جـامعـــة النجاح الوطنية

كليـــة الدراســـات العليـــا

أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM) في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي ومعرفة اتجاهاتهم نحوها

إعداد

علي محمود علي جبارين

إشراف

د. يمان صليح

د. محمود رمضان

قدمت هذه الرسالة استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في أساليب تدريس الرياضيات، من كلية الدراسات العليا، في جامعة النجاح الوطنية، نابلس –فلسطين.

2023

أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM) في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي ومعرفة اتجاهاتهم نحوها

إعداد

علي محمود علي جبارين

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2023/1/2م، وأجيزت:

د. يمان مصلح	
المشرف الرئيسي	التوقيع
د. محمود رمضان	
المشرف الرئيسي	التوقيع
د. إبراهيم أبو عقل	
الممتحن الخارجي	التوقيع
د. صلاح ياسين	
الممتحن الداخلي	التوقيع

الإهداء

وأهدي كتابي إلى والديّ يضيءُ شعاعاً كنور القمر

وبنتي وابني يكونوا جحافل أرض الأُقيصَى وكل البرر

وإخواني حقاً وكل الأخيّة مثل السنابل قرب النهر

وعمي أسامة معطاء شعر يجيد القوافي كماء المطر

وباسمي أقول عليٌ واهدي لأم البنين, نبع الدُرر

ولا أنسى بالحق من لهمُ فضلٌ عليّ وكل البشر

الشكر والتقدير

أتقدم بجزيل الشكرِ وعظيم الامتنان من الله العظيم المنان، الذي أنار لي طريق العلم والتنوّر، ويسر لي في البحثِ والتبصُّر، ولا أنسى في هذا المقام أن أنثر أجمل كلمات الشكر، وأن أنشر جميع معاني التقدير، لكل من أفاض علينا بعلمه، ولم يألُ جهداً في السعي على إتمام هذه الدراسة، وأخص بالذكر الدكتورة الفاضلة يمان صليح والدكتور المعطاء محمود رمضان، والدكتور صلاح ياسين، أسأل الله أن يقدّرني على الوفاء والامتنان لهم؛ فهم كانوا وما زالوا قائمين إلى جانبنا داعمين مناصرين لنا، تلقيت على يديهما النصائح والتوجيهات، حتى أتممت هذه الدراسة.

وكما أبرق أسمى آيات الامتنان لأعضاء هيئة التدريس في جامعة النجاح الوطنية الذين لم يبخلوا لحظة في تقديم أساليب البحث والتقصي بمنهج علمي حديث، وأخص بالذكر، د. سهيل صالحة، د. وجيه ضاهر، د. علي زهدي، د. عبد الكريم أيوب، د. علي بركات.

ولا أنسى كل من سعى معي وساندني في تحكيم أدوات الدراسة، الدكتور محمد ياسين، والمشرفات على معلمي الرياضيات في تربية نابلس وجنين؛ ختام صقر وبراء باسم كعبي ورائدة عويس، والزملاء المعلمين؛ الأستاذ محمد توفيق، والأستاذ نصر عيسى، والأستاذ نادر ياسين، والمعلمة سعاد قريني، والمعلمة حربية ياسين، والمعلمة ليلى ياسين، والأستاذ رياض شكوكاني.

واختم القول شكراً، لكلٍ من، إدارة مدرستيّ، ذكور الشهيد محمد ارشيد الأساسية، ومدرسة بنات عانين الأساسية، على حسن المعاملة والتعاون في إنجاح هذه الدراسة.

الباحث

علي جبارين

الإقرار

أنا الموقع أدناه، مقدم الرسالة التي تحمل عنوان:

أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM) في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي ومعرفة اتجاهاتهم نحوها

أقر بأن ما اشتملت عليه هذه الرسالة إنما هو نتاج جهدي الخاص، باستثناء ما تمت الإشارة إليه حيثما ورد، وأن هذه الرسالة ككل أو أي جزء منها لم يقدم من قبل لنيل أي درجة أو لقب علمي أو بحث لدى أي مؤسسة تعليمية أو بحثية أخرى.

اسم الطالب: _____

التوقيع: _____

التاريخ: _____

فهرس المحتويات

الإهداء ..... ج
الشكر والتقدير ..... د
الإقرار ..... هـ
فهرس المحتويات ..... و
فهرس الأشكال ..... ط
فهرس الملاحق ..... ي
الملخص ..... ك
الفصل الأول: سياق الدراسة والإطار النظري 1
1.1 مقدمة الدراسة 1
1.2 سياق الدراسة والإطار النظري 7
1.2.1 برنامج STEAM 7
1.2.2 المعرفة الرياضية ومكوناتها 13
1.2.3 الدراسات ذات الصلة 19
1.2.4 التعقيب على الدراسات ذات الصلة 24
1.2.5 مصطلحات وتعريفات الدراسة 26
1.2.6 مشكلة الدراسة وأسئلتها 27
1.2.7 فرضيات الدراسة 28
1.2.8 أهداف الدراسة 29
1.2.9 أهمية الدراسة 29
الفصل الثاني: منهجية الدراسة 31
2.1 المقدمة 31
2.2 منهج الدراسة 31
2.3 تصميم الدراسة 32
2.4 مجتمع الدراسة 32
2.5 عينة الدراسة 32
2.6 العينة الاستطلاعية 33
2.7 أدوات الدراسة 33
2.8 المعالجة الإحصائية 38
2.9 إجراءات الدراسة 38

2.10 متغيرات الدراسة 39
الفصل الثالث: نتائج الدراسة 40
3.1 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول: 40
3.2 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني: 43
3.3 النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث: 44
3.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع: 45
الفصل الرابع: مناقشة النتائج 47
4.1 مناقشة نتائج السؤال الأول: 47
4.2 مناقشة السؤال الثاني: 48
4.3 مناقشة نتائج السؤال الثالث: 49
4.4 مناقشة نتائج السؤال الرابع: 50
4.5 التوصيات 51
قائمة المصادر العلمية 52
المراجع العربية 52
المراجع الأجنبية 59
Abstract ..... B

فهرس الجداول

جدول 1.1: مجموعة من الأهداف المعرفية التي يحقق تعلمها لدى الطالب المعرفة المفاهيمية 16

جدول 1.2: بعض الأهداف المعرفية التي يحقق تعلمها للطالب للمعرفة الإجرائية 17

جدول2.1: توزيع عينة الدراسة 33

جدول 2.2: معاملي الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار مكونات المعرفة الرياضية 34

جدول 2.3: توزيع الاستجابات والقيمة العددية المقابلة لكل استجابة 35

جدول 2.4: جدول التصحيح لمقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات 36

جدول 3.1: المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس البعدي لمتغيرات الدراسة 41

جدول 3.2: تائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لدرجات مقياس اكتساب مكونات المعرفة الرياضية بين مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) 41

جدول 3.3: العلاقة بين حجم الأثر ومستوى القوة 42

جدول 3.4: المتوسط الحسابي المعدل لدرجات إجابات طلبة مجموعتي الدراسة على اختبار مكونات المعرفة الرياضية 42

جدول 3.5: نتائج اختبار(ت) لدلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات 89

جدول 3.6: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار مكونات المعرفة الرياضية لمتغير الجنس 89

جدول 3.7: نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لدرجات الذكور والإناث في اختبار مكونات المعرفة الرياضية 89

جدول 3.8: المتوسطات الحسابية المعدلة لاستجابات الطلبة في مجموعتي الدراسة على اختبار مكونات المعرفة الرياضية 90

جدول 3.9: نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلبة الصف السادس الأساسي في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات حسب جنس الطالب 90

فهرس الأشكال

الشكل1: آلية تركيز (STEAM) على المشكلات الحقيقية 11

فهرس الملاحق

ملحق (أ): قائمة أسماء المحكمين 62

ملحق (ب): مذكرة إعداد المادة التدريبية لوحدة الهندسة الثانية_ الصف السادس الأساسي _ باستخدام برنامج تعليمي قائم على منحى STEAM 63

ملحق (ج): جدول المواصفات 81

ملحق (د): اختبار مكونات المعرفة الرياضية 82

ملحق (هـ): مفتاح إجابة اختبار قياس مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي في الرياضيات 86

ملحق (و): مقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، في صورته الأولية قبل التحكيم 87

ملحق (ز): مقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، بعد التحكيم 88

أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM) في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي ومعرفة اتجاهاتهم نحوها

إعداد

علي محمود علي جبارين

إشراف

د. يمان صليح

د. محمود رمضان

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM)_ Science and Mathematics، Arts، Engineering، Technology، في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي ومعرفة اتجاهاتهم نحوها، ولتحقيق ذلك؛ تم استخدام المنهجين؛ الوصفي التحليلي والتجريبي، وطُبقت أدوات الدراسة على عينتها المكونة من (86) طالباً وطالبةً، تم اختيارهم بطريقة قصدية من مدرستين من مجتمع دراسة بلغ عدد أفراده (4361) طالباً وطالبةً، من طلبة الصف السادس الأساسي في محافظة جنين، وقد قسمت عينة الدراسة إلى مجموعتين؛ ضابطة تكونت من (43) طالباً وطالبة، وتجريبية تكونت من (43) طالباً وطالبة، وطُبقت عليهم أدوات الدراسة؛ البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM)، واختبار مكونات المعرفة الرياضية، ومقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طلبة المجموعة التجريبية وطلبة المجموعة الضابطة في اختبار مكونات المعرفة الرياضية لصالح المجموعة التجريبية، وقد تم حساب حجم الأثر باستخدام مربع إيتا وبلغت قيمته (23.4%) وهي قيمة كبيرة، وأظهرت نتائج مقياس الاتجاه عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، وأظهرت وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الذكور والإناث في اختبار مكونات المعرفة الرياضية

لصالح الإناث، وقد تم حساب حجم الأثر باستخدام مربع إيتا وبلغت قيمته (12.5%) وهي قيمة متوسطة، بالإضافة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطي درجات الذكور والإناث في مقياس اتجاه الطلبة نحو الرياضيات لصالح الذكور. وبعد التوصل إلى نتائج الدراسة، تم عرض مجموعة من التوصيات، أبرزها: العمل على توفير برامج تعليمية تستخدم التكامل في التعليم؛ القائم على منحى (STEAM)، لتساعد على التعلم النظري والتطبيقي للرياضيات بما يمكّن الطلبة من توظيف تعلمهم له في سوق العمل، بالإضافة إلى عمل دورات تدريبية للمعلمين تبحث في زيادة قدرتهم على تصميم برامج تعليمية قائمة على منحى (STEAM)، لاستخدامها في تعليم الرياضيات، وضرورة إجراء دراسات مستقبلية، تستخدم البرنامج التعليمي القائم على (STEAM)، في مراحل دراسية مختلفة عن الصف السادس.

الكلمات المفتاحية: البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM)، مكونات المعرفة الرياضية، اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.

الفصل الأول

سياق الدراسة والإطار النظري

1.1 مقدمة الدراسة

يعمل العلم على تقدم الإنسان والارتقاء به ليصل إلى أفضلِ ما يساعده على تلبية احتياجاته، وتسهيل معاملاته وإشباع رغباته، فهو ميدان يتسابق فيه العظماء، وسلاح مذخّر بعقارٍ مضادٍ لسموم الجهل ومنابع الخرافات، ويتمثل دوره الأساسي باستغلال المعرفة السليمة لبناء مجتمعات متينة ومتماسكة؛ قادرة على الوقوف أمام كل الظروف التي من الممكن أن تؤثر فيها، فإذا نظرنا إلى العالم من حولنا، نجد أننا نعيش في عصر انفجارٍ معرفيّ وتقدمٍ تقنيٍ وتكنولوجي خلق قاعدة علمية واسعة، حتَّمت على أي نظام تعليمي وضع الاستراتيجيات التي تستثمر طاقات الفرد ليكون قادراً على التكيف مع هذه القاعدة، والعمل على تنشئته تنشئة فكرية صالحة.

ويرى فروم (2020) أنّ النظام التعليمي يمثل شريان رئيس يغذي أفراد الأمة بالمهارات والقدرات العلمية التي تساعدهم على المضي قدماً نحو تحقيق طموحاتهم واختياراتهم؛ ومن هذا المنطلق وجب البحث عن جميع الوسائل والطرق، والأخذ بأهم الاستراتيجيات والنظم التي تساعد على تطويره بكافة أشكاله وبجميع عناصره؛ حيث ذكر الصلبي (2020) أنها تتكون من طلبة ومعلمين ومواد تعليمية، بالإضافة إلى الإداريين، ومراكز الأبحاث والامتحانات.

ومن أهم المواد التعليمية التي يبحث أي مجتمع عن الوسائل اللازمة لتحقيق تعلمها لدى أفراده؛ مادة الرياضيات؛ حيث أنها تدخل في كافة أشكال الحياة اليومية، بالإضافة إلى أنها تعمل على إكساب الفرد مهارات التفكير المختلفة، وتنمي لديه قدرة اتخاذ أفضل ما ينهض به وبمجتمعه في شتى المجالات (نصر الله، 2019).

ويرى أبو جحجوح (2021) أنّ تعليم الرياضيات للطلبة يشكل دوراً أساسياً في صقل شخصياتهم، وإكسابهم المهارات المتنوعة؛ التي تعزز لديهم الفهم، وتنمي عندهم فكرة الاهتمام بتعليمها وتعلمها، ويكون ذلك كما يرى أحمد (2021)؛ من خلال قدرة الطلبة وتمكنهم من التعامل مع المعرفة الرياضية، عن طريق فهم المفاهيم، والسير في الإجراءات الرياضية ضمن خطوات وخوارزميات بكل دقة ومرونة، وتوظيفها في حل المسائل الرياضية، بالإضافة إلى امتلاك القدرة على التفسير والتبرير المنطقي.

ويرى ياسين (2020) أنّ المعرفة الرياضية تعدُّ الأساس لتعلم الرياضيات المدرسية؛ حيث أنها تشكل مؤشراً لمستوى اهتمام المجتمع بتعليم أبنائه، ليكونوا قادرين على مواجهة الصعوبات ومواكبة التطورات، ويضيف أحمد (2016) أنها أصبحت من الضرورات التي تفرضها سمات هذا العصر؛ فهي تذهب إلى أبعد من فهم الطلبة ومعرفتهم الإجرائية وحلهم للمسائل؛ حيث أنها تتضمن قدراتهم على الربط بين الأفكار الرياضية، وتساعدهم على استنباط الأفكار، وتقوي لديهم القدرة على حل المسائل الرياضية بكل ثقة وإتقان.

ويشير الغامدي (2021) إلى ضرورة تعلم الطلبة للمعرفة الرياضية؛ حيث أنها تساعدهم على الفهم العميق، وتكسبهم المهارات الرياضية المختلفة، وهو ما يجعلها تحتاج إلى تعليم من نوع خاص، مكوناً من أسلوبين متكاملين؛ أحدهما نظري يتمثل في بناء المعرفة الرياضية، والآخر تطبيقي يتمثل في تعدي أي عائق يقف أمام المعلم أثناء عرضه لمادة الرياضيات داخل الصف؛ وذلك للحد من تراكم الحقائق الرياضية الثابتة دون فهمها.

لذا يجب على معلم الرياضيات أن يقوم بالجمع بين المعرفة النظرية والتطبيقية عند تدريسه لها، حتى يتمكن الطلبة من إدراك العلاقة بين العناصر والبُنى الرياضية؛ من مفاهيم وتعميمات وعمليات إجرائية وحل مسائل (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019).

ويوصي العنزي (2020) بضرورة تشجيع المعلمين على ممارسات تدريسية وطرق تعليمية، تقوم على تعليم المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية للطلبة؛ وذلك لأنها تعتبر قاعدة يستندون عليها عند قيامهم بحل المسائل الرياضية، وتساعدهم على تنمية الإبداع والفهم والابتكار، ويركز الباز (2021) على أهمية إعادة النظر في مناهج الرياضيات وطرق تعليمها بما يتماشي مع التقدم المعرفي والاتجاهات المعاصرة في تعليم هذه المادة، والتركيز على مهارة حل المسائل والمشكلات الرياضية.

بالإضافة إلى أنّ المعرفة الرياضيات تعتبر من ضمن أولويات التقييم الوطني في الولايات المتحدة الأمريكية National Assessment of Educational Progress (NAEP)؛ وهي منظمة تعمل على قياس ما يمتلكه الطلبة من معرفة وما يستطيعون القيام به، وتوظف مجموعة من المتخصصين في المجال التربوي، لقياس تحصيل الطلبة في مواد متعددة حسب الأعمار (4، 8، 12)، وله معايير يستخدمها في قياس معرفة الطلبة الرياضية حسب مستوياتها الثلاث (المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات) وذلك في موضوعات الرياضيات المختلفة كالقياس والجبر والهندسة والإحصاء (ثابت، 2018).

من ذلك كله؛ فإن أهمية المعرفة الرياضية فرضت على المؤسسات التعليمية، البحث عن أفضل الطرق التي تحفز الطلبة وتثير دافعيتهم نحو تعلمها، وعدم الابتعاد عنها، والبحث عما يساعدهم على تحقيق أهدافها، وأحد أفضل هذه الطرق، التعليم المدمج الذي يقوم على الدمج بين جميع أشكال التعليم الاعتيادي والتعليم القائم على استخدام التكنولوجيا الحديثة، في نموذج يستفيد من كل الأدوات التقنية المتوفرة لكل منهما (علي، 2020).

لقد ساعد التقدم في صناعة الأدوات التكنولوجية، على إيصال المعرفة لجميع الطلبة، بكل مستوياتهم العلمية وأماكن تواجدهم ضمن بيئاتهم المتنوعة، وذكرت مجموعة من الدراسات هذا الموضوع بشيء من التفصيل، منها دراسة أعبابو (2019) حيث ذكروا أنه ينبغي الجمع أثناء التدريس بين الطرق التدريسية الاعتيادية، واستخدام التكنولوجيا؛ لما لها من أثر على التعلم داخل الفصول، ودراسة الحربي (2019) التي

أوصى فيها بالاهتمام بالتعليم باستخدام الأدوات والوسائل التكنولوجية الحديثة؛ لما تمثله من عامل مساعد يقوم على رفع مستوى التحصيل الدراسي للطلبة، ويساعد في زيادة مستوياتهم العلمية والمهارية.

والأفضل تربوياً، أن يستغل المعلمين هذه الميزة في تدريس الطلبة، والاستعانة بها في تدريس مجموعة من المباحث التعليمية الأساسية كمادة متصلة متكاملة، حتى تساعد على بناء معارفهم وتوسيع مداركهم وحل مشكلاتهم، وخلق أفكار جديدة ومشاريع مبتكرة، فامتلاك الطلبة للمعرفة المرتبطة مع العلوم المختلفة، يزيد من قدرتهم على التفكير الإبداعي والتحليلي والابتكاري، وعمل المشاريع، والاستخدام الفعّال للمعلومات بما يحقق النمو والتطور (Rybak, 2021).

ويرى ويسلمان, رنج والن, دير, وروبرج (Roehrig, Dare, Ring-Whalen, & Wieselmann, 2021) أنّ المناهج الدراسية المتصلة تحتاج إلى أكثر من موضوع متصل مع مواضيع مختلفة في درس أو وحدة دراسية؛ ويكون هذا الاتصال بين جميع روابط التخصصات ذات الصلة بالموضوع الحقيقي، والذي يحتاج إلى الربط بين الاهتمامات الاجتماعية والسياسية والاقتصادية والدولية والبيئية؛ بحيث تنصب جميعها على التركيز على مشكلات العالم الحقيقية، وتُحدث تماسكاً عن طريق الاتصال من علم إلى آخر، ومن موضوع أو وحدة دراسية إلى أخرى خلال الدرس، ويعتبر هذا التماسك بين الأفكار مهماً؛ لأن الأفكار الأقل تماسكاً تعتبر أقل أهمية في حل المشكلات الحقيقية.

وتعتمد بيئات التعلم المتصلة في النظام التعليمي، على التفاعل بين المعلمين والطلبة والأدوات التكنولوجية؛ وتعمل على تقديم المحتوى التعليمي للطالب بصورة بسيطة واضحة، تتماشى مع احتياجاته اليومية، ويعتبر التعليم المدمج من بين هذه البيئات المستخدمة في التدريس، والتي تركز على كيفية تعليم الطلبة؛ وذلك باستخدامهم طرق تفكير مختلفة، تتنوع فيها سُبل الحصول على المعرفة، والتي يكون فيها دور المعلم قائماً على استخدام طرق إبداعية متعددة، يهيئ من خلالها الظروف التي تبني المعرفة وتحقق الأهداف (العجاوي، 2022).

ويعتبر التعليم التكاملي من أنواع التعليم المدمج؛ حيث نجد أن هذا النوع من التدريس له صدى واسع في التربية، فقد تضمنته الكثير من المباحث والمواد التعليمية، ونوقش في الكثير من الاجتماعات والدراسات التربوية؛ كدراسة الزهراني (2021) التي أوصى فيها بتوفير الأدوات والإمكانيات اللازمة لتطبيق فكرة التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات Science, Technology, Engineering and, mathematics (STEM), وعمل دورات تدريبية للمعلمين قبل وأثناء الخدمة للتدرب على هذا التطبيق، ودراسة شيفيك (Çevik, 2018) الذي يرى أنّ هذا المنهج من التكامل يُعدُّ من مناهج التعليم المدمج الذي يقوم على رفع الحواجز والمعيقات بين تعليم أنواع العلوم المختلفة، باستخدام الأدوات التكنولوجية وبالاستعانة بالهندسة والرياضيات، وأن فعاليته ظهرت في البلاد التي قامت بتجربته؛ بحيث يقوم على التعلم باستخدام البرامج العلمية والتطبيقية؛ من خلال استخدام المعرفة في الرياضيات والعلوم والهندسة مع أنشطة رقمية، محورها المتعلم واعتمادها على مهارات التفكير العليا.

ويضيف خين وأريباتامانيل (Khine & Areepattamannil, 2019) في دراسته بأهمية إدخال فكرة الفنون كمادة متكاملة مع مواد (STEM)، ويرى كانغ (Kang, 2019) أن هذه الفكرة مستوحاة من الخطاب الاجتماعي المتزامن حول التربية من أجل الإبداع، وتقوم على إضافة الفنون (Arts) إلى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، لتصبح مكونة من العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات: Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM).

إنّ منحى (STEAM)، يقوم على البحث عن المفاهيم بمنظور تشاركي وجمالي، باستخدام طرق تدريس تعتمد على الاستقصاء والإبداع في حل المشكلات، مثل استخدام رياضيات القطع المكافئة في رسم صورة فنية مميزة، مما يجعل منه مدخلاً مهماً وأساسياً في التعلم الفني والإبداعي للعلوم، وتدريب الطلبة على مواكبة التطور الحاصل في الوظائف الهندسية، التي تحتاج إلى الحصول على منتجات فنية تتميز بالجودة والإتقان (حسن، 2020).

ونحتاج في هذه الحالة أن نضيف عاملاً مهماً في تقبل الفرد للتعلم وفق الاستراتيجيات التدريسية الحديثة؛ حيث من الممكن له أن يحضر إلى الغرفة الصفية وأن يتابع مع المعلم أثناء تقديمه للمحتوى التعليمي، لكن من الصعب أن نجبره على تغيير توجهه نحو طريقة عرض المحتوى، أو أسلوب المعلم، أو حتى نوع المحتوى المقدم له، وهنا يرى نجاتي والحميدي (2022) أنّ تغيير نظرته نحو التعلم تحتاج إلى تغيير في تصرفاته وتوجهاته، وقد اتفق الجميع على أهمية ذلك في التعليم؛ حيث أنّ هذا المفهوم يرتبط بشكل وثيق بالعوامل التي تؤثر على نظرته لموضوع ما؛ فسلوكه وتوجهه نحو التعلم من شأنه أن يخلق منه طالباً مستعداً للتعلم، وتدفعه ليقوم بما يؤمن به وما يراه مناسباً، والذي يطلق عليه بالاتجاه الايجابي نحو التعلم، أما إذا حدث انتكاساً في توجهه لتعلم معرفة جديدة أو تقبله لها؛ فعندها يكوّن اتجاه سلبياً نحو التعلم، أما في حالة التجانس في الرأي والتوجه بين القبول والرفض لتعلم ما هو جديد أو قبول التعلم ورفضه بشكل عام؛ فهو ما يطلق عليه بالاتجاه المحايد.

أما فيما يخص تعلم الرياضيات؛ فإن اتجاه الطالب نحوها يمثل استجابته التي تتكون لديه من خلال مروره بمجموعة من التجارب التي تجعله يقبل أو يرفض ما يتعلق بالرياضيات؛ وذلك يتعلق بكيفية رؤيته لموضوعاتها، أو حسب فائدتها التي تقدمها للمجتمع من وجهة نظره، فإذا كوّن الطالب مجموعة من الأفكار حول أهمية استخدام موضوع معين في الرياضيات في حياته اليومية وفي مجتمعه، فإنه يتبنى اتجاه ايجابياً نحو هذا الموضوع وبالتالي تعمل على إثارة الدافعية عنده لتعلم هذا الموضوع بكل تفاصيله (القيسي، 2015).

من هذه الأهمية لمنحى (STEAM)؛ جاءت هذه الدراسة لمعرفة أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM) في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي ومعرفة اتجاهاتهم نحوها.

1.2 سياق الدراسة والإطار النظري

1.2.1 برنامج (STEAM)

سيتم في هذا الجزء الحديث عن نشأة (STEAM) وتطوره، ومكوناته، وآلية تنفيذه، وأهميته وفائدته.

نشأة (STEAM) وتطوره

ترى رفيداء (2022) أن من أهم مبادئ التعليم في النظرية البنائية؛ أن يتمكن الطلبة من تكوين المعرفة بالتعلم الذاتي، وهذا يعني أن المعلم لا يستطيع نقل المعرفة إليهم إذا كانوا ضعيفي التحصيل، ويحتاجون لمن يفكر عنهم، فوظيفته لا تقتصر على إعطاء الأنشطة التي تشجعهم على عرض أفكارهم والدفاع عنها، بل تجعلهم طلبة مستقلين؛ يفكرون ضمن بيئة تعليمية أساسها التجربة الحقيقية، التي تؤدي إلى مساعدتهم في تكوين المعرفة، بصورة متكاملة ومترابطة مع الخبرات الموجودة لديهم من قبل.

ويقوم التعليم المدمج بمنحى (STEAM) على هذه النظرية؛ فاستخدامه في التدريس يركز على كيفية إكساب الطلبة للمفاهيم الرياضية، وذلك باستخدامهم طرق تفكير مختلفة، تعمّق المعرفة لديهم، وإنّ المعلم يحتاج إلى استخدام طرق إبداعية، يهيئ من خلالها الظروف التي تبني المعرفة وتحقق الأهداف، بالإضافة إلى خلق بيئة حقيقية واستعداداً مناسباً للاستكشاف، وللاستفادة من تجاربهم، وحصول التعلم (سسكا، 2022).

إنّ مصطلح التعليم المدمج مصطلح قديم، وله معان وأفكار متعددة، تشير في معظمها إلى أساليب التعلم واستراتيجياته وطرقه المتنوعة، منها: التعليم المتمازج، والهجين، والمختلط، ويرى جوردين، أوسترهوت، وديجكسترا (Gordijn, Oosterhout, & Dijkstra, 2017) أنه عبارة عن مزيج ممنهج من التفاعل جنباً إلى جنب بين الطلاب والمعلمين والمحتوى العلمي والتكنولوجيا، وأنه وسيلة مهمة في تحسين التعليم.

ومع التطور المعرفي أصبحت العلوم والتخصصات المختلفة في حاجة ملحة للاستفادة من التعليم المدمج في التداخل مع مادة الرياضيات، حيث أنّ ذلك يساعد في تلقي المعرفة الرياضية دون جمود أو تجريد، ويعتبر منحى (STEM) من ضمن أحدث البرامج التعليمية المعاصرة التي تقوم على التكامل بين الرياضيات والمناهج الدراسية المختلفة؛ حيث ذكر في بدايته بمنحى (SET): (العلوم، الهندسة، التكنولوجيا)، ثم أدخلوا الرياضيات باعتبارها مادة مهمة في تلبية احتياجات التعليم المدمج، ليصبح منحى (STEM)، الذي صار من البرامج التعليمية التي تساعد الطلبة على اكتسابهم للمعرفة وتطويرهم للمهارات الحياتية (حسن، 2020).

ويرى تالجارد (Taljaard, 2016) أنّ الاهتمام في البداية بمنحى (STEM) كان كإصلاح وطني هام في التعليم والمناهج الدراسية في الولايات المتحدة الأمريكية، من أجل تهيئة قدرة الفرد وتحضيره لمجارات الاقتصاد العالمي للقرن الحادي والعشرين.

وترى السيد (2020) أن تطبيقات البرامج القائمة على منحى (STEM)، استحدثت منها أشكالاً فرعية متعددة، مثل: العلوم والتكنولوجيا والروبوت والهندسة والرياضيات Science, Technology, Robotics, Engineering and Mathematics (STREM)، ومنحى التعليم المتعلق بالبيئة والعلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات Education in the environment, (science, Technology, Engineering and Mathematics) Environmental Education (STEM)، ومنحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات والطب Science, Technology, Engineering, Mathematics and Medicine (STEMM)، ومنحى العلوم والتكنولوجيا والدين والهندسة والفنون والرياضيات Science, Technology, Religion, Engineering, Arts, and Mathematics (STREAM)، ومنحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM).

ويرى كاتز بونينكونترو (Perignat & Katz-Buonincontro, 2019) أنّ منحى (STEAM) يعتبر تصميم جديد يفوق تصميم (STEM) ويقوم على ربط الفن بالعلم، ويشكل ممارسة تحوُّل من منحى (STEM) إلى منحى (STEAM)؛ وهو إدخال الفن ضمن تعليم يجمع بين كل من مادة العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات، للمساهمة في فهم ومناقشة كيف أنّ التعليم بالتطبيق، وأنّ استخدام الصور والحركات من الممكن أن يتمثل بالحقيقة، وأنه وسيلة لتنمية المبدعين.

مكونات (STEAM)

تتكون (STEAM) من العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات؛ ويذكر تابن (Tabiin, 2020) أنّ العلوم يمثل عملية تفكير منهجية تنتقل إليها المعرفة بناءاً على النظرية والقانون والحقيقة الموجودة؛ بغرض إيجاد حل للمشكلة الحالية، ومن خلاله تبدأ عملية التفكير؛ وذلك بوضع الفرضيات والأسئلة التي يتم إثباتها وإجابتها من خلال النهج العلمي، والتكنولوجيا تستخدم في التعليم وتساعد على تسهيل التقدم المعرفي وتحقيق الأهداف؛ فكل طالب يستخدم طريقة مختلفة وفريدة من نوعها في التفكير، ومن المؤكد أن استخدام الوسائل المتنوعة، مثل: الفيديو والصوت والوسائط الأخرى؛ سيكون أكثر إثارة للاهتمام، وإن الصورة المرئية للوسائط تعزز القيمة الجمالية للتعليم؛ ويعتبر اهتمام الطلبة بالمعرفة التي يرونها من أشكال التعلم الجيد والفعّال، أما الهندسة تعتبر عملية عقلية إبداعية تتمحور حول الأسلوب الأفضل المستخدم في حل المشكلات اليومية، وتقوم على تطوير طرق جديدة في حل المشكلة القائمة، ولا يمكن فصلها عن عملية التفكير العلمي، ولا حتى عن الأدوات التكنولوجية المطبقة في تنفيذها.

ويرى جبريل والجاك (2020) أنّ الفن يعتبر مقياس الجماليات، ومن خلاله يحاول الشخص ابتكار تصاميم تشبع رغباته حول الجمال، عندما يتمكن من تذوق التشابه بين مجموعة من الروابط ذات العلاقة التي تلائم أحاسيسه؛ بحيث يقوم على تصميم نماذج وأفكار جديدة لم تكن موجودة من قبل، ويستطيع الإنسان تعميمها والاستفادة منها في حياته الواقعية؛ ويرى تابن (Tabiin, 2020) أنّه يوجد لكل إنسان في

عملية التعلم شيء مميز من حيث القيمة الجمالية، وهو الأساس نحو النمو والتطور الجسدي؛ كالتنسيق الحركي الدقيق والمواقف والسلوك والإبداع والتواصل، وفي الرياضيات يعرف الفن بأنه عملية تفكير مرتبطة بالمنطق الأساسي؛ الذي يرتكز حول كيفية قياس كل شيء في هذا العالم وتقييمه ومساعدة كل شخص في حل مشكلاته اليومية، ويوجد أشكال متنوعة من القوانين والأفكار المستخدمة فيه، والتي تجبر الفرد على التعامل مع منطق العلم أو المشكلة.

أما علم الرياضيات فله العديد من التعريفات التي تؤكد أنه تعدى مفهومه اللغوي المبني بطريقة جيدة، بل هو منظومة متجانسة ومتكاملة بين العلاقات والمبرهنات وسبل إثباتها؛ بحيث يكون قائم على الاستدلال والاكتشاف، وله دوراً فاعلاً في تطوير التفكير الذهني عند الإنسان، وفي إشباع حاجاته الفكرية؛ حيث يكسبه منهجاً تفكيرياً مميزاً لا نظير له في العلوم الأخرى، وهو لغة متفق عليها عالمياً في توصيل العلم؛ ولا يمكن فصلها عن التفكير اليومي (باكير، 2022).

آلية تنفيذ (STEAM)

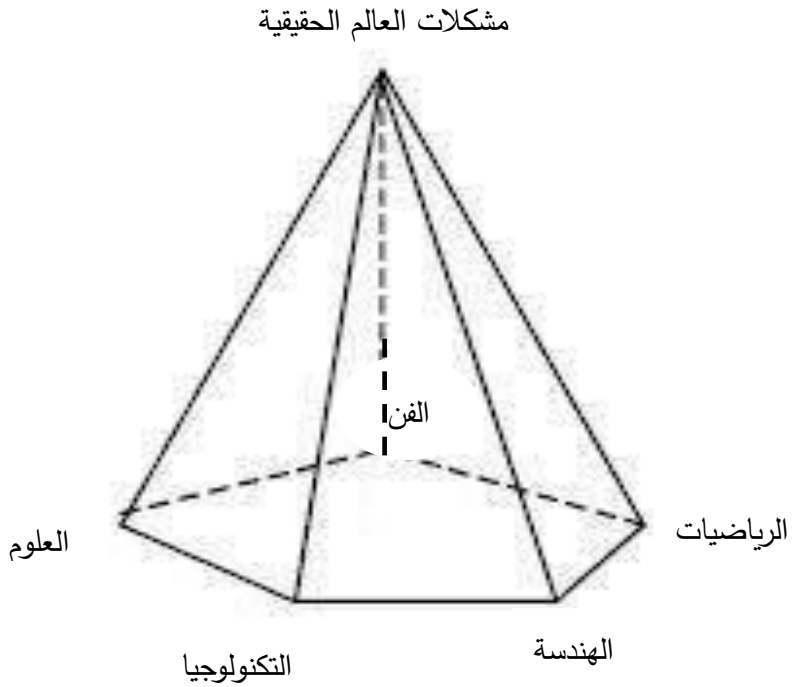
يرى تلجارد (Taljaard, 2016) أن موضوعات (STEAM) أصبحت محل تركيز رئيسي للمعلمين في العديد من البلدان؛ وأن التربويين أدركوا أهمية التعليم باستخدامها؛ فالأمر لا يتعلق بإضافة الفن كموضوع، إنما يبحث في المعايير المرتبطة بين موضوعات منحى (STEM) وكيفية استخدامها في المناهج الدراسية، وعلى الرغم من أن مهارات منحى (STEM) مطلوبة وضرورية للمهن في القرن الحالي، إلا أن الإبداع سيكون بدمج الفنون في (STEM) لإنشاء (STEAM) كهدف مركزي لتعلم مهارات هذا القرن.

ويرى ثونبرج، سالمي، وبوجنر (Thuneberg, Salmi, & Bogner, 2018) أنه لا يمكن حل معظم مشاكل العالم الحقيقي بمعرفة موضوع واحد فقط؛ فقضاياه معقدة ولا يمكن حلها إلا من خلال ربط واستخدام المعرفة المفيدة التي تم جمعها من مختلف مجالات الدراسة، وللعمل على حل مشاكل هذا العالم يجب أن يتم تنفيذ التكامل بشكل طبيعي عند تعلم واكتساب المعرفة بكل أشكالها، لهذا السبب فإن

(STEAM) تتطلب إدراج موضوعين أو أكثر من بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات، للحصول على التعليم الذي يأخذ في الاعتبار المشاكل ويستكشفها من زوايا مختلفة للتركيز على إيجاد حل مناسب لها، والشكل1 يوضح الآلية التي يراها الباحث في كيفية تركيز (STEAM) على المشكلات الحقيقية:

الشكل1

آلية تركيز (STEAM) على المشكلات الحقيقية



أهمية التعليم باستخدام (STEAM)

إنّ التعلم باستخدام (STEAM) مفيد للطلبة وللنمو الاقتصادي، ولتثقيف الطلبة على الابتكار وتعلم الإبداع المنتزع من الفن والتصميم، ومن أجل المساهمة في تقدم المجتمع، لذلك؛ فإن منحى (STEM) له أهمية أساسية في التقدم الاجتماعي والنمو الاقتصادي، والفن مفتاح الابتكار الضروري (Khine & Areepattamannil, 2019)

ويعتبر ثونبرج وآخرون (Thuneberg, Salmi, & Bogner, 2018) (STEAM) فريدة من نوعها؛ فهي تزيد من قدرة الطلبة على التوصل لحل العديد من المشاكل التي يواجهونها يوميًا، فعلى الرغم من وجود بعض الأجزاء المرتبطة بالعالم الحقيقي في كتبهم المدرسية، إلا أنه من الصعب احتفاظهم بها طوال الوقت، ولتعلم المعرفة والمفاهيم داخل المدرسة وتطبيقها في عالمهم؛ يستخدم المعلمون منحى (STEAM) لرسم خط بين الكتب المدرسية والعالم الحقيقي.

يساعد هذا المنحى الطلبة في حل مشكلاتهم وجذب اهتمامهم، فهم يحتاجون إلى فهم سبب مطالبتهم بالاحتفاظ بمعرفة محددة وأين يمكنهم استخدامها، وبالتالي عندما يدرك الطلبة معنى وهدف تعلمهم، يمكن زيادة قدراتهم على الاحتفاظ بها عن طريق تصميم وابتكار الحل المناسب للمشكلة، بعد استكشافها واختبارها بأنفسهم (الشبل، 2020).

ويرى بري وتانجني (Bray & Tangney, 2017) أنه يفتح المجال للطلبة، للقيام بتجارب حقيقية لتعلم يستخدمون فيه حواسهم المتعددة، ويساعدهم على اكتساب المعرفة المتعلقة بفهم المفاهيم وحل المسائل بطريقة ديناميكية؛ حيث إن استخدامه ينقلهم من المعرفة شبه المحسوسة والمحسوسة إلى المعرفة الرياضية المجردة، ويُمَكّنهم من استخدام السياقات باتجاهها الصحيح، دون أن تصبح معقدة لديهم بشكل مبالغ فيه، ويعمل على تحقيق اتجاه واضح نحو المهام الموكلة إليهم بطريقة اجتماعية وتعاونية.

ويذكر الهاجري (الهاجري، 2020) أنه يساعد على تعلم الرياضيات لدى الطلبة بشكل نشط وبتفاعل ملحوظ، وأنه يهتم بالطريقة العلمية في التفكير؛ والتي تعتبر من المبادئ الأساسية في تعليمه، ولا يكون ذلك إلا بتصميم مواقف تعليمية نشطة تمثل مركزاً للطالب يستطيع من خلالها تكوين أُطر مفاهيمية تقوم على التفاعل والنقاش مع الطلبة.

بالإضافة إلى أنه يعمل على توفير مرونة في التعليم؛ كتعدد الفرص والطرق التعليمية وتنوعها، والتي تساعد على التواصل الإنساني والاجتماعي والتعاون بين الطلبة، ويقوم المعلم من خلاله بضبط وتنظيم

العملية التعليمية، والسعي نحو تحسين درجات الطلبة وتحصيلهم الدراسي؛ حيث يوفر بيئة تعليمية جذابة تساهم في التخلص من المظاهر والأفكار السلبية التي تنتج عن التعليم الاعتيادي (الشقيرات، 2020).

ويرى كل من الهدور (2021)، وعقل (2020)، الغيلاني (2020)، خين وأريباتامانيل (Khine & Areepattamannil, 2019)، وحسن (2020)، أن (STEAM) تفيد المجتمع؛ من خلال التوصل إلى أفضل المخارج والحلول للتحديات التي تواجهه، مثل: محو الأمية وتعلم المهارات الحياتية؛ من خلال ربط كل مادة من مواد منحى (STEAM)، وتمكّن من الحصول على أيدي عاملة مبتكرة، وتفيد المدرسة بربطها بالمجتمع من خلال القيام بأنشطة تدريبية، والعمل على إنتاج المشاريع التي تناسب احتياجات سوق العمل، بالإضافة إلى أنها تفيد المناهج عن طريق تنوع أساليب التعليم ووسائله، وتدريس المواد بصورة متكاملة؛ بحيث تدرس كمادة شاملة تساعد على الوصول إلى المعرفة بأسلوب عملي بعيداً عن النظرية والتجريد، وتفيد المعلمين بمنح الطلبة مجالاً للتقدم المهني وتقوية أدائهم التدريسي، وتساعد على تنمية مهارات التصميم والابتكار والاستخدام الأمثل للتكنولوجيا والنمو المهني.

1.2.2 المعرفة الرياضية ومكوناتها

يشير أحمد (2021) إلى أنّ المعرفة الرياضية هي المكوّن الأساسي في البناء المعرفي الذي يحتاجه الطالب عند حل المشكلات الرياضية، ولها ثلاث مكونات متصلة بشبكة من الأفكار المتحدة معاً، للخروج بالطالب من العوائق الرياضية التي تواجهه.

وتصنف هذه المكونات إلى معرفة مفاهيمية، وإجرائية وحل مسائل (هيئة تقويم التعليم والتدريب، 2019).

مكوّن المعرفة المفاهيمية

تعريفه:

يرى الصلاحي (2019) أنّ المفهوم عبارة عن صورة ذهنية ناتجة عن عدد من العمليات العقلية المركبة لمجموعة من الأحداث، يستطيع الشخص من خلالها الدلالة على الأشياء بناءاً على الخصائص المشتركة بين هذه الأحداث.

وفي الرياضيات يعرفه هوريل (Hurrell, 2021) على أنه تصور ذهني يجمع بين الصفات الأساسية لكائن أو موقف أو فكرة معينة، وخلاله يمكن تقسيم المواقف والأفكار في فئات معينة، حسب ينتمي أو لا ينتمي، وله مجموعة من السمات التي تزيد من القدرة على تضمين أو إخراج شيء ما، من مجموعة أو فئة محددة، وهو شبكة متصلة من العلاقات؛ إما بين فكرتين أو مفهومين رياضيين تم تعلمهما مسبقاً، أو بين مفهوم تم تعلمه مسبقاً ومفهوم تم تعلمه حديثاً، ويمكن تطويره من خلال سلسلة من المراحل، تبدأ بالنشاط؛ الذي يتضمن التعلم بالخبرات الملموسة، ثم المرحلة التمثيلية، مثل التصور والرسوم البيانية، ويليها المرحلة الرمزية؛ حيث تعتبر الرموز المجردة مناسبة لنقل المعنى إلى الطالب.

وإنّ الطالب المتمكن من المعرفة المفاهيمية؛ هو الذي يستطيع الربط بين الأفكار الرياضية؛ وعرضها بأشكال متنوعة، وعليه أن يعرف ما هو عمل كل فكرة داخل المفهوم، وما الأسلوب الذي يربط بين هذه الأفكار، وبطريقة أخرى؛ عند طلب فكرة بسيطة من مجموعة الأفكار المتشابكة، لاستعمالها في موقف معين، فإنه يتم الاستعانة بجميع الأفكار الأخرى (العتيبي و العمري، 2022).

أهمية تعلم المعرفة المفاهيمية:

يشير أحمد (2022) إلى أنّ أهمية تعلم المعرفة المفاهيمية في الرياضيات تكمن في أنه من الصعب اكتساب الأفكار الجديدة بشكلها الصحيح دون التعرف على مفاهيمها الرئيسية؛ حيث أنّها تشكل جزءاً كبيراً

من التعلم، بالإضافة إلى أن التعلم الحقيقي الفعّال للرياضيات لا يتحقق إلا إذا كوّن الطالب معرفة واضحة عن المفاهيم الرياضية التي عليه تعلمها وتطويرها، وأنها تصبح أكثر فهماً ووضوحاً إذا تمكّن الطالب من فهم وتفسير مفاهيمها وأدراك معناها، وهي تعتبر هدفاً أساسياً لتعلم الرياضيات المدرسية في جميع المراحل التعليمية.

ويذكر الصلاحي (2019) أنّ تعلم المعرفة المفاهيمية يساعد من تعلم المهارات والإجراءات التي تنمي بشكل فعّال قدرة الطالب في حل المشكلات، وتعمل على تطوير مهارة التحليل والاستكشاف والربط بين مجموع المعارف الموجودة لديه، كما أنها تمكّنه من تطبيق التعلم في مسائل متنوعة، بالإضافة إلى أنها تحقق القدرة على ربط المكونات المعرفية في المحتوى التعليمي من خلال ربط التعلم السابق بالتعلم الجديد، والتي تساعد على خلق طالب مستقل في بحثه عن المعرفة.

بعض أشكال المعرفة المفاهيمية:

يذكر المطرب (2015) مثالاً على المعرفة المفاهيمية؛ وهو تكوين الطالب علاقة تربط بين خطوات طرح أعداد مكونة من أكثر من منزلة، وبين معرفة قيمة هذه الأعداد؛ إن هذه القدرة على الربط، تمثل معرفته المفاهيمية عن عملية الطرح، أيضاً إن تعلمه لخصائص المستطيل، وقدرته على تذكرها وربطها بخصائص الشكل الذي بين يديه، يعكس المعرفة المفاهيمية التي تعلمها عن المستطيل، بالإضافة إلى أننا لا نستطيع أن نكتفي بتعلم الطالب للعمليات الأربعة على الكسور مثلاً؛ بل عليه أن يمثلها مستخدماً أشكال حسية وشبه حسية، أو كيف يمكن للطالب أن يربط القسمة على الكسور بالنسبة والتناسب والقياس، وفي الجدول1.1؛ مجموعة من الأهداف المعرفية التي يحقق تعلمها لدى الطالب المعرفة المفاهيمية.

جدول 1.1

مجموعة من الأهداف المعرفية التي يحقق تعلمها لدى الطالب المعرفة المفاهيمية.

المرحلة التعليمية	الهدف المعرفي
المرحلة الأساسية الدنيا	أن يتعرف الطالب مفهوم الزاوية
	أن يتعرف الطالب على مفهوم العدد عشرة آلاف
المرحلة الأساسية العليا	أن يتعرف الطالب على مفهوم العدد النسبي
	أن يتعرف الطالب على الصورة العامة للمعادلة التربيعية
المرحلة الثانوية	أن يتعرف الطالب على مفهوم متوسط تغير الاقتران
	أن يتعرف الطالب على مفهوم المصفوفة

مكوّن المعرفة الإجرائية

يتضمّن مكوّن المعرفة الإجرائية قدرة الطلبة على القيام بالأشياء باستخدام خوارزميات معينة، وإتباع أشكال مختلفة من التفكير في حل مشكلة أو عائق يواجهه، واختيار الإجراء الصحيح للحل بناءً على خصائص موحدة (Pratama & Retnawati, 2018).

ويرى سعيد (2016) أنها مجموعة الطرق التي يستخدمها الطالب وفق قوانين معينة في حل المشكلات، والسير الناجح للأفكار التي تتصل بنماذج يمكن تمثيلها والتطبيق عليها، وتحدث طبيعياً بعد المكوّن المفاهيمي؛ بمعرفة الأفكار التي تشكل النظام أو الخوارزمية، وتكون هذه الأفكار ضمن أعمال ورتبة ومتسلسلة تسعى لإيجاد هدف معيّن، ومن أشكال الأسئلة التي تتبادر لذهن الطالب الذي يستدعي هذه المعرفة؛ كيف أبدأ؟ ما التسلسل المطلوب إتباعه للوصول إلى الهدف أو مجموعة الأهداف؟

أهميتها:

ويرى مجيد (2017) أنّ المعرفة الإجرائية تمكّن الطالب من أن يسير ضمن سلسلة من الخطوات التي تمكنه من الوصول إلى الهدف المقصود، بالإضافة إلى أنها تساعده في معرفة كيف يبدأ، وما هي الخطوات المطلوبة، وبالممارسة تنمي لديه القدرة على حل المشكلات، ولها أهمية كبرى تفيد في تعلم الرياضيات، بنوعيها؛ الأول الذي يشير إلى إلمام الطالب بالرموز الخاصة بنظام معين، والثاني الذي

يتكون من الخطوات والقواعد المتبعة لحل المشكلة الرياضية، وفي الجدول1.2 بعض الأهداف المعرفية التي يحقق تعلمها للطالب للمعرفة الإجرائية.

جدول 1.2

بعض الأهداف المعرفية التي يحقق تعلمها للطالب للمعرفة الإجرائية.

المرحلة التعليمية	الهدف المعرفي
المرحلة الأساسية الدنيا	أن يرسم الطالب مربع على شبكة المربعات باستخدام المسطرة
	أن يجمع الطالب عددين ضمن 99 دون حمل
المرحلة الأساسية العليا	أن يستخدم الطالب مقياس الرسم في تكبير صورة معينة
	أن يجد الطالب الوسط الحسابي لبيانات مفردة
	أن يجد الطالب النظير الضربي للمصفوفات المربعة غير المنفردة من الرتبة الثانية
المرحلة الثانوية	أن يجد الطالب مساحة منطقة مستوية باستخدام التكامل المحدود

مكوّن حل المشكلات

تندرج المشكلات ضمن أي موقف جديد يثير فكر الطالب ويوجهه على استخدام خبراته السابقة في تخطي المعيقات للخروج من هذا الموقف بصورة صحيحة، وفي مادة الرياضيات تكون على شكل مسائل كلامية غير معهودة لديه، وتضعه في حيرة من أمره، وهي بحاجة منه أن يستخدم العمليات العليا في التفكير، وأن يسترجع جميع الأفكار التي تعلمها سابقاً وحصرها في موضوع مشكلته، حتى يتمكن من الخروج بنتيجة صحيحة (أبارو، 2022).

ويرى عبد القادر (2017) أنها الخاتمة الحقيقية للتعليم؛ فجميع القوانين والمواضيع والمهارات وكل الأفكار الدراسية، لا تعتبر هدفاً، وإنما أداة وطريقة يستخدمها الطلبة للخروج من المشكلات الواقعية بطريقة سليمة، وهي ما يتوقع من الطالب أن يحققه من مادة الرياضيات.

الاتجاهات

يعرف الاتجاه بأنه تقبل الفرد لقيمة معينة وتبنيها، أو رفضها والتنافر معها، بناءاً على أفكار سابقة مجربة نحو هذه القيمة، ويعتبر الاتجاه ذي قيمة عالية للتعلم، لدرجة أنه لا يمكن فصله عن المعرفة العلمية، وقد ازداد اهتمام التربويين به في آخر عقدين من هذا القرن، باعتباره جانباً وجدانياً مهماً في صقل شخصية الطالب، وتكوينه ليصبح مواطناً يحمل صفات الخير والصلاح، بشخصية متزنة وعقل متفتح، وتتكون بمرور الفرد بمجموعة من المراحل، تبدأ بشعوره بالارتياح للإجابة، والرضا عنها، ثم قبولها وتمييزها والالتزام بها وتبنيها، وإنّ الفرد بطبيعته يتأثر بالبيئة المحيطة به بشكل عام، في البيت مع الأهل أو في المدرسة، ومع الزملاء، وبالتالي فإن هناك دور للمعلم عند تدريسه للطالب، وللمادة التي يدرسها في التأثير على شخصيته واتجاهاته نحو تأييد قيمة معينة، أو رفضها (الكوري و المعمري، 2021).

ويرى الهدور (2021) أن اتجاهات الطلبة نحو أي مادة، لها تأثير على تعلمهم لها، وأنّ عليهم بناء تصوراتهم نحوها، وما تمثله بالنسبة لهم، وما يمثله انشغالهم بها، وهذا بحد ذاته يشكل محوراً أساسياً في التعليم الفعّال، وفي تنمية المعرفة وإشراكها بالحياة الواقعية، وفي مادة الرياضيات، إذا تم تقديم المعرفة الرياضية للطلبة بأسلوب يهدف إلى تحفيز تفكيرهم، فإنهم يتحولون إلى أشخاص قادرين على مواجهة العوائق بثقة ومسؤولية؛ فمجرد تفكير الطالب في الطرق البديلة لحل أي مشكلة، فإنه يشكل صعود سلم الانجاز، وزيادة الرغبة في التعرض لمشاكل أكثر صعوبة وتحدي، وبالتالي حب التعلم.

بالإضافة إلى أنّ التنوع في الطرق التدريسية المستخدمة في تعليم الرياضيات؛ من الممكن أن يكون سبباً في تغيير سلوكهم وممارساتهم اليومية نحوها، وإنّ اتجاهات الطلبة نحو تعلمها لها دور أساسي في تطوير تعلمهم (الغفيلي و العازمي، 2020).

1.2.3 الدراسات ذات الصلة

قام الباحث بالاطلاع على مجموعة من الدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع دراسته، والتي منها:

دراسة الهدور (2021) هدفت إلى البحث عن فاعلية برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM) على تطوير المعرفة المفاهيمية والإجرائية، وتحسين تصورات الطلبة عن تعلم الرياضيات في كلية مجتمع الدرب– ذمار، حيث بلغ حجم عينة البحث (55) طالباً وطالبةً من البرنامج التعليمي مساعد طبيب، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية، بلغ عدد أفرادها (28) طالباً وطالبةً، والأخرى ضابطة بلغ عدد أفرادها (27) طالباً وطالبةً، واتبع الباحث المنهج شبه التجريبي، حيث دُرست المجموعة التجريبية بالبرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM)، بينما دُرست المجموعة الضابطة بطريقة التدريس الاعتيادية، وبعد تطبيق أداتي البحث المتمثلة في اختبار المعرفة بنوعيها (مفاهيمية وإجرائية) ومقياس المعتقدات نحو تعلم الرياضيات على عينة البحث قبل التطبيق وبعده، أظهرت النتائج أن المجموعة التجريبية تفوقت على المجموعة الضابطة في تطبيق الاختبار البعدي للمعرفة المفاهيمية والإجرائية، كما ظهر أن البرنامج توصل إلى نسبة التفاعل المطلوب في تطوير المعرفة المفاهيمية والإجرائية عند المجموعة التجريبية، وأظهرت النتائج تفوّق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في تطبيق مقياس المعتقدات نحو الرياضيات بعد التجربة، ولكن البرنامج التعليمي لم يتقدم نحو تحقيق نسبة الفاعلية المطلوبة في تنمية المعتقدات نحو تعلم طلبة المجموعة التجريبية للرياضيات.

دراسة القشطة (2021) هدفت إلى البحث عن فاعلية منحى (STEAM) في تطوير مهارة الطلاقة والمرونة لدى الطالبات الموهوبات، تم اختيار عينة بلغت (50) طالبة، موزعة ضمن مجموعتين، مجموعة ضابطة بلغ عدد أفرادها (25) طالبة، ومجموعة تجريبية بلغ عدد أفرادها (25) طالبة، استُخدم المنهج شبه التجريبي وحددت الباحثتان مهارات الطلاقة والمرونة، وبينتا تصور مقترح للبرنامج الإثرائي وفق منحى

(STEAM) لتنمية مهارتي الطلاقة والمرونة، وصممتا اختبار للتفكير الابتكاري. أظهرت نتائج الدراسة تأثير البرنامج المقترح في التدريس في التفكير الابتكاري في كل من مهارات (المرونة والطلاقة والأصالة).

دراسة عزام (2019) هدفت إلى تقصي أثر التدريس وفق منحى (STEAM) في رفع درجات طالبات الصف الثامن الأساسي في التحصيل والتفكير الرياضي، مقارنة بطريقة التدريس الاعتيادية، تم اختيار عينة مكونة من (34) طالبة من مجموعتي الدراسة، تم استخدام المنهج التجريبي، وتم تصميم مقياس للتفكير الرياضي وآخر تحصيلي يتعلق بالمجسمات. وتبين من نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين عند مستوى $(\alpha = 0.05)$ في كلا المقياسين، بحيث تفوقت المجموعة التجريبية على الضابطة، بالإضافة إلى وجود أثر كبير للتدريس باستخدام هذا المنحى في تحسين درجات الطلبة في التحصيل وفي تطوير مهارة التفكير الرياضي.

دراسة الغيلاني (2020) هدفت إلى التعرف على فعالية أنشطة إثرائية وفق نموذج (STEAM) لتطوير مهارات تفكير الطالبات الموهوبات بطريقة علمية في صفوف المرحلة الأساسية الدنيا في جدة، تم اختيار عينة عشوائية بلغ عدد أفرادها (27) طالبة ممن اجتزن مقياس الموهبة بمدينة جدة للعام الدراسي 1440هـ/ 1441هـ، وقد قُسمت العينة إلى مجموعتين، تجريبية بلغ عدد أفرادها (15) طالبة، وضابطة بلغ عدد أفرادها (12) طالبة، تم استخدام المنهج شبه التجريبي، وتم تطبيق مقياس مهارات التفكير العلمي على المجموعتين. توصلت نتائج الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة $(\alpha \geq 0.05)$ بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة في مقياس مهارات التفكير العلمي لكل مهارة (الملاحظة، القياس، والتصنيف، والاستنتاج، والتنبؤ) للمجموعة التجريبية.

دراسة الجهنى (2020) هدفت إلى معرفة اتجاهات طالبات المرحلة المتوسطة نحو مناهج الرياضيات المطورة بمدينة جدة، تم اختيار عينة الدراسة من (40) طالبة من مستوى ثالث متوسط استخدم الباحث في هذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، وتم تطبيق مقياس اتجاهات الطالبات نحو كتب الرياضيات المطورة

على عينة الدراسة. أظهرت نتائج الدراسة أن اتجاهات الطالبات تجاه كتب الرياضيات المطورة كانت ايجابية بشكل عام، وخاصة فيما يتعلق بالأنشطة والتدريبات.

دراسة مازانا، سويرو مونتيرو وأوليفاج (Mazana, Montero, & Olifage, 2019) هدفت إلى استقصاء مواقف الطلبة تجاه تعلم الرياضيات في تنزانيا، والتأكد من أسباب الإعجاب أو عدم الإعجاب بالرياضيات والعلاقة بين الموقف والأداء، تم جمع بيانات الدراسة بنوعيها الكمية والنوعية من عينة الدراسة البالغ عدد أفرادها (419) طالبًا مستوى ابتدائي، و(318) طالبًا من مستوى ثانوي، و(132) طالبًا جامعيًا من (17) مدرسة و(6) كليات باستخدام المسح استخدمت الدراسة المنهج الوصفي للبحث في مواقف الطلبة تجاه الرياضيات وما يرتبط بها من عوامل. تبين من النتائج ظهور موقفاً إيجابيًا للطلبة تجاه الرياضيات في البداية، لكن موقفهم يصبح أقل إيجابية مع تقدمهم إلى مستويات أعلى من التعليم، تم إنشاء ارتباط إيجابية قليل معنوياً بين تصرف الطلبة وفئاتهم في الرياضيات.

دراسة علوان (2019) هدفت إلى معرفة أثر التعلم باستخدام إستراتيجية المكعب في درجات تحصيل طلبة المرحلة الابتدائية في الرياضيات، وفي اتجاههم نحو تعلمها، وقد تألف مجتمع الدراسة من طلبة الصف الخامس الابتدائي في جميع مدارس محافظة ميسان، واختيرت مدرسة الينبوع الابتدائية للبنين عشوائيا؛ تم اختيار شعبتين بطريقة عشوائية، بلغ عدد أفرادها (63) طالباً، تم استخدام المنهج شبه التجريبي، تم تطبيق أداتي الدراسة على عينتها، وهما مقياس تحصيلي ومقياس اتجاه الطلبة نحو الرياضيات. تبين من النتائج وجود فرق دال إحصائياً في المقياس التحصيلي وفي مقياس الاتجاه نحو الرياضيات، للمجموعة التجريبية.

دراسة أبو قياص (2017) هدفت إلى التعرف على أشكال عدة من المتغيرات التي تتعلق بتعلم الرياضيات لتلاميذ المرحلة الأساسية العليا في مديرية قباطية، والكشف عن وجود علاقة بين اتجاهاتهم نحو الرياضيات ودافعيتهم ومشاعرهم نحو لدراستها، تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عنقودية من تلاميذ المرحلة

الأساسية العليا من المدارس الحكومية في مديرية قباطية، حسب متغير الجنس والصف الدراسي ومستوى الطالب، بلغ عدد أفرادها (720) طالباً وطالبة؛ موزعين إلى (381) طالباً، و(339) طالبة، تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي، استخدمت الباحثة مقياس الاتجاه نحو تعلم الرياضيات، ومقياس المشاعر أثناء تعلم الرياضيات، ومقياس الدافعية نحو تعلم الرياضيات، ومقياس مفهوم الذات في تعلم الرياضيات. أظهرت النتائج أن الاتجاه العام نحو تعلم الرياضيات حصل على قيمة مرتفعة، وتبين وجود علاقة سلبية بين مفهوم الذات والدافعية نحو تعلم الرياضيات والقلق من تعلمها.

دراسة أحمد (2021) هدفت إلى تطوير القدرة الرياضية لطلبة الصف السادس باستخدام برنامج الرياضيات الذهنية في موضوعات مختارة من كتاب الرياضيات الذي يدرّس لهم، واختيرت عينة بمجموعة واحدة بلغ عدد أفرادها (35) طالباً من مدرسة الناصر صلاح الدين الابتدائية تحت إدارة أسيوط التربوية، استُخدم المنهج التجريبي، تم تصميم أدوات البحث؛ (دليل المعلم حول الدراسة، ملف الأنشطة، مقياس مهارات القدرة في الرياضيات). توصلت الدراسة إلى وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات طلبة المجموعة التجريبية في التطبيق البعدي لاختبار البراعة الرياضية ككل وفي كل مهارة فرعية من مهاراته (الاستيعاب المفاهيمي، الطلاقة الاجرائية، الكفاءة الاستراتيجية، الاستدلال) لصالح مجموعة الدراسة التجريبية، وإلى أهمية برنامج الرياضيات الذهنية في تطوير القدرة الرياضية للطلبة موضوع الدراسة.

دراسة العنزي (2020) هدفت للبحث عن درجة طلاب الصف المتوسط ممن يمتلك المعرفة المفاهيمية والإجرائية، تم اختيار عينة بطريقة عشوائية بلغ عدد أفرادها (367) من طلبة صف الرياضيات من الذكور والإناث في الصف الثاني المتوسط في الرسم التخطيطي لطلبة صف الرياضيات للمعرفة العامة والطباعة بمدينة حائل، استُخدم المنهج شبه التجريبي، حيث صمم الباحث مقياساً مكوناً من (20) فقرة لقياس المعرفة المفاهيمية و(20) فقرة لقياس المعرفة الإجرائية، تم تطبيق الأدوات على عينة الدراسة. توصلت

الدراسة إلى تدني وضعف في درجة امتلاك طلبة صف الرياضيات للمعرفة الإجرائية، في حين كانت درجة امتلاكهم للمعرفة المفاهيمية متوسطة.

دراسة أوكال (Ocal, 2017) هدفت إلى التحقق مما إذا كان التدريس باستخدام (GeoGebra) له تأثير على إنجازات الطلاب في تطبيقات المواد المشتقة، بما يتعلق بالمعرفة المفاهيمية والإجرائية، تكوَّنت عينة الدراسة من مجموعتين؛ تجريبية بلغ عدد أفرادها (31) طالباً دُرّسوا باستخدام إستراتيجية (GeoGebra)، ومجموعة ضابطة بلغ عدد أفرادها (24) طالباً دُرّسوا بالطريقة الاعتيادية، استخدمت هذه الدراسة المنهج التجريبي. أظهرت النتائج إلى أن التدريس باستخدام (GeoGebra) كان له تأثير إيجابي على درجات الطلاب المتعلقة بالمعرفة المفاهيمية ودرجاتهم الكلية، بينما لا يوجد علاقة بين درجات طلاب المجموعتين المتعلقة بالمعرفة الإجرائية.

دراسة مرسال (2017) هدفت إلى بناء أنشطة إثرائية ودراستها باستخدام برمجية (GeoGebra) من أجل إكساب تلاميذ الصف السادس الابتدائي المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية، تكونت عينة الدراسة من مجموعتين؛ مجموعة تجريبية بلغ عدد أفرادها (57) طالباً، وأخرى ضابطة بلغ عدد أفرادها (54) طالباً، تم استخدام المنهج التجريبي. تبين من نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطات درجات طلبة المجموعتين في تطبيق مقياس المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وإلى قدرة الأنشطة الإثرائية المصممة في ضوء برمجية (GeoGebra) في إكساب طلبة المجموعة التجريبية المعرفة الرياضية، وفي إكسابهم نظرة إيجابية عن البرمجية، وأهميتها في تعلم الهندسة.

دراسة سعيد (2016) هدفت إلى معرفة أثر النمذجة الرياضية عند استخدامها في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات الهندسية لدى الطلبة المعلمين، تم اختيار عينة الدراسة الضابطة من الطلبة الجدد الملتحقين بالسنة الأولى؛ قسم الرياضيات، في كلية التربية والعلوم والبالغ عدد أفرادها (30) طالب،

والتجريبية بلغ عدد أفرادها (12) طالب سنة ثانية؛ قسم الرياضيات، من نفس الكلية، تم استخدام المنهج التجريبي، وتم إعداد مقياس مكون من ثلاثة مستويات للمعرفة (مستوى مفاهيمي، وإجرائية، وحل المشكلات الهندسية). أظهرت نتائج الدراسة وجود مستويات دنيا للمعرفة المفاهيمية والإجرائية والقدرة على حل المشكلات الهندسية لدى طلبة المجموعة الضابطة، وتحسن ذو دلالة إحصائية في مستوى المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات الهندسية لدى طلبة المجموعة التجريبية، وأظهرت أيضاً تحسناً في فاعلية النمذجة الرياضية في تطوير المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية وحل المشكلات الهندسية لدى طلبة المجموعة التجريبية.

دراسة ريتل جونسون وشنايدر (Rittle-Johnson & Schneider, 2015) هدفت إلى تطوير المعرفة المفاهيمية والإجرائية للرياضيات، تم استخدام المنهج النوعي في الدراسة، حيث قام الباحث بمراجعة عدد من الأدبيات والأبحاث الحديثة حول العلاقة التنموية بين كل من المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية والطرق المتوقع أن تعمل على تحسينها. أظهرت نتائج الدراسة وجود عدة طرق تعليمية تدعم هذين النوعين من المعرفة؛ منها حث الأطفال على الشرح الذاتي، وتعزيزهم على المقارنة بن الطرق البديلة للحلول، وتوفير فرص الاستكشاف قبل التدريس.

1.2.4 التعقيب على الدراسات ذات الصلة

تتميز هذه الدراسة باعتبارها من أولى الدراسات في فلسطين_ حسب علم الباحث_ التي تناولت أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM) في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي، ومعرفة اتجاهات الطلبة نحوها؛ إذ تتماشى مع أهداف المناهج الفلسطينية المصممة عام (2017) وما زالت تطبق في المدارس حتى هذه السنة (2022)؛ في إكساب المعرفة الرياضية للطلبة، بالإضافة إلى تكوين قيم ايجابية نحو تعلم الرياضيات.

تشابهت هذه الدراسة مع دراسة الهدور (2021)، ودراسة أحمد (2021) ودراسة القشطة (2021)، ودراسة عزام (2019)، ودراسة الغيلاني (2020)، ودراسة العنزي (2020)، دراسة أوكال (Ocal, 2017)، ودراسة مرسال (2017)، ودراسة سعيد (2016)، في إتباعها المنهج التجريبي، من خلال توزيع العينة ضمن مجموعتين؛ مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة، وتشابهت مع دراسة القشطة (2021) ودراسة الغيلاني (2020)، ودراسة عزام (2019)، في استقصاء تأثيرها على اكتساب وتعلم المعرفة الرياضية أو أحد مكوناته.

كما تشابهت هذه الدراسة مع دراسة الهدور (2021)، ودراسة أحمد (2021)، ودراسة العنزي (2020)، ودراسة مرسال (2017)، ودراسة أوكال (Ocal, 2017)، ودراسة سعيد (2016)، في سعيها لاستخدام استراتيجيات تدريسية؛ مثل إستراتيجية التعلم القائم على منحى (STEAM)، وإستراتيجية المكعب واستخدام (GeoGebra)، والتي من شأنها إكساب وتنمية معرفة الطلبة الرياضية.

وتختلف هذه الدراسة عن الدراسات السابقة في قياس اتجاهات الطلبة نحو تعليم الرياضيات باستخدام البرنامج القائم على منحى (STEAM)، وفي المرحلة المستهدفة؛ وهي الصف السادس الأساسي، وتأتي هذه الدراسة استنباطاً مما جاء من توصيات في الدراسات السابقة؛ كدراسة عزام (2019)؛ حيث أوصت بضرورة تعريف معلمي الرياضيات بمنحى (STEAM) وآليات توظيفه في تعلم مادة الرياضيات لمختلف المراحل العمرية، ودراسة الهدور (2021) التي أوصى فيها بتطوير برامج ومناهج الرياضيات في ضوء منحى (STEAM) في المؤسسات التربوية والتعليمية المختلفة، وبناء وتصميم تمارين وأنشطة رياضية قائمة على هذا المنحى، وحثت هذه الدراسات على إجراء المزيد من الأبحاث والدراسات المماثلة على مختلف المتغيرات والمفاهيم الرياضية.

واستفادت الدراسة الحالية من الدراسات ذات الصلة، في تصميم الإطار النظري حول توجه (STEAM)، وفي اختيار المنهج المناسب للدراسة وإعداد أدواتها، بالإضافة إلى تناول الأفكار التي ساعدت في إعادة

صياغة وحدة الهندسة الثانية من كتاب الرياضيات، في الفصل الدراسي الثاني، من الصف السادس الأساسي.

1.2.5 مصطلحات وتعريفات الدراسة

منحى (STEAM): "منحى تعليمي يقوم على تحقيق التكامل بين عدة تخصصات، من خلال الدمج بينها، في بناء تعليمي واحد، بهدف تطوير مهارات حل المشكلات العلمية والحياتية، من خلال إنتاج مشروعات تعليمية إبداعية، وتأهيل الطلبة لسوق العمل" (عقل، 2020، صفحة 35).

ويعرفه الباحث إجرائياً: توظيف الأنشطة والمشاريع التي تربط بين مواد (STEAM)؛ في تدريس، وحدة الهندسة الجزء الثاني من كتاب الرياضيات، لطلبة الصف السادس الأساسي، من أجل إكسابهم مكونات المعرفة الرياضية.

المعرفة الرياضية: "هي قدرة الطلاب على توظيف المفاهيم الرياضية والإجرائية في حل المشكلات بدقة ومرونة" (جرار، 2018، صفحة 6)

ويعرفها الباحث إجرائيا: هي قدرة طلبة الصف السادس الأساسي على تذكر المفاهيم الرياضية وربطها بالمعرفة الإجرائية، للمساعدة في حل المشكلات الرياضية، ويتم قياسها باستخدام اختبار مكونات المعرفة الرياضية.

الاتجاه: "استعداد وجداني ثابت نسبياً، يحدد سلوك نظام اجتماعي، ويتكون نتيجة المرور بمجموعة من الأشياء مرات متكررة، وتسمح دراستها بالتنبؤ باستجابة الفرد نحو المواقف المختلفة" (ابراهيم، 2004، صفحة 74).

ويعرّفه الباحث إجرائياً: استعداد الطلبة وميولهم نحو تعلم الرياضيات، والناتجة من محصلة استجاباتهم عن فقرات مقياس اتجاهاتهم نحو تعلم الرياضيات.

1.2.6 مشكلة الدراسة وأسئلتها

تظهر المشكلة في هذه الدراسة من خبرة الباحث؛ كونه يعمل معلماً في سلك التربية والتعليم، حيث لاحظ وجود صعوبة تطبيق واستخدام المعرفة الرياضية لدى الطلبة في حل المسائل الرياضية المتنوعة؛ مثل عدم اكتمال الفهم الصحيح لخصائص الأشكال الهندسية، وصعوبة إجراء العمليات الحسابية، وضعف الطلبة بشكل عام في التعامل مع المسائل الكلامية، بالإضافة إلى عمله ضمن مجالات متعددة في سوق العمل، حيث لاحظ أن هناك الكثير من الناس الذين تركوا مقاعدهم الدراسية مبكراً، وانخرطوا في أي من هذه المجالات، يتقنون التعامل بأسلوب ابتكاري بسيط مع مكونات المعرفة الرياضية في معاملاتهم اليومية.

لذا يرى أن يتعلم الطلبة المعرفة الرياضية بمكوناتها المختلفة، وذلك من خلال انخراطهم في بيئة تعليمية تحاكي الواقع الحقيقي الذي سيواجهونه؛ والتي يرى أن تكون قائمة على الربط بين مواد منحى (STEAM)، لدعم تعليم الرياضيات وجذب انتباه الطلبة وتغير اتجاههم نحوها.

هذا بالإضافة إلى ما أوصت به بعض الدراسات السابقة من أهمية استخدام التكامل في تعليم الرياضيات بأسلوب فني وتطبيقي، يعتمد على العلوم والهندسة والتكنولوجيا، وتطوير مناهج وبرامج لتعليم الرياضيات، في ضوء منحى (STEAM) في المؤسسات التربوية المختلفة، والتي منها؛ دراسة الهدور (2021)، ودراسة القشطة (2021)، ودراسة عزام (2019)، ودراسة حسن (2020)، ودراسة خين وأريباتامانيل (Khine & Areepattamannil, 2019), وانطلاقاً من ذلك، فإن مشكلة الدراسة تتحدد من خلال الإجابة عن السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات (STEAM) في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي ومعرفة اتجاهاتهم نحوها؟

ويتفرع عنه، الأسئلة الآتية:

السؤال الأول: ما أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM)، في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس؟

السؤال الثاني: ما أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM)، في اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو الرياضيات؟

السؤال الثالث: هل هناك فرق دال إحصائياً في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي يعزى لمتغير الجنس؟

السؤال الرابع: هل هناك فرق دال إحصائياً في اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو الرياضيات يعزى لمتغير الجنس؟

1.2.7 فرضيات الدراسة

الفرضية الأولى: لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات درجات طلبة الصف السادس الأساسي في اختبار مكونات المعرفة الرياضية، تعزى إلى طريقة التدريس (باستخدام البرنامج/ الطريقة الاعتيادية).

الفرضية الثانية: لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجات مقياس اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس (باستخدام البرنامج/ الطريقة الاعتيادية).

الفرضية الثالثة: لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في متوسطات درجات طلبة الصف السادس الأساسي في اختبار مكونات المعرفة الرياضية، باستخدام برنامج تعليمي بمنحى (STEAM)، تعزى إلى الجنس.

الفرضية الرابعة: لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في درجات مقياس اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو الرياضيات، تعزى إلى الجنس.

1.2.8 أهداف الدراسة

هدفت الدراسة الحالية إلى معرفة أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات (STEAM)، في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس ومعرفة اتجاهاتهم نحوها في محافظة جنين، وبالتحديد هدفت إلى:

- التعرف على أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM)، في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس.
- التعرف على أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM) في اتجاهات طلبة الصف السادس نحو الرياضيات.
- التعرف على وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس باستخدام برنامج (STEAM) تعزى إلى متغير الجنس.
- التعرف على وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي باستخدام برنامج (STEAM) تعزى إلى متغير الجنس.

1.2.9 أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في:

الأهمية النظرية: التعرف على منحى (STEAM)، من حيث؛ بداياته ومفهومه ومكوناته وأهميته ومتطلبات استخدامه، وتحديد أهدافه في تعليم الرياضيات، مما يساعد في تحقيق رؤيا وتطلعات جديدة حول استراتيجيات تدريس الرياضيات.

الأهمية التطبيقية: من المتوقع لهذه الدراسة أن تفيد المشرفين والمعلمين حول آلية التعليم باستخدام منحى (STEAM)، بالإضافة إلى أنها تلفت النظر لأصحاب القرار في فلسطين بأهمية تصميم استراتيجيات تدريس جديدة تعتمد على منحى (STEAM)، وتوظيفها في تدريس الرياضيات، كما أنها تفتح المجال لمصممي البرامج التعليمية على ابتكار تصاميم تكاملية مثل تصميم (STEAM).

الأهمية البحثية: يُؤمَل من نتائج هذه الدراسة وتوصياتها أن تفتح مجالاً واسعاً أمام باحثين آخرين، للبحث في أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM)، في مواد وصفوف أخرى، وفي اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، والذي من شأنه أن يساعد العاملين في تكنولوجيا التعليم ومصادر التعلم التابعة لوزارة التربية والتعليم، وعرض مجموعة من التوصيات والاقتراحات البحثية، التي تنير طريق الباحثين التربويين لمتابعة البحث مما وصل إليها الباحث، من أجل الاستمرار في تطوير العملية التعليمية بجميع أشكالها ومراحلها.

الفصل الثاني

منهجية الدراسة

2.1 المقدمة

يقدم هذا الفصل وصفاً كاملاً للإجراءات التي تم إتباعها في الدراسة الحالية، بدايةً بتحديد منهج الدراسة الذي اتبعه الباحث للإجابة عن أسئلتها واختبار فروضها، كذلك وصف لمجتمع وعينة الدراسة، وبيان أدوات الدراسة، والطريقة التي تم فيها التأكد من صدق وثبات كل منها، بالإضافة إلى تحديد متغيرات الدراسة، كذلك يحتوي الفصل على إجراءات الدراسة، ومعالجة البيانات بالبرامج الإحصائية.

2.2 منهج الدراسة

تقسم التصاميم العلمية إلى ثلاثة أشكال حسب متطلبات مسار الدراسة وأهدافها، وهي التصاميم التجريبية التي يضبط الباحث فيها جميع المتغيرات التي تؤثر على نتائج الدراسة ولها مجموعة من التصاميم، وشبه التجريبية التي تعتمد على نظام المجموعات الضابطة والتجريبية دون التركيز على كيفية اختيار العينة ويتحكم الباحث بالتباين إحصائياً بحيث يعزل المتغيرات الدخيلة وغير التجريبية وهي التي يصعب فيها على الباحث السيطرة على المتغيرات (الثبيتي، 2008).

وفي هذه الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، والذي يعتبر أحد أنواع التحليل العلمي والتفسير المتبع لوصف وقياس حالة معينة، ولملاءمته لأغراض الدراسة، بالإضافة إلى المنهج الوصفي التحليلي؛ حيث استخدم في هذه الدراسة لقياس اتجاهات الطلبة وتقديم رؤية وأفكار جديدة عن موضوعها.

2.3 تصميم الدراسة

اعتمدت الدراسة التصميم الآتي:

C G	__	__	O1 O2
E G	__	X	O1 O2

حيث أنّ:

- اختبار مكونات المعرفة الرياضية :O1
- مقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات:O2
- البرنامج التعليمي: (X)
- المجموعة التجريبية: Experimental Group
- المجموعة الضابطة: Control Group

2.4 مجتمع الدراسة

تم اختيار مجتمع الدراسة المكوّن من جميع طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس محافظة جنين، والبالغ عددهم (4361) طالباً وطالبة، في الفصل الدراسي الثاني للعام (2021_2022).

2.5 عينة الدراسة

تم تطبيق الدراسة على عينة قصدية من مجتمع الدراسة، تم اختيار أفرادها من مدرستين، مدرسة للذكور وأخرى للإناث، بواقع أربع شعب صفية، وذلك لقبولهم تطبيق التجربة ولخبرة المعلم في مدرسة الذكور بالبرنامج المستهدف، ولتعاون المعلمة في مدرسة الإناث، ويظهر في الجدول (1.2) توزيع عينة الدراسة.

جدول2.1

توزيع عينة الدراسة

الجنس	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة
ذكور	27 طالباً شعبة (أ)	26 طالباً شعبة (ب)
إناث	16 طالبة شعبة (أ)	17 طالبة شعبة (ب)
المجموع	43 طالباً وطالبة_ الشعبتين (أ, أ)	43 طالباً وطالبة_ الشعبتين (ب, ب)

بلغ حجم عينة الدراسة (86) طالباً وطالبةً، ضمن مجموعتين، مجموعة ضابطة وأخرى تجريبية؛ تكونت المجموعة الضابطة من 43 طالباً وطالبة، منهم (26) ذكر، و(17) أنثى، وتكونت المجموعة التجريبية من (43) طالباً وطالبة، منهم (27) ذكر، و(16) أنثى.

2.6 العينة الاستطلاعية

تم اختيار العينة استطلاعية من مجتمع الدراسة من غير عينة الدراسة، وتكونت من (31) طالباً، طُبق عليهم اختبار مكونات المعرفة الرياضية؛ من أجل التأكد من معامل الثبات ومعاملات الصعوبة والتمييز، ومن أجل إخراج فقرات الاختبار بأفضل صورة.

2.7 أدوات الدراسة

بعد مطالعة الأدب التربوي والدراسات ذات الصلة والتواصل مع التربويين والمختصين فيما يتعلق بموضوع الدراسة، صُممت أدواتها؛ المتمثلة في اختبار مكونات المعرفة الرياضية ومقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات؛ من أجل تطبيقها وأخذ البيانات التي تجيب عن أسئلة الدراسة.

1. اختبار مكونات المعرفة الرياضية:

تم إعداد هذا الاختبار ضمن جدول المواصفات، كما في الملحق (3) الخاص بالوحدة السابعة من كتاب الرياضيات للصف السادس الأساسي، المنهاج الفلسطيني الفصل الثاني للعام (2021_ 2022)، المتعلقة بالهندسة؛ حيث تم تحليل المحتوى وفق الأهداف المعرفية حسب مستويات (NAEP) (معرفة مفاهيمية،

وإجرائية، وحل المشكلات)، وتم تصميم جدول المواصفات حسب هذا التحليل، وتم تصميم فقرات الاختبار وفق المستويات في جدول المواصفات، وتكون من (15) فقرة من نوع الأسئلة، اختيار من متعدد، وحصلت كل فقرة على درجة واحدة، وأُخرج الاختبار بشكله النهائي كما في الملحق (4).

صدق اختبار مكونات المعرفة الرياضية

تم عرض الاختبار كما في الملحق (4)؛ على مجموعة من المحكمين المختصين بالمجال التربوي– الملحق (1)؛ وقاموا بتحكيمه والمصادقة على أن جميع فقراته مناسبة لما وضعت لقياسه، ولم تتغير صورته بعد التحكيم_ الملحق (4).

وتم إيجاد معامل الصعوبة ومعامل التمييز لفقرات اختبار مكونات المعرفة الرياضية، من البيانات المستخرجة من العينة الاستطلاعية، والجدول (2.2) يبين هذين المعاملين:

جدول 2.2

معاملي الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار مكونات المعرفة الرياضية

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
.1	0.26	0.74	6	0.74	0.26	11	0.39	0.61
.2	0.35	0.65	7	0.23	0.77	12	0.10	0.90
.3	0.48	0.52	8	0.58	0.42	13	0.23	0.77
.4	0.48	0.52	9	0.55	0.45	14	0.16	0.84
.5	0.52	0.48	10	0.55	0.45	15	0.10	0.90

يتبين من الجدول (2.2) أن معامل صعوبة الفقرات يتراوح بين (0.10_0.77)، ومعامل التمييز يتراوح بين (0.26_0.90)؛ ويشير عبد الله (2015) أن فقرات معامل الصعوبة الجيدة تتراوح بين (0.20 -0.80)، وأن قيم معامل التمييز الأكبر من (0.20) تكون مقبولة تربوياً، ومنه فإن الفقرات التي يقل معامل صعوبتها عن (0.20)، تُعد صعبة في هذا الاختبار، وهي الفقرات (12، 14، 15)، وبما أن معاملات تمييزها مقبولة ضمن المدى المطلوب، وللحفاظ على صدق المحتوى؛ فقد تم الاحتفاظ بها.

ثبات اختبار مكونات المعرفة الرياضية

طبق المقياس على العينة الاستطلاعية، وتم إيجاد معامل الثبات عن طريق استخدام التجزئة النصفية، وكانت نتيجة الثبات قبل التصحيح =0.87، وقيمة الثبات الكلي بعد التصحيح باستخدام

معادلة سبيرمان براون التصحيحية = $\frac{2R}{R+1}$

وقيمته تساوي 0.93، وتعتبر هذه القيمة مناسبة للاختبار (عبدالله، 2015).

2. **مقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات**

للتعرف على ميول الطلبة واتجاهاتهم نحو الرياضيات، تم إعداد مقياس الاتجاه، وذلك بعد مطالعة الأدب التربوي، والدراسات ذات الصلة وأدواتها، مثل دراسة أبهلشة وساهين (Abhilasha & Sahin, 2022), وقد تكونت فقراتها من (17) فقرة_ الملحق (7)، وقد قُسّم سلم الاستجابة على فقراتها وفق سلم ليكرت الخماسي، والجدول (2.3) يوضح توزيع الاستجابة والقيمة العددية المقابلة لكل استجابة.

جدول 2.3

توزيع الاستجابات والقيمة العددية المقابلة لكل استجابة

الاستجابة	القيمة العددية المقابلة لكل استجابة
معارض بشدة	1
معارض	2
محايد	3
موافق	4
موافق بشدة	5

جدول 2.4

جدول التصحيح لمقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات

مدى التقدير	المستوى
مدى الدرجات حسب المعادلة: (أكبر درجة- أصغر درجة)/5 = (5-1)/5 = 0.8	
4.21 ≤ الدرجة	مرتفعة جداً
4.20 _3.41	مرتفعة
3.40_ 2.61	متوسطة
2.60_ 1.81	منخفضة
1.81 ≥ الدرجة	منخفضة جداً

(شكوكاني، 2021)

صدق مقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات

تم عرض المقياس على عدد من المحكمين_ الملحق (1)، للتأكد من صياغة الفقرات ومطابقتها لأهداف الدراسة، وتم إعادة صياغة بعض الفقرات بناءاً على رأي المحكمين، ودمج بعضها، وحذف بعضها الآخر، ذلك من أجل التأكد من قياس ما وضعت لقياسه، مثل صياغة الفقرات التي تبدأ بكلمات، مثل: لا يمكنني، لست بحاجة، لدي النية، لقد عانيت، إلى أفعال يمكن قياسها والتعبير عنها، مثل: أشعر، أعتقد، أستطيع، أنتبه، أحب، أشارك، وتم دمج الفقرات التي تعبر عن القلق والارتياح، والتوتر، بفقرة واحدة، وهي "أشعر بالراحة وعدم التوتر أثناء حصة الرياضيات"، وغيرها من التعديلات، فخرجت بشكلها النهائي مكونة من (17) فقرة كما في الملحق (7).

ثبات مقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات

تم التحقق من ثبات المقياس من خلال حساب معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's alpha)، وأشارت النتائج إلى أن قيم معامل ثبات ألفا كرونباخ تساوي (0.867) وهي قيمة مرتفعة، يستدل منها أن الأداة تتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي بين فقراتها، وصالحة للتطبيق، ويُعتمد عليها في جمع البيانات من أجل تحليلها وإجابة تساؤلاتها، وإصدار الأحكام وتعميمها على جميع الطلبة في مجتمع الدراسة.

المادة التدريبية

وصف المادة التدريبية:

صُممت المادة التدريبية من الوحدة السابعة من كتاب الرياضيات الجزء الثاني للصف السادس الأساسي من العام الدراسي (2021_ 2022)، والمتعلقة بموضوع الهندسة حسب منهاج الرياضيات المستخدم منذ العام (2017_2018)، وذلك في ضوء منحى (STEAM)، بهدف إكساب الطلبة مكونات المعرفة الرياضية؛ حيث يمكن أن يتعلم الطلبة هذه المكونات بطريقة شيقة ومناسبة لمستوى عقولهم وبما يحاكي تعاملاتهم اليومية، وهي كما في الملحق (2).

وتكونت المادة التدريبية من الدروس الآتية:

- مساحة الأشكال الهندسية.
- الارتفاع في الأشكال الهندسية.
- مساحة متوازي الأضلاع.
- مساحة شبه المنحرف.
- محيط الدائرة ومساحتها.

تم تدريس الوحدة الدراسية مدة ثلاث أسابيع بواقع (14) حصة صفية لكل من المجموعتين؛ حيث درست المجموعة التجريبية (وفق المادة التدريبية)، أما المجموعة الضابطة درست بالطريقة الاعتيادية.

صدق المادة التدريبية

تم التحقق من صدق المادة التدريبية ظاهرياً؛ وذلك بعد عرضها على مجموعة من المختصين في المجال التربوي، وقد أبدوا رأيهم في صياغة الأهداف وسلامتها تربوياً، ومناسبة الأسئلة والتمارين والأنشطة في تحقيق مكونات المعرفة الرياضية والوقت المخصص للتدريس، والأسلوب المتبع، والأنشطة المستخدمة.

2.8 المعالجة الإحصائية

استخدمت الاختبارات الإحصائية التالية:

من خلال برنامج الرزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) والمعروف باسم (Statistics Package For Sociol Science) في إجراء التحليلات والمعالجات الإحصائية المطلوبة، والتي تمكن من الإجابة عن أسئلة الدراسة، بعد جمع البيانات وترميزها.

- المتوسطات الحسابية.
- الانحرافات المعيارية.
- النسب المئوية.
- معامل الصعوبة، معامل التمييز.
- معامل ألفا كرونباخ.
- التجزئة النصفية، لقياس ثبات اختبار مكونات المعرفة الرياضية.
- اختبار ANCOVA
- مربع إيتا لحساب الأثر.

2.9 إجراءات الدراسة

للإجابة عن أسئلة الدراسة، والتأكد من صحة فروضها، تم إتباع الإجراءات الآتية:

- مطالعة المادة النظرية والدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة.
- إعداد الإطار النظري، وتحديد الدراسات ذات الصلة بموضوع الدراسة.
- تحديد منهجية الدراسة التي قام بتطبيقها.
- إعداد المادة التدريبية، وإعداد أدوات الدراسة؛ اختبار مكونات المعرفة الرياضية، ومقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.

- تحديد العينة الاستطلاعية.
- التأكد من صدق وثبات أدوات الدراسة.
- تحديد العينة المستهدفة للدراسة.
- التطبيق التجريبي على العينة المختارة.
- جمع البيانات وتحليلها والإجابة عن أسئلة الدراسة ومناقشتها.
- صياغة التوصيات والمقترحات.

2.10 متغيرات الدراسة

تم تحديد المتغيرات المستقلة والتابعة الآتية:

- المتغير المستقل: ويتكون من طريقة التدريس (الاعتيادية، والتعلم القائم على منحى (STEAM))، وجنس الطالب (ذكر، أنثى)، كمتغير مستقل دخيل.
- المتغير التابع: مكونات المعرفة الرياضية، واتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.

الفصل الثالث

نتائج الدراسة

المقدمة

يقدم هذا الفصل نتائج أسئلة الدراسة التي تم التوصل إليها:

نتائج أسئلة الدراسة:

3.1 النتائج المتعلقة بالسؤال الأول:

والذي ينص على:

ما أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM)، في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس؟

من أجل الإجابة عن السؤال الأول تم اختبار الفرضية الأولى: والتي تنص على:

لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في متوسطات درجات طلبة الصف السادس الأساسي على اختبار مكونات المعرفة الرياضية، تعزى إلى طريقة التدريس (باستخدام البرنامج/ الطريقة الاعتيادية).

طُبق اختبار مكونات المعرفة الرياضية على عينة الدراسة، وتم إيجاد المتوسطات الحسابية لدرجات المجموعتين، بالإضافة إلى إيجاد الانحراف المعياري لكل منهما، والجدول (1.3)، يشير إلى النتائج.

جدول 3.1

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري للقياس البعدي لمتغيرات الدراسة

المجموعة	العدد	الاختبار البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	43	9.14	2.765
الضابطة	43	7.16	2.618

يتبين من الجدول (3.1) أنه يوجد فرق ظاهري بين مجموعتي الدراسة في اختبار المعرفة الرياضية البعدي؛ إذ بلغ متوسط المجموعة التجريبية (9.14) وهذا المتوسط يختلف اختلافاً واضحاً عن متوسط المجموعة الضابطة الذي بلغ (7.16).

وفي الجدول التالي (3.2)، تم استخدام اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، للتعرف على الدلالة الإحصائية في الفرق في اكتساب مكونات المعرفة الرياضية بين مجموعتي الدراسة.

جدول 3.2

نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لدرجات مقياس اكتساب مكونات المعرفة الرياضية بين مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية).

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
القياس القبلي	419.053	1	419.053	183.089	.000
المجموعة	57.951	1	57.951	25.319	.000
الخطأ	189.97	83	2.289		
المجموع	6407	86			

يلاحظ من نتائج الجدول الموضحة أعلاه أن قيمة F للمجموعة بلغت (25.319) حيث حصلت على مستوى دلالة (0.000) وتعتبر هذه القيمة دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05)، وهو ما يظهر وجود فرق في إجابات مجموعتي الطلبة (الضابطة والتجريبية) على اختبار مكونات المعرفة الرياضية، وتم حساب مربع إيتا (η^2) لمعرفة كمية الأثر الذي سببته طريقة التدريس في درجات اختبار مكونات المعرفة

الرياضية، وتبين أن حجم الأثر بلغ (η^2 =0.234)؛ وهي تدل على حجم أثر كبير_ جدول (3.3)؛ أي أن طريقة التدريس تفسر ما نسبته (23.4%) من تباين الدرجات الكلي لاختبار مكونات المعرفة الرياضية، والباقي نسبته (76.6%) يرجع إلى عوامل أخرى، والجدول (3.4) يبين متوسط كل من مجموعتي الدراسة المعدّل على اختبار مكونات المعرفة الرياضية.

حساب حجم الأثر

يعتبر حجم الأثر من الطرق التي نستطيع من خلالها تحييد التدخل الخارجي، وهو مساعد ومكمل للدلالة الإحصائية لاتخاذ القرار الصحيح، والجدول التالي يوضح مستويات قوة التأثير له.

جدول 3.3

العلاقة بين حجم الأثر ومستوى القوة

قيمة حجم الأثر	مستويات قوة التأثير
0.06_0.01	ضعيف
0.20– 0.07	متوسط
0.20 أو أكثر	كبير

(الجندي، عباس، و زغلول، 2011)

جدول 3.4

المتوسط الحسابي المعدل لدرجات إجابات طلبة مجموعتي الدراسة على اختبار مكونات المعرفة الرياضية.

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي المعدّل	الخطأ المعياري
الضابطة	43	7.328	0.231
التجريبية	43	8.974	0.231

يظهر من الجدول (3.4) وجود فرق ظاهري بين المتوسطات الحسابية المعدلة لمجموعتي الدراسة، والناتجة عن درجات استجابات طلبة كل مجموعة على اختبار مكونات المعرفة الرياضية، للمجموعة التجريبية؛ حيث يظهر أنها حصلت على متوسط حسابي بلغ (8.947)، في حين بلغ متوسط المجموعة الضابطة (7.328)، وانحراف معياري متساوي بين المجموعتين؛ حيث بلغ (0.231).

3.2 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

والذي ينص على:

ما أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM)، في اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو الرياضيات؟

من أجل الإجابة عن السؤال الثاني تم اختبار الفرضية الثانية، والتي تنص على:

لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في مستوى اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس (باستخدام البرنامج/ الطريقة الاعتيادية).

تم تطبيق مقياس الاتجاه نحو الرياضيات على العينة المختارة للدراسة، وتم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المقياس لمجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية)، والجدول (5.3) –ملحق (ح)–، يظهر النتائج التي تم التوصل إليها.

نلاحظ من الجدول (3.5)، عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) بين متوسطي مجموعتي الدراسة في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، لكل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية؛ حيث تبين أن مستوى الدلالة للدرجة الكلية بلغ (0.051) وهي أكبر من (0.05)، وهذا يعني عدم رفض الفرضية الصفرية التي تبحث في دراسة تأثير متغير طريقة التدريس في اتجاه الطلبة نحو الرياضيات؛ حيث تبين أن المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية بلغ (4.28) بانحراف معياري (0.50)، وهو لا يختلف كثيراً عن المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة التي حصلت على متوسط حسابي يساوي (4.044)، وانحراف معياري (0.60).

3.3 النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

والذي ينص على:

هل هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي يعزى لمتغير الجنس؟

من أجل الإجابة عن السؤال الثالث تم اختبار الفرضية الثالثة: والتي تنص على:

لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في متوسطات درجات طلبة الصف السادس الأساسي في اختبار مكونات المعرفة الرياضية، باستخدام برنامج تعليمي بمنحى (STEAM)، تعزى إلى الجنس.

تم تطبيق اختبار مكونات المعرفة الرياضية على العينة المختارة للدراسة، وتم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لعلامات كل من الذكور والإناث، والجدول (6.3) –ملحق (ح)–، يظهر النتائج التي تم التوصل إليها.

يظهر من الجدول (3.6) أنّه يوجد فرق ظاهري بين المجموعتين في متوسطات درجات اختبار مكونات المعرفة الرياضية في الاختبار البعدي؛ حيث أن المتوسط الحسابي لدرجات مجموعة الذكور في اختبار مكونات المعرفة الرياضية بلغ (7.77)، بانحراف معياري بلغ (2.722)، وهذا المتوسط يختلف اختلافاً واضحاً عن المتوسط الحسابي لدرجات الإناث في اختبار مكونات المعرفة الرياضية حيث بلغ (8.76)، بانحراف معياري (2.855).

ولمعرفة الدلالة الإحصائية للفروق بين مجموعة الذكور ومجموعة الإناث في اكتساب مكونات المعرفة الرياضية، تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، والجدول (3.7) –ملحق (ح)–، يظهر النتائج التي تم التوصل إليها.

يلاحظ من نتائج الجدول الموضحة أعلاه أن قيمة (F) للجنس بلغت (11.867) بمستوى دلالة (0.001) وهذه القيمة أقل من (0.05)، وهو ما يعني أنها دالة إحصائياً، أي أنه يوجد فرق في درجات إجابات الطلبة على اختبار مكونات المعرفة الرياضية يعزى للجنس، وتم حساب مربع إيتا لمعرفة حجم الأثر الذي أحدثه التغير في الجنس في درجات قياس مكونات المعرفة الرياضية، وتبين أن حجم الأثر بلغ (η^2 = 0.125)؛ وهو أثر متوسط_ جدول (3.3)، يفسر ما نسبته (12.5%) من التباين الكلي في درجات اختبار مكونات المعرفة الرياضية تعود للتغير في جنس الطالب، والباقي نسبته (87.5%) يرجع إلى عوامل أخرى، وعند تحييد المتغيرات الدخيلة لدرجات استجابات كل من الذكور والإناث على اختبار مكونات المعرفة الرياضية، تم الحصول على المتوسطات الحسابية المعدلة كما في الجدول (8.3) –ملحق (ح)–.

يظهر من الجدول (3.8) أنه يوجد فرق ظاهري بين المتوسطات الحسابية المعدلة لدرجات استجابات الطلبة على اختبار مكونات المعرفة الرياضية بين الذكور والإناث لصالح الإناث؛ إذ بلغ المتوسط الحسابي لدرجات استجابات الإناث (8.91)، وبلغ الانحراف المعياري لدرجات استجاباتهن (0.28)، في حين بلغ المتوسط الحسابي لدرجات استجابات الذكور (7.68)، وبلغ الانحراف المعياري لدرجات استجاباتهم (0.22).

3.4 النتائج المتعلقة بالسؤال الرابع

والذي ينص على:

هل هناك فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو الرياضيات يعزى لمتغير الجنس؟

من أجل الإجابة عن السؤال الرابع تم اختبار الفرضية الخامسة، والتي تنص على:

لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في مستوى اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو الرياضيات، تعزى إلى الجنس.

تم تطبيق مقياس الاتجاه نحو الرياضيات على العينة المختارة للدراسة، وتم إيجاد المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات استجابات كل من الذكور والإناث، والجدول (3.9) –ملحق (ح)–، يظهر النتائج التي تم التوصل إليها.

يظهر من البيانات الموجودة في الجدول (3.9) وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq$ 0.05) بين متوسط درجات اتجاهات كل من الطلبة الذكور والإناث على مقياس الاتجاه نحو الرياضيات لصالح الذكور حسب المتوسط الحسابي؛ حيث أن قيمة مستوى الدلالة للدرجة الكلية بلغت ما قيمته (0.001) وهذه القيمة أقل من (0.05) وتدل هذه القيمة على رفض الفرضية الصفرية المتعلقة بمتغير الجنس لقياس الاتجاه نحو الرياضيات؛ حيث أن المتوسط الحسابي لدرجات الإناث بلغ (3.91)، وبلغ الانحراف المعياري لدرجاتهن(0.65)، فيما حصلت مجموعة الذكور على متوسط حسابي يساوي (4.32) بانحراف معياري (0.44).

الفصل الرابع

مناقشة النتائج

يحتوي هذا الفصل على مناقشة النتائج التي نتجت عن أسئلة الدراسة في الفصل السابق، كما يلي:

4.1 مناقشة نتائج السؤال الأول:

نصت الفرضية الأولى على أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في متوسطات درجات طلبة الصف السادس الأساسي في اختبار مكونات المعرفة الرياضية، تعزى إلى طريقة التدريس (باستخدام البرنامج/ الطريقة الاعتيادية).

ونتائج هذا السؤال أشارت إلى وجود فرق بين متوسطي الدرجة الكلية لاستجابات الطلبة على اختبار مكونات المعرفة الرياضية في المجموعة الضابطة، وهم من دُرسوا بالطريقة الاعتيادية، وطلبة المجموعة التجريبية الذين تم تدريسهم باستخدام البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM)، وهو دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) لصالح المجموعة التجريبية؛ ويعني هذا وجود أثر ايجابي للتدريس باستخدام البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM) في إكساب مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس.

ويمكن أن يرجع هذا الأثر الناتج عن استخدام البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM) إلى عدة أسباب، من بينها:

إنّ برنامج (STEAM) يعتمد على نشاط المتعلم وايجابيته، ويعتبره محوراً للعملية التعليمية؛ حيث ينخرط الطلبة من خلال البرنامج في الاكتساب المباشر للمهارات والخبرات التعليمية، ويستند هذا المنحى على جعل التعلم فعالاً ومشوقاً؛ حيث يحول التعلم التلقيني إلى تعلم قائم على التفاعل والحيوية، مما يساعد على إيصال المعرفة بسهولة ويسر، وبأسلوب قائم على التفاهم بين المعلم باعتباره المسئول الأول عن كيفية

سير العملية التعليمية والطلبة باعتبارهم العنصر الأهم لمخرجات هذه العملية، بالإضافة إلى أنّ منحى (STEAM) قد ساهم على تقريب المحتوى التعليمي من الحياة اليومية للطلبة؛ حيث يستخدم أشكال متعددة من الطرق التعليمية التي تساعد الطلبة في التوصل إلى المعرفة بأنفسهم، وتحاكي المشكلات الحياتية؛ حيث ينخرط الطلبة في البحث عن الحلول المناسبة لها، بالإضافة إلى أنّ الأعمال الفنية والتطبيقية في منحى (STEAM) تجعل الطلبة مندمجين في التعليم، بعيدين كل البعد عن الملل وضعف الانتباه.

واتفقت نتائج هذه الدراسة مع نتائج: دراسة الهدور (2021)، ودراسة أحمد (2021)، دراسة القشطة (2021)، ودراسة الغيلاني (2020)، دراسة عزام (2019)، دراسة أوكال (Ocal, 2017)، دراسة مرسال (2017)، ودراسة سعيد (2016)؛ والتي أظهرت نتائجها أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على منحى (STEAM) في رفع درجات تحصيل الطلبة في الرياضيات وفي إكسابهم لمكونات المعرفة الرياضية.

4.2 مناقشة السؤال الثاني

نصت الفرضية الثانية أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في مستوى اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو الرياضيات، تعزى إلى طريقة التدريس (باستخدام البرنامج/ الطريقة الاعتيادية).

وتبين بعد تحليل نتائج اختبار الفرضية عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$)، بين درجات مجموعتي الدراسة (المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية)، وهذا يعني أنّ التدريس باستخدام البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM) لم يحدث فرق في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات عنه في الطريقة الاعتيادية، وهو ما لا يتوافق مع توقعات الباحث؛ حيث كان يتوقع أن تكون اتجاهات المجموعة التجريبية أكثر إيجابية؛ لما يرى ما يوفره البرنامج من طرق تعليم شيقة، مليئة بالنشاط والفاعلية المطلوبة، وتقرب المعرفة لديهم كما هي في الواقع، مستخدماً الصور والحركة والتطبيق.

وهذا بحد ذاته أثار تساؤلات لدى الباحث عن عدم جدوى البرنامج في أن تكون اتجاهات المجموعة التجريبية نحو الرياضيات أكثر إيجابية من المجموعة الضابطة، وربما يعود السبب إلى انشغال طلبة المجموعة التجريبية في العروض التوضيحية للمحتوى، بالإضافة إلى الحركة ورسم الأشكال الهندسية، واهتمامهم بالتعلم بأسلوب تعليمي جديد، بالإضافة إلى قصر المدة الزمنية التي طبق فيها البرنامج؛ حيث وصلت إلى (14) حصة صفية، ويمكن أن يكون رفض كل ما هو جديد عند البعض، سبباً في تكوين أفكاراً سلبية لدى الطلبة عن تعلم الرياضيات باستخدام البرنامج، وهذا يفيد بأن التعلم التكاملي ليس من الضروري أن يعنى بتحسين اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.

وتختلف هذه الدراسة مع ودراسة علوان (2019)، ودراسة مرسال (2017)، حيث أن المجموعة التجريبية في كل منها كانت أكثر إيجابية في تحسين البرنامج المستخدم فيها لاتجاه الطلبة نحو الرياضيات، أكثر من المجموعة الضابطة، ولعل هذه النتيجة تتشابه مع نتيجة دراسة الهدور (2021)؛ حيث أن البرنامج التعليمي لم يحقق نسبة الفاعلية المطلوبة في تنمية معتقدات المجموعة التجريبية نحو تعلم الرياضيات.

4.3 مناقشة نتائج السؤال الثالث

نصت الفرضية الثالثة على أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في متوسطات درجات طلبة الصف السادس الأساسي في اختبار مكونات المعرفة الرياضية، باستخدام برنامج تعليمي بمنحى (STEAM)، تعزى إلى الجنس.

أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق بين درجات الطلبة في كل من مجموعة الذكور، ومجموعة الإناث، لصالح الإناث، ويعني ذلك أن التعليم باستخدام البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM) يعمل على إثارة فضول التعلم لدى الإناث وتفكيرهن أكثر من الذكور، وهذه النتيجة ليست بعيدة عن توقع الباحث؛ حيث أنّ الإناث يتفوقن على الذكور في الالتزام في التعلم، من ناحية التحضير والتجهيز المسبق للدرس، وفي المشاركة في النشاطات الصفية، والتركيز داخل الصف في شرح المعلمة، بالإضافة إلى

الفضول لتعلم كل ما هو جديد، مقارنة بالذكور، أيضاً يلعب المناخ الأسري، والبيئة الخارجية والبيئة التعليمية دوراً هاماً في زرع الدافعية وحب المثابرة نحو التعليم، وفي هذه الأيام دخلت عوامل كثيرة مؤثرة على أفكار الأبناء من خلال الانترنت والتلفاز، وهذه العوامل تضر بالذكور أكثر من الإناث؛ والسبب في ذلك طبيعة مجتمعنا الذي يترك للبيئة الخارجية الحصة الأكبر في التأثير على أبناءه الذكور.

وهذه النتيجة تشبه ما يشير إليه البادري والكندي (2019) أن الإناث تتقدم على الذكور من الناحية التعليمية في المراحل الدراسية (5-11)؛ ففي فلسطين كانت نسبة (70%) من الأوائل من الإناث، بالإضافة إلى ما كشفه التقرير المدرسي العام في دولة الإمارات من تفوق الإناث على الذكور، وفي العراق حصلت الإناث على نسبة تفوق كبيرة على الذكور من العام الدراسي (2011_2012) بالإضافة إلى تفوق الإناث على الذكور في كل من البحرين وقطر ومصر وتونس واليمن.

4.4 مناقشة نتائج السؤال الرابع

نصت الفرضية الرابعة أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \geq 0.05$) في مستوى اتجاهات طلبة الصف السادس الأساسي نحو الرياضيات، تعزى إلى الجنس.

وأشارت النتائج إلى أنه يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي الدرجة الكلية لقياس اتجاه الإناث مقارنة بالذكور؛ أي أن البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM) له أثر في اتجاه الذكور نحو الرياضيات يزيد عن الإناث، ومن الممكن أن يكون السبب في ذلك، المتغيرات الدخيلة، كدور المعلم الذي صمم المحتوى التعليمي وفق البرنامج، هو نفسه من علم المحتوى المطلوب لمجموعات الذكور، بينما المعلمة المتعاونة هي من قامت بتعليم الإناث وفق البرنامج، بالإضافة إلى الطبيعة العملية للبرنامج والتي تناسب توجهات الطلبة الذكور، ونشاطهم وتفاعلهم، وتختلف هذه الدراسة مع دراسة أبو قياص (2017)، ودراسة الجهني (2020).

4.5 التوصيات

من خلال نتائج الدراسة التي تم التوصل إليها، يمكن الخروج بالتوصيات التالية:

- أهمية استخدام البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM) بشكل مخطط ومدروس؛ له أثر إيجابي في رفع درجات تحصيل الطلبة للمعرفة الرياضية.
- ضرورة أن يتم تطبيق البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM)، في بيئة تعليمية مناسبة.
- ضرورة إجراء دراسات مستقبلية، تستخدم البرنامج التعليمي القائم على منحى (STEAM)، في مراحل دراسية مختلفة عن الصف السادس.
- عمل مبادرات توعوية للطلبة وذويهم، بهدف التعرف على التطبيقات اليومية للمعرفة الرياضية.
- العمل على توظيف طرق تدريس حديثة، تعتمد على الحاسوب، لما لها من أثر في جذب انتباه الطلبة وتشويقهم للتعلم، ورفع مستوى جهوزيتهم وطرق تفكيرهم.
- عمل دورات تعليمية للمعلمين لتدريبهم على تصميم برامج تعليمية قائمة على منحى (STEAM)، وإعداد أدلة تعليمية للبرنامج؛ بحيث تناسب المحتوى المطلوب، بالإضافة إلى تعلم كيفية الاستعانة بالبرامج الرقمية المصممة مسبقاً، لما لها من مواصفات ذات قيمة معرفية وتربوية.

قائمة المصادر العلمية

المراجع العربية

الهاجري، محمد عبد الله محمد شافي. (2020). دراسة وعى معلمي مادة الرياضيات باستراتيجيات تعلم الرياضيات الحديثة. *المجلة الدولية للعلوم الإنسانية والاجتماعية*، 12، ص188-206.

حسن، إبراهيم محمد عبد الله. (2020). تعليم :STEAM دمج الفن في مدخل تكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات STEM. *مجلة تربويات الرياضيات*، 23(2)، ص51-66.

أبو ثابت، اجتياد عبد الرزاق حامد. (2018). اختبار التوظيف للوظائف التعليمية الحكومية في فلسطين لمبحثي الرياضيات وأساليب تدريسها في ضوء بعض المتغيرات. *مجلة جامعة بير زيت*.

العجاوي، احسان. (2022). مدى استخدام التعلم المدمج لدى معلمي اللغة العربية للمرحلة الاساسية المتوسطة في مدارس محافظة الزرقاء الحكومية. *مجلة كلية التربية*، 7 (38).

نجاتي، أحمد يونس مؤيد والحميدي، عبد الهادي. (2022). اتجاهات طلبة الجامعة الهاشمية نحو الطلبة ذوي الإعاقة وعلاقتها ببعض المتغيرات. *سلسلة العلوم الإنسانية والاجتماعية*، 35(6).

مرسال، إكرامي محمد. (2017). تصميم أنشطة إثرائية في ضوء إحدى برمجيات الرياضيات التفاعلية برمجية جيوجبرا GeoGebra واستخدامها في إكساب تلاميذ المرحلة الابتدائية المعرفة الرياضية المفاهيمية والإجرائية. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 81*، ص17-47.

الغيلاني، أمل أحمد سعيد. (2020). فعالية أنشطة إثرائية وفق نموذج STEAM لتنمية مهارات التفكير العلمي للتلميذات الموهوبات في الصفوف الأولية في مدينة جدة. *المجلة العربية للإعلام وثقافة الطفل*، ص33-64.

أحمد، إيمان. (2016). فاعلية استخدام استراتيجية قبعات التفكير الست في تنمية التحصيل والقوة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني الثانوي. *مجلة تربويات الرياضيات*، 19 (6)، ص118-194.

مجيد، بان حسن. (2017). المعرفة الإجرائية لدى طلبة قسم الرياضيات في كلية التربية للعلوم الصرفة/ابن الهيثم. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، 85(2)، ص393-402.

جرار، تهاني خالد محمد. (2018). *أثر استخدام القوة الرياضية في التفكير الإبداعي والاستدلال المنطقي لدى طلبة الصف العاشر*. فلسطين: جامعة القدس. تم الاسترداد من https://dspace.alquds.edu/handle/20.500.12213/3175

القيسي، تيسير خليل بخيت. (2015). أثر تدريب معلمي الرياضيات على استخدام نموذج مقترح في التعلم الفعال في اكتسابهم بعض مهارات التدريس وعلى تحصيل واتجاهات طلابهم نحو الرياضيات. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، 4(3)، ص59-77.

جبريل، جمال الدين والجاك، محجوب. (2020). *العلاقة التكاملية بين التكوينات الرمزية والأبعاد الرياضية الهندسية للدائرة في الفن التشكيلي*. (أطروحة الدكتوراه، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا).

أحمد، جمال الدين محمد. (2021). برنامج قائم على الرياضيات الذهنية لتنمية البراعة الرياضية لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *المجلة التربوية لتعليم الكبار*، 3 (4)، ص15-36.

نصر الله، جهاد كاظم. (2019). علم الرياضيات الصعوبات والتحديات والتوجهات الحديثة في دراسة الرياضيات. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، 1018(6)، ص1737-1756.

عزام، حنان محمد صالح. (2019). أثر نشاطات قائمة على منحى التكامل بين العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفن والرياضيات STEAM في تنمية التحصيل والتفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 4(28)، ص395-415.

المطرب، خالد بن سعد. (2015). المعرفة الرياضية الإجرائية والمفاهيمية اللازمة لمعلمي الصم في المرحلة الإبتدائية. *رسالة التربية وعلم النفس*، 48، ص199-221.

عبد القادر، خالد فايز. (2017). صعوبات حل المسألة اللفظية في الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية بمحافظات غزة. *مجلة جامعة الأقصى -سلسلة العلوم الإنسانية*، 21(1)، ص2018-246.

أحمد، ديار سرحان. (2022). فاعلية استخدام أنموذج (SWOM) في اكتساب المفاهيم لدى طلاب الصف الحادي عشر الإعدادي في مادة الرياضيات. *مجلة العلوم الأساسية*، 10(6)، ص183-211.

شكوكاني، رياض عبد الرازق رياض. (2021). *كفايات تعلّم الرياضيات عن بُعد لدى معلمي الرياضيات في المرحلة الأساسية العليا في محافظة نابلس*. نابلس: جامعة النجاح الوطنية. https://2u.pw/A5spzy

علي، ريهام مصطفى عيسى. (2020). الواقع المدمج في التعليم: دور نموذج سامر "SAMR" لدمج التقنية في التدريس. *مجلة البحوث المالية والتجارية*، 2، ص227-263.

الهدور، زيد أحمد ناصر. (2021). فاعلية برنامج تعليمي قائم على منحى تكامل العلوم والهندسة والرياضيات (STEAM) في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية وتحسين المعتقدات نحو تعلم الرياضيات لدى طلاب كلية مجتمع الدرب -ذمار. *مجلة جامعة البيضاء*، 3(2)، ص433-466.

العتيبي، سارة بنت عبد الهادي والعمري، ناعم بن محمد. (2022). أثر التدريس. *مجلة تربويات الرياضيات*، 25(7)، ص90-114.

الجندي، سامية عبد الحكيم أحمد علي وعباس، هناء عبده وزغلول، هشام سعد. (2011). أثر وحدة مقترحة في التربية الإعلامية على التحصيل الدراسي لدى طلاب الصف الأول الثانوي الفني. *مجلة بحوث التربية النوعية*، 2011(23)، ص297-321.

البادري، سعود مبارك سالم والكندي، سيف بدر محمد. (2019). أسباب تفوق الإناث على الذكور من وجهة نظر المعنيين في الحقل التربوي وأولياء أمور الطلبة. *مجلة روافد*، سلطنة عمان، 1 (3).

ياسين، سندس إبراهيم طاهر. (2020). *مستوى المعرفة الرياضية لدى معلمي الرياضيات للصفوف الأربعة الأولى في محافظة نابلس*. غزة: (رسالة ماجستير منشورة). مجلة الجامعة الإسلامية.

الباز، عادل إبراهيم. (2021). فعالية برنامج مقترح للتدريب الذاتى على رفع مستوى أداء معلمي الرياضيات بالمرحلة الابتدائية في تدريس مهارات حل المسائل الرياضية. *مجلة كلية التربية بالزقازيق*، 27 (11)، ص341-397.

الغفيلي، عبد الله بن جديع والعازمي، تركي بن معتق. (2020). معتقدات معلمي الرياضيات بمحافظة المجمعة نحو التعلم البنائي. *مجلة كلية التربية في العلوم التربوية*، 44(3)، ص377-412.

الزهراني، عبد الله يحيى خضران. (2021). الاحتياجات التدريبية لمعلمي العلوم بالمرحلة الابتدائية بمدينة مكة المكرمة في ضوء متطلبات مدخل التكامل بين العلوم والتقنية والهندسة والرياضيات "STEM". *مجلة كلية التربية*، 37(6)، ص172-266.

أعبابو، عبد المنعم. (2019). الديداكتيك الرقمي: الوظائف البيداغوجية للكتاب المدرسي الالكتروني التفاعلي في المواد الاجتماعية بالمغرب. *المجلة العربية للتوعية النوعية*، 9، ص201-216.

علوان، عدي هاشم. (2019). أثر استخدام إستراتيجية المكعب في تحصيل تلاميذ المرحلة الابتدائية في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحو تعلمها. *مجلة ميسان للدراسات الأكاديمية*، 18(35)، ص323-380.

الثبيتي، علي بن حامد. (2008). تصاميم البحوث العلمية ودورها في صدق نتائج الدراسات التربوية. *رسالة الخليج العربي*، 29(108)، ص13-29.

الحربي، علي سعد بن مطر. (2019). فاعلية استراتيجية قائمة على توجه STEAM في تنمية التحصيل والتفكير المستقبلي لدى تلاميذ الصف الثالث المتوسط بالمملكة العربية السعودية. *مجلة كلية التربية*، 2(34)، ص314-346.

السيد، علياء علي عيسى. (2020). أنشطة إثرائية لوحدة الكائنات الحية قائمة على مدخل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والفنون والرياضيات STEAM لتنمية الحس العلمي والاستمتاع بتعلم العلوم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *مجلة البحث العلمي في التربية*، 4(21)، ص236-277.

الغامدي، غرم الله بن مسفر صالح. (2021). تضمين المعرفة الرياضية بالرسائل العلمية والبحوث المنشورة في تعليم وتعلم الرياضيات. *مجلة تربويات الرياضيات*، 24(9)، ص261-291.

عبدالله، كفاح محسن. (2015). أثر أنموذج Case في تحصيل مادة الكيمياء لدى طالبات الصف الخامس العلمي وذكائهن الطبيعي. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، (119)، ص306-336.

رفيداء، كنز. (2022). *استخدام نموذج الصف المعكس في تعليم مهارة القراءة على النظرية البنائية في مدرسة" الحكمة 2" المتوسطة الإسلامية بربيس. (أطروحة دكتوراه)*. جامعة الإسلام نيجري مولانا مالك إبراهيم. http://etheses.uin-malang.ac.id/40054/1/19720061.pdf

عقل، مجدي سعيد سليمان. (2020). تطوير نموذج تعليمي قائم على أنشطة STEAM لإنتاج المشاريع التعليمية الإبداعية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 28(7)، ص32-56.

إبراهيم، مجدي عزيز. (2004). *موسوعة التدريس، ط*1. عمان: دار المسيرة للنشر والتوزيع.

محمد، أبازيد محمد. (2019). فعالية إستراتيجية قائمة على بعض مبادئ نظرية تريز في تنمية مستويات التفكير الاحتمالي في الرياضيات لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. *مجلة البحث التربوي*، 18 (35)، ص349-392.

أبارو، محمد أحمد. (2022). أثر تدريس تلاميذ الصف السابع تعليم مرحلة الأساس على بعض استراتيجيات حل المشكلة في حلهم للمسائل الحسابية. *مجلة الجزيرة للعلوم التربوية والإنسانية*، 3 (1)، ص3-35.

الصلاحي، محمد بن عيسى شنان . (2019). ممارسات معلمي الرياضيات التدريسية الداعمة لاستيعاب المفاهيم الرياضية بالمرحلة الابتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، 9(22)، ص173-197.

سعيد، محمد عبد الفتاح عبد الجواد. (2016). أثر استخدام النمذجة الرياضية في تنمية المعرفة المفاهيمية والإجرائية وحل المشكلات الهندسية لدى الطلاب المعلمين. *مجلة تربويات الرياضيات*، 19(7)، ص230-262.

الشقيرات، محمد فلاح محمد. (2020). أثر أسلوب التعليم المتمازج في تحصيل طلبة الصف الرابع وقدراتهم على حل المشكلات الجبرية في مادة الرياضيات. *المجلة الأردنية للعلوم التطبيقية – سلسلة العلوم الإنسانية*، 24(2)، ص11-41.

الصلبي، محمد علي. (2020). معوقات وتحديات التعليم الرقمي. *المؤتمر الدولي (الافتراضي) لمستقبل التعليم الرقمي في الوطن العربي*. الطائف. تم الاسترداد من https://2u.pw/T5Q661

باكير، محمود. (2022). *الرياضيات "حرفة عقلية": طريقة جديدة في الإدراك العقلي*. المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات.

القشطة، مريم مقبل. (2021). فاعلية نموذج STEAM في تنمية بعض مهارات الطلاقة والمرونة لدى الطالبات الموهوبات. *مجلة الراسخون*، 7(3)، ص177–205.

الجهني، منال بنت محسن بن خليوي. (2020). اتجاهات طالبات المرحلة المتوسطة نحو مناهج الرياضيات المطورة بمدينة جدة. *مجلة تربويات الرياضيات*، 23(5)، ص158–177.

الشبل، منال عبد الرحمن يوسف. (2020). نموذج مقترح لإعداد معلم الرياضيات للموهوبين والمتفوقين في ضوء مبادئ STEAM. *مجلة تربويات الرياضيات*، 21(1)، ص255–301.

الكوري، ناصر أحمد والمعمري، سليمان عبده. (2021). فاعلية استخدام المدخل البصري المكاني على تنمية التفكير التحليلي والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف السادس الأساسي–بمحافظة تع. *مجلة العلوم التربوية و الدراسات الإنسانية*، 7(17)، ص358–381.

سسكا، نور النسا. (2022). *استخدام مدونة الفيديو في تعليم مهارة الكلام من منظور النظرية البنائية لطلاب مدرسة الغزالي المتوسطة الإسلامية بنيجيريا*. نيجيريا: جامعة الإسلام نيجري مولانا مالك إبراهيم. http://etheses.uin-malang.ac.id/40237/1/200104210039.pdf

فروم، هشام. (2020). التعليمية: حدودها ومركباتها. *الميدان للدراسات الرياضية والاجتماعية والإنسانية*، 3(9)، ص277–285.

هليل محمد سالم العنزي. (2020). درجة امتلاك الرياضيات بالصف الثاني المتوسط للمعرفة الطلابية والطباعة. *مجلة كلية التربية*، 36(11)، ص122-141.

هيئة تقويم التعليم والتدريب. (2019). وثيقة معايير مجال تعلم الرياضيات. تم الاسترداد من https://etec.gov.sa

أبو قياص، ياسمين عادل فضل. (2017). *اتجاهات ودافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات ومفهوم الذات لديهم ومشاعرهم أثناء تعلمها في المرحلة الأساسية العليا في مديرية قباطية*. نابلس: جامعة النجاح الوطنية. تم الاسترداد من http://search.mandumah.com/Record/1241998

أبو جحجوح، يحيى محمد. (2021). تحليل أسئلة امتحانات شهادة الدراسة الثانوية العامة في مبحث الرياضيات لعامي 2019-2020 وتصور مقترح لتطويرها في فلسطين. *مجلة القراءة والمعرفة*، 234، ص103-142.

المراجع الأجنبية

Abhilasha, A., & Sahin, n. v. (2022). *Students' Attitude towards Mathematics and their Mathematics Achievement: A Study of Secondary School Students in Meitei Pangal Community of Manipur*. Retrieved from https://www.journalppw.com/index.php/jpsp/issue/view/39

Bray, A., & Tangney, B. (2017). Technology usage in mathematics education research–A systematic review of recent trends. *Computers & Education, 114*, pp. 255-273.

Çevik, M. (2018). Impacts of the project based (PBL) science, technology, engineering and mathematics (STEM) education on academic achievement and career interests of vocational high school students. *Pegem Egitimve Ogretim Dergisi= Pegem Journal of Education and Instruction, 8(2)*, p. 281_306.

Gordijn, J., Oosterhout, A., & Dijkstra, W. (2017).).Innovation Mathematics Project, Blended Education in Practice: a Case Study At Delft University of Technology. *EDULEARN17 Proceedings, 1*, pp. 9940-9950.

Hurrell, D. (2021). Conceptual knowledge or procedural knowledge or conceptual knowledge and procedural knowledge: Why the conjunction is important to teachers. *Australian Journal of Teacher Education (Online), 46(2)*, pp. 57-71.

Kang, N. H. (2019). A review of the effect of integrated STEM or STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics)education in South Korea. *Asia-Pacific Science Education*, pp. 1-22.

Kang, N. H. (2019). A review of the effect of integrated STEM or STEAM (science, technology, engineering, arts, and mathematics)education in South Korea. *Asia-Pacific Science Education, 5(1)*, pp. 1-22.

Khine, M., & Areepattamannil, S. (2019). *STEAM education.* Springer.

Mazana, Y. M., Montero, S., & Olifage, C. R. (2019). *Investigating students' attitude towards learning mathematics.* Retrieved from http://dx.doi.org/10.29333/iejme/3997

Ocal, M. F. (2017). The Effect of Geogebra on Students' Conceptual and Procedural Knowledge: The Case of Applications of Derivative. *Higher Education Studies, 7(2)*, pp. 67-78.

Perignat, E., & Katz-Buonincontro, J. (2019). STEAM in practice and research: An integrative literature review. *Thinking skills and creativity, 31*, pp. 31-43.

Pratama, G. S., & Retnawati, H. (2018, September). Urgency of higher order thinking skills (HOTS) content analysis in mathematics textbook. *Journal of Physics: Conference Series, (Vol. 1097, No. 1, p. 012147)*.

Rittle-Johnson, B., & Schneider, M. (2015). Developing conceptual and procedural knowledge of mathematics. *Oxford handbook of numerical cognition*, pp. 1118-1134.

Roehrig, G. H., Dare, E. A., Ring-Whalen, E., & Wieselmann, J. R. (2021). Understanding coherence and integration in integrated STEM curriculum. *International Journal of STEM Education, 8(1)*, pp. 1-21.

Rybak, A. (2021, June). Effectiveness of teaching and learning in technology-supported mathematics education. *In Journal of Physics: Conference Series, 1946(1)*.

Tabiin, A. (2020). Implementation of STEAM method (science, technology, engineering, arts and mathematics) for early childhood developing in kindergarten mutiara paradise pekalongan. *Early Childhood Research Journal (ECRJ), 2(2)*, pp. 36-49.

Taljaard, J. (2016). A review of multi-sensory technologies in a science, technology, engineering, arts and mathematics (STEAM) classroom. *Journal of learning Design, 9(2)*, pp. 46-55.

Thuneberg, H. M., Salmi, H. S., & Bogner, F. X. (2018). How creativity, autonomy and visual reasoning contribute to cognitive learning in a STEAM hands-on inquiry-based math module. *Thinking Skills and Creativity, 29*, pp. 153-160.

قائمة الملاحق

ملحق (أ):

قائمة أسماء المحكمين

الرقم	الاسم	الوظيفة	الدرجة العلمية
1	محمد ياسين	دكتور ومحاضر جامعي	أستاذ مساعد
2	محمد توفيق ستيتي	معلم	ماجستير مناهج وأساليب تدريس
3	رياض شكوكاني	معلم	ماجستير أساليب تدريس الرياضيات
4	براء باسم كعبي	مشرفة تربوية	ماجستير أساليب تدريس الرياضيات
5	ختام صقر	مشرفة تربوية	ماجستير أساليب تدريس الرياضيات
6	رائدة عويس	مشرفة رياضيات	ماجستير رياضيات تطبيقية
7	لانا جرادات	معلمة	ماجستير أساليب تدريس الرياضيات
8	سعاد قريني	معلمة	ماجستير أساليب تدريس الرياضيات
9	ليلى ياسين	معلمة	ماجستير أساليب تدريس الرياضيات
10	نصر عيسى	معلم	بكالوريوس أساليب تدريس العلوم/ تأهيل تربوي
11	نادر ياسين	معلم/ مدرب ميداني	دبلوم العلوم والحياة/ تأهيل تربوي
12	حربية ياسين	معلمة	بكالوريوس أساليب تدريس الرياضيات

الملحق (ب):

مذكرة إعداد المادة التدريبية لوحدة الهندسة الثانية_ الصف السادس الأساسي _ باستخدام برنامج تعليمي قائم على منحى STEAM.

الدرس الأول: مساحة الأشكال الهندسية المستوية

المحتوى الرياضي: **عدد الحصص: 3**

المفاهيم الرياضية: مفهوم المساحة للأشكال الهندسية المستوية.

التعميمات الرياضية: مساحة المثلث تساوي نصف مساحة المربع، أو المستطيل المشترك معه في القاعدة والارتفاع.

الأهداف السلوكية:

- أن يعّرف الطالب المساحة.
- أن يذكر الطالب مفهوم مساحة المستطيل (المربع) والمثلث.
- أن يجد مساحة الأشكال الهندسية (المستطيل والمربع والمثلث) .
- أن يتعرف الطالب على العلاقة بين مساحة المثلث وكل من المستطيل أو المربع المشترك معه في القاعدة والارتفاع.
- أن يطبق مفهوم المساحة في إيجاد مساحة أشكال هندسية مختلفة.
- أن يحل الطالب مسائل كلامية على مساحة الأشكال الهندسية

الوسائل التعليمية:

حاسوب، جهاز عرض، تطبيق جيوجبرا، تطبيق جيوبورد.

الحصة الأولى: درس مساحة الأشكال الهندسية المستوية		زمن الحصة: 40دقيقة	
الأهداف	**مدخلات المعلم**	**نشاط المتعلم**	**الزمن**
_ أن يعرف الطالب المساحة.	_ أتابع الفيديو، ثم أجيب: _ مساحة المستطيل=..... كيف عرفت؟ مساحة المربع=..... _ المساحة هي..... _ مساحة كل من الشكلين الآخرين=...../..... _ يتابع المعلم إجابات الطلبة، ويقدم التغذية الراجعة.	يعد الطالب الوحدات المربعة التي تغطي المستطيل. يجد مساحة المربع. * وعلى دفتر التمارين، يكتب: مفهوم المساحة. يجد مساحة الشكلين الآخرين.	10 د
_ أن يميز الطالب بين مفهوم مساحة الأشكال الهندسية المختلفة. _ أن يكوّن الطالب أشكالاً هندسية مختلفة، بمساحات متساوية.	_ ارسم شكلاً هندسياً باستخدام تطبيق الجيوبورد. _مساحة الشكل=..... _ أغير ترتيب الوحدات المربعة للشكل، لتكوين شكل آخر. _ مساحة الشكل الناتج=..... العلاقة بين مساحة الشكلين..... أستنتج أن..... * بشكل فردي. _ أكون شكلاً آخر وأجد مساحته.....	يتعاون الطلبة في كل مجموعة باستخدام الحاسوب الخاص بهم. يرسم الطالب شكلاً هندسية. يعد الوحدات المربعة التي تغطيه. يكوّن شكلاً هندسياً باستخدام نفس عدد الوحدات المربعة. يجد مساحة الشكل الجديد. يقارن بين مساحة الشكلين. يكتب استنتاجه. * بشكل فردي. يكوّن شكلاً آخر. يجد مساحته.	15 د
_ أن يستخدم الطالب مفهوم المساحة في زخرفة أشكالاً هندسية.	_ أختار أحد هذه الأشكال، ثم أجيب: * الأشكال الهندسية المتشابهة في الشكل متساوية في المساحة. _اسم الشكل الهندسي الذي قمت بتلوينه..... * إذا كانت مساحة هذا الشكل وحدتين مربعتين، أجد المساحة التي يغطيها اللون الأحمر..... المساحة التي يغطيها اللون الأخضر..... اللون الذي يغطي أكبر مساحة هو... * يختار المعلم الألوان حسب أعمال الطلبة.	يختار الطالب شكلاً هندسياً. يلوّن الشكل بما يناسب أفكاره. يكمل الفراغ.	15 د
الحصة الثانية: درس مساحة الأشكال الهندسية المستوية		**زمن الحصة: 40 دقيقة**	
الأهداف	**مدخلات المعلم**	**نشاط الطالب**	**الزمن**
_ أن يُعرّف	* يستخدم المعلم شاشة العرض.	يجد الطالب مساحة المستطيل.	20 د

الطالب مساحة المستطيل. _ أن يذكر الطالب قانون مساحة المثلث. _ أن يستنتج الطالب العلاقة بين مساحة المثلث ومساحة المستطيل، المشترك معه في القاعدة والارتفاع.	أدخل على تطبيق جيوبورد، أقوم برسم شكلاً مستطيلاً، ثم أجيب: _ مساحة المستطيل =..... وحدة مربعة _ طول المستطيل=.....، عرضه =..... _ قانون مساحة المستطيل=..... .....x ..... =.....x ..... =..... وحدة مربعة. _ أرسم قطراً للمستطيل. _ عدد الأشكال الناتجة..... _ اسم الشكل الهندسي الجديد..... _ مساحة المثلث=..... مساحة المثلث الثاني=..... ألاحظ أن..... _ العلاقة بين مساحة المثلث الواحد ومساحة المستطيل..... قانون مساحة المثلث=2/1 x.... x.. _ ارتفاع المثلث=..... _ طول المثلث=..... _ العلاقة بين أطوال المثلث وأطوال المستطيل..... نستنتج أن.....	يجد مساحة المستطيل باستخدام القانون. يجد مساحة المثلث. _ يجد مساحة المثلث باستخدام القانون. _ يكتب العلاقة بين النتيجتين، _ يقارن النتيجة مع مساحة المستطيل. يقارن بين مساحة المثلث ومساحة المستطيل، ويستنتج العلاقة بين مساحتيهما.	
_ أن يجد الطالب مساحة الأشكال الهندسية باستخدام العلاقة بين مساحة المستطيل والمثلث.	أجد مساحة الأشكال الهندسية، نشاط (3) ص46 * نشاط تعاوني. ** يتابع المعلم أعمال الطلبة.	يكمل الطالب الفراغ. يتعاون مع زملائه.	5 د
_يجد حل مسائل على مساحة المستطيل (المربع)، والمثلث المشترك معه في القاعدة والارتفاع.	_ يطلب المعلم من الطلبة حل التمرين 1& 2 من الكتاب المدرسي صفحة 47 _ يقدم المعلم التغذية الراجعة على إجابات الطلبة.	يحل الطلبة التمارين بشكل فردي.	15 د
الحصة الثالثة: درس مساحة الأشكال الهندسية المستوية		**زمن الحصة: 40دقيقة**	
الأهداف	**مدخلات المعلم**	**نشاط المتعلم**	**الزمن**
_ يكوّن الطالب	_ أعيد ترتيب قطع (تنغرام)، وأكوّن أشكالاً	يقوم الطالب بتركيب الأشكال.	10 د

أشكالاً هندسية مستوية بطرق مختلفة. _ يجد الطالب مساحة الأشكال الهندسية التي كوّنها.	هندسية مختلفة. * نشاط تعاوني **" مساحة المربع الأصفر وحدة مربعة واحدة" مساحة المثلث الأزرق=..... مساحة المثلث الأخضر=..... كيف عرفت؟ كيف نجد مساحة المثلث الأحمر؟ مساحة الشكل الذي قمت بتكوينه=..... كيف عرفت؟.....	يكوّن أشكالا هندسية (مربع، مثلث، أو أي شكل). يجد مساحة الشكل الجديد.	
_ يستنتج الطالب العلاقة بين مساحة أشكال هندسية مستوية مع مجموع مساحة أجزائها.	_ استخدم برنامج جيبورد في رسم شكلاً هندسياً معيناً (مستطيل، مربع، مثلث، شبه منحرف)، ثم أجيب: *نشاط تعاوني. **يمكن للمجموعة اختيار الشكل الذي تريده. _ مساحة الشكل=..... أقسم الشكل إلى 4 أجزاء. _ مساحة الجزء الواحد=..... _ مجموع مساحة الأجزاء الأربعة=..... *إذا لم تكن الأجزاء متساوية في المساحة، يجد الطالب مساحة كل جزء من الأجزاء الأربعة. _ أقارن بين مساحة الشكل ومجموع مساحة الأجزاء..... أستنتج أن.....	يرسم الطالب الشكل الهندسي. يجد مساحته. يقسمه إلى أربعة أجزاء. يجد مساحة الجزء الواحد. يجد مجموع مساحة الأجزاء. يقارن مساحة الشكل مع مجموع مساحة الأجزاء.	10 د
_ يطبق الطالب مفهوم مساحة الأشكال الهندسية المستوية، في حل مشكلات حياتية 	_ يقدم المعلم المشكلة الآتية: * نشاط تعاوني. نريد تصميم مروحة هوائية لها أربع شفرات متشابهة في الشكل، ومتساوية في المساحة. يوضح المعلم المقصود من خلال الفيديو المواد المطلوبة: ورق مقوى، دبابيس، عيدان، وصمغ. يثري المعلم أفكار الطلبة في كيفية عمل المروحة بكل خطواتها. _ أجب عما يلي: _اسم الشكل الهندسي للشفرة الواحدة.....	من خلال تعلم الطالب لمفهوم المساحة، وبعد اطلاعه على الفيديو يبدأ بتصميم الشفرات المناسبة، حسب المطلوب. يكمل الطالب الفراغ بما هو مناسب. يقدم أفكاره حول التصميم، وما يمكن ابتكاره من أدوات ليساعدنا في حياتنا.	20 د

	_مساحة الشفرة التي قمت بقصها=..... _عدد الشفرات المكونة ل50 مروحة=..... _المساحة التي تغطيها شفرات أربع مراوح..... _ الآلية التي تتحرك فيها الشفرات..... _ ونستخدمها في حيتنا اليومية في.....		

الدرس الثاني: الارتفاع في الأشكال الهندسية

المحتوى الرياضي: **عدد الحصص: 2**

المفاهيم الرياضية: مفهوم الارتفاع للأشكال الهندسية المستوية.

التعميمات الرياضية: البعد بين المستقيمين المتوازيين ثابت

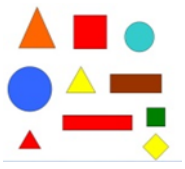
الأهداف السلوكية:

- أن يذكر الطالب مفهوم التوازي.
- أن يذكر الطالب مفهوم التعامد.
- أن يُعرّف الطالب مفهوم الارتفاع.
- أن يحدد الطالب الارتفاع لأشكال هندسية مختلفة.
- أن يقيس الارتفاع لأشكال هندسية مختلفة.
- أن يحل الطالب مسائل كلامية على ارتفاع الأشكال الهندسية المختلفة.

الوسائل التعليمية:

حاسوب، جهاز عرض، تطبيق جيوجبرا، تطبيق جيوبورد، خرطوم شفاف، ماء.

الحصة الأولى من درس الارتفاع في الأشكال الهندسية.		**زمن الحصة: 40 دقيقة**	
الأهداف السلوكية	**مدخلات المعلم**	**نشاط المتعلم**	**الزمن**
_ أن يُعرّف الطالب مفهوم التوازي. _ أن يُعرّف الطالب مفهوم التعامد.	أتابع الفيديو التالي، وأجيب عما يليه: * نشاط فردي. _ المستقيمان المتوازيان هما..... _ المستقيمان المتعامدان هما..... يتابع المعلم إجابات الطلبة ويقدم التغذية الراجعة.	يتابع الطالب الفيديو. يسجل ملاحظاته. يجيب على دفتره الخاص.	7 د
_ أن يستنتج الطالب مفهوم الارتفاع. _ أن يعرّف الطالب الارتفاع. _ أن يميز الطالب الضلع الذي يمثل الارتفاع في شبه المنحرف. _ أن يميز الطالب القاعدتين في شبه المنحرف.	يناقش المعلم الطلبة من خلال عرض البوربوينت عن الارتفاع، بما يلي: * نشاط تعاوني. _ العلاقة بين المستقيمين الممثلين للطريقين الرئيسين _ نوع الزاوية (باللون الأحمر) التي يصنعها كل من الطرق الفرعية، مع الطريق الرئيسية...../..... _ أقصر مسافة تسيرها السيارة بين الطريقين هي..... _ العلاقة بين المستقيم الذي يصل بين مستقيمين (اقصر مسافة) والزاوية التي يصنعها معهما..... أستنتج..... _ أسمي الخط العمودي الذي يصل بين مستقيمين متوازيان..... _ الشكل الهندسي المحصور بين الطرق الأربعة.....	يتابع الطالب عرض البوربوينت. يناقش الطالب المعلم حول الأسئلة التي يعرضها. * يستنتج الطالب أن أقصر مسافة بين نقطتين واقعتين على مستقيمين متوازيان، تكون بالمستقيم العمودي الذي يصل بينهما. * يعرّف الطالب الارتفاع في الأشكال الهندسية المستوية. يتناقش المعلم والطلبة في اسم الشكل الهندسي. ويميز الطالب الخط المستقيم الذي يمثل الارتفاع. يكتب الطالب بالرموز المستقيمين اللذان يشكلا قاعدتي شبه المنحرف.	8 د 10 د

	_ أشير على الطريق التي تمثل ارتفاع الشكل. _ المستقيم الذي يمثل قاعدة الشكل هو.....		
_ أن يحدد الطالب الارتفاع لمجموعة من الأشكال الهندسية (المثلث، متوازي الأضلاع، شبه المنحرف). _ أن يقيس الطالب الارتفاع.	أرسم أشكالاً هندسية مختلفة، ثم أجيب: *نشاط تعاوني. * يبين المعلم كيفية الدخول للموقع وطريقة استخدامه. _ الشكل الهندسي الذي قمت برسمه هو..... _ أرسم خط مستقيم من أعلى نقطة على هذا الشكل وتوازي الخط المستقيم الذي يمثل قاعدة الشكل. _ أرسم خط عمودي بين المستقيمين المتوازيان. _ أسمي الخط العمودي الذي يصل بين المستقيمين المتوازيان..... _ قياس هذا الخط=..... *يطلب المعلم من الطلبة حل تمارين الكتاب صفحة 52 على دفاترهم الخاصة. **نشاط فردي. ***يتابع المعلم إجابات الطلبة ويقدم لهم التغذية الراجعة.	يتعاون الطلبة في رسم الشكل الهندسي الذي يتفقوا عليه في مجموعتهم. يحدد الطالب المستقيمين المتوازيان في الشكل بلون موحد. يحدد الطالب الارتفاع بلون آخر، يجد الطالب قياس الارتفاع. يجيب الطالب على دفتره الخاص.	15 د
الحصة الثانية: درس الارتفاع في الأشكال الهندسية المستوية		**زمن الحصة: 40 دقيقة**	
الهدف السلوكي	**مدخلات المعلم**	**نشاط الطالب**	**الزمن**
أن يجد الطالب ارتفاع أشكال هندسية معطاة. 	يوزع المعلم على كل مجموعة ورقة عمل عليها مجموعة متنوعة من الأشكال الهندسية المستوية، كما في هذه الصورة، ويطلب منهم رسم المستقيم الذي يمثل الارتفاع، ثم يجدوا قياسه. يناقش المعلم الطلبة في كيفية قياس الارتفاع إذا كان موجوداً،	يحدد الطلبة في المستقيمات المتوازية ويبينوا الارتفاع الذي يصل بينهما، وفي حالة الأشكال التي لا يوجد فيها مستقيمين متوازيان، يقوم الطلبة بتحديد مستقيم وهمي يوازي أحد المستقيمات في الشكل، ثم رسم الارتفاع وإيجاد قياسه.	10 د

	وفي كيفية تحديده وقياسه إذا لم يكن موجوداً.		
_ أن يحل الطالب مشكلات حياتية مستخدماً الارتفاع.	* يستخدم المعلم العصف الذهني أثناء مناقشته للطلبة بأهمية الارتفاع في حياتنا اليومية، وبعض الاستخدامات له، ثم يقدم لهم مسائل من الحياة الواقعية. _ ماذا نقصد بارتفاع 420م لقرية عانين عن سطح البحر؟ _كيف نقيس ارتفاع المنزل، الخيمة؟ _ لماذا نشعر بتغير السمع عند انتقالنا من مكان مرتفع إلى مكان منخفض مرة واحدة؟ _ ما السبب في زيادة الضغط عند زيادة ارتفاع عمود الهواء؟ _ لماذا يستخدم البليط خرطوماً من الماء أثناء التجهيز للعمل؟ _ ما الخاصية التي يتميز بها الماء، والتي تساعده في قياس الارتفاع؟ * يحضر المعلم خرطوماً شفافاً معبئاً بالماء. _ يقوم الطلبة بتجربة قياس ارتفاع أشكال موجودة داخل الصف. * يمكن للطلبة رسم شكل جبل أو بلدة على السبورة،	يتناقش الطلبة مع المعلم في الأسئلة المعروضة. يجرب الطالب قياس ارتفاع أشكال متعددة داخل الصف. يرسم الطالب على السبورة شكل قرية مرتفعة عن سطح البحر، ويستخدم خرطوم الماء في قياس ارتفاعها.	30 د

الدرس الثالث: مساحة متوازي الأضلاع

المحتوى الرياضي: **عدد الحصص: 2**

المفاهيم الرياضية: مفهوم المساحة.

التعميمات الرياضية: مساحة متوازي الأضلاع= طول القاعدة X الارتفاع

الأهداف السلوكية:

- أن يعدد الطالب خواص متوازي الأضلاع.
- أن يستنتج الطالب العلاقة بين مساحة المستطيل ومساحة متوازي الأضلاع.
- أن يستنتج الطالب قانون مساحة متوازي الأضلاع.
- أن يحل الطالب مشكلات حياتية على مساحة متوازي الأضلاع.

الوسائل التعليمية:

حاسوب، جهاز عرض، تطبيق جيوجبرا، تطبيق جيوبورد، صمغ، ورق مقوى.

الحصة الأولى من درس مساحة متوازي الأضلاع		**زمن الحصة: 40 دقيقة**	
الأهداف السلوكية	**مدخلات المعلم**	**نشاط الطالب**	**الزمن**
_ أن يعدد الطالب خواص متوازي الأضلاع.	أتابع الفيديو، ثم أجيب _ يسمى هذا الشكل ..... _ من خصائصه..... _ يسمى متوازي الأضلاع الذي فيه زاوية قائمة على الأقل..... _ الشكل الناتج من تساوي أضلاع المتوازي الأربعة..... * يتابع المعلم إجابات الطلبة. ** يضبط المعلم عرض الفيديو ويقف على كل معلومة يتم عرضها.	يتابع الطالب الفيديو. يكمل الفراغ بما هو مناسب. يتذكر خواص متوازي الأضلاع.	10 د
_ أن يستنتج الطالب العلاقة بين مساحة المستطيل ومساحة ومتوازي الأضلاع المساوي له في الطول	ألاحظ متوازي أضلاع مرسوم على شبكة مربعات، مع شريط للتحريك، ثم أجيب: _ مساحة متوازي الأضلاع بالوحدات المربعة=..... * أحرك الشريط أسفل الشكل.	يجد الطالب مساحة متوازي الأضلاع من خلال عدّ الوحدات المربعة التي تغطيه. يحرك الطالب الشريط أسفل الشكل.	10 د

والارتفاع.	_ الشكل الهندسي الذي نتج..... _ مساحة المستطيل الناتج بالوحدات المربعة=..... _ أقارن بين مساحة متوازي الأضلاع ومساحة المستطيل الناتج..... _ استنتج أن..... *يناقش المعلم الطلبة في ملاحظاتهم.	يذكر الطالب اسم الشكل الناتج. يقارن الطالب بين مساحة الشكلين. يكتب الطالب استنتاجه.	
أن يستنتج الطالب قانون مساحة متوازي الأضلاع.	أرسم متوازي أضلاع معين، ثم أقوم بما يلي: _ ارسم ارتفاع متوازي الأضلاع (باللون الأسود). _ ارتفاع متوازي الأضلاع=..... _ أظلل الجزء المتكون من رسم خط الارتفاع (المثلث) باللون الأخضر. _ انقل الجزء المظلل إلى الجهة الأخرى من متوازي الأضلاع. _ أظلل الشكل الجديد حتى خط الارتفاع. _ انقل الشكل الجديد بعيداً عن الشكل الأصلي. _ اسم الشكل الهندسي الجديد..... ارتفاعه=..... _ أقارن ارتفاعه بارتفاع متوازي الأضلاع، ألاحظ أن..... _ طول المستطيل=..... _ أقارن طول المستطيل مع طول متوازي الأضلاع، ألاحظ أن..... _ مساحة المستطيل=..... _ مساحة متوازي الأضلاع=..... يناقش المعلم نشاط (4-5) ص55 يحل الطلبة بشكل فردي التمرين (1- 3) ص56 * يرسم المعلم الشكل على البرنامج ويطلب من الطلبة التأكد من الناتج باستخدام أمر المساحة فيه.	يرسم الطالب مستقيم عمودي يصل بين الضلعين المتوازيان. يظلل الطالب الجزء المتكون من رسم مستقيم الارتفاع. ينقل الطالب الشكل المظلل إلى الجهة الأخرى من متوازي الأضلاع. يظلل الطالب الشكل الجديد. ينقل الطالب الشكل المظلل، ثم يكمل الفراغ بما هو مناسب. يقارن الطالب بين مساحة الشكلين والعلاقة بين طولهما وارتفاعهما. يستنتج الطالب قانون مساحة متوازي الأضلاع. كل طالب على دفتره الخاص. يتأكد الطالب من الناتج باستخدام برنامج الجيوجبرا	15 د 5 د
الحصة الثانية: درس مساحة متوازي الأضلاع		**زمن الحصة: 40 دقيقة**	
الأهداف السلوكية	**مدخلات المعلم**	**نشاط الطالب**	**الزمن**
أن يحل مشكلات حياتية على مساحة	_ أعيد ترتيب قطع التنغرام على شكل متوازي أضلاع.	بالتجربة يحاول كل طالب في المجموعة أن يحرك الأشكال،	15 د

متوازي الأضلاع.	* نشاط تعاوني. _ أجد مساحة متوازي الأضلاع الناتج. ** مساحة المربع تساوي 3 وحدات مربعة. ** يرشد المعلم الطلبة في كيفية تحريك القطع وتدويرها، ويناقشهم في طريقة الترتيب، وفي معرفة المساحة. – يعمل أبا أوس في التصميم والديكور، ويريد أن يصمم سقفاً من الجبص على شكل متوازي أضلاع، إذا كان لوح الجبص على شكل مستطيل، طوله 2.5م، وعرضه1.2م، كيف نساعده في قص اللوح على شكل متوازي أضلاع؟ ما هي الأدوات التي يحتاجها حتى ينهي السقف؟ وما فائدة كل منها؟ إذا احتاج المتر الواحد من الجبص 15 ديناراً ليكون جاهزاً، كم الثمن الذي يحتاجه السقف حتى يجهز؟ _ إذا أردنا وضع الإنارة وسط السقف، كيف نحدد نقطة المنتصف؟ *يناقش المعلم إجابات الطلبة ويقدم التغذية الراجعة. يصمم المعلم سقفاً كاملاً من الورق المقوى ويعلقه، باستخدام الصمغ والجسور المصنوعة من الورق المقوى. يجد الطلبة بشكل فردي حل السؤال(4) ص56.	حتى تكوين شكل متوازي أضلاع. من خلال ما تعلمه عن المساحة، يجد الطالب مساحة متوازي الأضلاع الذي كوّنه. يستخدم كل طالب ورق مقوى باعتباره لوح الجبص. يقص الطالب اللوح على شكل متوازي أضلاع، ويكتب أطواله. يجد الطالب مساحته، يذكر الطالب الأدوات المستخدمة. يوضح الطالب فائدة هذه الأدوات. يجد الطالب الثمن الذي يكلفه السقف. كل طالب يحل على دفتره الخاص.	15 د 10 د

الدرس الرابع: مساحة شبه المنحرف

المحتوى الرياضي: **عدد الحصص: 2**

المفاهيم الرياضية: مفهوم المساحة.

التعميمات الرياضية: مساحة شبه المنحرف= $\frac{1}{2}\times$ (مجموع طول القاعدتين) X الارتفاع

الأهداف السلوكية:

- أن يُعرّف الطالب شبه المنحرف.

- أن يجد الطالب مساحة المثلث.
- أن يستنتج الطالب العلاقة بين مساحة سبه المنحرف ومساحة المثلثين المكونين له.
- أن يستنتج الطالب قانون مساحة شبه المنحرف.
- أن يحل الطالب مشكلات حياتية على مساحة شبه المنحرف.

الوسائل التعليمية:

حاسوب، جهاز عرض، تطبيق جيوجبرا، تطبيق جيوبورد، صمغ، ورق مقوى.

الحصة الأولى: درس مساحة شبه المنحرف		**زمن الحصة: 40 دقيقة**	
الأهداف السلوكية	**مدخلات المعلم**	**نشاط المتعلم**	**الزمن**
_ أن يُعرّف الطالب مفهوم شبه المنحرف.	أتابع الفيديو، ثم أجيب: * نشاط فردي. _ يعرف شبه المنحرف بأنه..... _ ومن أنواعه..... * يتابع المعلم إجابات الطلبة ويقدم التمهيد والتغذية الراجعة	يتابع الطالب الفيديو. يكتب الطالب تعريف شبه المنحرف. يذكر الطالب أنواع شبه المنحرف.	7 د
_ أن يذكر الطالب قانون مساحة المثلث. _ أن يجد الطالب مساحة مثلث معطى ارتفاعه وطول قاعدته.	أتابع الفيديو، ثم أجيب: قانون مساحة المثلث=..... _ مثلث ارتفاعه 4سم، وطول قاعدته 7سم، فإن مساحته=..... يناقش المعلم الطلبة في الملاحظات التي يكتبونها، يستخدم المعلم هذا البرنامج في التأكد من المساحة التي يجدها الطلبة للمثلث، ويقدم التغذية الراجعة لهم.	يتابع الطالب الفيديو. يكتب الطالب قانون مساحة المثلث. يجد الطالب مساحة المثلث.	8 د
_ أن يستنتج الطالب العلاقة بين مساحة شبه المنحرف، ومساحة المثلثين المكونين له.	* نشاط تعاوني. _ أرسم باستخدام برنامج جيوجبرا، شبه منحرف متساوي الساقين. _ أجد مساحته باستخدام البرنامج. _ أرسم خط مستقيم (قطر) لشبه المنحرف. _ أظلل المثلثين الناتجين حول القطر بلونين مختلفين. أناقش ما يأتي: _ مساحة شبه المنحرف =..... _ مساحة المثلث الأول=.....	يتّبع الطلبة الخطوات التي يسير بها المعلم في رسم شبه المنحرف، وفصله إلى مثلثين من خلال أحد أقطاره. يكمل الطالب الفراغ بما هو مناسب. يجد الطالب العلاقة بين مساحة شبه المنحرف ومجموع مساحة المثلثان.	20 د

	_ مساحة المثلث الثاني=..... _ مجموع مساحة المثلثان=..... _ العلاقة بين مساحة شبه المنحرف ومجموع مساحة المثلثان..... _ ارتفاع المثلث الأول=..... _ ارتفاع المثلث الثاني=..... _ ارتفاع شبه المنحرف=..... _ ألاحظ أن..... _ قانون مساحة المثلث=..... – إذاً قانون مساحة شبه المنحرف=... يناقش المعلم الطلبة في صياغة قانون مساحة شبه المنحرف. * نشاط فردي. أجد حل التمرين الأول ص59	يستنتج الطالب قانون مساحة شبه المنحرف. يحل الطالب تمرين على مساحة شبه المنحرف.	5 د
الحصة الثانية: درس مساحة شبه المنحرف		**زمن الحصة: 40 دقيقة**	
الأهداف السلوكية	**مدخلات المعلم**	**نشاط الطالب**	**الزمن**
_ أن يحل الطالب مشكلات حياتية على مساحة شبه المنحرف.	* نشاط تعاوني. _ أكون شبه منحرف من قطع التنغرام. _ أجد مساحته، "مساحة المربع وحدتين مربعتين". * يرشد المعلم الطلبة في كيفية تحريك وتدوير القطع الهندسية، ويناقشهم في تركيب شبه المنحرف الذي يحوي جميع القطع، وفي كيفية حساب مساحته من مساحة المربع المعلومة. _باستخدام الورق المقوى، والصمغ، نريد أن نصمم خيمة، فيها ثلاثة جوانب على شكل شبه منحرف، ارتفاعه 12سم، وطول القاعدة السفلية للجانبين المتوازيان 16سم، والقاعدة العلوية لهما 10سم، وطول القاعدة السفلية للجانب الخلفي20سم، والقاعدة العلوية16سم. * يرشد المعلم الطلبة في التصميم، ويناقشهم بما يلي: _ نوع شبه المنحرف المناسب للتصميم هو.....، كيف نرسمه؟ _ مساحة كل جانب من جوانب الخيمة=.....	يكوّن الطالب شبه منحرف، باستخدام قطع التنغرام. يستخدم الطالب مساحة المربع في معرفة مساحة باقي الأشكال. يجد الطالب مساحة شبه المنحرف. يتعاون الطلبة وبمساعدة المعلم في قص الجوانب المناسبة لتصميم الخيمة. يستخدم الطلبة قانون مساحة شبه المنحرف في معرفة مساحة الجوانب. يجيب الطالب على أسئلة المعلم. يناقش الطالب المعلم في المعرفة التي يقدمها.	10 د 25 د

	_ الشكل المناسب لسقف الخيمة هو.....، كيف عرفت؟ _ الفائدة التي نحصل عليها من كون الجوانب على شكل شبه منحرف..... _ المادة التي يصنع بها قماش الخيمة..... _ لماذا يفضل صنع قماش الخيمة من الشعر أو النايلون أكثر من القطن؟ المساحة الكلية للخيمة=..... أجد حل التمارين 2-4 ص59	يحل الطلبة التمارين على دفاترهم الخاصة، بشكل فردي.	5 د

الدرس الخامس: محيط الدائرة ومساحتها

المحتوى الرياضي: **عدد الحصص: 5**

المفاهيم الرياضية: مفهوم الدائرة، ومفهوم محيط الدائرة.

التعميمات الرياضية: محيط الدائرة= $2\ \pi$ نق، مساحة الدائرة= نق$^2\pi$

الأهداف السلوكية:

- أن يعرّف الطالب الدائرة.
- أن يتعرف الطالب على المقصود بمحيط الدائرة.
- أن يستنتج الطالب قانون محيط الدائرة.
- أن يحل الطالب مشكلات حياتية على محيط الدائرة.
- أن يتعرّف الطالب مساحة الدائرة.
- أن يستنتج الطالب قانون مساحة الدائرة.
- أن يجد الطالب مساحة الدائرة.
- أن يحل مشكلات حياتية على مساحة الدائرة.

الوسائل التعليمية:

حاسوب، جهاز عرض، تطبيق جيوجبرا، تطبيق جيوبورد، صمغ، ورق مقوى.

الحصة الأولى: درس الدائرة ومحيطها		زمن الحصة: 40 دقيقة	
أن يعرّف الطالب الدائرة. _ أن يتعرف الطالب على المفاهيم الأساسية للدائرة.	أتابع الفيديو ثم أجيب: _ من منكم رأى هذا الشكل من قبل؟ ما سبب ظهوره؟ _ يسمى هذا الشكل..... _ وشكله الهندسي..... _ ماذا يمثل القمر بالنسبة للشكل؟ _ انظر إلى هذا الشكل، ثم أجيب: _ لو اعتبرنا النقطة السوداء (المركز) القمر، والنقاط الزرقاء الغيوم التي تكسر الضوء. _ الشكل الهندسي الذي تشكله النقاط الزرقاء..... _ برأيك ما علاقة المسافة بين النقطة السوداء (المركز) وكل نقطة من النقاط الزرقاء؟ _ أعرّف الدائرة..... _ أرسم على هذه الدائرة خط مستقيم يصل مركزها بنقطة متحركة على محيطها، وأجيب: _ المسافة بين نقطة المركز والنقطة المتحركة=..... _ أغير مكان النقطة على محيط الدائرة، _ أجد قياس الخط المستقيم..... _ ألاحظ أن..... _ أسمي الخط المستقيم..... _ أرسم خطاً مستقيماً يصل بين نقطتين على الدائرة ماراً بالمركز. _ أقيس طول هذا الخط..... -أقارن طول الخط مع طول نصف القطر..... _ يسمى هذا الخط..... **من الأفضل للمعلم أن يرسم الدائرة على المستوى الديكارتي، ومركزها نقطة الأصل، حتى يتضح القياس. وأن ترسم كل مجموعة نفس الدائرة على حاسوبها الخاص. _ أرسم خطاً مستقيماً بين نقطتين على محيط الدائرة دون أن يمر بنقطة الأصل. _ أجد قياسه..... _ أطول قياس يمكن أن نحصل عليه لهذا	يتابع الطالب الفيديو. يكتب ملاحظاته. يجيب عن الأسئلة. يكمل الفراغ بما هو مناسب. يجرب بيده. يناقش زملائه. يرسم الطالب الخط المستقيم. يجد الطالب طول هذا الخط. يحرك الطالب الخط (حول المحيط)؛ باستخدام نقطة تقاطعه مع المحيط. يجد الطالب قياس الخط بعد تحريكه. يكتب الطالب ملاحظاته.	5 د 10 د 20 د 5 د

	الخط..... _ أسمي هذا الخط..... أنظر إلى الفيديو وأكتب ملاحظاتي. أجد حل التمارين ص64 * يكمل الطالب التمارين التي لم يتمكن من حلها كمهمة منزلية.		
الحصة الثانية: درس محيط الدائرة		**زمن الحصة 40 دقيقة**	
الأهداف السلوكية	**مدخلات المعلم**	**نشاط الطالب**	**الزمن**
_ أن يستنتج الطالب العلاقة بين البعد عن المركز والمحيط.	_ يتابع المعلم المهمة المنزلية للطلبة الذين لم يكملوا الحل، ويقدم لهم التغذية الراجعة. _ في هذه الدائرة المكونة من مجموعة من النقاط، من بينها نقطة برتقالية قابلة للسحب. _ ماذا يحدث لعدد النقاط حول مركز الدائرة كلما ابتعدنا أو اقتربنا منه؟ _ ماذا لو اعتبرنا كل نقطة خطوة يخطوها شخص يدور حول المركز، ماذا يحدث للمسافة لو ابتعدنا أكثر عنه؟ _ ما العلاقة بين الابتعاد عن المركز، ونصف القطر؟	يجرب الطالب تحريك النقطة على الدائرة. يكتب ملاحظاته. يناقش الطلبة الآخرين. يقارن بين النتائج. يستنتج العلاقة.	5 د 10 د
_ أن يتعرف الطالب على قانون محيط الدائرة.	في هذه الدائرة، إذا قمنا بتغير طول نصف القطر، يتغير طول المحيط (يوجد مقاييس حقيقية، وحساب رقمي للمحيط). لنغير طول نصف القطر ثلاث مرات مختلفة، ونسجل ملاحظاتنا: نق$_1$=.....المحيط$_1$=..... المحيط$_1$/نق$_1$ =..... نق$_2$=.....المحيط$_2$=..... المحيط$_2$/نق$_2$ =..... نق$_3$=.....المحيط$_3$=..... المحيط$_3$/نق$_3$ =..... _ أقارن بين النتائج..... ألاحظ..... نسمي هذه النسبة بالثابت..... إذاً المحيط/نق=..... وعليه محيط الدائرة =.....	يجرب الطالب تغير طول نصف القطر. يكتب ملاحظاته. يكمل الفراغ. يقارن بين النتائج. يستنتج قانون محيط الدائرة.	15 د
_ أن يجد الطالب حل مسائل على محيط الدائرة.	في نشاط (3-4) ص66 يناقش المعلم الطلبة في كيفية حساب محيط الدائرة المعلوم طول قطره أو	يناقش المعلم والطلبة الآخرين.	10 د

	نصف قطره. وفي نشاط (5) ص66 المعلوم محيطه ونريد إيجاد قطره. أجد حل التمرين (1) ص67	يجد قياس محيط الدائرة.	
الحصة الثالثة: درس محيط الدائرة		**زمن الحصة: 40 دقيقة**	
الأهداف السلوكية	**مدخلات المعلم**	**نشاط الطالب**	**الزمن**
_ أن يحل الطالب مشكلات حياتية مستخدماً محيط الدائرة.	أتّبع الخطوات الآتية، وأقوم بتصميم عجلة هوائية دائرية مثل الموجودة في مدينة الألعاب. * يرشد المعلم الطلبة في التصميم، ويستخدم المحيط في تقسيم المسافات بين سلال التحميل بحيث تكون متناسبة ومتباعدة. *يعمل الطلبة ضمن مجموعات وكل طالب له مهام خاصة. **يحضر المعلم الأدوات اللازمة للتصميم. _ ماذا تسمى حركة الدولاب حول محوره؟ _ ما الفرق بين الحركة الدائرية والحركة الدورانية؟ _ أذكر أمثلة على كل نوع؟ أجد حل التمرين (3-4) ص67	يتابع الطالب الخطوات في الفيديو. يرسم الدائرة باستخدام الفرجار. يقص الدائرة. يجد محيط الدائرة. يقسم المحيط على عدد السلال، بحيث تكون المسافات متساوية.	40 د
الحصة الرابعة: درس مساحة الدائرة		**زمن الحصة: 40 دقيقة**	
الأهداف السلوكية	**مدخلات المعلم**	**نشاط الطالب**	**الزمن**
أن يتعرف الطالب مفهوم مساحة الدائرة.	باستخدام هذا التصميم، استخدم ألواناً متناسقة في رسم زخرفة تغطي الدائرة الموجودة فيه. تسمى المنطقة التي قمنا بتغطيتها.....	يحرك الطالب الأسهم ليغير في طريقة الرسم. يغير بين الألوان كما يريد. يكمل الفراغ.	10 د
أن يستنتج الطالب قانون مساحة الدائرة.	ألاحظ وجود مضلع سداسي داخل الدائرة، مقسم إلى ستة مثلثات. _ ماذا يحصل لعدد المثلثات لو قمنا بالضغط على كلمة المزيد؟ _ من ماذا تقترب قاعدة المثلث الواحد وارتفاعه إذا قمنا بزيادة عدد المثلثات؟ _ يقترب شكل المضلع بزيادة عدد أضلاعه من شكل..... _ ما العلاقة بين مساحة المثلثات التي تغطي المضلع (الدائرة) ومساحة الدائرة؟ _ طول قاعدة جميع المثلثات=.....	يبدأ الطالب بزيادة عدد المضلعات. يكتب الطالب ملاحظاته. يكمل الطالب الفراغات بما هو مناسب. يكتب الطالب استنتاجه. يكتب الطالب قانون مساحة	20 د

	_ ارتفاعها=..... _ مساحة المثلثات جميعها=..... _ إذاً مساحة الدائرة=..... *يتابع المعلم إجابات الطلبة، ويقدم الأنشطة الموجهة.	الدائرة.	
أن يجد مساحة الدائرة.	يناقش المعلم الطلبة في حل نشاط (5-6) ص70 من خلال التطبيق على القانون، والتأكد من الحل باستخدام هذا التطبيق. أجد حل التمارين (1-2) ص71	يناقش الطالب طريقة حل النشاط. يجد الطالب مساحة الدائرة باستخدام القانون. يتأكد الطالب من الحل باستخدام المساحة في برنامج جيوجبرا.	10 د
الحصة الخامسة: مساحة الدائرة		**زمن الحصة: 40 دقيقة**	
الأهداف السلوكية	**مدخلات المعلم**	**نشاط الطالب**	**الزمن**
أن يحل مشكلات حياتية على مساحة الدائرة.	أتابع الفيديو، وأقوم بتصميم الوسيلة التعليمية الموجودة فيه. _ أعيد صياغة قانون مساحة الدائرة باستخدام الوسيلة التعليمية..... * يناقش المعلم الطلبة، ويقدم لهم المساعدة والإرشاد، في كيفية التصميم، وطريقة الصياغة. أجد حل تمرين (3-4) ص72	يتابع الطالب الفيديو. ويناقش فكرة التصميم. يصمم الطلب الشكل المطلوب. يعيد الطالب صياغة قانون مساحة الدائرة عن طريق مساحة متوازي الأضلاع. يجد الطالب حل التمارين.	40 د

ملحق (ج)

جدول المواصفات

(حسب القاعدة: وزن المحتوى× وزن المستوى× عدد الأسئلة)

×	المستوى	المعرفة المفاهيمية % 30	المعرفة الإجرائية 50%	حل المشكلات 30%	المجموع 100%
الهدف	النسبة				
المفاهيم	42%	2	3	1	6
الإجراءات	51%	2	3	1	6
حل المسائل	7%	1	1	1	3
المجموع	100%	5	7	3	**15**

ملحق (د)

اختبار مكونات المعرفة الرياضية

دولة فلسطين

وزارة التربية و التعليم

مديرية التربية و التعليم – جنين

اسم الطالب/ة:----------

الصف : السادس _الشعبة ( )

لمادة : رياضيات

الموضوع : اختبار وحدة الهندسة

المدة الزمنية:

تعليمات الاختبار: * يتكون هذا الاختبار من (15) فقرة من نوع اختيار من متعدد، ويلي كل فقرة أربعة إجابات، من بينها إجابة واحدة صحيحة، اقرأ السؤال جيداً قبل أن أختار الإجابة الصحيحة، ثم أضع دائرة علي رمز الإجابة الصحيحة التي أقوم باختيارها، وترصد لكل فقرة إجابة صحيحة لها درجة واحدة، وغير ذلك درجته صفر.

** إذا واجهتك أي صعوبة في أحد الأسئلة انتقل إلى السؤال الذي يليه، عد إلى السؤال فيما بعد إن أمكنك ذلك.

-أختر رمز الإجابة الصحيحة لكل مما يلي، وأضع دائرة عليه:

1) القطعة المستقيمة التي تصل بين مركز الدائرة وأي نقطة على محيطها تسمى: (علامة واحدة)

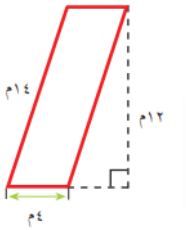
أ) نصف القطر ب) القطر ج) الوتر د) القطر تربيع

2) البعد بين المستقيمين المتوازيان في شبه المنحرف، يسمى: (علامة واحدة)

أ) ساق شبه المنحرف ب) القاعدة العليا في شبه المنحرف

ج) ارتفاع شبه المنحرف د) القاعدة السفلى في شبه المنحرف (علامة واحدة)

3) ارتفاع متوازي الأضلاع الموجود في الشكل الآتي يساوي:



أ) 12م ب) 14م ج)4م د) 26م

---

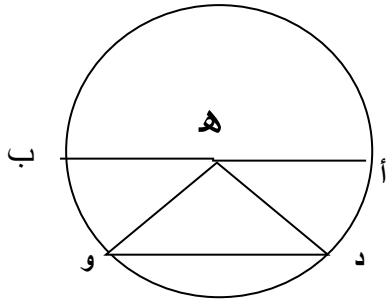
4) مساحة المثلث المشترك بالقاعدة والارتفاع مع المستطيل تساوي: (علامة واحدة)

أ) مساحة المستطيل ب) نصف مساحة المستطيل

ج) ضعف مساحة المستطيل د) لا يوجد علاقة بين مساحتيهما

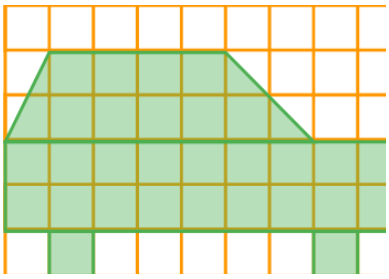
---

5) في الشكل التالي، إذا علمت أن طول هـ د=2سم، فإن طول القطعة المستقيمة (أب) يساوي: (علامة واحدة)



أ) 8سم ب) 6سم ج) 5سم د) 4سم

6) عدد الوحدات المربعة التي تغطي الشكل المظلل التالي يساوي: (علامة واحدة)

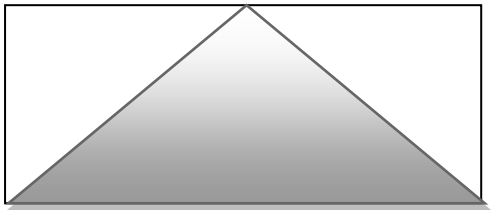


أ) 33وحدة مربعة ب) 31وحدة مربعة

ج) 38 وحدة مربعة د) 29 وحدة مربعة

(علامة واحدة)

7) إذا علمت أن مساحة المستطيل الموجود في هذا الشكل تساوي 20 سم^2، فإن مساحة المنطقة المظللة منه تساوي:



أ) 10 سم^2 ب) 5 سم^2

ج) 15 سم^2 د) 40 سم^2

---

8) ناتج قسمة محيط الدائرة على قطرها يساوي: (علامة واحدة)

أ) 2π ب) $\frac{\pi}{2}$ ج) π د) π^2

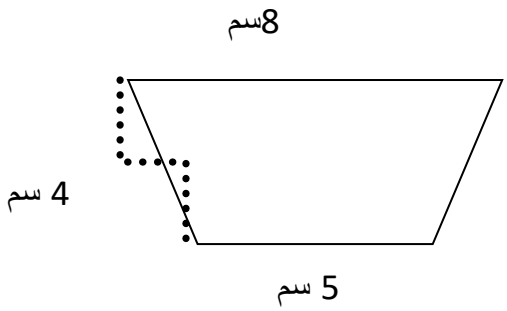
---

9) دائرة نصف قطرها يساوي 7 سم، فإن مساحتها تساوي: (علامة واحدة)

أ) 49 سم^2 ب) 94 سم^2 ج) 154 سم^2 د) 145 سم^2

---

10)مساحة شبه المنحرف في الشكل الآتي يساوي: (علامة واحدة)



أ) 62 سم^2 ب) 20 سم^2 ج) 32 سم^2 د) 26 سم^2

---

11)متوازي أضلاع طول قاعدته 10 سم، وارتفاعه 20سم، فإن مساحته تساوي: (علامة واحدة)

أ) 100 سم^2 ب) 200 سم^2 ج) 30 سم^2 د) 60 سم^2

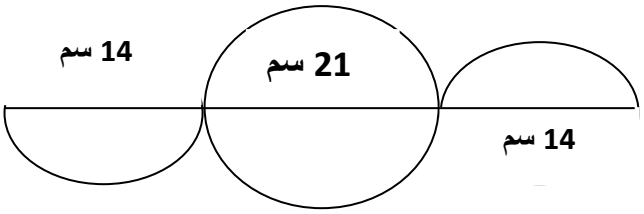
(علامة واحدة)

12)دراجة طول قطر عجلتها 35 سم، فإن المسافة التي تقطعها عدما تدور 10 دورات تساوي:

أ) 1100 سم ب) 2200سم ج) 350 سم د) 3500 سم

(علامة واحدة)

13)محيط الشكل الآتي يساوي:



أ) 49 سم ب) 94سم ج) 110 سم د) 154 سم

14)جسر مائي على شكل دائرة مساحته 314 م^2، فإن محيط هذا الجسر يساوي: (علامة واحدة)

أ) 314 م ب) 100 م ج) 10م د) 62،8م

(علامة واحدة)

15)يستخدم مزارع جراراً لحراثة أرضه، التي على شكل متوازي أضلاع، طول قاعدته 50 م، ويحرث في الساعة مساحة 500 م^2، إذا احتاج 4 ساعات لحراثة الأرض، فإن ارتفاعها يساوي:

أ) 25000 م ب) 2000 م ج) 400 م د) 40 م

ملحق (هـ)

مفتاح إجابة اختبار قياس مكونات المعرفة الرياضية لطلبة الصف السادس الأساسي في الرياضيات

السؤال	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
رمز الإجابة	أ	ج	أ	ب	د	ب	أ	ج	ج	د	ب	أ	ج	د	د

الملحق (و)

مقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، في صورته الأولية قبل التحكيم

يسعى الباحث إلى قياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، وذلك لغايات البحث العلمي، لذا يرجى من الطلبة أن يجيبوا على فقرات الاستبانة بكل صدق وشفافية وبأمانة تامة.

مع العلم أنه يمكن للطالب عدم التعريف عن نفسه في الإجابة؛ مما يمكنه من الإجابة بحرية تامة.

الاسم: ..... (اختياري)، الجنس: .....، الشعبة: .....

الرقم	موقف الطالب من الرياضيات	موافق	محايد	معارض
1	أحب عادة أن أجرب مسائل رياضية صعبة			
2	يكسبني الرياضيات الثقة بالنفس			
3	أرتاح دائماً للإجابة على الأسئلة في الرياضيات			
4	أستطيع الحصول على درجات عالية بمفردي في الرياضيات			
5	أعاني في حل المسائل في الرياضيات معظم الوقت			
6	أعتقد أن الرياضيات ضرورية لمستقبل مهني جيد			
7	أستطيع ربط المفاهيم الرياضية بأنشطة حياتي اليومية			
8	أحب حضور حصص الرياضيات			
9	أشعر بالتشجيع عندما احل المسائل الصعبة وأحصل على الإجابات			
10	أنا مهتم بتعلم أشياء جديدة في الرياضيات			
11	أشعر بأن قدرتي مرتفعة في تعلم الرياضيات			
12	أعتقد أن تعلم الرياضيات سهل			
13	استمتع بتعلم الرياضيات			
14	أشارك بنشاط في صف الرياضيات وأطرح الأسئلة			
15	أعتقد أن حل مسائل الرياضيات أمر ممتع بالنسبة لي			
16	أريد المزيد من دروس الرياضيات في المدرسة			
17	أشعر بالراحة في حصة الرياضيات			
18	أشعر بالخوف في حصة الرياضيات			
19	أشعر بالتوتر أثناء حصة الرياضيات			
20	أعتقد أن الرياضيات لديها العديد من الموضوعات الشيقة			

ملحق (ز)

مقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، بعد التحكيم

يسعى الباحث إلى قياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، وذلك لغايات البحث العلمي، لذا يرجى من الطلبة أن يجيبوا على فقرات الاستبانة بكل صدق وشفافية وبأمانة تامة.

أضع إشارة (x) أمام الاختيار المناسب لكل فقرة.

أختار إجابة واحدة لكل فقرة.

الجنس: .....، الشعبة: .....

الرقم	موقف الطالب من الرياضيات	موافق بشدة	موافق	محايد	معارض	معارض بشدة
1	أحب أن أجرب مسائل رياضية صعبة					
2	أشعر دائما بالراحة عند الإجابة عن الأسئلة في الرياضيات					
3	أستطيع حل المسائل في الرياضيات معظم الوقت					
4	أشعر بالتشجيع عندما أقوم بحل المسائل الصعبة وأحصل على الإجابات الصحيحة					
5	أستمتع في حل المسائل في الرياضيات					
6	أحب حضور حصص الرياضيات					
7	أكتسب الثقة بالنفس عند تعلم الرياضيات					
8	أستطيع ربط المفاهيم الرياضية بأنشطة حياتي اليومية					
9	أنا مهتم بتعلم أشياء جديدة في الرياضيات					
10	أعتقد أن الرياضيات ضرورية لعملي المستقبلي					
11	أعتقد أن تعلم الرياضيات سهل					
12	أشارك بنشاط في درس الرياضيات					
13	أحصل على التشجيع أثناء تعلم الرياضيات					
14	أشعر بالراحة وعدم التوتر أثناء حصة الرياضيات					
15	أستطيع الحصول على درجات عالية بمفردي في الرياضيات					
16	أعتقد أن الرياضيات لديها العديد من الموضوعات الشيقة					
17	أريد المزيد من دروس الرياضيات في المدرسة					

ملحق (ح)

الجداول

جدول 3.5

نتائج اختبار(ت) لدلالة الفروق بين المتوسطات الحسابية لدرجات مجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات.

التحصيل الدراسي	وحدة القياس	المجموعة الضابطة ن=43		المجموعة التجريبية ن=43		قيمة (ت)	* مستوى الدلالة
		المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
الدرجة الكلية	15 درجة	4.044	0.60	4.28	0.50	1.98	0.051

* مستوى الدلالة (0.05)

جدول 3.6

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاختبار مكونات المعرفة الرياضية لمتغير الجنس

الجنس	العدد	الاختبار البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ذكور	53	7.77	2.722
إناث	33	8.76	2.855

جدول 3.7

نتائج تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لدرجات الذكور والإناث في اختبار مكونات المعرفة الرياضية.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
القياس القبلي	456.435	1	456.435	174.655	.000
الجنس	31.012	1	31.012	11.867	.001
الخطأ	216.909	83	2.613		
المجموع	6407	86			

جدول 3.8

المتوسطات الحسابية المعدلة لاستجابات الطلبة في مجموعتي الدراسة على اختبار مكونات المعرفة الرياضية.

الجنس	العدد	المتوسط الحسابي المعدّل	الخطأ المعياري
ذكور	53	7.68	0.22
إناث	33	8.91	0.28

جدول 3.9

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات طلبة الصف السادس الأساسي في مقياس الاتجاه نحو الرياضيات حسب جنس الطالب.

التحصيل الدراسي	الذكور: ن=53		الإناث: ن=33		قيمة (ت)	* مستوى الدلالة
	المتوسط	الانحراف	المتوسط	الانحراف		
الدرجة	4.32	0.44	3.91	0.65	3.47	0.001

* مستوى الدلالة (0.05)

An-Najah National University

Faculty of Graduate Studies

IMPACT OF USING STEAM-BASED EDUCATION PROGRAM ON SIXTH GRADER'S ACQUISITION OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE AND IDENTIFYING THEIR ATTITUDES TOWARDS IT

By

Ali M. Jabareen

Supervisors

Dr. Yaman Suleih

Dr. Mahmoud Ramadan

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

2023

2023IMPACT OF USING STEAM-BASED EDUCATION PROGRAM ON SIXTH GRADER'S ACQUISITION OF MATHEMATICAL KNOWLEDGE AND IDENTIFYING THEIR ATTITUDES TOWARDS IT

By
Ali M. Jabareen
Supervisors
Dr. Yaman Suleih
Dr. Mahmoud Ramadan

Abstract

The purpose of this study was to find out the impact of using STEAM-based education program (Science, Technology, Engineering, Arts and Mathematics) on sixth graders' acquisition of mathematical knowledge and identify their attitudes towards it. Toward these two ends, the researcher used the analytical and experimental approaches. He administered a questionnaire to a purposive sample of 86 students in two schools. The population of the study comprised of 4,361 six graders attending Jenin Governorate schools. The sample of the study was divided into a control group (No.=43) and an experimental group (No.=43). The researcher administered the STEAM-Based educational program and tested the group's mathematical knowledge. He also administered their attitudes towards mathematics. After data analysis, significant differences at statistical level ($\alpha \geq 0.05$) were found between the mean scores of the experimental and control groups in the mathematical knowledge in favor of the experimental group. The researcher calculated Eta squared to measure the effect size. Its value was found to be very high (23.4%). The results of the Attitude Scale revealed no statistically significant differences at ($\alpha \geq 0.05$) between the two groups The mean scores of male and female students in mathematical knowledge test were in favor of female students. Using the Eta squared, the effect size value was (12.5%), (an average value). Furthermore, there were statistically significant differences at ($\alpha \geq 0.05$) between the mean scores of male and female students in students' attitudes towards mathematics. The differences were in favor of male students. In light of the study findings, the researcher recommends applying STEAM-based and educational programs, using integration in education. The would help theoretical and applied learning of mathematics and enable students to employ what they learn in the job market. He also recommends holding training courses for teachers to increase their

abilities to design STEAM-based educational programs to use them in mathematics teaching. Finally, the researcher recommends conducting further studies to find the effect of using SEAM-based educational programs on other school grades.

Keywords: STEAM-based educational programs; mathematical knowledge components; students' attitudes towards mathematics.