



جامعة النجاح الوطنية  
كلية الدراسات العليا

أثر استخدام تطبيقي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver

في التحصيل وحل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات  
لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة طولكرم

إعداد

ريما بدر عبد اللطيف جابر

إشراف

د. سهيل صالحه

أ. د. سائدة عفونة






قدمت هذه الأطروحة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراه في التعلم والتعليم،  
من كلية الدراسات العليا، في جامعة النجاح الوطنية، نابلس - فلسطين.

أثر استخدام تطبيقي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver  
في التحصيل وحل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات  
لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة طولكرم

إعداد

ريما بدر عبد اللطيف جابر

نوقشت هذه الأطروحة بتاريخ 2025/03/27م، وأجيزت:

 التوقيع	د. سهيل صالحه
 التوقيع	المشرف الرئيسي أ. د. سائدة عفونة
 التوقيع	المشرف الرئيسي أ. د. أحمد الجمي
 التوقيع	الممتحن الخارجي أ. د. ناجي قطناني
 التوقيع	الممتحن الداخلي د. أحمد تليلي
 التوقيع	الممتحن الداخلي



جامعة النجّاح الوطنيّة  
كليّة الدّراسات العليا

**أثر استخدام تطبيقي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver**  
في التحصيل وحل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات  
لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة طولكرم

إعداد

ريما بدر عبد اللطيف جابر

إشراف

د. سهيل صالحه

أ. د. سائدة عفونة

بناء على تعليمات منح درجة الدكتوراة الصادرة عن مجلس عمداء جامعة النجاح فقد تم نشر البحث

المستل التالي من الأطروحة:

جابر، ريما؛ صالحه، سهيل؛ عفونه، سائدة (2025). آراء الطالبات حول توظيف تطبيقات الذكاء

الاصطناعي في تعلم الرياضيات. مجلة جامعة النجاح للأبحاث.

## الإهداء

لم تكن الرحلة قصيرة، ولا ينبغي لها أن تكون، لم يكن الحلم قريباً ولا الطريق محفوظاً بالتسهيلات.

لكنني فعلتها ونلتها...

إلى ملاكي الطاهر، وقوتي بعد الله ابني الغالي أحمد.

إلى غاليتي التي لطالما قدمت لي العون بلا حدود، وأعطتني بلا مقابل أُمي.

إلى سندي الأبدي لطالما وعدت نفسي برفع رأسك عالياً كلما ذُكر اسمك واسمي معاً أبي.

إلى من قال فيهم " سنشدُّ عضدك بأخيك"، إلى من مدّوا أيديهم دون كللٍ أو مللٍ وقت ضعفي أخوتي،

إلى من آمنَ بقدراتي وآمان أيامي أخواتي.

أدامكم الله ضلعاً ثابتاً لي.

أهديكم هذا الإنجاز العظيم، الذي لولا تضحياتكم لما كان له وجود.

تذكروا إن كل الأحلام تتحقق يا أصدقاء، وإن الأحلام التي لم تتحقق تنازل عنها أصحابها، تكاسلوا عن

السعي لها، فسقطوا من أول عثرة ولم يعاودوا الوقوف.

تذكروا أيضاً إنكم لم تُخلقوا عبثاً، ما ولدتم لكي تموتوا سدى.

لا خيب الله مساعيكم في مراكب الحياة، ولا أضاع لكم جهداً ولا حُلماً.

## الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف الخلق والمرسلين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه أجمعين.

الحمد والشكر لله عز وجل أولاً وآخراً أن منّ عليّ بفضلته وبرحمته إتمام هذا الجهد المتواضع.

أتقدم بجزيل الشكر والامتنان إلى كل من ساعدني في إنجاز هذه الرسالة وأخص بالذكر أستاذي ومشرفي الفاضل القدوة الإنسانية د. سهيل صالحه على ما منحتني من صدر واسع ونصح وإرشاد لإخراج هذا العمل بهذه الصورة.

كما وأتقدم بالشكر لمشرفتي الملهمة والمبدعة أ.د سائدة عفونة على ما قدمته من توجيهات وإرشادات طوال فترة إعداد الرسالة، والشكر موصول لأعضاء لجنة المناقشة لتفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة وتقديم ملحوظاتهم القيمة لإثرائها وإخراجها بأفضل صورة.

وأتقدم بالشكر الجزيل من المحكّمين الذين حكّموا أدوات هذه الدراسة. وجادوا عليّ بالتوجيه والإرشاد.

ولا يفوتني أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان من الأستاذ بسام قرشد لما قدمه لي من تدقيق لغوي ونحوي لتخرج الرسالة بالصورة المناسبة.

## الإقرار

أنا الموقعة أدناه مقدمة الأطروحة التي تحمل عنوان:

**أثر استخدام تطبيقي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver**

**في التحصيل وحل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات**

**لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة طولكرم**

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الأطروحة هي نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه

حيثما ورد، وأن هذه الأطروحة 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: ريما بدر عبد الوصف جابر

التوقيع: ريما جابر

التاريخ: ٢٠٢٥/٢/٢٧

## فهرس المحتويات

د.....	الإهداء
ه.....	الشكر و التقدير
و.....	الإقرار
ز.....	فهرس المحتويات
ي.....	فهرس الجداول
ل.....	فهرس الأشكال
م.....	فهرس الملاحق
ن.....	الملخص
1.....	<b>الفصل الأول: المقدمة والإطار النظري</b>
1.....	مقدمة الدراسة
6.....	الخلفية النظرية
6.....	الذكاء الاصطناعي
9.....	ChatGPT
11.....	Symbolab: Math Problem Solver
14.....	التحصیل الرياضي
16.....	حل المسائل الرياضية
18.....	الدافعية نحو تعلم الرياضيات
20.....	الدراسات السابقة
25.....	التعقيب على الدراسات السابقة
28.....	مصطلحات الدراسة
30.....	مشكلة الدراسة وأسئلتها
32.....	أهداف الدراسة
33.....	أهمية الدراسة
33.....	حدود الدراسة

34	الفصل الثاني: منهجية الدراسة
34	منهجية الدراسة
35	مجتمع الدراسة
35	عينة الدراسة
36	أدوات الدراسة
56	إجراءات تنفيذ الدراسة
58	المدونة الأخلاقية
60	الفصل الثالث: نتائج الدراسة
60	مقدمة
60	النتائج الإحصائية المتعلقة بفرضيات الدراسة
60	النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى
64	النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية
65	النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة
67	النتائج المتعلقة بالفرضية الرابعة
69	النتائج المتعلقة بأسئلة المقابلة
79	التوافق بين النتائج الكمية والنوعية
80	الفصل الرابع: مناقشة نتائج الدراسة
80	مناقشة النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة وفرضياتها
80	مناقشة النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة التالية وفرضياتها الأولى
82	مناقشة النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة التالية وفرضياتها الثانية
85	مناقشة النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة التالية وفرضياتها الثالثة
87	مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الرابعة
90	مناقشة النتائج المتعلقة بمحاور المقابلة
90	مناقشة النتائج المتعلقة بالمحور الأول
91	مناقشة النتائج المتعلقة بالمحور الثاني

92	مناقشة النتائج المتعلقة بالمحور الثالث .....
94	المحاذير الأخلاقية .....
95	التوصيات .....
97	المراجع العلمية .....
107	الملاحق .....
<b>b</b>	<b>Abstract</b> .....

## فهرس الجداول

- جدول (1): توزيع عينة الدراسة ..... 36
- جدول (2): الخطة الزمنية المتبعة لتنفيذ دروس وحدة الإقترانات ..... 38
- جدول (3): خصائص اختبار التحصيل ..... 40
- جدول (4): خصائص اختبار حل المسائل الرياضية ..... 43
- جدول (5): معاملات الصعوبة والتميز لفقرات اختبار حل المسائل الرياضية ..... 45
- جدول (6): توزيع الاستجابات والقيمة العددية المقابلة لكل استجابة ..... 47
- جدول (7): تصنيفات متغيرات الدراسة ..... 53
- جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات عينة الدراسة وفقاً للسجل المدرسي الرسمي، تبعاً لمجموعات الدراسة ..... 61
- جدول (9): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات عينة الدراسة في اختبار التحصيل، تبعاً لمجموعات الدراسة ..... 62
- جدول (10): نتائج تحليل التباين الأحادي لعلامات أفراد عينة الدراسة في اختبار التحصيل تبعاً لمجموعات الدراسة ..... 63
- جدول (11): نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنة البعدية بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة على اختبار التحصيل ..... 167
- جدول (12): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات عينة الدراسة في اختبار حل المسائل الرياضية، تبعاً لمجموعات الدراسة ..... 167
- جدول (13): نتائج تحليل التباين الأحادي لعلامات أفراد عينة الدراسة في اختبار حل المسائل الرياضية تبعاً لمجموعات الدراسة ..... 168
- جدول (14): نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنة البعدية بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة على اختبار حل المسائل الرياضية ..... 168
- جدول (15): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع محاور الاستبانة بعد التطبيق لمجموعات الدراسة ..... 169
- جدول (16): نتائج تحليل التباين الأحادي لمحاور الاستبانة تبعاً لمجموعات الدراسة ..... 169

جدول (17): نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنة البعدية بين متوسطات محاور الاستبانة تبعاً لطريقة التدريس ..... 170

جدول (18): علامات طلبة المجموعات في اختبار التحصيل وحل المسائل ومتوسطات دافعيتهم وفق محاور الدافعية على استبانة الدافعية ..... 171

جدول (19): تكرار إجابات الطالبات حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التحصيل 171

جدول (20): تكرار إجابات الطالبات حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين حل المسائل الرياضية ..... 171

جدول (21): تكرار إجابات الطالبات حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين دافعيتهن نحو تعلم الرياضيات ..... 172

## فهرس الأشكال

- شكل (1): واجهة تطبيق Symbolab: Math Problem Solver ..... 13
- شكل (2): نموذج Ary (2010) لتحليل البيانات النوعية وفق تصميم الفقيه (2017) ..... 51
- شكل (3): محاور التحليل الرئيسية المعتمدة في تحليل آراء الطالبات ..... 70

## فهرس الملاحق

- ملحق (أ): تحليل محتوى وحدة الإقترانات ..... 107
- ملحق (ب): إجراءات تنفيذ البرنامج التعليمي ..... 109
- ملحق (ج): لجنة التحكيم لأدوات الدراسة ..... 113
- ملحق (د): البرنامج التعليمي ..... 114
- ملحق (هـ): اختبار وحدة الإقترانات ..... 148
- ملحق (و): معاملات الصعوبة والتميز لفقرات الاختبار التحصيلي ..... 154
- ملحق (ز): اختبار حل المسألة ..... 155
- ملحق (ح): استبانة الدافعية نحو تعلم الرياضيات ..... 159
- ملحق (ط): أداة المقابلة ..... 162
- ملحق (ي): مثال من المقابلات على طريقة الترميز ..... 163
- ملحق (ك): مثال من تحليل المقابلة ..... 165
- ملحق (ل): جدول المواصفات ..... 166
- ملحق (م): الجداول ..... 167
- ملحق (ن): شهادة قبول نشر البحث المستل من الاطروحة ..... 173

## أثر استخدام تطبيقي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver في

التحصيل وحل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات

لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة طولكرم

إعداد

ريما بدر عبد اللطيف جابر

إشراف

د. سهيل صالحه

أ.د. سائدة عفونة

### المخلص

هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام تطبيقي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver في التحصيل وحل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة طولكرم، إذ استخدمت الباحثة المنهج التكاملي الذي يجمع ما بين المنهج النوعي القائم على المقابلات من خلال طرح الأسئلة المفتوحة والمنهج الكمي بتصميم شبه تجريبي القائم على الاختبارات والاستبانة. وقد تكونت عينة الدراسة من 114 طالبةً من طالبات الصف التاسع الأساسي في مدرسة بنات إبراهيم الخواجا في محافظة طولكرم، وقد طبقت الباحثة الاختبارات، التحصيل وحل المسألة والاستبانة، وأجرت ثلاثون مقابلةً مقننة. تم تحليل البيانات الكمية باستخدام SPSS نظام الرزم الإحصائية، وتم استخدام نموذج Ary 2010 لتحليل استجابات الطالبات على أسئلة المقابلات. وأشارت النتائج إلى أن تطبيقي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver لهما أثر على العملية التعليمية بصورة إيجابية من حيث رفع المستوى التحصيلي للطلبة وكذلك تمكين الطلبة من حل المسائل الرياضية وزيادة الدافعية نحو تعلم الرياضيات، وأظهرت النتائج فروقاً ذات دلالة إحصائية تُعزى لطريقة التدريس القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وأوصت الدراسة بعقد دورات تدريبية لمعلمي الرياضيات تمكنهم تفعيل تلك التطبيقات خلال العملية التعليمية، وكذلك تطوير

البيئة التعليمية وجعلها بيئة مناسبة وحاضنة لأدوات التعلم باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لاسيما

تطبيقي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver: Math Problem Solver.

الكلمات المفتاحية: Chatgpt، Symbolab: Math Problem Solver، التحصيل، حل المسألة،

الدافعية نحو التعلم.

## الفصل الأول

### المقدمة والإطار النظري

#### مقدمة الدراسة

يُعدُّ الذكاء الاصطناعيّ مجالَ حديثي بالرغم من ظهوره منذُ فترةٍ طويلةٍ، إلا أنَّه من التطورات التكنولوجية الهامة في معظم القطاعات لاسيما قطاع التعليم والتعلم، وذلك لما يتمتع به من مميزاتٍ وصفاتٍ تجعله من أعظم الابتكارات التي توصلت إليها البشرية، حيث يتمتع بقدرةٍ عاليةٍ على جعل البرامج الحاسوبية تحاكي سلوكيات البشر وقدراتهم العقلية (Guan, Mou, & Jiang, 2020).

فعدت فكرة التنبؤ للذكاء الاصطناعيّ لآبد من النظر في كيفية تأثير تطبيق الذكاء الاصطناعيّ على الاستراتيجيات التعليمية، وذلك من أجل تحديد كيف يمكن للمعلمين استخلاص الميزة التربوية من الذكاء الاصطناعيّ (الرويلي، 2023)، وبما أنَّ طلبة القرن الحادي والعشرين هم مواطنون رقميون وذوو خبرةٍ تكنولوجيةٍ كان لآبد من استخدام استراتيجيات التدريس المبتكرة التي تستفيد من توفر تلك التطبيقات والمواقع الرقمية (Akpan, Charles-Ogan, Eze, Okafor-Agbala, & Onyeka, 2023). فعملية تصميم المناهج التعليمية وإنتاج الكتب المدرسية تستغرق وقتاً وجهداً طويلاً، ولكن مع استخدام برمجيات الذكاء الاصطناعيّ فإنها ستؤدي العمل نفسه بوقتٍ أقلّ وكفاءةٍ أعلى، وبالتالي فإن المحتوى التعليمي سيتحدث تلقائياً ويصبح في صورةٍ نهائيةٍ تتناسب مع قدرات الطلبة واحتياجاتهم ومن مميزات الذكاء الاصطناعيّ أنها تخدم الطلبة داخل وخارج الصف الدراسي (Bozkurt & Goksel, 2018).

كما سعى الذكاء الاصطناعيّ إلى تحويل العملية التعليمية للأفضل وذلك عن طريق إنشاء بيئات تعلم ذكية تجعل العملية التعليمية تتمحور حول الطلبة، حيث أنَّ الذكاء الاصطناعيّ يؤثر إيجابياً على جميع المراحل التعليمية، وذلك عن طريق توفير أنواع مختلفة من برامج التعليم مثل التعليم التكيفي

والاستكشافي والتعاوني، وكذلك روبوتات وألعاب وتطبيقات تعليمية تلبي اهتمامات الطلبة واحتياجاتهم (القرني و عمران، 2021).

وقد بدأ يَسْتَعْمَلُ مفهوم الذكاء الاصطناعي في التعليم في الوقت الحالي، وهو مجال يتحدّ فيه كلاً من علومُ التعلم (Learning Science) وعلومُ التربية (Education Sciences) وتقنياتُ التعليم (Educational Technology) والذكاء الاصطناعي (AI)، بهدف جعل البيئة التعليمية أفضلَ وذلك بتحوّل الطلبة إلى متعلمين مشاركين ونشطين في أيّ عملية تعليمية عوضاً عن كونهم متلقين سلبيين، كما يقوم بتوفير أدوات تعلمٍ تكيفية ذكية، كما يسعى أيضاً إلى ردم الفجوات التي أحدثها التعلم التقليدي وتقنين التدريس وتحسين جودته، ويرفع من دافعية التعلّم للطلاب ودافعية التدريس للمعلمين واكتشاف قدرات المتعلمين، كما يقوم بتحقيق جودة شاملة للتخطيط الوظيفي والتعلم الفعال (Mu, 2019).

كما أظهرت العديد من الدراسات المتنوعة أهمية وفاعلية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم وتأثيرها الإيجابي بتحسين التجربة التعليمية للطلبة، حيث أثبتت الدراسات التي أُجريت فاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم لاسيما التعليم عن بعد (القرني و عمران، 2021).

وتُعد الرياضيات أداة أساسية للنجاح في العالم الحديث، رغم أن طلبة كثيرين يرونها موضوعاً صعباً (Mills & Mereku, 2016)، ومن الجدير ذكره أنها أصبحت إلزامية من التعليم الأساسي إلى التعليم العالي في العديد من البلدان، بغض النظر عن الدورة أو البرنامج المُتقدّم له الطلبة (Arthur, Dogbe, & Asiedu-Addo, 2021)، كما أن قدرة الطلبة ومستوى أدائهم في مادة الرياضيات يعتبران معياراً للحكم على مدى نجاحهم وتقدّمهم الوظيفي (Chine, 2022).

وكذلك ارتباطها الوثيق بالعديد من الفروع الأخرى رغم أهميتها ومكانتها، بناءً على ذلك، فقد حرصت المؤسسات التعليمية على ضمان تنمية مهارات الطلبة مثل التفكير النقدي، والمنطق الرياضي، وأسلوب

حلّ المشكلات التي قد تُعدّ مثل تلك التطبيقات حلاً مناسباً لخلق فرص متكافئة بين الطلبة وإكسابهم العديد من المهارات المطلوبة (Hernández, et al., 2023).

وبناءً على مكانة الرياضيات الخاصة والمهمة في مختلف المجالات لاسيما مجالات التطور العلمي والتكنولوجي المستمر، كان لابد من توفير إمكانات تدريب مبكرة للممارسة والوصول للمستويات المطلوبة من الجودة، إذ إنه في كثير من حالات صعوبة المفاهيم الرياضية تُعزى لقلّة دافعية الطلبة التعليمية، وكذلك التوجيه العمليّ والفعال من قبل المعلمين لطلبتهم (Loregen, et al., 2022).

وقد أكدت معايير المجلس الوطني لمعلمي الرياضيات NCTM على توظيف التكنولوجيا في تعليم الرياضيات، بدءاً من الآلة الحاسبة وجهاز الحاسوب، ومروراً بالبرمجيات التفاعلية والانترنت، ووصولاً إلى تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ، إذ يُمكن للتكنولوجيا أن تُساهم في تغيير طرق تعلم الرياضيات وحل مشكلاتها، كما أشارت تلك المعايير إلى ضرورة اعتماد الطلبة على أنفسهم في اختيار الأدوات التقنية والتكنولوجية التي يمكن أن تخدم عملية تعلمهم وفقاً لمنظورهم الشخصي، لما لها دور كبير في تطوير طريقة تفكيرهم الرياضي وتحسين تواصلهم، وتنمية مهاراتهم على حل المشكلات (NCTM, 2014).

وهنا ينبغي للتعليم القيام بدوره في بناء الأفق الفكري لهذه التقنيات، وتسخيرها لتنمية مهارات الطلبة ورفع تحصيلهم الدراسي ودافعيّتهم نحو التعلم (Fikri, Yulia, & Putri, 2023)، وتعد الدافعية للتعلم من أهم مقومات التعليم التي من شأنها رفع التحصيل الدراسي وتنمية المهارات المختلفة للمتعلمين، وصولاً إلى ثقة عالية من قبل الطلبة في أنفسهم وفيما يتعلمونه وتجعلهم متحمسين ومبشرين في أداء مهامهم التعليمية، كما أن للدافعية أثراً في قيام المتعلمين باختيار التحديات الصعبة ومواجهتهم لحالات الفشل، وتحويلها إلى تعلم إيجابي (Zain, Setambah, Othman, & Hanapi, 2023).

ومن أهم التقنيات المساهمة في زيادة دافعية المتعلمين نحو تعلمهم، هي تقنيات الذكاء الاصطناعيّ التي لها دور بارز في نمو المهارات المختلفة للطلبة، إذ أثبتت جدارتها في زيادة دافعية الطلبة وقدراتهم على

حلّ المشكلات وإثارة اهتمامهم للتعلّم (Rahayu, 2022). ويُعرّف الذكاء الاصطناعيُّ على أنه تصاميمَ لبرامجٍ وتطبيقاتٍ حاسوبيةٍ تحاكي قدراتٍ ومهاراتٍ ومستوياتِ العقلِ الإنساني من عمليات فهم للمحتوى التعليميِّ واستراتيجياتِ التفكيرِ المتبعة للوصول إلى الحلول المنطقية ومن ثم اتخاذ القرارات المناسبة، بحيث يُمكنُ للحاسوب أن يحلَّ محلَّ الإنسان في أداء العديد من المهام (بدوي، 2022).

ومن الجدير ذكره أنّ الذكاء الاصطناعيَّ مهَّد جميعَ الطرق لحلولِ التطبيقات القوية التي تدعم تعليمَ وتعلّم الرياضيات لجميع المراحل التعليمية وبسلاسة، إذ عمَلَ على إثراء مساحةِ تعلّم الرياضيات من خلال حلولِ التطبيقات والأدوات التربوية المختلفة (Akpan, Charles-Ogan, Eze, Okafor, Agbala, & Onyeka, 2023) باهتمام خاص، فوجودُ مجموعةٍ واسعةٍ من التطبيقات التي من شأنها خدمةَ عمليةِ تعلّم وتعلّم الرياضيات ومن ضمنها تطبيق ChatGPT، الذي هو أيضاً من تطبيقات الذكاء الاصطناعيِّ، ويقوم على توفير نظام معالجةٍ للغة الطبيعية (Natural Language Processing) من خلال توفير محاكاةٍ للمحادثات بصورةٍ شبيهةٍ للمحادثات البشرية، ويتسمُ بسلوكٍ يصعبُ التنبؤُ به رغم جميع إمكاناتِ الذكاء الاصطناعيِّ المتعددة (Wardat, Tashtoush, AlAli, & Jarrah, 2023).

على الرغم من الاهتمام الكبيرِ التي نالتها تطبيقاتُ الذكاء الاصطناعيِّ، إلا أنّ تطبيق ChatGPT حظيَ على اهتمامٍ وسائلِ الإعلام التقليدية والرقمية كونه ابتكاراً تكنولوجياً حديثاً في التعليم والأوساط الأكاديمية، وكذلك لما يتسم به من سماتٍ تمكنه من إنشاء محتوى مكتوبٍ يحاكي الكتابة البشرية بشكل وثيق (Hidayat, Syed Zamri, Zulnaidi, Abdullah, & Adnan, 2021).

ومن الجدير ذكره أنّ إمكاناتِ تطبيق ChatGPT في تحسينِ تعليم وتعلّم الرياضيات هائلةٌ جداً، وذلك لما يقدمه من مساعداتٍ تخدمُ جميعَ أطرافِ العملية التعليمية على حدٍ سواء، إذ يقدم تسهيلات للمعلمين والطلبة تسهّلُ في إنشاء محتوى تعليميٍّ متخصصٍ في مادة الرياضيات (Wardat, Tashtoush,

(AlAli, & Jarrah, 2023). لاسيما قدراته التي يتمتع بها في زيادة مشاركة الطلبة وتحفيزهم ورفع مستوى تحصيلهم الأكاديمي. كما أنه يمكن لتطبيق ChatGPT أن يكون أيضاً بمثابة أداة تقييمية ذات قيمة تربوية تخدم سير العملية التعليمية يستفيد منها المعلمون لتقييم مهام الطلبة الرياضية بسرعة وتقديم الملاحظات المناسبة لهم (Bitzenbauer, 2023).

فيعتبر تطبيق ChatGPT أداةً تكنولوجيةً قويةً لا تتطلب خبرةً رياضيةً متخصصةً في تشغيلها والتعامل معها، كما يمكن من خلالها تسهيل تعلم المفاهيم الرياضية بسرعة وسهولة أكثر من الطرق التقليدية، والحصول على استفسار عن المشكلات الرياضية بصورة تفاعلية مباشرة شبيهة بالتفاعل الإنساني وذلك بأسلوب محاكٍ لأسلوبه التفاعلي، ويتيح ChatGPT أيضاً فهم الصيغ والمفاهيم الرياضية المعقدة. حيث يُمكن الطلبة التحدث مع تطبيق ChatGPT للحصول على المساعدة اللازمة لحل المسائل الرياضية والحصول على تلميحات ونصائح تساعد في التغلب على العوائق (Wardat, Tashtoush, AlAli, & Jarrah, 2023).

أما تطبيق Symbolab: Math Problem Solver، فهو إحدى الأدوات الأساسية الذي يوفر حلاً آلياً خطوةً بخطوةً لمجالات الجبر وعلم المتثلثات وحساب التفاضل والتكامل، كما يتضمن التطبيق موضوعات متنوعة مثل التحويلات والمعادلات الرياضية والرسوم البيانية والمتباينات والتعبير الجبرية والتكاملات والمشتقات والحدود وحل المعادلات الخطية والتربيعية والإقترانات وغيرها الكثير من الموضوعات (Makhdum, et al., 2023).

وهناك مجموعة كبيرة من التطبيقات والمواقع الرقمية المتاحة لاستخدامات الطلبة في إكمال مهام الرياضيات الخاصة بهم ومنها Photomath (Williams, 2020). وهو تطبيق مجاني للهاتف المحمول لكل من نظامي iOS و Android، بحيث يستخدم تقنية التصوير لمسح المعادلات الرياضية باستخدام الكاميرا لتوفير حلول عملية ومنطقية لتلك المعادلات، كما أن التطبيق مُدعم ليتعامل مع

المعادلات المطبوعة إلكترونياً ويدوياً مع توفير خطوات الحل خطوة خطوة وحلول رسومية وبيانية (Saundarajan, et al., 2020).

يتطلب التعامل على الذكاء الاصطناعي بشكل عام وتطبيقاته المتمثلة ب ChatGPT و Symbolab Math Problem Solver بشكل خاص مراعاة المحاذير والتحديات الأخلاقية، حتى يتم تداول تلك التطبيقات والاستفادة من قدراتها وتوظيفها في العملية التعليمية بصورة فعالة وأخلاقية (العامري، 2024)، ومن تلك المحاذير والتحديات مايلي: أولاً: الخصوصية: يشكل الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته تحدياً كبيراً للخصوصية البشرية بشكل عام، حيث إنه بإمكان الشركات المنتجة لتطبيقات الذكاء الاصطناعي التعامل مع هذه التكنولوجيا بهدف الحصول على رؤى جديدة في الحياة البشرية. ثانياً: الشفافية: وهو من المحاذير التي تشكل قلقاً واقعياً وذلك من خلال إدراج عددٍ غير محدودٍ من القرارات ضمن تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وهو ما قد يسبب العديد من المشكلات الناتجة عن اتخاذ تطبيقات الذكاء الاصطناعي القرارات بأسلوبٍ لا يمكن التعرف عليه او حتى شرح استراتيجياته. ثالثاً: الثقة: وهو التحذير الذي يتشكل في كيفية منح ثقة خاصة في الاعتماد على تطبيقات الذكاء الاصطناعي لاسيما في اتخاذ القرارات (الهادي، 2023).

## الخلفية النظرية

### الذكاء الاصطناعي

شهدت تطورات العصر الحالي تقدماً ملحوظاً في تقنيات المعلومات والاتصالات وفق ما يسمى بالتطورات التكنولوجية منها البرمجيات وأنظمة الحاسوب والذكاء الاصطناعي، الأمر الذي شجّع العاملين عليه على دمج واستثماره في مختلف مناحي الحياة لاسيما المنحى التعليمي، وهو ما كان بمثابة الحافز للتربويين في البحث عن أساليب وطرق تعليمية حديثة من شأنها خدمة العملية التعليمية وتحقيق أهدافها (اليماحي، 2021).

ظهرت العديد من التعريفات التي حاولت توضيح المقصود بمفهوم الذكاء الاصطناعي، ومنها أنه فرعٌ من أفرع علم الحاسوب القائم على دراسة وفهم وتحليل عمليات التفكير لدى الإنسان وذلك في محاولة لجعل الآلة تحاكي التفكير الإنساني (Pedro. et al.2019)، وعرفه صميلي (2023) على أنه القدرة التي تتمتع بها تطبيقات الحاسوب المختلفة في إيجاد الحلول المناسبة لمواقف ومشكلات محددة واتخاذ القرارات المناسبة بحيث يتم من خلال ذلك خلق آلة ذكية تتسم بقدرات تحاكي القدرات والمهارات الإنسانية. كما عرفه كل من الأزوري والفراني (2023) على أنه إحدى مجالات علم الحاسوب، يقوم على إنشاء تطبيقات وبرمجيات حاسوبية تقوم بعمليات تعليمية مشابهة جداً للعمليات الإنسانية كحل المشكلات والتوضيح واتخاذ القرارات.

لعب التنوع في تقنيات وتطبيقات الذكاء الاصطناعي دوراً مهماً في تسهيل إمكانية دمج تلك التطبيقات في الحياة المهنية واليومية بشكل عام والتعليمية بشكل خاص (العامري، 2024). فالدور الذي لعبته تلك التطبيقات كان دوراً فعالاً لاسيما من وجهة نظر المختصين في مجال التربية والتعليم، الأمر الذي ساهم في توفر تسهيلات تدعم حفاظها على مكانة خاصة نحو اعتمادها في العملية التعليمية (شحاته، 2022).

على الرغم من ذلك لم يتم استخدام وتفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في المجال التعليمي بصورة تتناسب مع التطورات العصرية، وذلك بسبب العديد من العوامل التي تحكم أي تغيير ضمن العملية التعليمية منها طبيعة النظام التعليمي الذي يعتمد على المعلمين والطلبة، والسياسات التربوية المتبعة والعديد من العوامل الأخرى (بدوي، 2022).

مما دفع التربويون لاتخاذ قرارات تربوية تضمن توجيه الجهود المبذولة نحو تطوير تطبيقات الذكاء الاصطناعي بما يخدم مصلحة العملية التعليمية، وذلك لوجود العديد من التطبيقات التي أثبتت فاعليتها ونجاحها، الأمر الذي ساهم في ظهور تطبيقات جديدة للذكاء الاصطناعي شكلت منظومة متكاملة تصب في خدمة العملية التعليمية (اليماحي، 2021)، حيث أبدت تطبيقات الذكاء الاصطناعي أداءً فعالاً في

العملية التعليمية، مما دفع المؤسسات التعليمية نحو تبني تطبيقات الذكاء الاصطناعي والاعتماد عليها في معظم العملية التعليمية وذلك لما لها من خصائص ومميزات منها: سهولة التعامل معها سواء من قبل المعلمين أو الطلبة، وقدرتها التخزينية الهائلة للبيانات والمعلومات، وتكلفتها المنخفضة (شحاته، 2022).

ووضّح البدوي (2022) أنّ مميزات توظيف الذكاء الاصطناعي بالتعليم تتمثل في العمل على توفير بيئة تربوية تعليمية للطلبة غنية ومثمرة بعيدا عن الواقع التعليمي القائم فعلا، واستثمار أفضل لكل من الوقت والجهد، وذلك للمعلمين والطلبة على حد سواء، واستثمار مجال واسع وضخم، يخلق بيئة تنافسية تناسب وقدرات الطلبة، إضافة إلى خلق جو تعليمي يقوم على عرض الأسئلة.

وعمل كل من Yin & Satar (2020) على تحديد دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية وخرجا بالعديد من الأدوار منها قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي على توفير تغذية راجعة للطلبة بصورة فورية ومستمرة خلال عملية تعلمهم، وقدرتها على تقييم أداء الطلبة بصورة فورية وذلك بعد كل أداء، وتقديم مساعدة فورية لهم، وتوفير إجابات صحيحة تخدم عملية تعلمهم، والتغلب على العديد من الصعوبات التي قد تواجه العملية التعليمية وتقلل من جودتها، وتدعم تعلم الطلبة.

ووضّح (Baker, Smith, & Anissa, 2019) تطبيقات الذكاء الاصطناعي ضمن أقسام وفق ما يتناسب ومكونات العملية التعليمية، وهي تطبيقات إدارة العملية التعليمية، وتطبيقات التعلم والتقييم، وتطبيقات إعداد المعلمين وتمكينهم، وتطبيقات تخدم جودة العملية التعليمية.

وهناك العديد من التطبيقات للذكاء الاصطناعي المتعلقة بالعملية التعليمية بشكل عام والرياضيات بشكل خاص بتعليم الرياضيات ومنها Photomath، وWolfarm Alpha، وDesmos، وستقتصر الدراسة على تطبيق ChatGPT وتطبيق Symbolab: Math Problem Solver نظراً لخبرة الباحثة بهما.

<https://apps.apple.com/il/app/chatgpt/id6448311069> ChatGPT

بدأت مراحلُ تطور تطبيق ChatGPT منذ عام 1950 وذلك من خلال تطبيق Chatbot الذي عُني بفكرة الروبوتات القائمة على الدردشات، حيث كانت مقيدةً جداً وذات قدراتٍ محدودة، اقتصرَت على توفير إجاباتٍ بسيطةٍ على أسئلةٍ مختصرة وذات إجابةٍ مباشرة، وتطور Chatbot على يد شركة OpenAI ومؤسسيها وهم إيلون ماسك، وجريج بروكمان، وإيليا سوتسكيفر، ووجسيخ زاريمبا، وسام التمان، لتنتج GPT-3 وهو تطبيقٌ درشيٌّ تفاعلي تم تزويده بكمياتٍ هائلةٍ من البيانات النصية تمكنه من إجراء دردشاتٍ شبيهةٍ لحد بعيد الدردشات الإنسانية، وصولاً لتطبيق ChatGPT بصورة النهائية الحالية (السويدي والجهني، 2023).

تعددت التعريفات التي حاولت توضيح ماهية تطبيق ChatGPT، حيث عرفاه (أبا حسين و العمري، 2024) على أنه إحدى تطبيقات الذكاء الاصطناعي وتقنية من تقنيات تعلم الآلة، يقوم على إجراء محادثات ذكيةٍ ودردشاتٍ فوريةٍ مع المستخدم، بصورة تفاعلاتٍ شبيهة كالتفاعل البشري يمكن للمستخدم من خلاله الحصول على الحلول لمشكلاتهم، والبيانات التي يبحثون عنها، وكذلك حصولهم على إرشاداتٍ ومساعداتٍ لكيفية إنجازهم العديد من المهام والأنشطة. وعَرَفَهُ (Atlas, 2023) على أنه نموذجٌ لغويٌ قويٌ ومتطورٌ تم تطويره بواسطة OpenAI ويستخدم الذكاء الاصطناعي لإنتاج حوار تفاعلي شبيه بالحوار التفاعلي الإنساني.

يُعد تطبيق ChatGPT أحد أهم تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي يمكنُ توظيفها في العملية التعليمية، وذلك لما يتمتعُ به من قدراتٍ خاصةٍ قائمةٍ على التفاعل الآلي البشري، حيث يقوم على بناء حوارات تفاعلية ذكية ما بين الإنسان والأجهزة الذكية (Mhlanga, 2023).

أثار تطبيق ChatGPT قدراته التي يتمتعُ بها جداً واسعاً على مختلف الأصعدة، فتلك القدرات القائمةُ على المحادثات الفورية والردُّ بأسلوبٍ يحاكي الأسلوبَ البشري، والقدرة الخاصة على كتابة الشيفرات

البرمجية وحل مشكلاتها بأسلوبٍ فعالٍ ومتقنٍ، وإمكانياته المتنوعة التي يتعاملُ بها مع الصور والفيديوهات من تلخيصٍ وكتابةٍ جميعها لعبت دوراً في خلق ذلك الجدل (العامري، 2024). ومن الجدير بالذكر إمكانية توفيرٍ واستخدامٍ ذلك التطبيق من قِبَلِ جميع أفراد المجتمع وذلك لما يتمتعُ بها من قدرات تتمثلُ بسهولة استخدامه وتوفير نُسخ إصداراته بصورة مجانية على جميع المواقع (السويدي و الجهيني، 2023).

ولخص محمد (2023) استخدامات تطبيق ChatGPT في إعداد دروس للمتعلمين، والتزود بتغذية راجعة فوريةٍ وفق الاحتياجات التعليمية سواءً للمعلم أو المتعلم، وتوفير دروسٍ خصوصيةٍ للطلبة التي قد يحتاجها في مادة الرياضيات بصورةٍ خاصةٍ وجميع المواد بصورة عامة، وإعداد خططٍ وأنشطة تعليمية للمعلمين بأسلوبٍ مُتقنٍ وفعالٍ، وإعداد أسئلةٍ تعليميةٍ للمعلمين في الحصة الصفية تُسهمُ في تحفيز التفكير النقدي، وتنمية مهارة حل المشكلات لدى الطلبة، ولعب دوراً مهماً في خلق بيئةٍ تعليميةٍ قائمة على مشاركة جميع الطلبة بصورةٍ فاعلةٍ على اختلاف مستوياتهم التعليمية، وإعداد الاختبارات والامتحانات وأوراق عملٍ وكذلك المسابقات التعليمية، وتوفير إمكانياتٍ خاصةٍ لفحص الانتحال، وصولاً لنزاهةٍ تعليميةٍ طلابية، وتحسين عمليات التقويم المتبعة من قِبَلِ المعلمين واستخدام طُرُقٍ محسنةٍ ذات نجاعةٍ أكثر (محمد، 2023).

يقدمُ تطبيقُ ChatGPT إمكانياتٍ خاصةً تسهم في دعم وتمكين العملية التعليمية التعلمية، وذلك يتطلب قدراً من الفهم لما يتمتع به التطبيق من الخصائص والمميزات والأخلاقيات العلمية التي لا بد من مراعاتها أثناء استخدامه، حيث لا بد من مراعات ذلك وفقاً ما يتناسب والأهداف التربوية التي يسعى لتحقيقها، وبأسلوبٍ يضمنُ جودةً العملية التعليمية، وصولاً لتحقيق نجاحاتٍ خاصةٍ بطلبتهم، كما يناسب أساليب التدريس المتبعة وما يترتبُ عليها من تحضير المواد وخلق جوٍّ تعليميٍّ قائمٍ على المناقشة والحوار وصولاً للتغذية الراجعة الفورية للطلبة (Kohnke, Moorhouse, & Zou, 2023).

وعلى الرغم من توافر العديد من الاستخدامات لتطبيق ChatGPT والتي قد تعتبر متنوعة وذات فاعلية، إلا أن تطبيق ChatGPT يتطلب أن يتمتع كل من المعلمين والمستخدمين له بمعرفة كافية من حيث استخدام التطبيق وفق ما يتناسب مع المنهاج التعليمي والأهداف التعليمية التي يسعون إلى تحقيقها، وكذلك قدرًا كافية بالمعرفة المهنية، الأمر الذي دفع إلى وجود حاجة ماسة لتوفير برامج تدريبية خاصة للمعلمين على توظيف مثل تلك التطبيقات خلال العملية التعليمية (العامري، 2024).

<https://apps.apple.com/il/app/Symbolab> :Symbolab: Math Problem Solver

Math Problem Solver-ai-math-calculator/id876942533

عرفت العامرية (2020) تطبيق Symbolab: Math Problem Solver على أنه تطبيق من تطبيقات الذكاء الاصطناعي الرياضي، التي تقدم خدمات رياضية خاصة لكل من المعلم والمتعلم، وتشمل على عدة موضوعات متعددة ضمن مادة الرياضيات مثل الجبر، والهندسة، والإحصاء، والتفاضل والتكامل، والمصفوفات، وعلم المثلثات، حيث يمكن من خلاله إجراء العديد من العمليات والمهام الرياضية بسهولة.

يعمل تطبيق Symbolab: Math Problem Solver بمثابة الوسيط بين الطلبة وأنشطتهم الرياضية، وكذلك بين الطلبة وتمثيلاتهم الرياضية، وصولاً لقدرات عالية في مهارات التخمين والاستدلال (Sweller, 2020). فعلمية استخدام الطلبة لتطبيق Symbolab: Math Problem Solver واعتمادهم عليه كأداة من الأدوات التعليمية يزيد من قدراتهم الأكاديمية وكذلك التحصيلية (Akpan, Charles-Ogan, Eze, Okafor-Agbala, & Onyeka, 2023)، ويعتبر تطبيق Symbolab: Math Problem Solver تطبيق تفاعلي من تطبيقات الهواتف الذكية، الذي يتوفر بصورة مجانية لجميع المستخدمين، ويمكن استخدامه أيضاً، كأداة للرسوم البيانية، فهو يتمتع بقدرة على زيادة دافعية الطلبة للتعلم، الأمر الذي قد يؤدي إلى بناء علاقة إيجابية نحو فاعلية تعلم الطلبة (Sweller, 2020).

كما يمكن تفسيرُ تطبيقِ Symbolab: Math Problem Solver على أنه تطبيق رياضي يوفر للطلبة الخدمات الرياضية اللازمة، وذلك من خلال تقديم المادة وفق ما يحقق أفضل فهم، ويضمن تحسين قدرتهم على استخدام والتعامل مع الرموز الرياضية والنصوص العلمية في مادة الرياضيات (Farah, et al., 2021). بناءً عليه هو تطبيق صُمم لأغراض تعليمية، متوفر عبر الإنترنت بصورة متزامنة (Online) مما يعني أنه لا وجود لحاجة تحميله على الأجهزة الذكية بل يمكن الاكتفاء في الاتصال بالإنترنت للاستفادة من الخدمات والمجالات التي يقدمها التطبيق (Akpan, Charles-Ogan, Eze, Okafor-Agbala, & Onyeka, 2023).

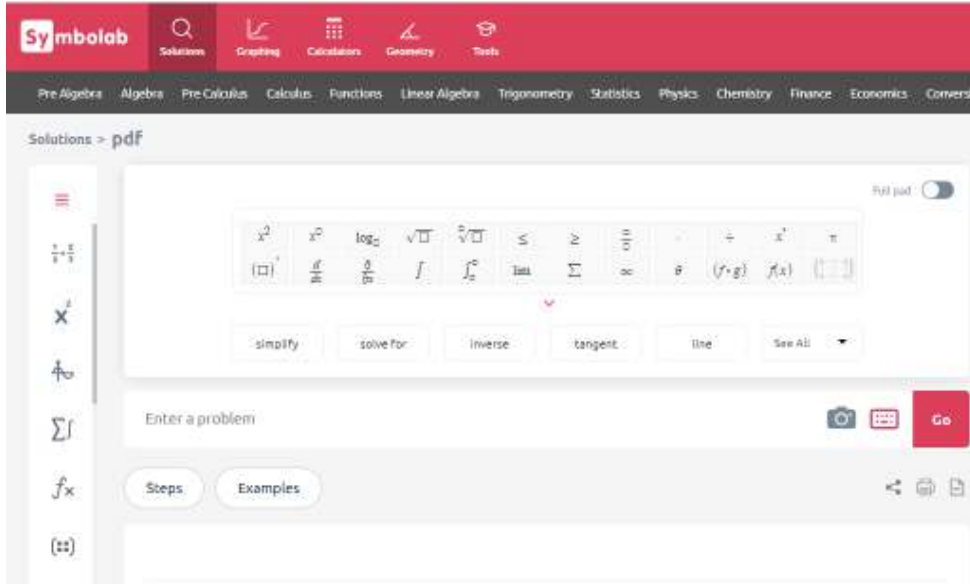
يتكون تطبيق Symbolab: Math Problem Solver من أقسام برمجية عدة حددتها (العامرية، 2020) وهي ما يلي:

- لوحة الرسم: وهي اللوحة التي يُمكن من خلالها إدخال وإخراج الرسوم الرياضية القائمة على الإحداثيات البيانية.
- النافذة الجبرية: وهي التي تتضمن جميع الإجراءات الرياضية اللازمة لحل المعادلات والمسائل الرياضية.
- الأوامر (المدخلات): هو المكان الذي يتم فيه كتابة المعادلات الرياضية.
- لوحة المفاتيح: وتتضمن جميع الأحرف والأرقام والرموز التي تضمن إدخال الصيغ الرياضية المختلفة.
- قوائم منسدلة: تحتوي على الموضوعات الرياضية العامة لمادة الرياضيات، والتي يستطيع التطبيق التعامل معها.

يوضح الشكل (1) واجهة تطبيق Symbolab: Math Problem Solver التي صُممت بصورة تسمح في إنجاز المهام الرياضية (Symbolab, 2024)، وهي كما يلي:

## شكل (1)

### واجهة تطبيق Symbolab: Math Problem Solver



تعددت الإمكانيات الرياضية التي يمكن توفيرها من خلال تطبيق Symbolab: Math Problem Solver، ويمكن إنجازها في البرمجة سواءً جبرياً أو رسوماً بيانية وفقاً لموضوعات عدة منها حل المعادلات الرياضية، والجبر والجر الخطي، وحساب المتباينات، واللوغاريتمات، والمصفوفات والمتجهات، والإحصاء، والإقترانات والقطوع المخروطية، وإيجاد كل من المسافة بين أي نقطتين، ونقطة المنتصف، وميل المستقيمت ورسمهم، وتحديد منطقة الحل للمتباينات، ورسم كل من القطوع المخروطية، والدوال، والمتباينات، وإيجاد نقاط التقاطع للمنحنيات ورسمها (Makhdum, et al., 2023).

يُستخدم تطبيق Symbolab: Math Problem Solver لإنجاز العديد من المهام الرياضية ضمن موضوعات متنوعة، بحيث يقوم المستخدم بإدخال المعالجة الرياضية المطلوبة باستخدام كاميرا التصوير أو من خلال الكتابة اليدوية باستخدام نوافذ وأيقونات التطبيق (العامرية، 2020)، حيث يمكن للتطبيق تنفيذ العديد من المعالجات الرياضية منها: حل المعادلات الرياضية على اختلاف أنواعها سواء المعادلات الرياضية البسيطة، والمعادلات الجبرية، وكذلك من المعالجات التي يقدمها تنفيذ مسائل ضمن

التفاضل والتكامل، وحساب المتكاملات، واللوغاريتيمات، والمصفوفات، والمتجهات، والإحصاء، والدوال، والقطوع المخروطية (Symbolab, 2024)، كما يمكن حل المسائل التي يتطلب فيها عملية رسم وإيجاد المسافة بين أي نقطتين، ونقطة المنتصف، وإيجاد ميل المستقيم، والعديد من المهام الرياضية الأخرى (العامرية، 2020).

## التحصيل الرياضي

تعد الرياضيات من العلوم النظرية التي تقوم على الاستنتاج، حيث يتصف بكونه عملية منطقية يستخدمها العقل البشري للانتقال من الكل إلى الجزء، كما تعتمد الرياضيات على المبادئ الفطرية المتمثلة بمبدأ عدم التناقض وغيره من المبادئ الفطرية الأخرى (الخضر، 2024).

كما أن الرياضيات من أهم محفزات التفكير الرياضي، فمن خلالها يستطيع الطلبة التغلب على العديد من المشكلات الحياتية، التي يتطلب حلها التفكير بصورة واسعة وأساليب مختلفة، بناءً على ذلك صُنفت مادة الرياضيات من أهم المواد الإجبارية ضمن العملية التعليمية تُدرّس لجميع الطلبة على اختلاف مستوياتهم التعليمية (Laurens, Batlolona, Batlolona, & Leasa, 2017). الأمر الذي دفع العاملين على مجال التربية والتعليم لإعطاء اهتمام أكبر لتلك المادة وبذل جهود خاصة لمواجهة التحديات التي قد تواجهها في العملية التعليمية، لاسيما تحديات انخفاض مستوى التحصيل الرياضي لدى الطلبة، وذلك نظراً لأهمية تحصيل الطلبة بشكل عام، والتحصيل الرياضي بشكل خاص، ودوره في تحديد المستوى الدراسي والمرحلة العلمية المقبلة للطلبة (Namkung, Peng, & Lin, 2019).

حدّد كل من ملحم والزعبي (2023) جوانب التحصيل الرياضي وهي كما يلي:

- المعرفة المفاهيمية التي تقوم على معرفة القوانين الرياضية والتعميمات بتلك المفاهيم وتفسير العلاقات القائمة بين المفاهيم الرياضية.

- المعرفة الإجرائية وهي المعرفة القائمة على صياغة القوانين والتعليمات والقواعد التي من خلالها يستطيع الطلبة إيجاد الحلول المناسبة للمواقف الرياضية المختلفة.
- القدرة على حلّ المشكلات، حيث تتمثل بالمواقف الرياضية التي تواجه الطلبة لأول مرة ويتطلب منه حلها قدرة على التفكير الرياضي ومراجعة معلوماته السابقة وتوظيفها بما يخدم الوقف على جوانبها ومعالجتها.

فالتحصيل الرياضي بمثابة المؤشر الحقيقي لمدى التقدم العلمي الذي حقّقه الطلبة خلال عملية تعلمهم، ونستطيع من خلاله الحكم على الأهداف التعليمية التي تم إنجازها وتحقيقها، حيث أنه يُستخدَم كأداة لتحديد الكم الرياضي الذي توصل إليه الطلبة وصولاً للحكم عليه بالنجاح أو الفشل (Alderman, 2013).

من الجدير بملاحظته أنّ التحصيل الرياضي يتأثر بعدة عوامل منها ما يرتبط بالبيئة التعليمية للطلبة القائمة على أساليب تعليمية متنوعة وطرائق تدريس مختلفة، وعوامل أخرى مرتبطة باتجاهات الطلبة نحو عملية التعلم والمادة التعليمية نفسها، حيث يتحكم اتجاه الطلبة نحو المادة التعليمية في مقدار تحصيلهم الرياضي بصورة طردية (ملحم و الزعبي، 2023)، فكلما كانت اتجاهاتهم إيجابية نحو المادة زاد ذلك من تحصيلهم الرياضي، وكلما كانت اتجاهاتهم سلبية نحو المادة التعليمية كلما حصل الطلبة على تحصيل منخفض، فالمواقف التعليمية التي تتشكل لدى الطلبة أثناء الحصة الصفية تكون اتجاهات إما إيجابية أو سلبية نحو تعلم تلك المادة (Soni & Kumari, 2017).

كما لخصت بشارات (2017) العوامل التي تتحكم بمستوى التحصيل الرياضي وفق ثلاثة تصنيفات رئيسية، وهي كما يلي:

1. العوامل الأساسية ذات التأثير المباشر المرتبطة بالمعلم والمتعلم والمحتوى التعليمي.
2. العوامل الثانوية ذات التأثير غير المباشر المرتبطة بمصادر التعلم وطرق التعلم والأساليب التعليمية.

3. عوامل أخرى غير مباشرة مرتبطة بالبيئة التعليمية كالمدرسة والمؤسسة التعليمية.

ومن العوامل التي تلعب دوراً مهماً في التحكم بمستوى التحصيل الرياضي العوامل الوراثية المتمثلة بالقدرة المعرفية والذكاء واستعدادات الطلبة العقلية الخاصة وطرق تفكيره (العقون، 2012).

### حل المسائل الرياضية

يَحْتَلُّ حلُّ المسائلِ الرياضيةِ مركزاً هاماً في الرياضيات وكذلك المادة التعليمية للرياضيات، حيثُ تقومُ على توظيفِ جميعِ المعلوماتِ التي يُمكنُ الحصولَ عليها واستغلالها بصورةٍ تخدمُ عمليةَ خَلْقِ تعلمٍ جديدٍ، فقد أوصى المجلسُ القوميُّ لمعلمي الرياضيات (National Council of Teacher Mathematics.2014) بمنحها اهتماماً خاصاً بكونها معياراً لمبادئ الرياضيات (NCTM, 2014).

أكدَ المجلسُ القوميُّ لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2014) على أهميةَ تَمَتُّعِ الطلبةِ بقدرةٍ كافيةٍ لحلِّ المسائلِ الرياضيةِ، وذلك لما يَتَطَلَّبُهُ من قدراتٍ خاصةٍ في التفكير الرياضي، بكون حل المسائل الرياضية.

يتطلب توظيف جميع المعلومات والمهارات ومعالجتها بما يخدم الوصول إلى الحل المناسب لتلك المسألة (النواصرة و الصقرات، 2023). فعلمية حل تلك المسائل الرياضية هي مهارة في حد ذاتها تتطلب حنكة ومثابرة وتحدي من قبل الطلبة، فقد يتطلب حلها إعادة صياغة للمعلومات بصورة تتناسب مع الموقف الذي وضعت فيه، وهو بحد ذاته مهارة قد يتطلب إجرائها امتلاك الطلبة وتمتعهم بعدة مهارات متداخلة منها التركيب والتحليل. وهو الأمر الذي دعا التربويون للتفكير بطرق وأساليب من شأنها خدمة عملية حل المسألة الرياضية وتسهيل ممارستها على الطلبة (المحارمة و المقدادي، 2018).

يُمكنُ تحديدَ بعضِ الاستراتيجيات التي يمكن من خلالها تنمية مهارة حل المسألة الرياضية للطلبة كما حدَّدها كلُّ من المحارمة والمقدادي (2018) في الاستراتيجيات القائمة على تنمية مهارات التخطيط،

والاستراتيجيات القائمة على تنمية قدرات الطلبة على التفكير وتنظيم الأفكار، والاستراتيجيات القائمة على عملية التقويم الذاتي، والاستراتيجيات التي يتمتع الطلبة من خلالها بمسؤولية خاصة نحو تعلمهم، والاستراتيجيات القائمة على بناء المعرفة، والاستراتيجيات التي تمنح فرصة للطلبة لاتخاذ قرارات.

لم يقتصر امتلاك تلك المهارات على الطلبة فقط، بل توسعت نحو امتلاك المعلمين أيضاً لمهارات تدريسية خاصة، واستراتيجيات تعليمية تدعم التعليم القائم على حل المسألة الرياضية، وذلك بما يتوافق مع العديد من العوامل التي قد تؤثر على العملية التعليمية بصورة عامة منها البيئة الصفية، وعوامل خاصة بالطلبة والبيئة التعليمية التي تحدث خلالها عملية التعلم وكذلك مدى توافر الطرق والأدوات والأساليب التعليمية (النواصرة و الصقرات، 2023).

عمل بوليا (1965) على إيجاز الخطوات المتبعة في حل المسائل الرياضية بأربع خطوات رئيسية، وهي كما يلي:

1. قراءة المسألة قراءة صحيحة وصولاً للفهم المناسب لها، من أجل إعادة صياغتها بلغة الطالب وفقاً لفهمه لها، ومن ثم العمل على تحديد مكوناتها المتمثلة بالمعطيات، والمطلوب، والحل.
2. تحديد الخطة المناسبة للحل وفقاً للمعلومات التي حصل عليها، وتتناسب مع قناعاته، والتي قد تكون صحيحة أو خاطئة، وهي قابلة للتعديل وفقاً للمتطلبات الطارئة.
3. التنفيذ الواقعي لخطة الحل، ويمكن أن تتصف هذه المرحلة بالسهولة بناءً على المعلومات السابقة المحددة لها هل هي صحيحة أم هنالك لبس بها.
4. التحقق من الحل بصورة تضمن مراجعة جميع المراحل والتأكد من درجة صدق الإجابة التي توصل إليها الطلبة.

قد يواجه الطلبة العديد من الصعوبات أثناء محاولاتهم للوصول إلى حل المسألة الرياضية، فعملية فهم المسألة الناجم عن قراءتها يحتاج إلى مستوى تعليمي معين، وكذلك عملية استرجاع وتذكر المعلومات

أيضاً، كما يلعب إتقان العمليات الحسابية دوراً في التغلب على العديد من الصعوبات، وكذلك قدرة الطلبة على صياغة المسألة بصورة تعكس المفاهيم والحقائق والمعلومات المستخرجة من المسألة من ثم وضع الخطة المناسبة لإجراء خطوات الحل (Kim, 2003).

### الدافعية نحو تعلم الرياضيات

تتعدد العوامل التي تؤثر في أداء الطلبة التعليمي، فمنها ما هو مرتبط بالدافعية التعليمية كونها السلوك التعليمي الصادر عن الطلبة نتيجة لعوامل عدة تتحكم بسلوك المتعلم وتوجهه، حيث يمكن اعتبارها كحافز داخلي ذاتي يحرك هذا السلوك للوصول لهدف محدد نابع عن دوافع داخلية وخارجية (أبو قياص، 2017).

هناك نوعان رئيسيان للدافعية التعليمية، منها ما ينبع من داخل الفرد للتعلم ويحتمه على الإنجاز وتسمى بالدافعية الداخلية، وتقسم لثلاثة أبعاد تتضمن الدافعية الداخلية للمعرفة، والدافعية الداخلية للإنجاز وكذلك الدافعية الداخلية للمشاركة، ومنها تلك الدافعية التي تتكون نتيجة قيام الفرد للمهام والأنشطة بناءً على محفزات خارجية كالهدايا والتشجيع والهرب من العقاب وتسمى بالدافعية الخارجية (علي، 2022). كما أنه يمكن تحديد مجالات الدافعية الداخلية على أنها تتمثل ب: حب الاستطلاع والرغبة في التعلم والاتجاه، بالإضافة للدوافع الخارجية (مليك و حميداني، 2020).

تلعب الدافعية دوراً مهماً ذو قيمة تربوية ضمن العملية التعليمية لاسيما في تلك المواد التي تحتاج دافعاً خاصاً من الطلبة لتعلمها كمادة الرياضيات التي تتطلب دراستها العديد من العمليات العقلية والمهارات ويستوجب توظيفها تحفيز الدافعية للتعلم (السيد و حسين، 2023).

بناءً على ذلك تظهر أهمية خاصة لتنمية دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، وهو ما دفع التربويون بذل جهود كبيرة للعمل على زيادة دافعية الطلبة التعليمية، ومنهم صوالحة (2020) الذي أوجز مدى

مساهمة الدافعية في تعلم الطلبة بما يلي:

- تعملُ الدافعيةُ على دَفْعِ الطلّبةِ بذلِّ المزيدِ من الجهدِ والطاقةِ للوصولِ إلى المعرفةِ والتمكّنِ منها.
- وتمنحُ قدرةً خاصّةً للطلّبةِ تُمكنهم من تحقيقِ أهدافِ التعلّمِ ونجاحِ العمليةِ التعلّميّةِ.
- وتبرزُ دورَ الطلّبةِ كمتعلّمٍ نشطٍ فعالٍ.
- التحكّمُ وتوجيهُ سلوكياتِ الطلّبةِ بصورةٍ منظمّةٍ ذاتِ قيمةٍ تربويّةٍ.
- تنميةُ مهاراتِ الطلّبةِ نحو حلّ المشكلاتِ الرياضيّةِ.
- منحُ الطلّبةِ قدرًا خاصًّا من التحكّمِ الذاتيِّ في عمليّةِ التعلّمِ وكيفيّةِ توجيهِها نحو تحقيقِ الأهدافِ المطلوبةِ.

نظراً للأهميّةِ التي تلعبُها الدافعيةُ نحو تحقيقِ الأهدافِ التعلّميّةِ وإنجاحها برز دورٌ خاصٌّ للمعلّمِ يتمكّن من خلاله على حثِّ وتتميّةِ دافعيةِ الطلّبةِ نحو التعلّمِ لاسيما تعلّمِ مادةِ الرياضياتِ، وتجلّى ذلك بوضوحٍ من خلالِ التخطيطِ الجيدِ لعمليّةِ إثارةٍ وتحفيزِ دافعيةِ الطلّبةِ التعلّميّةِ، وخلقِ وجهاتِ نظرٍ إيجابيّةٍ نحو مادةِ الرياضياتِ وذلك لما تلعبُه من دورٍ مُهمٍ في استثارةِ الدافعيةِ، وخلقِ بيئَةٍ تعلّميّةٍ غنيّةٍ بمحفزاتِ التعلّمِ بحيثُ تشملُ استراتيجياتِ وأساليبَ وطرقَ تعلّميّةٍ متنوّعةٍ، كما أنّ التكنولوجيا وتطوراتِها والقدرةِ على دمجِها بالصورةِ المثاليّةِ ضيمنَ العمليّةِ التعلّميّةِ تلعبُ دوراً مهمّاً في تنشيطِ تلكِ الدافعيةِ (العليان، 2020).

بناءً على ذلك عمل كلُّ من السيد وحسين (2023) على تلخيصِ لطرقٍ يُمكنُ أن يستخدمها المعلّمُ أثناءِ العمليّةِ التعلّميّةِ من شأنها إثارةِ دافعيةِ المتعلّمِ مثل، توظيفِ المثيراتِ السميّةِ والبصريّةِ ضمنِ العمليّةِ التعلّميّةِ، والتنوّيعِ في توظيفِ استراتيجياتِ وأساليبِ وطرقِ تعلّميّةٍ متنوّعةٍ وفُقِّ ما يتناسبُ مع قدراتِ الطلّبةِ ومستوياتهمِ التعلّميّةِ، وتحفيزِ ميولِ الطلّبةِ واهتماماتهمِ، ودمجِها ضمنِ العمليّةِ التعلّميّةِ، والتركيزِ على إقامةِ علاقةٍ وديةٍ طيبةٍ معِ الطلّبةِ، وتحفيزِ الطلّبةِ وتشجيعهمِ لاسيما بعد إنجازِ المهامِ والأنشطةِ، وخلقِ جوِّ تعلّميٍّ ممتعٍ بعيدٍ عن المللِ والروتينِ، واستخدامِ وتوظيفِ كلِّ ما يصبُّ ضمنِ اهتماماتِ الطلّبةِ لاسيما تلكِ الموائمةِ لتطوراتِ العصرِ.

ومن الجدير ذكره دورُ التكنولوجيا في تنمية الدافعية التعليمية وزيادة التحصيل الدراسي لدى الطلبة، حيثُ يمكنُ للتكنولوجيا العملَ على تسهيل عملية تعلم الطلبة من خلال تنمية العديد من المهارات لاسيما مهارات التعلم الذاتي (العصيمي و القحطاني، 2023). كما أن الأساليب والطرق المتبعة لتعليم الطلبة المتمثلة باستخدام وسائل تفاعليةٍ عصريةٍ جاذبةٍ لاهتمامات الطلبة قد تعمل على إثراء عملية فهمهم وتمكينهم من المادة التعليمية، ولا يمكن تجاهل أثر نوع ومحتوى المادة التعليمية المقدمة للطلبة، حيث أنه كلما كانت تلك المواد التعليمية أقرب إلى واقعهم وتدمج اهتماماتهم التكنولوجية وتستخدم تطبيقاتٍ تعليميةٍ حديثةٍ يصبح بإمكانها العمل على تأثيرٍ كبيرٍ على دافعية الطلبة التعليمية بالتالي زيادة مستواهم التعليمي نحو الأفضل (صالح، 2024).

#### الدراسات السابقة

هنالك العديدُ من الدراسات التي تناولت تطبيقَ ChatGPT، Symbolab: Math Problem Solver، منها دراسة Wardat (2023) التي سعى من خلالها إلى التعرف على وجهات نظر لجميع أطراف العملية التعليمية حول استخدام الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات، وتحديدًا بعد إطلاق ChatGPT، حيثُ وضَّح من خلالها القدرات المحسنة التي يتمتعُ بها تطبيق ChatGPT في الرياضيات وقدرته على زيادة التفوق التعليمي من خلال تزويد المستخدمين بالمعرفة الأساسية للرياضيات وموضوعاتٍ مختلفة.

كما بيّن Zong & Krishnamachari (2023) في دراسته كيفية تطبيق التطورات الحديثة الحاصلة على مجال التفاعلات الدردشية، لاسيما بعد ظهور النماذج القوية المدعومة لمساعدة متعلمي الرياضيات في حل المشكلات. حيثُ قامَ الباحثان بتقييم استخدام GPT-3، ومن ثم تم تحديدُ ثلاثة تحديات تواجه المتعلمين متمثلةً بتحديات تتعلق بالمسائل اللفظية الرياضية المقابلة لأنظمة معادلتين خطيتين وهي تصنيفُ المسائل الكلامية، واستخراج المعادلات من المسائل الكلامية، وتوليد المسائل الكلامية، وكان

من أهم نتائج تلك الدراسة أن GPT-3 قادر على إنشاء مشكلات وحلها بدقة تتراوح من 33% إلى 93% وذلك وفقاً لنوع المشكلة التي يقوم بحلها.

كما أن لتطبيقات الذكاء الاصطناعي العديد من الآثار التي قد تترتب من عملية استخدامها، فوضح Akpan (2023) وزملائه في دراستهم الآثار الناجمة عن تعليمات Symbolab Manipulative على أداء الطلبة في الرسم البياني التريبيعي، حيث تمثل أداء الطلبة الذين درسوا الرسم البياني التريبيعي باستخدام أداة التعلم المُعززة بالتكنولوجيا (Symbolab Manipulatives) أعلى بكثير من الطلبة الذين درسوا باستخدام Concrete Manipulative. وهو ما اتفق معه Makhdum (2023) حيث بين أن تطبيق Symbolab Calculator كأداة لتدريس المعادلات أكثر فعالية مقارنة بالطريقة التقليدية.

كما وضحت دراسة (Alcalde, Catulong, Cabangbang, Catulong, & Miranda (2024) أهمية تطبيق Symbolab: Math Problem Solver للطلبة ذوي التحصيل المنخفض حيث وضّح مدى قدرته على تحقق تقدم تحصيلي على أداء الطلبة بعد استخدام التطبيق، حيث وفر للطلبة فرصة عملية لمتابعة حلهم خطوة خطوة، وتمكينهم من التحقق من صحة الحل لديهم وصولاً لتحصيل دراسي أفضل.

ومن الجدير ذكره وجود العديد من تطبيقات الذكاء الاصطناعي التي من شأنها خدمة العملية التعليمية، وهو ما وضّحه الرويلي (2023) حيث بيّن أثر توظيف برمجة لوحة المايكروبت على تنمية مهارات ضرب الأعداد لدى طالبات الصف السادس في مادة الرياضيات، المتمثل بأن حجم التأثير الناتج عن توظيف برمجة لوحة المايكروبت على تنمية مهارات ضرب الأعداد لدى الطالبات كان كبيراً، حيث وضّح ضرورة تطبيق استراتيجيات التكنولوجيا الحديثة مثل برمجة لوحة المايكروبت في مقررات العلوم والرياضيات؛ نظراً لفاعليتها في بيئة التعلم، وهو ما اتفق معه Derianto (2023) على مدى تحسّن تعلم الطلبة نحو نتائج أفضل ومهارة في تنفيذ الوظائف الصفية لاسيما بعد استخدام تطبيق Photomath. واتفق معه Zain (2023) في دراسته التي سعى من خلالها لتحسين نتائج الطلبة ذو

التحصيل المتدني من خلال تطبيق Photomath أيضاً، لاسيما كأداة لمساعدة الطلبة عندما يكونون في المنزل وليس لديهم مرجع للإسترشاد به.

فعدند الرغبة في تحقيق أفضل النتائج الممكنه لحل المسائل الرياضية باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لابد من المرور بأربع مراحل، وهي المراحل التي حددها Fikri (2023) وزملائه في دراستهم، وهي كما يلي:

1. مرحلة التخطيط: والتي تبدأ من مرحلة التعرف على تطبيق Photomath وتنزيله على نظام أندرويد الخاص بالمدرس والطلبة.
2. مرحلة تنفيذ تطبيق Photomath: وهي المرحلة التي تبدأ من كتابة الأسئلة والنقاط الصور ومسح الأسئلة والإجابة على الأسئلة وحل الخطوات في تطبيق Photomath ونسخ الأسئلة والعمل على أسئلة الممارسة والتقييم/التقييم.
3. نتائج التقييم: كان تعلم الرياضيات بمساعدة تطبيق Photomath يسير على ما يرام كما شوهد من طلبة الصف الثاني عشر من الذين تمكنوا من حل المشكلات بما يصل إلى 15 شخصاً.
4. القيود / نقاط الضعف في استخدام تطبيق Photomath: صعوبة على الطلبة الذين ليس لديهم Android مما يجعل الطلبة ينسخون الإجابات فقط. بناءً على نتائج البحث أعلاه، واقترح الباحثون استخدام تطبيق Photomath لمساعدة المعلمين على تعليم الطلبة الإجابة على عينة من الأسئلة بسرعة وفي خطوات كاملة - الخطوات.

ولاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لابد من الاسترشاد بمقترحات معينة توضح كيفية تطبيق وتفعيل مثل تلك التطبيقات خلال العملية التعليمية، حيث وضّح Hernández (2023) في دراسته تصميم مقترح للمواد التعليمية التي تساعد على تحسين جودة عمليات تدريس وتعلم الرياضيات، يمكن اعتمادها من قبل المعلمين وأولياء الأمور وكذلك الطلبة، تقوم على تحديد وفهم خطوات الحل المتبعة والمناسبة للتطبيق المستخدم، وفهم قدرات متنوعة متمثلة بعملية فهم خطوات الحل وكيفية الوصول للنتائج.

سعى البدري (2024) في دراسته لتحديد معوقات استخدام الذكاء الاصطناعي كأداة من أدوات تدريس الرياضيات وذلك من وجهة نظر معلمي مادة الرياضيات، حيث توصلت الدراسة لأهم المعوقات تم استخلاصها من معلمي الرياضيات وتمثلت ب: درجة معرفة المعلمين بتطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكيفية استخدام تلك التطبيقات في تعليم الرياضيات، وآلية تفعيل وتوظيف التطبيقات التعليمية للذكاء الاصطناعي.

كما سعى القحطاني (2024) لدراسة واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات وتحديد المعوقات التي تواجه المعلمين من وجهة نظرهم، حيث توصل لأهمية استخدام تلك التطبيقات خلال العملية التعليمية لما لها من آثار إيجابية في دعم وتوجيه عملية تعلم الطلبة، فهي تشجع التعلم الذاتي، وتلعب دوراً مهماً في تحويل التعلم من تقليدي ممل إلى تعلم ممتع وجذاب، ومع ذلك لا بد من تمكين المعلمين والمتعلمين من تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وزيادة وعيهم بها، وهو ما أكد عليه كل من مشعل والعيد (2023) في دراستهم التي وقفت على واقع توظيف تلك التطبيقات في العملية التعليمية.

وهو ما اتفق معه مختار (2022) في دراسته التي سعت للبحث في التحديات التي تعترض تفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، كما توصل للعديد من الإيجابيات لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم التي منها: زيادة الدافعية التعليمية لدى الطلبة وصولاً لتحصيل دراسي أفضل، تقليل الوقت والجهد المبذول لكلا الطرفين (المعلمين والطلبة) وكذلك التكلفة التعليمية، كما أنه يلعب دوراً كبيراً في قلب موازين العملية التعليمية وتحويلها فيما يتناسب وجميع الطلبة باختلاف اتجاهاتهم وميولهم والابتعاد عن الروتين التقليدي.

وسعى السعيد (2023) لدراسة تطبيق ChatGPT في المناهج لاسيما الرياضيات وطرق تدريسه، حيث أثبتت دراسته إمكانية التطبيق في توفر فرص متعددة للطلبة ومتنوعة تناسب فروقاتهم الفردية وتثير اهتمامهم واهتمامات معلمهم، كما يخلق فرصاً فعالة للوصول إلى المعلومات وإيجاد محادثات

تفاعلية فورية، مع توفير فرص لتصميم دروسٍ تعليمية بعيدةٍ عن التقليد والروتين المُمل مع إمكانية تدريس الدروس المعقدة بصورةٍ أبسط وأوضح، مع ذلك كان للتطبيق عدداً من السلبيات التعليمية منها توفيرُ فرصٍ للعث، وخلقِ نصوصٍ علميةٍ محاكية بصورةٍ كبيرةٍ للنصوص التي يجتهدُ الإنسانُ في الوصولِ إليها، كما أنَّ استخدامَ الطلبةِ والمعلمينَ لذلك التطبيق يُقللُ من اعتمادهم على التفكير النقدي والتوجه للتطبيق لمواجهة المشكلات التي تعترضهم.

ومن الدراسات التي بَحَثَتْ في مدى إمكانيةِ توظيفِ تلك التطبيقات في العملية التعليمية دراسةُ السعوي (2024) حيث سَعَتْ لتحديد مدى إمكانيةِ خدمةِ تلك التطبيقات للعملية التعليمية لاسيما في مواد العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، وخرجت بالعديد من النتائج منها أهمية تلك التطبيقات في خدمة العملية التعليمية وتحسين مخرجاتها، وهو ما اتفقتُ به مع العديد من الدراسات الأخرى منها دراسة العوفي والرحيلي (2021) التي سعت لمعرفة قدرات تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مادة الرياضيات وتوصلت إلى قدرتها على تنمية العديد من القدرات الخاصة لاسيما الابتكار الذي يلعب دوراً في تطوير الطلبة تحصيلياً.

قام Vargas (2023) من خلال دراسته بوضع تصورات للعملية التعليمية في ضوء استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي وذلك استناداً لآراء معلمي المادة التعليمية، حيث كانت التصورات إيجابية بما تعود على الطلبة من حيث التحصيل والقدرات والمهارات والممارسات التعليمية، وسلبيةً من حيث مايتطلبه توظيف تلك التطبيقات من وعي للمعلمين بالمهارات والمعارف ونقص البرامج التدريبية والإمكانيات المتاحة، وهو ما اتفقتُ معه دراسة Chong (2020) بكون توظيف تلك التطبيقات يعود بنتائج إيجابية على الطلبة وفق ما يمتلك المعلمين من مهاراتٍ ومعارفٍ كافيةٍ تمكنهم من الوصول إلى تلك النتائج التحصيلية المرضية.

أجرى السني وزملائه (2022) دراسةً تناولتُ توظيفَ معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي، التي أظهرت نتائجها استخدام معلمي الرياضيات لتطبيقات ذكاء اصطناعي رياضية محددة كتطبيق الروبوتات التعليمية الذكية، وتقنية الواقع المعزز، تمكنهم من تحقيق أهدافهم التعليمية، وذلك لما لها من دورٍ إيجابيٍ على العملية التعليمية وجميع عناصرها.

كما عمل الشيدي والسعيدي (2022) في دراستهما على تحديد درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى منهاج الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي بسلطنة عمان، حيث أثبتت الدراسة ضعف تضمين تلك المفاهيم في منهاج الرياضيات الأمر الذي قد يقف عائقاً نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في منهاج الرياضيات وهو مايتوجب إجراء تعديلات على منهاج الرياضيات المدرسية وذلك من أجل تضمين مفاهيم الذكاء الاصطناعي في المناهج.

#### التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال استعراض الدراسات السابقة وجدّت الباحثة أنّ هناك العديد من الدراسات العربية والأجنبية الحديثة التي تناولت تطبيقات الذكاء الاصطناعي كتطبيقات تعليمية من شأنها خدمة العملية التعليمية وتعزيز تقدمها، وتميزت بتنوعها من حيث الأهداف، ومنهج الدراسة، وأدوات الدراسة والمجتمع والعينة، والمتغيرات والمناهج والمعالجات الإحصائية المستخدمة، بالإضافة إلى أهم النتائج التي تمّ التوصلُ إليها.

تناولت الدراسات السابقة تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتنوعة وكيفية توظيفها لخدمة عملية تعلم مادة الرياضيات، ومنها تطبيقي Symbolab: Math Problem Solver و ChatGPT، لاسيما في حل المسائل الرياضية وزيادة دافعية التعلم نحو الرياضيات وكذلك رفع مستوى التحصيل الدراسي.

ومن خلال القراءة التحليلية للدراسات السابقة لاحظت الباحثة أنّ منها ما يهدف إلى التعرف على وجهات نظر جميع أطراف العملية التعليمية حول استخدام ChatGPT في تدريس الرياضيات مثل دراسة

(Wardat, Tashtoush, AlAli, & Jarrah, 2023)، ومنها سَعَتْ إلى معرفة كيفية توظيف تلك التطبيقات في عملية التعلم كدراسة (Zong & Krishnamachari, 2023)، ومنها ماسعت إلى معرفة دراسة آثار تعليمات Symbolab Manipulative على أداء الطلبة في الرسم البياني التربيعي كدراسة (Akpan, Charles-Ogan, Eze, Okafor-Agbala, & Onyeka, 2023)، ومنها أيضاً ما سعت لاستكشاف أثر تطبيق "Symbolab Calculator" في تدريس المعادلات الرياضية لطلبة المرحلة الابتدائية كدراسة (Makhdum, et al., 2023).

أجرت العديد من الدراسات لدراسة أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتنوعة على أداء الطلبة وتعلمهم لمادة الرياضيات، بصورة يضمن فيها استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي لتوظيف العديد من المهارات منها حلُّ المسائل الرياضية وتنمية أساليب التفكير العلمي لتحقيق تحصيل دراسي أفضل، مثل دراسة (الرويلي، 2023) ودراسة (Derianto, 2023) التي سعى من خلالها لمعرفة مدى التحسن وتقدم الطلبة التحصيلي في مادة الرياضيات وذلك من خلال توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وكذلك دراسة (Alcalde, Catulong, Cabangbang, Catulong, & Miranda, 2024) الذي عمل على تحديد قدرات تطبيق Symbalab الرياضية في تمكين المعرفة الرياضية، ودراسة السعيد (2023) التي ركزت على فاعلية تطبيق ChatGPT بصورة خاصة.

كما اتفق كلٌّ من Vargas (2023) و Chong (2020) في نتائج دراستهما القائمة على تحديد تصورات تعليمية نحو العملية التعليمية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، وحدد كلٌّ من السعدي (2024) والعوفي والرحيلي (2021) مدى قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي على خدمة ودعم العملية التعليمية.

وانفقت الدراسات على عددٍ من التحديات التي تواجه العملية التعليمية القائمة على تطبيقات الذكاء الاصطناعي، حيث قامت بتحديد وتصنيفها وربطها بنتائج تعليمية معينة منها دراسة البدري (2024)

ودراسة المختار (2022)، وتوجه كل من القحطاني (2024) ومشعل والعيد (2023) لتحديد ووصف واقع العملية التعليمية لاسيما تعليم الرياضيات القائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

ومن الدراسات أيضاً توجهت نحو دراسة المنهاج التعليمي ومحتواه، لتحديد مدى مناسبته لاستخدام تلك التطبيقات ومدى تضمينه لمفاهيم تلك التطبيقات ليحقق أهدافه التعليمية على أكمل وجه، ومنها دراسة الشيدي والسعيدي (2022).

ودراسة (Fikri, Yulia, & Putri, 2023) التي هدفت إلى تحديد التخطيط والتنفيذ والتقييم والقيود التي واجهتها في تعلم الرياضيات باستخدام تطبيق Photomath. ودراسة ( Rueda-Gómez et al. ) (2023) التي هدفت لقياس العلاقة بين التقدم والتطور الذي ينتج من تدريب الطلبة على تطبيق khan academy في التحصيل الدراسي، ودراسة المندلاوي وعلي (2024) التي هدفت لاستكشاف أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير العلمي.

حيث أشارت الدراسات السابقة إلى أهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعي ومدى تأثيرها على عملية الرياضيات، حيث تناولت الأثر الإيجابي لاستخدام تطبيقي Symbolab: Math Problem Solver و ChatGPT والعديد من التطبيقات الأخرى التي من شأنها خدمة عملية تعلم مادة الرياضيات.

كما توصلت لنتائج مشتركة منها قدرة تلك التطبيقات على تمكين الطلبة من قدرتهم التعليمية وصولاً لتحسين مستوى تحصيلهم الرياضي بصورة خاصة وتحصيلهم العلمي بصورة عامة، كما لها دور في رفع دافعية الطلبة نحو التعلم لاسيما تعلم مادة الرياضيات، وأكدت أيضاً تلك الدراسات على قدرة وفاعلية تطبيقات الذكاء الاصطناعي على دعم وتمكين الطلبة من حل المسائل الرياضية.

## مصطلحات الدراسة

فيما يلي تعريف مصطلحات الدراسة:

**الذكاء الاصطناعي (Artificial intelligence):** هو نقطة التقاء الحاسوب بالتكنولوجيا المتعلقة بالحاسوب والآلة والتطورات في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مما يسمح لأجهزة الحاسوب بأداء أنشطة قريبة من تلك التي يقوم بها البشر أو مماثلة لها (Cope, Kalantzis, & Searsmith, 2020).

**وتعرفه الباحثة إجرائياً:** عالمٌ واسعٌ وشاملٌ جداً يتمثل بدمج التكنولوجيا والحاسوب وصولاً لتقنية تحاكي الذكاء البشري على أداء المهام ويمكنه بشكلٍ متكررٍ تحسين نفسه استناداً إلى المعلومات التي يجمعها.

**تطبيقات الذكاء الاصطناعي:** هي أحد تطبيقات علم الحاسبات التي توفر برامج لها القدرة على القيام بالمهام التي تتطلب الأداء البشري مثل القدرة على التفكير وحل المشكلات (المالكي، 2023).

**وتعرفه الباحثة إجرائياً:** بتطبيقي ChatGPT و Symbolab: Math Problem Solver وما شملت من جميع الجوانب منها الرياضية والكتابية.

**تطبيق ChatGPT:** هو نموذج البرمجة اللغوية العصبية، يهدف إلى إنشاء نصٍ لغويٍ علميٍ والحفاظ على أسلوبٍ محاثةٍ يشبه الإنسان، فيمكن للطلبة التحدث مع تطبيق ChatGPT للحصول على المساعدة اللازمة لحل المسائل الرياضية والحصول على تلميحات ونصائح تساعدهم في التغلب على العوائق والمشكلات الرياضية وغيرها (Wardat, Tashtoush, AlAli, & Jarrah, 2023).

**وتعرفه الباحثة إجرائياً:** على أنه اتصال الطلبة مع تطبيق ChatGPT وذلك من أجل تنفيذ مهام، وتمارين، وأسئلة دروس الوحدة.

**تطبيق Symbolab: Math Problem Solver:** هو أحد الأدوات الأساسية الذي يوفر حلولاً آلياً خطوة بخطوة لمجالات الجبر وعلم المتلثات وحساب التفاضل والتكامل، كما يتضمن التطبيق موضوعاتٍ متنوعةً مثل التحويلات والمعادلات الرياضية والرسوم البيانية والمتباينات والتعبير الجبرية والتكاملات والمشتقات والحدود وحل المعادلات الخطية والتربيعية والدوال وغيرها الكثير من الموضوعات (Makhdum, et al., 2023).

**وتعرفه الباحثة إجرائياً:** على أنه استخدام الطلبة تطبيق Symbolab: Math Problem Solver من أجل تنفيذ مهام، وتمارين، وأسئلة دروس الوحدة.

**التحصيل الرياضي:** هو الإنجاز التحصيلي للطلبة في مادة الرياضيات للمفاهيم والحقائق والمهارات مقدرًا بالدرجات التي يحصل عليها الطلبة في الاختبار التحصيلي (العنزي و الكلثم، 2022).

**وتعرفه الباحثة إجرائياً:** على أنه العلامة التي حصل عليها الطلبة على اختبار التحصيل الذي أجرته الباحثة.

**حل المسألة:** يُصدّد به العملية أو العمليات التي يقوم بها الفرد مستخدماً خلالها المعلومات التي سبق تعلمها، من أجل التغلب على موقف مشكل غير مألوف له من قبل، ولا يوجد له حلٌّ جاهزٌ لديه (العرسان، 2003).

**وتعرفه الباحثة إجرائياً:** على أنه قدرة الطلبة على تنفيذ وحل المسائل الرياضية في اختبار حل المسألة الذي أجرته الباحثة.

**الدافعية:** يرى السيد والحسين (2023) أن الدافعية نحو تعلم المادة الدراسية يتمثل في رغبة الطلبة في الدراسة وتعلم المادة الدراسية وأكتشافها من خلال البحث عن المعرفة بنفسه والقيام بالمهام والأنشطة التعليمية وصولاً لأعلى مستويات الأداء، من ثمّ الشعور بالرضا عن الأداء والمستوى التعليمي.

وتعرف الباحثة الدافعية إجرائياً: بالقيمة التي حصل عليها الطالب في المقياس المستخدم لقياس الدافعية في هذه الدراسة.

### مشكلة الدراسة وأسئلتها

من خلال عمل الباحثة في قطاع التعليم خاصةً في مجال تدريس الرياضيات، ووعيتها لأهمية ومواكبة ما هو جديد في العملية من تقنيات وموارد ومهارات كان سبباً من أسباب إدراك المشكلة والشعور بها، الذي يتمثل في كيفية تفعيل تلك التطبيقات سواءً قبل البدء بالعملية التعليمية من تخطيط وتدريب الطلبة على استخدام تلك التطبيقات، والأسباب التي يُمكن أن تستدعي الطلبة لاستخدام تلك التطبيقات.

كما لاحظت الباحثة قلة دافعية الطلبة لتعلم مادة الرياضيات باعتبارها مادة صعبةً بعيدةً عن إهتماماتهم وتدني تحصيلهم الدراسي بها، وبعد الإطلاع على العديد من الدراسات السابقة مثل دراسة (Derianto, 2023)، ودراسة (Fikri, Yulia, & Putri, 2023)، ودراسة (Zain, Setambah, Othman, & Hanapi, 2023)، ودراسة (Rahayu, 2022)، لوحظ وجود مجموعةٍ كبيرةٍ من التطبيقات والمواقع الرقمية المتاحة للطلبة، التي من شأن استخدامها إكمال مهام الرياضيات الخاصة بالطلبة، وكذلك قدرتها على تجاوز العديد من العقبات التي قد تعرّضُ عملية فهم الطلبة لمادة الرياضيات، حيث ارتأت الباحثة أن ترى مدى تأثير تطبيقات الذكاء الاصطناعي على دافعية الطلبة وتحصيلهم التعليمي.

وبناء على ماسبق تجيبُ الدراسة الحالية على الأسئلة الآتية:

1. ما أثر استخدام تطبيق ChatGPT في التحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا؟
2. ما أثر استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver في التحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا؟
3. ما أثر استخدام تطبيق ChatGPT مقابل تطبيق Symbolab: Math Problem Solver في التحصيل الرياضي لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا؟

4. ما أثرُ استخدام تطبيق ChatGPT في حل المسائل الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا؟
5. ما أثرُ استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver في حل المسائل الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا؟
6. ما أثرُ استخدام تطبيق ChatGPT مقابل تطبيق Symbolab: Math Problem Solver في حل المسائل الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا؟
7. ما أثرُ استخدام تطبيق ChatGPT في تحسين الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا؟
8. ما أثرُ استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver في تحسين الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا؟
9. ما أثرُ استخدام تطبيق ChatGPT مقابل تطبيق Symbolab: Math Problem Solver في تحسين الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا؟

وللإجابة عن هذا الأسئلة صاغت الباحثة الفرضيات الآتية:

**الفرضية الأولى:** لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطات علامات المجموعات الثلاثة في اختبار التحصيل تُعزى لطريقة التدريس تطبيق Symbolab: Math Problem Solver، تطبيق ChatGPT، الطريقة الاعتيادية.

**الفرضية الثانية:** لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطات علامات المجموعات الثلاثة في اختبار حل المسائل تُعزى لطريقة التدريس تطبيق Symbolab: Math Problem Solver، تطبيق ChatGPT، الطريقة الاعتيادية.

**الفرضية الثالثة:** لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطات دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات للمجموعات الثلاثة تُعزى لطريقة التدريس تطبيق Symbolab: Math Problem Solver، تطبيق ChatGPT، الطريقة الاعتيادية.

الفرضية الرابعة: لا توجد علاقةً ارتباطيةً ذات دلالةٍ إحصائيةٍ عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين التحصيل والقدرة على حل المسائل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

وقد انبثق عن هذه الفرضية ثلاث فرضيات فرعية هي:

1. لا توجد علاقةً ارتباطيةً ذات دلالةٍ إحصائيةٍ عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين التحصيل والقدرة على حل المسائل الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.
2. لا توجد علاقةً ارتباطيةً ذات دلالةٍ إحصائيةٍ عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.
3. لا توجد علاقةً ارتباطيةً ذات دلالةٍ إحصائيةٍ عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين القدرة على حل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

#### أهداف الدراسة

يمكن تلخيص أهداف الدراسة فيما يلي:

1. التعرف على أثر استخدام تطبيق ChatGPT على التحصيل الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.
2. التعرف على أثر استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver في التحصيل الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.
3. التعرف على آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا نحو تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التحصيل وتحسين دافعتهم نحو تعلم الرياضيات.

## أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في تناول تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات لدى طلبة المدارس، فهي:

- تُسلط الضوء على موضوع مهم في العملية التعليمية التعلمية المتمثلة بتفعيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي لخدمة سير وتحقيق أهداف تلك العملية.
- قد تُشكل هذه الدراسة حافزاً للمعلمين للتويع في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي اللازمة لتعليم الرياضيات، والتي من شأنها رفع مستوى تعلم الطلبة وتحسين تحصيلهم ودافعيتهم نحو تعلم الرياضيات.
- قد تلفت نظر المسؤولين في تطوير الرؤية التربوية في كليات إعداد المعلمين لضرورة وأهمية مثل تلك التطبيقات لدعم عملية تعليمهم وتعلم طلبتهم.

## حدود الدراسة

يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة بعد الأخذ بعين الاعتبار حدوداً رئيسية، أهمها:

1. الحدود الزمانية: أُجريت الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من عام (2023 – 2024)
2. الحدود المكانية: أُجريت هذه الدراسة في مدارس مديرية التربية والتعليم في محافظة طولكرم.
3. الحدود البشرية: أُجريت هذه الدراسة على عينة من طلبة مدارس الإناث في محافظة طولكرم.
4. الحدود المفاهيمية: اقتصرت الدراسة على المفاهيم والمصطلحات الواردة في الدراسة وعلى تطبيقي ChatGPT و Symbolab: Math Problem Solver من تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

## الفصل الثاني

### منهجية الدراسة

تطرقت الباحثة من خلال هذا الفصل لتحديد الإجراءات المتبعة في الدراسة، والتي تضمنت منهجية الدراسة، ومجتمع الدراسة وعينتها، وكذلك الأدوات المستخدمة في الحصول على بيانات الدراسة مع توضيح للإجراءات المتبعة في تنفيذ تلك الدراسة، وهي كما يلي:

#### منهجية الدراسة

من أجل التعرف على أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي ( ChatGPT, Symbolab: Math Problem Solver) في التحصيل وحل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المدارس في محافظة طولكرم، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي النوعي والكمي بتصميم شبه التجريبي، وذلك لجمع البيانات وملائمتها لطبيعة الدراسة، حيث أنّ المنهج الوصفي التحليلي النوعي يقوم بدراسة الواقع أو الظاهرة كما توجد في الواقع ويهتم بوصفها بشكلٍ دقيقٍ وبفهمٍ عميقٍ ويعبرُ عنها تعبيراً كيفياً، فالتعبيرُ الكيفي يصفُ الظاهرة ويوضح خصائصها، حيث تم ذلك من خلال إجراء المقابلات مع طلبة عينة الدراسة بعد استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي للتعرف على آراء الطلبة في تطبيقي ChatGPT و Symbolab: Math Problem Solver، ومن ثمّ تحليلها باستخدام نموذج Ary (2010).

كما تم تطبيق التصميم شبه التجريبي من خلال إجراء اختباراتٍ بعديةٍ لمعرفة مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات، ومدى قدرتهم على حل المسائل الرياضية ومدى التطورات التي حدثت فعلاً على أداء عينة الطلبة من مدارس محافظة طولكرم في حل المسألة الرياضية قبل وبعد استخدام تلك التطبيقات، ومن ثمّ إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة.

## مجتمع الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي في محافظة طولكرم للفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2023-2024م، والبالغ عددهم (2367) طالباً وطالبة، وذلك بالاعتماد على بيانات مديرية التربية والتعليم في محافظة طولكرم للعام الدراسي 2023-2024 م.

## عينة الدراسة

تكونت عينة الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي في مدرسة بنات إبراهيم الخواجا المكونة من (3) شعب أ و ب و ج، حيث تم اعتماد الصف التاسع لإجراء الدراسة وذلك نظراً لأهمية وحساسية المرحلة العمرية، كونها تشكل نهاية المرحلة الأساسية والانتقال لمرحلة حساسة قد تتطلب أدوات وتطبيقات تعليمية تخدم عملية تعلمهم الحالية والمستقبلية، ووعي الباحثة في أهمية التطبيقات لخدمة الصف التاسع الأساسي، وكذلك قدرة طلبة الصف التاسع على تحمل مسؤولية استخدام مثل تلك التطبيقات وتوظيفها بشكل فعال، كما أن امتلاك هذه المرحلة العمرية لأجهزة ذكية قد يحظى بفرصة أكبر من غيرهم من المراحل الأخرى.

وقد تم اختيار العينة بطريقة عشوائية عن طريق استخدام القرعة من بين (17) مدرسة، وذلك من خلال تحديد جميع المدارس التي تحتوي على صف تاسع مكون من ثلاثة شعب أو أكثر، وبلغ عددها (17) مدرسة منها (15) مدرسة ذات ثلاثة شعب ومدرستان بأربع شعب، وذلك ليتسنى للباحثة تنفيذ تطبيق ChatGPT على شعبة وتمثلت بالشعبة ج، وتنفيذ تطبيق Symbolab: Math Problem Solver على شعبة أخرى وتمثلت بالشعبة أ، وتنفيذ الطريقة التقليدية على الشعبة ب، ومن الجدير ذكره أن اختيار الشعب وتوزيعها على تطبيقات الدراسة تم بالصورة العشوائية وذلك من خلال إجراء قرعة للاختيار، وذلك تجنباً لتحيز الباحثة والمنفذون للدراسة من معلمة المادة المتعاونة مع الباحثة. والجدول 1 يوضح توزيع عينة الدراسة وفق شعب الصف التاسع الأساسي في مدرسة بنات إبراهيم الخواجا.

## جدول (1)

توزيع عينة الدراسة

العدد	العينة
38	الصف التاسع الأساسي شعبة "أ"
38	الصف التاسع الأساسي شعبة "ب"
38	الصف التاسع الأساسي شعبة "ج"
114	المجموع

### أدوات الدراسة

استخدمت الباحثة مجموعةً من الأدوات الكمية والنوعية لجمع البيانات الخاصة بأسئلة الدراسة، وهي كما يلي:

### البرنامج التعليمي

البرنامج التعليمي هو مجموعة من الأهداف التعليمية المبنية على محتوى تعليمي وفق معايير وأسس محددة يُستخدم لتطوير مهارات تعليمية لدى الطلبة ومعالجة نقاط الضعف وتمكين نقاط القوة وذلك من خلال تنفيذه على عدة مراحل وجلسات ضمن خطة محددة ومنظمة (سلام، حسين، و محمد، 2024).

شمل البرنامج التعليمي الوحدة السابعة المتمثلة بوحدة الإقترانات من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي، والذي يُدرّس لجميع مدارس فلسطين للعام الدراسي 2023-2024م. بحيث تضمنت أمثلة تدريبية لكيفية استخدام تطبيقي (ChatGPT و Symbolab: Math Problem Solver) في تنفيذ أمثلة وتمارين الكتاب المقرر.

تم تصميم البرنامج بناءً على تحليل محتوى وحدة الإقترانات، وذلك بعد رصد دروسها وتحديد الأهداف التعليمية لكل درس من دروس وحدة الإقترانات وإسقاطها على مستويات الأهداف الثلاثة: المعرفة والتطبيق والاستدلال، والملحق أ يوضح تحليل محتوى النهائي للوحدة.

## تنفيذ البرنامج التعليمي

أجرت الباحثة خطة خاصة لتنفيذ البرنامج التعليمي لكل شعبة وفق ما يتناسب مع الظروف السائدة والطارئة من إغلاقات متكررة للمدارس والتحول للتعليم الإلكتروني، حيث شملت الخطة على عدد من الحصص الوجيهة التي قامت بها الباحثة بنفسها على تدريب الطلبة لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي المتمثلة بتطبيقات ChatGPT و Symbolab: Math Problem Solver، كما صممت الباحثة دليلاً خاصاً لاستخدام كلا التطبيقين بصورة منفصلة وذلك لتمكين الطالبات من استخدام التطبيق خارج أوقات الدوام المدرسي، مع إبقاء فرصة للاتصال والتواصل مع الباحثة ومعلمة المادة والطلبة من خلال مواقع التواصل الاجتماعي، وذلك بإنشاء مجموعات خاصة تحت إشراف الباحثة ومعلمة المادة.

شمل البرنامج التعليمي تنفيذ الطالبات تمارين وأنشطة باستخدام تطبيق ChatGPT و Symbolab: Math Problem Solver وذلك من خلال الهاتف الذكي أو من جهاز الحاسوب، بحيث تقوم الباحثة أولاً بإدخال المعالجات على التطبيقات لتعرف الطالبات أكثر وإدراكن كيفية الإدخال، ومن ثم العمل بصورة فردية وصولاً للمشاركة الجماعية لنتائج تنفيذ التطبيق والوصول للحل الصحيح.

كما طُلب من الطالبات تنفيذ مهام وواجبات بيئية تقوم على حل أنشطة وتمارين باستخدام التطبيقات للشعبتين أ و ج والشعبة ب باستخدام الطريقة التقليدية، وتصوير الحل وخطواته وإرسالها عن طريق مجموعات عبر مواقع التواصل الاجتماعي.

تم تنفيذ البرنامج التعليمي بواقع 20 حصة صفية موزعة على 15 حصة وجاهية و5 حصص إلكترونية تخللها أنشطة خاصة لتعريف الطالبات بتطبيقات ChatGPT و Symbolab: Math Problem Solver وتوعيتهن بأهمية الاستخدام بصورة صحيحة وبما يضمن تحقيق الأهداف التعليمية، ومن ثم تدريب الطالبات على الاستخدام، وعملت الباحثة بصورة منظمة ومتعاونة مع معلمة المادة لضمان سير

الإجراءات وفق ما هو مطلوب، حيث نُفذ البرنامج التعليمي وفق إجراءاتٍ محددةٍ، تم اعتمادها وفق ما يتناسب والخطّة الزمنية للمادة التعليمية اللازمة أيضاً لتنفيذ البرنامج التعليمي، وتم توضيحها في الملحق ب.

وتم تدريس وحدة الإقترانات وفق خطّةٍ زمنيةٍ محددةٍ متبعيةٍ خلال الفصل الدراسي الثاني مجارياً لخطّة التربية والتعليم الجدول 2 يوضح تلك الخطّة، مع استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver للمجموعة أ كأداة لتنفيذ الأنشطة والتمارين، واستخدام تطبيق ChatGPT للمجموعة ج كأداة لتنفيذ الأنشطة والتمارين، ومن ثم تقديم اختبارٍ لقياس تحصيل الطالبات وحلّ المسألة الرياضية وكذلك رصدُ النتائج.

## جدول (2)

الخطّة الزمنية المتبعة لتنفيذ دروس وحدة الإقترانات

اسم الوحدة	اسم الدرس	عدد الحصص
الإقترانات	كثيرات الحدود	4
	جمع كثيرات الحدود وطرحها	4
	ضرب كثيرات الحدود وقسمتها	4
	الاقتران النسبي	4
	العمليات على الاقتران النسبي	4
	الاختبار التحصيلي	1
	اختبار حل المسائل الرياضية	1

قامت الباحثة بعرض البرنامج التعليمي على لجنة من المحكمين المتخصصين في الرياضيات ذوو شهاداتٍ علميةٍ قيمةٍ وبلغ عددهم 7 محكمين من أعضاء لجنة التحكيم في الملحق ج، منهم أعضاء في الهيئة التدريسية في جامعة النجاح، ومشرفين في مديرية التربية والتعليم/ طولكرم لمادة الرياضيات، وكذلك بعضُ معلمي مادة الرياضيات الذين هم من حملة شهادة الدكتوراه ولهم خبرةٌ طويلةٌ في تدريس الرياضيات وهم من محافظاتٍ مختلفةٍ. وبعد الحصول على المعلومات اللازمة والمقترحات القيمة تم

العمل على تعديل النسخة الأولى من البرنامج التعليمي، حيثُ طلب إعداد تحليل محتوى لوحدة الإقترانات، وذلك من أجل تصميم برنامج تعليمي يتناسب مع ذلك التحليل، وقُدِّمَت توجيهاتٌ نحو تعديل صياغة الأهداف التعليمية واقتصارها على أهداف مادة الرياضيات وذلك نظراً للظروف المتكررة من إغلاق المدارس والتحول للتعليم الإلكتروني، والعمل على إجراء البرنامج التعليمي لكل تطبيق بصورة منفصلة عن التطبيق الآخر، مع تصميم دليل خاص للكيفية استخدام التطبيقات من قبل الطالبات. بحيث أخذت الباحثة بآرائهم وملاحظاتهم حول اختبار البرنامج والوصول إلى الصورة النهائية وهي ما عليه الآن في الملحق د.

### الاختبار التحصيلي

اختبار التحصيل هو مقياسٌ من المقاييس الكمية الموحدة لجميع الطلبة ويتمُّ بصورةٍ عادلةٍ ومنظم، يمكنُ من خلاله تحديد الطلبة الأعلى تحصيلاً (النوح، 2023).

أجرت الباحثة اختباراً تحصيليً بعدي مقتصرٌ على قياس المستويات الثلاثة الأولى المتمثلة بالتذكر والتطبيق والفهم، لدراسة أثر استخدام تطبيقَي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver في التحصيل الرياضي، حيث قامت بإجراء الاختبارات الإحصائية المناسبة للاختبارات التي تمَّ إجراؤها للحكم على مدى فاعلية وقدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

بناءً على ذلك عملت الباحثة على تصميم اختبار تحصيلي يتناسب وفق محتويات الكتاب المدرسي والبرنامج التدريبي وكذلك خصائص تلك الفئة من الطلبة، ويوضح جدول 3 تلك الخصائص.

### جدول (3)

#### خصائص اختبار التحصيل

الوزن النسبي من الاختبار	مجموع العلامات	عدد الأسئلة	نوع السؤال	فقرات الاختبار
20%	10	5	صح / خطأ	السؤال الأول
32%	16	8	اختيار من متعدد	السؤال الثاني
18%	9	3	مقالي	السؤال الثالث
6%	3	1	مقالي (مسألة كلامية)	السؤال الرابع
24%	12	5	مقالي	السؤال الخامس
100%	50	22	المجموع	

#### مفاتيح تصحيح اختبار التحصيل

وضعت الباحثة مفتاح تصحيح للاختبار يتضمن إجابات نموذجية سيتم اعتمادها خلال تصحيح الاختبار كمفتاح لتصحيح الاختبار، تتوَعَتْ فقرات الاختبار من حيث نوع الأسئلة وهو موضَّح في جدول 3، حيث تم تقسيم درجاتها كالتالي:

- السؤال الأول وهو سؤال موضوع مداه ما بين (0-10) علامات.
- السؤال الثاني وهو سؤال موضوعي تراوح مداه ما بين (0-16) علامات.
- السؤال الثالث وهو سؤال مقالي يتراوح مداه ما بين (0-9) علامات.
- السؤال الرابع وهو سؤال مقالي (مسألة كلامية) يتراوح مداه ما بين (0-3) علامات.
- السؤال الخامس وهو سؤال مقالي يتراوح مداه ما بين (0-12) علامة.

الدرجة الكلية للاختبار يتراوح مداه ما بين (0-50) علامة.

بحيث تم اعتماد علامة لتحديد درجة الاقتران وعلامة للعملية، وعلامة للاختصار، وعلامة لنتائج العملية.

## صدق اختبار التحصيل

للتأكد من صدق الاختبار عمدت الباحثة على عرض اختبار التحصيل على لجنة مكونة من (9) محكمين من أعضاء لجنة التحكيم في الملحق ج، منهم أعضاء في الهيئة التدريسية في جامعة النجاح، ومشرفين في مديرية التربية والتعليم/ طولكرم لمادة الرياضيات، وكذلك بعض معلمي مادة الرياضيات، وبعد الحصول على المعلومات اللازمة والمقترحات القيمة تم العمل على تعديل النسخة الأولية من الاختبار، بحيث أخذت الباحثة بآرائهم وملاحظاتهم حول اختبار التحصيل حيث طلب كتابة أسئلة الاختبار بما يتناسب مع جدول المواصفات، وإعادة صياغة العديد من أسئلة الاختبار، والعمل على تنويع أسئلة الاختبار لتشمل أسئلة موضوعية مكونة من سؤالين صح أو خطأ، وسؤال اختيار من متعدد، والعديد من الاقتراحات التي من خلالها تم الوصول إلى الصورة النهائية لاختبار التحصيل وهي ما عليه الان في الملحق هـ.

## ثبات اختبار التحصيل

بعد التأكد من صدق الاختبار عمدت الباحثة على قياس معامل الثبات على عينة استطلاعية تمثلت بالشعبة ب من طالبات الصف التاسع في مدرسة بنات إبراهيم الخواجا الثانوية، بحيث تحققت الباحثة من ثبات اختبار التحصيل باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وبلغت قيمة معامل الثبات (0.87) وهي تتفق مع معاملات الثبات المقبولة تربوياً والتي تتراوح بين (0.60 - 0.95).

## معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التحصيل

قامت الباحثة بحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التحصيل على أفراد عينة الصف التاسع الشعبة ب في مدرسة بنات إبراهيم الخواجا وهي نفس العينة التي تم اعتمادها في إيجاد معامل ثبات الاختبار، يوضح الملحق و معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي.

بناءً على نتائج معاملات الصعوبة والتميز، فقد تراوحت معاملات الصعوبة ما بين (0.43 - 0.85) وهي معاملات مقبولة وفقاً لقيمة معاملات الصعوبة التي تتراوح ما بين (0.10 - 0.90)، بحيثُ الفقرة التي يقلُّ معامل صعوبتها عن 0.10 تعتبر فقرةً صعبةً جداً، والفقرةُ التي يزيد معامل صعوبتها عن 0.90 هي فقرةٌ سهلةٌ جداً (Lord. 1986)، بينما معاملات التمييز ل فقرات الاختبار تراوحت ما بين (0.3 - 0.9) حيث أن الفقرة التي مُعامل تمييزها أكثر من 0.2 هي فقرةٌ مقبولة. وبناءً على ذلك توصلت الباحثة إلى الصورة النهائية لاختبار التحصيل المناسبة.

### تحليل البيانات لاختبار التحصيل

لتحليل بيانات اختبار التحصيل اتبعت الباحثة الخطوات الآتية:

- عملت الباحثة على إيجاد قيمة معامل الثبات لاختبار التحصيل، وذلك باستخدام معادلة كرونباخ ألفا.
- أوجدت الباحثة معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التحصيل يدوياً باستخدام المعادلات المناسبة لذلك.
- أوجدت الباحثة المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات عينة الدراسة التي تم الحصول عليها من السجل الرسمي لمعلمة المادة، وذلك لإثبات تكافؤ المجموعات الثلاثة.
- لفحص فرضية الدراسة أجرت الباحثة تحليل التباين الأحادي، وكذلك اختبار شيفيه للمقارنات البعدية وذلك لتحديد لصالح من تعزو نتيجة الدراسة.

### اختبار حل المسائل الرياضية

أجرت الباحثة اختباراً لحل المسائل الرياضية بصورة منفصلة عن اختبار التحصيل وذلك على اعتبار قياس اختبار حل المسائل الرياضية لمهارات عقلية عليا وذلك لدراسة أثر استخدام تطبيق Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver: Math Problem Solver في القدرة على حل المسائل

الرياضية، حيث قامت بإجراء الاختبارات الإحصائية المناسبة للاختبارات التي تم إجراؤها للحكم على مدى فاعلية وقدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي.

بناءً على ذلك عملت الباحثة على تصميم اختبار حل المسائل الرياضية يتناسب وفق محتويات الكتاب المدرسي والبرنامج التعليمي وكذلك خصائص تلك الفئة من الطلبة، ويوضح جدول 4 تلك الخصائص.

#### جدول (4)

##### خصائص اختبار حل المسائل الرياضية

الوزن النسبي من الاختبار	مجموع العلامات	موضوع السؤال	فقرات الاختبار
20%	6	كثيرات الحدود	السؤال الأول
20%	6	جمع كثيرات الحدود	السؤال الثاني
33%	10	العمليات على كثيرات الحدود	السؤال الثالث
27%	8	ضرب كثيرات الحدود وقسمتها	السؤال الرابع
100%	30	المجموع	

##### مفاتيح تصحيح اختبار حل المسائل الرياضية

وضعت الباحثة مفتاح تصحيح للاختبار يتضمن إجابات نموذجية سيتم اعتمادها خلال تصحيح الاختبار كمفتاح لتصحيح الاختبار، تتوعد فقرات الاختبار من حيث نوع الأسئلة وهو موضَّح في جدول 4، حيث تم تقسيم درجاتها كالتالي:

- السؤال الأول وهو مسألة رياضية مداها ما بين (0-6) علامات.
- السؤال الثاني وهو مسألة رياضية مداها ما بين (0-6) علامات.
- السؤال الثالث وهو مسألة رياضية مداها ما بين (0-10) علامات.
- السؤال الرابع وهو مسألة رياضية مداها ما بين (0-8) علامات.

الدرجة الكلية للاختبار يتراوح مداه ما بين (0-30) علامة.

بحيث تم اعتمادُ علامةٍ لتحديد المعطيات وعلامةٍ لتحديد المطلوب، وعلامةٍ للرسم التوضيحي.

### صدقُ اختبارِ حل المسائل الرياضية

للتأكد من صدق الاختبار قامت الباحثة بعرض الاختبار على لجنة من المحكمين البالغ عددهم (9) أعضاء من أعضاء لجنة التحكيم في الملحق ج، منهم أعضاء الهيئة التدريسية في جامعة النجاح الوطنية، ومشرفين في مديرية التربية والتعليم/طولكرم لمادة الرياضيات، وكذلك بعض معلمي مادة الرياضيات لهم خبرةً طويلةً في تدريس الرياضيات وعمدت الباحثة على تنويع المحكمين ضمن مناطق تعليمية مختلفة، وبعد الحصول على المعلومات اللازمة والمقترحات القيمة تم العملُ على تعديل النسخة الأولى من الاختبار، بحيث أخذت الباحثة بآرائهم وملاحظاتهم حول اختبار حل المسائل الرياضية المتمثلة بتقليل عدد المسائل الرياضية واقتصارها على حدٍ أعلى أربع مسائل نظراً لمتطلبات حلها من مهارات تفكيرٍ عليا واستراتيجيات حل المسألة الرياضية، كما تم حذف بعض الأسئلة لتكرار المطلوب فيها وإضافة أسئلةٍ يكونُ المطلوبُ فيها مختلفاً، والوصول إلى الصورة النهائية وهي ما عليه الان في الملحق ز.

### ثباتُ اختبارِ حل المسائل الرياضية

بعد التأكد من صدق الاختبار عمدت الباحثة على قياس معامل الثبات على عينة استطلاعية تمثلت بالشعبة ب من طالبات الصف التاسع في مدرسة بنات إبراهيم الخواجا الثانوية، بحيث تحققت الباحثة من ثبات اختبار التحصيل باستخدام معادلة كرونباخ ألفا، وبلغت قيمة معامل الثبات (0.80) وهي تتفق مع معاملات الثبات المقبولة تربوياً والتي تتراوح بين (0.60 – 0.95).

### معاملاتُ الصعوبةِ والتمييزِ لفقراتِ اختبارِ حل المسائل الرياضية

قامت الباحثة بحساب معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حل المسائل الرياضية لأفراد عينة الصف التاسع الشعبة ب في مدرسة بنات إبراهيم الخواجا وهي نفس العينة التي تم اعتمادها في إيجاد

معامل ثبات الاختبار، يوضح الجدول 5 معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار حل المسائل الرياضية.

### جدول (5)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار حل المسائل الرياضية

معامل التمييز	معامل الصعوبة	الفقرة
0.57	0.55	السؤال الأول
0.60	0.53	السؤال الثاني
0.56	0.50	السؤال الثالث
0.66	0.54	السؤال الرابع

بناءً على نتائج معاملات الصعوبة والتمييز، فقد تراوحت معاملات الصعوبة ما بين (0.55 - 0.50) وهي معاملات مقبولة وفقاً لقيمة معاملات الصعوبة التي تتراوح ما بين (0.10 - 0.90)، بحيث الفقرة التي يقل معامل صعوبتها عن 0.10 تعتبر فقرة صعبة جداً، والفقرة التي يزيد معامل صعوبتها عن 0.90 هي فقرة سهلة جداً (Lord. 1986)، بينما معاملات التمييز لفقرات الاختبار تراوحت ما بين (0.66 - 0.56) حيث أن الفقرة التي مُعامل تمييزها أكثر من 0.2 هي فقرة مقبولة. وبناءً على ذلك توصلت الباحثة إلى الصورة النهائية لاختبار حل المسائل الرياضية المناسبة.

### تحليل بيانات اختبار حل المسائل الرياضية

لتحليل بيانات اختبار حل المسائل الرياضية، قامت الباحثة بما يلي:

- إيجاد قيمة معامل الثبات لاختبار التحصيل، وذلك باستخدام معادلة كرونباخ ألفا.
- إيجاد معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار التحصيل يدوياً باستخدام المعادلات المناسبة لذلك.
- إجراء تحليل التباين الأحادي، وكذلك اختبار شيفيه للمقارنات البعدية وذلك لتحديد لصالح من تعزو نتيجة الدراسة.

## الاستبانة

الاستبانة هي أداة من أدوات البحث الكمي تستخدم في جمع المعلومات والبيانات من أجل تفريغها للحصول على معلومات كمية، وتتكون من مجموعة من الأسئلة المتنوعة في الخصائص للعمل على وصف ظاهرة، وهي من الأدوات الشائعة الاستخدام (قدور، 2023)

قامت الباحثة بإعداد استبانة لقياس دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، وفيما يلي وصف لخطوات إعداد الاستبانة والخروج بصورتها النهائية:

### وصف لاستبانة الدافعية

أعدت الباحثة استبانة لقياس دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات وفق مجالات الدافعية المتمثلة بحب الاستطلاع، والرغبة في التعلم، والاتجاه، والدوافع الخارجية، وذلك بالرجوع إلى العديد من الدراسات السابقة التي تناولت الدافعية نحو التعلم.

توزعت فقرات الاستبانة على مجالاتها بحيث تضمن مجال حُب الاستطلاع 16 فقرة، ومجال الرغبة في التعلم 8 فقرات، ومجال الاتجاه 11 فقرة، ومجال الدوافع الخارجية 11 فقرة، عملت الباحثة على إجراء التعديلات اللازمة من إضافة وتعديل للفقرات وذلك بما يتناسب ودراساتها وكذلك وفق آراء المحكمين من إضافة وحذف العديد من الفقرات ضمن العديد من المحاور، حيث تشكلت الاستبانة بصورتها الأولية من 68 فقرة إلى أن أصبحت بصورتها النهائية الحالية المكونة من 35 فقرة.

وقد قسمت الباحثة سلم الاستبانة على فقرات الاستبانة وفق سلم ليكارت الخماسي والجدول 6 يوضح توزيع الاستبانة والقيمة العددية المقابلة لكل استبانة.

## جدول (6)

توزيع الاستجابات والقيمة العددية المقابلة لكل استجابة

القيمة العددية المقابلة لكل استجابة	الاستجابة
5	أوافق بشدة
4	أوافق
3	محايد
2	أعارض
1	أعارض بشدة

واعتمدت الباحثة المعيار الآتي في معرفة درجة التقدير العامة للأداة ودرجة التقدير لكل فقرة.

- (1- 1.8): أعارض بشدة.
- (1.81 - 2.61): أعارض.
- (2.62 - 3.42): محايد.
- (3.43 - 4.23): أوافق.
- (4.24 - 5): أوافق بشدة.

### صدق الاستبانة

للتأكد من صدق الاستبانة قامت الباحثة بعرضها على لجنة من المحكمين البالغ عددهم (8) محكمين من أعضاء لجنة التحكيم في الملحق ج، منهم أعضاء في الهيئة التدريسية في جامعة النجاح، ومشرفين في مديرية التربية والتعليم/ طولكرم لمادة الرياضيات، وكذلك بعض معلمي مادة الرياضيات الذين هم من حملة شهادة الدكتوراه ولهم خبرةً طويلةً في تدريس الرياضيات وهم من محافظاتٍ مختلفة، وبعد الحصول على المعلومات اللازمة والمقترحات القيمة تم العمل على تعديل النسخة الأولية من الاستبانة، بحيث أخذت الباحثة بأرائهم وملاحظاتهم والوصول إلى الصورة النهائية وهي ما عليه الآن ومكونة من 35 فقرة في الملحق ح.

## ثبات الاستبانة

للبحث في ثبات الاستبانة قامت الباحثة بتطبيقها على عينة استطلاعية مكونة من طالبات الصف التاسع ب في مدرسة بنات إبراهيم الخواجا، وجمعت البيانات ثم تمَّ حسابُ معامل الثبات باستخدام معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha) باستخدام الرُّزْم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) حيث بلغ معامل الثبات (0.88)، وهي قيمة مقبولةً تربوياً لأغراض الدراسة (Lord, 1986).

## تحليل بيانات الاستبانة

لتحليل بيانات الاستبانة، قامت الباحثة بما يلي:

- عملت الباحثة على إيجاد المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لمحاور الاستبانة.
- أوجدت الباحثة تحليل التباين الأحادي لمعرفة الفرق بين المجموعات الدراسية، وذلك لمقارنة متوسطات دافعية الطلبة للتعلم وفقاً لطريقة التدريس، وكذلك اختبار شيفيه للمقارنات البعدية لتحديد لصالح من تعزو نتيجة الدراسة.
- قامت الباحثة بإيجاد معامل الارتباط بيرسون بين علامات الطلبة في اختبار التحصيل واختبار حل المسائل الرياضية ومتوسطات الدافعية، وذلك لمعرفة درجة الارتباط بينهم.

## المقابلات

المقابلة هي محادثة شفوية بين شخصين تتم من أجل جمع المعلومات وذلك لأهداف محددة، وتكون على عدة أنواع، منها المقننة، أي المقابلات التي يحدد الباحث أسئلتها مسبقاً وتكون متسلسلة وثابته في كل مره يتم إجرائها، وغير المقننة، والمغلقة، والمفتوحة، والمقننة المفتوحة (رزقي، حسين، و الصالح، 2023).

استخدمت الباحثة المقابلات المقننة والمفتوحة، بحيث تم صياغتها بما يتناسب وأغراض الدراسة، أجرت الباحثة المقابلات مع كل طالبة على حدة وبصورة خاصة بما يضمن خصوصية كل طالبة وحريتها في

الإجابة، وتم اختيار جميع الطالبات بلا استثناء لإجراء المقابلات وتم التوقُّفُ عن إجراء المقابلات تبعاً لمرحلة التشبع من المعلومات وتكرارها وعدم حصول على أيِّ معلوماتٍ جديدةٍ قيمةٍ.

تمَّ عرضُ أسئلةِ المقابلةِ على الطالبات وفقاً للتطبيق المستخدم والعمل على تطويع الأسئلة وفقاً للتطبيق الذي استخدمته طالبة كأداة دراسةٍ، وبناءً على ذلك صاغت الباحثة سبعة أسئلةٍ مقننةٍ بنهايةٍ مفتوحةٍ وهي كما يلي:

1. عرفينا بنفسك من حيث الصَّفِّ والشعبة والتطبيق المستخدم؟
2. حدثينا عن تجربتك في استخدام تطبيق (chat gpt/ Symbolab: Math Problem Solver) لتعلم الرياضيات؟
3. عند استخدامك لمثل تلك التطبيقات (تطبيقات الذكاء الاصطناعي) هل يحقق ذلك تقدماً ملحوظاً على أدائك الدراسي وكذلك التحصيلي؟
4. من وجهة نظرك تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ ممكن أن تخدمك في تنفيذ حل المسائل الرياضية؟ وكيف توظفها لذلك؟
5. هل لاحظت تغيراً ملحوظاً على رغبتك التعليمية في تعلم الرياضيات؟ كيف أثر استخدامك لذلك التطبيق على دافعتك نحو تعلم الرياضيات سواء سلباً أو إيجاباً؟
6. ما العوائق التي واجهتك أثناء استخدامك للتطبيق لتعلمك مادة الرياضيات؟
7. هل تتصحين الطلبة باستخدام التطبيق اثناء تعلمهم؟ ولماذا؟

### صدق المقابلة

لتحقيق صدق أداة المقابلة عرضتها الباحثة بصورتها المبدئية على لجنة مكونة من 7 أعضاء محكمين ذوو اختصاصٍ بمجال الدراسة تم عرضهم في الملحق ج، منهم أعضاء في الهيئة التدريسية في جامعة النجاح، ومشرفين في مديرية التربية والتعليم/ طولكرم لمادة الرياضيات، وكذلك بعض معلمي مادة

الرياضيات الذين هم من حملة شهادة الدكتوراه ولهم خبرةً طويلةً في تدريس الرياضيات وهم من محافظاتٍ مختلفةٍ، وبعد الحصول على المعلومات اللازمة والمقترحات القيمة تمَّ العمل على تعديل النسخة الأولى من أسئلة المقابلة، بحيث أخذت الباحثة بأرائهم وملاحظاتهم من حذفٍ وإضافة أسئلة، وكذلك عدد أسئلة المقابلة بحث تكون في صورتها الأولى من 15 سؤال وتم تقليصه ليصبح 7 أسئلة، كما تم التعديل على صياغة أسئلة بعض الفقرات وتحويلها من أسئلة مغلقة تقتصر على إجابة محددة لصياغاتٍ مفتوحة تتطلب إجابةً مفتوحةً من الطالبات، تم الوصول إلى الصورة النهائية وهي ما عليه الان في الملحق ط.

### ثبات المقابلة

حيث عمدت الباحثة على جمع البيانات من خلال أكبر عددٍ ممكنٍ من الطالبات، حيث أجرت مقابلاتٍ لعينة متمثلة من 30 طالبةً من أصل 76 طالبةً من طالبات الصف التاسع الذين تم تعليمهم باستخدام البرنامج التعليمي. توصلت الباحثة من خلال ال 30 طالبةً التي تم مقابلتهن إلى الإشباع النظري، النقطة في جمع البيانات عندما لا تقدم البيانات الجديدة رؤى إضافية للفئات المتعلقة بأسئلة البحث.

### بروتوكول المقابلة

أجريت المقابلات بناءً على بروتوكول محدد، ويتمثل ب:

- الهدف من المقابلة: وهو الحصول على البيانات من الطالبات بهدف تحليلها والوصول إلى نتائج أسئلة الدراسة.
- عينة المقابلة: وهي طالبات الصف التاسع الشعبة أ والشعبة ج.
- أسئلة المقابلة: وهي أسئلة محددة تم صياغتها وعرضها على لجنة المحكمين والتعديل عليها وفقاً لاقتراحاتهم.

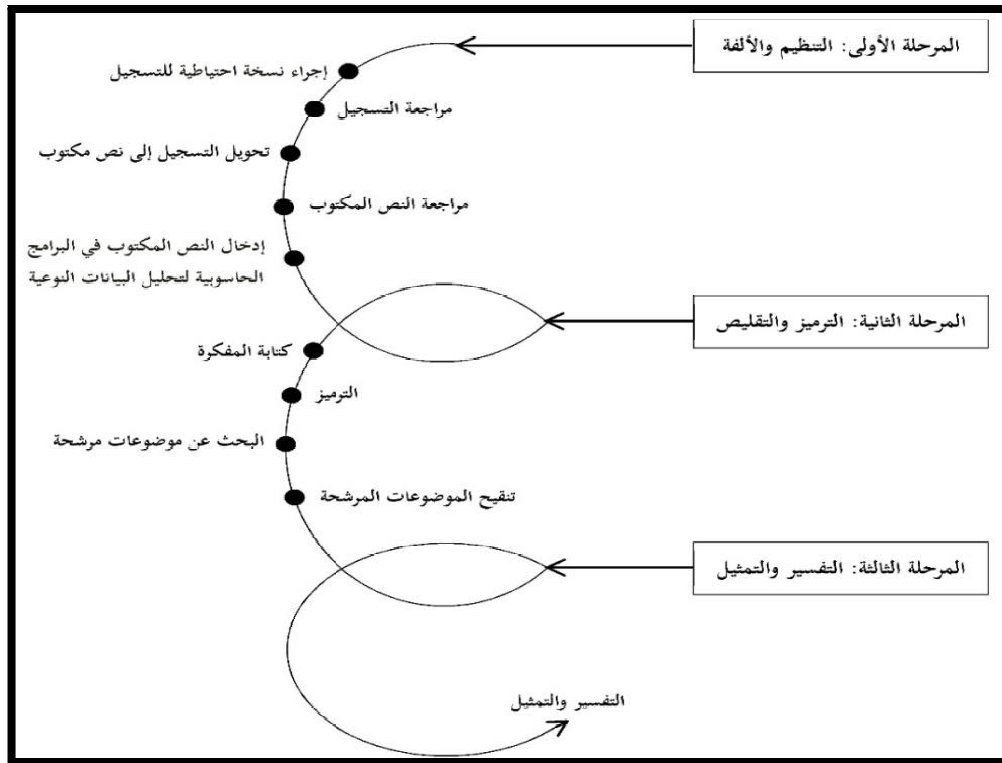
- مدة المقابلة: تنفيذ مقابلات شفوية مسجلة مدتها 10 دقائق، وذلك حفاظاً على وقت الطالبة ودراستها.
- مكان المقابلة: تمت المقابلات في مختبر الحاسوب بمدرسة بنات إبراهيم الخواجا، نظراً لهدوء المكان ومناسبته لأغراض المقابلة.

### تحليل بيانات المقابلة

استخدمت الباحثة نموذج (Ary et al, 2010) لتحليل البيانات الذي يتكون من ثلاث مراحل متمثلة ب: التنظيم والألفة، والترميز والتقليص، والتفسير والتمثيل. ويمثل الشكل 2 تلك المراحل لتحليل البيانات النوعية.

### شكل (2)

نموذج Ary (2010) لتحليل البيانات النوعية وفق تصميم الفقيه (2017)



اعتمدت الباحثة في تحليل بياناتها النوعية على تحديد نمط المعنى والموضوعات، وتنظيمها وتقديم رؤى وتأملات حولها بشكل منهجي، وذلك بالتركيز على المعنى من البيانات المجمعة. Braun & Clarke (2012). وذلك بهدف التوصل إلى النتائج المطلوبة كونه الأنسب لمثل هذه الدراسة. تم الحصول على البيانات التي تم تجميعها من خلال المقابلات وتصنيفها حسب فئاتٍ وفقاً لمتغيرات الدراسة وهي: التحصيل، حلُّ المسألة الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات. ومن خلال البحث في تعاريف متغيرات الدراسة، ظهرت عدة موضوعاتٍ أساسيةً اعتبرت مفاهيمَ عامةً للتحصيل وحلُّ المسألة وكذلك الدافعية، تم توضيحها في الجدول 7.

## جدول (7)

### تصنيفات متغيرات الدراسة

متغيرات الدراسة	التعريف	الفئات
التحصيل الدراسي	"تلك المهارات والخبرات والمعلومات والحقائق التي يحصل عليها الطلبة ويكتسبها من المواد الدراسية، ويستدل عليها بعدة طرق منها: العلامات المخصصة للاختبارات أو علامات يتم وضعها من قبل المعلمين أو الاثنين معا" (السحيمي و المدهوني، 2024).	1. اكتساب علامات في الاختبارات. 2. اكتساب علامات خلال المشاركة اليومية بالحصّة. 3. اكتساب علامات المهمات والوظائف البيئية وكذلك المشاريع.
حل المسألة الرياضية	يُقصدُ به العملية أو العمليات التي يقوم بها الفرد مستخدماً خلالها المعلومات التي سبق تعلمها، من أجل التغلب على موقف مشكل غير مألوف له من قبل، ولا يوجد له حل جاهز لديه (العرسان، 2003).	1. التغلب على المشكلة. 2. إيجاد حل للمسألة.
الدافعية نحو تعلم الرياضيات	يقصد بها رغبة الطالب للتعلم التي من خلالها يتم تحفيز الطالب وتوجيهه لبذل أقصى درجات النشاط والمشاركة والتركيز والانتباه وصولاً للأهداف المطلوبة (السعداوي، 2024). ويُقصدُ بها أيضاً بأنها تلك الدوافع التي تنشط عند الشخص وتنمي لديه حبّ الاستطلاع للقيام بأنشطة ضمن أهداف محددة، وتعتمد على العديد من الدوافع منها الداخلية والخارجية (إدريس، 2024). وهي أيضاً الاتجاه الذي يحرك الطلبة نحو القيام بالأنشطة من أجل التعلم (مليانه، 2024). للدافعية مجالات متعددة منها: حبّ الاستطلاع والرغبة في التعلم والاتجاه وكذلك الدوافع الخارجية (مليك و حميداني، 2020).	1. حب الاستطلاع. 2. الرغبة في التعلم. 3. الاتجاه. 4. الدوافع.

## نهج تحليل البيانات ودليل الترميز

يُعدُّ الترميزُ من الأدوات المهمة في عملية تحويل البيانات النوعية الأولية إلى "قصة" تواصلية وجديرة بالثقة. تتضمن العملية الأساسية للتشفير، فحص جزء متماسك من المقابلات - كلمة، فقرة، صفحة - وتسميتها بكلمة أو عبارة قصيرة تُلخِّصُ محتواها. يُعتبر الترميز من العناصر المركزية للتحليل النوعي، حيث يُقلُّ من كميات كبيرة من المواد التجريبية ويجعلُ البيانات سهلةً الوصول للتحليل، بينما يزيد في نفس الوقت من جودة التحليل والنتائج. على وجه الخصوص، يُعدُّ الترميز في حدِّ ذاته شكلاً مبكراً من التحليل "بحيث يمكن استخلاص النتائج النهائية" والتحقق منها" (Miles, Michael , & Huberman, 1994).

تم اعتماد العديد من أنواع الترميز المستخدمة فعلياً في عملية ترميز البيانات الموضحة كمثال مرفق في الملحق ي، حيث تم عرض مثال بسيط من دليل الترميز الذي تم ترميزه لمقابلة من مقابلات البحث، وفقاً لدورات الترميز الذي ذكرها فليك (Flick, 2009).

## نهج تحليل البيانات

المنهج الاستنتاجي هو المنهج المتبع في عملية تحليل بيانات الدراسة، ويعرف على أنه تحديد مدى وجود العناصر المحددة سابقاً وفقاً لمتغيرات الدراسة (التحصيل الدراسي، حل المسألة الرياضية، الدافعية نحو تعلم الرياضيات)، بدءاً من الترميز الوصفي للقصاص الفردية، حيث تم تسجيل جميع المقابلات ونسخها رقمياً وإنشاء الكود وتطبيقه على كل نسخ (Miles, Michael , & Huberman, 1994)، ثم تم تصنيف الكود إلى موضوعات وفئات. يعرض الملحق ك مثال على عملية التحليل المتبعة.

## إجراءات تحليل البيانات

تمت عملية تحليل البيانات وفقاً للخطوات التالية:

1. عملت الباحثة على تجميع البيانات من الطالبات وذلك بإجراء مقابلات مقننة مع 30 طالبة من طالبات الصف التاسع الأساسي من مدرسة بنات إبراهيم الخواجا وجاهياً، وذلك بعد الانتهاء من البرنامج التعليمي، وتم إبلاغهن أنه سيتم تسجيل المقابلات، وهي في غاية السرية ولأغراض البحث العلمي فقط.
2. تم تجميع الملفات الصوتية للمقابلات في ملف واحد، ورفع الملف على مستندات جوجل لإبقائها في مكان سري وآمن، ومن ثم سماعها والتأكد منها ومن معلوماتها والتحقق من الوصول للإشباع النظري، وتحويلها من ملفات مسموعة إلى ملفات مكتوبة والعمل على فهمها وتفسيرها لضمان تحليلها بالصورة المناسبة.
3. تحليل البيانات وفقاً لنموذج Ary (2010) الذي صممه الفقيه (2017) لتحليل البيانات النوعية، القائم على تنظيم البيانات وتلخيصها وترميزها، ومن ثم رصد التكرارات وتجميعها وفق الفئات المناسبة.
4. تشكيل الفئات الرئيسية وإيجاد العلاقات فيما بينها وصولاً إلى محاور التحليل الرئيسية.
5. الاستعانة بالأدب النظري والدراسات السابقة في تفسير النتائج التي تم الوصول إليها.

## المصادقية

عمدت الباحثة على زيادة المصادقية في النتائج من خلال عدم التدخل في مجريات النتائج، حيث اتخذت الموضوعية من قبل الباحثة. وتم تحديدهُ تعريف واضح للفئات المتبعة في التحليل.

## قابلية النقل / التعميم

عملت الباحثة على تفعيل بعض الاستراتيجيات والنظريات التي من شأنها دعم جودة البحث النوعي، منها طريقة اختيار العينة وكذلك الوصف الواضح والشامل، البحث في نتائج دراساتٍ سابقة تناولت موضوع البحث وربط نتائجه بما ورد فيها.

## التأكدية

تحققت من خلال التأكد من البيانات التي تم الحصول عليها، وكذلك ربط النتائج النهائية بنتائج أدبياتٍ سابقة.

## الاعتمادية الإجرائية (التدقيق)

تم التحقق من الموثوقية من خلال عملية تدقيق البيانات المجمعّة من قبل الباحثة، ويتم تحديد مسار التدقيق من أجل التحقق من الموثوقية الإجرائية، حيث تحققت في البحث الحالي بالتناسق والاتساق بين البيانات نفسها، وكذلك تدقيق الباحثة للبيانات.

## إجراءات تنفيذ الدراسة

تمت الدراسة تبعاً للخطوات التالية:

- بعد الرجوع لسجلات التربية والتعليم تم البحث عن المدارس التي تحتوي على الصف التاسع الأساسي ومكوناً من ثلاثة شعب.
- تم اختيار المدرسة عشوائياً بعد تحديد المدارس التي تنطبق عليها المواصفات من حيث عينة كافية ويتم تدريسها من قبل نفس المعلم، وذلك بصورة عشوائية من خلال تنفيذ القرعة واختيار المدرسة.
- أخذت موافقة مديرة المدرسة المعنية لتطبيق الدراسة.

- أعدت الباحثة برنامجاً تعليمياً قائم على تطبيقات الذكاء الاصطناعي مرفق في الملحق د، وذلك بعد تحديد المادة الدراسية المتمثلة بوحدة الإقترانات، وإجراء تحليل المحتوى تم عرضه في الجدول 2، قامت الباحثة بعرضه على عددٍ من المحكمين، وتم التعديل وفقاً لمقترحاتهم.
- أعدت الباحثة اختباراً تحصيلياً لوحدة الإقتران بعد إعداد جدول المواصفات لتلك الوحدة المرفق في الملحق ل، وقامت بعرضه على عددٍ من المحكمين، وتم التعديل وفقاً لاقتراحاتهم.
- أعدت الباحثة اختبار حلّ المسائل الرياضية بناءً على جدول المواصفات لوحدة الإقترانات، وقامت بعرضه على عددٍ من المحكمين، وتم التعديل وفقاً لاقتراحاتهم.
- أعدت الباحثة استبانةً لقياس الدافعية المرفقة في ملحق د، وقامت بعرضها على عددٍ من المحكمين، وتم تعديلها وفقاً لاقتراحاتهم.
- أعدت الباحثة أسئلة المقابلات وهي مقابلاتٌ مقلنةٌ مفتوحةٌ في الملحق ط، وقامت بعرضها على عددٍ من المحكمين، وتم التعديل وفقاً لاقتراحاتهم من حيث الصياغة وتقليل عدد الأسئلة.
- حصلت الباحثة على نتائج اختبارٍ تحصيليٍّ مُعد مسبقاً من قبل معلمة المادة ومعمدةً في سجل علامات المعلمة الرسمي للتربية والتعليم، وذلك بعد الاستئذان من إدارة المدرسة ومعلمة المادة وكذلك الطالبات لإثبات تجانس المجموعات فقط، ولضمان خصوصية الطالبات وسرية نتائجهم تم الحصول على علامات الطالبات لكل شعبةٍ فقط وبدون ذكر أسماء الطالبات.
- طبقت الباحثة البرنامج التعليمي وفقاً لخطة زمنية محددة وهي كما في الجدول 3.
- طبقت الباحثة الاختبار التحصيلي واختبار حل المسائل والاستبيان وذلك بعد الانتهاء من البرنامج التعليمي وجاهياً.
- أجرت الباحثة المقابلات وجاهياً بصورةٍ فرديةٍ وذلك من خلال الجلوس مع الطالبة التي تم مقابلاتها بصورةٍ فرديةٍ وليس مجموعاتٍ بؤرية، وذلك لمناسبتها لموضوع الدراسة وضمان عدم تأثير زميلاتها على إجابتها وكذلك تجنب كثير من المشاعر كالخجل والتوتر التي قد تعيق حصول الباحثة على المعلومات الصحيحة.

- طبقت ونفذت الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي 2023-2024م.
- قامت الباحثة بتصحيح الاختبارات وتفرغ البيانات وإدخالها إلى الحاسوب من أجل إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة لها باستخدام برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).
- قامت الباحثة بتفرغ بيانات الاستبانة وإدخالها إلى الحاسوب من أجل إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة لها باستخدام برنامج الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).
- استخدمت الباحثة تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) وذلك لتحليل نتائج اختبار التحصيل وحل المسائل وكذلك الاستبانة، ومن ثم استخدمت اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنة البعدية، وذلك لمعرفة لصالح من تعزى الفروق التي ذو دلالة احصائية.
- قامت الباحثة بتفرغ بيانات المقابلات ومن ثم عملت على تحليل استجابات المقابلة، حيث استخدمت نموذج Ary 2010 كنموذج وذلك لمناسبتها لمثل تلك البيانات، وتوصلت إلى النتائج النوعية.
- استخرجت الباحثة النتائج وقامت بتحليلها ومناقشتها، وكذلك مقارنتها مع الدراسات السابقة.
- الخروج بالعديد من التوصيات المناسبة وفقاً لنتائج الدراسة.

### المدونة الأخلاقية

- فيما يلي المعايير الأخلاقية التي التزمت بها الباحثة عند القيام ببحثها:
- أرسلت الباحثة رسالة رسمية للحصول على موافقة رسمية وذلك لإجراء خطوات البحث، ونظراً للظروف والأوضاع الحالية وما يترتب عليها من إغلاق متكررة للمدارس تم الحصول على الموافقة شفويًا من قبل مديرية التربية والتعليم أولاً وإدارة المدرسة ومعلمة المادة ثانيًا، وكذلك الحصول على إذن أولياء أمور الطالبات المشاركات في الدراسة.
  - حصلت الباحثة على إذن لإجراء مقابلات مع الطالبات من أولياء الأمور وإدارة المدرسة.

- أبلغت الباحثة الطالبات بأنّ المعلومات هي معلوماتٌ سرّيةٌ ولغاية البحث العلمي فقط، وهي مسجلةٌ وسيتم الحفاظ عليها بصورةٍ تضمن تحقيق سرّيةٍ وخصوصية كلِّ طالبةٍ، وحصلتُ على الموافقة لإتمام المقابلات من الطالبات.
- تم الاستعاضة عن اسماء الطالبات برموزٍ وذلك للحفاظ على سرّية البيانات وخصوصية الطالبات، حيث مثل الرمز s1 الطالبة الأولى من شعبة أ، والرمز c1 الطالبة الأولى من الشعبة ج.

## الفصل الثالث

### نتائج الدراسة

#### مقدمة

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام تطبيقَي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver في التحصيل وحل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة طولكرم، ولتحقيق ذلك تم تحديد ثلاث مجموعات منها مجموعة ضابطة ومجموعتين تجريبيتين، وللتأكد من تكافؤ المجموعات عمدت الباحثة لدراسة علامات الطالبات في السجل الرسمي المدرسي، وتم تدريب طالبات المجموعتين التجريبيتين على استخدام التطبيقين (Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solve) وفق خطة زمنية محددة وواضحة وبرنامج تعليمي مُحكم مرفق في الملحق د، كما عمدت الباحثة على إعداد اختبارين التحصيل والمسائل الرياضية واستبانة لقياس الدافعية، وتم التحقق من صدق وثبات الأدوات، وكذلك إيجاد معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبارات بما يتناسب مع أغراض الدراسة، من ثم قامت الباحثة بإجراء المعالجات الإحصائية باستخدام برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وتوصلت الباحثة إلى النتائج الآتية:

#### النتائج الإحصائية المتعلقة بفرضيات الدراسة

##### النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى

**الفرضية الأولى:** لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطات علامات المجموعات الثلاثة في اختبار التحصيل تُعزى لطريقة التدريس، تطبيق Symbolab: Math Problem Solver، تطبيق ChatGPT، الطريقة الاعتيادية.

ولاختبار الفرضية الأولى والفرضيات الأخرى تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات عينة الدراسة التي تم الحصول عليها من السجل الرسمي لمعلمة المادة، وذلك لإثبات تكافؤ

مجموعات الدراسة الضابطة التي دُرِّسَتْ بالطريقة الاعتيادية، والتجريبية التي دُرِّسَتْ باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي، ولدلالة الفرق بين المجموعات تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول 8.

### جدول (8)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات عينة الدراسة وفقاً للسجل المدرسي الرسمي، تبعاً لمجموعات الدراسة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى الدلالة
الشعبة الضابطة ب	38	21.41	9.44	
الشعبة التجريبية أ ( Symbolab: ) (Math Problem Solver)	38	19.91	9.92	0.82
الشعبة التجريبية ج (Chatgpt)	38	21.07	9.54	

\* دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )

من الجدول 8 يُلاحظ عدم وجود فروق بين المتوسطات الحسابية لعلامات مجموعات عينة الدراسة في السجل الدراسي الرسمي، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الشعبة أ (19.91) والانحراف المعياري (9.92)، وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابط الشعبة ب (21.41) والانحراف المعياري (9.44)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الشعبة ج (21.07) والانحراف المعياري (9.54). وهذا يدل على تكافؤ وتجانس المجموعات.

ولاختبار الفرضية الأولى تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في اختبار التحصيل، وإيجاد دلالات الفروق بين المتوسطات تم استخدام تحليل التباين الأحادي

(One Way ANOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول 9

## جدول (9)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات عينة الدراسة في اختبار التحصيل، تبعاً لمجموعات الدراسة

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الشعبة الضابطة ب	38	23.21	12.04
الشعبة التجريبية أ ( Symbolab: ) (Math Problem Solver)	38	31.44	11.77
الشعبة التجريبية ج (Chatgpt)	38	29.50	9.17

من الجدول 9 نلاحظ وجود فروق بين المتوسطات الحسابية لعلامات مجموعات عينة الدراسة في اختبار التحصيل، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الشعبة أ (31.44) والانحراف المعياري (11.77)، وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابط الشعبة ب (23.21) والانحراف المعياري (12.04)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الشعبة ج (29.50) والانحراف المعياري (9.17).

ولبيان دلالة تلك الفروق بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)؛ لمقارنة متوسطات علامات مجموعات الدراسة على اختبار التحصيل، وذلك لمعرفة أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (Symbolab: Math Problem Solver، ChatGPT) في تعلم الرياضيات. يبين الجدول 10 نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لعلامات عينة الدراسة.

## جدول (10)

نتائج تحليل التباين الأحادي لعلامات أفراد عينة الدراسة في اختبار التحصيل تبعاً لمجموعات الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	" ف " المحسوبة	مستوى الدلالة
بين المجموعات	1408	2	704		
داخل المجموعات	13613	111	122	5.74	*0.004
المجموع	15021	113			

\* دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )

وبناءً على مستوى الدلالة في الجدول 10 يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات الطلبة تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولمعرفة لصالح أي مجموعة تلك الفروق تم إجراء اختبار شيفيه (Scheffe) البعدي لتحديد لصالح من تلك الفروق، والجدول (11) في الملحق (م) يوضح تلك النتائج.

وبناءً على نتائج اختبار شيفيه يتضح أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة  $\alpha \leq 0.05$ ، حيث أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة أ لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، كما يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة ج لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعات التجريبية الشعبة أ والشعبة ج تعزى لطريقة التدريس.

ومما سبق نستنتج أثراً إيجابياً لاستخدام تطبيقات ChatGPT و Symbolab: Math Problem Solver على تحصيل طلبة المرحلة الأساسية العليا مقابل الطريقة الاعتيادية، ولا يوجد أثر لأفضلية استخدام تطبيق ChatGPT مقابل استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver وبذلك نكون قد أجبنا على أول ثلاثة أسئلة من أسئلة الدراسة.

## النتائج المتعلقة بالفرضية الثانية

الفرضية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطات علامات المجموعات الثلاثة في اختبار حل المسائل تعزى لطريقة التدريس، باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver، وتطبيق ChatGPT، والطريقة الاعتيادية.

ولاختبار الفرضية الثانية تم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات الطلبة في اختبار حل المسائل الرياضية، ولإيجاد دلالات الفروق بين المتوسطات تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، وكانت النتائج كما في الجدول (12) في الملحق (م).

من الجدول (12) نلاحظ وجود فروقات بين المتوسطات الحسابية لعلامات مجموعات عينة الدراسة في اختبار التحصيل، حيث بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الشعبة أ (18.02) والانحراف المعياري (8.17)، وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابط الشعبة ب (13.10) والانحراف المعياري (9.11)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الشعبة ج (18.47) والانحراف المعياري (7.85).

ولبيان دلالة تلك الفروق بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)؛ لمقارنة متوسطات علامات مجموعات الدراسة على اختبار حل المسائل الرياضية، وذلك لمعرفة أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (ChatGPT، Symbolab: Math Problem Solver) في تعلم الرياضيات. يبين الجدول (13) في الملحق (م) نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) لعلامات عينة الدراسة.

وبناءً على مستوى الدلالة في الجدول (13) يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات الطلبة تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولمعرفة لصالح أي مجموعة تلك الفروق تم إجراء

اختبار شيفيه (Scheffe) البعدي لتحديد لصالح من تلك الفروق، والجدول (14) في الملحق (م) يوضح تلك النتائج.

وبناءً على نتائج اختبار شيفيه يتضح أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة  $\alpha \leq 0.05$ ، حيث أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة أ لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، كما يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة ج لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعات التجريبية الشعبة أ والشعبة ج تعزى لطريقة التدريس.

ومما سبق نستنتج أثراً إيجابياً لاستخدام تطبيقات ChatGPT و Symbolab: Math Problem Solver على حل طلبة المرحلة الأساسية العليا للمسائل الرياضية مقابل الطريقة الاعتيادية، ولا يوجد أثر لأفضلية استخدام تطبيق ChatGPT مقابل استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver، وبهذا نكون قد أجبنا على الأسئلة من السؤال الرابع للسؤال السادس.

### النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة

الفرضية الثالثة: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين متوسطات دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات للمجموعات الثلاثة تعزى لطريقة التدريس باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver، وتطبيق ChatGPT، والطريقة الاعتيادية.

ولمعرفة أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في متوسطات دافعية طلبة المجموعات التجريبية نحو تعلم الرياضيات، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع محاور الاستبانة بعد التطبيق لمجموعات الدراسة، ولدلالة الفرق بين المجموعات تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، وكانت النتائج كما هو مبين في الجدول (15) في الملحق (م).

من الجدول (15) نلاحظ وجود فروق بين المتوسطات الحسابية لمحاوَر الدافعية نحو الرياضيات، حيث بلغت المتوسطات الحسابية لمحور الرغبة في التعلم كما يلي: للمجموعة التجريبية الشعبة أ (3.43) والانحراف المعياري (0.56)، وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابط الشعبة ب (2.98) والانحراف المعياري (0.85)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الشعبة ج (3.55) والانحراف المعياري (0.56)، وبلغت المتوسطات الحسابية لمحور الاتجاه كما يلي: للمجموعة التجريبية الشعبة أ (3.28) والانحراف المعياري (0.61)، وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابط الشعبة ب (2.66) والانحراف المعياري (0.58)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الشعبة ج (3.27) والانحراف المعياري (0.53)، كما بلغت المتوسطات الحسابية لمحور الاتجاه كما يلي: للمجموعة التجريبية الشعبة أ (3.48) والانحراف المعياري (0.54)، وبلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابط الشعبة ب (3.08) والانحراف المعياري (0.80)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية الشعبة ج (3.55) والانحراف المعياري (0.63).

ولبيان دلالة تلك الفروق بين المتوسطات الحسابية تمَّ استخدام تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)؛ لمقارنة متوسطات دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، وذلك لمعرفة أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي (Symbolab: Math Problem Solver، ChatGPT) على دافعية الطلبة، يبين الجدول (16) في الملحق (م) نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) وفقاً لمحاوَر الاستبانة.

وبناءً على مستوى الدلالة في الجدول (16) يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولمعرفة لصالح أي مجموعة تلك الفروق، تمَّ إجراء اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية، لتحديد لصالح من تلك الفروق، والجدول (17) الملحق (م) يوضح تلك النتائج.

وبناءً على نتائج اختبار شيفيه يتضح أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة  $0.05 \leq \alpha$ ، حيث إنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة أ لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، كما يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة ج لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعات التجريبية الشعبة أ والشعبة ج تعزى لطريقة التدريس لجميع محاور الاستبانة.

مما سبق نستنتج وجود أثر إيجابي لاستخدام تطبيقات ChatGPT و Symbolab: Math Problem Solver على تحسين الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا مقابل الطريقة الاعتيادية، ولا يوجد أثر لأفضلية استخدام تطبيق ChatGPT مقابل استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver، وبذلك نكون قد أجابنا على أسئلة الدراسة من السؤال السابع للسؤال التاسع.

#### النتائج المتعلقة بالفرضية الرابعة

الفرضية الرابعة: لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين التحصيل والقدرة على حل المسائل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

وقد انبثق عن هذه الفرضية ثلاث فرضيات فرعية هي:

1. لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين التحصيل والقدرة

على حل المسائل الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

2. لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين التحصيل

والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

3. لا توجد علاقةً ارتباطيةً ذات دلالةٍ إحصائيةٍ عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين القدرة على حل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

ولاختبار الفرضية الرابعة وما انبثق عنها من فرضياتٍ فرعيةٍ تمَّ حساب معامل ارتباط بيرسون Pearson correlation coefficient بين علامات طلبة المجموعات التجريبية في اختبار التحصيل وحل المسائل ومتوسطات دافعتهم وفق محاور الدافعية على استبانة الدافعية وكانت النتائج كما في الجدول (18) في الملحق (م).

ومن الجدول (18) بناءً على مستوى الدلالة  $\alpha \leq 0.05$  يتضح صحة الفرضية الصفرية التي تنص على أنه لا توجد علاقةً ارتباطيةً ذات دلالةٍ إحصائيةٍ عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين التحصيل والقدرة على حل المسائل الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة 0.53 وهي غير دالة إحصائياً.

بينما يتضح من الجدول (18) عدم صحة الفرضية الصفرية التي تنص على أنه لا توجد علاقةً ارتباطيةً ذات دلالةٍ إحصائيةٍ عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، ويتضح ذلك من خلال قيمة مستوى الدلالة المتمثلة بـ 0.00 وهي دالة إحصائياً على وجود علاقةٍ ارتباطيةٍ بين التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات، وتمثلت تلك العلاقة الارتباطية بقيمة معامل الارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient)  $r = 0.31$  وهي ارتباط طردي ضعيف، أي أن هناك علاقةً تأثيريةً متبادلةً بين التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات. فالطلبة ذوو التحصيل المرتفع تكون دافعتهم نحو تعلم الرياضيات أفضل من الطلبة ذوو التحصيل المتدني.

كما يتضح من الجدول (18) عدم صحة الفرضية الصفرية التي تنص على انه لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين القدرة على حل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

ويتضح ذلك من خلال قيمة مستوى الدلالة المتمثلة بـ 0.00 وهي دالة إحصائية على وجود علاقة ارتباطية بين القدرة على حل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات، وتمثلت تلك العلاقة الارتباطية بقيمة معامل الارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient)  $r = 0.20$  وهي ارتباط طردي ضعيف، أي أن هناك علاقة تأثيرية متبادلة بين القدرة على حل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات. فالطالب الذي يتمتع بقدرة على حل المسائل الرياضية تكون لديه دافعيته نحو تعلم الرياضيات أفضل من الطالب الذي لا يتمتع بتلك القدرة.

#### النتائج المتعلقة بأسئلة المقابلة

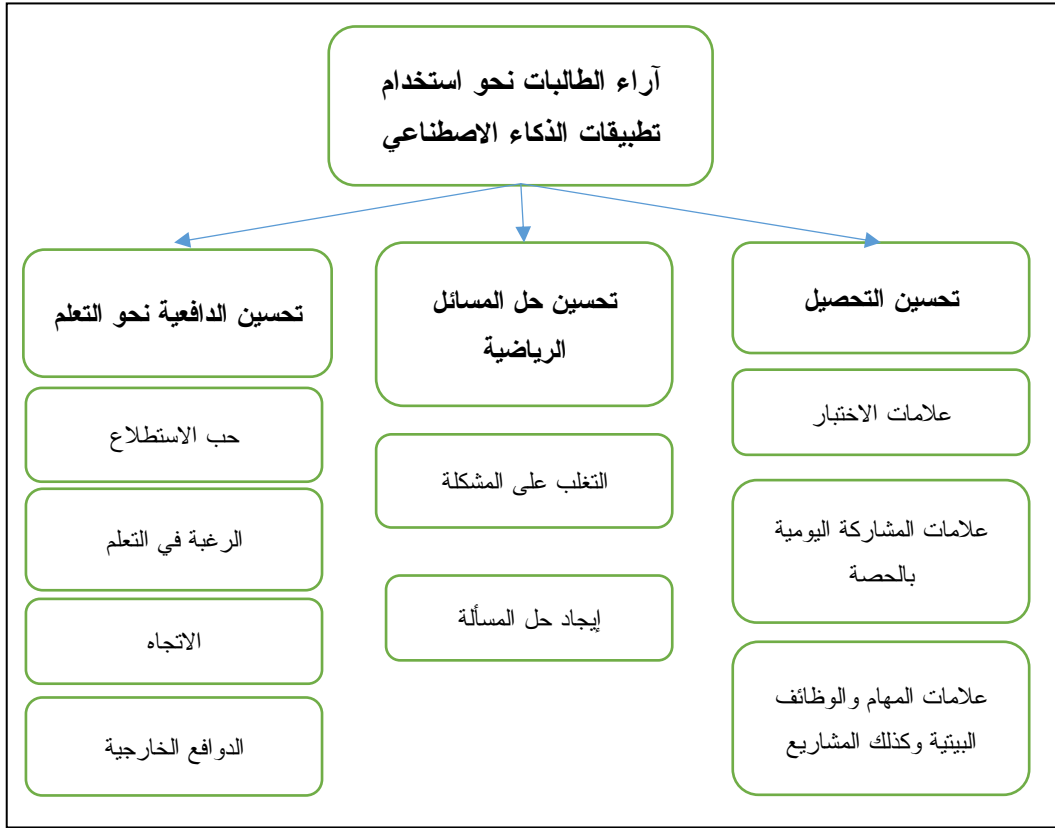
وللإجابة عن السؤال البحثي المتمثل بـ:

ما آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا في استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دراسة الرياضيات؟

قامت الباحثة بعقد 30 مقابلة مقننة مفتوحة، وعملت على تحليل آراء الطالبات نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في دراسة الرياضيات وفقاً لمحاور رئيسية للتحليل موضحة بالشكل 3.

### شكل (3)

محاور التحليل الرئيسية المعتمدة في تحليل آراء الطالبات



بناءً على ما سبق تتلخص نتائج الدراسة وفق ثلاثة محاور رئيسية وهي كما يلي:

1. آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين التحصيل.
2. آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين حل المسائل الرياضية.
3. آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين دافعيّتهم نحو تعلم الرياضيات.

نتائج المحور الأول: آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في

### تحسين التحصيل

شمل هذا المحور ثلاثة فئات أساسية تم اشتقاقها بعد تحليل البيانات التي تم جمعها بواسطة المقابلات، يكون التحصيل الدراسي هو "تلك المهارات والخبرات والمعلومات والحقائق التي يحصل عليها الطلبة ويكتسبها من المواد الدراسية، ويستدل عليها بعدة طرق منها: العلامات المخصصة للاختبارات أو علامات يتم وضعها من قبل المعلمين أو الاثنين معا" (السحيمي و المدهوني، 2024).

فمن هنا استخلصت الباحثة من التعريف السابق للتحصيل الدراسي أنه يحتوي على الفئات (Categories) التالية:

اكتساب علامات في الاختبارات، واكتساب علامات خلال المشاركة اليومية بالحصّة، واكتساب علامات المهمات والوظائف البيتية وكذلك المشاريع. وكان ظهور تلك الفئات بنسب متفاوتة وفقاً للجدول (19) في الملحق (م).

نلاحظ من الجدول ش أن هناك أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على المستوى التحصيلي للطلّبات وفق وجهة نظرهن، حيث يتضح تكراراً للعبارات التي تدل على اكتساب العلامات التي بدورها تحقق تحصيل أفضل للطلّبات ومنها الفئات الثلاثة وهي كما يلي: الفئة الأولى فئة اكتساب العلامات في الاختبارات، تكرر 20 مرة، بنسبة 26% من مجموع إجابات الطالّبات على محور التحصيل الدراسي، وفئة اكتساب العلامات من خلال المشاركة اليومية بالحصّة، تكرر 26 مرة، وبنسبة 33% من مجموع إجابات الطالّبات على هذا المحور، اكتساب علامات المهمات والوظائف البيتية وكذلك المشاريع، تكرر 32 مرة، بنسبة 41% من مجمل إجابات الطالّبات على محور التحصيل الدراسي.

أشارت الطالبات أنه بفعل التطبيق تمكنوا من الدراسة للامتحانات بصورة أفضل بعيداً عن استخدام وسائل تعليمية أخرى كمساعدة الأهل والدروس الخصوصية مثلاً، وأجمعت الطالبات على أن استخدام مثل هذا التطبيق يمكنهم من المشاركة الصفية خلال الحصة المدرسية ويتمثل ذلك من خلال التحضير المنزلي المسبق باستخدام التطبيق والمتابعة وإعداد الواجبات والمهام والمشاريع التي بدورها تساعد في رفع التحصيل الدراسي. بينما علقت مجموعة من الطالبات الطالبة S5 مثلاً على صعوبة استخدام التطبيق في البداية وأنها احتاجت إلى دعم المدربة لتتمكن من مجارات زميلاتها في استخدام التطبيق كأداة تدعم عملية الدراسة، وأشارت الطالبات إلى أهمية تحديد وإظهار التطبيق لخطوات الحل لاسيما لفهم المادة ودراستها. كما أنه من الغير متوقع فاعلية التطبيق وقدرته على تغيير اتجاهات الطالبات نحو مادة الرياضيات حيث أنه وبفعل استخدام التطبيق تكونت اتجاهات ايجابية نحو الرياضيات وزيادة الرغبة للمشاركة والدراسة والتحضير للحصة الصفية، ومن الغير متوقع أيضاً توقع الطالبات بإمكانية الاستفادة من التطبيق في السنوات اللاحقة.

فيما يلي مجموعة من الاقتباسات:

قول الطالبة S1: "أه مثلاً لما تكون في أسئلة صعبة مثلاً وقت الامتحانات لما نكون عارفين أجوبتها ونكون عارفين طريقة حلها بنلجألو بعرفنا الطريقة وهيك بنقدر نعرف حلها بالامتحان وهيك بنحل أفضل وبساعدنا ف بيتحسنن علاماتنا، اه طبعاً، خصوصي لما ما الاكي حدا يساعدي بالحل وخصوصي هو على الجوال بستخدمه عطول"، وأشارت الطالبة S3 في هذا السياق قائلة "اه بحسنن بساعدنا بالدراسة وبحل الواجبات وإذا كان امتحان بساعدنا في يعني اذا كنا مسالة مش عارفينها بساعدنا انه كيف نحلها واجبات ومسألة اعطتنا ياها المعلمة ما عرفناش نحلها بنتعلم، اه بعطيني كمان الخطوات وبفهم الحل"، وأضافت الطالبة S7 قائلة "اه اه يعني انا ما كنت كثير بشارك وخصوصي ما احل الواجبات عشان اعرف أشارك صرت احلهم ولما تسأل المعلمة أشارك وأرفع أيدي طبعاً هاد علي علامات، علامات التقويم النوعي وكمان اخدنا امتحان درست اللي ما بعرفه حاولت احله بالتطبيق

وحسيت اني يعني يعني فهمت". بينما أضافت الطالبة S2 في هذا السياق قائلة " اه اه جدا وبيتطور بالدراسة وبالتحصيل، اه لأنه كل حل بجيالك الخطوات خطوة بخطوة، ومن فهمي للمسألة بقدر على الحل، اه فعلا حاولت استخدمه لحل الواجبات خصوصي الواجبات اللي كانت بالأول لما نستخدم التطبيق بعدين شوي شوي صرت أحاول استخدمه لكل الواجبات اللي فاهمتها وأتأكد من حله وبعدين للواجبات اللي انا مش عارفة احلها"

كما أجمعت الطالبات على قدرة التطبيق ChatGPT في زيادة المستوى التحصيلي لديهن، لكن تم الاختلاف على كيفية تفعيله لضمان تحصيل أفضل حيث منهن من قالت أنه استخدم للتخصير من أجل المشاركة خلال الحصة الصفية، وقسم أقر بأهمية تنفيذ الواجبات والمهام والأنشطة وقسم آخر من خلال الدراسة للامتحانات وذلك لتحسين المستوى التحصيلي، ومن غير المتوقع إقرار بعض الطالبات أنه وبفضل التطبيق أصبح لديهن شعور في الرغبة بالمشاركة الصفية وحب مادة الرياضيات، وأن كونه تطبيق على الهاتف الذكي زاد من قدرته بكون الهواتف الذكية بين أيديهن وسهولة وسرعة استخدامه أفضل من التطبيقات الأخرى اليوتيوب مثلا الذي يستخدمه الطالبات أصلا وفق قولهن.

ومن الاقتباسات قول الطالبات ما يلي:

قول الطالبة C5 " اكيد اكيد بتأثر، بتأثر بطريقة إيجابية وبتشجع على الدراسة انا صرت أحب ادرس أجرب واحل اشوف التطبيق رح يحل صح ولا لا، طبعا حليت وصرت أشارك بالحصة واحل الواجبات اللي بتطلبوهم وكنت ابعثكم الحل والمعلمة انبسطت مني هل فترة حسيت في تغير اكيد" وأضافت الطالبة C6 قائلة " اه كثير يعني صرت أشارك أكثر زي أعطاني فكرة عن شور رح تكون الحصة واحضر باستخدامه وافهم الدرس واشارك" بينما أشارت الطالبة C7 قائلة " اه يعني هو يساعد كثير بساعدنا خلال الدراسة منها حل الواجبات ومنها للدراسة للامتحان وبنصح الناس انهم يستخدموا انا لما استخدمته طلعتي المسائل وممتاز يعني وشاركت وطلعت الأسئلة، وزادت مشاركتي والمعلمة

يعني انبسطت مني وتحصيلي منيح، هسه حسيته انو هو اشي لحال ما بخص الرياضيات حسيت انه بس فقط مسائل نحلهم رياضيا يعني مش بس للرياضيات لحاله، اه ايوا اوسع".

يتضح من خلال ما سبق شمولية البيانات على الفئات جميعها للتحصيل الدراسي اكتساب علامات في الاختبارات، اكتساب علامات خلال المشاركة اليومية بالحصّة، اكتساب علامات المهمات والوظائف البيئية وكذلك المشاريع بفئاته المتنوعة وبنسب متفاوتة، حيث ظهرت أعلى نسبة لصالح فئة اكتساب علامات المهمات والوظائف البيئية وكذلك المشاريع، وتليها فئة اكتساب علامات خلال المشاركة اليومية بالحصّة، وصولاً لأقل نسبة حصلت عليها اكتساب علامات في الاختبارات، مما يدل على قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ على التأثير في تحصيل الطلبة إيجابياً، بالتالي مساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تحسين تحصيل الطلبة.

**نتائج المحور الثاني: آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تحسين حل المسائل الرياضية.**

شمل هذا المحور فئتان رئيسيتان تم اشتقاقهما بعد تحليل البيانات التي تم جمعها بواسطة المقابلات، يكون حل المسائل الرياضية "يقصد به العملية أو العمليات التي يقوم بها الفرد مستخدماً خلالها المعلومات التي سبق تعلمها، من أجل التغلب على موقف مشكل غير مألوف له من قبل، ولا يوجد له حل جاهز لديه" (العرسان، 2003).

فمن هنا استخلصت الباحثة من التعريف السابق لحل المسألة الرياضية أنه يحتوي على الفئات (Categories) التالية: التغلب على المشكلة، وإيجاد حل المسألة. وكان ظهور تلك الفئات بنسب متفاوتة وفقاً للجدول (20) في الملحق (م).

ونلاحظ من الجدول (20) أن هناك أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ على تحسين قدرة الطالبات في حل المسائل الرياضية وفقاً لآرائهن، حيث يتضح تكراراً للعبارات التي تدل على تحسين

مستوى الحل للمسائل الرياضية، التي يمكن تلخيصها بما يلي: التغلب على المشكلة وتكرر 36 مرة، بنسبة 54%، وإيجاد حل المسألة تكرر 31 مرة، بنسبة 46% من مجموع إجابات الطالبات على محور حل المسائل الرياضية.

اجمعت الطالبات على قدرة تطبيق Symbolab على حل المسائل الرياضية، كسائر المسائل والتمارين العادية، مع التركيز على أهمية خطوة فهم المسألة الرياضية من قبل الطالبة فهي خطوة أساسية لتتمكن الطالبة من إدخال متغيرات المسألة بالصورة الصحيحة على التطبيق والوصول إلى الحل الصحيح والمناسب. وعلقت بعض الطالبات أن استخدامهن بالأكثر للتطبيق على التمارين والمسائل غير الرياضية مع عدم وجود إشكالية نحو استخدامه في حل المسائل الرياضية عند فهم المسألة بالصورة الصحيحة، فقدرتة على حل المسائل الرياضية تعتمد على الفهم الصحيح للمسألة من قبل الطالبة وتحديد مكوناتها المتمثلة بالمعطيات والمطلوب والحل.

ومن الاقتباسات على هذا المحور ما يلي:

قول الطالبة S4 " نعم من خلال فهم المسألة وبعدين نحدد المعطيات نفهم المطلوب ونطبق باستخدام التطبيق نطبق اللي افهمناهم وهو بحل وبظهر خطوات الحل لنا وبطلع الإجابة الصحيحة"، وأضافت الطالبة S6 قائلة " اه انت بتطلي المعطيات وبنحطها ووو بطلع معنا الجواب بنوخذ المعلومات اللي فهمتها وبنحطها بالتطبيق وبيطلع الجواب، اه بالفعل بس المهم افهم المعطيات واحدد المطلوب واعرف كيف اكتب عالتطبيق اللي فهمته"، وأشارت الطالبة S8 قائلة " ااه عن طريق تصوير المسألة الكلامية وهو بقدر يطلعك أكثر من حل، وكمان عن طريق تحديد المعطيات للمسألة الكلامية وأحولها لمسألة زي كأنها أي مسألة عادية وأطبقها في التطبيق".

كما أجمعت الطالبات على قدرة تطبيق ChatGPT على حل المسائل الرياضية دون الحاجة لفهم الطالبة للمسألة بل فقط تكتب هي المسألة ويقوم هو بالحل لا بل يمكنه تحديد مكونات المسألة إذا طلبت

منه ذلك، الغير متوقع استخدام الطالبات التطبيق أيضا لتوضيح المسألة الرياضية والمطلوب منها والاستفادة من التطبيق بما يخدم تعلمهن.

ومن الاقتباسات على ذلك:

أشارت الطالبة C1 " اه كثير مثلا بصير اطلب منه نقطة نقطة، مثلا انا مش فاهمه المسألة بطلب منه يكتبلي المعطيات بكتبهم، او بطلب يوضحي المطلوب هو بوضحي ياه وعادي ممكن اطلب الحل هو حل، اه بس حسيت انه لازم اكتب اشي اشي يعني مثل ما قلتك"، وأضافت الطالبة C2 قائلة " بس تكتبي المسألة وعطول بعطيك الإجابة، يعني حتى انا مرات بخلي يفهمني ياهها يوضحي المطلوب بس بسأله وهو بصير يجاوب"، كما وأضافت الطالبة C5 قائلة " أكيد يساعد، يساعد بعطيني هو المعطيات والمطلوب وبعطيني طريقة الحل وشرحي الخطوات كمان وبالتفصيل بعطي يعني".

يتضح من خلال ما سبق شمولية البيانات على الفئات جميعها لحل المسألة الرياضية (التغلب على المشكلة، إيجاد حل المسألة الرياضية) بفئاته المتنوعة وبنسب متفاوتة، حيث ظهرت أعلى نسبة لصالح فئة التغلب على المشكلة، وتليها فئة إيجاد حل المسألة، مما يدل على قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي على حل المسائل الرياضية، بالتالي مساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في زيادة قدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية.

**نتائج المحور الثالث: آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات.**

شمل هذا المحور أربعة فئات أساسية تم اشتقاقها بعد تحليل البيانات التي تم جمعها بواسطة المقابلات، يكون مجالات الدافعية نحو تعلم الرياضيات هي: حب الاستطلاع والرغبة في التعلم والاتجاه وكذلك الدوافع الخارجية (مليك و حميداني، 2020).

فمن هنا استخلصت الباحثة وجود مجالات للدافعية نحو تعلم الرياضيات حيث تحتوي على الفئات (Categories) التالية: حب الاستطلاع، الرغبة في التعلم، الاتجاه، الدوافع. وكان ظهور تلك الفئات بنسب متفاوتة تم عرضها في الجدول (21) في الملحق (م).

ونلاحظ من الجدول (21) وجود أثر لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي على دافعية الطالبات نحو تعلم الرياضيات، حيث يتضح تكراراً للعبارات التي تدل على تحسين الدافعية نحو تعلم الرياضيات، يمكن تلخيصها بما يلي: حب الاستطلاع، وتكرر 20 مرة، بنسبة 8%، والرغبة في التعلم تكرر 62 مرة، بنسبة 26%، الاتجاه، وتكرر 81 مرة، بنسبة 34%، الدوافع، وتكرر 75 مرة، بنسبة 32% من مجموع إجابات الطالبات على محور الدافعية نحو تعلم الرياضيات.

حيث انقسمت هنا اتجاهات الطالبات إلى قسمين، قسم وضح أنه من الأساس يملك شعور إيجابي نحو مادة الرياضيات والدافعية في تعلمها، وباستخدام تطبيق Symbolab زادت فعلاً تلك الرغبة، والقسم الآخر يملك شعور سلبي اتجاه مادة الرياضيات بكونها مادة صعبة وجامدة، ومع استخدام التطبيق تولد شعور إيجابي نحوها ورغبة خاصة لاستخدام التطبيق في تعلمها والبحث هل فعلاً يملك التطبيق قدرات تجعل مادة الرياضيات أبسط وأسهل. ونتيجة لذلك أجمعت الطالبات على التأثير الإيجابي لاستخدام التطبيق في تعلم الرياضيات على دافعتهم التعليمية.

ومن اقتباسات أقوال الطالبات على ذلك مايلي:

أشارت الطالبة S10 قائلة " اه كثير والله، ااه يعني قلتك أنه يعني تشجعت، اه أنت شفتيني انا.....  
اللي ساعدت الكل، كنت متحمسة كثير للموضوع وساعدت البنات، لا والله أنا كنت مبسوفة ومتحمسة  
إني أتعلم وأساعد البنات، زادت اه، بشكل إيجابي"، بينما أشارت الطالبة S11 " ااه اه يعني شوي  
غيرته هلا صرت انه الرياضيات برضه عن جد انه في الحقيقة في عنجد كثير أشياء انه كمان بحياتنا  
اليومية وهيكا، اه وصرت احبه أكثر شوي، اه زادت يعني قبل ما كنت أحب الرياضيات، حصة

الرياضيات ما اطيعها وما اطيعق إني احضرها هلا لا مثلا ها اعطاني دافعية انه يلا اهتمي بالحصه، اه بالتطبيق طبعاً ألقى ويكون استناها أحياناً"، وأضافت الطالبة S15 قائلة " اه انا حابة اتعلم الرياضيات كثير يعني فلما شفت هاد يعني حسيت حالي لقيت الحل اللي يساعدني حسيت اني بدي اتعلم الرياضيات اكثر، اه زادت دافعيّتي".

كما أجمعت الطالبات على قدرة تطبيق ChatGPT في تحسين الدافعية التعليمية لتعلم مادة الرياضيات لاسيما للطالبات اللواتي يجدن صعوبة في الحل ويملكن اتجاهات سلبية نحو الرياضيات، ومن الاقتباسات على ذلك ما يلي:

قول الطالبة C10 " يعني شوفي انا بحس التطبيق كمادة لحال يعني هو ممتع وبشجع تستخدمني بحب يعني وبشجع باستخدامه لكن نرجع بدونه لا، زاد دافعيّتي من مادة الرياضيات خصوصي إذا كانت باستخدامه، خصوصي لما يبساعد وبحللي المسائل مباشرة"، وأشارت الطالبة C11 قائلة " اه اتطورت اكثر يعني انا صرت احل اكثر، اه المهم يكون الاشئ سهل وهو سهل كيف نتعلم لهيك حبيته اكثر"، وأضافت الطالبة C15 قائلة " انا بحب الرياضيات وصرت احبه اكثر في اشئ صار ممتع خلانا نغير هيك جو الرياضيات اللي متعودين علي وصرت احب حصه الرياضيات تيجي".

يتضح من خلال ما سبق شمولية البيانات على الفئات جميعها لدافعية نحو تعلم الرياضيات (حب الاستطلاع، الرغبة في التعلم، الاتجاه، الدوافع) بفئاته المتنوعة وبنسب متفاوتة، حيث ظهرت أعلى نسبة لصالح فئة الاتجاه، ويليهما فئة الدوافع، يليها فئة الرغبة في التعلم، وصولاً لأقل نسبة حصلت عليها فئة حب الاستطلاع، مما يدل على قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تحسين الدافعية نحو تعلم الرياضيات، بالتالي مساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في زيادة دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات.

## التوافق بين النتائج الكمية والنوعية

لاحظت الباحثة وجود توافق بين النتائج التي حصلت عليها من الاختبارات التي تم تطبيقها، المتمثلة باختبار التحصيل واختبار حل المسائل الرياضية واستجابات الطالبات على محاور الاستبانة، وكذلك إجابات الطالبات على أسئلة المقابلة.

حيث أثبتت نتائج التحليل الإحصائي للاختبارات أفضلية نتائج المجموعتين التجريبيتين على نتائج المجموعة الضابطة، وكذلك متوسطات استجابات الطالبات على محاور استبانة دافعية التعلم، وهو ما اتفقت معه نتائج التحليل النوعي للمقابلات، والتي توصلت من خلالها الباحثة إلى آراء الطلبة في قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي على تحسين مستوى التحصيل لديهن، وكذلك تحسين قدرتهن على حل المسائل الرياضية، وزيادة دافعية التعلم لديهن.

## الفصل الرابع

### مناقشة نتائج الدراسة

هدفت الدراسة إلى معرفة أثر استخدام تطبيقَي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver في التحصيل وحلّ المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في محافظة طولكرم.

ويتناول هذا الفصل مناقشة النتائج التي تمّ التوصل إليها بعد إجراء المعالجات الإحصائية المناسبة وتحليل مقابلات عينة الدراسة تحليلاً نوعياً، وكذلك التوصيات التي خرجت بها الدراسة.

#### مناقشة النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة وفرضياتها

##### مناقشة النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة التالية وفرضياتها الأولى

أشارت نتائج الفرضية الأولى إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات الطلبة تعزى لمتغير طريقة التدريس، وبناء على نتائج اختبار شيفيه يتضح أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة  $0.05 \leq \alpha$ ، حيث إنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة أ لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، كما يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة ج لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعات التجريبية الشعبة أ والشعبة ج تعزى لطريقة التدريس.

تعزو الباحثة ذلك لما وفرته تطبيقات الذكاء الاصطناعي للطلبة من استراتيجيات تعليمية أثبتت جدارتها في العديد من الدراسات السابقة منها استراتيجيات التعلم التعاوني، الذي من خلال تلك التطبيقات تمكن الطلبة من تفعيلها وذلك بالتعاون في استخدام الأجهزة وتنفيذ المسائل والمعادلات على التطبيقات،

وكذلك التعاون في حلّ الأمثلة والتدريبات، كما أنّ الدور الذي لعبه أسلوب المناقشة والحوار الذي نشب أثناء التدريب على استخدام تلك التطبيقات للبحث في استفسارات الطلبة سواءً بين الطلبة أنفسهم خلال العمل كمجموعاتٍ أو حتى بين الطلبة والمعلمة في توفر تغذيةٍ راجعةٍ لما تعلمه هؤلاء الطلبة زاد من تحصيلهم الدراسي.

مع العلم أيضاً أن تطبيقات الذكاء الاصطناعي وفرت جواً دراسياً بعيداً عن الروتين اليومي المتبع وصولاً لتحقيق حصة صفية تخلو من الملل أو الإحباط أو حتى الخوف من المشاركة، وذلك نابغٍ من الثقة التي تمنحها تلك التطبيقات للطلبة بكون إجاباتهم إجابةً صحيحةً مع توفير خطوات الوصول لتلك الإجابة مما يخلق نوعاً من اقتناع الطلبة وثقتهم بإجاباتهم، حيث يؤدي ذلك للتغلب على العديد من المشكلات التي قد تقف عائقاً في وجهة التحصيل الدراسي وتقدمه.

على الرغم من ذلك أيضاً لا يمكن تجاهل رغبة الطلبة في الحصول على أية وسيلةٍ من شأنها تخفيف العبء الدراسي لاسيما في مادة الرياضيات سواءً أثناء الحصة الصفية أو حتى الدراسة المنزلية التي قد تكون سبباً في نجاح تلك التطبيقات، وصولاً لرفع المستوى التحصيلي في المادة. كما أن فاعلية التطبيقان وقدرتهما على حلّ المادة التدريبية وتقديم العون الذي يحتاجه الطلبة لعب دوراً مهماً في زيادة التحصيل الدراسي.

كما أنّ ما تقدمه تطبيقات الذكاء الاصطناعي (Symbolab: Math Problem Solver، ChatGPT) للطلبة من معلومات تدعم عملية تعلمهم، حيث تمكن الطلبة من خلال التطبيقات التعامل مع محتوى مادة الرياضيات بصورةٍ فرديةٍ ومستقلةٍ، مع توفر إمكانية المعلومات اللازمة لزيادة تحصيلهم الدراسي، فهي تمكن الطلبة من دراسة المادة من خلال حلّ أسئلة الكتاب والأسئلة التدريبية، مع إظهار خطوات الحل التي يبحث عنها الطلبة.

وتوافراً مثل تلك التطبيقات يعمل على سدّ فجوات النقص التي قد تظهر نتيجة حاجة الطلبة لمعلمين خصوصيين لدعم فهمهم للمادة التعليمية والتعامل مع محتواها، حيث لُعبت تلك التطبيقات دور المعلم في توضيح وحلّ أمثلة ومساائل الكتاب المدرسي.

من الجدير ذكره أنّ سهولة التعامل مع تلك التطبيقات ونزولها لمستوى الطلبة ومادتهم التعليمية زاد من قدرتها على حلّ المشكلات التعليمية التي قد تواجههم من حيث الفهم والاستيعاب وكذلك التحليل والتقويم، فقد يتمكن الطلبة من دراسة وحل مادة الكتاب ومن ثم التأكد من صحّة الحل باستخدام التطبيقات وكذلك التمعن بخطوات الحل التي من شأنها دعم عملية فهم وتعلم الطلبة للمادة التعليمية.

وانتقلت نتائج هذه الدراسة مع العديد من الدراسات السابقة منها دراسة (Derianto, 2023)، التي هدفت لمعرفة أثر استخدام تطبيق Photomath على تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات للصف العاشر، وأبرز نتائجها التي انتقلت الدراسة معها قدرة تطبيق Photomath في تحقيق تقدم ملحوظ على تحصيل الطلبة الرياضي، ودراسة (Zain, Setambah, Othman, & Hanapi, 2023) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام تطبيق Photomath على التحصيل الرياضي للطلبة ودافعيتهم التعليمية، حيث توصلت لنتائج أبرزها التقدم الملحوظ الحاصل في تحصيل الطلبة الرياضي، وزيادة دافعيتهم التعليمية نحو تعلم مادة الرياضيات. ودراسة (Wardat, Tashtoush, AlAli, & Jarrah, 2023) التي هدفت إلى التعرف إلى وجهات نظر الطلبة في استخدام ChatGPT لتدريس الرياضيات، وأبرز نتائجها التي انتقلت الدراسة معها إمكانية وكفاءة التطبيق في حل العديد من المعادلات والمسائل الرياضية.

### مناقشة النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة التالية وفرضيتها الثانية

بناءً على نتائج الفرضية الثانية يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات علامات الطلبة تعزى لمتغير طريقة التدريس، وبناءً على نتائج اختبار شيفيه يتضح أنّ هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة  $\alpha \leq 0.05$ ، حيث أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة

الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة أ لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، كما يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة ج لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعات التجريبية الشعبة أ والشعبة ج تعزى لطريقة التدريس.

وتعزو الباحثة ذلك لحاجة أغلب الطلبة لتمكين أكثر، في حل المسائل الرياضية، وذلك نظراً للضعف العام بين الطلبة على مختلف المستويات والأعمار الذي يعود إلى إهمال المعلمين لمثل تلك المسائل وما يتطلبه حلها، ووجود ضعف عام في حل هذا النوع من المسائل لدى الطلبة يتطلب وجود تطبيقات من شأنها خدمة ومعالجة حل المسائل الرياضية والتغلب على المشكلات التي يواجهها الطلبة.

كما أن قدرة التطبيقات على توفير فرصة التعامل مع هذا النوع من المسائل من حيث فهم المسألة والتغلب على المشكلة الذي يتطلب تحديد المعطيات والمطلوب والحل وكذلك التحقق من صحة الحل، ساهم بصورة كبيرة في زيادة قدرة الطلبة على الفهم والحل، حيث وفرت فرصة للتعامل مع مكونات المسألة الكلامية دون الحاجة لمساعدة معلم المادة أو حتى درسٍ خصوصي خارج الغرفة الصفية، كما أنه عند تعامل الطلبة مع تطبيقٍ قد يلعب دوراً في التغلب على المشاكل النفسية المتعلقة بالطلبة وتعاملهم مع المعلمين وزملائهم أثناء الحصة الصفية المتمثلة بالتوتر والخوف من السؤال، وكذلك الخوف من الإحراج أمام زملائهم.

فتطبيقات الذكاء الاصطناعي قدمت العديد من المميزات التي من شأنها دعم وتمكين عملية تعلم حل المسائل الرياضية، وذلك من حيث خلق بيئة تعليمية تفاعلية قائمة على الحوار والمناقشة سواء بين الطلبة أنفسهم أو حتى مع معلمهم موجة نحو توفير طرق وأساليب جديدة تخدم عملية تعلم حل المسائل الرياضية، مما يجعلها أسهل وأكثر متعة من وجهة نظر الطلبة والمعلمين على حدٍ سواء.

كما أنه لا يمكن إهمال الصعوبات التي يواجهها الطلبة أثناء حلّ المسألة الرياضية التي لا بدّ من العمل على توفير طرق للتغلب عليها، حيث ساهمت تلك التطبيقات بقدراتها على توفير حلولٍ يمكن من خلالها التغلب على تلك الصعوبات وذلك من حيث التغلب على مشكلة فهم التي عالجها تطبيق ChatGPT من خلال الدردشة التفاعلية التي توفّر خدمات للطلبة مثل المساعدة على فهم المسألة وتحديد مكوناتها، وساهم تطبيق Symbolab: Math Problem Solver في توصل الطلبة للحل الصحيح والدقيق للمسألة الرياضية.

فاستخدام التطبيق لدراسة تلك المسائل سواء للدراسة أو التحضير أو المتابعة، قد يخلق ثقةً بأنفسهم نحو صحة إجاباتهم والتأكد من قدرتهم التعليمية والحصول على علاماتٍ أفضل من السابق.

وانتقلت نتائج هذه الدراسة مع العديد من الدراسات السابقة منها دراسة (الشلهوب، 2024) التي هدفت إلى التعرف على دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية للمرحلة المتوسطة من وجهة نظر الخبراء، وأبرز نتائجها التي انتقلت الدراسة معها الدور الإيجابي لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرة على حل المسائل الرياضية. ودراسة (Zong & Krishnamachari, 2023)، التي هدفت إلى التعرف على مدى قدرة تطبيق GPT-3 في حل المسائل الرياضية وتمثلت أهم النتائج التي انتقلت الدراسة معها بالقدرة العالية للتطبيق على تحديد المسائل الرياضية لجميع الفئات، الأمر الذي يدعم قدرة الطلبة على فهم وحل المسائل الرياضية. ودراسة (Makhdam, et al., 2023)، التي هدفت إلى التعرف على أثر استخدام تطبيق Symbolab: math problem solver في تدريس الرياضيات والمسائل الرياضية، وأبرز النتائج التي انتقلت معها الدراسة التغيرات الإيجابية على تحصيل الطلبة بشكل عام وفهم المسائل الرياضية التي تتطلب مزيداً من الفهم والتفكير من قبل الطلبة.

### مناقشة النتائج المتعلقة بأسئلة الدراسة التالية وفرضيتها الثالثة

بناءً على نتائج الفرضية الثالثة يتضح وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات تعزى لمتغير طريقة التدريس، وبناءً على نتائج اختبار شيفيه يتضح أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة  $0.05 \leq \alpha$ ، حيث أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة أ لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، كما يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الشعبة ج لصالح المجموعة التجريبية تعزى لمتغير طريقة التدريس، ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي المجموعات التجريبية الشعبة أ والشعبة ج تعزى لطريقة التدريس لجميع محاور الاستبيان.

تعزو الباحثة ذلك إلى كون الدافعية تلعب دوراً مهماً في توجيه العملية التعليمية، فلها الدور الأكبر لتكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلبة نحو تعلم مادة الرياضيات، الأمر الذي من شأنه خدمة تعلم الطلبة لتلك المادة وذلك لما يقدمه التعلم باستخدام التطبيقين من فرصة تعليمية ممتعة للطلبة، فعند التعلم باستخدام التطبيقات يكون هنالك فرصة للتعلم الجماعي القائم على التعاون واستخدام أدوات تكنولوجية حديثة ممتعة يتفاعل الطلبة معها.

الأمر الذي يضع العملية التعليمية بعيداً عن الروتين التعليمي الممل، بل يحوله لتعليم عصري حديث يواكب الأدوات التي تجذب انتباه الطلبة حيث ظهر ذلك من خلال إحضار جميع الطالبات للأجهزة والالتزام بالتطبيق والمشاركة خلال الحصة الصفية وكذلك مابعد الدوام المدرسي، كما أن توظيف شيء يرغب الطلبة بقضاء أغلب أوقاتهم في استخدامه للعب والتسلية قد يلفت انتباه الطلبة نحو كيفية خدمته للعملية التعليمية ومدى صدق استخدامه ودقة معلوماته.

فتغيير الروتين في التعليم الصفي مهم جداً لدى الطلبة من حيث إثارة دافعيتهم وكذلك في إيصال الفكرة والمادة التعليمية، فالطريقة التقليدية أو الاعتيادية التي يستخدمها المعلمون باستمرار لجميع الطلبة على اختلاف مستوياتهم التعليمية خلقت جو من الروتين الملل والمنفر من العملية التعليمية.

فالطلبة يحتاجون لتعليم عصري يواكب تطورات العصر، التي لا بد من دمج الأجهزة اللوحية في العملية التعليمية، وذلك نظراً لتوافرها في متناول أيدي جميع الطلبة على اختلاف مستوياتهم العمرية، فاستغلال اهتماماتهم ودمجها ضمن العملية التعليمية يجنبها الروتين الملل ويخلق جوّاً تعليمياً يناسب قدراتهم واهتماماتهم.

كما أن التسهيلات التي تقدمها تلك الأجهزة من تطبيقات ومواقع وألعاب إلكترونية أثبتت جدارتها في دعم وتطوير العملية التعليمية، وخلق جوٍّ مثيرٍ وجاذبٍ للطلبة وصولاً لدافعية تعليمية أفضل، اتضحت معالم ذلك من خلال ارتفاع عدد الطلبة المشاركين خلال الحصة الصفية حيث أن أغلب الطالبات تمكن من الوصول إلى نفس الإجابة الصحيحة وبجهد ووقت أقل، الأمر الذي دفع بقية الطلبة للتجربة والمحاولة للوصول إلى إجابات الطلبة زملاء لهم.

من الجدير ذكر أن قدرة التطبيقات الحقيقية على خلق بيئة تعليمية غنية قائمة على العديد من الاستراتيجيات التعليمية منها الرسومات والأشكال وكذلك المناقشة والحوار واستخدام الرموز، دفعت الطلبة للتفكير بمدى قدرة تلك التطبيقات على مواجهة صعوباتهم التعليمية لاسيما أثناء التحضير للدروس والامتحانات، فاستخدام الطلبة لتلك التطبيقات يجعلهم ذوو إكتفاء ذاتي من حيث الحصول على المعلومات والتعلم.

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع العديد من الدراسات السابقة منها دراسة (أبو طوق، 2024)، التي هدفت إلى قياس أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية المفاهيم الهندسية والدافعية لدى طلبة المرحلة الأساسية، وكانت أهم النتائج التي اتفقت معها الدراسة وجود فروق بين متوسطات استجابات

الطالبة تعزى لطريقة التدريس وفق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية دافعية التعلم. ودراسة (Zain, Setambah, Othman, & Hanapi, 2023) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام تطبيق Photomath على التحصيل الرياضي للطلبة ودافعتهم التعليمية، حيث توصلت لنتائج أبرزها التقدم الملحوظ الحاصل في تحصيل الطلبة الرياضي، وزيادة دافعتهم التعليمية نحو تعلم مادة الرياضيات. ودراسة (القرني وعمران، 2021) التي هدفت إلى معرفة أثر تطبيقات الذكاء الاصطناعي في رفع دافعية التعلم، وكانت أهم نتائجها التي اتفقت الدراسة معها وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في زيادة الدافعية التعليمية.

#### مناقشة النتائج المتعلقة بالفرضية الرابعة

وبناءً على مستوى الدلالة  $\alpha \leq 0.05$  يتضح صحة الفرضية الصفرية التي تنص على أنه لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين التحصيل والقدرة على حل المسائل الرياضية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، حيث كانت قيمة مستوى الدلالة 0.53 وهي غير دالة إحصائياً.

بينما يتضح عدم صحة الفرضية الصفرية التي تنص على أنه لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا، ويتضح ذلك من خلال قيمة مستوى الدلالة المتمثلة بـ 0.00 وهي دالة إحصائياً على وجود علاقة ارتباطية بين التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات، وتمثلت تلك العلاقة الارتباطية بقيمة معامل الارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient)  $r = 0.31$  وهي ارتباط طردي ضعيف، أي أن هناك علاقة تأثيرية متبادلة بين التحصيل والدافعية نحو تعلم الرياضيات. فالطلبة ذو التحصيل المرتفع تكون دافعتهم نحو تعلم الرياضيات أفضل من الطلبة ذو التحصيل المتدني.

كما يتضح عدم صحة الفرضية الصفرية التي تنص على انه لا توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ ) بين القدرة على حل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا.

ويتضح ذلك من خلال قيمة مستوى الدلالة المتمثلة بـ 0.00 وهي دالة إحصائياً على وجود علاقة ارتباطية بين القدرة على حل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات، وتمثلت تلك العلاقة الارتباطية بقيمة معامل الارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient)  $r = 0.20$  وهي ارتباط طردي ضعيف، أي أن هناك علاقة تأثيرية متبادلة بين القدرة على حل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات. فالطالب الذي يتمتع بقدرة على حل المسائل الرياضية تكون لديه دافعيته نحو تعلم الرياضيات أفضل من الطالب الذي لا يتمتع بتلك القدرة.

وتعزو الباحثة نتيجة عدم وجود علاقة ارتباطية بين التحصيل والقدرة على حل المسائل الرياضية لتدني الاهتمام والتركيز على حل المسائل الرياضية بشكل عام من قبل المعلمين والاكتفاء بالتطبيق المجرد لحقائق مادة الرياضيات، مع العلم أنه في حال ورود مسائل رياضية ضمن الحصة الصفية أو الاختبار يكون بنسبة متدنية جداً بحيث لا تؤثر على مستوى تحصيل الطلبة الكلي.

كما تعزو الباحثة وجود علاقة ارتباطية بين التحصيل الدراسي والدافعية نحو التعلم، بكون الطلبة بحاجة لشيء ما يكون هو السبب وراء رغبتهم في التعلم، فزيادة الدافعية لتعلم الرياضيات قد يكون سبباً رئيسياً لزيادة التحصيل الدراسي عند الطلبة، حيث أنه غالباً يكون لدى الطلبة ذو التحصيل المرتفع دافعية مرتفعة نحو تعلم الرياضيات، بينما تكون دافعية التعلم لدى الطلبة ذو التحصيل المتدني منخفضة، مع عدم وجود رغبة حقيقية للتعلم.

بحيث أن كلاً من الدافعية والتحصيل تلعب دوراً مهماً في العملية التعليمية، فكلما زادت الدافعية التعليمية نحو تعلم مادة الرياضيات زاد التحصيل الرياضي، والعكس صحيح. وكلما كان التحصيل الدراسي مرتفع في مادة كانت دافعية التعلم نحو تلك المادة مرتفعة والعكس صحيح.

كما تعزو الباحثة وجود علاقة تأثيرية متبادلة بين القدرة على حل المسائل الرياضية والدافعية نحو تعلم الرياضيات، بكون القدرة على حل المسائل الرياضية لا يتمتع بها أي طالب، وذلك نظراً لصعوبتها من وجهة نظرهم، وحاجتها لمهارات خاصة منها فهم المسألة وتحليلها لمكوناتها وهي المعطيات والمطلوب والحل والتحقق من صحة الحل، وجميعها مهارات تطلب قدرات خاصة لدى الطلبة، وقد يعود حاجتها لمثل تلك المهارات للعديد من الأسباب منها:

1. عدم تركيز المعلمين على المسائل الكلامية بصورة خاصة أثناء الحصة الصفية، وقد يصل بعض المعلمين إلى إهمال تلك المسائل وعدم التطرق إليها.
2. ضعف قدرات المعلمين في التعامل مع تلك المسائل الذي يلعب دوراً رئيسياً في ضعف قدرة الطلبة تلقائياً على حل مثل تلك المسائل.
3. الاتجاهات السلبية سواء من قبل الطلبة أو حتى المعلمين نحو تلك المسائل.
4. الوزن النسبي المنخفض لتلك المسائل ضمن الكتاب لمدرسي.

بناء على ذلك الطالب الذي يتمتع بقدرة على حل المسائل الرياضية لا بد أن تكون دافعيته التعليمية مرتفعة، وذلك نظراً للقدرات الخاصة التي يتمتع بها وتجعله ذو ثقة عالية بنفسه وتمكنه من المادة التعليمية، والعكس صحيح أيضاً.

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع العديد من الدراسات السابقة منها دراسة منها دراسة (Zain, Setambah, Othman, & Hanapi, 2023) التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام تطبيق Photomath على التحصيل الرياضي للطلبة ودافعيته التعليمية، حيث توصلت لنتائج أبرزها التقدم

الملحوظ الحاصل في تحصيل الطلبة الرياضي، وزيادة دافعتهم التعليمية نحو تعلم مادة الرياضيات. دراسة (Derianto, 2023)، التي هدفت لمعرفة أثر استخدام تطبيق Photomath على تحصيل الطلبة في مادة الرياضيات للصف العاشر، وأبرز نتائجها التي اتفقت الدراسة معها قدرة تطبيق Photomath في تحقيق تقدم ملحوظ على تحصيل الطلبة الرياضي.

### مناقشة النتائج المتعلقة بمحاور المقابلة

### مناقشة النتائج المتعلقة بالمحور الأول

توصلت الدراسة إلى قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي على التأثير في تحصيل الطلبة إيجابيا، بالتالي مساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين تحصيل الطلبة من وجهة نظر الطلبة، وتعزو الباحثة ذلك لكون تطبيقات الذكاء الاصطناعي تتمتع بالعديد من المميزات التعليمية التي من شأنها دعم العملية التعليمية وصولا لتحصيل دراسي أفضل، فالمرونة التي تتمتع بها التطبيقات من حيث الاستخدام وطريقة إدخال المعلومات وصولا للحصول على الإجابة الصحيحة، حيث أن التطبيقات على حد سواء يمكن إدخال المعلومات بأكثر من طريقة وأكثر من أسلوب الذي يجعله قادرا للوصول للمستويات العقلية للطلبة.

كما أن دقة التطبيقات في مساعدة الطلبة بالحصول على الإجابة الصحيحة والخدمة التي يوفرها من خلال توفير خطوات الحل ومساعدة الطلبة على التحقق من صحة حلهم، وفر بيئة تعليمية غنية قائمة على مهارات المستويات العليا منها التقويم، والفهم والاستيعاب وكذلك مساعدتهم على التحليل والتركيب أيضا.

كما أن استخدام التطبيقات يكون من خلال العديد من الأجهزة اللوحية التي هي بمتناول أيدي الطلبة، حيث يمكن الوصول إليها من قبل جميع الطلبة على اختلاف مستوياتهم العمرية والثقافية وفي أي مكان

وزمان، ومن ثم توظيفها لخدمة عملية تعلمهم. الأمر الذي قد يساهم في تكوين وجهات نظر إيجابية نحو قدرة تلك التطبيقات على تحسين التحصيل الدراسي.

كما أن سهولة استخدام تلك التطبيقات من قبل الطلبة يقلل اعتمادهم الخارجي على المعلمين والأهل والمساعدات الدراسية ويدعم تعلمهم الذاتي فكل ما يحتاجه الطلبة أن يمسك هاتفه الذكي ويدخل المعلومات والبيانات بالصورة الصحيحة ليصل إلى الإجابة الصحيحة، فوجود مثل تلك التطبيقات يساعد الطلبة على إيجاد الحلول وإظهار خطوات الحل التي يحتاجها سواء للتحضير المسبق للحصة أو حتى في الدراسة للامتحانات والاختبارات.

حيث من شأنها التغلب على جميع العقبات التي قد تعترض تمكن الطلبة من المادة التعليمية وصولاً لنتائج أفضل سواء للمشاركة اليومية أو علامات الاختبارات وكذلك المهام والواجبات.

### مناقشة النتائج المتعلقة بالمحور الثاني

توصلت الدراسة إلى قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي على حل المسائل الرياضية، بالتالي مساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في زيادة قدرة الطلبة على حل المسائل الرياضية، وتعزو الباحثة ذلك أولاً لسهولة التعامل مع تلك التطبيقات، فهي بسيطة ومرنة قائمة على إدخال البيانات بالصورة الصحيحة لضمان الوصول للإجابة الدقيقة، وضمن مستويات وموضوعات المادة المدرسية أي صممت لخدمة الطلبة ومساعدتهم للحصول على الإجابات الصحيحة.

كما يمكن استخدامها من قبل جميع الطلبة باختلاف مستوياتهم العلمية والعمرية، وكذلك القدرة الخاصة لمثل تلك التطبيقات التي تتمتع بها من حيث التعامل مع المسائل الرياضية، حيث تتمتع بمميزات تساعد الطلبة على إظهار خطوات الحل خطوة خطوة، كما يمكن الطلبة أيضاً البحث والاستفسار عن خطوة معينة من خطوات الحل، الأمر الذي وفر ليونة لتطبيقات في التعامل مع المسائل الرياضية وتبسيطها لمستويات الطلبة.

تطبيق ChatGPT مثلاً تطبيق تفاعلي قائم على الحوار والمناقشة أي أنه يمكن للطلبة التفاعل معه والاستفسار منه عن المسألة الرياضية بأن يطلبوا منه تفسيراً لها إذا كان هنالك لبس، مع العلم أيضاً أنه يمكن للتطبيق تحديد مكونات تلك المسألة من حيث المعطيات والمطلوب والحل والعمل على تقديم الشرح التفصيلي المناسب للطلبة، وفي حال لم يتمكن الطلبة من الفهم يوفر له خاصية مناقشته وسؤاله والحصول على الإجابة.

كما أن إدخال مثل تلك التطبيقات للعملية التعليمية لاسيما كون المسائل الرياضية مادة جامدة وغير محببة لدى الطلبة، من شأنه تحفيز الطلبة وإثارة دافعيته للبحث واكتشاف المجهول، وكذلك إثارة حب الاستطلاع لديهم نحو قدرة تلك التطبيقات على حل المسائل الرياضية فعلاً، وصولاً لتمكن الطلبة من تلك المسائل والابتعاد عن الروتين الممل في حلها نحو تحقيق أفضل نتائج ممكنة وزيادة القدرة على حلها والتعامل معها.

الأمر الذي جعل من حل المسألة الرياضية التي قد يواجه أغلب الطلبة والمعلمين مشكلات في التعامل معها ذات قدرات مرنة بعيدة عن التعقيد والنظرة السلبية التي قد ترافقها لاسيما من قبل الطلبة، وصولاً للتغلب على العديد من الصعوبات التي تواجهها أولها الاتجاهات السلبية نحوها.

### مناقشة النتائج المتعلقة بالمحور الثالث

توصلت الدراسة إلى قدرة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تحسين الدافعية نحو تعلم الرياضيات، بالتالي مساهمة تطبيقات الذكاء الاصطناعي في زيادة دافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات، وتعزو الباحثة ذلك لكون تطبيقات الذكاء الاصطناعي هي من مستلزمات العصر الحالي وهي بين أيدي جميع الطلبة على اختلاف مستوياتهم وقدراتهم التعليمية، هي أيضاً أداة العصر التي لا بد من استخدامها بالصورة الصحيحة وتوظيفها بما يخدم العملية التعليمية.

جيل اليوم هو جيل تطبيقات الذكاء الاصطناعي الذي يتمتع بقدرة عالية في التعامل معها على اختلاف مستوياتها، وفي جميع مناحي الحياة اليومية، فعملية دمجها في العملية التعليمية أمر لا بد منه لاسيما مع وجود الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية بأسعار منافسة وبكثرة.

من الجدير ذكره أن عملية دمج اهتمامات الطلبة وميولهم ضمن عملية تعلمهم، له دور محفز ومشجع للتعلم بعيدا عن جو الروتين الاعتيادي الممل، حيث يمكن من خلاله إثارة دافعيتهم للتعلم وفق رغباتهم واهتماماتهم، لا بل أيضا لابد من تدويرها وصياغتها وفق ما يتفق مع مبادئ العملية التعليمية واخلاقياتها.

ودمج تطبيقات الذكاء الاصطناعي ضمن عملية تعلم مادة الرياضيات يثبت للطلبة مدى بساطة المادة وإمكانية التعامل معها من مناح مختلفة، كما يزيد من فرصتها في التخلص من تلك النظرة السلبية نحوها بكونها مادة معقدة تحتاج لجهد دراسي ووقت طويل، بل يمكن دمجها أثناء عملية استمتاعهم وقضاء وقتهم على الأجهزة اللوحية، وصولاً لزيادة دافعيتهم نحو تعلمها، فمن خلال التطبيق العملي أظهر الطلبة استعدادا واسعا للممارسة وتفعيل التطبيقات للبحث عن المعرفة والوصول للإجابات الصحيحة على اختلاف مستوياتهم التعليمية، وتجلي ذلك من خلال رغبة الطلبة في استخدام الجهاز والتجربة فهل سنظهر الإجابة فعلا صحيحة؟ وكذلك هل فعلا يمكنه استخدامه بسهولة؟ وهل يتطلب وقتاً أم لا؟ حيث كان الطلبة على أهبة الاستعداد للتطبيق العملي أثناء البرنامج التعليمي.

وانتقلت نتائج هذه الدراسة مع الدراسات السابقة منها دراسة (عزام و عبد الجليل، 2024)، التي هدفت إلى التعرف على اتجاهات طلبة الجامعات نحو استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، وكانت أهم نتائجها التي انتقلت الدراسة معها إجماع أفراد عينة الدراسة على استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، الأمر الذي يوضح آثارها الإيجابية على التحصيل والتعلم.

ودراسة (Wardat, 2023) التي هدفت إلى التعرف على وجهات نظر الطلبة في استخدام تطبيق ChatGPT في تدريس الرياضيات، وكانت أهم نتائجها التي انفتحت الدراسة معها إمكانية التطبيق وكفاءته في حل العديد من المعادلات والمسائل الرياضية، ودراسة (العتل، العنزي، و العجمي، 2021)، التي هدفت إلى التعرف على آراء ووجهات نظر طلبة الجامعات نحو أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وتمثلت نتائجها التي انفتحت مع الدراسة بوجهات نظر إيجابية نحو أهمية استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، مما يدل على الدور الإيجابي الذي تلعبه تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية.

### المحاذير الأخلاقية

وبناء على نتائج الدراسة ومناقشتها توصلت الباحثة أيضاً لمجموعة من المحاذير الأخلاقية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، ومنها:

- الاستخدام المحدود لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وذلك بعد الاعتماد على النفس في تنفيذ العديد من المهام وترك مجال للمناقشة سواء مع المعلمين أو حتى الطلبة الزملاء.
- استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية من قبل الطلبة وذلك تحت إشراف المعلم وولي الأمر، وذلك لضمان توظيفه بصورة آمنة وصحيحة، وضمن محددات ومحاذير العملية التعليمية.
- تحديد مكان وزمان استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وذلك وفق لتعليمات مديرية التربية والتعليم وإدارة المدرسة التابع لها.
- زيادة الاعتماد على النفس وتطوير المهارات الفردية ومهارات التفكير الإبداعي، واقتصار تطبيقات الذكاء الاصطناعي على انجاز المهام التي يحتاج الطلبة لإتمامها مساعدة خارجية سواء من الوالدين، أو الزملاء أو الطلبة.

- إعلام المعلم المسؤول عن استخدام تطبيق الذكاء الاصطناعي وكيفية توظيفه، وذلك لتحقيق الصدق والأمانة في العملية التعليمية.

## التوصيات

بناءً على نتائج الدراسة، توصي الباحثة فيما يلي:

- تشجيع مديريات التربية والتعليم كوادرها التعليمية على توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي التعليمية التي سبق وأثبتت جدارتها وذلك بناء على تجارب تعليمية سابقة.
- توفير مقترحات وتعليمات من قبل وزارة التربية والتعليم للمعلمين توضح كيفية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية بصورة ناجحة بناء على تجارب المعلمين السابقة، وتقديم تعليمات ومقترحات تساعدهم في ضبط البنية التحتية بصورة تضمن نجاح توظيف تلك التطبيقات وتحقيق الأهداف التي يتم السعي إلى تحقيقها.
- تشجيع المعلمين على توظيف تطبيقات ذكاء اصطناعي تعليمية المنتشرة بين الطلبة، وذلك لضبط عملية استخدامها وفق القوانين ومعايير الاستخدام التربوية المسموحة في العملية التعليمية.
- نشر فيديوهات تعليمية مصورة لحصص مبنية على تطبيقات الذكاء الاصطناعي بصورة ناجحة وقيمة، مع توضيح طرق توظيف تلك التطبيقات ومساهماتها في تحقيق الأهداف، وكيفية ضبط المعلم لجميع المؤثرات لضمان جودة المخرجات التعليمية.
- تشجيع المعلمين على إجراء دراسات وبحوث إجرائية تقوم على تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية، وذلك لدراسة أفضل تلك التطبيقات وكيفية تفعيلها لخدمة العملية التعليمية من خلال مسابقات البحوث التربوي التي تعقد سنوياً.
- عقد دورات تدريبية لمعلمي المواد الدراسية لاستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي بصورة فعالة وتخدم العملية التعليمية.

- تطوير البنية التحتية للمدارس بما يتناسب والإمكانيات التي يحتاجها استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ خلال التعليم الصفي.
- زيادة اهتمام إدارة المدرسة بتمكين معلميها وتوجيههم لاستخدام مثل تلك التطبيقات فيما يخدم مصلحة الطلبة والعملية التعليمية.
- عقد برامج تدريبية للطلبة وفق مادةٍ تدريبيةٍ معتمدةٍ تقوم على تنفيذ المحتوى التعليمي باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ على أيدي معلمين مهرة.
- تقديم نشراتٍ توعويةٍ للطلبة والمعلمين لأهمية تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ واستغلالها بما يخدم المصلحة التعليمية.

## المراجع العلمية

### أولاً: المراجع العربية

أبا حسين. وداد؛ العمري. نوف. (2024). تطوير مهارات أعضاء هيئة التدريس والباحثين لاستخدام التشات جي بي تي ChatGPT في التعليم الجامعي: دراسة تجريبية. *مجلة البحوث التربوية والنوعية، 1 (2)*. 1-26.

أبو طوق، هند. (2024). أثر استخدام تطبيق الذكاء الاصطناعي Google Bard في تنمية المفاهيم الهندسية والدافعية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن. *رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة الشرق الأوسط. الأردن.*

أبو قياص، ياسمين. (2017). اتجهتّن ودافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات ومفهوم الذات لديهم ومشاعرهم أثناء تعلمها في المرحلة الأساسية العليا في مديرية قباطية. *جامعة النجاح الوطنية. رسالة ماجستير غير منشورة.*

إدريس، أحمد. (2024). تأثير طريقة فرق الألعاب التعاونية باستخدام مونوبولي العربية مع الجدول الفارغ على دافعية التعلم ونتيجة تعلم مهارة القراءة لدى الطلاب في المدرسة المتوسطة الإسلامية كارجبلوسو مالانج. *جامعة موالان مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. رسالة ماجستير غير منشورة.*

الأزوري، دينا والفراني، لينا. (2023). درجة استخدام معلمات المرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعليم اللغة الإنجليزية من وجهة نظرهم. *مجلة جامعة الملك خالد للعلوم التربوية، 10 (3)*. 222-248.

البدري، نعيم. (2024). معوقات استخدام تكنولوجيا الذكاء الاصطناعي في تدريس الرياضيات من وجهة نظر مدرسي الرياضيات في محافظة ذي قار. *مجلة جامعة سومر للعلوم الإنسانية، 665-682.*

بدوي، محمد. (2022). تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم: التحديات والأفاق المستقبلية. *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، 10 (2)*. 91-108.

بشارت، لينا. (2017). أثر استراتيجيات التعلم المقلوب في التحصيل ومفهوم الذات الرياضي لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة أريحا. *رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة النجاح الوطنية.*

حنان العوفي، حنان والرحيلي، تغريد. (2021). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية القدرات الابتكارية في تدريس مقرر الرياضيات لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات في المدينة المنورة. *المجلة العربية للتربية النوعية*. 20(5)، 157-202.

راهايو، ترأتين. (2022). دور معلم اللغة العربية في ترقية رغبة التعلم اللغة العربية في الصف الثامن بالمدرسة المتوسطة المكرم كومان فونوروغو. *الجامعة الحكومية فونوروغو. رسالة ماجستير غير منشورة*.

رزقي، قوبجيل وحسين، خلفاوي، والصالح، منسول. (2023). المقابلة والملاحظة والاستمارة في البحث الاجتماعي. *مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*. 1(9)، 172-183.

الرويلي، فزة. (2023). أثر توظيف برمجة لوحة المايكروبت في تنمية مهارات ضرب الأعداد لدى طالبات الصف السادس الابتدائي في منطقة عرعر. *مجلة ابن خلدون للدراسات والأبحاث*، 3(7)، 347-368.

سامي مليك، سامي وحמידاني، لزاهري. (2020). الدافعية للتعلم وعلاقتها بالتحصيل الدراسي لدى تلاميذ السنة الرابعة متوسط. *جامعة الشهيد حمدة لخضر- الوادي. رسالة ماجستير غير منشورة*.

السحيمي، نجود والمدهوني، فوزية. (2024). أثر اختلاف أنماط مجموعة التشارك عبر الويب 2.0. *مجلة العلوم التربوية والدراسات الإنسانية*، 3(38)، 350-378.

السعداوي، رانيا. (2024). أنشطة إثرائية مقترحة قائمة على نظرية المرونة المعرفية (CFT) لعلاج صعوبات تعلم الكيمياء باللغة الإنجليزية وتنمية الدافعية لدى طلاب المدارس الثانوية الرسمية للغات. *مجلة البحث العلمي في التربية* 3(25)، الصفحات 311-402.

السعوي، نورة. (2024). إمكانية توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في سياق تعليم العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM لدى طالبات المرحلة الثانوية من وجهة نظر المعلمات في مدينة بريدة. *المجلة العربية للتربية النوعية*. 8(30)، 473-516.

السعيد، رضا. (2023). تطبيقات نماذج الذكاء الاصطناعي (ChatGPT) في المناهج وطرق التدريس (الفرص المتاحة والتحديات المحتملة). *مجلة تربويات الرياضيات*، 26(4)، 11-25.

سلام، مها وحسين، منى ومحمد، منى. (2024). برنامج تعليمي مقترح في ضوء نموذج تيباك (TPACK) لتنمية الأداء التدريسي للطالبة معلمة العلوم. *مجلة بحوث التعليم والابتكار*. 4(15)، 142-172.

سماهر القرني، سماهر وعمران، أماني. (2021). أثر الذكاء الاصطناعي في المايكروبت " Microbit" في رفع الدافعية نحو تعلم البرمجة لدى الطالبات في مقرر تقنيات التعليم بجامعة الملك عبد العزيز بجدة. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 5 (30)، 58-76.

السني، هشام والسيد، صباح والبرعمي، يوسف، وسليمان، صبحي. (2024). درجة توظيف معلمي الرياضيات بالمرحلة الثانوية لتطبيقات الذكاء الاصطناعي بمدارس محافظة ظفار. *مجلة العلوم التربوية*، 2. 287-381.

السيد، عبد القادر وحسين، إبراهيم. (2023). فاعلية استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية التحصيل الدراسي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف الثامن الأساسي. *مجلة كلية التربية جامعة الإسكندرية*، 33(2)، 173-197.

سيف السويدي، سيف والجهيني، ماجد. (2023). نموذج الذكاء الاصطناعي. الجزائر: دار الأصاله للنشر.

شحاته، نجوى. (2022). توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في العملية التعليمية. *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، 10(2)، 214-205.

الشلهوب، محمد. (2024). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تنمية حل المسائل اللفظية بمقررات الرياضيات في المرحلة المتوسطة من وجهة نظر الخبراء. *مجلة جامعة الأندلس للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، 11(90)، 90-190.

الشيدي، خالد والسعيد، حميد. (2022). درجة تضمين مفاهيم وتطبيقات الذكاء الاصطناعي في محتوى مناهج الرياضيات بمرحلة التعليم الأساسي بسلطنة عمان. *مجلة جامعة فلسطين التقنية للأبحاث*، 10(5)، 169-181.

صالح، حنان. (2024). واقع استخدام التكنولوجيا الرقمية في التعليم وعلاقتها بدافعية التعلم لدى الطلبة من وجهة نظر معلمهم في محافظة نابلس. *مجلة التعلم عن بعد والتعلم المفتوح*، 12 (22). 77-107.

صميلي، يحيى. (2023). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير أداء معلمي العلوم للمرحلة الثانوية في محافظة صامطة. *مجلة شباب الباحثين في العلوم التربوية لكلية التربية جامعة سوهاج*، 15(15). 195-232.

الصوالحة، علي. (2020). أثر استخدام استراتيجية التعلم المعكوس في تنمية الدافعية نحو التعلم والتحصيل الدراسي لدى طلبة كلية الحصن الجامعية. *دراسات تربوية*، 47(1)، 405-420.

العامري، أحمد. (2024). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تطوير أداء المعلمين بسلطنة عمان (ChatGPT) أنموذجا. *المجلة العربية للتربية النوعية* (8)، 19-36.

العامرية، رنا. (2020). أثر استخدام برمجية سيمبولاب "Symbolab: Math Problem Solver" في اكتساب مفاهيم الدوال الجبرية وفي الفلق الرياضي لدى طالبات الصف العاشر. رسالة ماجستير غير منشورة. جامعة السلطان قابوس.

العنل، محمد والعنزي، إبراهيم والعجمي، عبد الرحمن. (2021). دور الذكاء الاصطناعي (AI) في التعليم من وجهة نظر طلبة كلية التربية الأساسية بدولة الكويت. *مجلة الدراسات والبحوث التربوية*، 1(1)، 30-64.

العمرسان، حسن. (2003). أثر برنامج تدريبي لاستراتيجيات حل المسألة الرياضية في تنمية القدرة على حل. جامعة عمان العربية. رسالة دكتوراة غير منشورة.

عزام، زبيدة وعبد الجليل، منال. (2024). اتجاهات طلاب جامعة الأزهر نحو تطبيق الذكاء الاصطناعي في التعليم دراسة سسيولوجية. *مجلة العلوم التربوية*، 32(2)، 3-34.

العصيمي، هند والقحطاني، أمل. (2023). دور استخدام المدونات الإلكترونية على تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى طالبات المرحلة الثانوية. *المجلة العلمية للبحوث والنشر العلمي*، 1(39)، 167-205.

العقون، صالح. (2012). العوامل المؤثرة في التحصيل الدراسي. *مجلة آفاق علمية*، 4(1)، 289-302.

علي، حكيم. (2024). وعي الشباب الجامعي باستخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم. *مجلة الاسكندرية للتبادل العلمي*، 45(2)، 503-523.

علي، سمية. (2022). العلاقة بين كل من الدافعية الداخلية والخارجية والفهم القرآني باللغة الألمانية

العليان، فهد. (2020). فاعلية استراتيجية تدريسية مقترحة قائمة على دمج التعلم التنقل في الصف المقلوب لتنمية التحصيل الدراسي ورفع الدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طلبة الصف الثالث متوسط. *مجلة كلية التربية* 2(20)، 252-285.

العنزي، ريم والكلم، مها. (2022). فاعلية برنامج تدريسي قائم على الجداول الزمنية الأمريكية في التحصيل. *التربية (الأزهر): مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية*، 41(195)، 533-561.

- الفيقيه، أحمد. (2017). تصميم البحث النوعي في المجال التربوي مع التركيز على بحوث تعليم اللغة العربية. *المجلة الدولية للدراسات التربوية والنفسية*، 2(3)، 368-354.
- القحطاني، ظبية. (2024). واقع استخدام الذكاء الاصطناعي في تعليم الرياضيات من وجهة نظر المعلمات ومعوقات تطبيقه. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 17(3)، 810-782.
- قدور، نبيلة. (2023). الاستبانة الورقية والاستبانة الالكترونية. *مجلة العلوم الإنسانية*، 3(34)، 257-273.
- لخضر، عمور. (2024). التكامل المعرفي بين علم الرياضيات وعلوم المادة بسلسلة الأنوار، 14(1)، 30-20.
- لدى طلاب المرحلة الثانوية. *دراسات تربوية واجتماعية*، 2(28)، 289-250.
- المالكي، وفاء. (2023). دور تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعزيز الاستراتيجيات التعليمية في التعليم العالي (مراجعة الأدبيات). *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 7(5)، 107-93.
- المحارمة، أسماء و المقدادي، أحمد. (2018). أثر استراتيجيات الاستبصار المفاهيمي في اكتساب المفاهيم الرياضية وحل المسألة لدى طالبات الصف الرابع الأساسي في الأردن. *وقائع مؤتمر كلية العلوم التربوية "التعليم في الوطن العربي نحو نظام تعليمي متميز". دراسات العلوم التربوية*، 45(1)، 18-1.
- محمد، مرفت. (2023). تصور مقترح لتفعيل أداة ChatGPT لرفع الأداء التعليمي لدى معلمات الأطفال. *مجلة الطفولة*، 44(1)، 1951-1030.
- مختار، بكاري. (2022). تحديات الذكاء الاصطناعي وتطبيقاته في التعليم. *مجلة المنتدى للدراسات والأبحاث الاقتصادية*، 1(6)، 305-286.
- مشعل، مروة والعيد، نداء. (2023). واقع توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في مرحلة الطفولة المبكرة من وجهة نظر المعلمات بمحافظة شقراء بالمملكة العربية السعودية. *مجلة التربية*. جامعة الأزهر كلية التربية، 42(198)، 478-434.
- ملحم، دعاء والزعبي، علي. (2023). فاعلية توظيف الخيال الأدبي في تحسين التحصيل الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي واتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات. *مجلة العلوم التربوية*، 50(4)، 179-180.

مليانه، عليا. (2024). تحليل دافعية الطلاب في تعلم مهارة الكلام في ضوء وودورت ومرفوس بمعهد الديني السلفي الفطرة سورابايا. جامعة موالان مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. رسالة ماجستير غير منشورة.

المندلوي، علاء وعلي، زينب. (2024). أثر استخدام تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تدريس العلوم على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. مجلة دراسات المرأة، 2، 1-25.

النواصرة، أحمد، والصقرات، خلف. (2023). أثر استخدام استراتيجيتي (PQ4R) وحل المشكلات على حل المسألة الرياضية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن. مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعي، 42(199)، 175-208.

النوح، عبد العزيز. (2023). فلسفة قادة المدارس الثانوية وعلاقتها بنتائج الاختبار التحصيلي لطلابهم بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية. مجلة كلية التربية بينها. 134(2). 287-314.

الهادي، محمد. (2023). ثورة الذكاء الاصطناعي والروبوتات: الأبعاد، التوجهات، التحديات، والتعليم. المجلة المصرية للمعلومات، 33(33)، 16-32.

اليماحي، مروة. (2021). الذكاء الاصطناعي والتعليم. رسالة المعلم. 57(2). 35-40.

## ثانياً: المراجع الأجنبية

Akpan. E.. Charles-Ogan. G.. Eze. F.. Okafor-Agbala. U.. & Onyeka. E. (2023). Technology Enhanced Learning: Utilization of Symbolab: Math Problem Solver Manipulative Instruction and Performance of Students in Quadratic Graphs. *Asian Journal of Advanced Research*. 17(11). 32-42.

Alcalde. A.. Catulong. D.. Cabangbang. A.. Catulong. K.. & Miranda. A. (2024). Guided Symbolab: Math Problem Solver Application (GSA): Intervention Strategy In Addressing the Low-Performing BSED Math Students in the LET Enhancement Assessment. *Psychology and Education: A Multidisciplinary Journal*. 17 (5). 495-505.

Alderman. M. (2013). *Motivation for achievement: Possibilities for teaching and learning*. New York: Routledge.

Arthur. Y.. Dogbe. C.. & Asiedu-Addo. S. (2021). Modeling students' Mathematics achievement and performance through teaching quality: SERVQUAL perspective. *Journal of Applied Research in Higher Education*. 14(4). 1509-1523.

Ary. D, Jacobs. L, Sorensen. C, & Razavieh. A. (2010). *Introduction to research in education* (8th ed.): Cengage Learning.

- Atlas. S. (2023). ChatGPT for Higher Education and Professional Development: A Guide to Conversational AI. *College of Business Faculty Publications*. Online: [https://digitalcommons.uri.edu/cba\\_facpubs/548](https://digitalcommons.uri.edu/cba_facpubs/548) [DW 21.06. 2023].
- Baker. T., Smith. L., & Anissa. N. (2019, February 9). *Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Retrieved 9 2021. from London. NESTA. Available: <https://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted>
- Bitzenbauer. P. (2023). ChatGPT in physics education: A pilot study on easy-to-implement activities. *Contemporary Educational Technology*. 15(3). 1-10.
- Bozkurt. A., & Goksel. N. (2018). Technology renovates itself: Key concepts on intelligent personal assistants (IPAs). In *EDULEARN18 Proceedings*. 4291-4297. IATED
- Braun. V., & Clarke. V. (2012). *Thematic analysis*. American Psychological Association.
- Chine. D. (2022). Measuring Student and School Effects on Academic Achievement in a STEM Program. *ISTES Organization*. pp. 51-76.
- Chong. J. (2020). Perspectives on artificial intelligence in education: A study of public elementary school teachers (Order No. 28313985). Available from ProQuest Dissertations & Theses Global. (2479730471).
- Cohen. L., Manion. L., & Morrison. K. (2007). *Research Methods in Education*. 6th ed.;Routledge: London. UK.
- Cope. B., Kalantzis. M., & Searsmith. D. (2020). Artificial intelligence for Education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*.53 (12). 1229-1245.
- Derianto. D. (2023). Improving Student Learning Outcomes In Functional Materials Using The Photomath Application In Class X SMA NEGERI 1 MONTASIK ACEH BESAR. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan*. 4(1). 85-100.
- Farah. R., Amarpreet. K., Zuraida. R., Muzirah. M., Ayub. A., Nida. S., & Irwan. N. (2021). Algebraic Lab: Pedagogical Tool to Teach and Learn Algebra through Game. *Review of International Geographical Education Online*.11(4).
- Fikri. A., Yulia. P., & Putri. R. (2023). Photomath Applications for Learning Mathematics Analysis. *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*. 8(2). 295-312.
- Flick. U. (2009). *An introduction to qualitative research*. Sage Publications.
- Guan. C., Mou. J., & Jiang. Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: Atwenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*.4(4). 134-147.

- Hammarberg. K., Kirkman. M., & de Lacey. S. (2016). Qualitative research methods: when to use them and how to judge them. *Human reproduction*. 31(3). 498-501
- Hernández. I., Zúñiga. W., Calle. O., Herrera. G., Rodríguez. Z., & Gualpa. E. (2023). Photomath as an alternative to improve the quality of the teaching-learning process in the area of mathematics in 1st year high school students. *Ciencia Latina Multidisciplinary Scientific Journal*. 4(2) 4105-4132.
- Hidayat. R., Syed Zamri. S., Zulnaidi. H., Abdullah. M., & Adnan. M. (2021). The interrelationships between metacognition and modeling competency: The moderating role of the academic year. *European Journal of Educational Research*. 10(4). 1853-1866.
- Kim. S. (2003). Mathematical Word Problem-Solving: Comparing Strategies for Improving Performance of Students with Learning Difficulties. *Ph.D. Dissertation. University of Illinois. USA*.
- Kohnke. L., Moorhouse. B., & Zou. D. (2023). Exploring generative artificial intelligence preparedness among university language instructors: A case study. *Computers and Education: Artificial Intelligence*. 5. 100-156.
- Laurens. T., Batlolona. F., Batlolona. J., & Leasa. M. (2017). How does realistic mathematics education (RME) improve students' mathematics cognitive achievement? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 14 (2). 569 - 578.
- Lord. F. (1986). Maximum likelihood and Bayesian parameter estimation in item response theory. *Journal of Educational Measurement*(23). 157 – 162.
- Loregen. P., Amparo. Renilyn. V., Dacup. Karl Ryan. O., Sales. Harriet Kaye. D., Tocbo. Janneth. Q., & Rondina. (2022). Using Photomath Mobile Application As A Learning Tool in Teaching Algebra during Distant Learning. *Sci. Int.(Lahore)*. 34(3). 331-334.
- Makhdam. F., Sandhu. H., Batool. T., Khan. S., Faisal. F., & Younas. A. (2023). Effect Of Using Symbolab: Math Problem Solver Calculator In Teaching Simultaneous Equations On Students' Conceptual Understanding At The Elementary Level In Pakistan: Mathematics Attitude In Technological Corners. *Journal of Positive School Psychology*. 117-124.
- Mhlanga. D. (2023). Open AI in Education. the Responsible and Ethical Use of ChatGPT Towards Lifelong Learning. *SSRN Electronic Journal*. pp. 19-1.
- Miles. B., Michael. A., & Huberman. (1994). *Qualitative Data Analysis. 2nd edition ed. Thousand Oaks. CA.: Sage*.
- Mills. E., & Mereku. D. (2016). Students' performance on the Ghanaian Junior high school mathematics national minimum standards in the Efutu Municipality. *African Journal of Educational Studies in Mathematics and Sciences*. 12. 25-34.

- Mu. P. (2019). Research on artificial intelligence education and its value orientation. *In 1st International Education Technology and Research Conference (IETRC 2019)*.
- Namkung. J., Peng. P., & Lin. X. (2019). The relation between mathematics anxiety and mathematics performance among school-aged students: a meta-analysis. *Review of Educational Research*. 89(3). 459-496.
- NCTM. (2014). *Principles to Actions: Ensuring Mathematical Success for All*. Reston VA: NCTM.
- Pedro. F., Subosa. M., Rivas. A., & Valverde. P. (2019). Artificial Intelligence in Education: Challenges and Opportunities for Sustainable Development (7). UNESCO:United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
- Rahayu. N. (2022). Meminimalkan Ketergantungan Peserta Didik pada Aplikasi Photomath dengan Merubah Soal Matematika Menjadi Bentuk Teks. *Action Research Journal*. 1 (3). 250-255.
- Rueda-Gómez. L., Rodríguez-Muñiz. L., & Muñiz-Rodríguez. L. (2023). Performance and mathematical self-concept in university students using Khan Academy. *Heliyon*. 4(9).2-10.
- Saundarajan. K., Osman. S., Kumar. J., Daud. M., Abu. M., & Pairan. M. (2020). Learning algebra using augmented reality: A preliminary investigation on the Application of Photomath for lower secondary education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*. 15(16). 123-133.
- Soni. A., & Kumari. S. (2017). The role of parental math anxiety and math attitude in their children's math achievement. *International Journal of Science and Mathematics Education*. 15. 331-347.
- Sweller. J. (2020). Cognitive load theory and educational technology. *Educational Technology Research and Development* 68(1). 1-16.
- Symbolab: Math Problem Solver (2024). "Integral Calculator." Retrieved from <https://www.Symbolab: Math Problem Solver.com/solver/integral> on 26 th October. 2024.
- Vargas. N. (2023). *Secondary ELA teacher perceptions of the use of artificial intelligence as an instructional tool*. Lamar University-Beaumont.
- Wangari. K. (2013). Discovering real-world usage scenarios for a multimodal Math search interface. (*Unpublished Master thesis*). Rochester Institute of Technology B. Thomas Golisano College of Computing and Information Sciences. East Eisenhower /USA.
- Wardat. Y., Tashtoush. M., AlAli. R., & Jarrah. A. (2023). ChatGPT: A revolutionary tool for teaching and learning mathematics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. 19 (7). 1-18.

- Williams. R. (2020). *The Use of Digital Applications and Website in Completing Math Assignments*. (Doctoral dissertation. Concordia University (Oregon)).
- Yin. Q.. & Satar. M. (2020). English as a Foreign Language Learner Interactions with Chatbots: Negotiation for Meaning. *International Online Journal of Education and Teaching*. 7 (2). 390-410.
- Zain. I.. Setambah. M.. Othman. M.. & Hanapi. M. (2023). Use of Photomath Applications in Helping Improving Students' Mathematical (Algebra) Achievement. *European Journal of Education and Pedagogy*. 4 (2). 85-87.
- Zong. M.. & Krishnamachari. B. (2023). Solving math word problems concerning systems of equations with gpt-3. *In Proceedings of the AAAI Conference on Artificial Intelligence 13(37)*. 15972-15979.

## الملاحق

### ملحق (أ)

#### تحليل محتوى وحدة الإقترانات

مستويات الأهداف					الدرس	الوحدة
تكرار	استدلال	تكرار	تطبيق	تكرار	معرفة	
		3	أن يميز الاقتران كثير الحدود من غيره	1	أن يتعرف الطالب إلى اقتران كثير الحدود.	كثيرات الحدود
		1	أن يجد قيمة ثوابت عند تساوي كثيرات الحدود.	7	أن يتعرف الاقتران كثير الحدود من غيره	
		5	أن يجد أصفار الاقتران.	1	أن يتعرف قيمة ثوابت عند تساوي كثيرات الحدود.	
				1	أن يتعرف إلى شروط تساوي كثيرات الحدود	
				2	أن يتعرف إلى صفر الاقتران.	
3	أن يستنتج درجة الاقتران الناتج من جمع كثيري حدود.	3	أن يجد ناتج جمع كثيرات حدود.	3	أن يتعرف ناتج جمع كثيري حدود.	السابعة: الإقترانات
1	أن يوظف العمليات الحسابية على كثيرات الحدود في حل مشكلات حياتية.	3	أن يجد ناتج طرح كثيري حدود.	2	أن يتعرف ناتج طرح كثيري حدود.	
				2	أن يتعرف درجة ناتج جمع كثيري حدود.	
2	أن يستنتج درجة الاقتران الناتج من ضرب كثيري حدود.	2	أن يجري عملية ضرب كثيرات الحدود.	3	أن يتعرف إلى عملية ضرب كثيرات الحدود.	
					ضرب كثيرا الحدود وقسمتها	

2	أن يستنتج درجة الاقتران الناتج من قسمة كثيري حدود.	1	أن يجري عملية قسمة كثيرات الحدود بالقسمة الطويلة.	5	أن يتعرف إلى عملية قسمة كثيرات الحدود.		
1	أن يوظف عملية القسمة لكثيرات الحدود في حل مشكلات حياتية.	2	أن يجد ناتج قسمة كثيرات حدود على آخر.	2	أن يتعرف إلى شروط قسمة كثيرات الحدود.		
1	أن يوظف الاقتران النسبي في حل مشكلات حياتية.	3	أن يحدد مجال الاقتران النسبي.	2	أن يتعرف إلى مفهوم الاقتران النسبي.	الاقتران النسبي	
		3	أن يجد أصفار الاقتران النسبي.	2	أن يتعرف إلى مجال الاقتران النسبي.		
				2	أن يتعرف إلى مفهوم صفر الاقتران النسبي.		
1	أن يوظف العمليات على الاقتران النسبي في حل مشكلات حياتية.	1	أن يجد ناتج جمع اقترانين نسبيين.	3	أن يتعرف إلى عملية جمع الاقترانات النسبية.	العمليات على الاقترانات النسبية	
		1	أن يجد ناتج طرح اقترانين نسبيين.	2	أن يتعرف إلى عملية طرح الاقترانات النسبية.		
		2	أن يجد ناتج ضرب اقترانين نسبيين.	2	أن يتعرف إلى عملية ضرب الاقترانات النسبية.		
		2	أن يجد ناتج قسمة اقترانين نسبيين.	2	أن يتعرف إلى قسمة الاقترانات النسبية.		

## ملحق (ب)

### إجراءات تنفيذ البرنامج التعليمي

تم	التنفيذ	التطبيق / المنفذ	الشعبة (المجموعة)	الدرس	التاريخ اليوم
الدرس الأول (كثيرات الحدود)					
تم	الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	الالكتروني/المعلمة	أ+ب+ج	الأول	2/25 الأحد
تم	الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	وجاهي /المعلمة	أ+ب+ج	الأول	2/26 الاثنين
تم	الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	الالكتروني/المعلمة	أ+ب+ج	الأول	2/27 الثلاثاء
تم	تنفيذ حصة وجاهية تم من خلالها تعريف الطالبات بالتطبيق، وتوزيع دليل عملي لكيفية العمل على التطبيق، وكذلك تنفيذ التطبيق على شاشة عرض لجميع الطالبات بصورة جماعية.	وجاهي/ ريما	ج	الدليل	2/25 الأحد
تم	تنفيذ حصة وجاهية تم من خلالها تعريف الطالبات بالتطبيق، وتوزيع دليل عملي لكيفية العمل على التطبيق، وكذلك تنفيذ التطبيق على شاشة عرض لجميع الطالبات بصورة جماعية.	وجاهي/ ريما	أ	الدليل	2/25 الأحد
تم	تم إنشاء مجموعتين للمسنجر (تاسع أ، تاسع ج) تم من خلالها إضافة جميع طالبات الشعبتين إلى المجموعات وذلك لتسهيل التواصل مع جميع الطالبات. حيث تم إرسال روابط تحميل التطبيقين عبر تطبيق المسنجر، ومساعدة جميع الطالبات في تنزيل التطبيق على هواتفهن.	الالكتروني/ ريما	أ+ب	مجموعات المسنجر	2/27 الثلاثاء
تم	تم تنفيذ جميع أنشطة الدرس باستخدام التطبيق، وكذلك تنفيذ الطالبات لتمارين الدرس باستخدام التطبيق وتم ملاحظة ذلك من خلال مشاركة شاشة هواتف الطالبات. تم إنشاء دليل لتنفيذ تمارين ومسائل الكتاب باستخدام التطبيق وإرساله للطالبات عبر تطبيق المسنجر.	الالكتروني/ ريما	أ	الدرس الأول	2/28 الأربعاء ع

تم	تم تنفيذ جميع أنشطة الدرس باستخدام التطبيق، وكذلك تنفيذ الطالبات لتمرين الدرس باستخدام التطبيق وتم ملاحظة ذلك من خلال مشاركة شاشة هواتف الطالبات. تم إنشاء دليل لتنفيذ تمارين ومسائل الكتاب باستخدام التطبيق وإرساله للطالبات عبر تطبيق المسنجر.	الالكتروني/ ريما	ج	الدرس الأول	2/28 الأربعاء ء
<b>الدرس الثاني (جمع كثيرات الحدود وطرحها)</b>					
تم	الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	وجاهي /المعلمة	أ+ب+ج	الثاني	2/28 الأربعاء ء
تم	الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	الالكتروني/المعلمة	أ+ب+ج	الثاني	2/29 الخميس
تم	الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	وجاهي /المعلمة	أ+ب+ج	الثاني	الأحد 3/3
تم	تم تنفيذ جميع أنشطة الدرس باستخدام التطبيق، وكذلك تنفيذ الطالبات لتمرين الدرس باستخدام التطبيق وتم ملاحظة ذلك من خلال مشاركة شاشة هواتف الطالبات. تم إنشاء دليل لتنفيذ تمارين ومسائل الكتاب باستخدام التطبيق وإرساله للطالبات عبر تطبيق المسنجر.	الالكتروني/ ريما	أ	الثاني	3/4 الاثنين
تم	تم تنفيذ جميع أنشطة الدرس باستخدام التطبيق، وكذلك تنفيذ الطالبات لتمرين الدرس باستخدام التطبيق وتم ملاحظة ذلك من خلال مشاركة شاشة هواتف الطالبات. تم إنشاء دليل لتنفيذ تمارين ومسائل الكتاب باستخدام التطبيق وإرساله للطالبات عبر تطبيق المسنجر.	الالكتروني/ ريما	ج	الثاني	3/4 الاثنين
<b>الدرس الثالث (ضرب كثيرات الحدود وقسمتها)</b>					
تم	الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	وجاهي /المعلمة	أ+ب+ج	الثالث	3/5 الثلاثاء
تم	الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	وجاهي /المعلمة	أ+ب+ج	الثالث	3/6 الأربعاء ء
تم	الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	وجاهي /المعلمة	أ+ب+ج	الثالث	3/7 الخميس

تم	تم خلال الحصة تنفيذ أنشطة الدرس من قبل الطالبات باستخدام التطبيق، حيث أنه تم تبليغ جميع الطالبات إحضار هواتفهم الذكية، والعمل على تطبيق وتنفيذ الأنشطة وكذلك تمارين ومساءل الدرس، وتم ذلك تحت الإشراف مباشرة وتقديم المساعدات والإرشادات لمن يحتاجها، سواء لاستخدام التطبيق أو كيفية التنفيذ من خلال التطبيق.	وجاهي/ريما	أ	الثالث	3/10 الأحد
تم	تم خلال الحصة تنفيذ أنشطة الدرس من قبل الطالبات باستخدام التطبيق، حيث أنه تم تبليغ جميع الطالبات إحضار هواتفهم الذكية، والعمل على تطبيق وتنفيذ الأنشطة وكذلك تمارين ومساءل الدرس، وتم ذلك تحت الإشراف مباشرة وتقديم المساعدات والإرشادات لمن يحتاجها، سواء لاستخدام التطبيق أو كيفية التنفيذ من خلال التطبيق.	وجاهي/ريما	ج	الثالث	3/10 الأحد
الدرس الرابع (الاقتران النسبي)					
تم	الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمة من تمارين ومساءل.	وجاهي/المعلمة	أ+ب+ج	الرابع	3/11 الأحد
تم	الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمة من تمارين ومساءل.	وجاهي/المعلمة	أ+ب+ج	الرابع	3/12 الاثنين
تم	الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمة من تمارين ومساءل.	وجاهي/المعلمة	أ+ب+ج	الرابع	3/13 الثلاثاء
تم	تم خلال الحصة تنفيذ أنشطة الدرس من قبل الطالبات باستخدام التطبيق، حيث أنه تم تبليغ جميع الطالبات إحضار هواتفهم الذكية، والعمل على تطبيق وتنفيذ الأنشطة وكذلك تمارين ومساءل الدرس، وتم ذلك تحت الإشراف مباشرة وتقديم المساعدات والإرشادات لمن يحتاجها، سواء لاستخدام التطبيق أو كيفية التنفيذ من خلال التطبيق.	وجاهي/ ريما	أ	الرابع	3/14 الأربعاء ٤
تم	تم خلال الحصة تنفيذ أنشطة الدرس من قبل الطالبات إحضار هواتفهم الذكية، والعمل على تطبيق وتنفيذ الأنشطة وكذلك تمارين ومساءل الدرس، وتم ذلك تحت الإشراف مباشرة وتقديم المساعدات والإرشادات لمن يحتاجها، سواء لاستخدام التطبيق أو كيفية التنفيذ من خلال التطبيق.	وجاهي/ ريما	ج	الرابع	3/14 الأربعاء ٤

الدرس الخامس (العمليات على الإقترانات النسبية)					
تم	الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	وجاهي/ المعلمة	أ+ب+ج	الخامس	3/17 الأحد
تم	الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	وجاهي/ المعلمة	أ+ب+ج	الخامس	3/18 الأثنين
تم	الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمة من تمارين ومسائل.	وجاهي/ المعلمة	أ+ب+ج	الخامس	3/19 الثلاثاء
تم	تم خلال الحصة تنفيذ أنشطة الدرس من قبل الطالبات باستخدام التطبيق، حيث أنه تم تبليغ جميع الطالبات إحضار هواتفهم الذكية، والعمل على تطبيق وتنفيذ الأنشطة وكذلك تمارين ومسائل الدرس، وتم ذلك تحت الإشراف مباشرة وتقديم المساعدات والإرشادات لمن يحتاجها، سواء لاستخدام التطبيق أو كيفية التنفيذ من خلال التطبيق.	وجاهي/ ريما	أ	الخامس	3/20 الأربعاء ٤
تم	تم خلال الحصة تنفيذ أنشطة الدرس من قبل الطالبات باستخدام التطبيق، حيث أنه تم تبليغ جميع الطالبات إحضار هواتفهم الذكية، والعمل على تطبيق وتنفيذ الأنشطة وكذلك تمارين ومسائل الدرس، وتم ذلك تحت الإشراف مباشرة وتقديم المساعدات والإرشادات لمن يحتاجها، سواء لاستخدام التطبيق أو كيفية التنفيذ من خلال التطبيق.	وجاهي/ ريما	ج	الخامس	3/20 الأربعاء ٤
الاختبار					
تم	تم تنفيذ الاختبار وجاهيا	وجاهي	أ+ب+ج	اختبار التحصيل	3/24 أحد
الاختبار					
تم	تم تنفيذ الاختبار وجاهيا	وجاهي	أ+ب+ج	اختبار حل المسألة	3/25 الأثنين
الاستبانة					
تم	تم تنفيذ الاستبانة ورقيا	وجاهي	أ+ب+ج	الاستبانة	3/25 الأثنين
المقابلات					
تم	تم تنفيذ مقابلات وجاهيه فردية	وجاهي	أ+ج	المقابلات	3/26 الثلاثاء

## ملحق (ج)

### لجنة التحكيم لأدوات الدراسة

الرقم	اسم المحكم	الرتبة العلمية	طبيعة العمل	مكان العمل
1	عبد الكريم كامل صالح	ماجستير	مشرف تربوي	التربية والتعليم/ طولكرم
2	محمود عبد القادر عبد الرحمن	ماجستير	مشرف تربوي	التربية والتعليم/ طولكرم
3	رائد فتح الله محمد شفيق ملاك	دبلوم عالي	مشرف تربوي	التربية والتعليم/ طولكرم
4	أماني موسى أحمد الشملة	ماجستير	مشرفة تربوية	التربية والتعليم/ طولكرم
5	كوثر عبد القادر بشارات	دكتوراه	معلمة الرياضيات	التربية والتعليم/ اريجا
6	صلاح الدين ياسين	دكتوراه	دكتور	جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
7	عبد الرحمن أبو سارة	دكتوراه	عضو هيئة تدريس (غير متفرغ) / معلم	جامعة القدس المفتوحة/ وزارة التربية والتعليم
8	يمان صليح	دكتوراه	دكتوراه	جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
9	نهى لطفي يعقوب	ماجستير	مشرفة تربوية	التربية والتعليم/ طولكرم

## ملحق (د)

### البرنامج التعليمي

#### البرنامج التعليمي (الدروس التعليمية)

تمثلت عينة الدراسة بطالبات الصف التاسع الأساسي من مدرسة بنات إبراهيم الخواجا الثانوية، المتكون من 3 شعب (أ، ب، ج)، اختارت الباحثة عشوائياً واحدة منها مجموعة ضابطة والأخرى تجريبية، والجدول 1 يوضح توزيع عينة الدراسة وفقاً للمجموعات الثلاثة الضابطة والتجريبيتين. والجدول 1 يوضح توزيع عينة الدراسة وفق شعب الصف التاسع الأساسي في مدرسة إبراهيم الخواجا الثانوية.

#### الجدول 1: توزيع عينة الدراسة

نوع المجموعة	العينة	العدد	المجموع الكلي
الضابطة	الصف التاسع الأساسي شعبة "ب"	38	114
التجريبية	الصف التاسع الأساسي شعبة "أ"	38	
التجريبية	الصف التاسع الأساسي شعبة "ج"	38	

وبما أن الدراسة سيتم تنفيذها خلال الفصل الدراسي الثاني من السنة الدراسية (2024/2023)، تم اعتماد الوحدة السابعة من كتاب الرياضيات للصف التاسع الفصل الثاني بعنوان الاقتترانات، بحيث تضمنت الوحدة 5 دروس وهي:

1. كثيرات الحدود.
2. جمع كثيرات الحدود وطرحها.
3. ضرب كثيرات الحدود وقسمتها.
4. الاقتتران النسبي.
5. العمليات على الاقتترانات النسبية.

## البرنامج التعليمي لاستخدام تطبيقَي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver لحل

تمارين الدروس المختارة والمسائل الرياضية الواردة في وحدة الإقترانات

الفصل الدراسي: الثاني

الصف: التاسع الأساسي

عدد الحصص (20) حصة

العام الدراسي: 2024/2023

### خطوات التنفيذ:

أولاً: تعريف طالبات كل مجموعة التجريبية الأولى والثانية على استخدام تطبيقَي Chatgpt و Symbolab: Math Problem Solver وفقاً للتطبيق الخاصة بكل مجموعة، بالإضافة إلى تسليط الضوء على أهمية تلك التطبيقات في تنفيذ تمارين الرياضيات وحل المسائل الرياضية خلال عملية التعلم.

ثانياً: التواصل مع الطالبات وتبليغهن بإحضار هواتفهم الذكية إلى المدرسة.

ثالثاً: مساعدة طالبات كل مجموعة تجريبية على تحميل التطبيق الخاص بها، على الهواتف الذكية وتسجيل الدخول لكل طالبة، ومن ثم التأكد من جاهزية كل طالبة للعمل بواسطة التطبيق الخاص بها.

رابعاً: تقديم نبذة تعليمية خلال حصة صفية وضحت الباحثة من خلالها للطالبات التطبيقين والأيقونات ودلائل كل رموز من رموزهما.

خامساً: تقوم معلمة المبحث بتدريس الدروس بالطريقة الاعتيادية وفقاً لخطة زمنية محددة متبعة خلال الفصل الدراسي الثاني مجارية لخطة التربية والتعليم الجدول 2 يوضح تلك الخطة، مع استخدام تطبيق Chatgpt للمجموعة كأداة لتنفيذ الأنشطة والتمارين واستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver للمجموعة كأداة لتنفيذ الأنشطة والتمارين، ومن ثم تقديم اختبار لقياس تحصيل الطالبات وحل المسألة الرياضية وكذلك رصد النتائج.

## جدول 2: الخطة الزمنية المتبعة لتنفيذ دروس وحدة الإقترانات

عدد الحصص	اسم الدرس	اسم الوحدة
3	كثيرات الحدود	الإقترانات
3	جمع كثيرات الحدود وطرحها	
3	ضرب كثيرات الحدود وقسمتها	
3	الإقتران النسبي	
4	العمليات على الإقتران النسبي	
3	تمارين عامة	
1	الاختبار	

### استخدام تطبيق Chatgpt

الدرس الأول: كثيرات الحدود المجموعة التجريبية: الصف التاسع (ج)

عدد الحصص: 3 حصص صفية

#### الاهداف

- أن يجد الطلبة كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة درجة كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة أصفار كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساءل.

الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساءل.

الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساءل.

## الأنشطة

### نشاط (1)

تستخدم البنوك خدمة الصراف الآلي على نطاق واسع وذلك لتسهيل على المواطن في التعاملات البنكية. يحتوي الصراف الآلي صناديق من فئة العملات المتداولة، دينار، دولار،...، فإذا كانت  $x=10$  نستطيع التعبير عن الحركات الآتية من الصراف الآلي: 10، 80، 100، 300، بالمقادير الجبرية: س، 8س،  $3س^2$ ،  $3س^2$ ، على التوالي.

أمثل مجموع حركات الصراف الآلي بالموز: \_\_\_\_\_.

### تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt



ChatGPT 3.5 > ✎

تستخدم البنوك خدمة الصراف الآلي على نطاق واسع وذلك لتسهيل على المواطن في التعاملات البنكية، يحتوي الصراف الآلي على صناديق من فئة العملات المتداولة دينار ودولار وغيرها فإذا كانت  $x=10$  نستطيع التعبير عن الحركات الآتية من الصراف الآلي: 10، 80، 100، 300، بالمقادير الجبرية:  $x, 8x, x^2, 3x^2$  على التوالي أمثل مجموع حركات الصراف الآلي بالرموز

ChatGPT

المجموع الجبري لحركات الصراف الآلي يمكن تمثيله بالشكل التالي:

$$x + 8x + x^2 + 3x^2$$

ويمكن تبسيطه ليكون:

$$4x^2 + 9x$$

### نشاط (2)

أكمل (1) ق(س) =  $2س^5 - 15س + 9$ : اقتران كثير حدود من الدرجة الخامسة؛ لأن: الأسس صحيحة غير سالبة، وأكبر أس فيه هو 5.

(2) ق(س) =  $6س - 3س^{\frac{1}{3}}$ : ليس اقتراناً كثير حدود؛ لأن الأس  $\frac{1}{3}$  عدد غير صحيح.

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

You

هل تمثل الدالة  $f(x) = 6x - x^{1/3}$  اقتراناً كثير الحدود. مع العلم ان الأس في كثير الحدود عدد صحيح؟

ChatGPT

أعتذر عن الالتباس السابق. في حالة اقتران  $f(x) = 6x - x^{1/3}$  حيث أن الأس هو  $1/3$ ، وهو عدد غير صحيح، فإن الدالة لا تمثل اقتراناً كثير الحدود بالشكل التقليدي الذي يتطلب أساً بعدد صحيح.

You

هل  $f(x) = 2x^5 - 15x + 9$  اقتران كثير حدود؟ وماهي درجته؟

ChatGPT

نعم، الدالة  $f(x) = 2x^5 - 15x + 9$  تمثل اقتراناً كثير الحدود. درجة الدالة تكون هي أعلى درجة للمتغير في المعاملات، وفي هذه الحالة، درجة الدالة هي 5، لأن أعلى قوة للمتغير (x) هي 5.

## نشاط (3)

ليكن: ق(س) =  $2س + 4$

هل ق(س) كثير حدود؟ جد أصفاره؟

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

You

ليكن:  $f(x) = 2x + 4$  اقتران كثير حدود، جد أصفار الاقتران؟

ChatGPT

للعثور على أصفار الدالة، يجب حل المعادلة  $f(x) = 0$ . في حالة الدالة  $f(x) = 2x + 4$ ، يتم ذلك عندما تكون قيمة x تساوي -2. إذاً، الصفر الوحيد لهذه الدالة هو  $x = -2$ .

You

$F(x) = 2x + 4$   
هل  $f(x)$  كثير حدود؟

ChatGPT

نعم، الدالة  $f(x) = 2x + 4$  هي دالة خطية، وهي كثيرة الحدود. يعني ذلك أنها تمتد بلا حدود على طول المحور x و y، وتستمر للقيم الإيجابية والسالبة لـ x دون أن تقف عند قيم معينة.

## التقويم

س1- أبين أي الاقترانات الآتية تمثل كثير حدود، ثم أكتب درجة كثير الحدود فيها:

(أ) ق(س) =  $2س^2 - 5س + 1$

(ب) ق(س) =  $س^2 - \frac{5}{س} + 7 - 3س^3$

(ج) ق(س) =  $5س + \frac{2}{س}$

س2- تعد تمارين التنفس أحد الطرق المتبعة لعلاج الأمراض والاضطرابات. في إحدى تمارين التنفس، إذا مُثل حجم الهواء باللتر في رئة ياسر بالاقتران ق(س) =  $س^3 + 0.125س^2 - 0.035س$ ، حيث س تمثل الزمن اللازم لإجراء عملية الشهيق، ومُثل حجم الهواء باللتر في رئة أيمن بالاقتران ه(س) =  $1.73س^3 + (3ب - 1)س^2 - 0.035س$ ، أجد قيم كل من: أ، ب التي تجعل حجم الهواء في رئتيهما متساوي.

س3- أجد أصفار الاقترانات الآتية:

أ. ق(س) =  $7س - 3$

ب. ق(س) =  $5س + 1$

ج. ق(س) =  $س^2 + 5س + 1$

د. ق(س) =  $(2س + 1) \times (س - 4)$

ه. ق(س) =  $س^2 - 4$

**الدرس الثاني: جمع كثيرات الحدود وطرحها**

عدد الحصص: 3 حصص صفية

**الأهداف**

- أن يجد الطلبة ناتج جمع كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة ناتج طرح كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يتعرف الطلبة درجة ناتج جمع وطرح كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.

الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.

الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمية من تمارين ومسابقات.

## الأنشطة

### نشاط (1)

ليكن  $q(s) = 3s^2 + 5s - 1$ ،  $h(s) = 2s^2 - 2s$ ، أكمل إيجاد:  $(q+h)(s) =$

$$(q+h)(s) = (3s^2 + 5s - 1) + (2s^2 - 2s) =$$

### تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

You

ليكن  $f(x) = 3x^2 + 5x - 1$ ،  
 $h(x) = 2x^2 - 2x$   
أكمل إيجاد:  $(f+h)(x) =$

ChatGPT

لحساب  $(f+h)(x)$ ، قم بجمع دوال  $f(x)$  و  $h(x)$  معًا.

$$(f+h)(x) = f(x) + h(x)$$

وضع قيم الـ  $x$  في كل دالة وأضف النتائج.

You

أكمل

ChatGPT

بالتالي:

$$(f+h)(x) = (3x^2 + 5x - 1) + (2x^2 - 2x)$$

قم بجمع المصطلحات المتشابهة وحساب النهاية، ثم اكتب الناتج بشكل نهائي.

You

أكمل

ChatGPT

بعد جمع المصطلحات المتشابهة، يكون:

$$(f+h)(x) = 3x^2 + 5x - 1 + 2x^2 - 2x$$

الآن، قم بجمع المصطلحات الشبيهة معًا:

$$(f+h)(x) = (3+2)x^2 + (5-2)x - 1$$

وهذا يؤدي إلى:

$$(f+h)(x) = 5x^2 + 3x - 1$$

## نشاط (2)

إذا كان  $q(x) = 7x^2 + 5x - 1$ ،  $h(x) = 2x^2 - 2x + 7$ ، أكمل إيجاد:  $(q-h)(x)$

$$(q-h)(x) = (7x^2 + 5x - 1) - (2x^2 - 2x + 7)$$

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

You

أكمل

ChatGPT

بالطرح، نحصل على:

$$(f-h)(x) = 7x^2 + 5x - 1 - (2x^2 - 2x + 7)$$

قم بتوزيع الضرب في المصطلح الثاني:

$$(f-h)(x) = 7x^2 + 5x - 1 - 2x^2 + 2x - 7$$

قم بجمع المصطلحات المماثلة:

$$(f-h)(x) = (7-2)x^2 + (5+2)x + (-1-7)$$

وببساطة:

$$(f-h)(x) = 5x^2 + 7x - 8$$

You

إذا كان  $f(x) = 7x^2 + 5x - 1$

$h(x) = 2x^2 - 2x + 7$ ، أكمل إيجاد:  $(f-h)(x)$

$(x)$

ChatGPT

لحساب  $(f-h)(x)$ ، قم بطرح قيم  $f(x)$

من  $h(x)$ . دعنا نقوم بذلك:

$$(f-h)(x) = (7x^2 + 5x - 1) - (2x^2 - 2x + 7)$$

بمجرد أن تقوم بطرح المصطلحات

المماثلة وتبسيط النواتج، ستحصل على

المعادلة المكتملة.

## نشاط (3)

أفكر وأناقش: ما درجة ناتج طرح كثيري حدود؟

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

You

أعط مثال وحدد درجته

ChatGPT

لنفترض أن  $f(x) = 3x^2 + 2x + 1$  و  $h(x) = 2x^3 - x^2 + 5$ ، فإن ناتج طرحهما يكون:

$$f(x) - h(x) = (3x^2 + 2x + 1) - (2x^3 - x^2 + 5)$$

تقوم بطرح المعاملات المتماثلة لنفس الأس وتحصل على:

$$-2x^3 + 4x^2 + 2x - 4$$

إذا كانت أعلى درجة لهذا الناتج هي 3، فإنه يكون اقتراناً كثير الحدود من الدرجة 3.

You

ليكن  $f(x)$ ،  $h(x)$  اقترانات كثير حدود ما درجة ناتج طرحهما؟

ChatGPT

إذا كانت  $f(x)$  و  $h(x)$  اقترانات كثير حدود ما درجة، فإن ناتج طرحهما يكون أيضاً اقتراناً كثير الحدود.

You

أعط مثال وحدد درجته

ChatGPT

لنفترض أن  $f(x) = 3x^2 + 2x + 1$  و  $h(x) = 2x^3 - x^2 + 5$ ، فإن ناتج طرحهما يكون:

$$f(x) - h(x) = (3x^2 + 2x + 1) - (2x^3 - x^2 + 5)$$

تقوم بطرح المعاملات المتماثلة لنفس

## التقويم

1س- إذا كان: ق(س) =  $6س^3 + 5س^2 - 1$ ، ه(س) =  $3س^2 + س + 4$ ، ك(س) =  $2س^2 - 4$ ،  
اقترانات كثيرات حدود، أجد ما يأتي:

أ) (ق+ه) (س)

ب) (ه-ك) (س)

ج) (ق+ك) (1-)

د) (ق-ه) (3)

ه) 2ق(س) + 3ك(س)

و) ه(س) - 4ق(س)

2س- ليكن:

▪ ق(س) كثير حدود من الدرجة الثالثة

▪ ه(س) كثير حدود من الدرجة الرابعة

▪ ك(س) كثير حدود من الدرجة الخامسة

فما درجة كل مما يأتي؟

أ) (ق+ه) (س) ب) (ق-ك) (س) ج) (ق+ه+ك) (س)

الدرس الثالث: ضرب كثيرات الحدود وقسمتها

عدد الحصص: 3 حصص دراسية

### الأهداف

- أن يجد الطلبة ناتج ضرب كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة ناتج قسمة كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

- أن يجد الطلبة درجة ضرب وقسمة كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمية من تمارين ومسائل.

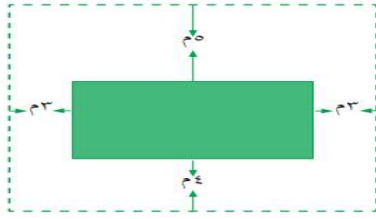
الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمية من تمارين ومسائل.

الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمية من تمارين ومسائل.

## الأنشطة

### نشاط (1)

تُصدرُ إحدى البلديات تراخيص البناء للمواطنين؛ لغرض تنظيم البناء، وضبطه في المدن والقرى الفلسطينية. يمتلك سميرٌ قطعة أرضٍ مربعة الشكل، ويريد بناءً بيتٍ عليها، بحيث يترك مساحاتٍ حول البيت (ارتدادات)، يمكن تمثيلها بالشكل المجاور، افترض طولُ قطعة الأرض س متر.



طول البيت: (س-6)

عرض البيت: (س-9)

مساحة البيت: \_\_\_\_\_

### تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

بيت مستطيل الشكل بحيث طوله  $x-6$  وعرضه  $x-9$ ، ما مساحة البيت؟

ChatGPT  
مساحة البيت تُحسب بضرب طوله في عرضه. في هذه الحالة، المساحة تكون  $(x-9) * (x-6)$ .

You  
أكمل

ChatGPT  
بالتوسيع:

$$\begin{aligned} \text{مساحة البيت} &= (x-9) * (x-6) \\ &= x^2 - 9x - 6x + 54 = x^2 - 15x + 54 \end{aligned}$$

لذا، مساحة البيت هي  $x^2 - 15x + 54$ .

## نشاط (2)

إذا كان  $q(s) = s^2 + 3$ ،  $h(s) = 4s + 2$ ، أكمل إيجاد:

$$(q \times h)(s) = (s^2 + 3) \times (4s + 2)$$

$$= \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} + 2 \times s^2 + 4 \times s^2 =$$

$$= \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + s^3$$

لاحظ أن:  $(q \times h)(s)$  هو اقتران كثير حدود من الدرجة \_\_\_\_\_.

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

You

إذا كان  $f(x) = x^2 + 3$ ،  $h(x) = 4x + 2$ ، أكمل إيجاد  $(f * h)(x)$

ChatGPT

لإيجاد  $(f * h)(x)$  يُتبع عليك حساب الضرب التبادلي بين  $f(x)$  و  $h(x)$  ثم جمع المصطلحات المتشابهة.

$$(f * h)(x) = f(x) \cdot h(x) = (x^2 + 3) \cdot (4x + 2)$$

ChatGPT

لإكمال الضرب، قم بضرب كل مصطلح في (بكل مصطلح في  $h(x)$ ) ثم قم بجمع المصطلحات المتشابهة. يكون الناتج:

$$(f * h)(x) = (x^2 + 3) \cdot (4x + 2)$$

قم بتوسيع الضرب وجمع المصطلحات المتشابهة للحصول على التعبير النهائي.

You

أكمل

ChatGPT

بالتوسيع، يكون:

You

اكتب الدرجة

$$(f * h)(x) = x^2 \cdot 4x + x^2 \cdot 2 + 3 \cdot 4x + 3 \cdot 2$$

ChatGPT

الآن، قم بضرب وجمع المصطلحات:

درجة التعبير  $4x^3 + 2x^2 + 12x + 6$  هي

3، حيث أعلى سلسلة طاولة هو  $x^3$ .

$$(f * h)(x) = 4x^3 + 2x^2 + 12x + 6$$

### نشاط (3)

أكمل إيجاد ناتج قسمة ما يأتي:

$$(1) \quad \frac{3^2 \text{ س}}{3 \text{ س}}, \text{ س} \neq 0$$

$$(2) \quad \frac{\text{س}}{2 \text{ س}}, \text{ س} \neq 0$$

### تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

$$X^3/x^2=$$

● ChatGPT  
The expression  $\frac{x^3}{x^2}$  simplifies to  $x$ .

$$3x^2/x=$$

● ChatGPT  
The expression  $\frac{3x^2}{x}$  simplifies to  $3x$ .

(  $\frac{x^3}{x^2}$  ) عن طريق  
القوانين الجبرية.

نقوم بطرح أسس الـ في البسط من  
الأسس في المقام:

$$\frac{x^3}{x^2} = x^{3-2} = x^1 = x$$

### التقويم

1س- إذا كان ق(س) =  $5 - 2 \text{ س}$ ، هـ(س) =  $2 + \text{س}$ ، ك(س) =  $3 \text{ س} + 2 \text{ س} + 1$ ، أجد:

$$(أ) \quad \text{ق} \times \text{هـ} \text{ (س)} \quad (ب) \quad \text{ك} \times \text{هـ} \text{ (س)}$$

2س- أجد ق(س)  $\div$  هـ(س) في كل مما يأتي:

$$(أ) \quad \text{ق(س)} = 3 - 2 \text{ س}, \quad \text{هـ(س)} = 1 - \text{س}$$

$$(ب) \quad \text{ق(س)} = 6 + 3 \text{ س}, \quad \text{هـ(س)} = 2 + 2 \text{ س}$$

3س- أكتب درجة ناتج حاصل ضرب ق(س) في هـ(س) فيما يأتي، دون إجراء عملية الضرب:

$$(أ) \quad \text{ق(س)} = 3 - 6 \text{ س}, \quad \text{هـ(س)} = 4 - 2 \text{ س} + 3 \text{ س}$$

$$(ب) \quad \text{ق(س)} = 3 - 2 \text{ س} + 5 \text{ س}, \quad \text{هـ(س)} = 2 - 1 + 3 \text{ س}$$

4س- أكتب درجة ناتج قسمة ق(س) على هـ(س) فيما يأتي، دون إجراء عملية القسمة:

$$\text{أ) ق(س)} = 3س^5 - 7س^4 + س، \quad \text{هـ(س)} = س^2 + 2س + 1$$

$$\text{ب) ق(س)} = 2س^3 - 8س^2 + 1، \quad \text{هـ(س)} = 6 + س$$

### الدرس الرابع: الاقتران النسبي

عدد الحصص: 3 حصص صفية

#### الأهداف

- أن يميز الطلبة الاقتران النسبي بدقة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة مجال الاقتران النسبي بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة أصفار الاقتران النسبي بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمية من تمارين ومسائل.

الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمية من تمارين ومسائل.

الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمية من تمارين ومسائل.

#### الأنشطة

#### نشاط (1)

في القاعات الرئيسة يتم عمل أنظمة للتبريد؛ للتخفيف من استهلاك الطاقة، يحاولون المهندسون أن تكون نسبة مساحة سطح الجسم إلى حجمه صغيرة بالحد الكافي. هناك قاعة طولها س متر، عرضها س متر، ارتفاعها س متر.



أجد: المساحة الكلية للقاعة:  $4س \times س + 2س^2 =$  \_\_\_\_\_

حجم القاعة =  $س \times \text{_____} \times \text{_____} =$  \_\_\_\_\_

نسبة المساحة الكلية للقاعة إلى حجمها = \_\_\_\_\_

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

والعرض والارتفاع لذا، حجم القاعدة سيكون:

$$\text{حجم القاعدة} = x^3$$

You

نسبة  $6x^2$  إلى  $x^3$

ChatGPT

لحساب النسبة بين  $(6x^2)$  و  $x^3$  يمكننا قسمة الكمية الأولى على الكمية الثانية:

$$\frac{6x^2}{x^3}$$

ويمكننا تبسيط هذه النسبة بطرح الأسس:

$$= \frac{6}{x}$$

## نشاط (2)

ما مجال الاقترانات النسبية الآتية؟

$$(1) \text{ ق(س)} = \frac{4 - 2س^3}{6 + س^2}$$

لإيجاد مجال الاقتران ق(س) نجد أصفار المقام.

لإيجاد أصفار المقام نضع:  $2س + 6 = 0$  صفر

$$2س = -6$$

$$س = -3$$

مجال ق(س) هو ح ماعدا أصفار المقام

إذن مجال ق(س) =  $\mathbb{R} - \{-3\}$

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

أصفار المعادلة  $2x + 6$  هي القيم التي تجعل العبارة تكون تساوي صفرًا. لحسابها، قم بحل المعادلة  $2x + 6 = 0$ .

You أكمل

ChatGPT يحل المعادلة  $2x + 6 = 0$ :

$$2x = -6$$

ثم قسم كلا الجانبين على 2 للحصول على قيمة  $x$ :

$$x = -3$$

إذا كانت القيمة الوحيدة لـ  $x$  التي تجعل المعادلة  $2x + 6$  تكون تساوي صفرًا هي  $x = -3$ .

### نشاط (3)

أكمل إيجاد أصفار الاقترانات النسبية الآتية:

$$(1) \text{ ق(س) = } \frac{\text{س} + 3}{\text{س}^2 - 3\text{س} - 4}, \text{ س} \neq 1, 4$$

$$\text{صفر} = \frac{\text{س} + 3}{\text{س}^2 - 3\text{س} - 4} =$$

$$\text{ينتج أن: س} + 3 = \text{_____}$$

$$\text{س} = \text{_____}$$

صفر الاقتران ق(س) هو: \_\_\_\_\_، وهو صفر البسط

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

ChatGPT عند حساب أصفار العبارة  $x + 3$  نقوم بوضع العبارة تحت مساواة الصفر ونحل لقيمة  $x$  في هذه الحالة:

$$x + 3 = 0$$

ب طرح 3 من الطرفين، نحصل على:

$$x = -3$$

## التقويم

أجد مجال الاقترانات النسبية الآتية:

$$\text{أ) ق(س)} = \frac{5س + 3س^2 + 8}{2س - 1}$$

$$\text{ب) ق(س)} = \frac{4س + 1}{2س + 4}$$

$$\text{ج) ق(س)} = \frac{3س + 1}{س(س - 1)}$$

2س- أجد أصفار الاقترانات النسبية الآتية:

$$\text{أ) ق(س)} = \frac{4 - 2س}{س^2 + 4س} ، س \neq \text{صفر}$$

$$\text{ب) ق(س)} = \frac{س^3 + 9س^2 + 18س}{س + 1}$$

$$\text{ج) ق(س)} = \frac{س^2}{س + 1 + س^2}$$

الدرس الخامس: العمليات على الاقترانات النسبية

عدد الحصص: 4 حصص صفية

### الأهداف

- أن يجد الطلبة ناتج جمع الاقترانات النسبية بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة ناتج طرح الاقترانات النسبية بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة ناتج ضرب الاقترانات النسبية بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة ناتج قسمة الاقترانات النسبية بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

## الأنشطة

### نشاط (1)

أكمل إيجاد مايلي:

$$\frac{\square - 2س^2}{س^2 + 2س} = \frac{5س + 2س^2}{س^2 + 2س} - \frac{3س^2 - 3س}{س^2 + 2س}$$

### تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

ChatGPT 3.5 > 

نجمع الكسور:

$$\frac{(3x^2 - 3x) - (5x + x^2)}{x^2 + 2x}$$

نبسط البسط:

$$\frac{3x^2 - 3x - 5x - x^2}{x^2 + 2x}$$

نجمع المتشابهات:

$$\frac{2x^2 - 8x}{x^2 + 2x}$$

النتيجة النهائية هو:

$$\frac{2x(x-4)}{x(x^2+2)}$$

↓

$$= \frac{2 + 3س}{4 + س} + \frac{س^2}{1 - س}$$

### تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

الآن قم بجمع البسط في كل جزء:

$$\frac{2x^2 + 8x}{(x-1)(x+4)} + \frac{3x^2 - x + 2x - 2}{(x-1)(x+4)}$$

الآن قم بجمع البسط في الكسر النهائي:

$$\frac{2x^2 + 8x + 3x^2 - x + 2x - 2}{(x-1)(x+4)}$$

أخيرًا، قم بتبسيط البسط:

$$\frac{5x^2 + 9x - 2}{(x-1)(x+4)}$$

المشترك في الضرب هو  $(x-1)(x+4)$   
الآن قم بضرب كل جزء في الكسر الأول  
بالمشترك وكل جزء في الكسر الثاني  
أيضًا:

$$\frac{2x(x+4)}{(x-1)(x+4)} + \frac{(3x+2)(x-1)}{(x-1)(x+4)}$$

$$= \frac{4 - s^3}{5 - s^2} \times \frac{s^2}{3 + s}$$

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق ChatGpt

### ● ChatGPT

بالتأكيد، دعونا تبدأ بتبسيط المعادلة:

$$\frac{2x}{x+3} \times \frac{3x-4}{2x-5}$$

لضرب الكسور، نضرب البسط في البسط والمقام في المقام:

$$= \frac{(2x)(3x-4)}{(x+3)(2x-5)}$$

ثم نقوم بضرب الأعداد:

$$= \frac{6x^2 - 8x}{(x+3)(2x-5)}$$

هذه هي المعادلة المبسطة.

### التقويم

$$\frac{1}{s^2 - s} = (س) هـ، \frac{s}{1 - s} = (س) ق، إذا كان: (س) هـ = (س) ق$$

أجد ما يأتي بأبسط صورة، مبيناً مجال كل منها:

(أ)  $(س) ق + (س) هـ$

(ب)  $(س) ق - (س) هـ + 2$

(ج)  $\frac{1}{(س) ق} \times \frac{1}{(س) هـ}$

(د)  $(س) ق \div (س) هـ$

## استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver

التجريبية: الصف التاسع (أ)

الدرس الأول: كثيرات الحدود المجموعة

عدد الحصص: 3 حصص صفية

### أهداف الدرس

- أن يميز الطلبة كثيرات الحدود بدقة بعد الانتهاء من الدرس.
  - أن يجد الطلبة درجة كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
  - أن يجد الطلبة أصفار كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- الحصّة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.
- الحصّة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.
- الحصّة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.

### الأنشطة

#### نشاط (1)

استخدم تطبيق Symbolab: Math Problem Solver من أجل تحديد مصطلحات الدراسة التي يجب

إدراكها وربطها بدرس كثير الحدود:

أمثلة	جواب
$x^2$ كثير	معادلات
$\frac{1}{3} + \frac{2}{3}$ ما هذا الكثير	متباينات
$\int$ حساب التفاضل والتكامل	منظومة معادلات
$\frac{1}{2}$ ما هذا التفاضل والتكامل	منظومة متباينات
$(=)$ مصطلحات ويتكلم	معادلات، نسبوية
$f(x)$ دالة بمتغير واحد	خصائص جبرية
$\pi$ إيجاد	تحليل لكسور جزئية
$\frac{\pi}{4}$ علم المثلثات	متعددات حدود
	تعبير كسرية

متعدّدات حدود	>	معادلات
جمع	كسريّة	
طرح	ثنائيّ التربيّع	
ضرب	متعدّدات حدود	
قسمة	الجزريّة	
تحليل لعوامل	لوغاريتميّة	
إكمال تربيع	أسية	
	قيم مطلقة	
	أعداد مركّبة	
	مصقوفة	
	جذور	
	جذور كسريّة	

حيث أنه عند استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver من أجل تنفيذ تمارين وأنشطة تتضمن كثيرات حدود، يتم اختيار أيقونة جبر من النافذة الأولى ثم متعدّدات حدود من النافذة الثانية، بحيث هنا يمكن العمل على أكثر من عملية ضمن كثيرات الحدود (متعدّدات الحدود)، وهنا نركز على عمليات الجمع والطرح والضرب والقسمة وفق محتويات الوحدة الدراسية، وكذلك الجذور وهي هنا المقصود بها أصفار كثير الحدود.

## نشاط (2)

ليكن:  $ق(س) = 2س + 4$  جد أصفار الاقتران.

إذا كان  $ق(س) = 0$  صفر،

$$فإن: 2س + 4 = 0$$

$$2س = -4$$

$$س = -2$$

نُسمي العدد  $(-2)$  صفرًا للاقتران؛ لأن:  $ق(-2) = 0$  صفر، أتُحقق من ذلك.

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver



### نشاط (3)

وجد محاسب أحد الفنادق أن العلاقة بين عدد نزلاء الفندق، ومقدار ما يربحه بالدنانير، يعطى بالإقتران

$$R(s) = 2s^2 - 18s, \quad s \in \mathbb{R}^+, \quad s \geq 0$$

أجد عدد النزلاء الذي يجعل الربح يساوي صفراً.

$$R(s) = 0$$

$$0 = 2s^2 - 18s$$

$$2s^2 = 18s$$

$$s = 9$$

ومنها إما  $s = 0$  أو  $s = 9$  (مرفوضة)

عدد النزلاء الذي يجعل الربح يساوي صفراً هو  $9$

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver

<p><b>roots <math>2x^2 - 18</math></b></p> <p>الحل</p> <p><math>x = 3, x = -3</math></p> <p>----- إجابة خطوات الحل -----</p> <p>خطوات الحل</p> <p><math>2x^2 - 18</math></p> <p>الجنور هي التقاطعات مع محور <math>x</math> (<math>y = 0</math>)</p> <p><math>2x^2 - 18 = 0</math></p> <p>إلى الجانب الأيمن 18 انقل</p> <p><math>2x^2 = 18</math></p>	<p>اقسم الطرفين على 2</p> <p><math>x^2 = 9</math></p> <p><math>x = \sqrt{f(a)}, -\sqrt{f(a)}</math> الحل هو</p> <p><math>x = \sqrt{9}, x = -\sqrt{9}</math></p> <p><math>\sqrt{9} = 3</math></p> <p><math>-\sqrt{9} = -3</math></p> <p><math>x = 3, x = -3</math></p>
--	---

### التقويم

1س- أجد أصفار الاقترانات الآتية:

أ. ق(س) =  $7 - 3س$

ب. ق(س) =  $5س + 1$

ج. ق(س) =  $س^2 + 5س + 1$

د. ق(س) =  $(2س + 1) \times (س - 4)$

هـ. ق(س) =  $س^2 - 4$

الدرس الثاني: جمع كثيرات الحدود وطرحها

عدد الحصص: 3 حصص صفية

### أهداف الدرس

- أن يجد الطلبة ناتج جمع كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة ناتج طرح كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة درجة ناتج جمع وطرح كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمية من تمارين ومسائل.

الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمية من تمارين ومسائل.

الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمية من تمارين ومسائل.

## الأنشطة

### نشاط (1)

$$\begin{aligned} \text{ليكن ق(س)} &= 3س^2 + 5س - 1، \text{ هـ(س)} = 2س^2 - 2س، \text{ أكمّل إيجاد: (ق+هـ) (س) = ق(س)} \\ &+ \text{هـ(س)} \\ &= (3س^2 + 5س - 1) + (2س^2 - 2س) \end{aligned}$$

تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver

$(3x^2 + 5x - 1) + (2x^2 - 2x)$

$(3x^2 + 5x - 1) + (2x^2 - 2x)$

$= 3x^2 + 5x - 1 + 2x^2 - 2x$

جمع المتماثلات المتشابهة

$= 3x^2 + 2x^2 + 5x - 2x - 1$

اجمع العناصر المتشابهة:  $3x^2 + 2x^2 = 5x^2$

$= 5x^2 + 5x - 2x - 1$

اجمع العناصر المتشابهة:  $5x - 2x = 3x$

$= 5x^2 + 3x - 1$

### نشاط (2)

$$\begin{aligned} \text{إذا كان ق(س)} &= 7س^2 + 5س - 1، \text{ هـ(س)} = 2س^2 - 2س + 7، \text{ أكمّل إيجاد: (ق-هـ) (س) =} \\ &= \text{ق(س)} - \text{هـ(س)} \\ &= (7س^2 + 5س - 1) - (2س^2 - 2س + 7) \end{aligned}$$

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver

$$= 7x^2 + 5x - 1 - (2x^2 - 2x + 7)$$

تح آقواس بالاستعانة بـ:  $-(a - b) = -a + b$

$$-(2x^2 - 2x + 7) = -2x^2 + 2x - 7$$

$$= 7x^2 + 5x - 1 - 2x^2 + 2x - 7$$

جمع التعابير المتشابهة

$$= 7x^2 - 2x^2 + 5x + 2x - 1 - 7$$

اجمع العناصر المتشابهة:  $7x^2 - 2x^2 = 5x^2$

$$= 5x^2 + 5x + 2x - 1 - 7$$

اجمع العناصر المتشابهة:  $5x + 2x = 7x$

$$= 5x^2 + 7x - 1 - 7$$

اطرح الأعداد:  $-1 - 7 = -8$

$$= 5x^2 + 7x - 8$$

### التقويم

1س- إذا كان: ق(س) =  $6س^3 + 5س^2 - 1$ ، ه(س) =  $3س^2 + س + 4$ ، ك(س) =  $2س^2 - 4$ ،

اقترانات كثيرة الحدود، أجد ما يأتي:

أ) (ق+هـ)(س)

ب) (هـ-ك)(س)

ج) (ق+ك)(1-)

د) (ق-هـ)(3)

هـ) 2ق(س) + 3ك(س)

و) هـ(س) - 4ق(س)

الدرس الثالث: ضرب كثيرات الحدود وقسمتها

عدد الحصص: 3 حصص دراسية

### أهداف الدرس

- أن يجد الطلبة ناتج ضرب كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة ناتج قسمة كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

- أن يجد الطلبة درجة ضرب وقسمة كثيرات الحدود بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.

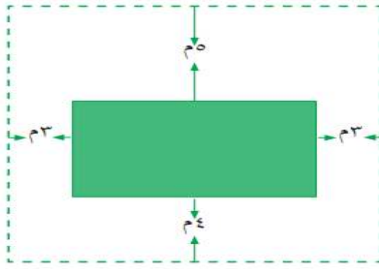
الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.

الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.

## الأنشطة

### نشاط (1)

تُصدرُ إحدى البلديات تراخيص البناء للمواطنين؛ لغرض تنظيم البناء، وضبطه في المدن والقرى الفلسطينية. يمتلك سميرُ قطعة أرضٍ مربعة الشكل، ويريد بناءَ بيتٍ عليها، بحيث يترك مساحاتٍ حول البيت (ارتدادات)، يمكن تمثيلها بالشكل المجاور، افترض طولُ قطعة الأرض س متر.



طول البيت: (س-6)

عرض البيت: (س- )

مساحة البيت: \_\_\_\_\_

تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver

$$\text{expand } (x - 6) \times (x - 9)$$

الحلّ

$$x^2 - 15x + 54$$

إحجب خطوات الحلّ

خطوات الحلّ

$$(x - 6)(x - 9)$$

method FOIL Apply  $(x - 6)$

$$= x^2 - 15x + 54$$

## نشاط (2)

إذا كان  $ق(س) = 3س^2 + 4س + 2$ ، أكمل إيجاد:

$$(ق \times ه) = (س) \times (ق(س) \times ه(س)) = (س) \times (3س^2 + 4س + 2) \times (س)$$

$$\underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} + 2 \times \underline{\hspace{2cm}} \times \underline{\hspace{2cm}} + 4س^2 \times \underline{\hspace{2cm}} + 2س^2 \times \underline{\hspace{2cm}} =$$

$$\underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm}} + 4س^3 =$$

تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Solver

4x<sup>3</sup> + 2x<sup>2</sup> + 12x + 6

إحدى خطوات الحل

خطوات الحل

(x<sup>2</sup> + 3)(4x + 2)

method FOIL Apply (x<sup>2</sup> + 3) (4x + 2)

= 4x<sup>3</sup> + 2x<sup>2</sup> + 12x + 6

## نشاط (3)

أكمل إيجاد ناتج قسمة ما يأتي:

$$(1) \quad 3 = \frac{3س^2}{س}, \quad س \neq 0$$

$$(2) \quad \underline{\hspace{2cm}} = \frac{3س^3}{س}, \quad س \neq 0$$

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver



### التقويم

1س- إذا كان ق(س) =  $s^2 - 5$ ، ه(س) =  $s + 2$ ، ك(س) =  $s^3 + 2s + 1$ ، أجد:

(أ) ق(ه × س) (ب) ك(ه × س)

2س- أجد ق(ه ÷ س) في كل مما يأتي:

(أ) ق(س) =  $3s^2 - 1$ ، ه(س) =  $s - 1$

(ب) ق(س) =  $6s^3 + 3s + 2$ ، ه(س) =  $2s^2 + 1$

### الدرس الرابع: الاقتران النسبي

عدد الحصص: 3 حصص صفية

### أهداف الدرس

- أن يميز الطلبة الاقتران النسبي بدقة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة مجال الاقتران النسبي بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة أصفار الاقتران النسبي بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

الحصة الأولى: تقديم الهدف الأول وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.

الحصة الثانية: تقديم الهدف الثاني وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.

الحصة الثالثة: تقديم الهدف الثالث وحل التمارين المنتمية من تمارين ومساائل.

## الأنشطة

### نشاط (1)

ما مجال الاقترانات النسبية الآتية؟

$$(1) \text{ ق(س)} = \frac{4 - 2s^3}{6 + s^2}$$

لإيجاد مجال الاقتران ق(س) نجد أصفار المقام.

لإيجاد أصفار المقام نضع:  $2s + 6 = 0$  صفر

$$2s = -6$$

$$s = -3$$

مجال ق(س) هو ح ماعدا أصفار المقام

إذن مجال ق(س) =  $\mathbb{R} - \{-3\}$

## تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver

خطوات الحل

$$2x + 6 = 0$$

الجدول هي للتقديرات مع محور  $x$  (  $x = 0$  )

$$2x + 6 = 0$$

إلى الجانب الأيمن 6 انقل

$$2x = -6$$

اقسم الطرفين على 2

$$x = -3$$

### نشاط (3)

أكمل إيجاد أصفار الاقترانات النسبية الآتية:

$$1) \text{ ق(س)} = \frac{س + 3}{س^2 - 3س - 4}, \text{ س} \neq -1, 4$$

$$\text{صفر} = \frac{س + 3}{س^2 - 3س - 4} =$$

$$\text{ينتج أن: س} + 3 = \text{—}$$

$$\text{—} = \text{س}$$

صفر الاقتران ق(س) هو: —، وهو صفر البسط

تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver

خطوات الحل

$$x + 3$$

الجزور هي التقاطعات مع محور  $x$ ،  $(y = 0)$ .

$$x + 3 = 0$$

إلى الجانب الأيمن 3 انقل

$$x = -3$$

### التقويم

1س- أجد مجال الاقترانات النسبية الآتية:

$$أ) \text{ ق(س)} = \frac{س^5 + 3س^2 + 8}{س^2 - 1}$$

$$ب) \text{ ق(س)} = \frac{س^4 + 1}{س^2 + 4}$$

$$ج) \text{ ق(س)} = \frac{س^3 + 1}{س(س^2 - 1)}$$

2س- أجد أصفار الاقتترانات النسبية الآتية:

$$\text{أ) ق(س)} = \frac{س^2 - 4}{س^3 + 4س}, \text{ س} \neq \text{صفر}$$

$$\text{ب) ق(س)} = \frac{س^3 + 9س^2 + 18س}{س^2 + 1}$$

$$\text{ج) ق(س)} = \frac{س^2}{س^3 + س + 1}$$

الدرس الخامس: العمليات على الاقتترانات النسبية

عدد الحصص: 4 حصص صفية

أهداف الدرس

- أن يجد الطلبة ناتج جمع الاقتترانات النسبية بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة ناتج طرح الاقتترانات النسبية بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة ناتج ضرب الاقتترانات النسبية بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.
- أن يجد الطلبة ناتج قسمة الاقتترانات النسبية بالصورة الصحيحة بعد الانتهاء من الدرس.

الأنشطة

نشاط (1)

أكمل إيجاد ما يلي:

$$\frac{\square - 2س^2}{س^3 + س} = \frac{5س + س^2}{س^3 + س} - \frac{3س^3 - 3س}{س^3 + س}$$

تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver

خطوات الحل



$$\left( \frac{3x^2 - 3x}{x^3 + x} \right) - \left( \frac{5x + x^2}{x^3 + x} \right)$$

$$\left( \frac{3x^2 - 3x}{x^3 + x} \right) - \left( \frac{5x + x^2}{x^3 + x} \right) : \text{بسط} \quad \checkmark$$

$$= \frac{3x^2 - 3x}{x^3 + x} - \frac{5x + x^2}{x^3 + x}$$

$$\frac{3x^2 - 3x}{x^3 + x} - \frac{5x + x^2}{x^3 + x} : \text{وحد} \quad \frac{2x}{x^2} \quad \checkmark$$

$$= \frac{2x - 8}{x^2 + 1}$$

$$= \frac{2 + 3س}{4 + س} + \frac{س}{1 - س}$$

تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver

$$= \frac{2x(x+4)}{(x-1)(x+4)} + \frac{(3x+2)(x-1)}{(x+4)(x-1)}$$

لغات متساوية، اجمع البسوط:  $\frac{a}{c} \pm \frac{b}{c} = \frac{a \pm b}{c}$

$$= \frac{2x(x+4) + (3x+2)(x-1)}{(x-1)(x+4)}$$

$$2x(x+4) + (3x+2)(x-1) \quad \checkmark$$

$$= \frac{5x^2 + 7x - 2}{(x-1)(x+4)}$$

$$\left( \frac{2x}{x-1} \right) + \left( \frac{3x+2}{x+4} \right)$$

احذف الأجزاء:  $(a) = a'$

$$= \frac{2x}{x-1} + \frac{3x+2}{x+4}$$

$$x-1, x+4 : \text{المشترك الأصغر لـ} \quad \checkmark$$

$$\text{ذًا الكسور بحيث يكون المقام مشترك} \quad \checkmark$$

$$= \frac{4 - 3س}{5 - 3س} \times \frac{س}{3 + س}$$

تنفيذ النشاط باستخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver

$$\frac{2x(3x-4)}{(x+3)(2x-5)}$$

..... يجب خطوات الحل .....  
خطوات الحل

$$\left(\frac{2x}{x+3}\right)\left(\frac{3x-4}{2x-5}\right)$$

$$\left(\frac{2x}{x+3}\right)\left(\frac{3x-4}{2x-5}\right) \xrightarrow{\text{بسط}} \frac{2x}{x+3}$$

$$= \frac{2x}{x+3} \times \frac{3x-4}{2x-5}$$

استخدم ميزات الكسور التالية:  $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$

$$= \frac{2x(3x-4)}{(x+3)(2x-5)}$$

التقويم

1س- إذا كان: ق(س) =  $\frac{س}{س-1}$  ، هـ(س) =  $\frac{1}{س-س^2}$

أجد ما يأتي بأبسط صورة، مبيناً مجال كل منها:

(أ) ق(س) + هـ(س)

(ب) ق(س) - هـ(س) + 2

(ج)  $\frac{1}{ق(س)} \times \frac{1}{هـ(س)}$

(د) ق(س) ÷ هـ(س)

## المسائل الرياضية

تم حصر المسائل الرياضية التي تناولتها وحدة الاقترانات، والجدول 3 يوضح توزيع تلك المسائل ضمن الوحدة:

### جدول 3: توزيع المسائل الكلامية ضمن وحدة الاقترانات

المسألة الكلامية	الدرس
<p><b>نشاط (٦):</b> وجد محاسب أحد الفنادق أن العلاقة بين عدد نزلاء الفندق، ومقدار ما يربحه بالدنانير، يعطى بالاقتران <math>(س) = ٢س - ١٨</math>، <math>س \in \mathbb{N}</math>، أجد عدد النزلاء الذي يجعل الربح يساوي صفراً.</p>	
<p><b>س١:</b> تعد تمارين التمثيل أحد الطرق المبتعة لعلاج الأمراض والاضطرابات، في إحدى تمارين التمثيل، إذا مثل حجم الهواء بالتر في رلة ياسر بالاقتران <math>(س) = ١٢٥س + ١٢٥</math>، <math>س \in \mathbb{N}</math>، حيث <math>س</math> تمثل الزمن اللازم لإجراء عملية الشهيق، ومثل حجم الهواء بالتر في رلة أيمن بالاقتران <math>(س) = ١٧٣س + (٣ - ١)س - ١٠٣٥</math>، أجد لهم كل من: أ، ب التي تجعل حجم الهواء في رلتهما متساوي.</p>	كثيرات الحدود
<p><b>نشاط (٥):</b> تعتبر حرفة صيد الأسماك في فلسطين من أقدم الحرف التي تركت في قطاع غزة، فإذ كانت العائدات من البيع السنوي للأسماك تعطى بالاقتران <math>(س) = ١٠٠٣س + ١٠٢</math>، <math>س \in \mathbb{N}</math>، <math>١٢٠ + ١٢٠</math> وتكلفة الإنتاج تعطى بالاقتران <math>(س) = ٧٠س - ١٠٧</math>، <math>س \in \mathbb{N}</math>، أكتب قاعدة الاقتران الذي يمثل الربح <math>\text{الربح} = \text{العائدات} - \text{التكلفة}</math></p>	جمع كثيرات الحدود
<p><b>س٢:</b> يمثل الشكل المجاور مخططاً لملاعب كرة سلة أبعاده بدلالة <math>س</math>، أجد محيطه عندما <math>س = ٦٠</math> م.</p> 	الحدود وطرحها
<p><b>نشاط (٦):</b> خزان ماء اسطواناني حجمه باللترات <math>٥(س٢ + س - ٣)</math>، وارتفاعه <math>٢س + ٣</math>، لحساب مساحة قاعدته قام كل من فاطمة وأحمد بالحل كما يأتي:</p>	ضرب كثيرات الحدود
<p><b>س٣:</b> قطعنا أرض احدهما مربعة الشكل طول ضلعها <math>(س + ٣)</math> والأخرى مستطيلة الشكل أبعادها <math>(س + ١٣)</math>، <math>(س - ٢)</math> هل تتساوى مساحتهما عندما <math>س = ١٢</math>، <math>س = ٧</math>؟ أفسر إجابتي.</p>	الحدود وقسمتها

<p>س٣ تم تعبئة خزانى وقود على شكل متوازي المستطيلات، الخزان الأول قاعدته مربعة الشكل، طول ضلعها س وارتفاعه م١، والخزان الثاني قاعدته مستطيلة الشكل، أبعادها س + ١ ، س - ٢ وارتفاعه م١.</p> <p>١ ما نسبة حجم الخزان الثاني الى حجم الخزان الأول؟.</p> <p>ب أي القيم الآتية تعتبر بعداً مناسباً لأبعاد الخزانين س : ٢ ، ٤</p>	<p>الاقتران النسبي</p>
<p>س٣ استخدم الفلاح الفلسطيني صومعات على شكل مخروط لتعبئة الحبوب، أحد المخاريط المستخدمة نصف قطره يعطى بالعلاقة <math>\frac{س^١ - س - ٦}{س^٢ + س + ٤}</math> وارتفاعه <math>\frac{س^١ + س - ٢}{س}</math></p> <p>أجد حجم ذلك المخروط.</p>	<p>العمليات على الاقترانات النسبية</p>
<p>س٥ حديقة منزلٍ مستطيلة الشكل بعداها م١٥ ، م١٠ ، وقطرها <math>\sqrt{١٣٧٥}</math> م، فإذا تمَّ زيادة مساحة الحديقة بمقدار م١٨٦ ، وذلك بإضافة عددتين متساويتين من الأمتار لكلِّ بعدٍ من أبعادها، أجد :</p> <p>١ الاقتران الذي يمثل المساحة بعد الزيادة.</p> <p>ب أبعاد الحديقة بعد الزيادة.</p>	<p>تمارين عامة</p>

## ملحق (هـ)

### اختبار وحدة الإقترانات

المدرسة: ..... الاسم: .....  
الشعبة: ..... اليوم والتاريخ: .....

**السؤال الأول:** ضع إشارة  $\checkmark$  أمام الإجابة الصحيحة، وإشارة  $\times$  أمام الإجابة الغير صحيحة:  
(10 علامات)

- ( ) الإقتران  $u(s) = s + 3$  ، اقتران كثير حدود من الدرجة الأولى.
- ( )  $u(s) = 0$  ،  $s + \frac{1}{3} + s^2 + 5$  هو كثير حدود.
- ( ) الإقتران  $h(s) = (4s^2 - 7s + 5) + (s + 3)$  اقتران كثير حدود من الدرجة الثالثة.
- ( ) الإقتران  $g(s) = \frac{5 + s^2 - 4s}{s + 3}$  بأبسط صورة.
- ( ) الإقتران  $l(s) = (s + 2)(s - 4)$  اقتران كثير حدود من الدرجة الثانية.

**السؤال الثاني:** ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي: (16 علامة)

- يتساوى كثيرا حدود إذا تساوت:
- أ) درجتيهما (ب) عدد حدودهما (ج) معاملات قوى  $s$  المتناظرة (د)  $(a + c)$
- إذا كانت درجة كثير الحدود  $u(s) = 5$  ودرجة كثير الحدود  $h(s) = 2$  فإن درجة  $(u \times h)(s)$  تساوي:

أ) 1 (ب) 7 (ج) 3 (د) 10

- أصفار الإقتران  $u(s)$  هي قيم  $s$  التي تجعل  $u(s)$  يساوي:
- أ) صفر (ب) 5 (ج) 1 (د) جميع الأعداد الحقيقية
- ما صفرا أصفار الإقتران  $l(s) = (s + 2)(s - 4)$ ؟

أ) صفر ، 4 (ب)  $\frac{1}{2}$  (ج)  $4 - \frac{1}{2}$  (د)  $4 - \frac{1}{2}$

- إذا كان  $u(s) = 2s + 1$  ، و  $h(s) = 3s + 5$  ، فإن  $(u + h)(s) =$
- أ)  $5 + 6s$  (ب)  $6 + 5s$  (ج)  $5s$  (د)  $6s$

• ما صفراً أصفار هـ (س) = س<sup>2</sup> - س - ٦؟

أ) 2، 3      ب) 2، 3      ج) 2، 3-      د) 2، 3-

• ما مجال الاقتران النسبي (س) =  $\frac{س + 2}{س^2 - 3س - 10}$

أ) حـ {5، 0}      ب) حـ {2، -٥}      ج) حـ {5، 2}      د) حـ {2}

• إذا كان هـ (س) = س<sup>2</sup> - س - ٦، و ك (س) = -٤س + ٢٤، فإن هـ (س) يساوي:

أ) س<sup>2</sup> + 4س - 30      ب) س + 18      ج) س<sup>2</sup> - 5س + 18      د) س<sup>2</sup> - 5س

**السؤال الثالث:** ما أصفار كل من الاقترانات التالية: (9علامات)

• س (س) = س<sup>3</sup> - ٢٧ الحل:

.....

• ع (س) =  $\frac{س + 3}{(س + 1)(س + 2)}$  الحل:

.....

• هـ (س) = س<sup>2</sup> - س - ٦ الحل:

.....

**السؤال الرابع:** يملك محمود شركة سيارات ، ويستورد سيارات وبييعها ، فإذا كانت عائدات البيع السنوية للشركة تمثل بالاقتران (س) = س<sup>3</sup> + ٣س<sup>2</sup> + س + ١٠ حيث س عدد السيارات المستوردة ، فإذا كانت تكلفة الاستيراد السنوي تعطى بالاقتران هـ (س) = س<sup>2</sup> + ٧س - ٢. أكتب قاعدة الاقتران الذي تمثل ربح الشركة السنوي. (3علامات)

الحل: .....

.....

السؤال الخامس: إذا كانت  $ص(س) = س^3 + ٥س^2 - ١$  ،  $ه(س) = س^2 + س$  ،

$$ك(س) = س + ١$$

اقتراادات كثيرة الحدود، أكمل الفراغ بإيجاد قاعدة كل من الاقتراادات التالية:

(أ)  $(ص + ه)ك(س)$  (علامتان)

الحل: .....

(ب)  $(ه - ك)ك(س)$  (علامتان)

الحل: .....

(ج)  $ص^2ك(س) + ٣ك(س)$  (3علامات)

الحل: .....

(د)  $(ك \times ه)ك(س)$  (علامتان)

الحل: .....

(ه) ما قيمة  $(ه + ك)ك(٢)$  (3علامات)

الحل: .....

انتهت الأسئلة مع أطيب التمنيات

مفتاح التصحيح للاختبار

المدرسة: .....

الاسم: .....

الشيعة: .....

اليوم والتاريخ: .....

السؤال الأول: ضع إشارة  $\checkmark$  أمام الإجابة الصحيحة، وإشارة  $\times$  أمام الإجابة الغير صحيحة:

• (  $\checkmark$  ) ( ا ) الاقتران  $u(s) = s + 3$  ، اقتران كثير حدود من الدرجة الأولى.

• (  $\times$  ) ( ب ) الاقتران  $u(s) = s + \frac{1}{3} + s^2 + 5$  هو كثير حدود.

• (  $\times$  ) ( ج ) الاقتران  $h(s) = (4s^2 - 7s + 5) + (s + 3)$  اقتران كثير حدود من الدرجة الثالثة.

• (  $\times$  ) ( د ) الاقتران  $g(s) = \frac{5 + s - 7s^2}{3 + s}$  بأبسط صورة.

• (  $\checkmark$  ) ( هـ ) الاقتران  $l(s) = (s + 2)(s - 4)$  اقتران كثير حدود من الدرجة الثانية.

السؤال الثاني: ضع دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة في كل مما يأتي:

• يتساوى كثيرا حدود إذا تساوت:

( أ ) درجتيهما ( ب ) عدد حدودهما ( ج ) معاملات قوى  $s$  المتناظرة ( د )  $(j + c)$

• إذا كانت درجة كثير الحدود  $u(s) = 5$  ودرجة كثير الحدود  $h(s) = 2$  فإن درجة  $(u \times h)(s)$  تساوي:

( أ ) 1 ( ب ) 3 ( ج ) 10 ( د ) 7

• أصفار الاقتران  $u(s)$  هي قيم  $s$  التي تجعل  $u(s)$  يساوي:

( أ ) 5 ( ب ) 1 ( ج ) جميع الاعداد الحقيقية ( د ) 0

• ما صفرا أصفار الاقتران  $l(s) = (s + 2)(s - 4)$  ؟

( أ ) صفر ( ب ) 4 ،  $\frac{1}{4}$  ( ج )  $4 - \frac{1}{4}$  ( د )  $4$  ،  $\frac{1}{4}$

• إذا كان  $u(s) = 2s + 1$  و  $h(s) = 3s + 5$  ، فإن  $(u + h)(s) =$

( أ )  $5 + 6s$  ( ب )  $6 + 5s$  ( ج )  $5s$  ( د )  $6s$

• ما صفرا أصفار  $h(s) = s^2 - s - 6$  ؟

( أ ) 3 ، 2 ( ب ) 2 ، 3 ( ج ) 3 ، -2 ( د ) -2 ، -3

- ما مجال الاقتران العكسي  $f^{-1}(s) = \frac{s+2}{s^2-3s+10}$ 
  - حـ {5,0} (ب) حـ {2,-5} (ج) حـ {5,2} (د) حـ {2}
- إذا كان  $h(s) = s^2 - s - 6$ ، و  $k(s) = -4s + 24$ ، فإن  $h$  (ك)  $(s)$  يساوي:
  - أ)  $s^2 + 4s - 30$  (ب)  $s + 18$  (ج)  $s^2 + 5s + 18$  (د)  $s^2 - 5s$

**السؤال الثالث:** ما أصفار كل من الإقترانات التالية:

- $f(s) = s^2 - 27$ 

الحل:  $s^2 = 27$ ،  $s = \sqrt{27}$ ،  $s = 3$
- $g(s) = \frac{s+3}{(s+1)(s+2)}$

الحل: أصفار الاقتران العكسي هي أصفار البسط،  $s+3=3$  صفر،  $s = -3$

$$f(s) = -4s + 24$$

$$\text{الحل: } -4s = 24, s = -6$$

**السؤال الرابع:** يملك محمود شركة سيارات ، ويستورد سيارات وبييعها ، فإذا كانت عائدات البيع السنوية للشركة تمثل بالاقتران  $f(s) = 2s^2 + 3s + 10$  حيث  $s$  عدد السيارات المستوردة ، فإذا كانت تكلفة الاستيراد السنوي تعطى بالاقتران  $h(s) = 5s^2 + 7s - 2$  . أكتب قاعدة الاقتران الذي تمثل ربح الشركة السنوي . (علامتان)

الحل: الربح = العائدات - التكلفة ،  $(2s^2 + 3s + 10) - (5s^2 + 7s - 2)$

$$= 2s^2 - 2s + 12$$

المسألة الخامسة: إذا كانت  $ص(س) = س^3 + 5س^2 - 1$  ،  $ه(س) = س^2 + س$  ،

$$ك(س) = س + 1$$

اقتزادات كثيرة الحدود، أكمل الفراغ بإيجاد قاعدة كل من الاقتزادات التالية:

(أ)  $(ص + ه)(س)$  (3علامات)

الحل:  $(س^3 + 5س^2 - 1 + س + 1)(س) = (س^3 + 5س^2 + س)(س) = س^4 + 5س^3 + س^2$

(ب)  $(ه - ك)(س)$  (3علامات)

الحل:  $(س + 1 - (س + 1)) = 0$

(ج)  $ص(س) + 3ك(س)$  (3علامات)

الحل:  $(س^3 + 5س^2 - 1 + 3(س + 1)) = (س^3 + 5س^2 + 3س + 2)$

$$2س^3 + 3س^2 + 2 =$$

(د)  $(ك \times ه)(س)$  (3علامات)

الحل:  $(س + 1) \times (س + 1) = س^2 + 2س + 1$

(ه) ما قيمة  $(ه \div ك)(2)$  (3علامات)

الحل:  $(س + 1) \div (س + 1) = 1$

$$\begin{array}{r} \text{من} \\ \hline 1 + \text{من} \quad \left[ \begin{array}{l} \text{من} \\ \text{س} + \text{س}^2 \\ \hline \text{س} + \text{س} \end{array} \right. \\ \hline \text{صفر} \end{array}$$

$$س = 2$$

انتهت الأسئلة مع أطيب التمنيات

## ملحق (و)

معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار التحصيلي

معامل التمييز	معامل الصعوبة	الفقرة
0.6	0.64	1-1
0.4	0.71	2-1
0.6	0.79	3-1
0.5	0.40	4-1
0.4	0.46	5-1
0.3	0.40	1-2
0.5	0.53	2-2
0.3	0.74	3-2
0.8	0.53	4-2
0.7	0.74	5-2
0.5	0.43	6-2
0.5	0.55	7-2
0.3	0.58	8-2
0.9	0.57	1-3
0.8	0.63	2-3
0.8	0.48	3-3
0.3	0.80	4
0.9	0.65	1-5
0.9	0.69	2-5
0.8	0.76	3-5
0.8	0.78	4-5
0.4	0.85	5-5

## ملحق (ز)

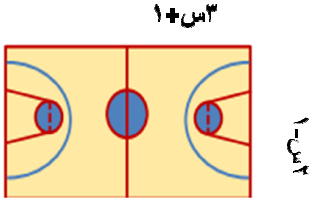
### اختبار حل المسألة

الاسم:..... اليوم:.....

الشعبة:..... التاريخ:.....

**السؤال الأول:** ملعب كرة سلة مستطيل الشكل أبعاده بالأمتار بدلالة س، حيث أن البعد الأول = 3س

+1 وبعده الثاني = 2س - 1. (6 علامات)



1. إذا كان م (س) يمثل اقتران مساحة الملعب، فاكتب قاعدة م (س)؟

.....

2. ما درجة الاقتران م (س)؟

3. أجد مساحة الملعب عندما س = 8 متر.

الحل:.....

**السؤال الثاني:** يملك أبو رامي مخبزاً، لاحظ وجود علاقة بين عدد الزبائن اليومي ومقدار الربح

اليومي

وحدد أن هذه العلاقة تتمثل باقتران الربح  $v(s) = 2s^2 - 50$ ، بحيث س ترمز الى عدد

الزبائن، أجد:

1. عدد الزبائن الذي يجعل الربح يساوي صفراً. (6 علامات)

الحل:.....

2. مقدار ربح المخبز عندما يشتري منه 10 زبائن.....

### السؤال الثالث:

تنتشر لعبة كرة القدم بين أجيال الشعب الفلسطيني بكثرة، ومن أجل تشجيع الشباب على الانخراط بها أكثر والمحافظة عليها عمد الاتحاد الفلسطيني إلى توفير ملاعب في معظم المحافظات الفلسطينية، حيث تم تصميم ملعب للكبار وملعب الصغار على شكل مستطيلات وبمساحات مختلفة، وتمثلت مساحة الملعب الأول بالاقتران  $(s) r = 12 - s^2 + 4s$ ، ومساحة الملعب الثاني مثلت بالاقتران  $(s) s = 12 - s^2 + 4s$ . أجد مستعيناً بالرسم التوضيحي ما يلي: (10 علامات)

1. مساحة الملعب الأول عندما  $s = 30$  = .....

2. مساحة الملعب الثاني عندما  $s = 20$  = .....

3. الاقتران الذي يمثل مجموع مساحة الملعبين.

.....

4. درجة الاقتران الذي يمثل حاصل ضرب مساحة الملعبين.

.....

السؤال الرابع: قطعنا أرض الأولى مربعة الشكل طول ضلعها  $(s+3)$  متراً والأخرى مستطيلة الشكل

أبعادها  $(s+13)$  متراً،  $(s-2)$  متراً. (8 علامات)

ما الاقتران الذي يمثل كل من مساحة القطعتين؟ (موضحاً خطوات حل المسألة الكلامية)

..... = مساحة القطعة الأولى، م (س) =

..... = مساحة القطعة الثانية، ع (س) =

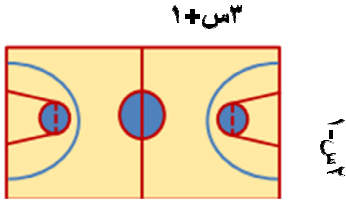
مع أطيب الأمنيات بالنجاح

## مفاتيح اختبار حل المسألة

الاسم:..... اليوم:.....

الشعبة:..... التاريخ:.....

**السؤال الأول:** ملعب كرة سلة مستطيل الشكل أبعاده بالأمتار بدلالة س، حيث أن البعد الأول = 3س + 1 وبعد الثاني = 2س - 1. (6 علامات)



1. إذا كان م (س) يمثل اقتران مساحة الملعب، فاكتب قاعدة م (س)؟

م (س) = مساحة المستطيل (الملعب) = الطول × العرض

$$5 - 10 + 3 - 6 = (1 - 2) \times (5 + 3) = 6 - 2$$

$$5 - 7 + 6 = (س) م$$

2. ما درجة الاقتران م (س)؟ الدرجة الثانية.

3. أجد مساحة الملعب عندما س = 8 متر.

الحل: عندما س = 8،  $6 \times (8 \times 8) - 8 \times 7 - 5 = 384 - 56 - 5 = 323$  متر مربع.

**السؤال الثاني:** يملك أبو رامي مخبزاً، لاحظ وجود علاقة بين عدد الزبائن اليومي ومقدار الربح اليومي

وحدد أن هذه العلاقة تتمثل باقتران الربح  $v (س) = 2s^2 - 50$ ، بحيث س ترمز الى عدد الزبائن، أجد:

1. عدد الزبائن الذي يجعل الربح يساوي صفراً. (6 علامات)

الحل:  $2s^2 - 50 = 0$ ،  $2s^2 = 50$ ،  $s^2 = 25$ ،  $s = 5$ ، ومنها ان

عدد الزبائن 5.

2. مقدار ربح المخبز عندما يشتري منه 10 زبائن:

$$ر(10) = (10 \times 10) \times 2 - 50 = 200 - 50 = 150$$
 مقدار الربح.

**السؤال الثالث:** تنتشر لعبة كرة القدم بين أجيال الشعب الفلسطيني بكثرة، ومن أجل تشجيع الشباب على الانخراط بها أكثر والمحافظة عليها عمد الاتحاد الفلسطيني إلى توفير ملاعب في معظم المحافظات الفلسطينية، حيث تم تصميم ملعب للكبار وملعب الصغار على شكل مستطيلات وبمساحات مختلفة، وتمثلت مساحة الملعب الأول بالاقتران  $(s) r = 4s^2 - 12$ ، ومساحة الملعب الثاني مثلت بالاقتران  $(s) k = 4s^2 - 12$ . أجد مستعيناً بالرسم التوضيحي ما يلي: (10 علامات)

$$12 - 4s^2 = (s) k$$

$$12 - 4s^2 = (s) r$$

1. مساحة الملعب الأول عندما  $s = 30$ ،  $1008 = 12 - 30 \times 4 + (30 \times 30)$  متر مربع.

2. مساحة الملعب الثاني عندما  $s = 20$ ،  $308 = 12 - 20 \times 4 - (20 \times 20)$  متر مربع.

3. الاقتران الذي يمثل مجموع مساحة الملعبين،  $(s) = 2s^2$

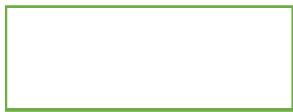
4. درجة الاقتران الذي يمثل حاصل ضرب مساحة الملعبين، الدرجة الرابعة.

**السؤال الرابع:** قطعنا أرض الأولى مربعة الشكل طول ضلعها  $(s+3)$  متراً والأخرى مستطيلة الشكل أبعادها  $(s+13)$  متراً،  $(s-2)$  متراً. (8 علامات)

1. ما الاقتران الذي يمثل كل من مساحة القطعتين؟ (موضحاً خطوات حل المسألة الكلامية)

المعطيات: قطعنا أرض الأولى مربعة الشكل طول ضلعها  $(s+3)$  متراً والأخرى مستطيلة الشكل

أبعادها  $(s+13)$  متراً،  $(s-2)$  متراً



المطلوب: ما الاقتران الذي يمثل كل من مساحة القطعتين؟

الحل: مساحة القطعة الأولى  $(s) = (s+3) \times (s+3) = 3s^2 + 3s + 3s + 9 = 3s^2 + 6s + 9$

مساحة القطعة الثانية،  $(s) = (s+13) \times (s-2) = 2s^2 - 13s + 26 - 11s = 2s^2 - 24s + 26$

مع أطيب الأمنيات بالنجاح

## ملحق (ح)

### استبانة الدافعية نحو تعلم الرياضيات

الطالبة المحترمة

تقوم الباحثة بإجراء دراسة حول الدافعية نحو تعلم الرياضيات، نأمل الإجابة عن فقراتها بوضع (X) تحت التدرج المناسب لكل فقرة. علماً بأن الإجابة ستستخدم لأغراض البحث العلمي فقط وأن إجاباتكم ستكون محاطة بالسرية الكاملة والعناية العلمية الفائقة.

شاكرين لكم حُسن تعاونكم

أولاً: البيانات الشخصية:

ملاحظة: أرجو التكرم بوضع إشارة (X) في الفراغ الذي ينطبق مع حالتك.

1. الصف التاسع شعبة:

( ) أ ( ) ب ( ) ج

2. المعدل:

( ) ممتاز ( ) جيد جداً ( ) دون ذلك

ثانياً: فقرات أداة الدراسة

أمامك عدة عبارات الرجاء قراءتها بتمعن، ومن ثم الإجابة عليها بموضوعية وذلك بوضع إشارة (x) في المكان الذي تراه مناسباً:

الرقم	العبارات	أوفى بشدة	أوفى	محايد	أعارض بشدة	أعارض بشدة
1	تشجني معلمة الرياضيات إلى حل المسائل الرياضية المختلفة.					
2	أنتظر حصة الرياضيات بشوق كبير.					
3	أستخدم لغتي الخاصة في التعبير عن أفكاري الرياضية.					
4	أطرح الأسئلة على المعلمة بشكل مستمر.					
5	أندفع نحو تعلم أفكار رياضية جديدة غير مألوفاً.					
6	تدفعني مواضيع الرياضيات للتفكير بصورة أفضل.					
7	يدفعني ربط المعلمة للمواضيع الرياضية بالحياة اليومية إلى التفكير والتأمل.					
8	أسعى للحصول على علامات مرتفعة في مادة الرياضيات.					
9	حرصى على تعلم الرياضيات ساعدني على تعلم المواضيع الأخرى.					
10	زيادة حصص الرياضيات يقلل من قدرتي على حل المشكلات الرياضية في الحياة اليومية.					
11	أخشى امتحانات الرياضيات أكثر من بقية الامتحانات.					
12	أتعلم في فهم المواضيع الرياضية.					
13	أقضي وقتاً في البحث عبر شبكة الانترنت عن مواضيع رياضية حديثة.					
14	أستفسر عن أي فكرة لم أفهمها في حصة الرياضيات.					
15	أستعد مسبقاً لدرس الرياضيات من خلال التحضير البيتي.					
16	أرغب بتقليل عدد حصص الرياضيات في جدول الدروس.					

الرقم	العبارات	أوفى بشدة	أوفى	محايد	أعارض بشدة	أعارض بشدة
17	أرغب بتطوير مهاراتي في الرياضيات.					
18	أحرص على حل الواجبات البيتية بمفردي					
19	أهتم بحصة الرياضيات أكثر من أي حصة أخرى.					
20	أدافع عن الرياضيات في كل مكان.					
21	حرصى على تعلم الرياضيات أسهم في حل المشكلات الحياتية التي تواجهني.					
22	لا أمانع في مشاركة زميلاتي المعلومات في حصة الرياضيات.					
23	أحرص على تعلم الرياضيات أكثر من المواد الأخرى.					
24	يصعب علي الانتباه لشرح المعلمة ومتابعتها في حصة الرياضيات.					
25	أسعى لامتلاك معلومات ومهارات رياضية أكثر.					
26	أسعى للفت انتباه والدي عند طرحي لمواضيع تتعلق بالرياضيات.					
27	أسلوب عرض أنشطة وتمارين الكتاب تزيد من انتباهي لمجريات الحصة.					
28	أرغب بقضاء وقت أقل في حصة الرياضيات.					
29	أثق بقدرتي على تعلم محتوى مادة الرياضيات إذا قمت بتنفيذ المهام بنفسى.					
30	أحرص على المثابرة في مادة الرياضيات بغض النظر عن التزاماتي الاجتماعية.					
31	أقوم بأنشطة رياضية تزيد من دافعتي باستمرار.					
32	أندفع نحو المشاركة في أنشطة رياضية تشكل تحدياً لي لأتعلم أشياء جديدة.					
33	يؤدي تنوع المواضيع الرياضيات إلى تثبت أفكارى.					
34	أمضي كثيراً من الوقت في حل المسائل الرياضية الصعبة.					
35	أتجنب القيام بحل الوظائف البيتية الرياضية.					

## ملحق (ط)

### أداة المقابلة

#### هدف الدراسة:

التعرف على آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تحسين التحصيل وحل المسائل الرياضية وتحسين دافعتهم نحو تعلم الرياضيات.

#### أسئلة المقابلة

1. عرفينا بنفسك من حيث الصف والشعبة والتطبيق المستخدم؟
2. حدثينا عن تجربتك في استخدام تطبيق (chat gpt/ Symbolab: Math Problem Solver) لتعلم الرياضيات؟
3. عند استخدامك لمثل تلك التطبيقات (تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ) هل يحقق ذلك تقدما ملحوظا على أدائك الدراسي وكذلك التحصيلي؟
4. من وجهة نظرك تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ ممكن أن تخدمك في تنفيذ حل المسائل الرياضية؟ وكيف توظفونها لذلك؟
5. هل لاحظت تغير ملحوظ على رغبتك التعليمية في تعلم الرياضيات؟ هل أثر استخدامك لذلك التطبيق على دافعتك نحو تعلم الرياضيات سواء سلبا أو إيجابا؟
6. هل واجهتك عوائق أثناء استخدامك التطبيق لتعلمك مادة الرياضيات؟
7. هل تتصحين الطلبة باستخدام التطبيق اثناء تعلمهم؟ ولماذا؟

## ملحق (ي)

### مثال من المقابلات على طريقة الترميز

			تمام حدثينا عن تجربتك في استخدام تطبيق Symbolab: Math Problem Solver في تعلم الرياضيات	3. الباحثة
يتضح من حديث الطالبة الاتجاه الإيجابي نحو التطبيق المستخدم بحيث وصفته بأنه تطبيق كثير سهل، ويكون تطبيق يساعد في حل المسائل الصعبة وفقا لقولها " كثير سهل كان يعني يعرفنا المسائل الصعبة كان يساعدنا في حلها"	الاتجاه	الدافعية نحو تعلم الرياضيات	كان كثير سهل كان يعني يعرفنا المسائل الصعبة كان يساعدنا في حلها	4. الطالبة 1
حيث تظهر الدوافع هنا بكون خطوات الحل التي يظهرها التطبيق وطريقة الحل هي من الدوافع الخارجية التي من شأنها زيادة الدافعية لدى الطالبة بقولها " يعطينا الخطوات ويعطينا الطريقة كمان"	الدوافع	الدافعية نحو تعلم الرياضيات	يعطينا الخطوات ويعطينا الطريقة كمان،	
ومن الدوافع لاستخدام التطبيق بانفراده بالاستراتيجية التي يستخدمها للوصول إلى الحل وإظهار خطوات الحل، بقولها " كان الأشياء التي مش موجودة بالنت مش موجودة بالالة حاسبة وهدول الأشياء كانوا موجودة في"	الدوافع	الدافعية نحو تعلم الرياضيات	كان الأشياء التي مش موجودة بالنت مش موجودة بالالة حاسبة وهدول الأشياء كانوا موجودة في	
	الاتجاه	الدافعية نحو		

		تعلّم الرياضيات	كان كثير مفيد بالحياة		
الذي هنا يظهر بوضوح من وجهة نظر الطالبة بكونه مفيد جدا وذلك من قولها " كان كثير مفيد بالحياة"					
			يعني حسيتي في أهمية لاستخدامه	الباحثة	5.
اتضح هنا الاتجاه الإيجابي نحو استخدام التطبيق وذلك من إجابة الطالبة على سؤال الباحثة المتمثل ب " حسيتي في أهمية لاستخدامه" وأجابتها بثقة بقولها " طبعا اه اه"	الاتجاه	الدافعية نحو تعلّم الرياضيات	طبعا اه اه	الطالبة 1	6.

ملحق (ك)

مثال من تحليل المقابلة

التحصيل الدراسي	حل المسألة الرياضية	الدافعية نحو تعلم الرياضيات
اكتساب علامات الاختبارات	التغلب على المشكلة	الاتجاه
اكتساب علامات الاختبارات	التغلب على المشكلة	الاتجاه
اكتساب علامات الاختبارات	إيجاد حل المسألة	الاتجاه
اكتساب علامات الاختبارات	إيجاد حل المسألة	الاتجاه
اكتساب علامات المشاركة		الاتجاه
اكتساب علامات المهام		الاتجاه
والواجبات		الاتجاه
اكتساب علامات المهم		الاتجاه
والواجبات		الاتجاه
		الاتجاه
		الاتجاه
		الاتجاه
		الاتجاه
		الاتجاه
		الدوافع
		الدوافع
		الدوافع
		الدوافع
		الرغبة في التعلم
		الرغبة في التعلم
		الرغبة في التعلم
		الرغبة في التعلم
		حب الاستطلاع

ملحق (ل)

جدول المواصفات

مجموع الفقرات	الوزن النسبي لمستويات الأهداف %100			الوزن النسبي للمحتوى %100	عدد الحصص	عدد الصفحات	الدرس
	استدلال 11 %12.64	تطبيق 32 %36.78	معرفة 44 %50.58				
4	0	2	2	18.75	3	4	الأول
4	0	2	2	18.75	3	4	الثاني
4	0	2	2	18.75	3	5	الثالث
4	0	2	2	18.75	3	4	الرابع
6	1	2	3	25	4	5	الخامس
22	1	10	11	100	16	22	المجموع

## ملحق (م)

### الجدول

#### جدول (11)

نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنة البعدية بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة على اختبار التحصيل

Chatgpt وفق		Symbolab: Math وفق Problem Solver		الاعتيادية		الطريقة
مستوى	متوسط	مستوى	متوسط	مستوى	متوسط	
الدلالة	الاختلافات	الدلالة	الاختلافات	الدلالة	الاختلافات	
0.039	*6.28-	0.007	*8.23-			الاعتيادية
						وفق
0.746	1.94			0.007	*8.23	Symbolab: Math Problem Solver
		0.746	1.94-	0.039	*6.28	وفق Chatgpt

\*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )

#### جدول (12)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات عينة الدراسة في اختبار حل المسائل الرياضية، تبعاً لمجموعات الدراسة

الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	المجموعة
9.11	13.10	38	الشعبة الضابطة ب
8.17	18.02	38	الشعبة التجريبية أ ( Symbolab: Math ) (Problem Solver)
7.85	18.47	38	الشعبة التجريبية ج (Chatgpt)

### جدول (13)

نتائج تحليل التباين الأحادي لعلامات أفراد عينة الدراسة في اختبار حل المسائل الرياضية تبعاً لمجموعات الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	" ف " المحسوبة	مستوى الدلالة
بين المجموعات	674	2	337		
داخل المجموعات	7830	111	70	4.78	*0.01
المجموع	8504	113			

\*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )

### جدول (14)

نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنة البعدية بين متوسطات علامات مجموعات الدراسة على اختبار حل المسائل الرياضية

Chatgpt وفق		Symbolab: Math Problem Solver وفق		الاعتيادية		الطريقة
متوسط	مستوى الدلالة	متوسط الاختلافات	مستوى الدلالة	متوسط الاختلافات	مستوى الدلالة	
5.36-	*0.02	4.92-	*0.04			الاعتيادية
0.44-	0.97			4.92*	0.04	وفق Symbolab: Math Problem Solver
		0.44	0.97	5.36*	0.02	وفق Chatgpt

\*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )

## جدول (15)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لجميع محاور الاستبانة بعد التطبيق لمجموعات الدراسة

محاو الاستبانة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	الشعبة الضابطة ب	38	2.98	0.85
الرغبة في التعلم	الشعبة التجريبية أ ( Symbolab: Math ) Problem Solver	38	3.43	0.56
	الشعبة التجريبية ج ( Chatgpt )	38	3.55	0.56
	الشعبة الضابطة ب	38	2.66	0.58
الاتجاه	الشعبة التجريبية أ ( Symbolab: Math ) Problem Solver	38	3.28	0.61
	الشعبة التجريبية ج ( Chatgpt )	38	3.27	0.53
	الشعبة الضابطة ب	38	3.08	0.80
الدوافع الخارجية	الشعبة التجريبية أ ( Symbolab: Math ) Problem Solver	38	3.48	0.54
	الشعبة التجريبية ج ( Chatgpt )	38	3.55	0.63

## جدول (16)

نتائج تحليل التباين الأحادي لمحاور الاستبانة تبعاً لمجموعات الدراسة

محاو الاستبانة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	" ف " المحسوبة	مستوى الدلالة
الرغبة في التعلم	بين المجموعات داخل المجموعات المجموع	6.99 50.6 57.6	2 111 113	3.49 0.45	7.67	*0.001
الاتجاه	بين المجموعات داخل المجموعات المجموع	9.53 37.5 47.07	2 111 113	4.76 0.33	14.09	*0.00
الدوافع الخارجية	بين المجموعات داخل المجموعات المجموع	4.99 50.22 55.21	2 111 113	2.49 0.45	5.51	*0.005

\*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )

جدول (17)

نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنة البعدية بين متوسطات محاور الاستبانة تبعاً لطريقة التدريس

المحور	الطريقة	وفق: Symbolab: وفق Chatgpt			
		Math Problem Solver		الاعتيادية	
		متوسط الاختلافات	مستوى الدلالة	متوسط الاختلافات	مستوى الدلالة
الرغبة في التعلم	الاعتيادية				
	وفق: Symbolab: Math Problem Solver				
	وفق Chatgpt				
الاتجاه	الاعتيادية				
	وفق: Symbolab: Math Problem Solver				
	وفق Chatgpt				
الدوافع الخارجية	الاعتيادية				
	وفق: Symbolab: Math Problem Solver				
	وفق Chatgpt				

\*دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha \leq 0.05$ )

### جدول (18)

علامات طلبة المجموعات في اختبار التحصيل وحل المسائل ومتوسطات دافعيّتهم وفق محاور الدافعية على استبانة الدافعية

مستوى الدلالة	قيمة ر	اختبار حل المسائل		اختبار التحصيل	
		الانحراف	المتوسط	الانحراف	المتوسط
0.53	0.05	8.67	16.53	11.52	28.05
		الدافعية		اختبار التحصيل	
*0.00	0.31	0.58	3.24	11.52	28.05
		الدافعية		اختبار حل المسائل	
*0.00	0.20	0.58	3.24	8.67	16.53

### جدول (19)

تكرار إجابات الطالبات حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تحسين التحصيل

النسبة	التكرار	آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تحسين التحصيل
%26	20 مرة	اكتساب علامات في الاختبارات
%33	26 مرة	اكتساب علامات خلال المشاركة اليومية بالحصّة
%41	32 مرة	اكتساب علامات المهمات والوظائف البيئية وكذلك المشاريع
%100	78 مرة	المجموع

### جدول (20)

تكرار إجابات الطالبات حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تحسين حل المسائل الرياضية

النسبة	التكرار	آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تحسين حل المسائل الرياضية
%54	36 مرة	التغلب على المشكلة
%46	31 مرة	إيجاد حل المسألة
%100	67	المجموع

جدول (21)

تكرار إجابات الطالبات حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تحسين دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات

النسبة	التكرار	آراء طلبة المرحلة الأساسية العليا حول تطبيق تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في تحسين دافعيتهم نحو تعلم الرياضيات
%8	20 مرة	حب الاستطلاع
%26	62 مرة	الرغبة في التعلم
%34	81 مرة	الاتجاه
%32	75 مرة	الدوافع
%100	238	المجموع

## ملحق (ن)

### شهادة قبول نشر البحث المستل من الاطروحة

عنوان البحث: آراء الطالبات حول توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم الرياضيات.



جامعة النجاح الوطنية  
An-Najah National University

مكتب عمادة البحث العلمي  
Deanship of Scientific Research Office

الرقم: ات/ب/ع/ص/25

التاريخ: 2025/1/10

المحترمين

ربما بدر جابر<sup>1</sup>، وسهيل حسين صالح<sup>2</sup>، وسالدة جاسر عقونة<sup>2</sup>

1 برنامج الدكتوراه في التعم والتعلم، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

2 كلية العلوم الإنسانية والتربوية، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

تحية طيبة وبعد

الموضوع: البحث: 566-ب

آراء الطالبات حول توظيف تطبيقات الذكاء الاصطناعي في تعلم الرياضيات

بعد أن قمم بالتعديلات المطلوبة على بحثكم الموسوم أعلاه، وفق ملاحظات المقيمين، فقد تم قبوله للنشر في الأعداد القادمة للمجلة، شاكرين لكم إتجاهكم العلمي وامتحنين لكم مزيداً من العطاء لما فيه خدمة البحث العلمي.

وتفضلوا بقبول وافر الاحترام

عميد البحث العلمي

ورئيس هيئة التحرير

أ.د. وليد صويلح





**An-Najah National University**  
**Faculty of Graduate Studies**

**THE IMPACT OF UTILIZING CHATGPT  
AND SYMBOLAB: MATH PROBLEM SOLVER  
APPLICATIONS ON ACADEMIC ACHIEVEMENT,  
MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING SKILLS,  
AND MOTIVATION FOR LEARNING MATHEMATICS  
AMONG UPPER ELEMENTARY STUDENTS IN  
TULKARM GOVERNORATE**

**By**  
**Rima Badr Abdel Latif Jaber**

**Supervisors**  
**Dr. Soheil Salha**  
**Prof. Saida Affounch**

**This Desertation is Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the  
Degree of Ph.D Teaching & Learning, Faculty of Graduate Studies, An-Najah  
National University, Nablus, Palestine.**

**2025**

**THE IMPACT OF UTILIZING CHATGPT AND SYMBOLAB:  
MATH PROBLEM SOLVER APPLICATIONS ON ACADEMIC  
ACHIEVEMENT, MATHEMATICAL PROBLEM-SOLVING SKILLS,  
AND MOTIVATION FOR LEARNING MATHEMATICS AMONG  
UPPER ELEMENTARY STUDENTS IN TULKARM GOVERNORATE**

**By**  
**Rima Badr Abdel Latif Jaber**  
**Supervisors**  
**Dr. Soheil Salha**  
**Prof. Saida Affouneh**

**Abstract**

The objective of this study was to examine the impact of utilizing ChatGPT and Symbolab: Math Problem Solver applications on academic achievement, problem-solving abilities, and motivation towards learning mathematics among upper primary school students in the Tulkarm Governorate. The researcher employed an integrative methodology that combined qualitative approaches, which included interviews with open-ended questions, and quantitative approaches utilizing a quasi-experimental design based on tests and questionnaires. The sample comprised 114 female students from the ninth grade at Ibrahim Al-Khawaja Girls School in Tulkarm Governorate. The researcher administered tests related to achievement and problem-solving, along with a questionnaire, and conducted thirty standardized interviews. Quantitative data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), while the Ary 2010 model was employed to interpret the students' responses to the interview questions.

The findings revealed that the ChatGPT and Symbolab: Math Problem Solver applications positively influenced the educational process by enhancing students' academic performance, facilitating their ability to solve mathematical problems, and increasing their motivation towards learning mathematics. Statistically significant differences were observed, attributed to the instructional methods that incorporated artificial intelligence applications. The study recommends the implementation of training courses for mathematics teachers to equip them with the skills necessary to effectively integrate these applications into the educational process. Additionally, it advocates for the development of an educational environment that is conducive to the

incorporation of learning tools utilizing artificial intelligence applications, particularly ChatGPT and Symbolab: Math Problem Solver.

**Keywords:** ChatGPT, Symbolab, mathematical problem-solving, academic achievement, artificial intelligence in education