أن يكون تركيز أسئلة اختبارات (PISA) على مجال الأعداد والعمليات (الكميَّة) في المحتوى الرّياضي المستهدف الذي توظّفه الطَّالبات لحل المشكلة، سببًا في الأثر الإيجابي للبرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) في زيادة درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في اختبار الرّياضيات العقليَّة البعدي، حيث يعدّ فهم الأرقام، والوعي بها، وتمثيلها، والمرونة في الحساب، والحساب الذهني، وتقدير النَّتائج هو جوهر مهارات الرّياضيات المرتبطة بالأعداد والعمليات (الكميَّة)، وهذا يؤكّد ما أشار إليه كتانة والكيلاني (2015) بأنَّ مهارة التَّعامل مع المنظومة العدديَّة، وتنمية الحسّ العددي لدى الطَّلبة، يطور لدى الطلبة الكفاءة الذهنيّة، والرّياضيات العقليَّة.

وتتَّفق هذه النتيجة مع نتائج العديد من الدّراسات السَّابقة مثل دراسة المقبل والعمري (2021)، ودراسة هجرس (2021)، ودراسة عبد الحميد (2019)، ودراسة جاسم (2018)، ودراسة عبيدة (2017)، في فاعلية البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) ، كما اتَّفقت مع دراسة إمام وإبراهيم وخضر (2018)، ودراسة كنانة والكيلاني (2015)، ودراسة بسومي (2007)، ودراسة الأمين (2000) في وجود أثر إيجابي للاستراتيجيات المستخدمة في تنمية الرّياضيات العقليَّة.

4.2 مناقشة نتائج الفرضيَّة الثَّانية

نصّت الفرضيَّة الثَّانية على أنَّه

لا يوجد فرق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدلالة (∧ =0.05) بين متوسطي درجات طلبة الصَّف التَّاسع الأساسي في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات بين المجموعة التَّجريبية (البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA))، والمجموعة الضابطة (الطريقة التَّقليديَّة) يُعزى للبرنامج التَّدريبي.

ومن خلال تحليل نتائج هذه الفرضيَّة، تمَّ التَّوصل إلى وجود فرق ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة (∧= 0.05) في متوسطات درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي المجموعة التَّجريبيَّة (دُربت

على البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA)، والمجموعة الضابطة (دُرست بالطريقة التَّقليديَّة)، في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لصالح المجموعة التَّجريبيَّة، ويعزى هذا الفرق إلى طريقة التَّدريس التي تمَّ من خلالها تدريب الطَّالبات على برنامج قائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) ، أي أنَّ للبرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA) أثرًا في زيادة درجات طالبات الصَّف التاسع الأساسي في المجموعة التَّجريبيَّة في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات، ويمكن أن يعود السَّبب في ذلك حسب تفسير الباحثة إلى الأسباب التالية:

أنَّ البرنامج التَّدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات (PISA) وفرّ فرصة لطالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في التَّواصل والتَّشارك والحوار والمناقشة، والتَّعبير عن الرأي وتبادل الافكار الرّياضيَّة بينهن، وهذا بدوره ينمي تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لديهن، إذ إنَّ توفير فرصة للتَّواصل بين الطَّلبة، والحديث عن الرّياضيات من الأمور في غاية الأهميَّة في تحقيق تقديرهم لقيمة الرّياضيات العلميَّة، ويتَّفق ذلك مع ما طرحته شكر (2015) بأنَّ تدريب الطّلبة على برامج تعليميَّة قائمة على معايير الاختبارات الدّوليَّة من خلال المناقشة له أثر ايجابي على تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.

كما أنّ البرنامج التَّدريبي يتضمَّن أنشطة أظهرت الدور المتنامي للرّياضيات في الحياة الواقعيَّة، والعلاقة التي تربط الرّياضيات بالمواد الأخرى مثل الفيزياء والأحياء والتّكنولوجيا، باستعمال الصيغ والقوانين الرّياضيَّة فيها، ومن خلال تقديم مواقف حياتيَّة واقعيَّة وأنشطة تعليميَّة ترتبط بسياقات حياة الطالب المختلفة، وذلك لتغطية برنامج التَّقييم الدّولي (PISA) أكبر عدد من فئات السياق التي يعيشها الطَّلبة مثل (السياق الشَّخصي، والسّياق المهني، وسياق المجتمع، والسياق العلمي)، وبذلك ربطت أنشطة البرنامج التَّدريبي بين الرّياضيات النَّظريَّة والواقع الحياتي، وربما هذا أثار تفكير الطالبات وجذب انتباههن نحو المادة التَّعليميَّة التي أبرزت العلاقة بين الرّياضيات والمواد الأخرى والحياة، ما أكسب الطالبات اتّجاهات إيجابيَّة نحو الرّياضيات، من خلال تلمّسهن لفائدتها، ولدورها في المجالات الأخرى، وساعد في زيادة تقدير الطَّالبات لدور الرّياضيات، وهذا يؤيّد ما أشار إليه حيدر (2021)

بفاعلية تصميم تعليمي يتضمَّن أنشطة من سياق الحياة اليوميَّة، ومرتبطة مع مواد أخرى في تعريف الطّلبة بأهميَّة الرّياضيات في خدمة الحياة وتقدير قيمتها العلميَّة.

وتتَّفق هذه النتيجة أيضًا مع نتائج العديد من الدّراسات السَّابقة مثل دراسة المقبل والعمري (2021)، ودراسة هجرس (2021)، ودراسة عبد الحميد (2019)، ودراسة جاسم (2018)، ودراسة عبيدة (2017)، في فاعلية البرنامج التدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبارات(PISA) ، كما اتفقت مع دراسة حيدر (2021)، ودراسة عبد المجيد (2015)، ودراسة الآغا (2012)، ودراسة الخراشي (1995)، في وجود أثر للاستراتيجيات المستخدمة في تنمية تقدير القيمة العلمية.

4.3 مناقشة نتائج الفرضيَّة الثّالثة

نصّت الفرضيَّة الثَّالثة على أنه:

لا توجد علاقة خطيَّة ذات دلالة إحصائيَّة عند مستوى الدّلالة ($\wedge$ = 0.05) بين درجات الطَّلبة في اختبار الرّياضيات العقليَّة، ومقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.

ومن خلال تحليل نتائج هذه الفرضيَّة، تمَّ التَّوصل إلى وجود علاقة ارتباطيَّة طرديَّة قويَّة موجبة دالة إحصائيًّا عند مستوى الدّلالة ($\wedge$= 0.05) بين درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في اختبار الرّياضيات العقليَّة، ودرجاتهن استجاباتهم في مقياس تقدير القيمة العلمية للرّياضيات.

ولعل السبب في ذلك يعود إلى أنَّ تنمية الرّياضيات العقليَّة لدى الطلبة يكسبهم الثقة في الذات لمقدرتهم على إجراء بعض العمليات الحسابية دون الحاجة للورقة والقلم والآلة الحاسبة، في فترة زمنيَّة قصيرة، وتعزّز قدرتهم على تقدير الإجابات، وعدم الاكتفاء بطرق إيجاد العمليات الموجودة في مقرّرات الرّياضيات، كل ذلك يساهم في إدراك الطَّالب لارتباط الرّياضيات بشخصيته، ومدى قربها من واقع

حياته، وتجعله يستمتع بالرّياضيات ويدرك قوتها، وتمنحه اتجاهات إيجابيَّة نحوها، مـــا ينمـــي تقـــديره للقيمة العلميَّة للرّياضيات.

4.4 التوصيات والمقترحات

في ضوْء نتائج الدّراسة الحاليَّة، يمكن التّوصيَّة في النقاط التالية:

1. استخدام نماذج اختبارات البرنامج الدّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) وسيلة فـــي تنميَّـــة الرّياضـــيات العقليَّة، وتنمية تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات لدى الطَّلبة.
2. حث القائمين على إعداد مناهج الرّياضيات الفلسطينية بتضمين أنشطة ذات سياقات واقعيَّة، تنمـــي الرّياضيات العقليَّة لدى الطَّلبة، وتعزّز تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.
3. الاهتمام بالطرق المختصرة للحساب الذهني والتَّقدير التقريبي وتفعيلها أثناء الحصَّة.
4. تشجيع المعلمين على تنمية تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات في الحياة، واســـتخدامها فـــي العلـــوم الأخرى.
5. ضرورة وضع منظومة قيميّة للقيم العلميَّة التي يجب تنميتها لدى الطلبـــة عنـــد وضـــع منـــاهج الرّياضيات.
6. إجراء دراسات للبحث في أثر التَّدريب على نمـــاذج أســـئلة اختبـــارات (PISA) فـــي تـــدريس الرّياضيات لمراحل دراسية مختلفة ومتغيّرات مختلفة.

المراجع العلمية

المراجع العربية

إبراهيم، ايمان وعبد الحميد، أسماء (2018). تصور مقترح لاستخدام نتائج اختبارات التقييم الدولية كمدخل لإصلاح التعليم. *مجلة التربية*، 177(2)، ص 284-667.

أبو النصر، مدحت (2017). *مناهج البحث في الخدمة الاجتماعية* .القاهره: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

أبو جودة، حنان (2011). القيم العلمية المتضمنة في كتب العلوم للمرحلة الأساسية ومدى امتلاك طلبة الصف العاشر الأساسي لها (رسالة ماجستير غير منشورة). *جامعة القدس، فلسطين*.

أبو سلطان، عبد النبي وبدر، أحمد (2019). القيم العلمية في كتب الرياضيات والعلوم بفلسطين. *مجلة كلية العودة للبحوث والدراسات القانونية والإنسانية، 1*(4)، ص 199-239.

أبو لبدة، خطاب وحامد، شيرين، وعبابنة، عماد (2007). التقرير الوطني لدراسة البرنامج الدولي لتقييم الطلبة، المركز الوطني للتنمية البشرية.

الإدارة العامة للتخطيط التربوي (2021). *الكتاب الإحصائي التربوي السنوي لعام 2020/ 2022.*

الأشقر، أيمن (2017). القيم التربوية المتضمنة في كتب الرياضيات الفلسطينية للصفوف (1-4). *القيم في المجتمع الفلسطيني- واقع وتحديات*. جامعة فلسطين: كلية التربية.

الأغا، هاني (2012). أثر تدريس وحدة مقترحة قائمة على الروابط الرياضية في تنمية مهارات التفكير الناقد وتقدير القيمة العلمية للرياضيات (رسالة ماجستير غير منشوره). *جامعة الأزهر، غزة*.

إفرونة، صفية (2021). قراءة في نتائج الاختبار الدولي (PISA). *المجلة الأردنية الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية، 3*، ص 655- 669.

إمام، سهى وإبراهيم، محمد وخضر، صلاح (2018). تصميم ألعاب تربوية لتنمية مهارات الحساب الذهني اللازمة لتلاميذ المرحلة الابتدائية. *دراسات تربوية واجتماعية،24*(1)، ص 1709- 1734.

الأمين، إسماعيل (2000). فاعلية استخدام وحدة مقترحة والالة الحاسبة على تنمية التقدير التقريبي وبقاء أثر التعلم. *دراسات تربوية واجتماعية، 6*(3)، ص249- 299.

بدوي، مسعد (2010). *التعلم النشط*. عمان: دار الفكر.

بسومي، فتنه (2007). قدرات الأطفال الفلسطينيين للصفوف السادس والثامن والعاشر في تقدير نواتج العمليات الحسابية وإجراء الحساب الذهني (رسالة ماجستير غير منشورة). *جامعة بير زيت، فلسطين*.

بوعطيط، سفيان (2015). القيم الشخصية وتأثيرها على السلوك الفردي. *دراسات وأبحاث، 21*(7)، ص 324- 342.

التميمي، أسماء (2015). برنامج تدريبي وفقًا لاستراتيجيات الدافعية العقلية وأثره في الرياضيات العقلية (اطروحة دكتوراه غير منشورة). *كلية التربية، جامعة بغداد، العراق*.

التميمي، عبد الرحمن (2017). مدى تضمين القيم العلمية بكتب الرياضيات بالصفوف الثلاث العليا في المرحلة الابتدائية: دراسة تحليلية. *مجلة كلية التربية، 4*، ص 503- 529.

جابر، ليانا وكشك، وائل (2007). *ثقافة الرياضيات نحو رياضيات ذات معنى*. فلسطين: مركز القطان للبحث والتطوير التربوي، فلسطين.

جاسم، باسم (2018). بناء برنامج تدريبي قائم على معايير اختبار (PISA) وأثره في القوة الرياضية لمدرسي الرياضيات (رسالة ماجستير غير منشورة). *جامعة بغداد، العراق*.

جاسم، باسم وحمد، سلوى (2018). مستوى الرياضيات العقلية عند طلبة المرحلة المتوسطة. *مجلة البحوث التربوية والنفسية، 1*(59)، ص 136- 160.

الحربي، محمد (2020). أسباب تدني نتائج طلبة المملكة العربية السعودية في اختبار (PISA) دورة 2018. *مجلة العلوم التربوية، 32*(2)، ص 589- 618.

حيدر، محمد (2021). فاعلية تصميم تعليمي _ تعلمي وفقاً للدراسة المستقلة في تحصيل الطلاب المتميزين وتقديرهم للقيمة العلمية للرياضيات (رسالة دكتوراه غير منشورة). *جامعة بغداد، بغداد*.

الخراشي، صلاح (1995). أثر أسلوب علاج ضعف الخلفية الرياضية وتقدير القيمة العلمية للرياضيات على تعلم النهايات. *دراسات تربوية،10*(79)، ص 36- 94.

خلف، أحمد وعبد السلام، مصطفى (2016). مناهج العلوم الدراسية في ضوء متطلبات (PISA). *المجلة العلمية لكلية التربية للطفولة المبكرة، 2*(4)، ص 151- 164.

الدليمي، باسم وحمد، سلوى (2018). مستوى الرياضيات العقلية عند طلبة المرحلة المتوسطة .*مجلة البحوث التربوية والنفسية*، 59، ص 126- 160.

الزامل، مجدي (2016). تصورات مقترحة لمدرسة القرن الحادي والعشرين في فلسطين. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية،4*(24)، ص 48- 73.

السويلم، أمل والخضر، نوال (2021). مستوى تضمين عمليات الثقافة الرياضية في محتوى كتب الرياضيات وفق إطار البرنامج الدولي لتقييم الطلبة(PISA). *مجلة تربويات الرياضيات*،*8*(24)، ص 161- 205.

شكر، سندس (2015). اثر برنامج تدريبي قائم على المهارات الرياضية المتضمنة في الاختبارات الدولية (TIMSS) في تحصيل طلبة المرحلة المتوسطة وتقديرهم للقيمة العلمية للرياضيات (رسالة دكتوراه غير منشوره). *جامعة بغداد، بغداد*.

ظافي، البيشي (2016). برنامج مقترح باستخدام أنشطة الحساب الذهنى فى علاج بعض صعوبات تعلم الرياضيات لدى الأطفال المتفوقين عقليا. *مجلة كلية التربية في العلوم النفسية، 1*(40)، ص 179- 282.

العاجز، فؤاد (2000). القيم وطرق تعلمها وتعليمها. *مجلة كلية التربية*،*1*(23)، ص 55- 85.

العاملي، نادية والكنعاني، عبد الواحد (2019). فاعلية برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات الحساب الذهني في التواصل الرياضي لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. *مجلة جامعة الأنبار للعلوم الإنسانية، 3*، ص 397- 434.

عبد الحميد، رشا (2019). مقرر دراسي في الرياضيات وفق برنامج التقييم الدولي(PISA) لتنمية التنور الرياضي والفاعلية الذاتية الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوي. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، 343*، ص 16- 57.

عبد الله، رمضان وأحمد، عادل وعبدالله، محمد (2017). فعالية استراتيجية تدريس قائمة على الحساب الذهني والتقدير التقريبي في تحسين التحصيل في الرياضيات والقدرة على حل المشكلات. *مجلة بحوث التربية النوعية، 46*، ص 67- 101.

عبد المجيد، أحمد (2015). أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تدريس التفاضل والتكامل على مهارات التعلم المنتظم وتقدير القيم الرياضية. *المجلة التربوية، 30*(117)، ص481-561.

عبيدة، ناصر (2017). فاعلية برنامج تدريس قائم على أنشطة البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA) في تنمية مكونات البراعة والثقة الرياضية. *دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ص 16-70.

العجمي، أمل (2014). دراسة مستوى أداء تلاميذ الصف السادس في الحساب الذهني والاستراتيجيات التي يستخدمونها نحو الحساب الذهني. *رسالة الخليج العربي،35*(132)، ص 15- 36.

العشري، محمد (2020). منهج إثرائي مقترح في الحساب العقلي لتنمية التحصيل في بعض مجالات الاختبارات الدولية. *مجلة تربويات الرياضيات، 23*(9)، ص 243- 286.

العنزي، علي (2020). فاعلية وحدة مقترحة قائمة على محادثات خدع الضرب الرقمية في تنمية مهارة الحساب الذهني لدى الطلاب المعلمين. *مجلة التربية (الأزهر)، 1*(185)، ص 441- 479.

العنيزي، هدى (2019). القيم التربوية في كتب رياض الأطفال. *المجلة التربوية، 33*(130)، ص51-93.

عودة، أحمد (2005). *القياس والتقويم في العملية التدريسية*. عمان: دار الأمل.

القضاة، أحمد وقاسم، رياض (2015). أثر استراتيجية حل المشكلات في تدريس الرياضيات على التحصيل والحساب العقلي لدى طلبةالمرحلة الأساسية. *مجلة العلوم الإجتماعية والإنسانية، 9*، ص 7- 25.

الكبيسي، عبد الواحد وعبدالله، مدركه (2015). القدرات العقلية والرياضيات. عمان: مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع.

كتانة، حنان والكيلاني، أحمد (2015). أثر استخدام أسلوب الرياضيات الذهنية في تحسين مهارات الحساب الذهني والتحصيل (رسالة دكتوراة غير منشورة). *جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن*.

الكيلاني، عبدالله والشريفين، نضال (2011). مدخل إلى البحث في العلوم التربوية والإجتماعية: أساسياته، مناهجه، تصاميمه، أساليبه الإحصائية. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

المحتسب، هبه (2019). أثر استخدام منحى (STS) وفق الاستطلاع العلمي لطلبة المرحلة الأساسية في فلسطين في فهم المفاهيم العلمية واكتساب القيم العلمية وتنمية التفكير الإبداعي. *مجلة النجاح للأبحاث: العلوم الإنسانية، 4*(33)، ص 1- 217.

محمد، جمال وعبدالله، عبدالرحمن (2014). المفهوم العالمي للرياضيات الذهنية في تنمية المهارات العقلية لدى تلاميذ المرحلة الأساسية. *مجلة العلوم الإنسانية، 15*(1)، ص 29- 54.

محمد، خلف (2019). فاعلية استراتيجية قائمة على الدمج بين التفكير المركب والعصف الذهني في تنمية مهارات التفكير الرياضي وتقدير قيمة الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات، 22(4)*، ص 259- 269.

محمد، غالب وحميد، عامر (2018). التفكير الابتكاري وعلاقته بالألغاز الرياضيِّة وتقدير القيمة العلمية للرياضيات لدى طلبة كليات التربيّة الأساسية. *مجلة أبحاث الأنكياء، 24*، الصفحات 171- 190.

المفتي، محمد (2021). المناهج ومهارات القرن الحادي والعشرين. *المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية*،*2*(1)، ص 44- 48.

المقبل، منيرة والعمري، ناعم (2021). فاعلية مقرر دراسي في تنمية الثقافة الرياضية وفق إطار بيزا (PISA) لدى طالبات الصف الأول الثانوي. *المجلة السعودية للعلوم التربوية*، (69)، ص 89- 106.

مكروم، عبد الودود (2002). بعض متطلبات تنمية القيم العلمية لدى طلاب المرحلة الثانوية. *مجلة مستقبل التربية العربية*، *8*(27)، ص 85- 202.

مكروم، عبد الودود (2004). *القيم ومسؤوليات المواطن*. القاهرة: دار الفكر.

المناعي، سبيكة وعبد الحفيظ، هنادي (2017). دليلك لاختبار (PISA) 2018. *وزارة التربية والتعليم العالي، قسم الاختبارات الدولية، قطر*.

النبهان، موسى (2013). أساسيات القياس في العلوم السلوكية .عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

هجرس، عفاف (2021). أثر التدريب على نماذج اختبارات البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (PISA) في تحسين أداء طلبة الصف العاشر في اختبارات فهم المقروء. *مجلة جامعة النجاح للأبحاث- العلوم الإنسانية*، *35*(2)، ص 199- 220.

يوسف، ناصر (2018). أثر برنامج تدريبي في التخطيط للتعليم وفق مدخل العلوم والرياضيات(STEAM) في تنمية القيمة العلمية للعلوم والرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، *21*(9)، ص 6- 51.

المراجع الأجنبية

Australian Education Council . (1990). A National Statement on Mathematics for Australian Schools. *A Joint Project of the States, Territories and the Commonwealth of Australia Initiated by the Australian Education Council.* ERIC Clearinghouse.

Bishop, A., Clarkson, P., FitzSimons, G., & Seah, W. (2000). Why study values in mathematics teaching Contextualising the VAMP project. *In W. Horng & F Lin (Eds.), History in Mathematics Education: Challenges for a new millennium* (pp. 147- 154). Taipei, Taiwan: National Taiwan Normal University.

Brunner, M., Krauss, c., & Baumert, J. (2007). Coaching for the PISA test. *Learning and Instruction, 2*, pp. 111- 122.

Dede, Y. (2006). Mathematics educational values of college students' towards function concept. *Eurasia Journal of Mathematics Science and Technology Education, 1*, pp. 82- 102.

Dewantara, A. (2015). Assessing Seventh Graders' Mathematical Literacy in Solving PISA-Like Tasks. *Indonesian Mathematical Society Journal on Mathematics Education, 2*, pp. 39-49.

Greene, T., & Todd, A. (2015). The Effect of Positive and Negative Reinforcement on Sixth Graders' Mental Math Performance. *Journal of Emerging Investigators*.

Gunderson, S., Jones, R., & Scaiand, K. (2004). *The Jobs Revolution: Changing How America Works.* USA: Copywriters Inc.

Hajra, S., & Kofman, V. (2017). The effects of mental math strategies on pre-service teachers' self-awareness and computational skills. *Journal of mathematics education, 1*, pp. 92- 108.

Mehta, R., Nussbaum, M., & Agnew, M. (2012). Muscle- and task-dependent responses to concurrent physical and mental workload during intermittent static work. *Ergonomics, 10*, pp. 1166- 1179.

NCTM. (2000). *Principles and standard for school mathematics. Reston.* VA:Author: Reston.

OCED. (2018). *PISA 2022 MATHEMATICS FRAMEWORK*. OECD Publishing.

الملاحق

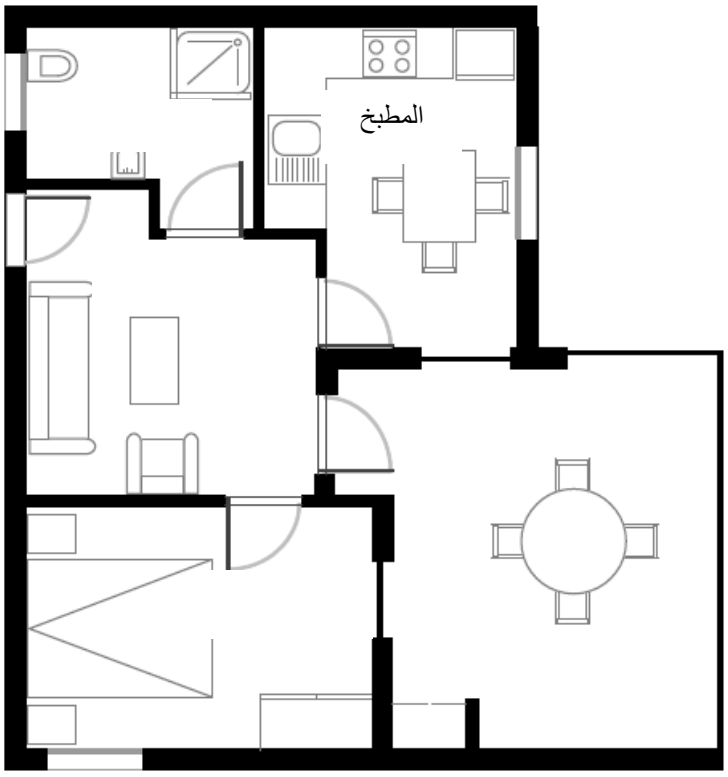
ملحق (أ): قائمة بأسماء المحكمين للبرنامج التدريبي واختبار الرياضيات العقلية القبلي والبعدي ومقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات

الرقم	اسم المحكم	الدرجة العلمية	التخصص	مكان العمل
1	صلاح ياسين	دكتوراه	أساليب تدريس الرياضيات	دكتور في جامعة النجاح الوطنية، نابلس
2	محمود الشمالي	دكتوراه	مناهج وطرق تدريس العلوم	دكتور في جامعة النجاح الوطنية، نابلس
3	عبد الكريم عبد الكريم	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	مشرف تربوي في مديرية التربية والتعليم، نابلس
4	عبد الرحمن عزام	ماجستير	الرياضيات	مشرف تربوي في مديرية التربية والتعليم، قباطية
5	إيمان غانم فايز غوادره	ماجستير	أساليب تدريس الرياضيات	معلمة في مدرسة بنات نزلة زيد الثانوية

ملحق (ب): البرنامج التدريبي

اسم السؤال	تصميم منزل
سياق الفئة	شخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الفراغ والشكل
العمليات الرياضية	صياغة

يريد والد أحمد بناء منزل كما في التصميم التالي:



مقياس الرسم

اسم يمثل 1م

أو

جد مساحة المنزل (يمكنك استخدام المسطرة لقياس الأبعاد) .....

اسم السؤال	معدل التنقيط
سياق الفئة	مهني
المحتوى الرياضي المستهدف	التغير والعلاقات
العمليات الرياضية	توظيف واستخدام الرياضيات

يتم تزويد أجسام المرضى بالسوائل والأدوية باستخدام المحاليل الوريدية.

ويحسب الأطباء معدل التنقيط D (عدد النقاط في الدقيقة الواحدة) باستخدام المعادلة $D = \frac{d\,v}{60\times n}$ حيث:

d هي معامل التنقيط والذي يقاس بمعدل نقطة لكل ملليلتر (مل).

v هي حجم المحلول بالمليمتر.

n هو عدد الساعات التي يجب أن يستمر تنقيط المحلول الوريدي فيها.

1) في حال أراد الطبيب مضاعفة وقت تنقيط المحلول (n)، صف بدقة ماذا يحدث لمعدل التنقيط D (مع العلم أن حجم المحلول (v) بقي ثابتاً)

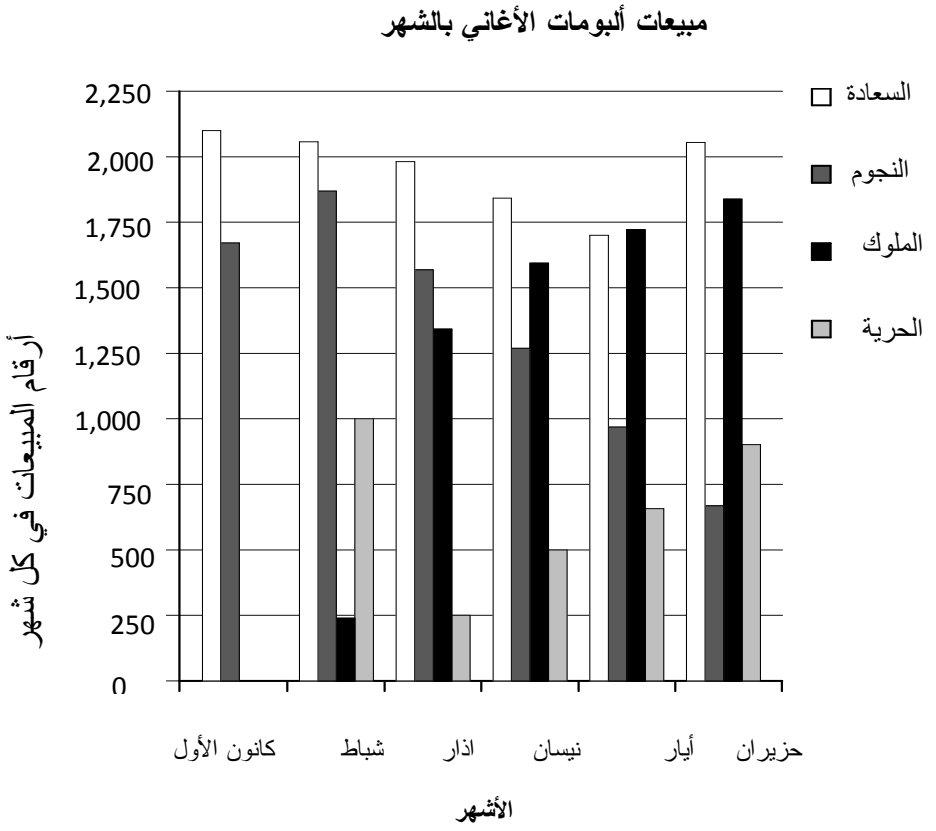
.....

2) ما هو حجم المحلول الوريدي الذي يجب تقديمه لمريض بمعدل 50 نقطة/ دقيقة، لمدة 3 ساعات، إذا علمت أن معامل التنقيط لهذا المحلول هو 25 نقطة/ مل؟

.....

اسم السؤال	تمثيل بياني
سياق الفئة	المجتمع
المحتوى الرياضي المستهدف	الاحتمال والبيانات
العمليات الرياضي	تفسير الرياضيات (1) (2) / توظيف واستخدام الرياضيات (3)

أصدر كل من فرقة السعادة وفرقة النجوم ألبومها الخاص في شهر كانون الثاني، وفي شهر شباط أصدرت فرقتي الملوك والأبطال ألبوماتهم. التمثيل التالي يوضح مبيعات الفرق للألبومات الخاصة بهم.



(1) كم بلغت مبيعات فرقة الحرية في شهر نيسان؟

أ- 250	ب- 500	ج- 1000	د- 1250

(2) في أي شهر زادت مبيعات ألبومات أغاني فرقة الملوك على مبيعات ألبومات أغاني فرقة النجوم لأول مرة؟

أ- لم يحدث في أي شهر	ب- اذار	ج- نيسان	د- أيار

(3) لاحظ أعضاء فرقة النجوم انخفاض مبيعاتهم من شهر شباط حتى شهر حزيران، ما أثار قلقهم. قدر حجم مبيعات فرقة النجوم في شهر تموز إذا استمرت مبيعاتهم بالانخفاض على نفس المنوال؟

أ- 70	ب- 370	ج- 670	د- 1340

اسم السؤال	السفن
سياق الفئة	العلمي
المحتوى الرياضي المستهدف	الأعداد والكميات (النسب المئوية) (1) / الفراغ والشكل (نظرية فيثاغورس)
العمليات الرياضية	توظيف واستخدام الرياضيات (1) (2)

يتم نقل 95% من التجارة العالمية عن طريق البحر، باستخدام ما يقارب 50000 من ناقلات النفط وناقلات البضائع وسفن الحاويات. وتستخدم معظم هذه السفن وقود الديزل. ويسعى المهندسون لتطوير نظام يستخدم طاقة الرياح لتسيير هذه السفن. ولتحقيق ذلك تم التفكير بتعليق أشرعة للسفن تشبه مظلة الطائرة الشراعية واستخدام قوة الرياح للمساعدة في خفض استهلاك الديزل والتقليل من مضار الوقود على البيئة.

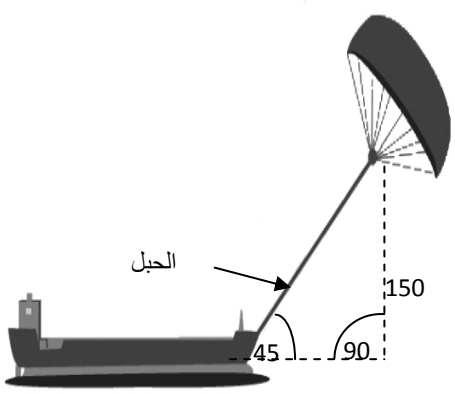
(1) من أهم مزايا شراع مظلة الطائرة الشراعية هو أنه يطير على ارتفاع 150 م. حيث تكون سرعة الرياح بالأعلى أكبر بما يقرب من 25٪ من سرعتها بالقرب من سطح السفينة.

ماهي السرعة التقريبية التي تهب بها الرياح عند شراع مظلة الطائرة الشراعية عندما يكون قياس سرعة الرياح على سطح السفينة 24 كم / ساعة؟

أ- 6 كم / ساعة	ب- 18 كم / ساعة	ج- 25 كم / ساعة	د- 30 كم / ساعة	- 49 كم/ ساعة

(2) ما هو الطول المناسب لحبل شراع مظلة الطائرة الشراعية، عند سحب السفينة بزاوية 45°، بحيث يكون الارتفاع الرأسي لمظلة الطائرة الشراعية 150 متر، كما هو مبين في الرسم البياني الذي أمامك

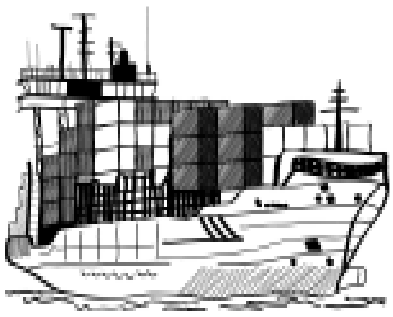
أ- 173 متر
ب- 212 متر
ج- 285 متر
د- 300 متر



ملحوظة هذا الرسم ليس رسم بياني.

اسم السؤال	باخرة الأمواج
سياق الفئة	العلمي
المحتوى الرياضي المستهدف	التغيير والعلاقات
العمليات الرياضية	صياغة المشكلة رياضيًا

بسبب التزايد في أسعار وقود الديزل والتي بلغت 0.42 شيكل لكل لتر، فكر أصحاب باخرة يطلق عليها اسم (الأمواج) بتركيب شراع مظلة طائرة شراعية. ويتوقع أن ينخفض استهلاك هذه الباخرة للوقود بفضل الشراع نحو 20% من الديزل المستهلك.



اسم الباخرة: الأمواج

النوع: ناقلة بضائع

الطول: 117 متر

العرض:18 متر

الحمولة: 12.0000 طن

السرعة القصوى: 19 عقدة

استهلاك الديزل سنويا بدون شراع الطائرة الشراعية يقرب من

3 500 000 لتر

.....
.....

اسم السؤال	توابل السلطة
سياق الفئة	شخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الأعداد والعمليات (النسب)
العمليات الرياضية	صياغة المشكلة رياضيًا

في الجدول المدرج المكونات التي تحتاجها لإعداد 100 ملليلتر من تتبيلة خاصة لسلطة الخضار

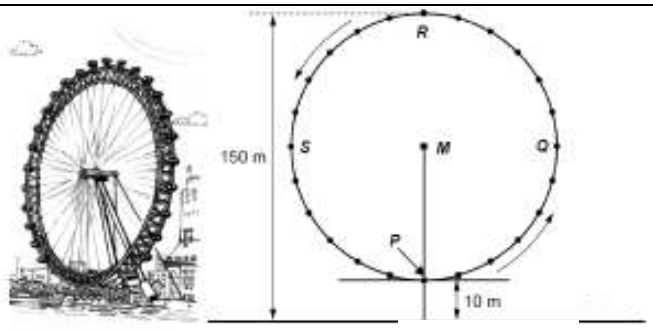
زيت الزيتون	60 مل
الخل	30 مل
صوص الصويا	10 مل

كم ملليلتر (مل) من زيت الزيتون تحتاج لإعداد 150 مل من نفس التتبيلة؟

الإجابة:..... مل

اسم السؤال	لعبة الدولاب
سياق الفئة	المجتمع
المحتوى الرياضي المستهدف	الفراغ والشكل
العمليات الرياضية	توظيف واستخدام الرياضيات (1) / صياغة المشكلة رياضيًا (2)

صممت لعبة دولاب ضخمة على ضفة نهر، كما في الشكل التالي:



سطح النهر

يبلغ قطر عجلة لعبة الدولاب 140 مترًا، ويبلغ ارتفاع أعلى نقطة فيها 150 مترًا عن سطح النهر، ويدور الدولاب باتجاه الأسهم الموضحة في الصورة.

(1) اذا كان الحرف M يرمز إلى مركز الدولاب، فما هو ارتفاع النقطة M عن مستوى سطح النهر؟ .....

(2) يدور الدولاب بسرعة ثابتة، ويحتاج الدولاب لإتمام دورة كاملة 40 دقيقة. إذا بدأت رحلة جون على الدولاب من النقطة P، أين سيكون جون بعد نصف ساعة؟

أ- عند R	ب- بين R و S	ج- عند S	د- بين *S* و R

اسم السؤال	جبل فوجى في اليابان
سياق الفئة	المجتمع
المحتوى الرياضي المستهدف	الأعداد والعمليات (1) / التغير والعلاقات (2)
العمليات الرياضية	صياغة المشكلة رياضيًا

جبل فوجى هو بركان خامد في اليابان.

يستقبل جبل فوجى هواة تسلق الجبال في كل عام من 1/ تموز وحتى 27/ اب، إذا كان متوسط عدد هواة تسلق الجبال في جبل فوجي في كل عام هو 000 200 شخص، فكم عدد هواة تسلق الجبال الذين يتسلقون جبل فوجى كل يوم تقريبًا؟

أ- 340	ب- 710	ج- 3400	د- 7100	7400 -

(2) تبلغ مسافة الوصول إلى قمة جبل فوجى 9 كيلومتر، وبذلك يحتاج المتسلقون إلى سير مسافة 18 كيلو مترًا للعودة قبل الساعة الثامنة. يقدر أحمد سرعته أثناء صعود جبل فوجى ب 1.5 كيلومتر/ ساعة، وفي الهبوط فإن معدل سرعته يبلغ الضعف، باستخدام السرعات التي قدرها أحمد ما هو اخر وقت يمكنه البدء في صعود جبل فوجى ليتسنى له العودة في تمام الساعة 8 مساء؟

.....

اسم السؤال	دراجة سلمى
سياق الفئة	شخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	التغير والعلاقات
العمليات الرياضية	توظيف واستخدام الرياضيات

اشترت سلمى دراجة جديدة مزودة بعداد سرعة، يمكن من خلاله أن تعرف سلمى المسافة التي قطعتها ومتوسط سرعتها.

(1) انطلقت سلمى في رحلة على دراجتها وقطعت مسافة 4 كيلومتر في الدقائق العشرة الأولى، ثم قطعت 2 كيلومتر في الدقائق الخمس التالية.

أي العبارات التالية صحيحة:

أ- متوسط سرعة سلمى في الدقائق العشر الأولى أكبر من متوسط سرعتها في الدقائق الخمسة التالية.
ب- لم يتغير متوسط سرعة سلمى.

ج- متوسط سرعة سلمى في الدقائق العشر الأولى أقل من متوسط سرعتها في الدقائق الخمسة التالية.
د- لا يمكن معرفة أي شيء عن متوسط سرعة سلمى بالاعتماد على المعطيات المتوفرة.

(2) عندما وصلت سلمى إلى منزل خالتها التي تبعد عنها مسافة 6 كيلومتر لاحظت سلمى أن عداد السرعة 18 كم/ ساعة، أي العبارات التالية صائبة:

أ- احتاجت سلمى 20 دقيقة للوصول إلى منزل خالتها.
ب- احتاجت سلمى 30 دقيقة للوصول إلى منزل خالتها.
ج- احتاجت سلمى 3 ساعات للوصول إلى منزل خالتها.
د- لا يمكن معرفة الوقت الذي احتاجته سلمى للوصول لمنزل خالتها.

اسم السؤال	أي سيارة
سياق الفئة	الشخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الاحتمال والبيانات(1) / الأعداد والعمليات (2) (3)
العمليات الرياضية	تفسير وتقييم الرياضيات(1) / توظيف واستخدام الرياضيات (2) (3)

ابراهيم حصل مؤخرًا على رخصة قيادة السيارة، وقرر أن يشتري سيارة. في الجدول التالي مواصفات لأربع سيارات:

موديل السيارة	هونداي	سكودا	نيسان	كيا
السنة	2003	2000	2001	1999
سعر السيارة بالدينار	4800	4450	4250	3990
المسافة التي قطعتها السيارة (كم)	105 000	115 000	128 000	109 000
سعة المحرك (لتر)	1.79	1.796	1.82	1.73

(1) يود ابراهيم شراء سيارة تحقق الشروط التالية:

– المسافة المقطوعة لا تزيد عن 120000 كيلومتر.

– تم صنعه في عام 2000 أو في عام لاحق.

– السعر المعلن لا يزيد عن 4500.

أي سيارة تلبي شروط ابراهيم؟

أ– هونداي	ب– سكودا	ج– نيسان	د– كيا

(2) أي سيارة تملك أقل سعة محرك؟

أ– هونداي	ب– سكودا	ج– نيسان	د– كيا

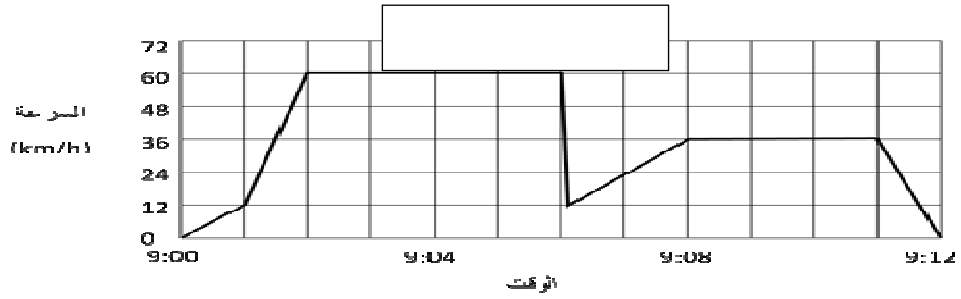
(3) على ابراهيم دفع 2.5٪ من ثمن السيارة كضرائب.

ما هو المبلغ المفروض على سيارة الهونداي كضريبة؟

.....

اسم السؤال	جولة في السيارة
سياق الفئة	الشخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	التغير والعلاقات
العمليات الرياضية	تفسير الرياضيات

ذهبت ليلى في جولة بسيارتها. وأثناء قيادتها للسيارة ركضت قطة أمام سيارتها، ضغطت ليلى الفرامل بشدة وتفادت القطة. ولأنها احست ببعض الهلع، قررت ليلى العودة إلى البيت. الرسم البياني أدناه يعتبر سجل بسيط لسرعة السيارة أثناء القيادة.



(1) ما هي أقصى سرعة سارت فيها ليلى في السيارة؟

.....

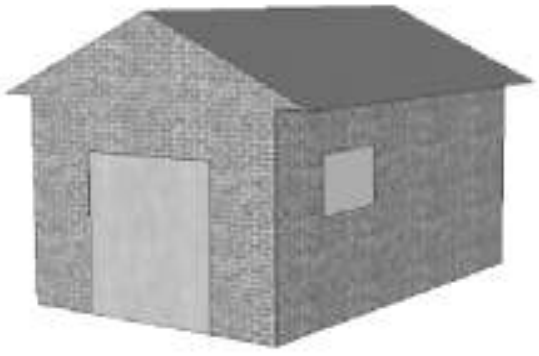
(2) متى ضغطت ليلى على الفرامل؟

.....

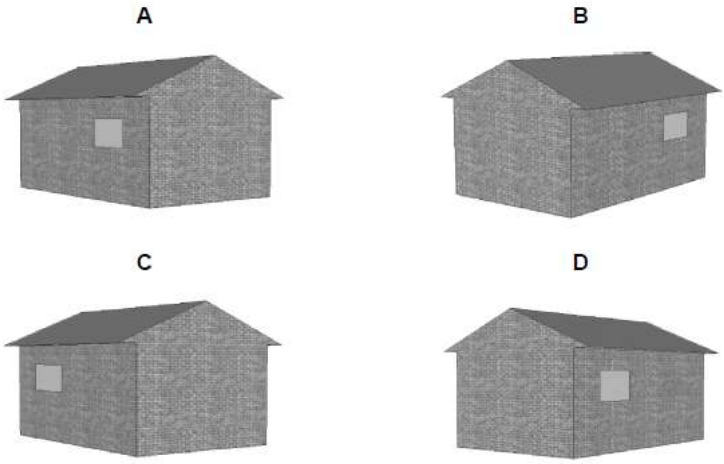
(3) هل كان الطريق الذي أخذته ليلى في العودة إلى بيتها أقصر من المسافة التي قطعتها من المنزل إلى مكان وقوع الحادث مع القط؟ أذكر تفسيرا يدعم إجابتك، وذلك باستخدام المعلومات الواردة في الرسم البياني.....

اسم السؤال	مرآب السيارة
سياق الفئة	المهني
المحتوى الرياضي المستهدف	الشكل والفراغ
العمليات الرياضية	تفسير وتقييم الرياضيات (1) / توظيف واستخدام الرياضيات (2)

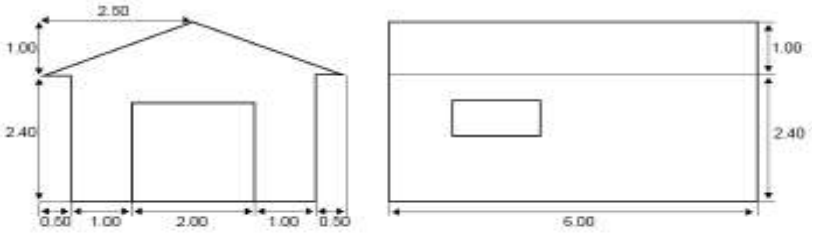
اختار سعيد تصميم مرآب للسيارة كما في التمثيل التالي بحيث يحتوي على نافذة واحدة وباب واحد.



(1) توضح الرسوم التوضيحية أدناه نماذج لتصاميم مختلفة تم عرضها من الخلف. واحد فقط من هذه النماذج يطابق النموذج الذي اختاره سعيد أعلاه. ما النموذج الذي اختاره سعيد؟



(2) الرسوم التالية توضح الأبعاد بالمتر للمرآب الذي اختاره سعيد.



الواجهة الأمامية الواجهة الجانبية

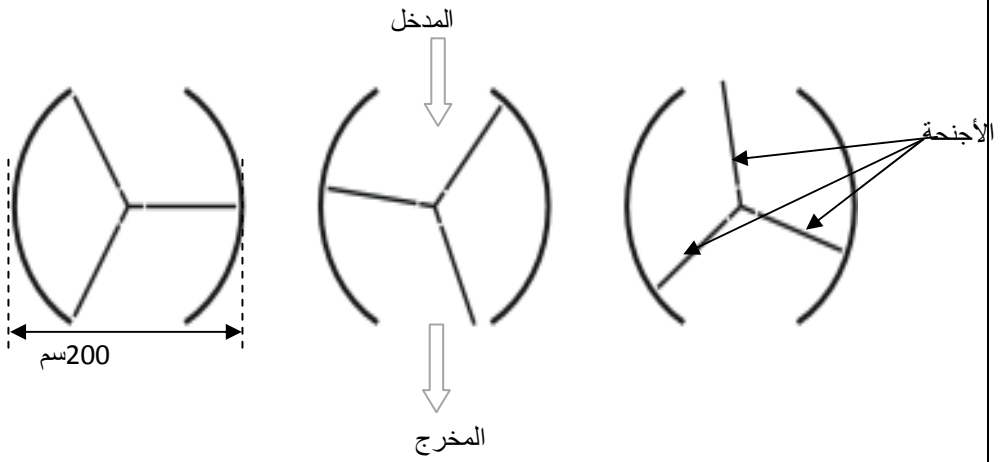
يتكون السقف من مستطيلين متطابقين. احسب مساحة السقف، وضح خطوات الحل.

.....

اسم السؤال	الباب الدوار
سياق الفئة	العلمي
المحتوى الرياضي المستهدف	الشكل والفراغ (1) / الأعداد والعمليات (2)
العمليات الرياضية	توظيف واستخدام الرياضيات (1) / صياغة المشكلة رياضيًا (2)

تضمن باب دوار ثلاثة أجنحة تلف داخل مساحة دائرية.

والقطر الداخلي لهذه المساحة هو 2 متر (200 سم). وأجنحة الباب ثلاثة تقسم المساحة إلى ثلاثة قطاعات متساوية. ويوضح الرسم أدناه أجنحة الباب في ثلاثة مواقع مختلفة ينظر إليها من أعلى.



(1) ما قياس الزاوية المحصورة بين جناحي الباب بالدرجات؟

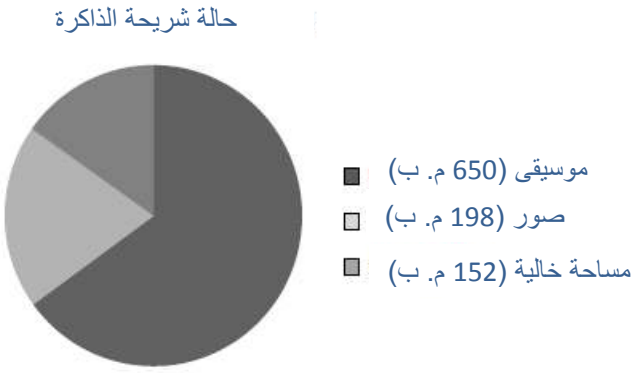
قياس الزاوية: ----------°

(2) يدور الباب 4 دورات كاملة في الدقيقة الواحدة. وهناك مكان لشخصين بحد أقصى في كل من القطاعات الثلاثة الباب.

ما هو الحد الأقصى لعدد الأشخاص الذين يمكنهم دخول المبنى من خلال الباب في 30 دقيقة؟

أ- 60	ب- 180	ج- 240	د- 720

اسم السؤال	ذاكرة الهاتف
سياق الفئة	الشخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الأعداد والعمليات (1) / الاحتمال والبيانات (2)
العمليات الرياضية	تفسير وتقييم الرياضيات (1) (2)
يمتلك خالد شريحة ذاكرة في هاتفه النقال تبلغ سعتها 1 جيجا بايت (1024 ميجا بايت). يوضح التمثيل التالي حالة ذاكرة الهاتف لخالد.	



(1) يريد خالد حفظ ألبوم صور تبلغ مساحته 350 ميجابايت على بطاقة الذاكرة في هاتفه النقال، ولكن لا توجد مساحة خالية كافية. وبالرغم من ذلك هو لا يرغب بحذف أي صورة ويود حذف ألبومين موسيقى.

تحتوي شريحة ذاكرة خالد على عدة ألبومات موسيقية كما هو موضح في الجدول التالي.

الألبوم	السعة
الألبوم 1	100 م. ب
الألبوم 2	75 م. ب
الألبوم 3	80 م. ب
الألبوم 4	55 م. ب
الألبوم 5	60 م. ب
الألبوم 6	80 م. ب
الألبوم 7	75 م. ب
الألبوم 8	125 م. ب

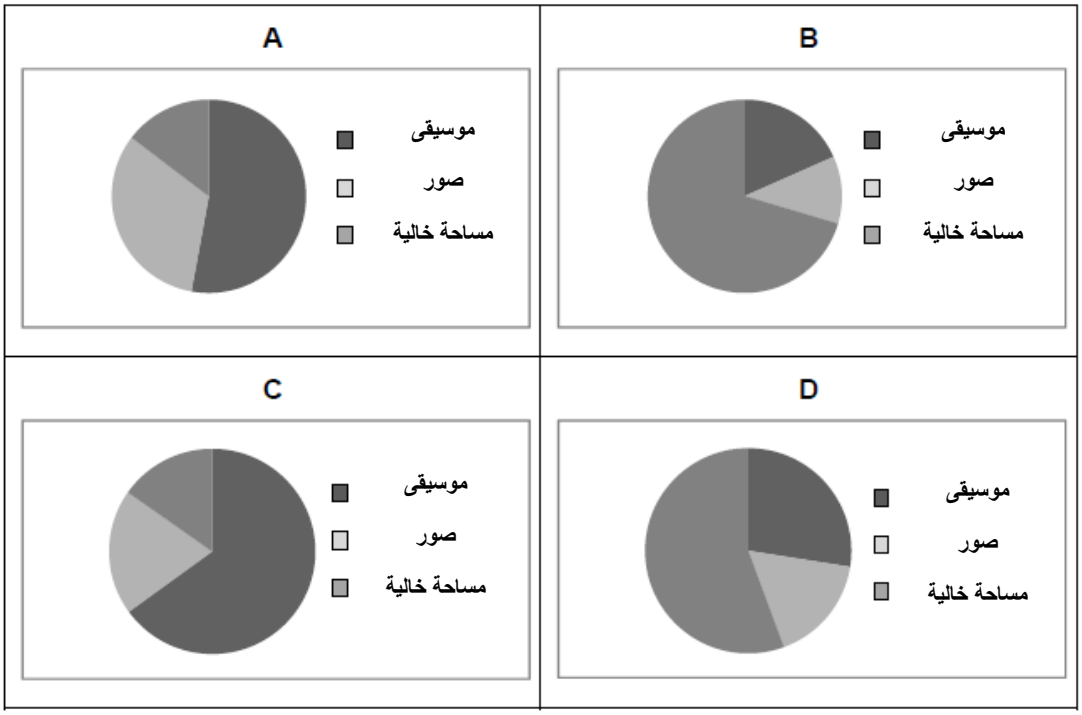
هل من الممكن أن يوفر المساحة الكافية لإضافة ألبوم الصور إذا قام بحذف ألبومين موسيقى على الأكثر. أجيب بنعم أو لا، وادعم اجابتك بالعمليات الحسابية.....

(2) خلال الأسابيع الماضية قام خالد بحذف بعض الصور والموسيقى، وأضاف غيرها، بحيث أصبحت حالة الذاكرة كما في الجدول التالي:

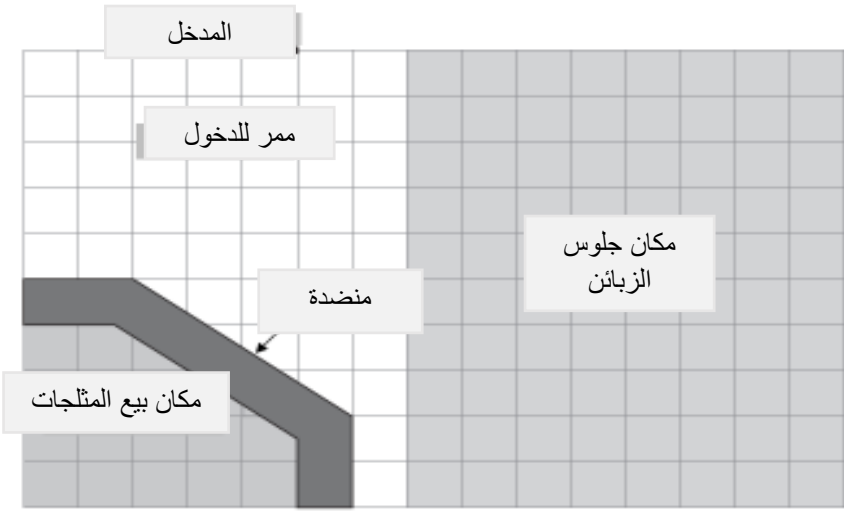
الموسيقى	550 م. ب
الصور	338 م. ب
المساحة الخالية	112 م. ب

قدم له شقيقه شريحة ذاكرة جديدة فارغة تمامًا سعتها 2 جيجا بايت (2048 ميجا بايت). وقام خالد بنقل محتوى شريحة ذاكرته القديمة إلى الجديدة.

أي من الرسوم البيانية التالية يمثل حالة قرص شريحة الذاكرة الجديدة؟



اسم السؤال	محل المثلجات
سياق الفئة	المهني
المحتوى الرياضي المستهدف	الفراغ والشكل
العمليات الرياضية	توظيف واستخدام الرياضيات
في الشكل التالي مخطط لمحل سامية للمثلجات الذي تخطط لعمل بعض الصيانة والتعديلات فيه.	

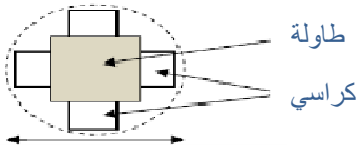


ملاحظة كل مربع يمثل مساحة 0.5 x 0.5

(1) تود سامية وضع حافة جديدة على طول الحافة الخارجية للمنضدة. ما هو الطول الإجمالي للحافة التي تحتاجها؟ وضح خطوات الحل.....

(2) تفكر سامية بتجديد تبليط أرضية المحل باستثناء المنضدة والمكان المخصص لبيع المثلجات. احسب المساحة التي سيتم تبليطها.....

(3)



1.5 متر

تفكر سامية بوضع مجموعة من الطاولات وأربعة كراسي في المحل كما هو موضح في الصورة. وتمثل الدائرة المرسومة في الصورة مساحة الأرضية اللازمة لكل مجموعة.

وحتى تكون المساحة المخصصة لكل مجموعة من الطاولات والكراسي كافية ومريحة للزبائن لا بد من توفر بعض الشروط:

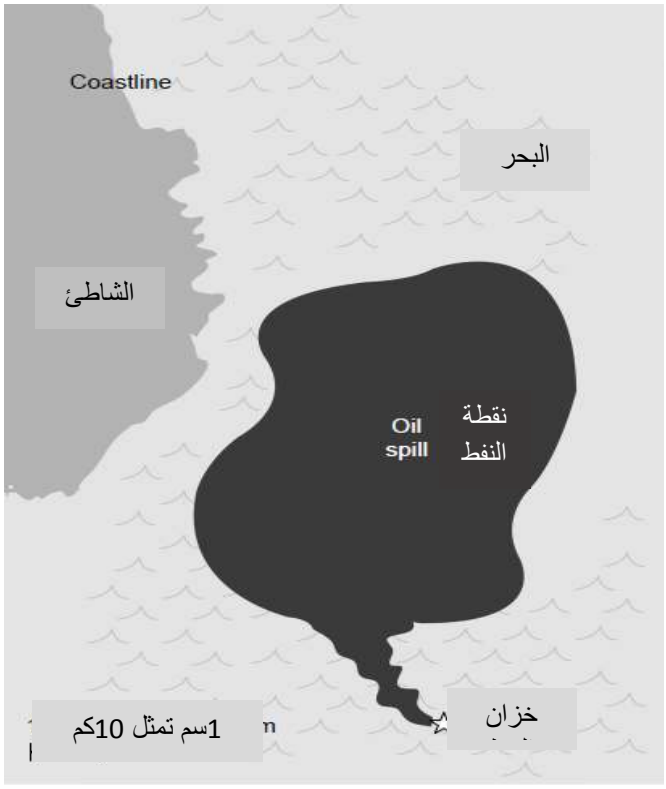
- يجب وضع كل مجموعة على بعد 0.5 متر على الأقل من الجدران.
- يجب وضع كل مجموعة على مسافة 0.5 متر على الأقل من المجموعات الأخرى.

ما هو أكبر عدد ممكن من المجموعات التي يمكن لماري وضعها في منطقة الجلوس المظللة في محلها؟

عدد المجموعات:.....

اسم السؤال	نقطة النفط
سياق الفئة	العلمي
المحتوى الرياضي المستهدف	الفراغ والشكل
العمليات الرياضية	توظيف واستخدام الرياضيات

اصطدمت ناقلة نفط بصخرة في البحر أحدثت فجوة في خزان النفط فيها. كانت الناقلة علـــى مســـافة تبعد 65 كيلومترا من الشاطئ. انتشر النفط بعد عدة أيام، كما هو موضح بالخريطة أدناه.



(1) باستخدام مقياس الرسم قدر مساحة نقطة النفط بالكيلومتر المربع؟.....

اسم السؤال	البطاريق
سياق الفئة	العلمي
المحتوى الرياضي المستهدف	الأعداد والعمليات
العمليات الرياضية	توظيف واستخدام الرياضيات (1)

ذهب مصور الحيوانات رامي في رحلة استكشافية لمدة عام والتقط العديد من الصور لطيور البطريق وفراخها. وأثار استغراب رامي التزايد المستمر في أعداد البطريق.

(1) في كل عام ينتج كل زوج من البطريق بيضتين. وعادة ما يبقى على قيد الحياة الفرخ من أكبر البيضتين.

وهناك نوع من البطريق يسمى البطريق الصخري الذي يصل وزن البيضة الأولى منه حوالي 78 غم، ويصل وزن البيضة الثانية حوالي 110غم.

ما نسبة الزيادة في وزن البيضة الثانية إلى وزن البيضة الأولى؟

أ- 29%	ب- 32%	ج- 41%	د- 71%

اسم السؤال	بناء من حجر النرد
سياق الفئة	الشخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الفراغ والشكل
العمليات الرياضية	تفسير وتقييم الرياضيات

تم إنشاء بناء باستخدام سبعة حجارة نرد متطابقة وجوهها مرقمة من 1 إلى 6. كما في الصورة التالية:

يمكن مشاهدة فقط 5 من حجارة النرد عند النظر من الأعلى إلى البناء.

(1) ما عدد النقاط التي يمكن مشاهدتها عند النظر من أعلى؟

.....

اسم السؤال	شقة لقضاء إجازة العطلة
سياق الفئة	المجتمع
المحتـــــوى الرياضـــــي المستهدف	الأعداد والعمليات (1) / الاحتمال والبيانات (2)
العمليات الرياضية	توظيف واستخدام الرياضيات (1) / تفسير وتقييم الرياضيات (2)

أثناء بحث ريم في الإنترنت عن شقة لشرائها بهدف تأجيرها للآخرين ليقضـــوا فيهـــا عطلهـــم، وجدت شقة بالمواصفات التالية:

السعر: 000 200 دينار	عدد الغرف: غرفة معيشة، غرفة نوم، حمام
	مساحة الشقة: 60 م^2
	موقف للسيارات: متوفر
	الزمن اللازم للوصول إلى وسط البلد: 10 دقائق
	المسافة بين الشقة والشاطئ: 350م
	معدل الاستخدام من قبل الزبائن في اخر عشر سنوات: 315 يوم كل سنة

طلبت ريم من أحد الخبراء في تجارة العقار تقييم سعر الشقة، وكان هذا الشخص يعتمد المعـــايير التالية:

سعر كل م^2	2500دينار/ م^2			
معايير إضافية لتقييم سعر الشقة	زمن الوصول لوسط البلد	أكثر من 15 دقيقة +0 دينار	من 5 إلى 15 دقيقة +000 10 دينار	أقل من 5 دقائق +000 20 دينار
	المسافة بين الشقة والشاطئ	أكثر من 2 كم +0 دينار	من 1 إلى 2 كم +000 5 دينار	أقل من 0.5 كم +000 15 دينار
	وجود موقف سيارات	غير متوفر +0 دينار	متوفر +000 35 دينار	

(1) يكون السعر المعلن عنه (000 200 دينار) جيد جدًا؛ إذا كان السعر الذي يقدره الخبير أكبر من هذا السعر المعلن.

بين بخطوات الحل أن السعر المعلن يعتبر "جيد جدًا" بالنسبة لريم.

.....

(2) معدل استخدام الشقة في أخر عشر سنوات هو 315 يوم لكل سنة.

أي من العبارات التالية يمكن استنتاجها من المعلومة السابقة، ضع دائرة حول "نعم" أو "لا".

تم استخدام المنزل فقط 315 يوم خلال العشر سنوات الماضية.	نعم / لا
خلال العشر سنوات الماضية تم استخدام المنزل أكثر من 315 يوم في السنة.	نعم / لا
من الممكن أن يكون هناك أيام خلال العشر سنوات الماضية لم يتم فيها اســتخدام الشقة.	نعم / لا

اسم السؤال	بيع الصحف
سياق الفئة	المهني
المحتوى الرياضي المستهدف	التغير والعلاقات
العمليات الرياضية	صياغة المشكلة رياضيًا

في أحد المدن تسعى صحيفتين للبحث عن بائعين. الملصقات التالية تبين آلية دفع كل صحيفة للبائعين.

صحيفة النهار

هل تبحث عن وظيفة لا تأخذ الكثير من وقتك

احصل على 60 دينار أسبوعيًا مقابل بيع صحيفة النهار، بالإضافة إلى 0.05 دينار لكل صحيفة تقوم ببيعها.

صحيفة النجوم

هل تبحث عن مصدر دخل إضافي

إذا قمت ببيع صحيفة النجوم ستحصل على:

- 0.02 دينار لأول 240 صحيفة في كل أسبوع.

- بالإضافة إلى 0.4 دينار لكل صحيفة إضافية.

(1) كم دينار يكسب محمود في الأسبوع، إذا كان متوسط مبيعاته في الأسبوع الواحد 350 نسخة من صحيفة النجوم؟ .....

(2) إذا كسبت فاطمة في أحد الأسابيع 74 دينار، فما هو عدد النسخ التي باعتها من صحيفة النهار؟

.....

اسم السؤال	الطول
سياق الفئة	المجتمع
المحتوى الرياضي المستهدف	الاحتمال والبيانات
العمليات الرياضية	صياغة المشكلة رياضيًا (1) / تفسير وتقييم الرياضيات (2) (3)

في أحد الصفوف 25 طالبة، وكان متوسط طول الطالبات هو 130سم.

(1) وضح كيف يتم حساب متوسط أطوال الطالبات في الصف؟

.....

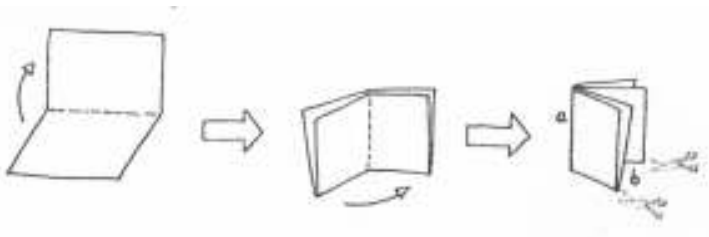
(2) ضع دائرة حول كلمة صواب أو كلمة خطأ المقابلة لكل جملة من الجمل التالية.	
الجملة	**صواب أم خطأ**
إذا كانت هناك فتاة طولها 132 سم في الصف، فلابد من وجود فتاة طولها 128سم.	صواب / خطأ
يجب أن يكون طول معظم طالبات الصف 180سم.	صواب / خطأ
إذا تم ترتيب أطوال الطالبات تصاعديًا فيجب أن يكون طول الطالبة التي في الوسط 130سم.	صواب / خطأ
يجب أن تكون أطوال نصف طالبات الصف أكثر من 130 سم، والنصف الاخر أقل من 130 سم.	صواب / خطأ

(3) تم قياس طول أحد الطالبات خطأ، وتم تعديل إلى 120سم بدل من 145سم، كم يصبح متوسط طول الطالبات بعد التعديل؟

أ- 126سم	ب- 127 سم	ج- 128 سم	د- 129سم	ـ 44

اسم السؤال	صناعة كتيب
سياق الفئة	الشخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الفراغ والشكل
العمليات الرياضية	تفسير وتقييم الرياضيات

الشكل 1

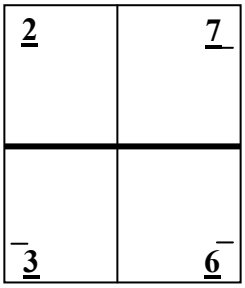


يوضح الشكل 1 خطوات صنع كتيب صغير. وفيما يلي تجد التعليمات:

- خذ قطعة من الورق وأثنيها مرتين.
- ثبت بمشبك عند الحافة a.
- قص الحافتين عند النقطة b لفتحهما.

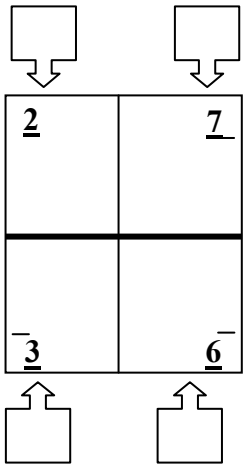
والنتيجة هي كتيب صغير من ثماني صفحات.

الشكل 2



ويبين الشكل 2 جانب واحد من قطعة الورق التي يتم استخدامها لصنع مثل هذا الكتيب. وقد وضعت أرقام الصفحات على الورقة مقدما. ويشير الخط السميك إلى المكان الذي سيتم قطع الورقة فيه بعد الطي.

أكتب أرقام الصفحات 1 و 4 و 5 و 8 في المربعات الصحيحة في الرسم البياني التالي لإظهار رقم الصفحة الذي توجد خلف الصفحات 2 و 3 و 6 و7 مباشرة.



اسم السؤال	الدراجات
سياق الفئة	المجتمع
المحتوى الرياضي المستهدف	الأعداد والعمليات
العمليات الرياضية	تفسير وتقييم الرياضيات

يقود لؤي وسهى وعادل دراجات مختلفة في الحجم. ويوضح الجدول التالي المسافة التي تقطعها دراجة كل شخص منهم مع كل لفة كاملة للعجلات.

	المسافة التي يتم قطعها بالسنتيمتر					
	لفة واحدة	لفتين	3 لفات	4 لفات	5 لفات	6 لفات
لؤي	96	192	288	384	480	
سهى	160	320	480	640	800	
عادل	190	380	570	760	950	

(1) إذا قطع كل من لؤي وعادل مسافة ثلاثة لفات، كم تزيد المسافة التي قطعها لؤي وعادل؟

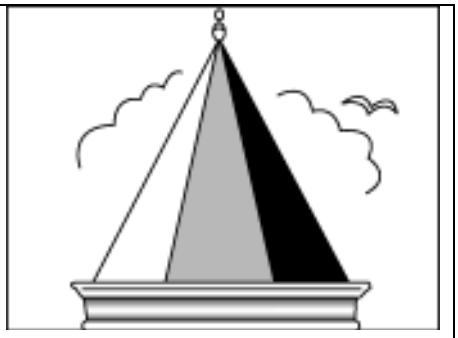
.....

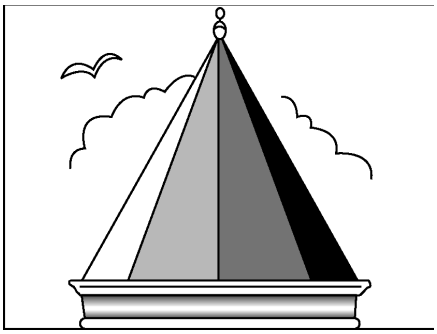
(2) كم لفة عجل تحتاجها دراجة سهى لقطع مسافة 1280 سم؟

.....

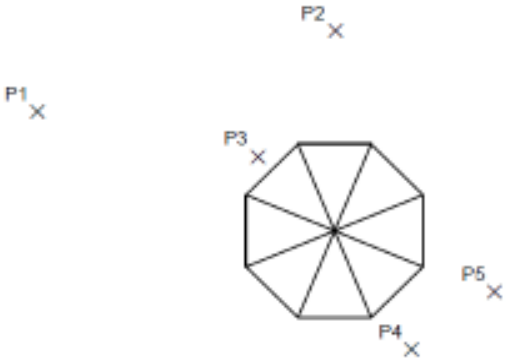
اسم السؤال	مشاهدة البرج
سياق الفئة	المجتمع
المحتوى الرياضي المستهدف	الفراغ والشكل
العمليات الرياضية	تفسير وتقييم الرياضيات

فيما يلي صورتين لقمة نفس البرج، حيث تظهر للبرج ثلاثة وجوه في الصورة الأولى، وأربعة وجوه في الصورة الثانية.





في الرسم البياني التالي نرى مشهد لقمة البرج من أعلى وتظهر في الرسم خمسة مواقع تم ترميزهـــا بالحروف من P1 إلى P5، وفي كل موقع منها يستطيع المشاهد رؤية عدد محدد مـــن وجـــوه قمـــة البرج.

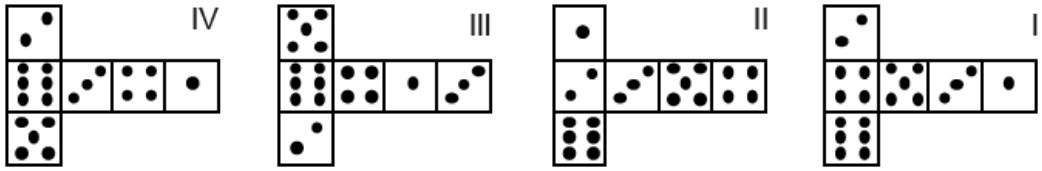


في الجدول أدناه، ضع دائرة حول عدد وجوه القمة التي يمكن رؤيتها من كل موقع من هذه المواقع.

الموقع	عدد الوجوه التي يمكن مشاهدتها من كل موقع من هذه المواقع (ضع دائرة حول الرقم الصحيح)
P1	1 2 3 4 أكثر من 4
P2	1 2 3 4 أكثر من 4
P3	1 2 3 4 أكثر من 4
P4	1 2 3 4 أكثر من 4
P5	1 2 3 4 أكثر من 4

اسم السؤال	حجر نرد
سياق الفئة	شخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الفراغ والشكل
العمليات الرياضية	تفسير وتقييم الرياضيات

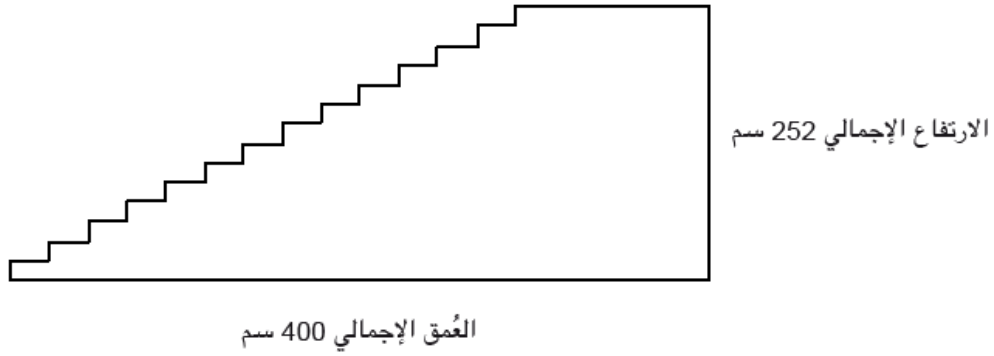
حجر النرد هو مكعب، رتبت عليه الأرقام من 1 –6، بشرط أن يكون مجموع النقاط لكل وجهين متقابلين يساوي سبعة. بإمكانك صناعة حجر نرد من خلال إنشاء مكعب، بحيث نرسم شبكة مكعب، ثم نقصه، وبعدها نقوم بطيه، والصاقه. فيما يلي شبكات مكعب مثلت على كل وجه من وجوهها نقاط من 1–6، أي من هذه الشبكات يمكن طيها لتشكل حجر نرد، بحيث يكون مجموع النقاط في كل وجهين متقابلين هو7؟



الشكل	مجموع النقاط في كل وجهين متقابلين يساوي 7
I	نعم/ لا
II	نعم/ لا
III	نعم/ لا
IV	نعم/ لا

اسم السؤال	بيت الدرج
سياق الفئة	شخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الفراغ والشكل
العمليات الرياضية	تفسير وتقييم الرياضيات

في لشكل التالي بيت درج يتكون من 14 درجة، حيث ارتفاع الدرج 252 سم:



ما هو ارتفاع كل درجة من الدرجات ال 14؟.....

اسم السؤال	لوح تزلج
سياق الفئة	شخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الأعداد والعمليات
العمليات الرياضية	استخدام وتوظيف الرياضيات

لدى سالم هواية ركوب ألواح التزلج، في العادة يذهب سالم إلى محلات بيع ألواح التـــزلج لـــيفحص الأسعار.

في أحد المحلات من الممكن شراء لوح تزلج كامل، أو قطع لوح التزلج منفردة مثل: لوح خشبي، أو مجموعة من 4 عجلات، أو زوج من الأسطوانات المعدنية، ومجموعة العدة اللازمة لتركيب ألـــواح التزلج.

وكانت أسعار القطع في المحل كالتالي:

المنتج	السعر بالشيكل
لوح تزلج كامل	84 – 82
لوح خشبي	65 – 60 – 40
مجموعة واحدة من 4 عجلات	36 – 14
زوج من الإسطوانات المعدنية	16
ومجموعة العدة اللازمة لتركيب ألواح التزلج	20 –10

(1) يريد سالم تركيب لوح تزلج، كم يكون السعر الأعلى والسعر الأدنى في هــذا المحــل، إذا أراد تركيب لوح التزلج ذاتيًا؟

السعر الأعلى.....شيكل

السعر الأدنى.....شيكل

(2) مع سالم 120 شيكل، ويريد شراء لوح التزلج الأعلى سعرًا ضمن امكانياته.

ما المبلغ الذي يدفعه سالم على كل جزء من أجزاء لوح التزلج ضمن امكانياته؟

الجزء	السعر بالشيكل
لوح خشبي	
مجموعة واحدة من 4 عجلات	
زوج من الاسطوانات المعدنية	
ومجموعة العدة اللازمة لتركيب ألواح التزلج	

اسم السؤال	رفوف الكتب
سياق الفئة	مهني
المحتوى الرياضي المستهدف	الأعداد والعمليات
العمليات الرياضية	تفسير وتقييم الرياضيات

يحتاج نجار لصناعة مجموعة من رفوف الكتب إلى:

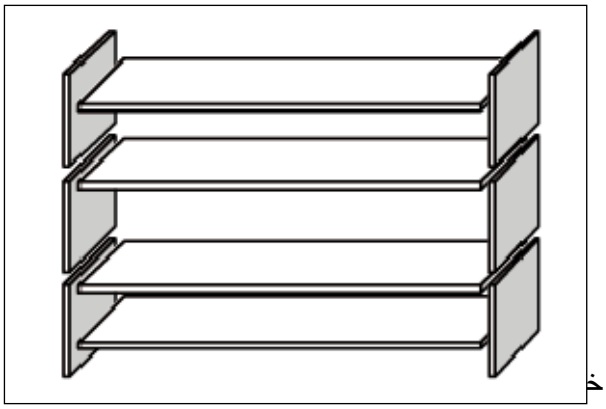
4 ألواح خشبية طويلة.

6 ألواح خشبية قصيرة.

12 مشبك صغير.

مشبكان كبيران.

14 برغي.



لدى النجار 26 لوحًا خشبيًا طويلًا، و33 لوحًا خ

قصيرًا، 200 مشبك صغير، 20 مشبكًا كبيرًا، و510 برغي.

(1) كم مجموعة من رفوف الكتب يستطيع النجار أن يصنع؟ .....

اسم السؤال	امتحانات العلوم
سياق الفئة	شخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الأعداد والعمليات
العمليات الرياضية	استخدام وتوظيف الرياضيات

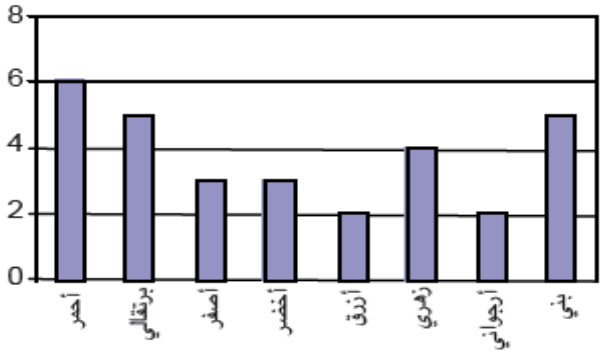
ترصد علامات امتحانات العلوم في مدرسة سالي من 100، وكان معدل علامات سالي في امتحانات العلوم الأربعة الأولى هو 60.

حصلت سالي في الامتحان الخامس على علامة 80.

(1) كم يصبح معدل علامات سالي في الامتحانات الخمسة في العلوم؟.....

اسم السؤال	حلوى بألوان مختلفة
سياق الفئة	شخصي
المحتوى الرياضي المستهدف	الاحتمال والبيانات
العمليات الرياضية	توظيف واستخدام الرياضيات

والدة ريان تسمح له أن يأخذ قطعة حلوى واحدة من الكيس، بحيث لا يستطيع ريان مشـــاهدة ألـــوان قطع الحلوى. في الشكل التالي تمثيل بياني يبين عدد قطع الحلوى من كل لون داخل الكيس:



(1) ما هو احتمال أن يأخذ ريان قطعة حلوى لونها أحمر؟

أ- 10%	ب- 20%	ج- 25%	د- 50%

ملحق (ج): الاختبار القبلي والبعدي للرياضيات العقلية

اختبار الرياضيات العقلية (قبلي)

الاسم	
المدرسة	
الصف	
الشعبة	

تعليمات الاختبار:

1. هذا الاختبار ليس من أجل النتيجة المدرسية، ولكن حاول أن تبذل أقصى جهدك للإجابة عن المسائل.
2. هذا الاختبار يتكون من (25) فقرة، خصص لها (20) دقيقة.
3. يجب الانتباه إلى أن حل المسائل سيكون فقط بوضع النتيجة على الورقة ولا تكتب شيئًا اخر.
4. سأقوم بقراءة السؤال لمرة واحدة بعدها سيتم إعطاؤك مدة زمنية محددة للإجابة عليه، ثم بعد ذلك سأنتقل للسؤال التالي.

اختبار الرياضيات العقلية (الحساب الذهني والتقدير التقريبي)

أكمل الفراغ بالحساب ذهنيًا دون استخدام الورقة والقلم أو الآلة الحاسبة:

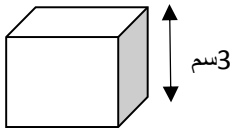
1. يمكن تكوين ستة أعداد مختلفة مكونة من ثلاثة منازل باستخدام الأرقام (2، 3، 4)، عدد الأعداد الزوجية التي يمكن تكوينها من هذه الأرقام الثلاثة هو.....

2. ثلث ثلاثة أرباع العدد مئة هو.....

3. في المعادلة ص= $س^2$، عندما ص تساوي 169 فإن قيمة س هي.....

4. ناتج $\frac{20.4 \times 29.725}{4.65}$ تقريبًا يساوي.....

5. يبلغ متوسط سرعة طيران الخفاش 30 كم/ ساعة، فإن المسافة التي يمكن أن يقطعها في دقيقة واحدة هي.....



6. المساحة الكلية لمكعب طول حرفه 3سم هي.....

7. إذا كان احتمال وصول أحمد إلى المدرسة متأخرًا هو 0.1، فإن احتمال عدم تأخره عن المدرسة هو.....

8. $3.4 \times$ ..... $= 6.8 \times 3.5$

9. صف مكون من 30 طالب وطالبة، تم تمثيل عدد الطلبة الذكور والإناث في الصف باستخدام مخطط قطاع دائري، إذا كان قياس زاوية القطاع الذي يمثل عدد الذكور هو120°، فإن عدد الطلاب الذكور في الصف هو.....

10. عند سحب كرة عشوائيًا من صندوق، إذا كان احتمال سحب كرة زرقاء هو $\frac{3}{5}$، وكان عدد الكرات الزرقاء في الصندوق هو 9، فإن عدد الكرات غير الزرقاء في الصندوق هو.....

11. تقاسمت ليلى وهناء مبلغ 300 شيكل بنسبة 3: 7، فإن قيمة الحصة الأكبر هي.....

12. (بدون الرسم) مساحة المربع الذي إحداثيات رؤوسه (0،0)، (0، 4)، (4، 0)، (4، 4) هي.....

13. عند كتابة الأعداد الصحيحة من 1 إلى 100، فإن الرقم تسعة يتكرر.....

14. قرأت ليلي 70% من صفحات رواية، فإذا كان عدد صفحات الرواية 300 صفحة، فإن عدد الصفحات التي قرأتها ليلى=.....

15. $(9^{9} \times 9^{3}) \div 9^{10} =$.....

16. طول قطر الدائرة التي مساحتها 16 | هو.....

17. إذا كان 15% من العدد 600 يساوي 90، فإن 45% من العدد 600 يساوي.....

18. إذ كان 6% من العدد 1000 يساوي 60، فإن 6% من العدد 1100 يساوي.....

19. أكمل النمط 0.001، 0.01، 0.1، 1، .....، .....

قدر ناتج العمليات الاتية:

20. $(11\times9) \div (2.57 + 2.09) \approx$.....

أ) 20	ب) 21	ج) 21.24	د) 35.3

21. $29.59 \times \frac{8.12}{3.97} \approx$ .....

أ) 60	ب)62	ج)120	د)240

22. قانون حساب القوة المطلوبة لتحريك جسم كتلته (ك) وله تسارع (ت) هو القوة= الكتلة × التسارع، **تقدر** القوة اللازمة لتحريك جسم كتلته 5.27 كغم، ويسير بتسارع 19.92 $م/ث^2$

أ) 5	ب)6	ج) 100	د) 300

23. $\frac{9.02+6.65}{2.01+1.93} \approx$ .....

أ) 1.6	ب) 4	ج)16	د)40

24. $\sqrt{\frac{3.87 \times 10.23}{9.78}} \approx$ .....

أ) 2	ب) 4	ج)10	د)40

25. $\sqrt{\frac{3600}{60}} \approx$ .....

أ) 6.8	ب) 7.1	ج) 7.8	د) 8

اختبار الرياضيات العقلية (البعدي)

الاسم	
المدرسة	
الصف	
الشعبة	

تعليمات الاختبار:

1. هذا الاختبار ليس من أجل النتيجة المدرسية، ولكن حاول أن تبذل أقصى جهدك للإجابة عن المسائل.
2. هذا الاختبار يتكون من (25) فقرة، خصص لها (20) دقيقة.
3. يجب الانتباه إلى أن حل المسائل سيكون فقط بوضع النتيجة على الورقة ولا تكتب شيئًا اخر.
4. سأقوم بقراءة السؤال لمرة واحدة بعدها سيتم إعطاؤك مدة زمنية محددة ثانية للإجابة عليه، ثم بعد ذلك سأنتقل للسؤال التالي.

اختبار الرياضيات العقلية (الحساب الذهني والتقدير التقريبي)

أوجد ناتج ما يلي دون استخدام الورقة والقلم والآلة الحاسبة:

1) نصف ثلثي العدد 90 هو.....

2) ناتج $\frac{7.89 \times 12.13}{3.65}$ تقريبًا يساوي.....

3) $10 \times 5 = \ldots\ldots\ldots \times 2.5$

4) عند كتابة الأعداد الصحيحة من 1 إلى 100، فإن الرقم ثلاثة يتكرر.....

5) يمكن تكوين ستة أعداد مختلفة مكونة من ثلاثة منازل باستخدام الأرقام (3، 4، 5)، عدد الأعداد الزوجية التي يمكن تكوينها من هذه الأرقام الثلاثة هو.....

6) مخطط قطاع دائري يمثل لون عيون 100 شخص، إذا كان قياس زاوية قطاع أصحاب العيون البنية هو 90°، فإن عدد الأشخاص الذين يمتلكون عيون بنية هو.....

7) يقطع راكب دراجة مسافة تسعة كيلومترات في عشرين دقيقة، فإن سرعته بالكيلومترات في الساعة هي.....

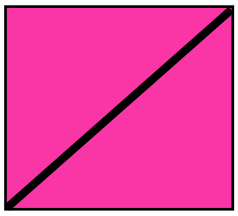
8) عندما م= 3، فإن قيمة $(م + 2)^2 (2م - 2)$ هي.....

9) $(5^3 \times 5^4) \div 5^5 = \ldots\ldots\ldots$

10) النسبة بين زوايا مثلث 1: 2: 3، فإن قياس الزاوية الصغرى هو..... وقياس الزاوية الكبرى هو.....

11) سعر حقيبة مدرسية 50 شيكل، في بداية العام الدراسي زاد سعرها بنسبة 10%، فإن سعرها بعد الزيادة يصبح.....

12) إذا كانت مساحة أحد المثلثات الناتجة عن توصيل أحد أقطار المربع هو 18 سم^2،



فإن محيط المربع هو.....

13) أكمل النمط 1، 4، 9، 16،.....،.....

14) عند سحب كرة عشوائيًا من صندوق، إذا كان احتمال سحب كرة حمراء هو $\frac{2}{5}$ ، وكان عدد الكرات الحمراء في الصندوق هو 8، فإن عدد الكرات غير الحمراء في الصندوق هو.....

15) في أحد الأيام الماطرة كانت نسبة الحضور في المدرسة 60%، فإذا كان عدد طلبة المدرسة هو 500، فإن عدد الحضور=.....

16) (بدون الرسم) مساحة المستطيل الذي إحداثيات رؤوسه (0،0)، (0، 6)، (4، 0)، (4، 6) هي.....

17) إذا كان 20% من العدد 240 يساوي 48، فإن 60% من العدد 240 يساوي.....

18) إذ كان 4% من العدد 500 يساوي 20، فإن 4% من العدد 600 يساوي.....

19) إذا كان احتمال وصول أحمد إلى المدرسة متأخرًا هو0.25 فإن احتمال عدم تأخره عن المدرسة هو.....

قدر ناتج العمليات الاتية:

20) $(4.01 \times 24.96) \div (4.09 + 5.57) \approx$.....

أ) 4	ب) 10	ج) 25	د) 100

21) $29.58 \times \frac{6.12}{9.97} \approx$ .....

أ) 18	ب) 180	ج) 600	د) 6000

22) قانون حساب القوة المطلوبة لتحريك جسم كتلته (ك) وله تسارع (ت) هو القوة= الكتلة × التسارع، **تقدر** القوة اللازمة لتحريك جسم كتلته 2.27 كغم، ويسير بسرعة 11.92 م/ ث^2

أ) 2	ب) 6	ج) 24	د)48

23) $\frac{9.02+5.96}{2.01+2.93} \approx$ .....

أ) 1	ب)3	ج)5	د)15

24) $\sqrt{\frac{8.87 \times 7.23}{6.78}} \approx$ .....

أ) 3	ب) 7	ج) 9	د) 63

25) $\sqrt{\frac{2500}{50}} \approx$ .....

أ) 6.8	ب) 7.1	ج) 7.8	د) 8

ملحق (د): مفتاح إجابة اختبار الرياضيات العقلية القبلي والبعدي

الإجابة النموذجية لاختبار الرياضيات العقلية القبلي:

1- الإجابة: أربعة أعداد وهي عندما تكون منزلة الاحاد 2 أو 4

2- الإجابة: 25، لأن ثلاثة أرباع المئة 75، وثلث العدد 75 هو 25

3- الإجابة: 13، -13، لأن مربع كليهما يساوي 169

4- الإجابة: 120، بالتقريب

5- الإجابة: 0.5

6- الإجابة: 54 سم^2، لأن 9× 6= 54

7- الإجابة: 0.9

8- الإجابة: 7

9- الإجابة: 10

10- الإجابة: 6

11- الإجابة: 210

12- الإجابة: 16 وحده مربعة

13- الإجابة: 20مره

14- الإجابة: 210

15- الإجابة: 81

16- الإجابة: 8 سم

17- الإجابة: 270

18- الإجابة: 66

19- الإجابة: 10، 100

20- الإجابة: أ

21- الإجابة: أ

22- الإجابة: ج

23- الإجابة: ب

24- الإجابة: أ

25- الإجابة: ج

الإجابة النموذجية لاختبار الرياضيات العقلية البعدي:

1- الإجابة: 30

2- الإجابة: 24

3- الإجابة: 20

4- الإجابة: 20 مره، 3، 13، 23، 30، 31، 32، 33، 34، 35، 36، 37، 38، 39، 43، 53، 63، 73، 83، 93

5- الإجابة: عددان زوجيان، 534، 354.

6- الإجابة: 25، لأن الزاوية 90 تشكل ربع 360، وربع المئة هو 25.

7- الإجابة: 27 كم/ ساعة، لأن الساعة 60 دقيقة =3 × 20

السرعة في الساعة =3× 9= 27كم/ ساعة

8- الإجابة: 100

9- الجواب: 25

10- الإجابة: قياس الزاوية الصغرى هو 30°، وقياس الزاوية الكبرى هو 90°.

11- الإجابة: 50+ 5= 55

12- الإجابة: 4× 6= 24 سم

13- الإجابة: 25، 36

14- الإجابة: 12 كره، لأن 20- 8=12

15- الإجابة: 300، لأن النسبة 60% تعني أنه من كل مئة طالب حضر 60، وبما أن عدد طلبة المدرسة 500 (5 مئات) فيكون عدد الحضور 60× 5 = 300

16- الإجابة: 6× 4 =24سم^2

17- الإجابة: 48 × 3= 144

18- الإجابة: 20+ 4 =24

19- الإجابة: 1- 0.25= 0.75

20-الإجابة: ب

21- الإجابة: أ

22- الإجابة: ج

23- الإجابة: ب

24- الإجابة: أ

25- الإجابة: ب

ملحق (هـــ): مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

أساليب تدريس الرياضيات

عزيزاتي طالبات الصف التاسع الأساسي، السلام عليكم وبعد؛

يسرني أن أضع بين أيديكن استبانة تهدف إلى الكشف عن درجة امتلاك القيمة العلمية للرياضيات من خلال إجاباتكن الجادة، علمًا أن المعلومات ستستخدم لغرض البحث العلمي فقط. تتكون الاستبانة من (37) فقرة، أرجو منكن التكرم بالإجابة على جميع الفقرات وإعطاء حكم واحد فقط للعبارة بوضع إشارة (x) تحت البند المناسب.

مثال عن كيفية الإجابة:

الرقم	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	معارض	معارض بشدة
1	أنهى المهام المطلوبة دون اشراف المعلم		x			

الرقم	العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	معارض	معارض بشدة
المجال الأول: قيمة الرياضيات بالنسبة للمجتمعات الإنسانسة						
1-	للرياضيات دور كبير في تطور الإنسانية					
2-	تعد الرياضيات مادة قيمة ومهمة					
3-	تعتبر الرياضيات الطريق إلى التفكير السليم الذي يخلو من العاطفة					
4-	تشكل الرياضيات القاعدة الأساسية المفاهيمية التي يقوم عليها العلم					
5-	تساعد الرياضيات على عدم قبول أي رأي إلا إذا وجد دليل على صحته					
6-	ترسخ الرياضيات الجوانب السلوكية الإيجابية في المجتمع					
7-	تعزز الرياضيات الموضوعية لدى الأفراد					
8-	ترتبط الرياضيات بالجانب التطبيقي في الحياة أكثر من المواد الأخرى					
9-	تساعد الرياضيات في اختصار المعلومات					
10-	تعد الرياضيات أداة للتحضر					
11-	تسهم الرياضيات في تنظيم الحياة					
12-	تعد الرياضيات لغة عالمية					
13-	تساعد الرياضيات في الاكتشافات العلمية المتنوعة					
14-	تستخدم الرياضيات في كل مهنة عمليًا بطريقة ما					
المجال الثاني: قيمة الرياضيات بالنسبة للفرد.						
15-	تسهل الرياضيات أمور حياتي					
16-	سيكون للرياضيات دور مهم في حياتي بعد نجاحي في المدرسة					
17-	تكسبنا الرياضيات الثقة في التعامل مع المواقف اليومية ذات الصبغة الرياضية					
18-	تعد الثقافة الرياضية أمرًا ضروريًا لنجاحي في أي مهنة					

19-	تزيد الرياضيات من ثقتي بنفسي					
20-	تبسط الرياضيات أمور كثيرة في حياتي					
21-	احتاج الرياضيات لحل مشكلاتي					
22-	أتوقع أن يكون للرياضيات دور مهم في استعدادي لمهنتي المستقبلية					
23-	تساعدني الرياضيات على إدراك حياتي بشكل أفضل					
24-	تمكنني الرياضيات من التعامل مع المواقف الصعبة					
25-	تساعدني الرياضيات في دراستي للمباحث الأخرى					
26-	تعزز الرياضيات التخطيط والتنظيم لدي					
27-	يزيد إدراكي للجانب الجمالي والفني للرياضيات من سعادتي					
28-	تمنحني الرياضيات الشعور بالتميز والدقة والسرعة					
29-	استخدم الرياضيات للتحقق من نتائج أي موضوع					
30-	استخدم الرياضيات للتفكير بعمق في كل ما يدور من حولي					
المجال الثالث: قيمة الرياضيات بالنسبة للعلوم الأخرى.						
31-	تساهم الرياضيات في فهم العلوم الأخرى					
32-	تحتاج بقية العلوم إلى التفكير الرياضي					
33-	تبسط الرياضيات العلوم الأخرى					
34-	تستخدم الرياضيات لحل مشكلات العلوم الأخرى					
35-	تساهم الرياضيات في زيادة الاختراعات التكنولوجية					
36-	تعد الرياضيات لغة التكنولوجيا الحديثة					
37-	تساهم الرياضيات في تطور الجانب التطبيقي للعلوم الأخرى					

ملحق (و) الجداول

جدول (3.4)

المتوسطات الحسابيَّة المعدّلة لدرجات طالبات المجموعتين التَّجريبيَّة والضابطة على اختبار الرّياضيات العقليَّة بعد عزل أثر المتغيّر المصاحب (درجة اختبار الرّياضيات العقليَّة القبلي).

المجموعة	المتوسط الحسابي المعدَل	الخطأ المعياري
التَّجريبيَّة	14.34	0.95
الضابطة	9.97	0.95

جدول (3.5)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعياريَّة لدرجات الطَّالبات في القياس القبلي والبعدي تبعًا لمجموعتي الدّراسة.

المجموعة	العدد	المجال	مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات القبلي		مقياس تقدير القيمة العلمية للرياضيات البعدي	
			المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	10	قيمة الرّياضيات بالنسبة للمجتمعات الإنسانية	2.55	0.78	2.65	0.58
		قيمة الرّياضيات بالنسبة للفرد	2.40	0.59	2.54	0.53
		قيمة الرّياضيات بالنسبة للعلوم الأخرى	2.35	0.71	2.34	0.65
		المقياس ككل	2.45	0.65	2.53	0.55
التجريبية	10	قيمة الرّياضيات بالنسبة للمجتمعات	2.05	0.53	3.98	0.54
		قيمة الرّياضيات بالنسبة للفرد	2.45	055.	3.94	0.50
		قيمة الرّياضيات بالنسبة للعلوم الأخرى	2.01	0.69	4.11	0.44
		المقياس ككل	2.39	0.56	3.99	0.45

جدول (3.6)

نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لأثر البرنامج التدريبي القائم على نماذج أسئلة اختبار البرنامج الدَّولي لتقييم الطَّلبة (PISA) على درجات طالبات الصَّف التَّاسع الأساسي في المجموعتين الضَّابطة والتَّجريبية على مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرَّياضيات.

المجال	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	الدلالة الإحصائية	الدلالة العملية η2
قيمة الرّياضيات بالنّسبة للمجتمعات الإنسانيَّة	القياس القبلي	1.72	1	1.72	7.41	0.01	
	طريقة التدريس	9.57	1	9.57	41.25	0.0001	
	الخطأ	3.94	17	0.23			
	المجموع	14.97	20				
قيمة الرّياضيات بالنّسبة للفرد	القياس القبلي	1.15	1	1.15	5.20	0.04	
	طريقة التدريس	9.43	1	9.43	42.74	0.0	
	الخطأ	3.75	17	0.221			
	المجموع	14.7	20				
قيمة الرّياضيات بالنَّسبة للعلوم الأخرى	القياس القبلي	0.075	1	0.075	0.23	0.64	
	طريقة التدريس	15.74	1	15.74	47.58	0.00002	
	الخطأ	5.62	17	0.331			
	المجموع	21.89	20				
المقياس ككل	القياس القبلي	1.189	1	1.189	5.95	0.026	
	طريقة التدريس	11.02	1	11.02	55.1	0.0	0.76
	الخطأ	3.4	17	0.2			
	المجموع	15.3	20				

جدول (3.7)

المتوسطات الحسابيَّة المعدَّلة لدرجات الطَّالبات في المجموعتين التَّجريبيَّة والضابطة على مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات بعد عزل أثر المتغيّر المصاحب (درجات مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات القبلي).

المجموعة	المجال	المتوسط الحسابي المعدل	الخطأ المعياري
التّجريبية	قيمة الرّياضيات بالنّسبة للمجتمعات	3.99	0.15
	قيمة الرّياضيات بالنّسبة للفرد	3.93	0.15
	قيمة الرّياضيات بالنّسبة للعلوم الأخرى	4.13	0.19
	المقياس ككل	4.01	0.14
الضابطة	قيمة الرّياضيات بالنّسبة للمجتمعات الإنسانية	2.61	0.15
	قيمة الرّياضيات بالنّسبة للفرد	2.56	0.15
	قيمة الرّياضيات بالنّسبة للعلوم الأخرى	2.29	0.19
	المقياس ككل	2.52	0.14

جدول (3.8)

معامل الارتباط بين درجات أفراد عيّنة الدّراسة في اختبار الرّياضيات العقليَّة، ودرجات استجاباتهم في مقياس تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.

المتغيران	قيمة معامل ارتباط بيرسون	مستوى الدّلالة
الرّياضيات العقليَّة. تقدير القيمة العلميَّة للرّياضيات.	0.718	0.019

An-Najah National University
Faculty of Graduate Studies

THE EFFECT OF PISA-BASED TRAINING PROGRAM ON DEVELOPING AND ESTIMATING NINTH GRADERS' MENTAL MATHEMATICS AND SCIENTIFIC VALUE OF MATHEMATICS IN JENIN DISTRICT SCHOOLS

By
Muna Abd-elmalk Ibrahim

Supervisors
Dr. Yaman Slaieh
Dr. Mahmoud Ramadan

This Thesis is submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Master of Methods of Teaching Math, Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus, Palestine.
2022

THE EFFECT OF PISA-BASED TRAINING PROGRAM ON DEVELOPING AND ESTIMATING NINTH GRADERS' MENTAL MATHEMATICS AND SCIENTIFIC VALUE OF MATHEMATICS IN JENIN DISTRICT SCHOOLS

By
Muna Abd-elmalk Ibrahim
Supervisors
Dr. Yaman Slaieh
Dr. Mahmoud Ramadan

Abstract

This study aimed to find out the effect of a training program, based on PISA practice tests, in developing ninth grade students' mental math and estimating their scientific value of mathematics in Jenin district schools. The study tried specifically to answer the following question: What is the effect of PISA-based training program on developing and estimating ninth graders' mental math and scientific value of mathematics in Jenin district schools?

To answer the question of study, the researcher conducted quasi- experimental design on a purposive sample of 20 ninth grade students of Nazlat Zaid Secondary School for Girls and Toorah Secondary School for Girls. Both are government schools in Jenin district. The sample was divided into two groups: a control group, (No. 10) and an experimental group (No=10). The former group was taught in the traditional way while latter group was trained on PISA practice tests. To achieve the aim of the study, two instruments were used for data collection: Mental Math Test and a Scale for Estimating the Scientific Value of Mathematics.

The data were analyzed by using SPSS. After data analysis, it was found that there were statistically significant differences at significance level (α=0.05) between the average grades of the control and experimental groups in the mental math test which could be attributed to the training program in favor of the experimental group. There was also a statistically significant difference at the significance level (α=0.05) between the average grades of the control and experimental group in the scale for estimating the scientific value of mathematics which could be due to the training program in favor of the post-test and in favor of the experimental group. Furthermore, there was a statistically significant relationship at the significance level (α=0.05) between the average grades of

the study group in the mental math test and the scale for estimating the scientific value of mathematics among the experimental group students.

Based on the study findings, the researcher recommends using PISA practice tests as a way to develop and estimate students' mental math and scientific value of math. She also suggests that math curricula designers in Palestine introduce activities with realistic contexts to develop student's mental mathematics and appreciation of scientific value of mathematics.

Keywords: Program for International Student Assessment (PISA); mental mathematics; scientific value of mathematics.