



جامعة النجاح الوطنية
كلية الدراسات العليا

أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math'
في التفكير الرياضي واتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو
الرياضيات في محافظة نابلس

إعداد

أسيل عمر ذيب عمران

إشراف

أ. د. وجيه ظاهر

د. سائدة عفونة

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

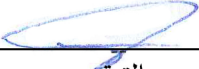
2022

أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math'
في التفكير الرياضي واتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو
الرياضيات في محافظة نابلس

إعداد

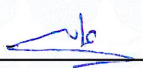
أسيل عمر ذيب عمران

نوقشت هذه الرسالة بتاريخ 2022/3/31 م، وأجيزت:


التوقيع


التوقيع


التوقيع


التوقيع

أ. د. وجيه ظاهر
المشرف الرئيسي

د. سائدة عفونة
المشرف الثاني

د. حسام حرزالله
الممتحن الخارجي

د. يمان صليح
الممتحن الداخلي

الإهداء

الحمد لله الذي بنعمته تتم الصالحات، وبفضله تنزل البركات، وبتوفيقه تتحقق المقاصد والغايات، ومن لزم الحمد تتابعت عليه الخيرات، فالحمد لله أقصى مبلغ الحمد، والشكر لله من قبل ومن بعد، والحمد لله الذي أنت أهله على نعم ما كنت لها أهلاً، متى أزدت تقصيراً تزدني تفضلاً، كأُنني بالتقصير استوجب الفضلاً.

إلى خير خلق الله، إلى الرسول المعلم، إلى المبعوث رحمة للعالمين، إلى من مَنَّ الله علينا من أجله إذا بعث فينا رسولاً من أنفسنا ليعلمنا، سيدنا ونبينا ومعلمنا محمد صلى الله عليه وسلم.

إلى قدوتي ومثلي الأعلى في الحياة، فهو من علمني كيف أعيش بكرامة وشموخ وإصرار، إلى منبت الخير والتضحية والإيثار، إلى من حصد الأشواك عبر دربي ليمهد لي طريق العلم ويضيء لي الأنوار، إلى من أحمل اسمه بكل افتخار، إلى الرجل المثالي أطل الله في عمره ليظل عوناً لي، وكالسماء مدراراً، إلى والدي الطيب ذي الوقار.

إلى من قدمت سعادتي وراحتي على راحتها، إلى من غمرتني بحنانها وكرمها، إلى من أرضعتني الحب والحنان، إلى رمز المحبة وطريقي للجنان، إلى من سهرت وتعبت وبذلت من أجلي كل ما تستطيع، إلى من كانت لي باباً إلى الله بدعائها حتى وصلت إلى ما أنا عليه، إليك يا جنة الله في أرضه، أُمي الحنونة.

إلى سندي وعضدي، إلى من تعلمت منهم أن الحياة من دون ترابط وحب وتعاون لا تساوي شيئاً، وما المرء إلا بإخوانه كما يقبض الكف بالمعصم، ولا خير في الكف مقطوعة، ولا خير في الساعد الأجزم، إليكم أخوتي وأخواتي.

إلى رفيق الدرب ونبض القلب، إلى من أشكو له بالعيون إذا التقينا، فأفهمه ويعلم ما أردت، أقول بمقلتي أني تعبت، فيوحي طرفه لقد علمت، إليك يا كل البشر عندما أشعر بأني وحيدة، زوجي الحبيب.

إلى أعلى ما أملك، إلى سر ابتسامتي في هذه الحياة، إلى من أتشوق لأن أرى مستقبله المشرق بإذن الله،
إلى فلذة كبدي، بُني الصغير.

إلى من عرفناهم فكانوا لنا مثل الشموع في الليالي المظلمات، وأضاءوا لنا قناديل المعرفة في الظلمات،
وبوقوفهم جانبي اكتملت ملامح قصتي، لكل روح منهم، أهل زوجي الأعزاء.

إلى من خجل القرطاس أن يخط لهم الكلمات خشية منهم، إلى من مقامهم وقدرهم محفوظ في صدورنا
بتواضعهم، إلى من خططوا بأناملهم الكلام الجميل ليغرسوه في قلوبنا وعقولنا، إلى المجد والرفعة، إلى
القوة الحسنة، إلى من فتحوا الأبواب لنا لنعبرها، إلى آفاق الدنيا من خلال موكب العلم والمعرفة، إلى
أساتذتي الكرام، ومعلمي الأفاضل.

الكل في حب الوطن شاعر، ولكن في حبي لوطني فالأمر يتعلق بالمشاعر، فلها القلوب تهفو ولها العقول
تذهب، ولها الأرواح تُقذى ولها الأشعار تكتب، إلى من في القلب وبين الجفون، إلى فلسطين الحبيبة، ومن
سواها تستحق أن تكون.

إليكم أهدي بحثي هذا...

الشكر والتقدير

"وَقَالَ رَبِّ أَوْزِعْنِي أَنْ أَشْكُرَ نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَعْمَلَ صَالِحًا تَرْضَاهُ وَأَدْخِلْنِي بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ الصَّالِحِينَ" (سورة النمل: آية 19)

أشكر الله عز وجل أن وفقني لإنجاز هذه الدراسة، وأن سخر لعبده الضعيف الممكن والمستحيل. ولا يتم شكر الله تعالى إلا بشكر عباده الذين كثيرًا ما ساعدوني لكي تظهر هذه الدراسة على هذا الشكل، ولهذا أقدم بالشكر الجزيل والتقدير لحضرة الأستاذ الدكتور وجيه ضاهر، وعميدة كلية التربية الدكتورة سائدة عفونة، أولاً لقبولهم توليهم مهمة الإشراف على هذه الدراسة، وثانيًا من أجل ما بذلوه من جهد في سبيل الإشراف العلمي والأدبي طيلة مرحلة الدراسة.

كما لا أنسى أن أقدم بخالص الامتنان والشكر والعرفان لأساتذتي في جامعة النجاح الوطنية عامة، وفي تخصص أساليب تدريس الرياضيات خاصة، ولأعضاء لجنة المناقشة، ومحكمي أداة الدراسة، ولكافة الهيئة التدريسية في وزارة التربية والتعليم الذين أسدوا إليّ الجميل بتقديم يد المساعدة العلمية والمعنوية، لتقديمه التسهيلات اللازمة في تقديم الاختبارات وتوزيع الاستبانة، وأخص بالذكر المعلمات نهاية شحادة، وعبير زين.

وفي الختام أسأل الله عز وجل بأن يكون ما قدمته من جهد علمًا ينتفع به...

الباحثة

الإقرار

أنا الموقع أدناه مقدم الرسالة التي تحمل عنوان:

أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' في
التفكير الرياضي واتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات
في محافظة نابلس

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

اسم الطالب: أسيل عوزيب عوان

التوقيع: 

التاريخ: 31/3/2022

فهرس المحتويات

الإهداء	ت
الشكر والتقدير	ج
الإقرار	ح
فهرس المحتويات	خ
فهرس الجداول	ر
فهرس الملاحق	س
الفصل الأول: مشكلة الدراسة خلفيتها وأهميتها	1
1.1 مقدمة الدراسة	1
1.2 مشكلة الدراسة وأسئلتها	4
1.3 أهداف الدراسة	6
1.4 أهمية الدراسة	6
1.5 فرضيات الدراسة	7
1.6 حدود الدراسة	8
1.7 محددات الدراسة	9
1.8 مصطلحات الدراسة	9
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	11
2.1 الإطار النظري	11
2.2 الدراسات السابقة	27
الدراسات ذات صلة بالتفكير الرياضي	27
2.3 التعقيب على الدراسات السابقة	42
الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات	47

47.....	3.1 المقدمة
47.....	3.2 منهج الدراسة
48.....	3.3 مجتمع الدراسة
48.....	3.4 عينة الدراسة
49.....	3.5 أدوات الدراسة
49.....	3.5.1 دليل تدريس وحدة الهندسة والقياس وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد
54.....	3.5.2 الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي
58.....	3:5:3 استبانة قياس الاتجاهات نحو برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد
61.....	3.6 متغيرات الدراسة
62.....	3.7 تصميم الدراسة
66.....	3.10 المعالجات الإحصائية
67.....	الفصل الرابع: نتائج الدراسة
67.....	4.1 المقدمة
67.....	4.2 النتائج الإحصائية المتعلقة بفرضيات الدراسة
68.....	4.2.1 النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى
69.....	4.2.2 نتائج الفرضية الثانية
71.....	4.2.3 النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة
72.....	4.2.4 نتائج الفرضية الرابعة والخامسة
73.....	4.2.5 النتائج المتعلقة بالفرضية الخامسة
75.....	4.3 تأملات الباحثة
79.....	الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات
79.....	5.1 مقدمة

79.....	5.2 مناقشة النتائج المتعلقة بفرضيات الدراسة
79.....	5.2.1 النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الأولى
81.....	5.2.2 النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الثانية
81.....	5.2.3 مناقشة النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الثالثة
83.....	5.2.4 مناقشة النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الرابعة
85.....	5.2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الخامسة
86.....	5.3 التوصيات
88.....	المصادر والمراجع
97.....	الملاحق
B	Abstract

فهرس الجداول

- جدول 1: محتوى برنامج (VR Math) التعليمي وكيف تم ربطه بالدرس 53
- جدول 2: أنماط الأسئلة مع الفقرات المقابلة في الاختبار التحصيلي 55
- جدول 3 : الأسئلة ضمن مستويات التفكير الرياضي (التعميم، التفكير المنطقي، الاستنتاج) 56
- جدول 4: المجالات الواردة كما في الاستبانة 59
- جدول 5: توزيع مقياس الاستجابة على فقرات الاستبانة 60
- جدول 6: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتفكير المنطقي في الاختبارين القبلي والبعدي (مجموع علامات فقرات التفكير المنطقي = 21) 68
- جدول 7: نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لمتوسطي التفكير المنطقي لمجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) 69
- جدول 8: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتعميم الرياضي في الاختبارين القبلي والبعدي (مجموع علامات فقرات التعميم الرياضي = 4) 70
- جدول 9: نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لمتوسطي التعميم الرياضي لمجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) 70
- جدول 10: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتفكير المنطقي في الاختبارين القبلي والبعدي (مجموع علامات فقرات الاستنتاج = 5) 71
- جدول 11: نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لمتوسطي الاستنتاج لمجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية) 147
- جدول 12: معايير الحكم على متوسط استجابات العينة نحو مفردات وفقرات الاستبانة وأبعادها: 147
- جدول 13: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات طالبات الصف الثامن على أداة الدراسة في اتجاهاتهم نحو الرياضيات نتيجة برمجة الواقع الافتراضي، وفق متغير المستوى الدراسي 148

جدول 14: نتائج تحليل التباين متعدد المتغيرات (MANOVA)، لفحص دلالة الفروق في اتجاهات الطلبة نحو

الرياضيات نتيجة برمجة الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى الدراسي. 149

جدول 15: نتائج اختبار شيفيه للمقارنة البعدية بين متوسطات استجابات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو

اتجاهاتهن نحو مادة الرياضيات نتيجة برمجة الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى الدراسي. 150

جدول 16: المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات طالبات الصف الثامن على أداة الدراسة في

اتجاهاتهن نحو الرياضيات، وفق برمجة الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى في الرياضيات.

..... 150

جدول 17: نتائج تحليل التباين المتعدد (MANOVA)، لفحص دلالة الفروق في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات

وفق برمجة الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى في الرياضيات. 152

جدول 18: نتائج اختبار شيفيه للمقارنة البعدية بين متوسطات استجابات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو

اتجاهاتهن نحو مادة الرياضيات وفق برمجة الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى في

الرياضيات. 153

فهرس الملاحق

ملحق أ: كتاب تسهيل مهمة من الدراسات العليا	97
ملحق ب: قرار وزارة التربية والتعليم لدوام المدارس أثناء فترة الإغلاق	98
ملحق ج: قرار التربية والتعليم لتدريس الطلبة من الوحدات التعليمية (الرزم)	99
ملحق د: قائمة أعضاء لجنة تحكيم الأنشطة الرياضية واختبار التفكير الرياضي واتجاهات الطلبة نحو الرياضيات	100
ملحق هـ: دليل التدريس لوحدة الهندسة والقياس وفق برمجية الواقع الافتراضي (VR math) ثلاثية الأبعاد ...	101
ملحق و: مذكرة تحضير لدروس وحدة الهندسة والقياس للصف الثامن وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد	105
ملحق ز: تحليل المحتوى وفق مستويات التفكير الرياضي	111
ملحق ح: جدول مواصفات اختبار التحصيل البعدي في وحدة الهندسة والقياس للصف الثامن الأساسي	116
ملحق ط: اختبار تحصيلي على وحدة الهندسة والقياس	119
ملحق ي: مفتاح إجابة اختبار التحصيل البعدي	126
ملحق ك: معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات اختبار التفكير الرياضي البعدي	132
ملحق ل: مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات	133
ملحق م: الأسئلة الخارجية لكل درس من دروس وحدة الهندسة والقياس	141
ملحق ن: الصور	143
ملحق س: الجداول	147

أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' في التفكير الرياضي

واتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات في محافظة نابلس

إعداد

أسيل عمر ذيب عمران

إشراف

أ. د. وجيه ضاهر

د. سائدة عفونة

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى الكشف عن فاعلية برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' في التفكير الرياضي لطلبة الصف الثامن الأساسي، وعلى اتجاهاتهم نحو الرياضيات في محافظة نابلس، وقد حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' على التفكير الرياضي واتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات في محافظة نابلس؟

وللإجابة عن أسئلة الدراسة واختبار فرضياتها، فقد استخدم المنهج التجريبي بتصميم شبه تجريبي، وطبقت الدراسة على عينة تكونت من (60) طالبة من طلبة الصف الثامن الأساسي، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية، تكونت من (30) طالبة تم تدريسهم وحدة الهندسة والقياس وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، والأخرى ضابطة، بلغ عدد طلبتها (30) طالبة تم تدريسهم محتوى الوحدة ذاتها بالطريقة الاعتيادية، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام (2020-2021).

استخدمت الباحثة لغرض قياس التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية اختباراً قلياً، واختباراً تحصيلياً بعدياً في التفكير الرياضي لقياس مستوى تحصيل الطلبة في الوحدة الدراسية التي تم تدريسها، بالإضافة لمقياس الاتجاهات للمجموعة التجريبية الذي تم تطبيقه بعد الانتهاء من تدريس وحدة الهندسة والقياس، حيث بلغ معامل ثبات الاختبار التحصيلي (0.89) حسب التجزئة النصفية، ومعامل ثبات مقياس الاتجاهات (0.635) من خلال معادلة (كرونباخ ألفا).

وقد عولجت البيانات إحصائياً باستخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب لفحص دلالة الفرق بين متوسطي تحصيل المجموعتين الضابطة والتجريبية، وتحليل التباين متعدد المتغيرات بالنسبة للاتجاهات، وقد توصلت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد في التفكير الرياضي في بعض الجزئيات الخاصة بالتفكير الرياضي في تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي، وعلى اتجاهاتهم نحو الرياضيات.

في ضوء هذه النتائج فقد أوصت الباحثة بعدد من التوصيات من أهمها: الاهتمام باستخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد في مراحل ومقررات تعليمية أخرى؛ لما لها من أثر إيجابي على تحصيل الطلبة، وعلى تنمية اتجاهات إيجابية نحوها، والاستفادة من مواد الفيديو والبرامج الخاصة المتاحة على الإنترنت، وحثّ معلمي الرياضيات على تفعيل استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، داخل الغرف الصفية ومختبرات الحاسوب، في مختلف فروع مادة الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: برمجية الواقع الافتراضي، برنامج 'VR Math'، اتجاهات الطلبة

الفصل الأول

مشكلة الدراسة خلفيتها وأهميتها

1.1 مقدمة الدراسة

يطلق على عصرنا الحاضر عصر المعلوماتية، وذلك بسبب ما نشهده اليوم من التطور السريع في نواحي الحياة كافة، خاصةً التطور التكنولوجي التعليمي، حيث لم تعد التكنولوجيا عبارة عن حاسوب فقط، بل توسع مفهومها لكل شيء يتعامل معه الإنسان، لذلك كان لابد من مواكبة هذه التطورات، حيث أصبح اعتماد الأشخاص بشكل كبير على التكنولوجيا المتطورة وخاصة الأجيال الصاعدة، حيث تعتمد التكنولوجيا على الابتكار واستخدام الوسائل التقنية الحديثة وربطها بالحياة اليومية، وبما أن تأثير التكنولوجيا أصبح كبيراً جداً خاصةً على العملية التعليمية، فإن وسائل التعليم يجب أن تكون فعالة بحيث تركز على مساعدة الطلبة في التعلم والإبداع والتميز، لذلك يعد التعليم من أهم الأركان التي يجب أن تشملها رياح التطوير والتجديد.

وأمام التطورات المتلاحقة للعصر الحالي استطاعت التكنولوجيا الحديثة أن تفرض نفسها على كافة المجالات، بما في ذلك المجال التعليمي، فأصبح الانترنت هو الرائد في البحث للمعلومات، وأحد أهم الوسائل التعليمية في عصرنا الحالي، ويعود ذلك إلى بداية القرن العشرين عندما ظهر مصطلح تكنولوجيا التعليم، والذي يعتمد على تقديم المواد التعليمية عبر الحاسوب وشبكاته، لذلك عُرفت تكنولوجيا التعليم على أنها: جميع وسائل الاتصال من أجهزة وبرمجيات تعليمية التي يستخدمها المعلمون أثناء عملية تدريسهم (مركون، 2021).

يمكننا القول إن كل شيء تغير في مستحدثات العملية التعليمية، وأصبحت الأمور تسير في طرق مختلفة عما كانت عليه في العقود الماضية، فلم يعد المعلم هو المصدر الوحيد للمعرفة بالنسبة للطلبة، فالمفاهيم التعليمية تغيرت وغزا التطور العلمي كافة المجالات، فنمت لدينا مفاهيم جديدة للتعليم التي تولد التشوق

للمعرفة مما يجعل العملية التعليمية أكثر متعة. من هنا كان لتكنولوجيا التعليم الأثر الأكبر في تحسين جودة التعليم وتسهيله، وذلك من خلال إدخال وسائل التكنولوجيا في التعليم، بشرط أن تتوافق هذه الوسائل في تطوير العملية التعليمية، لذلك يرى خالد (2008) أن التعلم النقال والتعلم عن بعد وبيئات التعلم الافتراضية من أبرز التطبيقات لتكنولوجيا التعليم والتي أثرت إيجابياً على عمليتي التعليم والتعلم. وأمام كل هذا التقدم المستمر لاستخدام كافة أدوات التكنولوجيا، كان لازماً فحص تأثير الجديد من هذه التقنيات وتعميمه في المدارس لإرشاد عملية تدريس الطلبة بطرق إبداعية.

وتشكل تكنولوجيا الواقع الافتراضي أبرز مستحدثات الثورة التكنولوجية، بسبب اعتمادها على الوسائط المتعددة المتمثلة بالنصوص والرسومات والفيديوهات وثلاثيات الأبعاد. وبذلك تتحول عوالمنا إلى عالم افتراضي نعيش فيه ونتجول ونتعرف على الأشياء وأيضاً نتعلم وندرس. لذلك تعد تقنيات الواقع الافتراضي بمختلف وسائلها مسخرة لخدمة العلم والمتعلمين، إذ تعتبر هذه التقنية من أبرز ما تم الوصول إليه في الآونة الأخيرة، وهي سوف تساعد في نقل البيئة التعليمية لمستويات جديدة ومتقدمة (آل سرور، 2018).

ويعتبر نوفل (2010) أن الواقع الافتراضي عبارة عن تكنولوجيا بحد ذاتها وعلم متكامل يتضمن بداخله الوسائط المتعددة والعديد من العلوم الأخرى. لذلك عَرَفَ الواقع الافتراضي على أنه بيئة ثلاثية الأبعاد تُحاكي واقع مادي، بحيث تقدم الخبرة للطلبة، ويكون فيها الطلبة متفاعلون لأبعد درجة من خلال استخدامهم لمجموعة من الأدوات والتقنيات الخاصة.

يعتبر التفكير أحد أهم جوانب التعليم، حيث تمكن الطلبة من تذكر المعرفة وتنظيم الخبرة ومتابعة كافة التطورات وربطها بمصادرها، لذلك لابد من تنمية مهارات التفكير لديهم لكي يتمكنوا من فهم المفاهيم والمصطلحات بوضوح، والتي من شأنها أن تحقق لديهم الفهم والاستيعاب والتواصل العلمي، إلا أن هناك صعوبة في تدريس الرياضيات وفي طريقة إيصال المعلومة لهم، وذلك من خلال ملاحظة تدني علامات الطلبة في مادة الرياضيات مقارنة بالمواد الأخرى، إضافة إلى تقديم شكاوي من أولياء أمورهم عن صعوبة

تعلم الرياضيات في كافة مراحل التعليم، وتكمن المشكلة في طريقة التدريس وعدم استخدام التقنيات والبرمجيات الحديثة التي أكدت العديد من الدراسات مدى فاعليتها في زيادة الإقبال على التعلم (الدريس، 2003).

ترى الباحثة أن التفكير هو اللبنة والركيزة الأساسية لبناء صرح المعرفة العلمية وأساس التفاهم والتعلم لما تحويه على عدد كبير من الأحداث والأشياء والظواهر، فلا بد من إكساب الطلبة مهارات التفكير العلمية التي تساعد الطلبة على تذكر ما يتعلمه وانتقال أثر التعلم للمواقف التعليمية الأخرى والجديدة بطريقة مفعمة بالحياة. لذلك يعد توظيف برمجيات تكنولوجيا الواقع الافتراضي بمثابة خطوة أساسية في تحديث التعليم.

لذلك يجب أن يتم إعادة صياغة مناهج الرياضيات من حيث الأهداف التعليمية والمحتوى والوسائل التعليمية، وذلك عن طريق إدخال التكنولوجيا في أساليب وطرق التدريس، حيث أن مادة الرياضيات بشكل خاص يجب أن تدرس بطريقة عصرية وابتاع المستحدثات التقنية والبرامج التعليمية التي ظهرت في الآونة الأخيرة، وذلك بسبب صعوبتها مقارنة بالمواد الدراسية الأخرى واعتماد كافة المواد بشكل أو بآخر على الرياضيات، وهذه التقنيات والبرامج تدعم العملية التعليمية وتحولها من طور التلقين إلى طور الإبداع والتفاعل وتنمية المهارات وترسيخ المفاهيم الرياضية لديهم.

1.2 مشكلة الدراسة وأسئلتها

أظهرت نتائج العديد من الدراسات ضرورة مواكبة كافة التغيرات الحادثة على عملية التعليم، ولعلّ التحصيل المتدني للطلبة كان مؤشرًا على تلك الحاجة. علاوةً على ذلك أشارت نتائج دراسات سابقة مثل دراسة الدريس (2003) إلى ضرورة التعلم بالوسائط المتعددة الذي يجعل التعلم أكثر متعة، أما في دراسة محمد (2018) فأشارت إلى ضرورة تعميم استخدام تكنولوجيا الاتصال والبيئات الافتراضية في التعليم، لذلك يجب عقد دورات مستمرة لتدريب المعلمين حول كيفية اكتساب المفاهيم الرياضية والتعامل معها

ضمن التكنولوجيا كما أوضح دويكات (2016)، وكذلك الإجماع العام من قبل مديري ومعلمي التعلم العام على أهمية دمج التكنولوجيا وبرمجياتها في العملية التعليمية، إذ أصبحت توفر مصدرًا غزيرًا من المعلومات التي يحتاج إليها الطلبة والمعلمين على حد سواء. وهذا الإجماع لأن أن التكنولوجيا استطاعت بكافة برمجياتها المتطورة أن تحدث نقلة نوعية في المستوى التعليمي، إذ أتاحت الفرصة للمعلم أن يصل خبراته وينمي قدراته الشخصية في طريقة الشرح وبالتالي يصبح لديه قدرة أكبر على إيصال المعلومات للطلبة بطريقة أسهل وأمتع، وهذا بدوره سينعكس إيجابيًا على قدرات الطلبة الذهنية والفكرية. لذلك لابد من إعادة النظر في تخطيط وبناء منهج الرياضيات وفق أساليب جديدة يكون الواقع الافتراضي وبرمجياته من ضمنها، ليصبح تعليم الرياضيات بواسطة برنامج 'VR Math'.

لذلك فإن الغرض من هذه الدراسة هو تقصي فاعلية برمجية الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد في التفكير الرياضي لدى طالبات الصف الثامن الأساسي ومعرفة اتجاهاتهم نحو مبحث الرياضيات، وذلك من خلال الإجابة عن السؤال الآتي:

ما أثر برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' في التفكير الرياضي واتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات في محافظة نابلس؟

وتتطلب الإجابة عن السؤال الرئيس، الإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:

ما أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد 'VR Math' في التفكير الرياضي على تحصيل طالبات الصف الثامن الأساسي في الرياضيات في محافظة نابلس؟

ما أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد 'VR Math' في معرفة اتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات في محافظة نابلس؟

1.3 أهداف الدراسة

في ظل التطورات التي يشهدها عصرنا الحاضر لابد للطلبة أن يسألوا أنفسهم أين موقعهم في خصم هذه الثورات العلمية الهائلة والمتتالية، لذلك كان لابد من مواكبة هذه التطورات بالأخص في مجال التعليم. يمكننا القول إن الوقوف على تعليم الرياضيات وفق برمجيات حديثة مثل برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' قد تساهم في تعزيز التفكير الرياضي لدى الطلبة بشكل أكبر من طرق التدريس التقليدية، وبالتالي تنمي لديهم اتجاهات إيجابية نحو تعلم الرياضيات. لذلك تسعى هذه الدراسة إلى تحقيق مجموعة من الأهداف تتلخص بالتعرف على أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي 'VR Math' على التفكير الرياضي، ومن ثم التعرف على اتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات.

لذلك، هدفت هذه الدراسة إلى معرفة أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' في التفكير الرياضي واتجاهات طالبات الصف الثامن نحو مبحث الرياضيات، وعليه سيتم إعادة بناء وحدة الهندسة والقياس تبعاً لبرمجية ثلاثية الأبعاد 'VR Math'.

1.4 أهمية الدراسة

تكمن أهمية هذه الدراسة بأنها تواكب الاتجاهات العالمية الحديثة للتفكير الرياضي من خلال توظيفها لأبرز المستحدثات التكنولوجية وهو برنامج 'VR Math' إحدى برمجيات الواقع الافتراضي في التفكير الرياضي، مما يفيد الخبراء والمختصين التربويين في دعم وتطوير التعليم باستخدام الوسائل التكنولوجية المتقدمة من خلال الأخذ بعين الاعتبار اتجاهات الطلبة وميولهم. لذلك قد تفيد هذه الدراسة المعلمين في التعرف إلى مستوى التفكير الرياضي للطلبة مما يتيح لهم الفرصة في تطويرها وتنميتها بالشكل الصحيح. وقد تفيد واضعي المناهج وذلك عند تخطيط وتطوير منهاج الرياضيات، من خلال الأخذ بعين الاعتبار ادخال تقنيات برمجية حديثة في المدارس تستند على التفكير الرياضي، وتفيد المشرفين التربويين في عقد لقاءات تدريبية للمعلمين، من أجل تدريبهم على كيفية توظيف برمجية 'VR Math' في العملية التعليمية

لمواكبة التطور العلمي، فهي تتماشى مع توجيهات وزارة التربية والتعليم في تطبيق التدريس بالتكنولوجيا لمعرفة نتائجها من خلال هذه الدراسة. وأخيرًا اهتمت هذه الدراسة بمعرفة اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، وبذلك تكون هذه الدراسة من بين الدراسات الأولى التي تفحص تأثير برمجية الواقع الافتراضي 'VR Math' على التفكير الرياضي واتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.

إضافة إلى ذلك، فإن النتائج التي ستوفرها هذه الدراسة يمكن أن تُفيد التربويين الذين يؤثرون على أطراف العملية التعليمية مثل المعلمين، المشرفين، واضعي المناهج وكذلك أولياء الطلبة. فعندما يعلم المعلم اتجاهات الطلبة نحو المادة التي يدرسها فإن ذلك يسهل عليه التعامل مع نظرة الطلبة السلبية المتكونة لديهم اتجاه المادة من خلال اتباع وسائل تدريس حديثة كدمج التقنيات التكنولوجية الحديثة في أساليب التدريس التي تولد لديهم الرغبة في التعلم. أما فيما يخص المشرفون فإن دورهم يكون في توجيه المعلم لأفضل الأساليب التدريسية التي تولد التشوق والدافعية في التعلم. أما فيما يتعلق بواضعي المناهج فإن المسؤولية الأكبر توضع عليهم؛ فعليهم متابعة آراء الطلبة المتعلقة بالمواد والعمل على تطوير المواد بما يلائم تفكيرهم ونمط حياتهم وإدخال كل ما هو جديد ومفيد على المواد؛ لإشعارهم بالمتعة أثناء التعلم بدلاً من أن يتولد لديهم الملل والشعور بعدم الجدوى والفائدة من تلك المواد.

1.5 فرضيات الدراسة

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات التحصيل بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي على مستوى التفكير المنطقي.

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات التحصيل بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي على مستوى التعميم الرياضي.

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات التحصيل بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي على مستوى الاستنتاج الرياضي.

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات اتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات نتيجة برمجة الواقع الافتراضي تعزى لمستوى الدراسة العام.

لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات اتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات نتيجة برمجة الواقع الافتراضي تعزى لمستوى الطلبة في الرياضيات.

1.6 حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الثاني من العام (2021/2020).

الحدود المكانية: عينة من طالبات الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية لمحافظة نابلس.

الحدود الموضوعية: تتحدد حدود الدراسة الموضوعية من خلال بيان فاعلية برمجة الواقع الافتراضي ثلاثي الأبعاد 'VR Math' على التفكير الرياضي واتجاهات طلبة الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات وفق برمجة الواقع الافتراضي، وعليه تم تطبيق البرمجة على وحدة "الهندسة والقياس" المتضمنة في منهاج الرياضيات للصف الثامن الأساسي/ الفصل الدراسي الثاني، والمقرّر تدريسه بالمدارس الحكومية.

الحد البشري: طالبات الصف الثامن الأساسي.

الحد المفاهيمي: تتحدد نتائج هذه الدراسة بالمفاهيم والمصطلحات الإجرائية الواردة فيها.

1.7 محددات الدراسة

تحددت الدراسة الحالية بإجراءات دراسية عدة، منها:

جائحة كورونا.

التعليم الإلكتروني بدلاً عن الوجاهي.

تغير المحتوى التعليمي لرزم تعليمية بدلاً من الكتب الدراسية.

1.8 مصطلحات الدراسة

تعتمد الدراسة التعريفات الآتية لمصطلحاتها:

التفكير الرياضي: مجموعة من النشاطات العقلية المنظمة والمرنة التي تستخدم لحل المشكلات باستخدام

التفكير الاستدلالي والتعبير الرمزي وإدراك العلاقات الرياضية (الديب، 2011).

يعرف إجرائيًا في الدراسة الحالية: استجابة طالبات الصف الثامن الأساسي على اختبار التفكير الرياضي

المُعد خصيصًا لأغراض هذه الدراسة، مقاسة بالعلامة التي حصلت عليها طالبات الصف الثامن الأساسي

في مدارس محافظة نابلس الحكومية.

الواقع الافتراضي: مجموعة من التقنيات ثلاثية الأبعاد على شبكة الانترنت التي تحاكي الواقع والبيئة التي

من حولنا بحيث يتفاعل معها المستخدم، وتحتوي على أنشطة وخدمات ومواد تعليمية لفئة محددة، ويتم

إنتاجها وفقًا لمعايير تربوية وتكنولوجية (محمد، 2018).

يعرف إجرائيًا في الدراسة الحالية: تقنية تفاعلية تهدف إلى دمج العالم الحقيقي بالواقع الافتراضي عن

طريق إسقاط الأجسام في بيئة افتراضية، فتوفر لنا صورًا مشابهة للحقيقة بواسطة الحاسوب والبيانات

الرقمية المتمثلة بالصوت والصور والفيديوهات ثلاثية الأبعاد.

الاتجاهات نحو الرياضيات: شعور الفرد إيجابيًا أو سلبياً نحو أمر ما أو موضوع ما، وبالتالي يعبر عن الموقف النسبي للفرد نحو قيمة أي موضوع أو موقف رياضي (الحيلة، 2010).

يعرف إجرائيًا في الدراسة الحالية: شعور طالبات الصف الثامن الأساسي العام نسبيًا بالقبول أو الرفض نحو الرياضيات، ويقاس بالدرجة التي سوف تحصل عليها طالبات الصف الثامن الأساسي في مقياس الاتجاهات المعد خصيصًا لأغراض هذه الدراسة.

الصف الثامن الأساسي: الطلبة الذين تتراوح أعمارهم ما بين (13-14) عامًا. وهم في السنة الثامنة على مقاعد الدراسة في المدارس الحكومية في فلسطين (وزارة التربية والتعليم العالي، 2019).

ويعرف إجرائيًا في الدراسة الحالية: طالبات الصف الثامن الأساسي في مدارس محافظة نابلس الحكومية.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

يعرض هذا الفصل الإطار النظري المتعلق ببرمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' في التفكير الرياضي، والاتجاهات نحو الرياضيات، كما يتم استعراض مجموعة من الدراسات السابقة العربية والأجنبية المرتبطة بموضوعها.

2.1 الإطار النظري

هدفت هذه الدراسة إلى تحسين جودة تعليم مبحث الرياضيات من خلال تدريس هذا المبحث باستخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، لذلك فإن هذه الدراسة هدفت إلى تحديد دور هذه البرمجية في التفكير الرياضي وذلك من خلال توضيح ما هية التفكير الرياضي، وبيان طبيعة الواقع الافتراضي وبرمجياته، ومعرفة اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي، لذلك يتضمن الإطار النظري أربعة محاور رئيسية، حيث تناول المحور الأول التفكير الرياضي، بينما تناول المحور الثاني الواقع الافتراضي، والمحور الثالث تناول عن برنامج 'VR Math' ثلاثية الأبعاد، والمحور الأخير تناول اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي.

التفكير الرياضي (Mathematical thinking)

التفكير سمة من السمات التي ميز الله بها الإنسان عن كافة المخلوقات والتي تتم عن طريق ربط وتحليل كافة المعطيات المتلقاه بواسطة واحدة أو أكثر من الحواس الخمس في الدماغ. وترى التميمي (2012) أن علم الرياضيات قائم على مجموعة من القوانين والعلاقات المترابطة مع بعضها البعض والمستندة إلى التفكير في كيفية تركيب الأفكار والمعلومات؛ لذلك تسعى كافة دول العالم إلى تنمية مهارة التفكير لدى الطلبة، ليتمكنوا من الاكتشاف والابتكار والتطوير وامتلاك القدرة على مواجهة المشكلات وحلها بأفضل الطرق، فيصبح لديهم اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات. واستطاعت يامين (2013) أن تلخص تعريف

التفكير للباحثين بأنه: عملية عقلية يتم من خلالها فهم الموقف لاتخاذ القرار المناسب اتجاهاه من خلال ربط بين واقع الشيء والمعلومات السابقة له، لتهيئ المواقف التعليمية أو الحياتية للمتعلم؛ لإكسابه أساليب حديثة ومختلفة لمواجهة المشكلات وحلها.

وأشارت هزهوزي (2016) بأن التفكير الرياضي يعد من أهم أنواع التفكير؛ حيث من خلاله يستطيع الطلبة أن يحل المسائل الرياضية باتباع أساليب الاستدلال والبرهان والتعميم والتأمل وإدراك العلاقات بين المتغيرات، إلا أن هناك اختلافاً في إعطاء تعريف محدد للتفكير الرياضي يعود ذلك إلى تعقيد هذا المفهوم، حيث يشمل التفكير الرياضي على علاقات بين الرموز والأعداد والمفاهيم التي يمكن أن تتمثل إما عن طريق الرسوم أو الأشكال التصورية التخيلية أو عن طريق الألعاب ثلاثية الأبعاد. وعرف الخطيب (2009) التفكير الرياضي بأنه هو ذلك التفكير الذي يصاحب الطلبة في مواجهتهم لحل المشكلات الرياضية، ويحده عدة اعتبارات متعلقة بالعمليات الرياضية والعمليات المنطقية والعمليات العقلية. وعرفه إبراهيم (2009) على أنه مجموعة من العمليات الذهنية المتمركزة حول مشكلات رياضية محددة والتي تهدف إلى إنتاج أفكار تستخدم كاستراتيجية لإيجاد حل لتلك المشاكل. وعليه يعد التفكير الرياضي شاملاً لكافة أشكال وأنماط التفكير المختلفة.

نظراً لأهمية التفكير الرياضي أوصى المجلس القومي لمعلمي الرياضيات (NCTM, 2000) ضرورة إثارة فكر الطلبة وتنمية قدراتهم الإبداعية في حل المشكلات واستخدام أنواع متعددة من الاستدلال وطرق البرهان لاكتشاف التعميمات والعلاقات الرياضية والربط فيما بينهم لإنتاج تركيبات رياضية جديدة ومبتكرة. لذلك شدد أبو زينة (2010) على المظاهر العديدة التي يجب أن يتميز بها التفكير الرياضي وهي:

الاستقراء (Induction)

عملية منطقية من أجل إيجاد أحكام ومبادئ ونتائج عامة من خلال الرجوع إلى الحالات الجزئية الخاصة، لذلك يستخدم الاستقراء للكشف عن وجود علاقات محتملة، إلا أنه لا يمكن اعتبار هذه الاكتشافات حقيقية أو نظرية ما لم يتم إثبات صحتها بالطرق الاستدلالية.

التعميم (Generalization)

مجموعة من العبارات التي لها ذات الخصائص المشتركة حيث يتم توسيع العبارة البسيطة ذات الحالة الخاصة لتصبح عبارة أعم وأشمل، والتي يتم صياغة الملاحظات عن طريق الاستقراء. لذلك يمكن تعريف التعميم الرياضي بأنه جملة إخبارية لتحديد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية.

الاستنتاج (Deduction)

عملية عقلية تهدف للبحث عن نتيجة خاصة بالاستناد إلى مبدأ أو فرضية عامة، حيث يتم تطبيق المبدأ أو القاعدة العامة على الحالات الخاصة التي تنطبق عليها المبدأ أو الفرضية.

التعبير بالرموز (Symbolism)

طريقة يتم بواسطتها التفكير من خلال الرموز والمجردات وليس من خلال البيانات المحسوسة، حيث يستعمل الرموز بدلاً من الاسم الذي يتم اعطائه للمفهوم الذي يحدد مجموعة من الأشياء المشتركة ببعض الخصائص.

التفكير المنطقي (Logical Thinking)

قدرة الفرد العقلية التي تمكنه من التنقل المقصود من المعلوم إلى غير المعلوم باتباعه قواعد ومبادئ موضوعية. ويعرف المنطق بأنه التفكير والاستدلال الصحيح الذي يساعد على تجنب الوقوع في المغالطات، ويزيد من مهارات الطلبة في التحليل والتفكير الرياضي.

البرهان الرياضي (Mathematical Proof)

سلسلة من الخطوات والعبارات الاستدلالية المستخدمة كمبادئ عامة، ونتيجة هذه السلسلة يتم الاطلاق عليها اسم نظرية، لذلك يعد البرهان الرياضي الدليل والحجة الصادقة لبيان صحة عبارة نابعة من صحة نظريات سابقة مبرهنة أو مسلمات.

النمذجة (Modeling)

عبارة عن تمثيل للعناصر والعلاقات لتفسير وتوضيح الظاهرة وحل المشكلات، حيث يستطيع الطلبة بناء النماذج الرياضية لتلك الظواهر بواسطة المعادلات والرسوم البيانية والجداول لتمثيل العلاقات وتحليلها.

التخمين (Guessing)

طريقة رئيسية للاستكشاف من خلال الحزر الواعي، حيث يتفق الباحثون أن الطلبة يستطيعون التعبير عن تخميناتهم من خلال وصفها بلغتهم واستكشافها باستخدام المواد المحسوسة لديهم والأمثلة.

بناءً على ذلك أشار ستوكيرو وآخرون (Stockero, et.al, 2019) على أنه لا يتم تحقيق التفكير الرياضي بشكله الصحيح إلا إذا تمكن المعلم من ملاحظة تصرفات الطلبة الذين يقدمون دليلاً للاستنتاجات الجديدة التي تتعلق بالرياضيات، حيث يمكن للطلبة أن يقدموا توضيحاً جديداً لفكرة رياضية جديدة مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بالرياضيات. لذا يعد التفكير الرياضي من السمات المميزة لعصر التكنولوجيا والعولمة والتي عملت على سمو الرياضيات من خلال ما عمله من تنظيم بناء أجزاء الرياضيات بشكل متكامل مع بعضها البعض وربط هذه الأجزاء بعالم افتراضي ثلاثي الأبعاد لتحقيق أهداف التفكير الرياضي في الابتعاد عن طرق التفكير والتعليم التقليدي.

الواقع الافتراضي (Virtual Reality)

يحتوي الأدب التربوي على العديد من المصطلحات المرادفة للواقع الافتراضي ومنها: الواقع الخائلي، الواقع الوهمي والواقع الظاهري، وجميعها تدل على Virtual Reality، حيث يعود الاختلاف في الألفاظ لطبيعة الترجمة، والواقع الافتراضي هو الأكثر انتشاراً في الأدبيات المترجمة للغة العربية (عبد الحليم، 2017).

ويرى شويبر وشويبر (Schweber & Schweber, 1995) أن الواقع الافتراضي عالمًا يتم صنعه باستخدام الوسائط الالكترونية حيث يستطيع الأفراد أن يتفاعل في عالم الحاسوب بواسطة حواس البصر

واللمس والحركة وربما الشم، ليخضع لوهم يكون أقرب ما يكون للحقيقة حيث من خلاله يشعر الفرد بالمشاركة في عالم وهمي يبدو عليه وكأنه حقيقي. عرف يازيك (Juszczyk, 1998) الواقع الافتراضي من وجهة نظر المعلوماتية على أنه تجسيد حاسوبي ثلاثي الأبعاد يتم التفاعل مع مواضيعه المتنوعة بشكل تفاعلي في بيئة ثلاثية الأبعاد. وقد أوضح نوفل (2010) أن هناك اختلافات واضحة في تعريف الواقع الافتراضي حسب تخصص المٌعرف وتوقيت الذي تم به صياغة التعريف، لذلك عرفها على أنها بنية ثلاثية الأبعاد تحاكي واقع مادي باستخدام الكمبيوتر، حيث يكون فيها المستخدم متفاعلاً لأقصى درجة من خلال أدوات وتقنيات خاصة بالواقع الافتراضي. ويرى كل من جاري وباندي (Giri & pandey, 2016) بأن الواقع الافتراضي عبارة عن محاكاة الكمبيوتر للواقع المحيط بنا، بحيث يسمح للمستخدم أن يتحرك بداخل العالم غير الواقعي من خلال التجارب الحسية التي قد تجسد أغلب الحواس الخمس مثل السمع والبصر واللمس والشم. وقد ذكر بوستير (Buster, 2017) أن الواقع الافتراضي عبارة عن واجهة كمبيوتر تزيد من قدرة المستخدم على الإدراك الطبيعي من خلال صور ثنائية الأبعاد الخادع، بحيث يتم من خلالها محاكاة وتفاعلات من خلال قنوات حسية متعددة.

الدليمي (2018) أوضح أن مفهوم الواقع الافتراضي يعود ظهوره في أوائل الستينات من القرن العشرين، حيث تعلم فيها الطيارون كيفية قيادة الطائرة من خلال مشاهدته لعروض الجرافيك التي تتضمن رسومات على الحاسوب، وفي عام (1989) استطاع جارون لأثير اختراع تطبيقات ومعدات الواقع الافتراضي مثل القفازات التي تمد المستخدم بمؤثرات حاسة اللمس، لتظهر بعد ذلك مصطلحات تشابه مصطلح الواقع الافتراضي مثل (العوالم الافتراضية والبيئة الافتراضية)، ليصبح مصطلح الواقع الافتراضي الأكثر انتشاراً واستخداماً في النصف الأخير من التسعينات. ولقد حصر نوفل (2010) مراحل التطور التاريخي لتقنية الواقع الافتراضي بالمراحل التالية، حيث بدأت المرحلة الأولى في عام (1965) قام (Morton Heilig) بتصميم بيئة تركيبة للأفلام بحيث تكون مجهزة بمقعد متحرك ومقود سيارة ويرتدي المستخدم نظارة تجسيم، سميت هذه التقنية بالسينسوراما (Sensorama) وتكون مزودة خصيصاً بشاشة عرض، حيث يتم من

خلال هذه التقنية محاكاة السير في شوارع مدينة مانهاتن، والتي يتبين من خلالها تفاصيل المرور وتمكن المستخدم من الإحساس بهبوب الرياح التي تهب بالشارع وشم روائح الطعام عند المرور من أمام أحد المطاعم. وعلى الرغم من أن هذه التقنية لا تشابه بيئات الواقع الافتراضي الحالية إلا أنها تعتبر محاولة تجارية بدائية لتكوين بيئات افتراضية لاحقة. وفي عام (1966) قام (Tom Furness) بعمل عدة أبحاث في قاعدة القوات الجوية الأمريكية من أجل تطوير تدريب كابتن الطائرة من خلال تزويد خوذات للرأس التي يلبسها الكابتن بشاشات عرض مصغرة يتم عرض المعلومات البصرية عليها. ومن هنا بدأ العمل بمحاكات الطيران عالية التكنولوجيا، حيث طور فيرنس الفراغ الثلاثي الأبعاد وذلك عن طريق استخدام صور تحاكي ما يواجه الطيارين أثناء الطيران.

في عام (1969) وانطلاقاً من جامعة يوتا (Utah) استطاع (Ivan Sutherland) أن يطور جهازاً يتم وضعه على الرأس ومتصل بجهاز الحاسب الآلي بحيث يعمل على توليد صور مجسمة تكون ثلاثية الأبعاد. ليقوم (Myron Kreuger) في ذات الفترة بتقديم (VIDEOPLACE) والذي يتكون من شاشة عرض توضع أمام المستخدم، حيث يمكنها أن تعرض صور للمستخدم الكائن أمامها أو لمجموعة من المستخدمين في ذات الوقت. ليعود (Michael Greevy) في عام (1984) بتكليف من الإدارة الوطنية للملاحة الجوية والفضاء (NASA) بتطوير غرفة قيادة الطائرة. ثم كلفت أحد المراكز البحثية التابعة لناسا كل من (Michael Greevy) و (Scott Fisher) بصنع خوذة ليتم لبسها في الفضاء، يكون وظيفتها أن تنقل لرائد الفضاء ما يراه الإنسان الآلي الذي يعمل في خارج المحطة. وفي ذات الفترة قام (Fred Brooks) من ولاية كارولينا الشمالية بتصميم برنامج تتيح للمستخدم الإحساس بوزن الأشياء التي يتم عرضها على أجهزة الكمبيوتر، وأيضاً إتاحة إمكانية له بتحريكها بالاتجاه الذي يريده. وفي الفترة الواقعة ما بين عام (1985) وعام (1988) تمكن (Thomas Zimmerman) و (Young Harvil) من تصميم قفازات للبيانات في مؤسسة (VPL) للبحوث، وذلك من خلال استثمارهم للجهود التي قدمها (Brooks).

وفي أواخر عقد السبعينات تمكنت الهيئة القومية للفضاء وعلوم الطيران من خلال أبحاثها السرية ذات الطابع الأمني أن تصمم نظم للواقع الافتراضي، لتستثمرها في تطبيقات تخدم أهدافها الشخصية، لتقوم بعد فترة بالإعلان عنها وطرحها بالأسواق، فقامت عندئذٍ العديد من المؤسسات السير على نهجها مثل مؤسسة البحث التخليوي وشركة لغات البرمجة التخليوية. ومن ثم قامت العديد من الهيئات بالعمل على تطوير فكرة نظم الواقع الافتراضي مثلما قامت جامعة ولاية شمال كارولينا، الذي صمم عدداً كبيراً من البرامج الخاصة بالواقع الافتراضي والتي تستخدم في العمارة والجراحة وغيرها. ولا تزال الأبحاث قائمة ومستمرة حول تقنية الواقع الافتراضي، ليتمكن كافة الأشخاص من استخدامها بأفضل الطرق وأقل تأثير، لتصبح أحد أبرز التقنيات المستخدمة في عصرنا الحالي، وخاصةً في الدول العربية.

يرى آل يوسف وموسى (2014) أن الواقع الافتراضي أسهم في تحفيز حواس الإنسان من خلال استخدام أدوات خاصة لخلق بيئات افتراضية تمتلك قدرًا عاليًا من محاكاة الواقع الحقيقي من خلال عناصر ثلاثية الأبعاد. لذلك إذا أردنا أن نهئى بيئة حاضنة للواقع الافتراضي لابد من أن تتوفر لدينا كافة الأدوات والمعدات اللازمة لربط الواقع الحقيقي بالواقع الافتراضي. إلا أننا نلاحظ وجود اختلافات في مستويات العرض للواقع الافتراضي ويعزى ذلك إلى نوع الأدوات والأجهزة والتقنيات المستخدمة. واتفق كل من حسن (2018) والدليمي (2018) على أن هناك ثلاث أنماط للواقع الافتراضي تم تقسيمها حسب نوع الأجهزة والبرامج المستخدمة، النمط الأول يسمى بالواقع الافتراضي قبل المتقدم Pre-Advanced Virtual Reality) حيث يحتاج هذا النمط لعدد قليل من الأجهزة والمعدات والبرامج، وتكون درجة تعقيدها وتطورها بسيط، لذلك فإن معظم خصائص الواقع الافتراضي تتوفر فيه بدرجة قليلة جدًا. بينما النمط الثاني يسمى بالواقع الافتراضي شبه المتقدم (Semi Advanced Virtual Reality) حيث يحتاج هذا النمط لأجهزة ومعدات وبرامج أكثر تعقيداً وعدداً من النمط الأول، لذلك تكون فيه خصائص الواقع الافتراضي متوفرة بدرجة متوسطة. وأخيراً النمط الثالث الذي يسمى بالواقع الافتراضي المتقدم Reality

(Advaced Virtual) حيث يحتاج هذا النمط لتجهيزات ومعدات خاصة وبرامج معقدة، لذلك نلاحظ أن جميع خصائص الواقع الافتراضي تتوافر بهذا النمط بدرجة عالية.

شدد الباحثون على أهمية وجود أجهزة وأدوات تفاعلية لكي تتم عملية دمج الواقع بالخيال ونقل التجربة الحية بشكل مباشر، وقد قامت الحرازي (2013) بتقسيم هذه الأجهزة والمعدات والأدوات التفاعلية إلى قسمين هما:

أجهزة خارجية والتي تحتوي على أجهزة يتم توصيلها بالحاسوب من أجل تجسيد الواقع الافتراضي من الخيال إلى الحقيقة، وهذه الأجهزة عبارة عن أجهزة التفاعل النشط المتمثلة بخوذة للرأس والتي يكون مثبت بداخلها شاشات صغيرة ثنائية الأبعاد لعرض الصور وتكون متصلة بجهاز حساس من أجل توليد التفاعل المطلوب بين المستخدم والبيئة الافتراضية. وهناك عصا للتحكم والفأرة واللذان يعملان بحسب حركة يد المستخدم أو جسده للتحكم بالاتجاهات الحركية في داخل البيئة الافتراضية. وأخيراً النظارات ثلاثية الأبعاد التي تُعطي رؤية واضحة لكافة المجسمات التي يتم عرضها في البيئة الافتراضية. وأجهزة التتبع الميكانيكية والبصرية والالكترومغناطيسية والسمعية واللواتي يعملن بشكل متكامل من خلال ارتداء بدلة خاصة مزودة بأجهزة لتتبع حركات الجسم والعين ورصد كافة حركات المستخدم والاستجابة لكافة أوامره التي يتم تخزينها صوتياً من قبل المستخدم. وأخيراً أجهزة الاستشعار والتي تعمل من خلال مستشعرات متعددة، والتي تعمل من خلال أنظمة الانفريد والآراف، وذلك من خلال تقريب الضوء والحركة على الجهاز، فيتم تحويلهم مباشرة إلى شحنات الكترونية من أجل تحليل الصورة وتحديد موقع الحركة.

أجهزة داخلية وتتكون من أربع أدوات تعمل على تقديم تصوراً للأشكال والمجسمات الافتراضية غير المتوافرة بالواقع الحقيقي، وهي الملاحة والتي تستخدم لتحديد موقع معلومات محددة من البيانات أو المعلومات الضخمة مثل تحديد موقع الأشخاص والأماكن والأجهزة والأشكال والصور وذلك بواسطة الأقمار الصناعية. والايماءات والتي تستخدم للتنقل أو التفاعل الذي يخلقه الواقع الافتراضي حيث يتم

تعريف الایماءات من قبل المستخدم قبل أن يتم البدء باستخدام الواقع الافتراضي. والتلاعب المباشر والذي يعد نمط من أنماط تفاعل الإنسان مع الحاسوب، حيث تتيح المجال للمستخدم بالتفاعل المباشر للشاشات التفاعلية والتحكم المباشر للأشكال ثلاثية الأبعاد، وكذلك التلاعب بالصور والأشكال. وأخيراً أداة للتعرف على الصوت حيث يتم من خلال هذا الجهاز تحويل الكلمات أو العبارات التي يتلفظ بها المستخدم إلى إشارات كهربائية، ومن ثم تحويل هذه الإشارات إلى أنماط للترميز تكون معرفة على الواقع الافتراضي.

أشار نوفل (2010) إلى ثمان خصائص يجب أن تتوفر في البيئة الافتراضية لكي يستطيع المستخدم أن يدمج الواقع الحقيقي بالواقع الافتراضي، وهذه الخصائص تتمثل بما يلي:

الخاصية التفاعلية (Interactivity) والتي تدل على مدى قدرة المستخدم على التفاعل مع أدوات وتقنيات الواقع الافتراضي من خلال إتاحة الحرية للمستخدم بالتجوال والتعديل على الكائنات الافتراضية المنشأة خصيصاً للواقع الافتراضي، وتتيح له أيضاً إنشاء أجزاء إضافية أو غير مكتملة.

الخاصية التشاركية (Sharing) تعد هذه الخاصية من أحد السمات المهمة والمميزة لعروض الواقع الافتراضي، حيث أنها تتيح الفرصة لمجموعة من المستخدمين بتقاسم الواقع الافتراضي في ذات اللحظة حيث يستطيع كل منهم أن يقوم بأداء مهامه بمفرده أو بوجود الآخرين، لكي يحقق الهدف التعليمي من الواقع الافتراضي.

خاصية الانغماس (Immersion) ففي كافة تطبيقات الوسائط المتعددة التقليدية ينظر المستخدم للعروض المقدمة من الخارج ولا يمكنه أن يدخل بداخلها ويكون جزء من العملية، إلا أن الواقع الافتراضي أتاح الفرصة للمستخدم أن يعيش الخبرة الافتراضية ويتعايش معها بصورة يظن بأنه يتعامل بدخل واقع حقيقي وليس واقع افتراضي.

خاصية الحضور والحضور عن بعد(Presence and Telepresence) من خلال هذه الخاصية المميزة يستطيع المستخدم أن يستشعر بحضوره داخل البيئة الافتراضية وكأنه ينتقل ذهنياً وجسدياً إلى مكانٍ آخر غير المتواجد فيه فعلياً.

خاصية التمثيل(Representation) (وهي عبارة عن مجموعة من الأدوات البديلة عن المستخدم الحقيقي، بحيث يكون هذا التجسيد مطابقاً لما يقوم به المستخدم الحقيقي وبالتالي يتولد لديه الإحساس بأنه داخل البيئة الافتراضية بشكلٍ حقيقي.

خاصية الإبحار(Navigation) تعد هذه الخاصية من أهم خصائص الواقع الافتراضي التي تتيح للمستخدم على التجوال والتنقل بين أجزاء البيئة الافتراضية وإعادة التتبع في اختياره لمحتوى البيئة الافتراضية والتفاعل معها من خلال التحكم في نقاط الرؤية الخاصة بذلك.

خاصية القدرة على التعديل (Ability To Manipulation) من السمات التي تمكن المستخدم بأن يقوم بتعديل الكائنات المستخدمة بالواقع الافتراضي في الوقت الآني، سواء بتغيير موضعها أو اتجاهها أو أبعادها بواسطة تقنيات وأجهزة مختصة بذلك.

خاصية إدارة النظام (System Control) متمثلة بمجموعة من العمليات الديناميكية التي تهدف إلى تلبية كافة احتياجات واختلافات المستخدمين، من خلال إتاحتها للمستخدم إلى حد ما أن يغير واجهة الاستخدام أو أن يقوم بتعديل وضع ما من خلال مجموعة من الأوامر المحددة مسبقاً والذي يقوم بإدخالها إلى النظام قبل البدء باستخدام تقنية الواقع الافتراضي.

أشار كريستو (Christou, 2015) إلى أن هناك تحسناً ملحوظاً في مستويات الطلبة العاديين وذوي العجز المعرفي الذين تم تدريبهم باستخدام تقنية الواقع الافتراضي، وذلك لأن بنية الواقع الافتراضي تكون أكثر قابلية للتحكم من العالم الحقيقي. وقد أكدت آل سرور (2018) وجود العديد من الكتب والمراجع

التربوية التي تحدثت عن الفوائد التربوية لتوظيف تقنية الواقع الافتراضي في التعليم، لذلك يعد توظيف تقنية الواقع الافتراضي هو خروج عن الروتين وكاسراً لمناخ الجمود الذي يُخلق بالغرف الصفية، حيث يصبح الطلبة أكثر مشاركة في العملية التعليمية من خلال الحاسب الآلي في العالم الافتراضي، فتتبنى لديهم المفاهيم التعليمية في بيئة إيجابية، فيجعلهم في حالة تعلم شامل للعقل والجسد، ويدفعهم لمتابعة الدروس بثبات وانسجام، الأمر الذي يخدم العملية التعليمية لكافة الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية للطلبة.

وعليه فإن دراسة عبد المقصود (2017) ترى أن الواقع الافتراضي يمزج الواقع بالخيال من خلال صنع بيئة افتراضية تلامس الواقع، من خلال أدوات ومعدات.

بناءً على ذلك ذكر حسن (2108) أهم مزايا التوظيف الواقع الافتراضي في التعليم، حيث أنها تعمل على تحقيق الخيال العلمي للطلبة، وتوفر على القائمين على عملية التعليم نفقات إنشاء أنظمة تعليمية حقيقية، وتوفر تقنيات الواقع الافتراضي المرونة والأمان أثناء الاستعمال في تطبيقات متعلقة بالعمل، وتعمل على جعل المعلومات أكثر حقيقة فيصبح الطلبة قادرين على التحصيل بسرعة أكبر، من خلال ما تخلقه من جو ممتع ومثير ومشوق للطلبة لاعتمادها تقنيات ثلاثية الأبعاد للأشياء "3D"، فيتشجع الطلبة على الإبداع من خلال البرامج التي تعتمد على الابتكار والتصنيع، وتهيئ الفرصة لهم في المشاركة والتفاعل مع البرامج أو التجارب العلمية التي توفرها تقنيات الواقع الافتراضي، وتساعدهم في تنمية نوع من التصور الذهني من خلال التأمل والملاحظة والتفكير.

على الرغم من المزايا المتعددة لاستخدام تقنية الواقع الافتراضي في عملية التعليم والتعلم والتدريب، إلا أن هناك العديد من نقاط الضعف تواجه تطبيق استخدام تقنية الواقع في التعليم كما وضحتها زلاتيف وفيلف (Zlateva& Velev, 2017) حيث أنها غالباً ما تعتبر تقنية الواقع الافتراضي بأنها لعبة تعليمية، وهي ليست كذلك، فهي متعة التعلم باللعب وليست عملية تعلم حقيقية، وذلك لأنها لا تشارك تماماً عقولهم

لاكتساب المعرفة والتفكير الناقد، وتتطلب رسومات مكثفة ليس في جميع الأوقات ممكن للحواسيب والمعدات أن تنفذها، وتستغرق جهداً ووقتاً كبيراً لتحقيق التنفيذ السلس في الانغماس والتفاعل، وتعتبر في بعض الأحيان غير مناسبة لكافة الطلبة من مختلف الديانات والثقافات وإلى حد ما لكبار السن من المعلمين الذين هم أكثر تردداً في أشكال التعليم الحديث، إضافةً إلى ذلك فهي تتطلب معايير موحدة لتحضير المناهج لتتوافق بين كافة المؤسسات التعليمية فيما يتعلق بإعداد المحتوى والتنفيذ.

تناولت دراستا حسن (2018) والدليمي (2018) سلبيات بيئات التعلم الافتراضية ثلاثية الأبعاد على أنها محدودية تأثير الحواس الخمس في بيئة الواقع الافتراضي الذي لا يتجاوز في استخدامه إلا الحواس الثلاث مثل السمع والبصر واللمس، وعند الاستخدام المفرط لتقنيات الواقع الافتراضي والتي تتم من خلال أجهزة الحاسوب فإنها تعمل على التأثير السلبي على صحة الطلبة على المدى البعيد، محدودية استخدام تقنيات الواقع الافتراضي نتيجة التكاليف الباهظة، ويضع العالم الافتراضي كل الأفراد أمام العالم بأسره متيحاً له كل الأفكار والمذاهب والسلوكيات، وهذا يزيد من انفرط الدور الاجتماعي والتربوي وتقليص فكرة الرأي الواحد.

ترى الباحثة أن التعليم بواسطة التكنولوجيا استجابة حقيقية للثورة الحديثة في أساليب وتقنيات التعليم، حيث عملت على تسخير أحدث التقنيات والبرامج في عملية التعليم، لذلك لابد من الاستجابة لهذه التغيرات خصوصاً بأن التكنولوجيا أصبحت محل اهتمام لكافة الطلبة، بالتالي يصبح هناك إقبالاً أكبر على التعليم باستخدام الوسائل المتطورة. إن الذي كان من ضرب الخيال العلمي أصبح بفضل التقنيات الحديثة واقعاً علمياً نعيشه اليوم، فبعد أن كانت المعلومات تتجسد في بطون الكتب فقط غدت اليوم تُدرس باستخدام تقنيات وأليات اتصال حديثة من حاسبات وشبكات ووسائط متعددة ومكتبات الكترونية وبوابات الكترونية وألعاب تعليمية.

برنامج 'VR Math':

تعد الألعاب التعليمية أحد الروافد التي تتسرب بواسطتها المعرفة إلى الطلبة تبعًا لخطط وبرامج ومستلزمات مخصصة يقوم المعلم بإعدادها لتكوين اتجاهات إيجابية يندفع به الطلبة إلى حب التعلم من تلقاء نفسه وتشجع على إنشاء لغة تواصل مبتكرة ما بين الطلبة أنفسهم وما بين الطلبة والمعلمين (الحسيني، 2014). أدت ثورة الاتصالات التي حدثت مؤخرًا إلى تطور البرامج التعليمية التقليدية إلى برامج إلكترونية يتم فيها استخدام تقنيات حديثة ورسوم متحركة، فعملت على اختصار الوقت على المعلمين في إيصال المعلومة للطلبة حيث تم تقديم المعلومات لهم بصورة حية وملموسة بدلاً من عملية التخيل واستحضار الصور من الخيال لفهم ما هو المقصود.

ويرى جولدستون (Goldstone, 2009) أن تقنية ثلاثية الأبعاد عبارة عن أداة لصنع لعبة ثلاثية الأبعاد لنظامي Mac وPc، حيث يتم التحكم باللعبة من خلال محركات خاصة مثل المكسرات والبراغي المثبتة في كل لعبة فيديو، حيث تعد المحركات هي صانعة القرارات في الألعاب ثلاثية الأبعاد. ولكي يتم تحقيق عملية التعليم ثلاثية الأبعاد الفعالة لابد من أن تتوفر إحداثيات متمثلة بالمحاور X, Y, Z للحصول على قيم دورانية وأبعاد واتجاهات منسقة بشكلها الصحيح بداخل العالم ثلاثي الأبعاد، ولابد من توافر اتجاهات ثلاثية الأبعاد متمثلة بخطوط مرسومة في العالم ثلاثي الأبعاد يكون لها اتجاه معين للتحكم في سياق حركة اللعبة ونقل المتجهات في الفضاء، وطول محددة لحساب المسافات والزوايا النسبية بين عناصر اللعبة وتحديد اتجاه تلك العناصر. كما لابد من توافر الكاميرات متعددة لعرض أجزاء من عالم اللعبة والتحكم في العرض ثلاثي الأبعاد. وأيضًا يجب أن تتوفر المضلعات والرؤوس والحواف والشبكات التي تعمل على بناء أشكال ثلاثية الأبعاد، ويجب أن تتوفر مواد محدد من الألوان الأساسية والصور العاكسة والسطوح ومادة التظليل المسؤولة عن طريقة تقديم اللعبة.

ولضبط المظهر المرئي لنموذج ثلاثي الأبعاد لابد من وجود محركات فيزيائية للأجسام الصلبة التي تعمل على محاكاة استجابات العالم الحقيقي للعناصر في الألعاب، من خلال مجموعة من القواعد التي يجب على اللعبة اتباعها يتم بدء عرض الرسومات على شاشة العرض، حيث لا يبدأ العرض إلا بعد تزويد محركات اللعبة برموز برمجية خاصة مكتوبة بدقة وحرفية تكون مكتوبة خصيصاً لإنتاج لعبة صنعت من أجل هدف معين، إلا أنه من الممكن التعديل على تلك الرموز ليتم استخدامها في مواقف أخرى، يعود ذلك لوجود محركات تعمل على بناء أدوات مخصصة للتحكم بوظائف وأشكال الترميز التي تصنع من أجل اللعبة (مروان، 2018).

ترى الباحثة أن البرامج التعليمية الالكترونية تتمثل بألعاب الفيديو التي تمارس على مختلف الأجهزة الحديثة مثل التلفاز والهاتف النقالة وأجهزة الحاسوب وشبكة الإنترنت. ولعل من أحد أهم الألعاب هي التي يتم من خلالها استخدام الطلبة لخيالاتهم التي تمارس من خلال الواقع الافتراضي؛ وذلك ما استطاعت أن يوفره برنامج 'VR Math' من خلال تقنية (Unity 3D) ثلاثية الأبعاد التي تعد نقلة نوعية في تطوير وتصميم برامج ألعاب ثلاثية الأبعاد.

الاتجاهات نحو الرياضيات (Towards Mathematics Attitudes)

تعد الرياضيات ذو مكانة علمية مرموقة بين كافة دول العالم، فلا يوجد تخصص ما إلا وكانت الرياضيات أحد مدخلاته، فهو يعمل على اكتساب أساليب التفكير العلمية الصحيحة لدى الطلبة وتطور قدراتهم على التركيز الذهني العميق وتنمية الاتجاهات الإيجابية لديهم. وبالرغم من أهمية الرياضيات إلا أن هناك عزوف كبير من الطلبة اتجاه تعلمها لاعتقادهم بأنهم لا يستطيعون استيعاب سياقها أو التماسي معها، لذلك لابد من الاهتمام باتجاهات الطلبة ومعرفة نظرتهم وميولهم نحو الرياضيات حتى تصبح عملية التعلم مثمرة.

وهناك تعريفات عديدة للاتجاهات تتلخص في أن الاتجاهات مرتبطة بالمشاعر الوجدانية عندما يفكر الفرد أو يتكلم أو يعمل. وقد أشار جودة (2017) أن الاتجاهات هي مجموعة من الأحكام التي لها علاقة بمستوى القبول أو الرفض نحو موضوع معين. ورأت عبيدي (2018) أن الاتجاهات يمكن تعريفها بأنها العنصر الأساسي الذي يفسر سلوك الطلبة في الموقف التعليمي الحالي والتنبؤ بسلوكه في المواقف التعليمية المستقبلية؛ وذلك لارتباطها بمشاعر الطلبة والعوامل الوجدانية نحو بنية التعلم. ولأن الاتجاهات تختلف تحديدها تبعاً لميل وشعور الطلبة نحو المواقف التعليمية المختلفة، فترى أبو قياص (2017) أن الاتجاهات نحو الرياضيات يصعب تبني تعريف محدد وعام لها إلا أنها عرفت بأنها مفهوم يستخدم للتعبير عن محصلة الطلبة نحو مواضيع الرياضيات لتحديد مشاعرهم اتجاه مبحث الرياضيات.

لذلك يعتبر التربويون أن شخصية الطلبة السيكولوجية ما هي إلا مجموعة من العواطف والمشاعر والسلوك التي تندرج تحت مسمى الاتجاهات. لذلك كانت الاتجاهات وما زالت هي المحرك الأساسي للعلم والمعرفة، فهي تعمل على زيادة المعرفة كمًا وكيفًا، فنلاحظ بأن الطلبة يشعرون بحالة قبول وارتياح لمادة ما وأخرى ينفرون منها، وذلك يعزى لاتجاهاتهم المتكونة لديهم نحو المادة (السحار، 2002).

وتلعب الاتجاهات دورًا أساسيًا في حياة الطلبة بوصفها دافعًا وموجهًا لسلوكه التعليمي، لذلك رأت أبو قياص (2017) أن الاتجاهات يجب أن تتميز بخصائص عديدة أبرزها أن يكون لها صفة الثبات والاستمرار إلا تحت ظروف معينة فتكون آنذاك قابلة للتغير والتطوير، لذلك يجب أن يغلب على الاتجاهات طابع الذاتية بشكل أكبر من طابع الموضوعية؛ لأنها تتنوع وتتعدد باختلاف المواقف والموضوعات فهي تحتوي على طرفين أحدهما يمثل القبول والآخر يمثل الرفض نحو موقف أو موضوع أو شيء ما.

وقد أكدت العديد من الدراسات على أن هناك علاقة ارتباطية ايجابية بين اتجاهات الطلبة نحو مبحث الرياضيات ومستوى تحصيلهم. لذلك تحدثت صبح (2014) عن أهمية اكتساب الطلبة للاتجاهات

الإيجابية نحو مبحث الرياضيات، فهي تُكون لديهم الرغبة في التعليم والدافعية وحب الاستطلاع لما هو جديد، فتتوجه سلوكهم نحو التنظيم والدقة، فتتولد لديهم الثقة والاعتماد على أنفسهم في حل المشكلات الرياضية؛ فيكسبهم ذلك الرضا والإطراء من المعلمين لعملهم وتقدمهم. لذلك لابد للمعلمين من ملاحظة الاتجاهات السلبية للطلبة نحو مبحث الرياضيات للعمل على تحسينها من خلال اتباع أساليب تعليم حديثة تولد التشويق والترغيب للتعلم بشغف، وزيادة تطوير الاتجاهات الإيجابية نحو مبحث الرياضيات لزيادة المهارات المكتسبة لديهم وزيادة إثارته ودافعيتهم للتعلم.

ومما لا شك فيه بأن التكنولوجيا الحديثة خدمت العملية التعليمية بشكل كبير، فأصبح الطلبة هم المحور الأساسي في العملية التعليمية بينما المعلم هو المسؤول عن قيادة هذه العملية والإشراف عليها، وذلك يعود لاستخدام وسائل تكنولوجية حديثة في التعليم؛ فلم تعد التكنولوجيا عبارة عن أجهزة ومعدات فقط تستخدم في العملية التعليمية بل أصبحت تهدف إلى الاستفادة من كافة ما خلفه العلماء في مجال التعليم سواء أكان ذلك في إعداد المناهج أو تصميم الامتحانات أو في التقويم أو في طريقة التعليم.

بشكل خاص ترى (الغامدي، 2020) أن تقنيات التكنولوجيا الحديثة أسهمت في تنمية اتجاهات إيجابية للطلبة نحو تعلم الرياضيات؛ وذلك من خلال تهيئة الطلبة نفسياً وعصبياً للاستجابة لما سيتم إعطاؤه من معلومات رياضية تكون مدعمة بصور وأشكال ورسومات ثلاثية الأبعاد تجعل عملية التعلم أكثر متعة، فيكون هناك إقبال أكبر من الطلبة على تعلم الرياضيات وعلومها، أي يتكون لديهم اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات وتعلمها؛ ولعل من أبرز هذه التقنيات استخدام برمجيات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد التي أوجدت رغبة عارمة لدى الطلبة للتعلم من خلال ما تحويه من خيال علمي وصور جذابة، التي جعلت من المعلومات التي تعطى للطلبة بشكل أقرب للواقع، مما أدى إلى نمو مشاعر قوية لديهم نحو تعلم الرياضيات بطرق حديثة ومبتكرة وبعيدة كل البعد عن الطرق التقليدية المعتمدة على التلقين، حيث إن

الواقع الافتراضي عمل على إيجاد تفاعل ما بين المعلم والطلبة داخل الصف الرياضي والتي هدفت إلى الارتقاء بشخصية الطلبة وإكسابهم معارف وقيمًا واتجاهات إيجابية.

لذلك ترى الباحثة بأنه لا بد من أن يهتم المعلمون بأساليب التدريس وطرقه، ومحاولة دمج تقنيات تكنولوجيا حديثة ثلاثية الأبعاد داخل الصف الرياضي، فأقبال الطلبة على تعلم الرياضيات مرتبط بسلوك المعلم والطرق التي يتبعها المعلم في تدريس الرياضيات، أي إن أداء المعلم واتجاهه نحو الرياضيات من أهم العوامل التي تؤثر على الطلبة واتجاهاتهم.

2.2 الدراسات السابقة

لدراسة إمكانية تدريس مبحث الرياضيات باستخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، ومعرفة اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، فإن الباحثة ترى الوقوف على بعض الدراسات التي تتعلق بتوظيف برمجية الواقع الافتراضي في سلك التعلم والتعليم وعرضها للإفادة منها في تقسي نتائج هذه الدراسة. لذلك سيتم تناول في هذا الجزء مجموعة من الدراسات السابقة التي لها علاقة بموضوع هذه الدراسة الحالية، وذلك لتحديد موقع هذه الدراسة بالنسبة للدراسات السابقة، وتم تصنيف هذه الدراسات إلى ثلاثة محاور هم: دراسات ذات صلة بالتفكير الرياضي، ودراسات ذات صلة بالواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، ودراسات ذات صلة بالاتجاهات نحو الرياضيات.

الدراسات ذات صلة بالتفكير الرياضي

فيما يلي عرضًا لبعض الدراسات العربية والأجنبية، لها علاقة بالتفكير الرياضي:

أولاً: الدراسات العربية

هدفت دراسة أبو رومية (2019) التعرف إلى فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية. من خلال بناء برنامج مقترح قائم

على استراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، حل المسألة، النمذجة)، لدى طلاب الصف الحادي عشر بفلسطين. حيث تكونت عينة البحث من (30) طالبًا. استخدم الباحث المنهج التجريبي معتمدًا على التصميم ذا المجموعة التجريبية الواحدة مع قياس قبلي وبعدي. وتوصلت نتائج الدراسة إلى فاعلية البرنامج المقترح القائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طلبة الصف الحادي عشر.

هدفت دراسة ستوكيرو وآخرون (Stockero, et.al, 2019) إلى تدريب المعلمين على التوجهات نحو استخدام التفكير الرياضي للطلبة كمواد خلال الفصل الدراسي بأكمله حيث تساهم هذه الدراسة في فهم المجال لسبب توجهات معينة قد يكون لديها إمكانات أكثر أو أقل لدعم تطوير المعلمين بشكل خاص في ممارسات التدريس. لذلك قاموا بتحليل مجموعة من توجهات التفكير كمواد مستخلصة من مقابلات قائمة على السيناريو أجريت مع 13 مدرسًا. أظهرت النتائج بأن التفكير الرياضي عنصر أساسي في التعليم الفعال، وهو يزيد من قدرة التلاميذ على مناقشة ما توصلوا إليه من نتائج.

هدف دراسة سماوي (2019) إلى معرفة العلاقة بين مستوى التفكير الرياضي و التفكير الناقد والتحصيل في مادة الرياضيات لدى الطلبة الموهوبين في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز في الأردن. اعتمد الباحث المنهج الوصفي التحليلي، وذلك باستخدامه أداة دراسة واحدة هي اختبار التفكير الرياضي والناقد. وتكونت عينة الدراسة من جميع طلبة الصف العاشر الأساسي في مدرسة الملك عبد الله الثاني للتميز التابعة لوزارة التربية والتعليم في المملكة الأردنية الهاشمية للفصل الدراسي الثاني (2017/2018)، والبالغ عددهم (432) طالب وطالبة منهم (246) طالبة، و(186) طالب، وتكونت عينة الدراسة من (139) طالب وطالبة، حيث تم اختيار ثلاثة مدارس بالطريقة القصدية من مدارس الملك عبد الله للتميز (الزرقاء، السلط، مادبا). من نتائج الدراسة التي توصل إليها وجود علاقة طردية بين التفكير الرياضي والناقد، ووجود فرق في التفكير الرياضي لمتغير التحصيل لصالح الطلبة الذين حصلوا على علامة أكثر من

190، ووجود فرق للمدرسة لصالح مدرسة السلط، وعدم وجود فرق لمتغير الجنس، وعليه أوصت الدراسة بتضمين الكتب والمناهج الدراسية المزيد من الأنشطة والتدريبات المتعلقة بمهارات التفكير الرياضي والتفكير الناقد.

تتاولت دراسة رزق (2018) أثر التعلم الحقيقي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة. اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي ذا التصميم التجريبي، وطبقت على عينة عشوائية من الصف الأول المتوسط عددها (62) طالبة بمدينة مكة المكرمة ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين تجريبية (32) طالبة وضابطة (30) طالبة. وكانت من أهم النتائج لهذه الدراسة وجود فروق بين متوسط الدرجات لصالح المجموعة التجريبية في القياس البعدي لمهارات التفكير الرياضي. وعليه أوصت الباحثة بإقامة الدورات التدريبية لمعلمات المرحلة المتوسطة عن التعلم الحقيقي في تدريس الرياضيات.

أشارت هزوزي (2016) في دراستها إلى أهمية تقصي أثر استراتيجية التعلم المستند إلى المشروع على التفكير الرياضي والدافعية. حيث استخدمت الباحثة المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي. تكونت عينة الدراسة من (62) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في محافظة جنين تم اختيارهم بالطريقة القصدية، وتم تشكيل شعبتين متكافئتين من العينة أحدهما شكلت المجموعة التجريبية التي تم تدريسهم باستخدام استراتيجية التعلم المستند إلى طريقة المشروع، وأخرى مجموعة ضابطة تم تدريسهم بالطريقة التقليدية. أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية لعلامات طالبات مجموعتي الدراسة على اختبار التفكير الرياضي ومقياس الدافعية وهذه الفروق لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج أيضًا وجود علاقة طردية بين التفكير الرياضي والدافعية.

شددت دراسة عوده (2016) إلى معرفة مستوى مهارات التفكير الرياضي وعلاقتها بالمعتقدات نحو الرياضيات لدى طلبة جامعة النجاح الوطنية من التخصصين: الرياضيات وأساليب تدريس الرياضيات.

تكونت عينة الدراسة (220) طالبًا وطالبة من تخصصي الرياضيات وأساليب تدريس الرياضيات في جامعة النجاح، حيث تم اختيار التخصصين بطريقة قصدية واختيار الطلبة بطريقة عشوائية طبقية. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية لجميع مجالات التفكير الرياضي واتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وذلك بين الطلاب المختصين، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لدرجة معتقدات الطلبة تعزى لمتغير التخصص، كما أوضحت النتائج أن هناك علاقة بين مجالات التفكير الرياضي مع الاتجاهات نحو الرياضيات ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة.

تقصت دراسة عمر (2015) أثر برنامج قائم على القوة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي. تكونت عينة الدراسة من (60) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في محافظة نابلس تم اختيارهم بالطريقة القصدية، تم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية. أظهرت نتائج هذه الدراسة على وجود فرق بين المتوسطات الحسابية لعلامات طلاب مجموعتي الدراسة على الاختبارين التحصيلي والتفكير الرياضي وذلك لصالح طلبة المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج أيضًا وجود علاقة طردية بين التفكير الرياضي والتحصيل.

هدفت دراسة يامين (2013) إلى معرفة أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها ببعض الذكاءات، وإلى معرفة العلاقة بين أنماط التفكير الرياضي وكل من الرغبة في التفرغ والتحصيل في الرياضيات، ومعرفة العلاقة بين بعض الذكاءات وكل من الرغبة في التفرغ والتحصيل في الرياضيات لدى طلبة الصف العاشر الأساسي في محافظة طولكرم. واستخدمت الباحثة لهذه الدراسة المنهج الوصفي التحليلي. حيث اختارت عينة قصدية مكونة من طلبة الصف العاشر الأساسي بمدرسة ذكور الفاضلية الثانوية ومدرسة بنات العدوية الثانوية، بلغ عددهم (359) طالبًا وطالبة. أظهرت النتائج أن مستوى التفكير الرياضي لدى أفراد العينة كانت نسبته المئوية تساوي (40%) وكان التفكير البصري أعلى مستويات التفكير بينما كان التفكير الإبداعي أقل نسبة، كما أظهرت النتائج أن عينة الدراسة تمتلك الذكاءات الأربعة بدرجات متفاوتة، حيث

كان الذكاء الاجتماعي في المرتبة الأولى، يلي ذلك الذكاء اللغوي بالمرتبة الثانية، ثم جاء الذكاء المنطقي بالمرتبة الثالثة، وأخيرًا جاء الذكاء المكاني بالمرتبة الرابعة، كما كانت نسبة الطلبة الراغبين بالفرع العلمي (35%) والراغبين بالعلوم الإنساني (65%) كما أشارت النتائج إلى وجود علاقة دالة إحصائيًا بين بعض أنماط التفكير الرياضي والذكاءات المتعددة وبين أنماط التفكير الرياضي والتحصيل في مادة الرياضيات وأيضًا بين بعض الذكاءات المتعددة والتحصيل في الرياضيات، و إلى وجود فروق دالة إحصائية بين بعض الذكاءات المتعددة والرغبة في التفرع لصالح القسم العلمي، وبين أنماط التفكير الرياضي والرغبة في التفرع لصالح القسم العلمي.

الدراسات ذات صلة بالواقع الافتراضي، وبرمجية 'VR Math' ثلاثية الأبعاد

فيما يلي عرضًا لبعض الدراسات العربية والأجنبية، لها علاقة بالواقع الافتراضي وبرمجية 'VR Math' ثلاثية الأبعاد:

هدفت دراسة عقل (2020) إلى الكشف عن فاعلية توظيف تقنية الواقع الافتراضي في المواد الاجتماعية لتنمية حب التعلم لدى طالبات الثامن الأساسي بغزة. واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، حيث بلغت عينة البحث (32) طالبة من طالبات الصف الثامن في مدرسة الزيتون بغزة. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس حب التعلم لصالح التطبيق البعدي، ومن أهم توصيات الدراسة ضرورة استخدام تقنية الواقع الافتراضي لتنمية حب التعلم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، وتوجيه اهتمام الباحثين والمختصين في مجال المناهج وطرق تدريس المواد الاجتماعية إلى توظيف تقنية الواقع الافتراضي في تدريس المواد الاجتماعية.

تقصت دراسة آل سعود (2019) فاعلية توظيف الواقع الافتراضي في مستوى دافع الانجاز والاتجاه الايجابي نحو استخدام التكنولوجيا في التعليم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي. واعتمدت في أدوات الدراسة على مقياس الدافعية للإنجاز، ومقياس الاتجاه نحو استخدام

التكنولوجيا في التعليم. تكونت عينة الدراسة من (60) طالبًا وطالبة من الصفين الرابع والخامس في المرحلة الابتدائية بالرياض، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين، المجموعة الضابطة المكونة من (30) طالب وطالبة وتم تدريسهم بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية مكونة (30) طالب وطالبة تم تعرضهم للتدريس بتوظيف الواقع الافتراضي في التعلم. أشارت النتائج إلى أن توظيف الواقع الافتراضي في التعلم كان له أثر إيجابي وفعال في تنمية مستوى دافعية الإنجاز والاتجاه نحو استخدام التكنولوجيا في التعليم لدى طلبة المرحلة الابتدائية.

أوضحت دراسة إلزابيث (Elizabeth, 2019) مدى تأثير استخدام الفصول الدراسية المجهزة بالتعليم في الوقت المناسب و"Unity3D" واللعب في الفصول الدراسية لاتخاذ أفضل القرارات للتخفيف من تغير المناخ، وتعزيز التنمية المستدامة والاستخدام الرشيد للطاقة. يُنظر إلى تغير المناخ على أنه حقيقة نعيشها بالفعل يعتبره العلماء التحدي الأكبر في عصرنا في حاجة إلى حلول فورية. في تكنوليكو دي مونتييري يتم تدريس موضوع "التغير المناخي واستخدام الطاقة" بهدف أن يتمكن طلابها وخريجوها من ذلك تم اقتراح حلول لهذه المشاكل. لذلك فإن الهدف من هذا البحث هو التحقق من أن التعلم زاد بشكل كبير بسبب محتويات هذه الدراسة بما في ذلك التحدي الذي يتعين حلها. تم تطبيق منهجية البحث المختلط والتي سمحت للمجموعة تحليل وربط البيانات النوعية والكمية في نفس الدراسة. وكانت أدوات القياس المستخدمة مسابقات بين مجموعات التركيز ونماذج التقييم. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها إمكانيات الأدوات المطبقة كاستراتيجيات تعليمية وتحسن متوسط الدرجات في التقييمات بشكل ملحوظ مقارنة بأولئك الذين درسوا المنهجية التقليدية.

تناولت دراسة قناوي (2019) الفنون الرقمية كمدخل لابتكار شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج 3D Paint من خلال إعداد برنامج أنشطة مقترح. تم استخدام المنهج شبه التجريبي معتمدة على القياس القبلي والبعدي من خلال تطبيق الاختبار الأدائي المعرفي لتقنية تصميم شخصية كرتونية ثلاثية

الأبعاد. تكونت عينة البحث من (37) طالبة من طالبات الفرقة الثانية بكلية التربية للطفولة المبكرة بجامعة بورسعيد في مصر، وتم تقسيمهنّ إلى عینتین متساویتین إحداهما ضابطة والأخرى تجريبية. أشارت نتائج البحث إلى وجود فروق بين متوسطي درجات الطالبات في المجموعتين في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، بالإضافة لوجود فرق بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي.

وأجرت قشطة (2018) دراسة هدفها تقصي أثر استخدام نمطين للواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي. اعتمدت الباحثة في هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي. تكونت عينة الدراسة من (58) طالبة من طالبات الصف السابع الأساسي في مدرسة دار الأرقم الثانوية للبنات في غزة، وتم اختيارها بطريقة عشوائية، وبلغ عدد أفراد المجموعة التجريبية (29) طالبة وعدد أفراد المجموعة الضابطة (29) طالبة. ومن أهم النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية ودرجات قريناتهن في المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لاختبار المفاهيم العلمية و الجوانب المعرفية للحس العلمي لصالح طالبات المجموعة التجريبية، حيث حقق استخدام نمطين للواقع المعزز فاعلية في تنمية المفاهيم العلمية والجوانب المعرفية للحس العلمي لدى طالبات المجموعة التجريبية بنسبة تساوي (1.479) لاختبار المفاهيم العلمية وبنسبة تساوي (1.524) لاختبار الجوانب المعرفية للحس العلمي وهي نسبة أكبر من نسبة الكسب المعدل لبلاك (1.2).

تناولت دراسة نويجي (2018) فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم ثلاثي الأبعاد وفقاً لمعايير العلوم للجيل القادم (NGSS) في تحسين فهم طبيعة العلم والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. اتبعت الباحثة منهجين من مناهج البحث العلمي هما المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي. تم تطبيق الدراسة على عينة مكونة من (56) طالباً من طلبة الصف الثاني الإعدادي بإدارة

المعادي التعليمية محافظة القاهرة، حيث تم تقسيمهم إلى مجموعتين متساويتين أحدهما ضابطة والأخرى تجريبية. واستخدمت الباحثة اختبار لفهم طبيعة العلم، واختبار تحصيل مادة العلوم. أسفرت نتائج الدراسة عن وجود علاقة ترابطية موجبة بين طلبة المجموعة التجريبية واختبار فهم طبيعة العلم واختبار تحصيل العلوم، كما أشارت إلى أن استخدام النموذج التدريسي مقترح قائم على التعلم ثلاثي الأبعاد كان له أثر إيجابي في تحسين تحصيل مادة العلوم وفهم طبيعة العلم لطلبة المجموعة التجريبية.

تولت دراسة محمد (2018) الكشف عن فاعلية تكنولوجيا الاتصال في تنمية مهارات إنتاج تطبيقات الواقع الافتراضي لطلاب الوسائط المتعددة والتعرف إلى مهارات إنتاج تطبيقات الواقع الافتراضي المراد تنميتها، لمواكبة التوجهات التكنولوجية التي تنادي بتوظيف تكنولوجيا الاتصال في العملية التعليمية. تم تطبيق هذه الدراسة على عينة قصدية مكونة من (35) طالبًا وطالبة يدرسون في قسم الوسائط المتعددة في جامعة المشرق في السودان، في الفترة من 2105 حتى 2016، واستخدمت الباحثة وفقاً لطبيعة الدراسة المنهج التجريبي. ومن أهم النتائج التي كشفت عنها الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة في التحصيل المعرفي والمهارات الادائية لإنتاج تطبيقات الواقع الافتراضي لصالح التطبيق البعدي.

هدفت دراسة عوض (2018) إلى علاج مشكلة تدني مستوى التحصيل في الجانب المعرفي لتصميم المجسمات التعليمية لدى طلبة تكنولوجيا التعليم، وذلك من خلال قياس أثر نمط حركة رسومات الكتاب الإلكتروني ثلاثي الأبعاد على التحصيل المعرفي لتصميم المجسمات التعليمية. اعتمدت الدراسة على المنهج الوصفي والمنهج التجريبي. حيث تم أخذ مجموعتين تجريبيتين، الأولى (30) طالب وطالبة تم تدريسهم من خلال كتاب إلكتروني ثلاثي قائم على نمط حركة الرسومات العادية دون توقف، والثانية مكونة من (30) طالب وطالبة تم تدريسهم من خلال كتاب إلكتروني ثلاثي قائم على نمط حركة الرسومات العادية مع التوقف أثناء العرض. أسفرت النتائج عن أهمية تدريس الطلبة عن طريق نمط حركة

رسومات الكتاب الإلكتروني ثلاثي الأبعاد لما لها أثر في التحوصل المعرفي لتصميم المجسمات التعليمية لدى طلبة تكنولوجيا التعلم.

أشارت دراسة عبد المقصود (2017) إلى قياس أثر تطبيقات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد في تنمية المفاهيم العلمية لمادة الأحياء وتحسين الاتجاهات نحو المادة لدى طالبات السنة التأسيسية بجامعة الأميرة نورة في السعودية. تكونت عينة الدراسة من (52) طالبة، تم تقسيمهنّ إلى مجموعتين، مجموعة ضابطة ومجموعة تجريبية، حيث بلغ عدد كل مجموعة (26) طالبة، تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية، بينما درست المجموعة التجريبية باستخدام التطبيقات ثلاثية الأبعاد. استخدمت الباحثة أدوات الدراسة اختبارًا تحصيليًا في مقرر الأحياء، وكذلك مقياس اتجاهات نحو مقرر الأحياء. توصلت الدراسة إلى وجود فرق بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق بين متوسطي درجات الطالبات للمجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والبعدي لمقياس الاتجاهات وذلك لصالح التطبيق البعدي، وهذا يوضح أثر استخدام التطبيقات ثلاثية الأبعاد في تنمية المفاهيم العلمية، وتحسين الاتجاهات نحوها.

هدفت دراسة فيلف وزلاتيفا (Velev & Zlateva, 2017) إلى إجراء تحليل موجز للتحديات الواقعية الحالية، وخاصة في كيفية تطبيقها في التعليم والتدريب. حيث يرى الباحثان بأن الواقع الافتراضي سيكون شيئاً يستخدمه ملايين الأشخاص في المستقبل القريب وسوف يتوسع استخدامه إلى مجموعة واسعة من عالمنا الحالي. فالواقع الافتراضي تقنية تمكّنا من إنشاء عوالم افتراضية يتم إنشاؤها بواسطة الكمبيوتر بحيث يمكن للمستخدم التفاعل والاعراق فيها. وستكون معدات ومحتويات هذا الواقع هي الضجيج التي سوف تحدثه في العالم حيث يقدر أن قيمتها السوقية ستزيد عن (70) مليار دولار بحلول عام (2020). أحد المجالات التي يمكن أن تستفيد من التطور التقني للواقع الافتراضي هو التعليم والتدريب نظراً لمستوى

التفاعل الكبير الذي يتيح للمستخدمين تجربة المفاهيم التي يدرسونها وتهدف هذه الدراسة إلى إجراء تحليل موجز للتحديات الواقعية الحالية، وخاصة في كيفية تطبيقها في التعليم والتدريب.

قدمت دراسة جيرى وباندي (Giri & Pandey, 2016) مسحاً موجزاً لقطاع ألعاب الكمبيوتر ومجالات التطبيق والطلب التكنولوجي والحلول التي يمكن الوصول إليها حالياً. بالإضافة إلى أنها قدمت خلفية ودوافع تحليل المحيط الظاهري وتحدد مجالات التطبيق النموذجية. بالإضافة إلى ذلك تقوم بمسح أجهزة الإدخال والإخراج الحالية للعبة الكمبيوتر.

تولت دراسة الدريس (2015) استقصاء مشكلات استخدام التكنولوجيا في التعليم التي تواجه مدرسي اللغة العربية، وقد قام الباحث بتطوير استبانة تكونت من (35) فقرة، تم التأكد من صدقها وثباتها بالطرق المناسبة. طبقت الدراسة على (88) مدرساً ومدرسة كعينة للدراسة تم اختيارهم بالطريقة العشوائية البسيطة، حيث تكون مجتمع الدراسة من (120) مدرساً ومدرسة ممن يدرسون في تربية الأنبار قضاء الرمادي في العراق. وأسفرت الدراسة عن عدة نتائج وهي أن نسبة المشكلات التي تواجه تطبيق التكنولوجيا في التعليم جاءت مرتفعة من وجهة نظر مدرسي اللغة العربية للمرحلة الإعدادية، وأن المشكلات المتعلقة بمعلم اللغة العربية متوسطة، وجاء مجال المشكلات المتعلقة بالمتعلم في المرتبة الأخيرة بدرجة متوسطة.

قدمت دراسة عبده (2015) نموذج مقترح لعالم افتراضي ثلاثي الأبعاد وفاعليته في التحصيل لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم. تم تطبيق الدراسة على عينة من طلبة الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم ذوي الصعوبات التعلم بكلية التربية النوعية جامعة عين شمس. حيث تم استخدام اختبار تشخيصي، واختبار الذكاء اللفظي، واختبار التحصيل. وجاءت نتائج هذه الدراسة مؤكدة على أن تقنيات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد يمكن أن تفيد طلبة قسم التكنولوجيا التعلم ذوي صعوبات التعلم في التحصيل ، وذلك من خلال بناء النموذج المقترح الذي يتمثل في عالم افتراضي قائم على تقنيات الواقع الافتراضي لرفع تحصيل الطلاب.

هدفت دراسة عطيفي (2015) التعرف إلى أثر استخدام الواقع الافتراضي في تنمية بعض المفاهيم الرياضية والعلمية لأطفال ما قبل المدرسة، وعلى تنمية قدرتهم التخيلية. اتبعت الدراسة المنهج الوصفي في إعداد الإطار النظري للبحث (الواقع الافتراضي والمفاهيم الرياضية والعلمية والتخيل)، وفي إعداد أدواته، وكذلك في تحليل النتائج وتفسيرها، كما استخدم البحث الحالي المنهج شبه التجريبي في التجربة الميدانية للبحث. أظهرت الدراسة أثر استخدام الواقع الافتراضي في تنمية بعض المفاهيم العلمية والرياضية لأطفال ما قبل المدرسة، وعلى تنمية قدرتهم على التخيل.

أوضحت دراسة كريستو (Christou, 2014) أنه يتم إنتاج الواقع الافتراضي من خلال مجموعة من التقنيات المستخدمة لتصوير وتوفير التفاعل مع بيئة افتراضية. غالبًا ما تصور هذه البيئات مساحة ثلاثية الأبعاد قد تكون واقعية أو وهمية أو مجهرية وتستند إلى قوانين فيزيائية واقعية للديناميات أو إلى ديناميات وهمية. حيث أن العديد من السيناريوهات التي يمكن استخدام الواقع الافتراضي لتصويرها وتجعله قابلاً للتطبيق على نطاق واسع في العديد من المجالات التعليمية. تتمثل الميزة الرئيسية للواقع الافتراضي في أنها تتيح التفاعل متعدد الحواس مع المساحة المرئية. وألقى الباحث نظرة على كيف أن هذا المزيج من التصور والتفاعل المتعدد الحواس يجعل الواقع الافتراضي مناسبة بشكل مثالي للتعليم الفعال ومحاولة شرح هذه الفعالية من حيث المزايا التي يوفرها التعلم النشط من التجارب حيث توضح أيضًا بعض تطبيقات الواقع الافتراضي في التعليم والعيوب المرتبطة بهذه التكنولوجيا.

قدمت دراسة غوان وآخرون (Guan, and et.al, 2012) ورقة تقترح فيها طريقة ثلاثية الأبعاد تعتمد على "Unity3D" للاستعلام عن التفاعلي الديناميكي لمعلومات بناء السد العالي تشرح هذه الورقية النظرية الأساسية لهذه الطريقة، ثم تتبنى طريقة النمذجة البارامترية للبناء. "Unity3D" Based3D " هو مشهد افتراضي للمكونات عالية الدمج، مع تكامله مع قاعدة البيانات و تكنولوجيا البرمجة لتحقيق 3D للاستعلام التفاعلي الديناميكي لبناء سد المعلومات. أخيرًا، يتم تطبيق هذا البحث على بناء سد مرتفع في محطة

لتوليد الطاقة الكهرومائية لإنشاء نظام استعلام تفاعلي ثلاثي الأبعاد ديناميكي لمعلومات بناء السدود بحيث يحقق هذا النظام في الوقت الحقيقي الاستعلام التفاعلي وتحليل معلومات بناء السد القوس لتوفير الدعم الفني لإدارة الموقع علمياً.

الدراسات ذات صلة بالاتجاهات نحو الرياضيات

فيما يلي عرضاً لبعض الدراسات العربية والأجنبية، لها علاقة بالاتجاهات نحو الرياضيات:

نظرت دراسة العلونة (2021) إلى معرفة اتجاهات طلبة المدارس الأردنيين نحو تعلم الرياضيات باستخدام الموبايل، تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي. تم تصميم استبانة موزع على عينة قصدية مكونة من (52) طالباً من طلبة الصف التاسع من مدرسة عمر بن الخطاب للبنين في الأردن. أشارت النتائج إلى أن اتجاهات الطلبة نحو تعلم الرياضيات باستخدام الموبايل تعد ايجابية، وتبين أن غالبية الطلبة يستخدمون الموبايل لأغراض تعليمية أكاديمية، كما وتبين بأن استخدام الموبايل يعمل على رفع التحصيل الدراسي للطلاب في مادة الرياضيات وزيادة دافعيتهم نحو تعلمها.

تقصت دراسة أبو عقيل (2020) إلى معرفة أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري على التحصيل وتنمية الاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف التاسع. اتبع الباحث المنهج شبه التجريبي، واختيرت عينة عنقودية قوامها (67) طالباً منهم (35) طالباً ضمن المجموعة الضابطة و(32) طالباً ضمن المجموعة التجريبية. تم إعداد دروس وحدة الأعداد الحقيقية وفق استراتيجية البيت الدائري لتدريس المجموعة التجريبية، واختباراً تحصيلياً ومقياساً للاتجاهات نحو الرياضيات. كشفت النتائج أن هناك فروق بين متوسطات درجات الطلاب على الاختبار التحصيلي وعلى مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات ولصالح المجموعة التجريبية وبحجم تأثير لاستراتيجية البيت الدائري (متوسط)، وأن اتجاهاتهم نحو الرياضيات جاءت بدرجة متوسطة من خلال مظاهر هي: ليس لدى الطلاب الرغبة في اكتساب مهارات ومفاهيم رياضية جديدة في الرياضيات، وكذلك ليس لديهم الرغبة في تنمية مهاراتهم الرياضية الذهنية.

هدفت دراسة آدي وآجي (Addae & Agyei, 2018) التعرف إلى اتجاهات طلبة المدارس الثانوية نحو دراسة الرياضيات وتصوراتهم حول ممارسات التدريس الخاصة بمعلميهم. أظهرت النتائج مدى فائدة الرياضيات في حياة الطلبة، حيث عملت على زيادة الثقة لديهم في حل المشكلات الرياضية، كما أظهرت النتائج وجود رغبة لدى الطلبة في دراسة الرياضيات. أما بما يتعلق بالممارسات التدريسية للمدرسين، أفادت النتائج بأن النهج التعليمي المتبع هو الذي يركز على الطالب ومهاراته في إدارة الصفوف الدراسية ومهاراته في الاتصال والتواصل للموضوعات التي تمت دراستها سواء أكانت مهمة في التأثير على تعلم الطلاب للرياضيات أم لا. إلا أنه ينظر إلى مهارات التواصل التي يتبناها المعلمون في تدريس تلك المواضيع على أنها أقوى مؤشر على اتجاهات طلبة المدارس الثانوية، يتبعها مهارات إدارة الصف الدراسي للمدرسين. وقد خلصت الدراسة إلى أنه ولضمان المواقف الإيجابية للطلبة نحو دراسة الرياضيات، لا بد أن تكون مهارات التواصل الفعالة وإدارة الصفوف الدراسية جزءًا لا يتجزأ من الممارسات التعليمية لمعلمي الرياضيات، ويجب أن تكون أهدافًا مهمة لأي برامج إعداد لمعلمي الرياضيات.

هدفت دراسة عبد القادر (2018) إلى بناء أداة تقيس الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ الطور الثالث من المرحلة الابتدائية والكشف عن خصائصها السيكومترية. تكونت الأداة من ثلاثة أبعاد (البعد المعرفي، البعد الوجداني، البعد السلوكي) وكل بعد تضمن (10) فقرات. طبقت الأداة على عينة قوامها (394) فردًا منهم (192) ذكرًا، و(202) أنثى، من المدارس الابتدائية في ولاية غليزان في الجزائر. توصلت الدراسة إلى أن الأداة تتمتع بالصدق وذلك من خلال التحقق من صدق المحتوى، والصدق العاملي حيث أن مؤشرات جودة المطابقة التي أفرزها برنامج (amos23) دلت على صحة بنية الأداة، كما أثبتت قدرتها على تمييز أداء التلاميذ واتضح ذلك من خلال المقارنة الطرفية لاستجابات العينة على الأداة. كما تمتعت الأداة بدرجة من الثبات وذلك اتضح من خلال معامل الثبات ألفا كرونباخ ومعامل جيتمان للتجزئة النصفية، وعليه يمكن القول بأن الأداة تتمتع بخصائص سيكومترية سليمة وصحيحة. وعليه

أوصت الدراسة بضرورة اطلاع المعلمين على اتجاهات الطلبة بقصد مساعدتهم في تعديلها، وبناء مقياس لقياس الاتجاه نحو الرياضيات لمختلف الأطوار التعليمية.

شددت دراسة عبيدي (2018) ضرورة التعرف إلى أثر برنامج تعليمي قائم على أنشطة التعلم ذات الرسوم المتحركة في التحصيل والاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في محافظة جنين. واستخدمت لذلك المنهج شبه التجريبي، وتم تطبيق الدراسة على عينة بلغ عددها (71) طالبة من مدرسة الصداقة الفلسطينية الكورية التابعة لمديرية التربية والتعليم في جنين، حيث تم تدريسهم في مجموعتين ضابطة وتجريبية. أظهرت نتائج التباين الثنائي المصاحب (ANCOVA) إلى وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) لصالح أفراد المجموعة التجريبية في اختبار التحصيل العلمي ومقياس الاتجاهات، وأشارت الدراسة إلى وجد تفاعل بين تحصيل الطلبة وميولهم نحو تعلم العلوم.

أشار جودة (2017) في دراسته ضرورة التعرف إلى اتجاهات طلبة تعليم المرحلة الأساسية في جامعة الأقصى نحو المسابقات المرتبطة بالرياضيات وعلاقتها باتجاهاتهم نحو تدريس الرياضيات، وقد استخدم الباحث المنهج الوصفي، أما مجتمع البحث فقد تكون من جميع طلبة المستوى الرابع من قسم تعليم المرحلة الأساسية في كلية التربية جامعة الأقصى وعددهم (548) طالبًا وطالبة تم سحب منهم عينة عشوائية طبقية بنسبة (20%) فكان عدد أفراد العينة (110) طالبًا وطالبة. أظهرت نتائج البحث أن اتجاهات الطلبة نحو المسابقات الجامعية المرتبطة بالرياضيات عموماً بلغت (61.4%)، أما نسبة مستوى الاتجاه نحو تدريس الرياضيات كمهنة بلغت عموماً (66.4%)، كما أظهرت النتائج أنه كلما زاد الاتجاه نحو مسابقات الجامعة المرتبطة بمادة الرياضيات زاد الاتجاه نحو تدريس الرياضيات كمهنة للمستقبل والعكس صحيح، أي وجود علاقة طردية بينهم بمعامل ارتباط (0.402)، وأخيرًا أظهرت النتائج وجود فروق في مستوى اتجاهات الطلبة على مقياسي الاتجاه تعزى لمتغير الجنس لصالح الإناث في أداتي البحث.

هدفت دراسة أبو قياص (2017) التعرف إلى اتجاهات طلبة المرحلة الأساسية العليا في مديرية قباطية نحو تعلم الرياضيات، ومستوى دافعتهم ومفهوم الذات لديهم في تعلم الرياضيات، ومستوى المشاعر لديهم أثناء تعلم الرياضيات، والكشف عن العلاقة بين الاتجاهات نحو الرياضيات ودافعتهم ومشاعرهم نحو تعلمها. لذلك اتبعت الباحثة المنهج الوصفي التحليلي الارتباطي، وتم تطبيق الدراسة على عينة عشوائية عنقودية من طلبة المرحلة الأساسية العليا من المدارس الحكومية في مديرية قباطية، وذلك وفقًا لمتغيرات الجنس والصف الدراسي ومستوى الطالب الدراسي، حيث بلغ حجم العينة (381) طالبًا و (339) طالبة. تبين أن هناك علاقة ايجابية بين الاتجاهات والدافعية نحو تعلم الرياضيات، وبين الاتجاهات ومفهوم الذات في تعلم الرياضيات، وأيضًا بين الدافعية والاستمتاع والمشاعر.

بينت دراسة روتكني وتاندزجولسكن (Rutkiene & Tandzegolskiene, 2015) التي هدفت إلى معرفة اتجاهات الطلبة نحو الفاعلية الذاتية للتعلم في مؤسسات التعليم العالي، ومقارنتها باتجاهاتهم نحو طرق التدريس التقليدية، إلى أن طرق التدريس الأكثر شيوعًا في الجامعات هي الطرق التقليدية مثل الإلقاء والمحاضرة والسرد، وعليه فإن اتجاهات الطلبة نحو هذه الطرق من التعليم كانت سلبية، في حين تبين أن اتجاهات الطلبة نحو التعلم الذاتي كانت إيجابية.

هدفت دراسة بيبين وجونس (Pepin & Jones, 2015) التعرف إلى المواقف اتجاه الرياضيات لدى طلاب شنغهاي في المدارس الثانوية، من حيث التصرف العاطفي اتجاه الرياضيات وكفاءتهم المتصورة في الرياضيات، أسفرت النتائج أن نسبة متزايدة من طلاب شنغهاي كانت اتجاهاتهم نحو الرياضيات إيجابية مع انخفاض طفيف في الصف الثامن. وفي سبع من أصل إحدى عشرة مدرسة شملتها الدراسة الاستقصائية فإن أكثر من نصف الطلبة الذين لا يحبون الرياضيات قالوا أنهم يستطيعون القيام بكل المسائل الرياضية، ووجد أن عددًا أكبر من الذكور عبّروا عن عاطفية إيجابية أكثر من الإناث، على الرغم من أنه لم يكن هناك فرق بين الكفاءة المدركة للبنين والبنات في الرياضيات.

تحدثت صبح (2014) في دراستها عن أهمية التعرف إلى أثر توظيف أنماط التفكير الرياضي على تحصيل واتجاهات طلبة الصف الثامن الأساسي في الرياضيات، وبناءً على طبيعة الدراسة اتبعت الباحثة المنهج شبه التجريبي، حيث تم تطبيق هذه الدراسة على عينة مؤلفة من (60 طالباً) من مدرسة تم اختيارها قصدياً، وتم تقسيم هذه العينة بشكلٍ متساوٍ إلى مجموعتين أحدهما مجموعة ضابطة والتي تم تدريسهم المحتوى الرياضي بالطريقة التقليدية، ومجموعة تجريبية والتي تم تدريسهم المادة التدريبية مدعمة بأنماط التفكير الرياضي. ومن أجل قياس التكافؤ بين المجموعتين استخدمت الباحثة الاختبار القبلي واختبار تحصيلي بعدي، كما وطبقت مقياس الاتجاه نحو الرياضيات. وأظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة احصائية بين المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية، وذلك لصالح المجموعة التجريبية.

2.3 التعقيب على الدراسات السابقة

تعتبر الدراسة الحالية من الدراسات النادرة التي تم بها دراسة أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي 'VR Math' ثلاثية الأبعاد على التفكير الرياضي، واتجاهات الطلبة نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في محافظة نابلس. ومن خلال النظرة التحليلية للدراسات السابقة تم التعقيب على الثلاث محاور كما يلي:

التعقيب على المحور الأول: التفكير الرياضي.

تم تناول دراسات سابقة عربية وأجنبية متعددة ومتنوعة من حيث المصدر مثل فلسطين، والأردن، والسعودية.

أولاً: من حيث الأهداف والأغراض من الدراسة

تنوعت الدراسات العربية السابقة من حيث أهدافها وأغراضها من الدراسة فمنها من سعى إلى تقييم استراتيجيات التفكير المتشعب لتنمية مهارات التفكير الرياضي (الاستقراء، الاستنتاج، التعبير بالرموز، حل المسألة، النمذجة) مثل دراسة أبو رومية (2019). ومنها هدف إلى معرفة العلاقة بين مستوى التفكير الرياضي و التفكير الناقد والتحصيل في مادة الرياضيات مثل دراسة سماوي (2019)، ودراسة عمر (2015)، ودراسة يامين (2012). ومنها من هدف إلى معرفة أثر التعلم الحقيقي في تنمية مهارات التفكير الرياضي وعلاقتها بالمعتقدات مثل دراسة رزق (2018)، ودراسة عوده (2016). ومنها سعت إلى تقصي أثر استراتيجية التعلم المستند إلى المشروع على التفكير الرياضي والدافعية، مثل دراسة هزهوزي (2016).

التقت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة في هدفها العام، خاصة مع دراسة هزهوزي (2016) التي استخدمت مجالات التفكير الرياضي المستخدمة في هذه الدراسة. ومع دراسة أبو رومية (2019) في بعض مجالات التفكير الرياضي.

ثانياً: من حيث المنهج المتبع في الدراسة

اشتركت هذه الدراسة مع بعض الدراسات في السابقة في اتباع المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي مثل: دراسة هزهوزي (2016)، ودراسة عوده (2016).

واختلفت عن بعض الدراسات في منهجها مثل: دراسة أبو رومية (2019) الذي اتبع المنهج التجريبي، ودراسة سماوي (2019)، ودراسة يامين (2013) الذي اتبع المنهج الوصفي التحليلي.

ثالثاً: من حيث أداة الدراسة

اتفقت هذه الدراسة مع كافة الدراسات السابقة في بناء اختبار تحصيلي قبلي وبعدي للمجموعتين الضابطة والتجريبية.

التعقيب على المحور الثاني: الواقع الافتراضي، وبرمجية 'VR Math' ثلاثية الأبعاد.

تم تناول دراسات سابقة عربية وأجنبية متعددة ومتنوعة من حيث المصدر مثل فلسطين، ومصر، والسودان، والسعودية، والعراق، والصين، وقبرص، وبلغاريا.

أولاً: من حيث الأهداف والأغراض من الدراسة

اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة عقل (2020)، ودراسة آل سعود (2019)، ودراسة نويجي (2018)، ودراسة محمد (2018)، ودراسة عبد المقصود (2017)، ودراسة عبده (2015)، ودراسة عطيفي (2015)، ودراسة دراسة إلزابيث (Elizabeth, 2019)، ودراسة فيلف وزلاتيفا (Velez & Zlateva, 2017)، ودراسة جيري وباندي (Giri & Pandey, 2016)، ودراسة كريستو (Christou, 2014)، ودراسة غوان وآخرون (Guan, and et.al, 2012)، في الكشف عن فاعلية توظيف تقنية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد لتنمية حب التعلم وتكوين اتجاهات ايجابية نحوها. اختلفت هذه الدراسة عن دراسة قناوي (2019) في ابتكارها لشخصيات ثلاثية في الفنون، ودراسة قشطة (2018) في دراستها عن أثر الواقع المعزز، ودراسة عوض (2018) في علاجها لمشكلة التحصيل في الجانب المعرفي لتصميم المجسمات ثلاثية الأبعاد. ودراسة الدريس (2015) التي استقصت مشكلات استخدام التكنولوجيا في التعليم من وجهة نظر المعلمين.

ثانيًا: من حيث المنهج المتبع في الدراسة

اشتركت هذه الدراسة الحالية مع دراسة عقل (2020)، ودراسة قناوي (2019)، ودراسة عبد المقصود (2017)، ودراسة عبده (2015)، ودراسة عطيفي (2015) في اتباع المنهج شبه التجريبي. واختلفت الدراسة الحالية عن دراسة آل سعود (2019)، ودراسة قشطة (2018) الذين اتبعوا المنهج الوصفي التحليلي في دراستهم. ودراسة نويجي (2018) الذي اتبع المنهج الوصفي التحليلي والمنهج شبه التجريبي. ودراسة محمد (2018) الذي اتبع المنهج التجريبي. ودراسة عوض (2018) الذي اتبع المنهج الوصفي والتجريبي.

ثالثًا: من حيث أداة الدراسة

اشتركت هذه الدراسة مع معظم الدراسات السابقة في استخدام الاختبار التحصيلي كأداة للدراسة. واختلفت مع دراسة الدريس (2015) الذي استخدم الاستبانة كأداة لدرسته.

التعقيب على المحور الثالث: الاتجاهات نحو الرياضيات.

تم تناول دراسات سابقة عربية وأجنبية متعددة ومتنوعة من حيث المصدر مثل فلسطين، ومصر، والسعودية، والعراق.

أولًا: من حيث الأهداف والأغراض من الدراسة

تشابهت هذه الدراسة مع كافة الدراسات السابقة، حيث هدفت دراسة العلاونة (٢٠٢١)، ودراسة أبو عقيل (٢٠٢٠)، ودراسة عبد القادر (٢٠١٨)، ودراسة عبيدي (٢٠١٨)، ودراسة جودة (٢٠١٧)، ودراسة أبو قياس (٢٠١٧)، ودراسة صبح (٢٠١٤)، ودراسة آدي آجي (Addae& Agyei, 2018)، ودراسة روتكني وتاندزجولسكن (Rutkiene& Tandzegolskiene, 2015)، ودراسة بيبين وجونس (Pepin& Jones, 2015) إلى معرفة اتجاهات طلبة المدارس نحو الرياضيات. بينما هدفت دراسة عبيدي (٢٠١٨) إلى معرفة اتجاهات الطلبة نحو العلوم.

ثانيًا: من حيث المنهج المتبع في الدراسة

تشابهت هذه الدراسة مع دراسة كل من أبو عقيل (٢٠٢٠)، ودراسة عبيدي (٢٠١٨) ودراسة صبح (٢٠١٤) في اتباعهم المنهج شبه التجريبي. بينما اتبعت دراسة العلونة (٢٠٢١) ودراسة جودة (٢٠١٧) منهج الوصفي التحليلي. واتبعت دراسة أبو قياس (٢٠١٧) المنهج الوصفي التحليلي الارتباطي.

ثالثًا: من حيث أداة الدراسة

اتفقت هذه الدراسة مع كافة الدراسات السابقة في بناء استبانة خاصة لقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، أو المادة التعليمية المراد تعليمها.

اختلاف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة

تميزت هذه الدراسة بموضوعها من خلال تناولها وحدة الهندسة والقياس في الفصل الدراسي الثاني للصف الثامن الأساسي في المنهاج الفلسطيني من خلال استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math'. إذ لم تجد الباحثة دراسة تناولت هذا الموضوع في فلسطين على حد علم الباحثة.

تميزت هذه الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بأنها بحثت في أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' في التفكير الرياضي واتجاهات الطالبات نحو الرياضيات، حيث لاحظت الباحثة أن معظم الدراسات لم تتناول أثر برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' في التفكير الرياضي واتجاهات الطالبات نحو الرياضيات. من هنا جاءت هذه الدراسة لتسد النقص في الدراسات المحلية في مجال مادة الرياضيات، ولتلي توصيات التربويين في البحث عن طرق تدريس حديثة ومبتكرة.

الفصل الثالث

الطريقة والإجراءات

3.1 المقدمة

يتناول هذا الفصل وصفاً للطريقة والإجراءات التي اتبعتها الباحثة في اختيار مجتمع الدراسة وعينتها، وآلية تصميم أدواتها، وصدق تلك الأدوات وثباتها، وإجراءاتها وتصميمها، بالإضافة إلى وصف متغيرات الدراسة، والمعالجات الإحصائية المتبعة في تحليل البيانات، والتي استخدمت في استخلاص النتائج.

3.2 منهج الدراسة

اعتمدت الباحثة في هذه الدراسة على:

المنهج التجريبي بتصميم شبه تجريبي: وهي طريقة يتبعها الباحث لتحديد مختلف المتغيرات والظروف التي تطرأ أثناء التحري عن المعلومات التي تخص ظاهرة ما، وكذلك القدرة على السيطرة على تلك الظروف والمتغيرات والتحكم بها، حيث يقوم الباحث بدراسة كافة المتغيرات الظاهرة التي أمامه، وقد يحدث تحولاً أو تعديلاً مقصوداً في بعض المتغيرات أو إضافة متغير ليقدم أهداف بحثه، من خلال التحكم بمتغير معين بغرض الوصول للعلاقات السببية بين هذين المتغيرين (الجبوري، 2013).

المنهج الوصفي التحليلي: وهي طريقة من طرق التفسير والتحليل العلمي المنظم لوصف ظاهرة أو مشكلة محددة وتصويرها كمياً عن طريق جمع بيانات ومعلومات مقننة عن الظاهرة أو المشكلة، وتصنيفها وتحليلها وإخضاعها للدراسة الدقيقة (الجبوري، 2013).

وبسبب جائحة كورونا التي أدت إلى إغلاق المدارس، وتحول عملية التعليم الجاهية إلى التعليم عن طريق برنامج مايكروسوفت تيمز (Teams) التعليمي الذي أقرته وزارة التربية والتعليم لاستمرار عملية التعليم. وعليه تم اعتماد المنهج بالمشاركة، حيث عرفه المداني (2011) على أنه المنهج القائم على توظيف

التكنولوجيا كمدخل جديد يتمركز حول التوجه التكنولوجي، بحيث يضع أبعاد جديدة للتعلم تتطلب من مؤسسات التعليم أن تتفاعل مع الظروف الحالية والمستقبلية ومع أعضاء المجتمع لتوفير الأنشطة المرتبطة داخل سياق متكامل للتطوير.

3.3 مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع طلبة الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية التابعة لوزارة التربية والتعليم في نابلس، والبالغ عددهم (4974) طالبًا وطالبة، في الفصل الدراسي الثاني للعام (2021/2020)، وفق إحصاءات مديرية التربية والتعليم، قسم التخطيط في محافظة نابلس.

3.4 عينة الدراسة

تم اختيار العينة بالطريقة المتيسرة أو المتاحة من طالبات الصف الثامن الأساسي في مدرسة بنات رفديا الأساسية. وقد تكونت العينة من (60) طالبة موزعة على شعبتين صفيتين، حيث تم اختيار إحدى الشعبتين عشوائيًا على أنها مجموعة ضابطة، وبلغ عدد أفراد هذه المجموعة (30) طالبة، والشعبة الأخرى على أنها تجريبية، وبلغ عدد أفرادها (30) طالبة.

تكونت العينة التي طبق عليها الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي من (60) طالبة، (30) طالبة من المجموعة الضابطة، و(30) طالبة من المجموعة التجريبية.

تكونت العينة التي وزعت عليها الاستبانات من (30) طالبة، من طالبات المجموعة التجريبية للصف الثامن الأساسي.

3.5 أدوات الدراسة

استخدمت الباحثة في هذه الدراسة أربع أدوات وهي:

دليل تدريس وحدة الهندسة والقياس وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، ملحق (5).

اختبار التفكير الرياضي القبلي لقدرات الطلبة الرياضية للتأكد من تكافؤ المجموعتين، وبعدي في وحدة

الهندسة والقياس، حيث تم تطبيقه بعد انتهاء تدريس الوحدة، ملحق (9).

استبانة لقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي حيث تم تطبيقها على طلبة

المجموعة التجريبية بعد الانتهاء من تدريس وحدة الهندسة والقياس، ملحق (12).

برنامج (VR Math) تم تنزيله على الأجهزة الخاصة بالطالبات.

3.5.1 دليل تدريس وحدة الهندسة والقياس وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد

يعتبر دليل التدريس أبرز الأدوات التي تساعد المعلم على فهم النتائج التعليمية والتربوية، ومصدرًا مهمًا للمعلومات المتخصصة المعرفية والتربوية، حيث يهدف لمساعدة المعلم في التخطيط للدروس المراد تنفيذها بشكل فعال، بسبب تصميمه المعد لتزويد المعلم باستراتيجيات ومعلومات معرفية وتربوية، حتى تساعده من تحقيق النتائج التعليمية المقصودة، ولأن الطالب يعتبر هو محور العملية التعليمية، فإن دليل التدريس سوف يساعد المعلم في تهيئة البيئة التعليمية الصحيحة الآمنة، واختيار المصادر والأدوات، ومعرفة الأخطاء الشائعة لدى الطلبة وتصويبها، والتركيز على المفاهيم الأساسية للدرس، كما يوفر دليل التدريس أنشطة علاجية وإثرائية للطلّاب، ويقدم حلولاً للأسئلة والنشاطات المتضمنة في الكتاب المدرسي (قاسم، 2015).

استخدمت الباحثة برمجية الواقع الافتراضي 'VR Math' ثلاثية الأبعاد لإعداد دليل التدريس الخاص بوحدة الهندسة والقياس والمكونة من خمسة دروس، وطبقت دليل التدريس على طلبة المجموعة التجريبية، فيما درست المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وفيما يلي وصف دليل التدريس.

3.5.1.1 وصف دليل التدريس

اختص دليل التدريس بتوضيح آلية تدريس الوحدة السابعة الهندسة والقياس من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي للفصل الدراسي الثاني، والمقرر تدريسه في المدارس الحكومية للعام الدراسي (2021/2020)، وقد اختارت الباحثة وحدة الهندسة والقياس لتوافقها مع أهداف الدراسة ومنهجها، ولأهمية موضوع الهندسة والقياس الذي يعتبر من الفروع المهمة في الرياضيات حيث أن الطلبة يعانون من ضعف بشكل خاص فيها، ولأن زمن التطبيق أيضًا توافق مع وقت تدريس هذه الوحدة.

تضمن محتوى دليل التدريس الموضوعات الآتية:

متوازي الأضلاع.

قطاع دائرية.

قطعة دائرية.

الأسطوانة.

المخروط.

قامت الباحثة بإعداد دليل التدريس الخاص بوحدة الهندسة والقياس (المادة التعليمية المراد تدريسها) للصف الثامن الأساسي وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، وبعد الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة ذات الصلة، وقد اشتمل على مقدمة عن برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد وآلية تطبيقها، ودور الباحثة، والملحق (5) يوضح ذلك، ونماذج لأسئلة خارجية ستعطى نهاية كل حصة، والتي أعدتها

الباحثة بأسلوب تربوي لتحقيق الأهداف المرجوة، والملحق (13) يوضحها. واستعانت الباحثة بنموذج تحليل المحتوى المعرفي ضمن مستويات التفكير الرياضي للأهداف التعليمية الموضح في الملحق (7).

وأعدت الباحثة مذكرة تحضير لوحدة الهندسة والقياس للصف الثامن الأساسي تبعاً لبرمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد المراد تدريسها من خلال برنامج مايكروسافت تيمز (Teams) الذي أقرته وزارة التربية والتعليم بسبب أزمة كورونا لتسهيل مهمة التعلم عن بعد، حيث اشتملت مذكرة التحضير على أربعة أقسام رئيسية وهي: (الأهداف السلوكية، وخطوات التنفيذ، والوسائل والأدوات المستخدمة، والتقييم لكل درس من دروس وحدة الهندسة والقياس) ملحق (6)، وأظهرت من خلال تلك الأقسام آلية تطبيق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد والتي تبدأ بتنزيل برنامج (VR Math) على الأجهزة الخاصة بالطالبات لمتابعة التطبيقات الخاصة لكل درس من دروس وحدة الهندسة والقياس، والمتابعة مع الطالبات عبر موقع التواصل الاجتماعي (فيسبوك) من خلال الصفحة المغلقة، بعنوان: ملتقى بنات الصف الثامن الأساسي، ليتمكن من المتابعة في البيت. ومن خلال مشاهدتهن للبرنامج والاطلاع عليه ستتاح لهن الفرصة لتحضير تساؤلاتهن وملاحظتهن وتدوينها حول المادة المعروضة للحصة القادمة، والتي تتركز فعاليتها على مناقشة تساؤلات الطالبات حول ما تم أخذه في الحصة السابقة وعلى ما شاهدته على برنامج (VR Math) بالدقائق العشر الأولى من وقت الحصة الكلي، ثم يتوزع باقي الوقت على مناقشة الأنشطة والتدريبات الموجودة في نهاية كل درس من دروس الرزمة التعليمية الذي أقرته وزارة التربية والتعليم بدلاً عن الكتب المدرسية بسبب جائحة كورونا، الملحق (3)، ومناقشة الأسئلة الخارجية المعطاة وحل أسئلة الدرس، بحيث يتمكن من التواصل والتفاعل فيما بينهن وبين المادة التعليمية وبين المعلمة بشكل سلس وممتع بنفس الوقت، وبعيداً عن الرتابة، وبالتالي يتسنى للباحثة متابعة عمل الطالبات وإرشادهن وتوجيههن والإجابة عن تساؤلاتهن، وتنظيم عملية تفاعلهن وإدارة النقاش، ومن ثم مساعدة الطالبات في استخلاص النتائج والمفاهيم والتعميمات وتنظيم الحلول التي توصلن إليها، في الدقائق العشر الأخيرة من الحصة، أو من خلال المجموعة المغلقة.

وتم تدريس الوحدة الدراسية خلال الفترة الواقعة ما بين (25/3/2021_18/4/2021) بواقع (17) حصة صفية، وقد حُدد زمن كل حصة قدره خمس وأربعون دقيقة من خلال برنامج مايكروسفت تيمز (Teams) باستخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد وذلك بسبب جائحة كورونا بحسب قرار من وزارة التربية والتعليم، ملحق (2)، عن طريق برنامج (VR Math) بحيث يتلاءم محتواه مع محتوى وأهداف وحدة الهندسة والقياس المتضمنة في منهاج الصف الثامن الأساسي، أما بالنسبة لمحتوى برنامج (VR Math) التعليمي وكيف تم ربطه بالدرس فهي موضحة بالجدول التالي:

جدول 1

محتوى برنامج (VR Math) التعليمي وكيف تم ربطه بالدرس

الرقم	عنوان الدرس	محتوى البرنامج
1.	متوازي الأضلاع	ذكر لأهم الأهداف المتعلقة بالدرس. سلوك مدخلي (مفهوم المثلث وأنواعها من حيث القياس) مع رؤيته بأبعاده الثلاثية. التعرف على متوازي الأضلاع وكيفية رسمه من مثلث معلوم، ورؤيته بأبعاده الثلاثية، حتى يكتمل التعريف في ذهن الطالبة. تدريب الطالبات على إيجاد مساحة متوازي الأضلاع بدلالة مساحة المثلث المشترك معه في القاعدة والارتفاع. مثال لإيجاد مساحة متوازي الأضلاع. ذكر لأهم الأهداف المتعلقة بالدرس. تعريف الدائرة، ورؤيتها بأبعادها الثلاثية.
2.	القطاع الدائري	التعرف إلى طول قوس القطاع الدائري، وزاوية القطاع الدائري، مع مثال توضيحي. التعرف إلى القطاع الدائري وخصائصه. إيجاد مساحة القطاع الدائري، وطول القوس وزاوية القطاع، حتى يكتمل المفهوم في ذهن الطالبة. ذكر لأهم الأهداف المتعلقة بالدرس. مراجعة لبعض المفاهيم التي تعلمتها في دروس سابقة، من حيث التعريفات، ومثال عليها مع رسم موضح لها. تذكير للقطاع الدائري مع رسمة موضحة لذلك.
3.	القطعة الدائرية	تعريف القطاع الدائري مع رؤيته بأبعاده الثلاثية ومثال. توضيح العلاقة بين طول القوس للقطاع الدائري وزاوية القطاع ومثال. التعرف على القطعة الدائرية. توضيح العلاقة بين القطاع الدائري والقطعة الدائرية مع رسم توضيحي ومثال. تعريف القطعة الدائرية، ورؤيتها بأبعادها الثلاثية. تدريب أكمل الجدول حول قوانين القطعة الدائرية للتحقق من تمكن الطلبة من فهم القطعة الدائرية. ذكر لأهم الأهداف المتعلقة بالدرس.
4.	الأسطوانة	التعرف على الأسطوانة الدائرية القائمة مع رسم توضيحي، ومثال يوضح ذلك. رؤية الأسطوانة الدائرية القائمة بأبعادها الثلاثية. إيجاد المساحة الجانبية والكلية للأسطوانة الدائرية القائمة مع مثال يوضحها. إيجاد حجم الأسطوانة الدائرية القائمة مع مثال توضيحي. توظيف المساحات والحجوم في حل مشكلات حياتية. ذكر لأهم الأهداف المتعلقة بالدرس.
5.	المخروط	التعرف إلى المخروط الدائري القائم مع رسم توضيحي، ومثال يوضح ذلك. رؤية المخروط الدائري القائم بأبعادها الثلاثية. إيجاد المساحة الجانبية والكلية للأسطوانة الدائرية القائمة مع مثال يوضحها. إيجاد حجم المخروط الدائري القائم مع مثال توضيحي. توظيف المساحات والحجوم في حل مشكلات حياتية.

3.5.1.2 صدق دليل التدريس الخاص بوحدة الهندسة والقياس وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية

الأبعاد

قامت الباحثة بعد إعداد دليل التدريس الخاص بوحدة الهندسة والقياس وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد بعرضه على مجموعة من المحكّمين ممن لديهم الخبرة في التدريس من معلمي الرياضيات، وقد تم أخذ ملاحظاتهم بعين الاعتبار، والملحق (4) يوضح أسماء المحكّمين. ومن ضمن الملاحظات توضيح آلية تطبيق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد بشكل مفصّل وموضّح أكثر، مع توثيق بعض الدراسات التي وضّحت آلية تطبيق هذه البرمجية، وعرض البرنامج (VR Math) من قبل مركز التعلّم الإلكتروني الذي أشار إلى استخدام هذا البرنامج التعليمي بسبب سهولة التعامل معه، وبذلك أصبح دليل التدريس جاهزاً للتطبيق بصورته النهائية كما في ملحق (5).

3.5.2 الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي

صمم اختبار التفكير الرياضي لقياس المعرفة الخاصة بالمادة التعليمية والصفوف، وهو وسيلة متبعة لتحديد المستوى الذي يقوم به الطالب في الموضوعات التي صيغت من أجلها (Morin, 2019)، وعرفها العبسي (2015) بأنها تلك الاختبارات التي يتم إجراؤها في نهاية الفترة التعليمية المحددة، من أجل قياس التحصيل المعرفي والتفكير ومستويات الذكاء والعمليات المعرفية العليا، من أجل الكشف عن إنجازات الطلبة ومدى تحقيقهم للأهداف التعليمية المرجوة، فالاختبار المقالي أكثر فعالية من الاختبار الموضوعي في قياس القدرة على تنظيم الأفكار وربطها، بينما الاختبار الموضوعي يعد أكثر ملاءمةً لقياس قدرات استدعاء الحقائق الخاصة.

سعت الباحثة إلى إعداد اختبار التفكير الرياضي، لتحديد فاعلية استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد في وحدة الهندسة والقياس لدى طلبة الصف الثامن الأساسي، وقد تم صياغة فقرات الاختبار

بالاعتماد على كتاب الرياضيات للفصل الدراسي الثاني، ومحتوى وحدة الهندسة والقياس للصف الثامن الأساسي، إذ يتكون الاختبار من (13) فقرة موضوعية ومقالية، وعلامته القصوى (30).

3.5.2.1 وصف الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي

تم إجراء تحليل محتوى لوحدة الهندسة والقياس وفق مستويات التفكير الرياضي من أجل تحديد الأهداف التعليمية التي تتضمنها، ثم تصنيفها إلى ثلاثة مستويات من مستويات التفكير الرياضي، وهي: (التعميم، والتفكير المنطقي، والاستنتاج)، والملحق (7) يوضحه، وذلك لبناء جدول المواصفات الخاص بوحدة الهندسة والقياس كما في ملحق (8)، لضمان قياس عينة مماثلة من أهداف التدريس، وتحقيق التوازن في الاختبار التحصيلي للتفكير الرياضي لدروس وحدة الهندسة والقياس، وبناء على ذلك تم صياغة (13) فقرة متنوعة من فقرات الاختبار التحصيلي موزعة على ثمانية أسئلة بمجموع (30) علامة، والجدول الآتي يبين توزيع فقرات الاختبار:

جدول 2

أنماط الأسئلة مع الفقرات المقابلة في الاختبار التحصيلي

نمط السؤال	فقرة الاختبار
موضوعي	السؤال الأول من نوع اختيار من متعدد ويتضمن 6 فقرات. السؤال الثاني. السؤال الثالث، ويتضمن فرعين. السؤال الرابع. السؤال الخامس. السؤال السادس. السؤال السابع. السؤال الثامن ويتضمن 3 فروع.
مقالي	

كذلك تم وضع مفتاح الإجابة النهائي للاختبار التحصيلي، بعد أن تم تحكيمة وتعديله للوصول إلى صورته النهائية كما في ملحق (10). والجدول الآتي يوضح تصنيف الأسئلة ضمن مستويات التفكير الرياضي:

جدول 3

الأسئلة ضمن مستويات التفكير الرياضي (التعميم، التفكير المنطقي، الاستنتاج)

الدرس	مستويات التفكير الرياضي	التعميم	التفكير المنطقي	الاستنتاج
الدرس الأول		س2	س1 (6)	-----
الدرس الثاني		س1 (5)	س3	-----
الدرس الثالث		-----	س7	-----
			س1 (3)	
الدرس الرابع		-----	س4	س1 (4)
			س6	
			س8	
الدرس الخامس		-----	س5	س1 (2)
			س6	

3.5.2.2 صدق الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي

للتحقق من صدق الاختبار الذي أعدته الباحثة ومدى تحقيقه للأهداف التي أُعدّ من أجلها، قامت الباحثة بعرض الاختبار التحصيلي على سبعة محكمين من ذوي الاختصاص والخبرة في مجال أساليب تدريس الرياضيات، لتحكيم وتقديم الملاحظات حول الاختبار التحصيلي من حيث مطابقة الفقرات لجدول المواصفات، ومن حيث صلاحية وسلامة فقرات الاختبار ومدى قياسه وشموله، والملحق (4) يوضح أسماء المحكمين وتخصصاتهم، وقد كانت معظم آرائهم عن الاختبار بأنها مناسبة من حيث مراعاة الأسئلة لجدول مواصفات التفكير الرياضي (التعميم، والتفكير المنطقي، والاستنتاج)، وتراعي الفروق الفردية، ومهارات التفكير العليا.

3.5.2.3 ثبات الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي

تم حساب معامل الثبات حسب التجزئة النصفية بعد تطبيق الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي على طلبة الصف الثامن الأساسي، إذ بلغت قيمة معامل الثبات (0.89)، وهذه القيمة مقبولة تربوياً، وتصلح لأغراض الدراسة، ويمكن الاعتماد عليها.

ات الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي

قامت الباحثة بإعداد التعليمات الخاصة بكيفية الإجابة عن كل فقرة من فقرات الاختبار من أجل الالتزام بها، ومن ضمن التعليمات أن الاختبار يتكون من قسمين؛ القسم الأول يتضمن أسئلة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد مع ضرورة الالتزام باختيار إجابة واحدة فقط من ضمن الخيارات الأربعة. أما القسم الثاني فيتضمن أسئلة مقالية، وتم توجيه الطالبات لقراءة الأسئلة قراءة جيدة قبل الإجابة عنها، كما تم التأكيد عليهن بأن وقت الاختبار هو 45 دقيقة.

3.5.2.5 تحليل فقرات الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي

تم تحليل فقرات الاختبار من أجل تحسينه، من خلال استبعاد الفقرات غير المناسبة والكشف عن الفقرات الضعيفة وإعادة صياغتها، مما يجعل الباحثة قادرة على اختيار الفقرات المناسبة للاختبار. لذلك قامت الباحثة بتحليل فقرات الاختبار، وإيجاد معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لجميع فقرات الاختبار التحصيلي (المقالية والموضوعية) بعد تطبيق الاختبار التحصيلي على طلبة الصف الثامن الأساسي، فكانت النتائج كالتالي:

3.5.2.3.1 معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي

تم إيجاد معاملات الصعوبة لجميع فقرات الاختبار، وتم استخدام القانون الآتي لحساب معامل الصعوبة للأسئلة الموضوعية، ونصها:

معامل الصعوبة = (عدد الطالبات اللواتي أجبن إجابة صحيحة / عدد الطالبات) * 100%

بينما استخدم القانون الآتي لحساب معامل الصعوبة للأسئلة المقالية، ونصه:

معامل الصعوبة = (مجموع الدرجات المحصلة على السؤال / (عدد الطالبات * درجة السؤال)) * 100%

وقد تراوحت معاملات الصعوبة بين (0.8333 - 0.3889)، وهي تتفق مع معاملات الصعوبة المقبولة تربوياً (0.35-0.84) (عيد، 2006)، ويبين ملحق (11) معاملات الصعوبة لكل فقرة من فقرات الاختبار.

3.5.2.5.2 معاملات التمييز لفقرات الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي

تم إيجاد معاملات التمييز لجميع فقرات الاختبار من خلال القانون الآتي:

$$\text{معامل التمييز} = \sqrt{\text{معامل السهولة} * \text{معامل الصعوبة}}$$

وقد تراوحت بين (0.3727_0.4423)، حيث يوجد هناك فقرة من اختيار من متعدد كانت معامل التمييز لها (0.3727) وهي بحاجة للتحسين، وبالتشاور مع المحكمين تم الاتفاق على إبقائها كما هي دون أي تحسين تماشيًا مع الرزم المدرسية المقررة، لكن معامل التمييز لمعظم الفقرات كان تقريباً (0.48)، وهذه المعاملات متفقة مع معيار التمييز المقبول تربوياً (1-0.4) (عيد، 2006).

3:5:3 استبانة قياس الاتجاهات نحو برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد

تعد الاستبانة من أبرز الوسائل التي يتم استخدامها في الحياة العملية والعلمية وذلك لسهولة استخدامها واتساع التعامل بها، سواء كان أسلوب جمع البيانات يتم بالمقابلة الشخصية أو بالمراسلة. لذلك تعتبر الاستبانة من أهم الأدوات المتبعة في جمع البيانات المستخدمة في كافة أنحاء العالم، والتي تضم مجموعة من الفقرات والأسئلة بحسب نوع البيانات المراد جمعها، وهي استبانة توزع على العينة المقصودة

لاستقصاء آرائهم وملاحظاتهم ومقترحاتهم نحو موضوع معين، ويتم الإجابة عليها من قبل أفراد مجتمع البحث. وتظهر أهميتها من اتساع التعامل بها، أو استخدامها في الحياة العملية، سواء كان أسلوب جمع البيانات يتم بالمقابلة الشخصية أو بالمراسلة (المشهداني والعبيدي، 2014).

3.5.3.1 وصف مجالات استبانة الاتجاهات نحو الرياضيات

قامت الباحثة باستخدام الاستبانة لقياس الاتجاهات نحو الرياضيات بعد مراجعة الأدب النظري، ومراجعة الأبحاث والدراسات والكتب التي بحثت في الاتجاهات نحو الرياضيات، وعليه فقد تم استخدام مقياس للاتجاهات نحو الرياضيات جاهزاً معداً من قبل (Maciejewski, Thomas, 2016)، ملحق (12) يوضح مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات بعد ترجمته.

وقد احتوى مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات على عشر مجالات هي عقلية النمو المتطورة، العالم الواقعي، والثقة، والاهتمامات، والإصرار، والاستتباط، والاجابات، وسجل للخبرة، وفلتره البيانات، وإجماع الخبراء. الجدول (4) يوضح ذلك.

جدول 4

المجالات الواردة كما في الاستبانة

المجالات	أرقام الفقرات
عقلية النمو المتطورة	5,6,22,31
العالم الواقعي	13,15,21
الثقة	1, 14, 17, 20
الاهتمامات	12, 26, 32
الإصرار	8, 10, 24, 29
الاستتباط	3, 4, 11, 18, 23
الإجابات	2,7,9,16,28,30
سجل للخبرة	25,27
فلتره البيانات	19
إجماع الخبراء	19,22,31

وقد تكون المقياس من (31) فقرة، وفقرة واحدة عبارة عن سؤال مرشح لضمان أن الطالبات قد أجبن عن الفقرات بعد قراءتها بتمعن، وكل فقرة من هذه الفقرات أمامها خمسة اختيارات وفق مقياس (ليكرت) في سلم التقدير الخماسي للاستجابات، وهي 5 درجات موافق جدًا، و4 درجات موافق، و3 درجات لغير متأكد، ودرجتان لمعارض، ودرجة واحدة لمعارض جدًا. الجدول (5) يوضح ذلك.

جدول 5

توزيع مقياس الاستجابة على فقرات الاستبانة

موافق جدًا	موافق	غير متأكد	معارض	معارض جدًا
5	4	3	2	1

حيث يتبين من الجدول أعلاه أن أعلى علامة للفقرة هي (5)، وأدنى علامة للفقرة هي (1). ومن ثم تم إجراء تعديلات على فقرات الاستبانة بما يناسب غرض البحث، وتم التحقق من صدق المحتوى، وقد بلغ المجموع الكلي لفقرات الاستبانة بشكل نهائي بعد التعديل (32) فقرة بصورته النهائية.

وقامت الباحثة قبل توزيع الاستبانة على عينة الدراسة بعد أخذ الموافقات الرسمية من وزارة التربية والتعليم العالي بتوزيعها على الطالبات. وتم توزيع الاستبانات على عينة الدراسة في مدرسة بنات رفيديا الأساسية، وجمع البيانات، واسترجاع الاستبانات التي تم توزيعها، وإدخالها إلى الحاسب ومعالجتها إحصائيًا باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

كما تم استخراج النتائج وتحليلها ومناقشتها، ومقارنتها مع نتائج الدراسات السابقة، واقتراح التوصيات المناسبة.

3.5.3.2 ثبات مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات

تم استخراج معامل ثبات الأداة، باستخدام معادلة (كرونباخ ألفا) (Cronbach's Alpha)، وقد بلغت قيمة معامل الثبات (0.635)، وتعد قيمة مقبولة تربوياً لاستخدام مقياس الاتجاهات في الدراسة الحالية، وذلك بسبب صغر حجم العينة.

3.6 متغيرات الدراسة

اشتملت الدراسة على المتغيرات التالية:

المتغيرات المستقلة

طريقة التدريس المتبعة لتدريس أفراد العينتين التجريبية والضابطة، وهي بمستويين:

التدريس من خلال برمجة الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد.

التدريس بالطريقة الاعتيادية.

المستوى الدراسي بشكل عام: وله خمس مستويات (مقبول، جيد، جيد جداً، ممتاز، متميز)

المستوى في الرياضيات: وله خمس مستويات (مقبول، جيد، جيد جداً، ممتاز، متميز)

المتغيرات التابعة

مستوى التفكير الرياضي على اختبار تحصيل طلبة الصف الثامن في وحدة الهندسة والقياس.

اتجاهات طلبة الصف الثامن نحو الرياضيات.

3.7 تصميم الدراسة

تم استخدام التصميم شبه التجريبي القائم على وجود مجموعتين ضابطة وتجريبية، ويشير المخطط المرفق إلى التصميم المستخدم:

اختبار التحصيل القبلي والبعدي EG: $O_1 O_2 \times O_1 O_2$

CG: $O_1 O_2 - O_1 O_2$

مقياس الاتجاهات البعدي EG: $O_1 O_2 \times O_1 O_2$

EG: المجموعة التجريبية

CG: المجموعة الضابطة

X: المعالجة التجريبية (برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد) للمجموعة التجريبية

O_1 : الاختبار القبلي.

O_2 : الاختبار البعدي.

مرحلة الإعداد لمواد المعالجة التجريبية

الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع الدراسة الحالية الواقع الافتراضي، وبعض النماذج لدروس مصممة وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد.

تحديد المحتوى العلمي، حيث تم اختيار وحدة الهندسة والقياس المقررة في مادة الرياضيات للصف الثامن

الأساسي بالفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2020/2021).

استخدام برنامج (VR Math) التعليمي بعد الاتفاق مع مركز التعليم المستمر في جامعة النجاح الوطنية، وذلك بسبب عدم القدرة على تطبيق الدراسة في المدرسة بسبب أزمة كورونا، وبالتالي عدم المقدرة على إجبار الطالبات على شراء نظارات ثلاثية الأبعاد، فكان ذلك البرنامج الأسهل والأقرب ويحاكي المادة التعليمية المراد تطبيقها، حيث يوجد لكل درس من دروس الوحدة مقاطع ثلاثية الأبعاد تمكن الطالبات من فهم الدروس بصورته الصحيحة، وتم تحديد زمن لكل درس سيتم تدريسه بواسطة البرنامج، يتراوح ما بين عشر دقائق إلى ربع ساعة للدرس الجديد، ثم عمل جدول بمحتوى المادة التعليمية لدروس وحدة الهندسة والقياس المراد شرحها، وجدول يوضح التوزيع الزمني المتمتع بتنفيذ الدراسة.

إنشاء صفحة مغلقة على (فيسبوك) باسم ملتقى بنات الصف الثامن الأساسي من قبل الباحثة، لتسهيل التواصل بين الطالبات والمعلمة، وإرسال التعليمات أو الأنشطة المطلوبة من الطالبات، حيث تم أخذ أسماء المواقع الشخصية للطالبات بمساعدة معلمة المادة الأصلية، لتتمكن الباحثة من إضافة معظم الطالبات على الصفحة المغلقة، وأيضاً بمساعدة الطالبات اللواتي يعرفن أسماء المواقع الشخصية لزميلاتهن.

إعداد دليل التدريس الخاص بوحدة الهندسة والقياس وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، للصف الثامن الأساسي وذلك في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2020/2021)، لتدريسها باستخدام البرنامج التعليمي (VR Math)، والأنشطة والأسئلة الإثرائية المعدة للمناقشة على برنامج (Teams) بواقع (17) حصة صفية، والملحق (5) يوضح ذلك.

تحضير مذكرة التحضير لدروس وحدة الهندسة والقياس للصف الثامن وفق برمجية الواقع الافتراضي بواقع (17) حصة صفية، الملحق (6) يوضح ذلك.

تحليل محتوى وحدة الهندسة والقياس، حسب مستويات التفكير الرياضي (التفكير المنطقي، والتعميم، والاستنتاج)، ملحق (7).

وضع جدول مواصفات لاختبار التحصيل في وحدة الهندسة والقياس للصف الثامن الأساسي. ملحق (8).

تطوير اختبار قبلي لقياس تكافؤ المجموعات، وبعدي لقياس التحصيل، وتم التحقق من صدقه وثباته بعرضه على المحكمين، ومن ثم صياغة الاختبار بصورته النهائية. ملحق (9).

إعداد مقياس اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، والتحقق من صدقه وثباته بعرضه على المحكمين، ملحق (12).

مراجعة عمادة كلية الدراسات العليا في جامعة النجاح الوطنية للحصول على كتاب تسهيل المهمة للتطبيق في مدارس نابلس، ملحق (1) يوضح ذلك، ومن ثم الحصول على كتاب من مديرية التربية والتعليم العالي في محافظة نابلس بالموافقة على تطبيق الدراسة في مدرسة بنات رفيديا الأساسية، ومن ثم الحصول على كتاب تسهيل المهمة بتاريخ (28/1/2020)، إلا أنه تم التأخر في تطبيق الدراسة بسبب أزمة كورونا.

مرحلة تنفيذ المعالجة التجريبية

اتباع التصميم شبه التجريبي بتحديد المجموعة الضابطة والتجريبية.

قبل البدء في المعالجة التجريبية تم تطبيق الاختبار القبلي على المجموعتين الضابطة والتجريبية لغرض قياس التكافؤ بينهما، وجمعت الباحثة الأوراق وتم تصحيحها، ورصد العلامات جميعها، ويشير الجدول (7) إلى نتيجة التكافؤ بين المجموعتين الضابطة والتجريبية.

تطبيق استبانة الاتجاهات على طالبات المجموعة التجريبية للصف الثامن الأساسي بتاريخ (25/4/2021).

بدء التنفيذ الفعلي للدراسة من قبل الباحثة نفسها، كما ورد في دليل التدريس على مدار سبعة عشرة حصة، في الفترة الواقعة ما بين (25/3/2021_18/4/2021)، حيث قامت الباحثة بتدريس المجموعتين

التجريبية والضابطة وحدة الهندسة والقياس في مادة الرياضيات للصف الثامن الأساسي، إذ تم تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وتدرس المجموعة التجريبية باستخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، إلا أنه تم استخدام الوحدات التعليمية (الرزق) بدلاً من الكتب التعليمية التي كانت مقررّة، بقرار من وزارة التربية والتعليم، وذلك بسبب جائحة كورونا ملحق(3).

توجيه طالبات المجموعة التجريبية للاطلاع على برنامج (VR Math) التعليمي الخاص بكل درس من دروس وحدة الهندسة والقياس، والمتابعة من خلال الصفحة المغلقة على (فيسبوك) قبل الحضور على مايكروسوفت تيمز (Teams) في الوقت المناسب لهن.

في نهاية التجربة قامت الباحثة بتطبيق الاختبار التحصيلي البعدي، على مجموعتي الدراسة، بعد الانتهاء من تدريس وحدة الهندسة والقياس بالطريقتين الاعتيادية ووفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، وذلك بتاريخ (19/4/2021)، وصححت الأوراق ورصدت العلامات من أجل المعالجة الإحصائية، واستخراج النتائج.

مرحلة التحليل والتوصل للنتائج

إدخال البيانات إلى الحاسب ومعالجتها إحصائياً باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS).

تحليل نتائج الاختبارات، وتأمّلات الباحثة حول فاعلية برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد على تحصيل الطالبات، وحول اتجاهاتهن نحو الرياضيات.

تحليل النتائج ومقارنتها بالدراسات السابقة، ووضع التوصيات المناسبة.

3.10 المعالجات الإحصائية

لقد تم استخدام المعالجات الإحصائية التالية في تحليل بيانات الدراسة والتوصل إلى نتائجها:

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لدراسة تحصيل طلبة الصف الثامن الأساسي في المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي.

التكرارات والمتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية، لتقدير الوزن النسبي لمجالات الاستبانة وفقراتها لمعرفة الاتجاهات نحو الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي لدى الطلبة.

استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One- Way ANCOVA) لفحص دلالة الفرق بين متوسطي التحصيل للمجموعتين التجريبية والضابطة.

حساب معاملات الصعوبة والتميز لفقرات الاختبار التحصيلي في التفكير الرياضي.

استخدام التجزئة النصفية لإيجاد معامل الثبات للاختبار التحصيلي، واستخدام معادلة كرونباخ ألفا (Alpha-Cronbach) لإيجاد معامل الثبات لمقياس الاتجاهات.

استخدام تحليل التباين متعدد المتغيرات (MANOVA) لفحص الفرضيات المتعلقة بالمستوى الدراسي بشكل عام، ومستوى الطلبة في الرياضيات.

استخدام اختبار شيفيه للمقارنة البعدية (Scheffe Post Hoc).

الفصل الرابع

نتائج الدراسة

4.1 المقدمة

تناول هذا الفصل عرضًا لنتائج الدراسة وذلك بعد تطبيق أدوات الدراسة وجمع البيانات وتحليلها، حيث قامت الباحثة بإجراء هذه الدراسة بهدف معرفة أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد في التفكير الرياضي، واتجاهات الطلبة نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في محافظة نابلس، ولتحقيق هدف الدراسة تم تدريس مجموعتين، إحداها باستخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، والأخرى بالطريقة الاعتيادية، وقد تم إعداد اختبار لقياس التحصيل، واستخدام مقياس للاتجاهات نحو الرياضيات، وتم التأكد من صدق الأدوات المستخدمة، ومعاملات الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار، ومعاملات ثباتها، حيث تم جمع البيانات تم ترميزها وإدخالها للحاسوب ومعالجتها إحصائيًا باستخدام الرزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS)، وفيما يلي نتائج الدراسة تبعًا لترتيب أسئلتها وفرضياتها.

4.2 النتائج الإحصائية المتعلقة بفرضيات الدراسة

تكونت هذه الدراسة من خمسة فرضيات، تعلقت الفرضية الأولى والثانية والثالثة بالتفكير الرياضي ومستوياته، وتعلقت الفرضية الرابعة والخامسة باتجاهات الطلبة نحو الرياضيات.

وفيما يتعلق بسؤال الدراسة الأساسي (ما أثر برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد Unity3D على التفكير الرياضي واتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات في محافظة نابلس؟) فسيتم الإجابة عنه بعد عرض النتائج المتعلقة بفرضيات الدراسة الأولى والثانية والثالثة، واللواتي يشملن التفكير الرياضي ومستوياته (التفكير المنطقي، والتعميم، والاستنتاج)، ومن ثم عرض النتائج المتعلقة بالفرضية الرابعة والخامسة، كما يلي:

4.2.1 النتائج المتعلقة بالفرضية الأولى

والتي تنص على أن: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات التحصيل بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي على مستوى التفكير المنطقي".

ولاختبار صحة الفرضية الأولى والمتعلقة بفقرات التفكير المنطقي من اختبار التفكير الرياضي تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للتفكير المنطقي لطالبات الصف الثامن الأساسي في المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (6).

جدول 6

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتفكير المنطقي في الاختبارين القبلي والبعدي (مجموع علامات فقرات التفكير المنطقي = 21)

المجموعة	العدد	القبلي (فقرات التفكير المنطقي)		البعدي (فقرات التفكير المنطقي)	
		الوسط	الانحراف المعياري	الوسط	الانحراف المعياري
الضابطة	30	1.600	2.458	6.333	5.954
التجريبية	30	2.100	2.538	9.817	7.508

يشير الجدول (6) إلى أنّ هناك فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في اختبار التحصيل البعدي فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (6.333)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (9.817)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية فقد استخدمت الباحثة تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) وكانت النتائج كما في الجدول (7).

جدول 7

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لمتوسطي التفكير المنطقي لمجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدالة الإحصائية
الاختبار القبلي	1468.676	1	1468.676	70.099	0.000
طريقة التدريس	91.021	1	91.021	4.344	*0.042
الخطأ	1194.232	57	20.951		
المجموع	6757.250	59			

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

يتبين من خلال الجدول (7) رفض الفرضية الصفرية، أي وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطي التفكير المنطقي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة تعزى إلى طريقة التدريس، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست وحدة الهندسة والقياس من كتاب الرياضيات للصف الثامن الأساسي باستخدام برمجية الواقع الافتراضي 'Unity 3D' ثلاثية الأبعاد.

4.2.2 نتائج الفرضية الثانية

والتي تنص على أن: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات التحصيل بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي على مستوى التعميم الرياضي".

ولاختبار صحة الفرضية الثانية والمتعلقة بفقرات التعميم الرياضي من اختبار التفكير الرياضي تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للتعميم الرياضي لطالبات الصف الثامن الأساسي في المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (8).

جدول 8

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتعميم الرياضي في الاختبارين القبلي والبعدي (مجموع

علامات فقرات التعميم الرياضي = 4)

المجموعة	العدد	القبلي (فقرات التعميم الرياضي)		البعدي (فقرات التعميم الرياضي)	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	30	1.533	1.634	2.567	1.675
التجريبية	30	1.667	1.539	3.067	1.461

يشير الجدول (8) إلى أنَّ هناك فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية لتحقيق الطلبة في اختبار التحصيل البعدي فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (2.567)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (3.067)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية فقد استخدمت الباحثة تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) وكانت النتائج كما في الجدول (9).

جدول 9

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لمتوسطي التعميم الرياضي لمجموعتي

الدراسة (الضابطة والتجريبية)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدلالة الإحصائية
الاختبار القبلي	61.240	1	61.240	42.572	0.000
طريقة التدريس	2.532	1	2.562	1.781	0.187
الخطأ	81.994	57	1.438		
المجموع	146.983	59			

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

يتبين من خلال الجدول (9) عدم رفض الفرضية الصفرية، أي لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطي التعميم الرياضي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة تعزى إلى طريقة التدريس.

4.2.3 النتائج المتعلقة بالفرضية الثالثة

والتي تنص على أن: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات التحصيل بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي على مستوى الاستنتاج الرياضي".

ولاختبار صحة الفرضية الثالثة والمتعلقة بفقرات الاستنتاج من اختبار التفكير الرياضي تم استخراج المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية للاستنتاج لطالبات الصف الثامن الأساسي في المجموعة الضابطة والتجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (10).

جدول 10

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتفكير المنطقي في الاختبارين القبلي والبعدي (مجموع علامات فقرات الاستنتاج = 5)

المجموعة	العدد	القبلي (فقرات الاستنتاج)		البعدي (فقرات الاستنتاج)	
		الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الضابطة	30	0.867	1.332	1.967	1.697
التجريبية	30	1.033	1.159	2.717	1.968

يشير الجدول (10) إلى أن هناك فرقاً ظاهرياً في المتوسطات الحسابية لتحصيل الطلبة في اختبار التحصيل البعدي فقد بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (1.967)، بينما بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (2.717)، وذلك لصالح المجموعة التجريبية، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين

المتوسطات الحسابية فقد استخدمت الباحثة تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) وكانت النتائج كما في الجدول (11).

يتبين من خلال الجدول (11) في الملحق (15) عدم رفض الفرضية الصفرية، أي لا يوجد فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في متوسطي الاستنتاج الرياضي للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة تعزى إلى طريقة التدريس.

4.2.4 نتائج الفرضية الرابعة والخامسة

تتضمن الفرضية الرابعة والخامسة نتائج الدراسة الخاصة بمعرفة اتجاهات طلبة الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات، وعليه تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاتجاهات الطلبة نحو الرياضيات، واعتمدت الباحثة في هذه الدراسة مقياس ليكرت الخماسي الآتي لتقدير درجة الاتجاهات حسب ما ذكره (التميمي، 2004)، جدول (12) في الملحق (15) يوضح ذلك:

4.2.4.1 النتائج المتعلقة بالفرضية الرابعة

والتي تنص على أن: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات اتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات نتيجة برمجية الواقع الافتراضي تعزى لمستوى الدراسة العام".

ولاختبار صحة الفرضية الرابعة والمتعلقة بالمستوى الدراسي للطلبة بشكل عام، لذلك استخدمت الباحثة تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة (MANOVA) على البيانات البعدية، ويشير الجدول (13) إلى المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات طالبات الصف الثامن الأساسي على أداة الدراسة في اتجاهاتهم نحو الرياضيات نتيجة برمجية الواقع الافتراضي وفق متغير المستوى الدراسي للمجموعة التجريبية، وكانت النتائج كما في الجدول (13) في الملحق (15).

نلاحظ من الجدول أعلاه أن متوسطات استجابة الطلبة تتراوح بين (3.000-4.833) أي بين المتوسطة والمرتفعة جدًا على اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي تعزى للمستوى الدراسي للطلبة بشكل عام.

ولفحص الفروق في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات نتيجة برمجية الواقع الافتراضي وفق متغير المستوى الدراسي، فقد استخدمت الباحثة تحليل التباين المتعدد، ويبين الجدول (14) ذلك.

يتضح من الجدول (14) في الملح (15) وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات استجابات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو اتجاهتهن نحو مادة الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى الدراسي، في مجال الاستنباط، ولتعرف مصدر الفروق فقد استخدم اختبار شيفيه للمقارنة البعدية، ويوضح الجدول (15) في الملحق (15) نتائج المقارنة البعدية.

يشير الجدول (15) إلى:

وجود فرق دال إحصائيًا في مجال الاستنباط، بين المستوى الدراسي الجيد جدًا والممتاز، ولصالح الممتاز.

4.2.5 النتائج المتعلقة بالفرضية الخامسة

والتي تنص على أن: "لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات اتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي تعزى لمستوى الطلبة في الرياضيات".

ولاختبار صحة الفرضية الخامسة والمتعلقة بمستوى الطلبة في الرياضيات، استخدمت الباحثة تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة (MANOVA)، ويشير الجدول (16) إلى المتوسطات الحسابية، والانحرافات المعيارية لاستجابات طالبات الصف الثامن الأساسي على أداة الدراسة في اتجاهاتهم نحو

الرياضيات وفق برمجية الافتراضي تعزى لمتغير المستوى في الرياضيات، وكانت النتائج كما في الجدول (16) في الملحق (15).

نلاحظ من الجدول أعلاه أن متوسط اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي تتراوح بين (2.500-4.8750) أي بين المنخفضة والمرتفعة جدًا، إلا أنها كانت المتوسطات الحسابية لصالح المرتفعة بنسب أكبر.

ولفحص الفروق في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى في الرياضيات، فقد استخدمت الباحثة تحليل التباين المتعدد، ويبين الجدول (17) ذلك.

يتضح من الجدول (17) في الملحق (15) وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات استجابات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو اتجاهاتهن نحو مادة الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى في الرياضيات، في مجالي الثقة والإصرار، ولتعرف مصدر الفروق فقد استخدم اختبار شيفيه للمقارنة البعدية، ويوضح الجدول (18) في الملحق (15) نتائج المقارنة البعدية.

يشير الجدول (18) إلى:

وجود فرق دال إحصائيًا في مجال الثقة، بين المستوى في الرياضيات (المقبول، والجيد، والجيد جدًا، والممتاز) والمتميز، ولصالح المتميز.

وجود فرق دال إحصائيًا في مجال الإصرار، بين المستوى في الرياضيات المقبول والممتاز، ولصالح الممتاز.

وجود فرق دال إحصائيًا في مجال الإصرار، بين المستوى في الرياضيات الجيد جدًا والمتميز، ولصالح المتميز.

وجود فرق دال إحصائيًا في مجال الإصرار، بين المستوى في الرياضيات المقبول والمتميز، ولصالح المتميز.

4.3 تأملات الباحثة

لقد أدت التطورات المتسارعة لاستخدامات التكنولوجيا في التعليم والتعلم إلى اتباع طرق واستراتيجيات حديثة تُفرض على المعلم لتدريس الطلبة بشكل فعال وغير روتيني، ولعل من أبرز هذه الاستراتيجيات استراتيجية التعلم الإلكتروني والتكنولوجي، حيث كانت البرامج ثلاثية الأبعاد أحد أبرز الاستراتيجيات الحديثة التي حاكت ذلك التطور (عقل، 2013).

وهذا ما تم العمل به من خلال هذه الدراسة بهدف زيادة تحصيل الطالبات من ناحية معرفية ومنطقية، واكتسابهنّ للمهارات؛ مثل مهارة استخدام برمجية الواقع الافتراضي، وبرامج ثلاثية الأبعاد التي ساعدت على تنمية تفكير الطالبات، وزيادة ثقتهنّ واعتمادهنّ على أنفسهنّ، وتنمية التفكير المنطقي لديهنّ، بإعطاء طرق تكنولوجية جديدة في رؤية الأشكال الهندسية كما لم يرونها من قبل، فبدلاً من استخدام قطع الكرتون التقليدية لتحديد الأبعاد الخاصة بكل شكل من الأشكال الهندسية، تم استخدام برنامج (VR Math) يتيح للطالبات فرصة رؤية الأشكال الهندسية بأبعادها الثلاثية دون عناء التكلف.

وقد تم استخدام برنامج (VR Math) بالاتفاق مع مركز التعليم الإلكتروني بعد النظر إلى كافة البرامج المتاحة الخاصة بهذه البرمجية، حيث أنه كان من المفترض خلق بيئة افتراضية داخل الغرف الصفية تحاكي برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد ليس لرؤية الأشكال الهندسية بأبعادها الثلاثية وإنما لجعل الطالبات يعشن في بيئة مصنوعة من تلك الأشكال وكأنها على أرض الواقع، من خلال إنشاء برامج ومعدات تخدم الدراسة. إلا أنه وبسبب جائحة كورونا وتحول التعليم الوجيه إلى تعليم إلكتروني، تم دمج التعليم الإلكتروني مع هذه الدراسة لتخدم الغرض العلمي المراد عمله. وبسبب توجه الباحثة لتدريس الطالبات عن طريق برنامج تيمز (Teams) الذي أقرته وزارة التربية والتعليم فقد تم الاستعانة ببرنامج

يحاكي تجربة الواقع الافتراضي وذلك من أجل إتمام أمور الدراسة، وعليه فقد استخدمت الباحثة برنامج (VR Math) لتدريس طالبات الصف الثامن الأساسي وحدة الهندسة والقياس من خلال برنامج التميز التعليمي.

وبما أن الباحثة هي التي قامت بتطبيق الدراسة على الطالبات، فقد كان لها عدة تأملات تدعم أنّ هذه الاستراتيجية عملت على تنمية جوانب عدة للطالبات في التفكير الرياضي، أبرزها التفكير المنطقي، وذلك من خلال تفاعلهم النشط مع المادة الدراسية المقدمة لهنّ، والتي كُنّ يشاهدنها من خلال برنامج (VR Math) أثناء موعد الحصّة الذي يتم الاتفاق عليه من خلال المجموعة المغلقة التي أعدتها الباحثة على الفيس بوك، ليسهل على الباحثة والطالبات التواصل المستمر لتحديد موعد اللقاء المتفق عليه، ولإبداء أي استفسار أو تقديم ملاحظة.

وستورد الباحثة جانباً من الصور التفاعلية للطالبات، وصوراً لتفاعل الطالبات مع المادة الدراسية ومع المعلمة، ومع نشاطهنّ أثناء تواجدهنّ على الموقع التعليمي تميز في فهرس الصور.

لاحظت الباحثة من خلال تدريسها ردود أفعال الطالبات أثناء وبعد تطبيق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد، الأثر الإيجابي على نفوس الطالبات وإقبالهنّ على هذه البرمجية، على الرغم من خوفهنّ من عدم القدرة على فهم آلية عمل البرنامج (VR Math) ثلاثي الأبعاد، وعدم قدرتهنّ على فهم وحدة الهندسة والقياس من خلال تلك البرمجية، حيث كان لديهن صعوبة في فهم بعض مواضيع الهندسة في صفوف سابقة وتدني تحصيلهنّ فيها، ولكن تم تهيئة الطالبات بأنّه سيتم تدريسهنّ وحدة الهندسة والقياس بطريقة جديدة، وكان تعليقاتهنّ بأنّه لن يتمكّن من فهم المادة لأنّه سيتغير عليهنّ المعلمة وأسلوبها ونمط التدريس المتبع، كون الباحثة هي التي قامت بتطبيق الدراسة بإشراف المعلمة وليست المعلمة، خاصة أنهم اعتادوا على أسلوب تدريس معين، ولم يسمعون من قبل ببرمجية الواقع الافتراضي. ولكن تم تهيئتهنّ نفسياً بتوضيح آلية عمل برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد وماهيتها ومزاياها في حصة توضيحية خاصة، ومن ثمّ

تم عمل اختبار قبلي، إلا أنه كان هناك اعتراض شديد من الطالبات وبدا تخوفهن الشديد لأنهن لم يكن على دراية بالمادة التعليمية، وفي بداية الحصص الأولى لتطبيق هذه البرمجية كان هناك تملص عدد لا بأس به للطالبات، حيث أنهن اعتقدن بأنهن لن يتمكن من فهم هذه البرمجية، إلا أنه أثناء تطبيق برمجية الواقع الافتراضي بدأ يتلاشى هذا الخوف وبدأ الحضور يكتمل للطالبات، وذلك بسبب إقناع معلمة المادة بضرورة حضور تلك الحصص، وأنها سوف تكون مشرفة على كافة أمور الشرح، فبدأ الإقبال الكبير على حصص تيمز التعليمية، فأظهرن تعلقاً وحباً لهذه البرمجية، حتى أن بعض الطالبات قلن بأنهن أتممن حل أنشطة الدرس وأسئلته بعد الانتهاء من الحصة مباشرة، وتوضيح المفاهيم والتعميمات الخاصة بالأشكال الهندسية التفاعلية والتطبيق عليها، حتى أن بعض الطالبات رأين بأنه تم توضيح بعض المفاهيم الهندسية بصورتها المبسطة والجديدة، وبأبعادها الثلاثية، حيث كن يعانين من صعوبة في فهمها في صفوف سابقة، إضافة للتكاليف المادية التي تفرض عليهن أحياناً لصنع مجسمات هندسية ذات أبعاد ثلاثية لتسهيل تقريب المعلومة لديهن، وذلك يدل على فاعلية برمجية الواقع الافتراضي في محاكاة الواقع وفي اختصار الوقت والجهد.

وبعد الانتهاء من تطبيق برمجية الواقع الافتراضي تم إخبار الطالبات بأنه سيحدد اختبار خاص في هذه الوحدة، وعليه لم يكن هناك أي معارضة منهن، حيث بدا إقبال الطالبات لأخذ الاختبار وتقييم أنفسهن، وإن دل على شيء، فإنه يدل على أن هذه البرمجية أكسبت الطالبات ثقة بقدراتهن وبأنفسهن في مواجهة المشاكل الرياضية، بالإضافة إلى اكتساب مهارة البحث عن طرق تعليمية حديثة تسهل عليهن عمليه التعليم. وعلى الرغم من وجود بعض الإخفاقات لدى الطالبات لأسباب تعود إلى تدريس الطالبات عن بعد، إضافة لاعتماد الباحثة في تدريسها على الكتاب المدرسي بسبب عدم تبليغها من إدارة المدرسة على ضرورة الالتزام بالرمز التعليمية المقررة، واعتماد الطالبات في دراستهن على الرزم التعليمية، فكان هناك أثر ايجابي مرتفع في التفكير المنطقي لدى كافة الطالبات بسبب دعم الرزم التعليمية لهذا الجانب، بينما لم يكن هناك أي أثر للاستنتاج والتعميم الرياضي بسبب عدم دعم الرزم التعليمية لجوانب التفكير الرياضي

كافة. وعليه ترى الباحثة بضرورة عدم استثناء أي جزء من كتاب الرياضيات، وذلك لأن كافة الأسئلة الموضوعية تخدم جوانب التفكير الرياضي بكافة أبعاده، واستثناء أي جزء منه قد يخل بعملية التعليم التي تهدف إلى تنمية كافة جوانب ومهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة.

الفصل الخامس

مناقشة النتائج والتوصيات

5.1 مقدمة

سعت الدراسة الحالية إلى بيان أثر التدريس وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد في التفكير الرياضي، والاتجاهات نحو الرياضيات لدى طلبة الصف الثامن الأساسي في محافظة نابلس، حيث تمثل مجتمع الدراسة بجميع طالبات الصف الثامن الأساسي في المدارس الحكومية في نابلس، وتم اختيار عينة قصدية مكونة من شعبتين للإناث الأولى تجريبية مكونة من (30 طالبة)، والثانية ضابطة مكونة (30 طالبة).

ويشتمل هذا الفصل على مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها، والخروج بنتائج للدراسة بشكل عام وبتوصيات منبثقة عنها.

5.2 مناقشة النتائج المتعلقة بفرضيات الدراسة

قامت الباحثة بمناقشة فرضيات الدراسة، وفيما يلي توضيح بذلك:

5.2.1 النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الأولى

تعلقت الفرضية الأولى بالفروق ذات الدلالة الإحصائية حول التفكير المنطقي، ونصها: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات التحصيل بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي على مستوى التفكير المنطقي.

تشير نتائج فحص الفرضية الصفرية الأولى إلى وجود فروق عند حساب المتوسطات الحسابية للتفكير المنطقي للاختبار البعدي للمجموعتين الضابطة والتي درست وحدة الهندسة والقياس بالطريقة الاعتيادية،

والمجموعة التجريبية والتي درست نفس الوحدة باستخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد والموجودة في الجدول (6)، وعند فحص الفرضية باستخدام التحليل الأحادي المصاحب أظهرت النتائج الموجودة في الجدول رقم (7) رفض الفرضية الصفرية، وبالتالي وجود فروق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي التفكير المنطقي لطلّبات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة تعزى إلى الاستراتيجية المستخدمة في التدريس وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست وحدة الهندسة والقياس باستخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد.

وتعزو الباحثة هذا الفرق إلى أنه من خلال برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' تم عرض المجسمات الهندسية ثلاثية الأبعاد دون الإفصاح عن مسمياتهن، ومن ثم سؤال الطالبات عن أسماء هذه الأشكال الهندسية التي عرضت عليهنّ. وهذا حفز الطالبات على التفكير بشكل منطقي للوصول إلى أسماء الأشكال الهندسية بمسمياتها الصحيحة، علاوةً على ذلك قيام الطالبات بجمع المعلومات من خلال معرفتهنّ السابقة حول كل شكل من الأشكال الهندسية، ومن ثم تحويلها لمعلومات جديدة ومبتكرة بالنسبة لهنّ بهدف الوصول إلى الاستنتاجات والقرارات الصائبة من خلال استخدامهن المنطق في التفكير. وهذا ما وضحته دراسة عبد (2010) التي أكدت على بيان ضرورة تنمية قدرات الطلبة على حل المشكلات الرياضية من خلال التفكير المنطقي في حلها.

اتفقت هذه النتيجة مع دراسة عمر (2015) التي أكدت على أهمية تدريب معلمي الرياضيات على تعليم الطلبة وفق القوة الرياضية بما يتماشى مع مهارات التفكير الرياضي لدى الطلبة. كما اتفقت مع دراسة هزهوزي (2016) التي ذكرت فيها أن تعليم الطلبة باستخدام المشاريع والأنشطة التعليمية المتنوعة تحفز الطلبة على التفكير بشكل منطقي لتقنيد الإجابات الخاطئة، وتساعدهم على جمع المعلومات حول موضوع ما وتحويلها لمعلومات تساهم في الوصول إلى استنتاجات وقرارات معينة.

5.2.2 النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الثانية

تعلقت الفرضية الثانية بالفروق ذات الدلالة الإحصائية حول التعميم الرياضي، ونصها: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات التحصيل بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي على مستوى التعميم الرياضي.

تتوه النتائج المعروضة في الجدول (9) والتي تتحدث عن نتائج الفرضية الثانية باستخدام التحليل الأحادي المصاحب إلى عدم وجود فروق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في التعميم الرياضي.

ولربما تبرر الباحثة ذلك بسبب تعليم الطالبات وحدة الهندسة والقياس من خلال منصة تميز التعليمية، فلم تتاح الفرصة للباحثة من حل كافة التمارين والمسائل بالشكل الذي يدعم استخدام القوانين والتعميمات الرياضية بشكلها الصحيح، وذلك بسبب قيام وزارة التربية والتعليم بتحديد الأسئلة التي يلزم بإعطائها للطلبة من خلال الاستعانة برزم دراسية بدلاً عن الكتب الدراسية. وكذلك عدم قدرة الباحثة على تزويد الطالبات بأوراق عمل تدعم استخدام القوانين والتعميمات الرياضية، بالإضافة إلى عدم الحصول على التعاون المطلوب من أغلب الطالبات بحل التمارين والأسئلة التي تم إلغاؤها من المقرر الدراسي والتي تعتمد في حلها على التعميمات.

واختلفت نتيجة هذه الدراسة مع دراسة هزهوزي (2016) التي أوضحت ضرورة تكليف الطلبة بكتابة وحل بعض التمارين والمسائل التي تعتمد على التعميمات الرياضية والقوانين الخاصة بذلك، وذلك بهدف تعزيز وزيادة مهارات التفكير الرياضي التي يتم توضيحها للطلبة من خلال برامج وأنشطة تعليمية جديدة ومبتكرة.

5.2.3 مناقشة النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الثالثة

تعلقت الفرضية الرابعة بالفروق ذات الدلالة الإحصائية حول الاستنتاج الرياضي، ونصها:

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسط درجات التحصيل بين المجموعة التجريبية، والمجموعة الضابطة لدى طلبة الصف الثامن الأساسي على مستوى الاستنتاج الرياضي.

تبين النتائج الواردة في الجدول (11) والتي تتحدث عن نتائج الفرضية الثالثة باستخدام التحليل الأحادي المصاحب إلى عدم وجود فروق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في الاستنتاج الرياضي.

تعزو الباحثة حدوث هذه النتيجة إلى عدم قيام الطالبات بجمع البيانات حول الموضوع الموكل لهنّ، وعدم القدرة على تحويلها لمعطيات ومعلومات تساعدنّ في الوصول إلى الاستنتاجات والقرارات التي تنمي من مهارات الاستنتاج لديهن. إضافةً لذلك لم تتمكن الباحثة من الاستماع لكافة أسئلة الطالبات وتفسيراتهن بالشكل المطلوب وذلك يعود لعدم قدرة الباحثة من تدريس الطالبات بالطريقة الوجيهة كما هو المعتاد، وعدم التزام الطالبات بالحصص المقرر إعطاؤها عن طريق تمييز، وهذا يتعارض مع دراسة عمر (2015) الذي أكد على ضرورة الاستماع لكافة أسئلة الطلبة ومن ثم مناقشتها وفق أسس المعرفة العلمية الصحيحة لمساعدتهم في بناء أسس علمية ومعرفية متماسكة للاستدلال والاستنتاج السليم والصائب في كافة المواقف التي تتعرض لهم.

اختلفت نتيجة هذه الدراسة مع دراسة هزهوزي (2016) التي أكدت على أن الهدف من المشاريع والبرامج التعليمية تنمية قدرة الطلبة التفكيرية بالشكل الصحيح ليصبح الطلبة أكثر قدرة على الاستنتاج السليم والصائب في أغلب المواقف التي تواجههم.

5.2.4 مناقشة النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الرابعة

نصت الفرضية الرابعة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات

اتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي تعزى لمستوى الدراسة بشكل عام.

ولفحص الفرضية، فقد استخدمت الباحثة تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة (MANOVA) لفحص

دلالة الفروق في اتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي

تعزى لمتغير المستوى الدراسي بشكل عام.

يلاحظ من الجدول (14) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين

متوسطات استجابات الطلبة على أداة الدراسة في اتجاهاتهم نحو الرياضيات تعزى لمستوى الدراسة بشكل

عام، في مجالات (عقلية النمو المتطورة، والعالم الواقعي، والاهتمامات، وسجل للخبرة، والثقة، والاصرار،

والاجابات، وفلتره البيانات، واجماع الخبراء)، بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة

($\alpha=0.05$) بين متوسطات استجابات الطلبة على أداة الدراسة في اتجاهاتهم نحو الرياضيات وفق برمجية

الواقع الافتراضي تعزى لمستوى الدراسة بشكل عام، في مجال الاستنباط.

وتفسر الباحثة ذلك، إلى أن مستوى الطلبة الدراسي بشكل عام لا يؤثر بشكل كلي على اتجاهات الطلبة

نحو مادة الرياضيات فقط، حيث هناك أكثر من مبحث دراسي يدرسه الطلبة، أي أن هناك أكثر من معلم

وأسلوب تعليمي تربوي يتعلم من خلاله الطلبة، فالتحصيل الدراسي للطلبة يعتمد على مدى استثمار المعلم

لكافة خبراته ومعلوماته والوسائل التعليمية الحديثة التي يعرضها للطلبة، وعلى الرغم من عدم وجود إجماع

كبير من قبل الباحثين على عدم وجود أي علاقة بين اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وبين تحصيلهم

الدراسي بشكل عام والرياضيات بشكل خاص، إلا أن تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو الرياضيات يعتبر

عاملاً حاسماً على مدى تطور قدرات الطلبة الرياضية. أما بالنسبة لمتوسطات استجابات الطلبة على أداة

الدراسة في اتجاهاتهم نحو الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي تعزى لمستوى الدراسة بشكل عام، في

مجال الاستنباط، فبسبب وجود فروق ذات دلالة إحصائية، ولمعرفة اتجاه الدلالة الإحصائية قامت الباحثة بإجراء اختبار (شيفيه) للمقارنات البعدية لمعرفة اتجاه الدلالة الإحصائية، حيث كانت أغلبها لصالح التحصيل الممتاز بالمستوى الدراسي بشكل عام، وهذا يؤكد على أهمية ثقة الطلبة بأنفسهم في مقدرتهم على حل المشكلات الرياضية وفهمها، وإصرارهم على الوصول إلى الحل الصحيح للمشكلة الرياضية وعدم الاستسلام لها، وذلك من خلال تنظيمهم للأفكار والمعطيات الرياضية السابقة والحالية، لأن ذلك يعزز لديهم شعورهم بالفرح والراحة عند وصولهم للصيغة الرياضية المطلوبة.

اتفقت هذه النتيجة مع دراسة أبو قياص (2017) التي وضحت من خلالها ضرورة تنمية الاتجاهات الإيجابية نحو تعلم الرياضيات عن طريق خلق بيئة صفية ملائمة نفسيًا ودراسيًا للطلبة، تكون بعيدة كل البعد عن القلق والتوتر، بحيث يكون لدى كافة المعلمين القدرة على التفاعل مع الطلبة، وتوليد الرغبة والدافعية والإصرار على التعلم، من خلال بناء الثقة بأنفس الطلبة على قدرتهم على التعلم. كما اتفقت مع دراسة عبيدي (2018) التي أكدت على أن التعلم باستخدام الأنشطة له أثر كبير في تنمية التحصيل العلمي والاتجاهات لدى الطلبة. كما اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع أغلب الدراسات التي تبين أن الاتجاهات الإيجابية لدى الطلبة نحو الرياضيات تعزز من قدراتهم وزيادة تحصيلهم الدراسي، فمثلاً توضح دراسة كل من آدي وآجي (Addae & Agyei, 2018)، أن استخدام طرق ووسائل تدريس حديثة ومختلفة قد تسهم في تنمية اتجاهات إيجابية لدى الطلبة، أي أنه يجب أن يكون هناك مهارات تواصل فعالة يتبعها المعلمون لإدارة صفوفهم لمساعدة الطلبة على تنمية اتجاهات إيجابية نحو كافة المواد الدراسية، وبالتالي تتكون اتجاهات إيجابية نحو الرياضيات. أما دراسة ياي (Yee, 2009) التي هدفت إلى معرفة اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وعلاقتها بالتحصيل الدراسي، حيث شملت الدراسة على عينة من طلبة كلية جونيور في سنغافورة والتي بلغت (984) طالبًا، كانت النتائج تشير إلى أن التحصيل منخفض، بينما هناك اتجاهات إيجابية ملحوظة بين الدافع الداخلي والتحصيل. أما دراسة اولتندو (Olatunde, 2009) فسعت للإجابة عن السؤال الرئيسي: ما هي العلاقة بين اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات وبين التحصيل

الأكاديمي؟ حيث أظهرت نتائج الدراسة على وجود اتجاهات إيجابية لدى أغلب الطلبة نحو الرياضيات تعزى لمتغير التحصيل الأكاديمي، حيث أن كثيرًا من الطلبة يدركون أهمية الرياضيات في كافة المواد التي يدرسونها، لمساعدتهم في بناء مستقبل جيد.

5.2.5 مناقشة النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة الخامسة

نصت الفرضية الخامسة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات اتجاهات الطلبة نحو مادة الرياضيات تعزى لمستوى الطلبة في الرياضيات.

ولفحص الفرضية، فقد استخدمت الباحثة تحليل التباين متعدد المتغيرات التابعة (MANOVA) لفحص دلالة الفروق في اتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات تعزى لمتغير مستوى الطلبة في الرياضيات.

يلاحظ من الجدول (18) عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات استجابات الطلبة على أداة الدراسة في اتجاهاتهم نحو الرياضيات تعزى لمستوى الطلبة في الرياضيات، في مجالات (عقلية النمو المتطورة، والعالم الواقعي، والاهتمامات، والاستنباط، والإجابات، وسجل للخبرة، وفلترة البيانات، وإجماع الخبراء)، بينما توجد فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطات استجابات الطلبة على أداة الدراسة في اتجاهاتهم نحو الرياضيات وفق برمجة الواقع الافتراضي تعزى لمستوى الطلبة في الرياضيات، في مجال الثقة والإصرار، ولمعرفة اتجاه الدلالة الإحصائية قامت الباحثة بإجراء اختبار (شيفيه) للمقارنات البعدية، حيث كانت لصالح التحصيل المتميز بالرياضيات.

وتعزو الباحثة السبب في ذلك، أن أغلب الطلبة ذو التحصيل المرتفع أو العالي يسعون دائماً للتميز والحصول على أعلى العلامات من خلال حرصهم على تعلم كل ما هو جديد وتطوير مهاراتهم الرياضية بشكل أو بآخر.

اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع الدراسة التي أجراها العلوانة (2020) لمعرفة العلاقة بين الاتجاهات نحو الرياضيات واستخدام الموبايل في التدريس. حيث أظهرت النتائج أن اتجاهات الطلبة نحو تعلم الرياضيات باستخدام وسائل تعليمية متطورة كانت إيجابية، كما تعمل هذه الوسائل على رفع التحصيل الدراسي للطلبة، وزيادة ثقتهم بأنفسهم وقدراتهم الرياضية، وزيادة دافعيّتهم وإصرارهم نحو التعلم واكتساب مهارات جديدة. اختلفت نتيجة هذه الدراسة مع دراسة أبو عقيل (2020) التي جاء في نتائجها أن اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات جاءت بدرجة متوسطة من خلال مظاهر عديدة منها، ليس لدى الطلبة الرغبة في اكتساب مهارات ومفاهيم رياضية جديدة في الرياضيات، وكذلك ليس لديهم الرغبة في تنمية مهاراتهم الرياضية، أو استخدام استراتيجيات وبرمجيات تعليمية حديثة ومتطورة ومختلفة عن الطرق التقليدية.

5.3 التوصيات

في ضوء ما أظهرته الدراسة من نتائج، فإنّ الباحثة توصي بما يلي:

ضرورة تركيز مناهج الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الرياضي.

عقد ورش عمل للمعلمين لتدريبهم على كيفية تنمية مهارات التفكير الرياضي.

إعادة النظر في محتوى مناهج الرياضيات بما يتناسب مع برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد.

ضرورة استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد في تدريس المواد النظرية ذات الطبيعة المجردة (الهندسة والحاسوب والالكترونيات)، وتنمية اتجاهات إيجابية نحوها.

ضرورة الاهتمام بتطوير برامج الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد.

إجراء دراسات مرتبطة بالتفكير الرياضي ومدى امتلاك المعلمين لمهاراته، ودرجة ممارستهم التدريسية الهادفة لتنمية التفكير الرياضي.

إجراء المزيد من الدراسات حول برمجة الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد على متغيرات أخرى مثل التفكير الناقد والتفكير المنطقي والتفكير الإبداعي وغيرها من المتغيرات.

المصادر والمراجع

- [1] ال سرور، نورة. (2018). *تقنية الواقع الافتراضي في التعليم*. استخرج بتاريخ 8 يوليو 2019، من الموقع الإلكتروني: <https://www.new-educ.com/تقنية-الواقع-الافتراضي-في-التعليم>
- [2] إبراهيم، مجدي. (2009). *التفكير الرياضي وحل المشكلات*. (الطبعة الأولى). دار عالم الكتاب.
- [3] أبو رومية، مصطفى. (٢٠١٩). *فاعلية برنامج مقترح في الرياضيات قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية التفكير الرياضي لدى طلاب المرحلة الثانوية*. القاهرة، كلية البنات للآداب والعلوم والتربية؛ جامعة عين شمس.
- [4] أبو زينة، فريد. (2010). *تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعلمها*. (الطبعة الأولى). دار وائل للنشر.
- [5] ابو عقيل، ابراهيم. (٢٠٢٠). أثر استخدام استراتيجية البيت الدائري على التحصيل وتنمية الاتجاه نحو الرياضيات. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 29(3)، 262-284.
- [6] أبو قياص، ياسمين. (2017). *اتجاهات ودافعية الطلبة نحو تعلم الرياضيات ومفهوم الذات لديهم ومشاعرهم أثناء تعلمها في المرحلة الأساسية العليا في مديرية قباطية*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- [7] آل سعود، الجوهرة. (٢٠١٩). *فاعلية توظيف الواقع الافتراضي في مستوى دافع الإنجاز والاتجاه الإيجابي نحو استخدام التكنولوجيا في التعليم لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*. *مجلة التربية*، 184(1)، 265-329.

- [8] آل يوسف، إبراهيم. وموسى، زهراء. (2014). دور تكنولوجيا الواقع الافتراضي في تحقيق الطبيعة الوجودية للذات داخل الفضاء الافتراضي. *المجلة العراقية لهندسة العمارة، الجامعة التكنولوجية وجامعة النهرين*، 28(1-2)، 68-86.
- [9] التميمي، أسماء. (2012). العصف الذهني وعلاقته بالألغاز الرياضية. *مجلة دراسات تربوية*، 18(1)، 47-100.
- [10] الجبوري، حسين محمد. (2013)، *منهجية البحث العلمي*. (الطبعة الأولى). دار صفاء للنشر والتوزيع، مؤسسة دار الصادق الثقافية.
- [11] جودة، موسى. (2017). اتجاهات طلبة تعليم المرحلة الأساسية في جامعة الأقصى نحو المساقات المرتبطة بالرياضيات وعلاقتها باتجاهاتهم نحو تدريس الرياضيات. *مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)*، 21(1)، 325-354.
- [12] الحراري، شيرين. (2013). الأبعاد الفكرية والتكنولوجية للواقع الافتراضي وفاعليته في الرسم والتصوير. *مجلة الآداب والعلوم الاجتماعية، جامعة السلطان قابوس*، 1(4)، 19-29.
- [13] حسن، هيثم. (2018). *تكنولوجيا العالم الافتراضي والواقع المعزز في التعليم*. (الطبعة الأولى). المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.
- [14] الحسيني، منى. (2014). أثر ممارسة الألعاب التربوية في تنمية بعض مهارات التعلم لدى تلاميذ التعلم الابتدائي. *مجلة كلية التربية، جامعة بورسعيد*، 15(1)، 660-687.
- [15] الحيلة، محمد. (2010). *الألعاب التربوية وتقنيات إنتاجها سيكولوجيًا وتعليميًا وعمليًا*. (الطبعة الخامسة). دار المسيرة.

- [16] خالد، جميلة. (2008). أثر استخدام بيئة تعلم افتراضية في تعليم العلوم على تحصيل طلبة الصف السادس الأساسي في مدارس وكالة الغوث الدولية في محافظة نابلس. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- [17] الخطيب، خالد. (2009). الرياضيات المدرسية مناهجها تدريسها والتفكير الرياضي، المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.
- [18] الدريس، مناهل. (2003). أثر استخدام برمجيات الوسائط المتعددة على تعلم المفاهيم الرياضية في رياض الأطفال بمدينة الرياض. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود. الرياض، المملكة العربية السعودية.
- [19] الدليمي، هند. (2018). *بيئات التعلم الافتراضية*. (الطبعة الأولى). دار السحاب للنشر والتوزيع.
- [20] الديب، ماجد. (2011). فاعلية برنامج مقترح في الذكاءات المتعددة على تنمية التحصيل والتفكير الرياضي وبقاء أثر التعلم لدى طلاب المرحلة الأساسية بمحافظة غزة. مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، 15(1)، 30-60.
- [21] رزق، حنان. (٢٠١٨). أثر التعلم الحقيقي في تنمية مهارات التفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة بمدينة مكة المكرمة. مجلة التربية، 180(2)، 354-384.
- [22] زيدان، نصرت. (2015). *مشكلات استخدام التكنولوجيا في التعليم التي تواجه مدرسي اللغة العربية في المرحلة الإعدادية بمدينة الرمادي العراقية من وجهة نظرهم*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، الرمادي، العراق.
- [23] السحار، ختام. (2002). *الاتجاه نحو المخاطرة وعلاقته ببعض المتغيرات النفسية والديمقراطية لدى شباب الانتفاضة في محافظات غزة*. الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

- [24] سماوي، فادي. (٢٠١٩). مستوى التفكير الرياضي وعلاقته بالتفكير الناقد والتحصيل في مادة الرياضيات لدى الطلبة الموهوبين في مدارس الملك عبد الله الثاني للتميز / الأردن. مجلة كلية العلوم التربوية: الجامعة الأردنية، 46(3).
- [25] صبح، وجيهة. (2014). أثر توظيف أنماط التفكير الرياضي على تحصيل واتجاهات طلبة الصف الثامن الأساسي في الرياضيات في المدارس الحكومية في محافظة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- [26] عبد الحليم، الشيماء. (2017). الواقع الافتراضي والأطفال ذوي صعوبات التعلم. المجلة العلمية لكلية رياض الأطفال، 3 (4)، 602-634.
- [27] عبد القادر، بن الحاج. (٢٠١٨). بناء مقياس الاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ مرحلة التعليم الابتدائي. مجلة التنمية البشرية، (10)، 37-55.
- [28] عبد المقصود، ناهد. (٢٠١٧). استخدام تطبيقات الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد لتنمية المفاهيم العلمية وتحسين الاتجاهات نحو مقرر الأحياء. المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، 166-191.
- [29] عبده، رضا. (٢٠١٥). نموذج مقترح لعالم ثلاثي الأبعاد وفاعليته في التحصيل لدى الطلاب ذوي صعوبات التعلم. مجلة كلية التربية النوعية: جامعة عين شمس، (1)، 68-100.
- [30] العبيسي، أحمد محمد وديع. (2015). اختبارات التحصيل: أنواعها وخطوات بنائها. استخرج بتاريخ 13 مارس 2020، من الموقع الإلكتروني <https://www.new-educ.com>
- [31] عبيدي، ولاء. (2018). أثر استخدام برنامج تعليمي قائم على أنشطة التعلم ذات الرسوم المتحركة في التحصيل والاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة الصف الخامس الأساسي في محافظة جنين. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- [32] عطيفي، زينب. (٢٠١٥). استخدام الواقع الافتراضي في تنمية بعض المفاهيم الرياضية والعلمية لأطفال ما قبل المدرسة وأثره على تنمية قدرتهم على التخيل. الإسكندرية، كلية رياض الأطفال: جامعة الإسكندرية. *مجلة الطفولة والتربية*، 7 (23)، 427-490.
- [33] عقل، مجدي. (٢٠٢٠). فاعلية توظيف تقنية الواقع الافتراضي VR في المواد الاجتماعية في تنمية حب التعلم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي بغزة. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 28 (7)، 201-214.
- [34] العلوانة، عبد الله. (٢٠٢٠). اتجاهات طلبة المدارس الأردنيين نحو تعلم الرياضيات باستخدام الموبايل: دراسة تطبيقية. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، 24 (7)، 186-201.
- [35] عمر، أمل. (2015). أثر برنامج تعليمي قائم على القوة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة نابلس. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- [36] عوده، هديل. (2016). مهارات التفكير الرياضي وعلاقتها بالمعتقدات نحو الرياضيات لدى طلبة جامعة النجاح الوطنية من التخصصين: الرياضيات وأساليب تدريس الرياضيات. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.
- [37] عوض، إيمان. (٢٠١٨). أثر نمط حركة رسومات الكتاب الإلكتروني ثلاثي الأبعاد على التحصيل المعرفي لتصميم المجسمات التعليمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية*، (4)، 101-146.
- [38] عيد، غاده خالد. (2006). *القياس والتقويم التربوي مع تطبيقات برنامج SPSS*. (الطبعة الأولى). مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع.

[39] الغامدي، ابتسام. (2020). أثر استخدام الواقع المعزز في تحصيل الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة في منطقة الباحة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية*، 28 (2)، 823-849.

[40] قاسم، أمجد. (2015). أهمية ودور أدلة المعلمين في العملية التعليمية والتدريسية. استرجع بتاريخ 11 مارس 2021، من الموقع الإلكتروني <http://al3loom.com/?p=13904>

[41] قشطة، أمل. (2018). أثر استخدام نمطين للواقع المعزز في تنمية المفاهيم العلمية والحس العلمي في مبحث العلوم لدى طالبات الصف السابع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.

[42] قناوي، هدى. (٢٠١٩). الفنون الرقمية كمدخل لابتكار شخصيات كرتونية ثلاثية الأبعاد باستخدام برنامج 3D Paint. *مجلة كلية رياض الأطفال*، (15)، 1-42.

[43] محمد، إم كلثوم. (2018). فاعلية تكنولوجيا الاتصال في تنمية مهارات إنتاج تطبيقات الواقع الافتراضي. رسالة ماجستير، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، السودان.

[44] مركون، هبة. (2021). استخدام تكنولوجيا التعليم كمدخل لتجويد العملية التعليمية. *مجلة دراسات معاصرة*، 5(1)، 69-86.

[45] مروان، محمد. (2018). ما هي تقنية ثلاثي الأبعاد. استخرج بتاريخ 1 يونيو 2021، من الموقع الإلكتروني:

https://mawdoo3.com/%D9%85%D8%A7_%D9%87%D9%8A_%D8%AA%D9%82%D9%86%D9%8A%D8%A9_%D8%AB%D9%84%D8%A7%D8

%AB%D9%8A_%D8%A7%D9%84%D8%A3%D8%A8%D8%B9%D8%A7

%D8%AF

[46] المشهداني، خالد أحمد، والعبيدي، رائد عبد الخالق. (2014). *مناهج البحث العلمي*. (الطبعة الأولى). دار الأيام للنشر والتوزيع.

[47] نوفل، خالد. (2010). *الواقع الافتراضي واستخداماتها في التعليمية*. (الطبعة الأولى). دار المناهج للنشر والتوزيع.

[48] نويجي، ايمان. (٢٠١٨). *فاعلية نموذج تدريسي مقترح قائم على التعلم ثلاثي الأبعاد وفقاً لمعايير العلوم للجيل القادم NGSS في تحسين فهم طبيعة العلم والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي*. مجلة دراسات تربوية واجتماعية، 24(2)، 95-153.

[49] هزهوزي، فريال. (2016). *أثر استخدام استراتيجية "التعلم المستند إلى المشروع" في التفكير الرياضي والدافعية نحو تعلم الرياضيات لدى طالبات الصف السابع الأساسي في محافظة جنين*. رسالة ماجستير، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

[50] يامين، ورده. (2013). *أنماط التفكير الرياضي وعلاقتها بالنكاهات المتعددة والرغبة في التخصص والتحصيل لد طلبة الصف العاشر الأساسي في فلسطين*. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، نابلس، فلسطين.

- [1] Addae, Bright Dapaah, Agyei, Douglas Darko (2018). High School Student's Attitudes Towards The Study of Mathematics And Their Perceived Teacher's Teaching Practices. *European Journal of Educational And Development Psychology*,6,(2),1-14
- [2] Christou, Ch. (2015). *Virtual Reality in Education*. 10.4018/978-1-60566-940-3.ch012.
- [3] Chung, E.J., Byoung, H.L. (2018). *The Effects of Flipped Learning on Learning Motivation and Attitudes in a Class of College Physical Therapy Students'*, *Journal of Problem-Based Learning*, 5,(1), 2288-8675
- [4] Giri, N. Pandey, A. (2016). Virtual Reality. *International Journal of New Technology and Research (IJNTR)*. 2. 5. 154-158.
- [5] Goldstone, W. (2009). *Unity Game Development Essentials*, Packet Publishing.
- [6] Juszczak S., (1998). *Komunikacja Czlowieka z Mediami*. Katowice, Slask Pub., Poland.
- [7] Leo, C. (2017). Flipped Classroom Pedagogical Model and Middle-Level Mathematics Achievement: An Action Research Study, Doctoral Dissertation, University of South Carolina. Retrived from <https://scholarcommons.sc.edu/etd/4304>
- [8] Maciejewski,W. Thomas, M. (2016). The Mathematics Attitudes and Perceptions Survey: an instrument to assess expert-like views and dispositions among undergraduate mathematics students. *International Journal of Mathematical Education*. 47 (6): 1-21.
- [9] Morin, Amanda (2019). What Are Achievement Test? Retrived on June 19 2020, from <https://www.thoughtco.com/achievement-tests-620810>
- [10] National Council of Teachers of Mathematics (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*, Reston, VA: Author.

- [11] Nielsen, P.L., Bean, N.W,& Larsen, R.A.(2018). The Impact of A Flipped Classroom Model of Learning on A Large Undergraduate Statistics Class, *Statistics Education Research Journal*,17(1),121-140, Retrived from <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>
- [12] Olatunde, Y. (2009) Mathematics anxiety and academic achievement in some selected senior secondary schools in southwestern Nigeria.
- [13] Pepin,B & Jones,K, (2015). *Student's Attitudes Towards Mathematics Across Lower Secondary Schools In Shanghai*. In Ding, Liping, From beliefs dynamic affect systems aim mathematics education.pp157-178,Springer International Publishing Switzerland.
- [14] Rutkiene,A., & Tandzegolskiene,I., (2015). *Students 'Attitude Towards Learning Methods for Self-Sufficiency Development in Higher Education*. In Society, Integration, Education. Proceedings of the International Scientific Conference (1) 348-357
- [15] Schweber L., Schweber E., (1995). *Wirtualna Rzeczewistosc*. PC Magazine, 8, 30, Poland.
- [16] Stockero, S. Leatham, K. Ochieng, M. Zoest, L & Peterson, Blake. (2019). Teachers' orientations toward using student mathematical thinking as a resource during whole-class discussion. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 10.1007/s10857-018-09421-0.
- [17] Yee, L. (2010). *Mathematics attitudes and achievement of junior college Students in Singapore*. In L. Sparrow, B. Kissane & c. Hurst (Eds.), Shaping the future of mathematics education: Proceedings of the 33rd annual conference of the Mathematics education Research Group of Australia (pp. 681-689). Fremantle: MERGA.
- [18] Zlateva, P. Veleve, D. (2017). Virtual Reality Challenges in Education and Training. *International Journal of Learning and Teaching*. 3. 33-37. 10.18178/ijlt.3.1.33-37.

الملاحق

ملحق أ

كتاب تسهيل مهمة من الدراسات العليا

Faculty of Educational
Sciences and Teacher Training
Department of Primary Education



كلية العلوم التربوية وإعداد المعلمين
قسم معتم المرحلة الأساسية

التاريخ : 2020/1/28

السيد أحمد صوالحة المحترم
مدير عام التربية والتعليم / نابلس
تحية طيبة وبعد،

الموضوع : كتاب تسهيل مهمة للطالبة
أسيل عمران، رقم تسجيل (11750007)

يرجى من حضراتكم التكرم بالإيعاز لمن يلزم بتسهيل مهمة الطالبة أسيل عمران، رقم تسجيل 11750007، وذلك لإجراء دراسة بعنوان (أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 3d unity في التفكير الرياضي واتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات في محافظة نابلس)، بكتاب تسهيل مهمة لتدريس وحدة الهندسة للصف الثامن الأساسي وكذلك توزيع استبانات والقيام بامتحان قبلي وبعدي وذلك في مدرسة بنات رفيديا الأساسية.

وتفضلوا بقبول والفر الاحترام والتقدير،،،

جامعة القدس
كلية العلوم التربوية وإعداد المعلمين
قسم معتم المرحلة الأساسية
مناهج التدريس
أ.م.ع. سهيل صالحة
أستاذة الرياضيات

ملحق ب

قرار وزارة التربية والتعليم لدوام المدارس أثناء فترة الإغلاق

State of Palestine
Ministry of Education
Directorate of Education \ S.Nablus

دولة فلسطين
وزارة التربية والتعليم
مديرية التربية والتعليم / جنوب نابلس

الرقم : م.ج.ن 56 / 1 / 2523
التاريخ : 2020 / 12 / 10
الموافق : 23 / ربيع الآخر / 1442 هـ

السادة : مديرو المدارس ومديراتها المحترمون ،،
تحية طيبة وبعد ،،

الموضوع : دوام المدارس أثناء فترة الإغلاق

الإشارة : كتاب وزارة التربية والتعليم رقم : و ت / م د / 25694 بتاريخ 2020/12/8م

نهديكم أطيب التحيات، وبالإشارة إلى الموضوع أعلاه وفي ظل إغلاق عدد من المحافظات ومن ضمنها محافظة نابلس فإننا نود توضيح بعض الإجراءات التي يجب القيام بها أثناء فترة الإغلاق وهي على النحو الآتي :

أولاً: إعداد مهمات ورقية وأوراق عمل للمباحث الأساسية وتسليمها للطلبة للإجابة عليها قبل نهاية دوام اليوم الخميس 2020/12/10 وتحملها على ال e school .

ثانياً: التركيز على المباحث الأساسية وهي اللغات والرياضيات والعلوم بفروعها مع تنفيذ البرنامج المدرسي اليومي لهذه المباحث عبر تطبيق Microsoft Teams والإعلان عن ذلك عبر صفحات المدارس .

ثالثاً: التحقق من وضع أجهزة الحواسيب المحمولة والتابلت بين أيدي معلمي المباحث الأساسية .

رابعاً: نشر برامج البث لقناة فضائية فلسطين التعليمية على صفحات المدارس جميعها ، والتحقق من ذلك ، والتأكيد على الطلبة بأهمية متابعة ذلك .

خامساً : التواصل مع أولياء الأمور وبما يعزز دور ولي الأمر الشريك ، وتعزيز التواصل مع أولياء الأمور ، ومتابعة مدير المدرسة شخصياً لتفعيل صفحة المدرسة لصالح الإعلان عن الإجراءات المعمول بها .

سادساً : سيقوم مدير عام التربية والتعليم ومدير الدائرة الإدارية ورؤساء الأقسام بمتابعة التعلم عن بعد ، كما سيقوم المشرفون التربويون وكل حسب مبحثه بمتابعة ما ينجزه المعلمون من تعلم عن بعد وتقديم الملاحظات والتغذية الراجعة للمعلمين .

مع الاحترام ،،

أ. قيس نبهان
مدير عام التربية والتعليم

توقيع لمعلمات : هادي نقيب
نسخة : مدير الدائرة الإدارية المحترم ،،
نسخة : رؤساء الأقسام المحترمون ،،
2020.12.10

هاتف (+970-9-2591010) Tel (2591003/118) فاكس (+970-9-2591006) Fax

ملحق ج

قرار التربية والتعليم لتدريس الطلبة من الوحدات التعليمية (الرزم)

Ministry of Education
Directorate of Education \ S.Nablus

وزارة التربية والتعليم
مديرية التربية والتعليم / جنوب نابلس

الرقم : م.ج.ن / 50 / 1
التاريخ : 2020 / 8 / 26
الموافق : 7 / محرم / 1442 هـ

السادة : مديرو ومديرات المدارس المحترمون ،،،
تحية طيبة وبعد ،،

الموضوع : تعليمات الدوام المدرسي بصيغة التعلم المدمج

الإشارة : كتاب عطوفة وكيل وزارة التربية والتعليم رقم : و.ت.ع/ 77/3 / 13790 بتاريخ 2020/8/24 م

نهديكم أطيب تحية ، وبالإشارة إلى الموضوع أعلاه ، وانطلاقاً من خطة العودة إلى المدارس ، وفي ظل الظروف التي فرضتها جائحة كورونا على المشهد التربوي ، وحرصاً على استمرارية العملية التعليمية في المدارس كافة بألية واضحة؛ فإن الدوام المدرسي في صيغة التعلم المدمج يكون وفق الآتي:

أولاً: يكون التعلم لكافة الصفوف (1-12) وجاهياً بنسبة 50%، بحيث يكون الدوام نصفياً للطلبة وفق برنامج دراسي كامل كل أسبوعين، من خلال توزيع الطلبة إلى مجموعتين، إذ يكون دوام إحدى المجموعتين في الأسبوع بواقع ثلاثة أيام، والمجموعه الثانية بواقع يومين اثنين ، على أن يتم التبادل في الأسبوع الذي يليه ، ويعزز الطلبة تعلمهم بوسائل (التعلم عن بُعد) في الأيام التي لا يلتحقون فيها للتعلم الجاهي في مدارسهم وفقاً للرزم التعليمية (الوحدات التعليمية المتمازجة).

ثانياً: في حال تقرر إغلاق مدرسة كلياً أو جزئياً لفترة محددة يتم اعتماد التعلم عن بُعد باستخدام المنصة التعليمية (E-school)، ويفضل التواصل عن بُعد بين الطلبة والمعلمين، والاستفادة من الحصص المصورة (المواقف التعليمية) على القنوات الفضائية، وكذلك من الوحدات التعليمية (الرزم).

ثالثاً: يمكن للمدارس التي تشمل أعداداً قليلة من الطلبة العمل بالنظام الجاهي الكامل، وذلك بعد التأكد من تحقيق شرط التباعد بين الطلبة وفقاً للبروتوكول الصحي، بحيث تعمل هذه المدارس كالمعتاد من حيث عدد الحصص والمادة الدراسية الكاملة وفقاً للكتاب المقرر.

رابعاً: تكون فترة الاستراحة الدراسية بشكل متتالٍ للصفوف في المدرسة أثناء اليوم الدراسي، بحيث لا يجتمع أكثر من شعبتين في أي من فترات الاستراحة المتتالية، مع ضرورة مراعاة التباعد بين الطلبة في فترات الاستراحة.

مع الاحترام ،،

أ.نصر أبو كرش
مدير عام التربية والتعليم

وزارة التربية والتعليم
مديرية التربية والتعليم / جنوب نابلس

2020/8/26
400

Fax (+970-9-2591006) تسمى (2591003/118) Tel (+970-9-2591010)
www.snablus.ps

ملحق د

قائمة أعضاء لجنة تحكيم الأنشطة الرياضية واختبار التفكير الرياضي واتجاهات الطلبة

نحو الرياضيات

الرقم	الاسم	الدرجة العلمية	التخصص	العمل الحالي	جهة العمل
1.	وجيه ضاهر	بروفيسور	أساليب تدريس الرياضيات	دكتور	جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
2.	سهيل صالحة	دكتوراه	أساليب تدريس الرياضيات	دكتور	جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
3.	عبد الغني الصيفي	دكتوراه	أساليب تدريس الرياضيات	دكتور	جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
4.	سائدة عفونة	دكتوراه	أساليب تدريس الرياضيات	دكتورة	جامعة النجاح الوطنية/ نابلس
5.	نهاية شحادة	بكالوريوس	رياضيات	مدرسة	مدرسة بنات بورين الثانوية
6.	عبير زين	بكالوريوس	رياضيات	مدرسة	مدرسة بنات رفديا الأساسية
7.	راتب نصار	ماجستير	رياضيات	مدرس	مدرسة بورين الثانوية المختلطة

ملحق هـ

دليل التدريس لوحدة الهندسة والقياس وفق برمجية الواقع الافتراضي (VR math)



ثلاثية الأبعاد

جامعة النجاح الوطنية

كلية الدراسات العليا

أساليب تدريس الرياضيات

دليل تدريس وحدة الهندسة والقياس وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد

إعداد الباحثة أسيل عمر ذيب عمران

مقدمة عن الواقع الافتراضي

يواجه عصرنا الحالي ثورة صناعية رابعة مبتكرة بسبب الغزو التكنولوجي السريع والغير مسبوق، لذلك لابد من أن يكون هناك إدراك واسع الأفق بأن كافة أنظمة الحياة سوف يشملها التغيير ولا سيما نظام التعليم الذي لم يعد بإمكانه تأمين مستقبل الطلبة، وتحقيق كافة رغباتهم في الحصول على تعليم يواكب العصر الذين يعيشونه، خصوصاً مع بروز تلك الثورة التي حظيت بالإبداع وروح التحدي ودمج الواقع بالخيال، لذلك هناك حاجة إلى نموذج تعليمي جديد، يختلف عن التعليم الحالي، وعليه فإن التغيير في التعليم بما يتماشى مع عصر الثورة الصناعية الرابعة مطلوب وبشكل عاجل، ومن هنا جاء الواقع الافتراضي ليغير نمط سير العملية التعليمية برمتها والذي هو يختلف نوعاً ما عن طرق الدراسة المدرسية الحالية، الذي يعتبر طريقة تعلم التقارب ورؤية الأشياء على حقيقتها، مما يزيد التفاعل في حل المشاكل،

والدروس القائمة على المناقشة بعد تعلم الدروس بشكل مستمر في المنزل عبر الإنترنت. Chung & (Byoung, 2018).

تعتبر برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد من الطرق الحديثة الذي يتم من خلالها توظيف التقنيات الإلكترونية الحديثة، لتقديم تعليم يتناسب مع احتياجات الطلبة العقلية والنفسية وقدراتهم ومتطلبات العصر، وبطريقة تتيح للمعلم إعداد الدروس بشكلها الحقيقي أو غيرها من الوسائط التعليمية والإلكترونية. والهدف من هذه البرمجية هو تبسيط رؤية الطلبة الأشكال الهندسية المعقدة والخروج عن المألوف في العملية التعليمية، حيث يسمح للطلبة بأن يكونوا عنصر أساسي في عملية التعليم وحل المشكلات، وبذلك يضمن المعلم الاستثمار الأفضل لوقت الحصة، وإيصال المعلومة بشكلها الصحيح لأذهان الطلبة، حيث يناقش المعلم الطلبة ويشرف على أنشطتهم وتفاعلهم بشكل مستمر، ويقدم الدعم المناسب مع مراعاة الفروق الفردية، وتقييم مخرجات الطلاب.

شمل التدريس بواسطة برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد العديد من المعتقدات والنظريات المختلفة، حيث تستند برمجية الواقع الافتراضي على قدرتها على محاكاة الرسوم ثلاثية الأبعاد للواقع الحقيقي من خلال بيئة تخيلية، حيث أنها تركز على التعلم النشط، والتعلم من التجارب، وبناء المعرفة وليس نقلها، وباعتبار أن المعلم هو الميسر للعملية التعليمية وأن المتعلم محور العملية التعليمية، كان لا بد من توظيف البرمجية داخل الصفوف الدراسية لما لها من الأثر الفعال والمجدي على الطلبة، ومن أجل الحصول على فهم عميق من المفاهيم الرياضية الصحيحة، من خلال إعطاء الطلبة المعرفة الأساسية عبر برنامج افتراضي، بحيث يجب على الطلبة استخدام المعلومات لبناء تفكيرهم في حل تطبيقات العالم الحقيقي (Leo, 2017).

آلية تطبيق برمجية الواقع الافتراضي (VR Math) ثلاثية الأبعاد

ولتتفيذ برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد لا بد من اتباع الخطوات الآتية:

تم تنفيذ هذه الدراسة بواسطة برنامج (Teams) الذي أقرته وزارة التربية والتعليم لإتمام عملية التعلم عن بعد بسبب جائحة كورونا، لذلك تم الاتفاق مع الطالبات بتنزيل برنامج (VR Math) على الهواتف المحمولة الخاصة بهنّ، ليتم بعد ذلك التوضيح لهنّ عن مبدأ عمل هذا البرنامج وكيفية استخدامه.

يطلب من الطالبات التدرب على برنامج (VR Math) أثناء وقت فراغهنّ، وتحضير الأسئلة والملاحظات حول هذا البرنامج، بحيث يمكن أن يتواصلنّ مع الباحثة عبر موقع التواصل الاجتماعي (Face Book) عبر الصفحة المغلقة التي تم انشاؤها بعنوان "ملتقى بنات الصف الثامن الأساسي" لمتابعة المادة التعليمية بشكلٍ دائم، حيث يتم تنزيل بعض المعلومات الخارجية الخاصة بكل درس، والاتفاق على موعد الحصص، وغيرها من النشاطات الهادفة.

عندما يتم البدء بشرح الدرس للطالبات فإن أساس التحسن لديهنّ هو ثبات المفاهيم الرياضية في أذهانهنّ (Leo,2017,27)، ففي مقدمة الحصة يتم إعطاء بعض الوقت للطالبات للاستماع لأسئلتهنّ وملاحظتهنّ حول المادة التعليمية التي قدمت لهنّ في الحصة السابقة.

تبدأ الباحثة بالتأكد على مظاهر التفكير الرياضي التي عرضت لهنّ من قبل أو أثناء الشرح، وملاحظة ما هي المعارف والمفاهيم الرياضية التي اكتسبتها الطالبات، لتبدأ بعد ذلك بشرح الدرس من خلال برنامج (VR Math) ومتابعة الطالبات بشكلٍ مستمر أثناء الدرس للتأكد من المهمات الموكلة لهنّ وتقديم الدعم والمساعدة والتغذية الراجعة خلال تفاعلهنّ بالأنشطة التعليمية والأسئلة الخارجية المعدة لكل درس، ومتابعة حلولهنّ. (Nielsen, Bean & Larsen, 2018)

يتوجب على الطالبات تدوين أسئلتهن وملاحظاتهم الخاصة بالمادة التعليمية بأنفسهن، وعلى الأهل التأكد من أن الطالبات قد يتابعن دروسهن بالشكل المطلوب، وتحفيزهن لكن دون تقديم أي مساعدة تتعلق بالمادة.

ملحق و

مذكرة تحضير لدروس وحدة الهندسة والقياس للصف الثامن

وفق برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد

الدرس الأول (متوازي الأضلاع)

الأهداف	خطوات التنفيذ	التقويم	الملاحظات
أن تتعرف الطالبات إلى مفهوم متوازي الأضلاع.	استخدام برنامج (VR Math) من خلال استخدام استراتيجية التفكير المنطقي.		تم تمكين الطالبات من استخدام برنامج (VR Math) بالشكل الصحيح.
أن تستنتج الطالبات خصائص متوازي الأضلاع.	من خلال نشاط رقم (1) ونشاط رقم (2) المذكور في الكتاب. استخدام برنامج (VR Math). استخدام شرائح العرض البوربوينت من خلال استراتيجية التعميم والاستنتاج.	حل السؤال الأول.	
أن تتعرف الطالبات على مساحة متوازي الأضلاع.	استخدام شرائح العرض البوربوينت، من خلال استراتيجية التعميم.		
أن تحسب الطالبات مساحة متوازي الأضلاع.	متابعة الدرس السابق من خلال متابعة حل الواجب واستراتيجية التفكير المنطقي.	حل السؤال الأول والثاني.	
أن تستنتج الطالبات العلاقة بين المثلث ومتوازي الأضلاع.	من خلال شرائح العرض البوربوينت.		
أن تتمرن الطالبات على أسئلة خارجية لمتوازي الأضلاع.	إعطاء سؤال خارجي.	حل أسئلة الكتاب	تمكنت الطالبات من فهم متوازي الأضلاع بالشكل الصحيح.

الدرس الثاني (القطاع الدائري والقطعة الدائرية)

الأهداف	خطوات التنفيذ	التقويم	الملاحظات
أن تجد الطالبات طول قوس في دائرة.	أولاً: طول القوس في الدائرة. مراجعة الطالبات في مفهوم القطاع الدائري، من خلال استراتيجية الاستنتاج. التوضيح للطالبات طول القوس من خلال برنامج (VR Math). التوضيح للطالبات طول القوس من خلال الرسم. التوضيح للطالبات قانون طول القوس، من خلال استراتيجية التعميم والاستنتاج.		يوجد اقبال على الحضور من خلال برنامج (Teams) بنسبة أعلى من الحصص السابقة.
أن تجد الطالبات مساحة القطاع الدائري.	ثانياً: القطاع الدائري. رسم قطاع دائري ثم التوضيح للطالبات قانون مساحة القطاع الدائري. استخدام شرائح العرض البوربوينت.		
أن تتعرف الطالبات على مفهوم القطعة الدائرية.	ثالثاً: القطعة الدائرية. مراجعة الطالبات في الحصة السابقة. مناقشة مفهوم القطعة الدائرية من خلال الرسم، من خلال استراتيجية التفكير المنطقي. التوضيح للطالبات قانون مساحة القطعة الدائرية. استخدام شرائح العرض البوربوينت.	تعريف القطعة الدائرية.	
أن تحل الطالبات تمارين على القطاع الدائري والقطعة الدائرية.	مراجعة الطالبات في القطعة الدائرية والقطاع الدائري، من خلال استراتيجية التفكير المنطقي. تفقد حلول الطالبات. حل تدريبات صفية. حل تمارين ومسائل. إعطاء سؤال خارجي.	تدريبات صفية. تمارين ومسائل.	تم استخدام برنامج (VR Math) من قبل بعض الطالبات دون الحاجة للرجوع لأحد.

الدرس الثالث (الأسطوانة)

الأهداف	خطوات التنفيذ	التقويم	الملاحظات
أن تتعرف الطالبات إلى الأسطوانة وخصائصها.	من خلال تنفيذ الطلبة لنشاط (1)، ونشاط (2)، وذلك من خلال استراتيجية الاستنتاج. تتعرف الطالبات إلى الأسطوانة من خلال برنامج (VR Math). تتعرف الطالبات إلى الأسطوانة وخصائصها وأنها عبارة عن دوران مستطيل من خلال استراتيجية التعميم. استخدام شرائح العرض البوربوينت. تنفذ الطالبات الأنشطة بشكل مجموعات. من خلال نشاط (3) تتعرف الطالبات إلى شبكة الأسطوانة.	حل السؤال الأول.	تم التعرف على شكل الأسطوانة بأبعادها الثلاثية قبل البدء بالحصّة المحددة من قبل أغلب الطالبات، دون أن تطلب الباحثة ذلك.
أن تعرف الطالبات المساحة الجانبية والكلية.			

		مراجعة خصائص الأسطوانة.	أن تحسب الطالبات المساحة الجانبية للأسطوانة.
	حل السؤال الثاني.	استخدام شرائح العرض البوربوينت. تنفيذ نشاط (4)، ونشاط (5) من قبل الطلبة. تنفذ الطالبات نشاط (6) بشكل فردي.	أن تحسب الطالبات المساحة الكلية للأسطوانة.
	حل السؤال الثالث والرابع.	مراجعة الطالبات في الحصة السابقة، من خلال استراتيجية التفكير المنطقي. متابعة حل الواجب. استخدام شرائح العرض البوربوينت. تنفيذ نشاط (7) ونشاط (8). إعطاء سؤال خارجي.	أن تحسب الطالبات حجم الأسطوانة. أن تحل الطالبات مسائل خارجية على الأسطوانة.

الدرس الرابع (المخروط)

الأهداف	خطوات التنفيذ	التقويم	الملاحظات
أن تتعرف الطالبات إلى المخروط. أن تستنتج الطالبات أن المخروط عبارة عن دوران مثلث قائم الزاوية حول أحد أضلاع القائمة.	تتفذ الطالبات نشاط (1) ونشاط (2) ومن خلالهما تتعرف إلى خصائص المخروط وذلك من خلال استراتيجية الاستنتاج. استخدام برنامج (VR Math) للتعرف على شكل المخروط بأبعاده الثلاثية. استخدام شرائح العرض البوربوينت.		
أن تتعرف الطالبات إلى راسم المخروط وارتفاع المخروط. أن تتعرف الطالبات إلى شبكة المخروط.	تنفيذ نشاط (3) للتعرف من خلاله إلى شبكة المخروط. ترسم الطالبات شبكة المخروط. استخدام شرائح العرض البوربوينت.	حل السؤال الأول.	تقدم ملحوظ على أداء الطالبات.

أن تتعرف الطالبات إلى المساحة الجانبية للمخروط. أن تحسب الطالبات المساحة الكلية للمخروط. أن تتعرف الطالبات إلى المساحة الكلية.	مراجعة الطالبات في خصائص المخروط، وذلك من خلال استراتيجية التفكير المنطقي والتعميم. استخدام شرائح العرض البوربوينت. تنفيذ نشاط (4)، ومن ثم استخدام برنامج (VR Math) لإيجاد المساحة الجانبية للمخروط. من خلال نشاط (6) وبرنامج (VR Math) تستنتج الطالبات المساحة الكلية.	يمكن الطالبات من فهم المفاهيم الرياضية الخاصة بالدرس بشكله الصحيح والمبسط بسبب استخدام برمجية الواقع الافتراضي. حل السؤال الثاني.	
أن تحسب الطالبات حجم المخروط. أن تحل الطالبات أسئلة خارجية على المخروط.	من خلال نشاط (7) وبرنامج (VR Math) تستنتج الطالبات الحجم. حل سؤال خارجي عن المخروط من خلال استخدام برنامج (VR Math).	حل السؤال الثالث والرابع.	هناك تحسن ملحوظ في استيعاب الطالبات لدروس وحدة الهندسة والقياس، بسبب الخروج عن المألوف في طريقة الشرح.

ملحق ز

تحليل المحتوى وفق مستويات التفكير الرياضي

جدول (1)

الأهداف الخاصة بوحدة الهندسة والقياس:

الرقم	اسم الدرس	الهدف	تفكير منطقي	تعميم رياضي	استنتاج رياضي
متوازي الأضلاع		أن يتعرف الطالب خصائص متوازي الأضلاع في سياق الحياة.	X		
		أن يرسم الطالب متوازي أضلاع من مثلث معلوم.		X	
		أن يوظف الطالب العلاقة بين مساحة متوازي الأضلاع والمثلث المشترك معه في القاعدة والارتفاع في حل مشكلات حياتية.			X
		أن يتعرف الطالب أن قطع متوازي الأضلاع على أحد قطريه ينتج عنه مثلثان متطابقان.	X		
		أن يجد الطالب مساحة متوازي الأضلاع إذا علمت مساحة المثلث المبنى منه.		X	
		أن يستنتج الطالب مساحة متوازي الأضلاع بدلالة مساحة المثلث المشترك معه في القاعدة والارتفاع.		X	
		أن يجد الطالب مساحة متوازي الأضلاع باستخدام مساحة المثلث المشترك معه في القاعدة والارتفاع.		X	

	X		أن يجد الطالب مساحة مثلث في تمثيل هندسي، إذا علمت مساحة متوازي الأضلاع المشترك معه في القاعدة والارتفاع.		
	X		أن يوظف الطالب "متوازي الأضلاع عبارة عن مثلثين متطابقين" في إيجاد مساحات.		
		X	أن يتعرف الطلبة القوس الدائري.	القطاع الدائري	-2
		X	أن يتعرف الطلبة القطاع الدائري.		
	X		أن يجد الطلبة زاوية قطاع دائري إذا عُلم نصف قطر دائرته وطول قوسه.		
	X		أن يجد الطلبة طول قوس دائري إذا عُلمت زاوية القطاع ونصف قطر دائرته.		
X			أن يوظف الطلبة مساحة القطاع الدائري في إيجاد مساحة مظلة في شكل هندسي.		
		X	أن يتعرف الطلبة العلاقة بين مساحة القطاع الدائري، وطول القوس الدائري، وزاوية القطاع الدائري.		
	X		أن يجد الطلبة طول قوس دائري إذا عُلمت مساحة قطاعه ونصف قطر دائرته.		
	X		أن يجد الطلبة زاوية قطاع دائري إذا عُلم مساحته ونصف قطر دائرته.		
	X		أن يجد الطلبة طول القوس الدائري في سياق حياته.		
		X	أن يتعرف الطلبة القطعة الدائرية في سياق حياته.		
			أن يرسم الطلبة مضلعًا منتظمًا باستخدام دائرة		

	X		نصف قطرها معلوم.	القطعة الدائرية	
X			أن يوظف الطلبة العلاقة بين مساحة القطعة الدائرية والقطاع الدائري المشترك معها في القوس نفسه في إيجاد مساحات مجهولة.		
	X		أن يستنتج الطلبة العلاقة بين زاوية القطعة الدائرية وزاوية القطاع الدائري المشترك معها في القوس نفسه.		
	X		أن يجد الطلبة زاوية القطعة الدائرية إذا عُلم طول قوسها ونصف قطر دائرتها.		
		X	أن يتعرف الطلبة عناصر الأسطوانة في سياق حياته.		
	X		أن يتوصل الطلبة إلى شبكة الأسطوانة الدائرية القائمة بالدوران.		
X			أن يوظف الطلبة حساب حجم الأسطوانة في حل مشكلة حياتية.		
		X	أن يتعرف الطلبة الأسطوانة الدائرية القائمة.		
		X	أن يتعرف الطلبة المساحة الجانبية للأسطوانة الدائرية القائمة.		
	X		أن يجد الطلبة المساحة الجانبية لأسطوانة دائرية قائمة معلومة أبعاد المستطيل المولّد لها.	الأسطوانة	
		X	أن يتعرف الطلبة المساحة الكلية للأسطوانة الدائرية القائمة.		
	X		أن يجد الطلبة المساحة الكلية لأسطوانة دائرية قائمة بالاعتماد على أبعاد شكلها.		
		X	أن يتعرف الطلبة حجم الأسطوانة الدائرية القائمة.		

	X		أن يجد الطلبة حجم أسطوانة دائرية قائمة، معلومة مساحة قاعدتها وارتفاعها.		
	X		أن يجد الطلبة حجم أسطوانة دائرية قائمة، معلوم قطر قاعدتها وارتفاعها في سياق حياته.		
	X		أن يجد الطلبة المساحة الجانبية لأسطوانة دائرية قائمة.		
	X		أن يجد الطلبة طول نصف قطر قاعدة أسطوانة دائرية قائمة، معلوم حجمها وارتفاعها.		
	X		أن يجد الطلبة ارتفاع أسطوانة معلوم نصف قطر قاعدتها، وأبعاد أسطوانة أخرى مساوية لها في الحجم.		
	X		أن يجد الطلبة ارتفاع أسطوانة دائرية قائمة، معلوم نصف قطر قاعدتها وارتفاعها في سياق حياتي.		
		X	أن يتعرف الطلبة عناصر المخروط في سياق حياتي.		
		X	أن يتعرف الطلبة المخروط الدائري القائم.		
	X		أن يستنتج الطلبة شبكة المخروط الدائري القائم بالدوران.		
		X	أن يتعرف الطلبة راسم المخروط الدائري القائم.		
		X	أن يتعرف الطلبة ارتفاع المخروط الدائري القائم.		
		X	أن يتعرف الطلبة المساحة الجانبية للمخروط الدائري القائم.		
	X		أن يجد الطلبة المساحة الجانبية لمخروط دائري قائم.		

	X		أن يجد الطلبة محيط القاعدة في شبكة مخروط.	المخروط	
	X		أن يجد الطلبة حجم مخروط إذا عُلم ارتفاعه ونصف قطر قاعدته.		
X			أن يوظف الطلبة إيجاد حجم المخروط الدائري القائم في حل مشكلة حياتية.		
	X		أن يستنتج الطلبة حجم المخروط الدائري القائم بدلالة حجم الأسطوانة المشتركة معه في القاعدة والارتفاع.		
X			أن يجد الطلبة حجم مخروط معلوم محيط قاعدته وارتفاعه في سياق حياتي.		
	X		أن يجد الطلبة طول راسم مخروط إذا عُلم نصف قطر قاعدته ومساحته الجانبية.		
	X		أن يجد الطلبة ارتفاع مخروط إذا عُلم نصف قطر قاعدته ومساحته الجانبية.		
	X		أن يجد الطلبة المساحة الكلية لمخروط دائري قائم.		

ملحق ح

جدول مواصفات اختبار التحصيل البعدي في وحدة الهندسة والقياس

للفيف الثامن الأساسي

بناء جدول المواصفات لوحدة الهندسة والقياس للفيف الثامن الأساسي

يتكون جدول المواصفات من بعدين: أفقي (مستويات الأهداف السلوكية) حسب تصنيف المفاهيم الرياضية، ورأسي (موضوعات الوحدة الدراسية)، وتشمل حقول الجدول على أوزان الأهمية النسبية لكل من الموضوعات والأهداف، وعدد أسئلة كل موضوع تبعاً لكل مستوى من مستويات الأهداف.

خطوات بناء جدول المواصفات:

تحديد موضوعات الوحدة الدراسية وهي:

متوازي الأضلاع.

القطاع الدائري.

القطعة الدائرية.

الأسطوانة.

المخروط.

تحديد الوزن النسبي لموضوعات الوحدة من خلال ما يلي:

$$\text{الوزن النسبي للدرس} = (\text{عدد حصص الدرس} / \text{العدد الكلي لخصص الوحدة}) \times 100\%$$

جدول(2)

الوزن النسبي لموضوعات وحدة الهندسة والقياس

المحتوى	الدرس الأول	الدرس الثاني	الدرس الثالث	الدرس الرابع	الدرس الخامس	المجموع
عدد الحصص	3	3	2	4	5	17
الوزن النسبي	%18	%18	%12	%23	%29	%100

تحديد الوزن النسبي لأهداف الوحدة الدراسية:

صنفت الأهداف في جدول التحليل المعرفي للمحتوى إلى ثلاثة مستويات حسب مستويات المفاهيم

الرياضية وهي:

معرفة مفاهيمية.

معرفة إجرائية (مستوى التطبيق).

حل المشكلات

تم تحديد عدد الأهداف في كل درس وحساب وزنها، حيث أن:

الوزن النسبي لأهداف الدرس = (عدد أهداف الدرس / العدد الكلي لأهداف الوحدة) × 100%

جدول(3)

الوزن النسبي لأهداف دروس الوحدة

المحتوى	الدرس الأول	الدرس الثاني	الدرس الثالث	الدرس الرابع	الدرس الخامس	المجموع
عدد أهداف الدرس	9	9	5	15	15	53
الوزن النسبي	%17	%17	%10	%28	%28	%100

تحديد الوزن النسبي للأهداف المعرفية (لأقرب عدد صحيح)

الوزن النسبي للأهداف بمستوى معين = (عدد أهداف المستوى / العدد الكلي لأهداف الوحدة الدراسية) ×

%100

جدول(4)

الوزن النسبي لأهداف دروس الوحدة:

مستوى الأهداف	عدد الأهداف	النسبة المئوية
تفكير منطقي	16	30%
تعميم رياضي	31	58%
استنتاج رياضي	6	12%
المجموع	53	100%

تحديد الوزن النسبي للأهداف المعرفية (لأقرب عدد صحيح)

الوزن النسبي لكل مستوى من مستويات الأهداف = (عدد أهداف المستوى / العدد الكلي لأهداف الوحدة

الدراسية) × %100

ملحق ط

اختبار تحصيلي على وحدة الهندسة والقياس

اسم الطالبة:

الشعبة:

يهدف هذا الاختبار إلى قياس فاعلية برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد "VR Math" على تحصيل طلبة الصف الثامن في وحدة الهندسة والقياس.

تعليمات الاختبار:

يتكون هذا الاختبار من (8) أسئلة مقسمة إلى قسمين، وعلى الطالب الإجابة عن جميع أسئلة القسمين في المكان المخصص لذلك.

القسم الأول: الأسئلة الموضوعية من نوع الاختيار من متعدد يلي كل سؤال أربع إجابات، واحدة فقط من تلك الإجابات صحيحة.

القسم الثاني: من نوع الأسئلة المقالية.

اقرأ السؤال قراءة جيدة قبل الإجابة، ويمكنك الاستعانة بأوراق خارجية إن لزم الأمر ذلك.

نتمنى لكم التوفيق

الباحثة: أسيل عمران

كلية الدراسات العليا

جامعة النجاح الوطنية

السؤال الأول: ضعي دائرة حول رمز الإجابة الصحيحة فيما يلي: (6 علامات)

ماذا يسمى الجزء المحصور بين القوس والوتر، ويمر بنهايتي ذلك القوس في الدائرة؟

جزء من محيط الدائرة ب. قطاع دائري ج. الدائرة د. قطعة دائرية

المساحة الكلية للمخروط الدائري القائم؟

طنق ل + طنق $2^{\wedge}$ ب. طنق ل ج. طنق ل + طنق $2^{\wedge}$ د. طنق ل + طنق $2^{\wedge}$

في الاسطوانة الدائرية القائمة إذا ضوعف طول قطرها. فكم مرة يتضاعف حجمها؟

يبقى كما هو ب. ضعفين ج. 4 أضعاف د. 3 أضعاف

ما القانون المستخدم لحساب المساحة الكلية للأسطوانة الدائرية القائمة؟

ط نق ع + ط نق² ب. 2 ط نق ع + ط نق² ج. 2 ط نق ع + 2 ط نق² د. ط ع نق²

ماذا يسمى جزء من الدائرة المحصور بين نصفي قطرين وقوس واصل بينهما:

قطاع دائري ب. قوس دائري ج. مخروط دائري د. قطعة دائرية

متوازي أضلاع ومثلث مشتركان في القاعدة ومحصوران بين متوازيين، فإذا كانت مساحة سطح متوازي الأضلاع تساوي 25 سم²، فما مساحة سطح المثلث؟

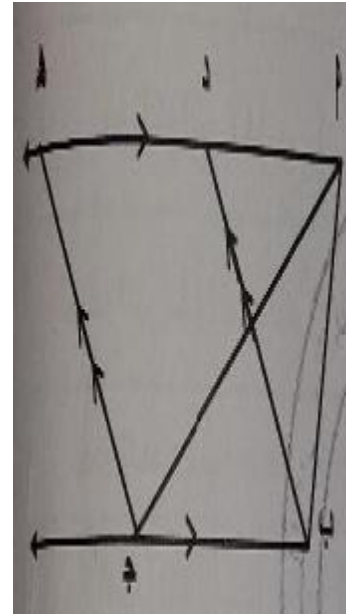
25 سم² ب. 12.5 سم² ج. 50 سم² د. 6.25 سم²

السؤال الثاني:

(2 علامة)

إذا علمت أن مساحة المثلث أ ب ج = 12 سم²، جدي مساحة متوازي الأضلاع د ب

ج هـ؟



السؤال الثالث:

(4 علامات)

قطاع دائري طول نصف قطره 10 سم وقياس زاويته 60° ، جدي:

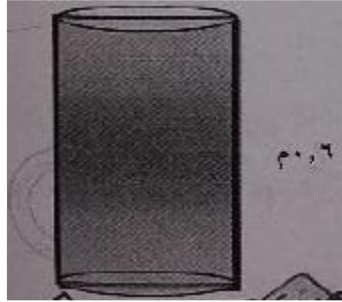
محيط القطاع الدائري

مساحة القطاع الدائري

(3 علامات)

السؤال الرابع:

اسطوانة دائرية قائمة كما في الشكل، احسبي حجمها إذا علمت أن طول قطرها يساوي ثلث

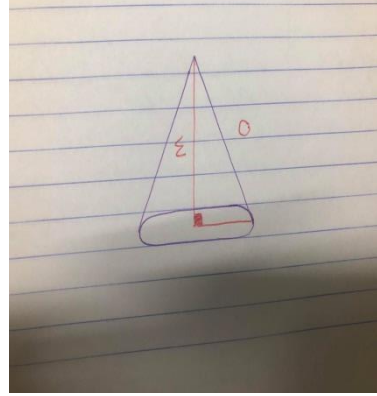


طول ارتفاعها؟

السؤال الخامس:

(3 علامات)

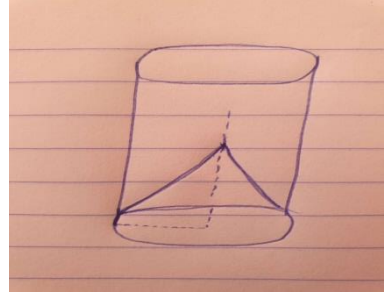
جدي المساحة الكلية للمجسم المجاور (بدلالة ط)؟



السؤال السادس:

(4 علامات)

اسطوانة دائرية قائمة مصمتة كما في الشكل، طول نصف قطر قاعدتها 14 سم وارتفاعها 6 سم. حفر فيها مخروط رأسه منتصف القطعة المستقيمة الواصلة بين مركزي القاعدتين، وقاعدته إحدى القاعدتين. جدي حجم الجزء المتبقي؟



السؤال السابع:

(2 علامة)

جدي زاوية القطعة الدائرية في قطاع دائري طول قوسه 11سم، وطول قطر دائرته 28سم؟

السؤال الثامن:

(6 علامات)

اسطوانة دائرية قائمة طول قطر قاعدتها 14سم وارتفاعها 30سم، جدي:

المساحة الجانبية للأسطوانة

المساحة الكلية للأسطوانة

حجم الاسطوانة

ملحق ي

مفتاح إجابة اختبار التحصيل البعدي

الإجابات:

السؤال الأول: (6 علامات، لكل فرع علامة)

6	5	4	3	2	1
ب	أ	ج	ج	أ	د

السؤال الثاني: (2 علامة)

مساحة متوازي الأضلاع = $2 \times$ مساحة المثلث المشترك معه في القاعدة --< علامة

مساحة متوازي الأضلاع د ب ج هـ = 2×12 ---< علامة

$$24 = \text{سم}$$

السؤال الثالث: (4 علامات)

ل = 360° هـ / محيط الدائرة -----< علامة

ل = $2 \times 360^\circ$ نق ط

$$= 360/60 (2 \times 10 \times 3.14) \times$$

$$= 10.467 \text{ سم}$$

محيط القطاع الدائري = 2 نق + ل ----- < علامة

$$= 2 \times 10.467 + 10 \times \pi$$

$$= 30.467 \text{ سم}$$

مساحة القطاع الدائري = $\frac{360^\circ}{\pi} \times$ مساحة الدائرة ----- < علامتان

$$= \frac{360^\circ}{\pi} \times (\pi \times 2^2)$$

$$= \frac{360}{60} \times (3014 \times 2^2) \times \pi$$

$$= 52.3 \text{ سم}^2$$

السؤال الرابع: (3 علامة)

طول القطر = $\frac{3}{1} \times$ طول ارتفاعها ----- < علامة ونصف

$$= \frac{3}{1} \times 0.6$$

$$= 0.2 \text{ م}$$

$$\text{إذن} \quad \text{نق} = 0.1 \text{ م}$$

حجم الاسطوانة = ط نق $2^{\times}$ ع ----- < علامة ونصف

$$= 3.14 \times 0.6 \times (0.1)^2$$

$$= 0.0188 \text{ م}^3$$

السؤال الخامس: (3 علامات)

نجد نق حسب نظرية فيثاغورس ----- < علامة

$$\text{نق} = \sqrt{(5)^2 - (4)^2}$$

$$\sqrt{25 - 16} =$$

$$\sqrt{9} =$$

$$3 =$$

$$\text{إذن نق} = 3$$

المساحة الكلية للمخروط = ط نق 2^ + ط نق ل ----- < علامتان

$$\times (3)^2 + 3.14 \times 3 \times 5 \quad 3.14 =$$

$$75.36 = \text{سم}^2$$

السؤال السادس: (4 علامات)

حجم المخروط = 3/1 ط نق 2^ \times ع ----- < علامة

$$\times 3.14 \times (14)^2 \times 6 \quad 3/1 =$$

$$392 = \text{سم}^3$$

ارتفاع الاسطوانة = 2 \times ارتفاع المخروط ----- < علامة

$$\times 62 =$$

$$12 \text{ سم} =$$

$$\text{حجم الاسطوانة كاملة} = \text{ط} \times 2^{\text{ع}} \times \text{ع} \text{-----} < \text{علامة}$$

$$\times (14)^2 \times 12 \times 3.14 =$$

$$2352 \text{ سم}^3 =$$

$$\text{حجم الجزء المتبقي} = \text{حجم الاسطوانة} - \text{حجم المخروط} \text{-----} < \text{علامة}$$

$$1960 \text{ سم}^3 = 392 - 2352 =$$

السؤال السابع: (2 علامة)

$$\text{زاوية القطعة الدائرية} = \text{زاوية القطاع الدائري} = (\text{طول القوس} / (2 \times \text{نق} \times \text{ط})) \times 360$$

$$360 \times ((3.14 \times 14 \times 2) / 11) =$$

$$360 \times (87.92 / 11) =$$

$$360 \times 0.125 =$$

- نصف علامة على القانون
- علامة ونصف على خطوات الحل

$$4 =$$

السؤال الثامن: (6 علامات)

المساحة الجانبية للأسطوانة = $2 * ط * نق * ع$ ----- < علامة

$$30 * 7 * (7/22) * 2 =$$

$$1320 =$$
 ----- < علامة

المساحة الكلية للأسطوانة = المساحة الجانبية + مجموع مساحة القاعدتين -- < علامة

$$1320 + 2 * نق * 2^ط =$$

$$= 1320 + 2 * (2^7) * (7/22)$$

$$1628 =$$
 ----- <

علامة

حجم الأسطوانة = $ط * نق * 2^ع$ ----- < علامة

$$= 30 * (2^7) * (7/22)$$

$$4620 =$$
 ----- < علامة

ملحق ك

معاملات الصعوبة والتمييز لكل فقرة من فقرات اختبار التفكير الرياضي البعدي

الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.7333	0.4423
2	0.6333	0.4819
3	0.7	0.4583
4	0.6	0.4899
5	0.6667	0.4714
6	0.6333	0.4819
س2	0.8333	0.3727
س3	0.4167	0.493
س4	0.5222	0.4995
س5	0.4944	0.4999
س6	0.4167	0.493
س7	0.6083	0.4882
س8	0.3889	0.4875

ملحق ل

مقياس الاتجاهات نحو الرياضيات

عزيراتي الطالبات، السلام عليكم ورحمة الله وبركاته، تحية طيبة وبعد... يسعدني أن أضع بين أيديكم هذه الاستبانة كأداة لجمع البيانات بدراسة ميدانية عنوانها " أثر استخدام برمجية الواقع الافتراضي ثلاثية الأبعاد 'VR Math' في التفكير الرياضي واتجاهات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو الرياضيات في محافظة نابلس" لذا أرجو التكرم بقراءة كل فقرة من فقرات الاستبانة، والاجابة على كل فقرة حسب الرؤية التي تناسبك ضمن: معارض جدًا، معارض، غير متأكد، موافق، موافق جدًا.

كلي أمل في إجابتكم عن جميع فقرات الاستبانة بدقة وموضوعية؛ وذلك للوصول إلى نتائج صحيحة وصادقة، علمًا أن البيانات الواردة لن تستخدم إلا لأغراض البحث العلمي، وليست هناك أي إجابة صحيحة أو خاطئة، وإنما يتعلق الأمر باتجاهاتكم نحو فقرات الاستبانة. يرجى منك قراءة كل فقرة من الفقرات التالية بدقة والإجابة بصدق عن جميع العبارات بوضع علامة (✓) أمام إحدى الاستجابات التي تعبر عن وجهة نظرك الخاصة.

شاكراً لكنّ حسن تعاونك

القسم الأول:

•المستوى في الرياضيات

() مقبول () جيد () جيد جدًا () ممتاز () متميز

•المستوى الدراسي بشكل عام

() مقبول () جيد () جيد جدًا () ممتاز () متميز

القسم الثاني:

					أشعر بالفرح بعد أن أدرس موضوعًا في الرياضيات وأستطيع حل المشكلات على نفس الموضوع.	
					أتصور أن هناك نهجًا واحدًا صحيحًا فقط لحل مشكلة الرياضيات.	
					أشعر بالارتياح عندما أستطيع حل التمارين الرياضية.	

					أعتقد أن صيغ الأسئلة لن تساعدني في فهم الأفكار الرياضية، فهي مخصصة للقيام بالعمليات الحسابية.	
					أتصور أن قدرتي الرياضية لا يمكن تغييرها كثيرًا.	
					أرى أن الجميع تقريبًا قادر على فهم الرياضيات.	
					أعتقد أن فهم الرياضيات يعني القدرة على تذكر شيء قرأته أو تم عرضه.	
					أفضل أن أستسلم أو أحصل على مساعدة شخص آخر إذا عقلت في المشكلات الرياضية لأكثر من عشر دقائق.	
					أرى أن إجابات المشاكل الرياضية	

					هي بالعادة أرقام.	
					أرى أنني لا أستطيع الوصول إلى حل مشكلة في اختبار الرياضيات إذا كنت لا أتذكر الصياغة المعينة المطلوبة.	
					أرى من المهم فهم العلاقات الرياضية قبل استخدامها في حل المشكلة الرياضية.	
					أميل إلى حل المشكلات الرياضية.	
					أرى أن تعلم الرياضيات يغير أفكاري حول كيفية عمل العالم.	
					أفضل تنظيم أفكاري في أثناء اختبار الرياضيات.	
					أؤمن أن مهارات التفكير المستخدمة في فهم الرياضيات	

					تكون مفيدة في الحياة اليومية.	
					أرى أن حفظ حلول المشكلة الرياضية هي أفضل طريقة لتعلم الرياضيات.	
					أفضل إجراء اختبارات الرياضيات بعد التحضير لها بشكل جيد.	
					أرى أن هناك مضيعة للوقت لفهم من أين تأتي العلاقات الرياضية.	
					تم الإجابة عن كافة بنود الاستبيان بكل صدق وموضوعية.	
					أعتقد أنه يمكنني عادة معرفة الطريقة لحل مشكلات الرياضيات.	
					أرى أن الرياضيات المدرسية ليس لها علاقة تذكر بما أتعامل معه في العالم الواقعي.	

					أؤمن أن الذكاء في الرياضيات هو بالأصل ذكاء طبيعي (ذكاء فطري).	
					أشعر بالفرح عندما أستطيع رؤية علاقة رياضية تنطبق حول المفاهيم الأساسية في أثناء حل المشكلات الرياضية.	
					أتصور أنه إذا واجهت مشكلة في الرياضيات، فلن تكون هناك فرصة لأن أفهمها بمفردي.	
					أفضل عند تعلم شيئاً جديداً في الرياضيات أن أقوم بتوصيله بما أعرفه بالفعل وليس فقط حفظها.	
					أميل إلى تجنب حل مشكلات الرياضيات عندما يكون ذلك ممكناً.	

					أعتقد أنه من الظلم أن يتوقع مني حل مشكلة في الرياضيات لا تشبه أي مثال مقدم في الصف أو الكتاب المدرسي.	
					أتصور أن صياغة المشكلة الرياضية بالشكل الصحيح تساعدني في حلها.	
					أشعر بالضيق عندما أكون عالقًا في مشكلة الرياضيات.	
					أرى أنه ليس مهمًا إظهار خطوات حل المشكلة الرياضية طالما استطعت العثور على الإجابة الصحيحة.	
					أعتقد أن هناك بعض الأشخاص لن يكونوا قادرين على فهم المفاهيم الرياضية، حتى وإن	

					حاولوا.	
					أفضل تعلم الرياضيات في كل الأوقات.	

ملحق م

الأسئلة الخارجية لكل درس من دروس وحدة الهندسة والقياس

السؤال الأول الخاص بدرس متوازي الأضلاع:

جدي مساحة متوازي الأضلاع الذي أبعاده على الترتيب الآتي 3سم، 4سم، 5سم.

السؤال الثاني الخاص بدرسي القطاع الدائري والقطعة الدائرية:

قطاع دائري ثلاثي الأبعاد مساحته 60سم²، وقياس زاويته 40°، جدي مساحة الدائرة.

السؤال الثالث الخاص بدرس الأسطوانة، والذي تم طرحه أثناء شرح الدرس:

من خلال برنامج (VR Math) الذي تم تحميله مسبقاً على اجهزتك، هل يمكننا إيجاد المساحة الكلية للأسطوانة؟

السؤال الرابع الخاص بدرس الأسطوانة:

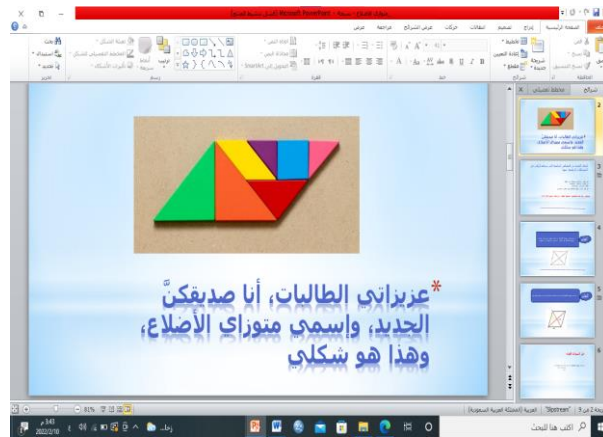
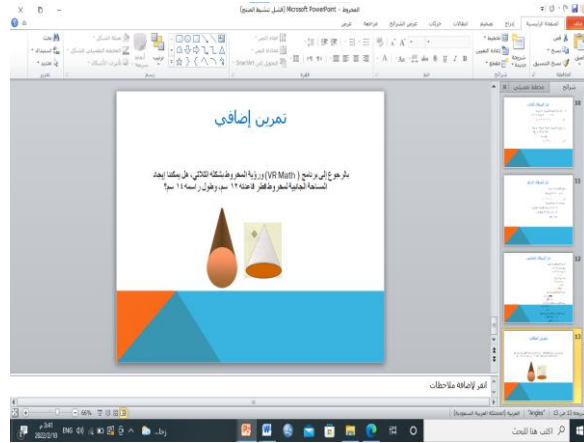
أسطوانة حجمها 30سم³، فإذا ضاعفنا طول نصف قطر قاعدتها بمقدار الضعف، فإن حجم الأسطوانة الجديد هو؟

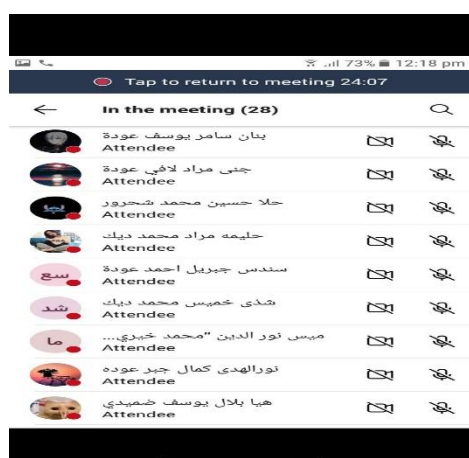
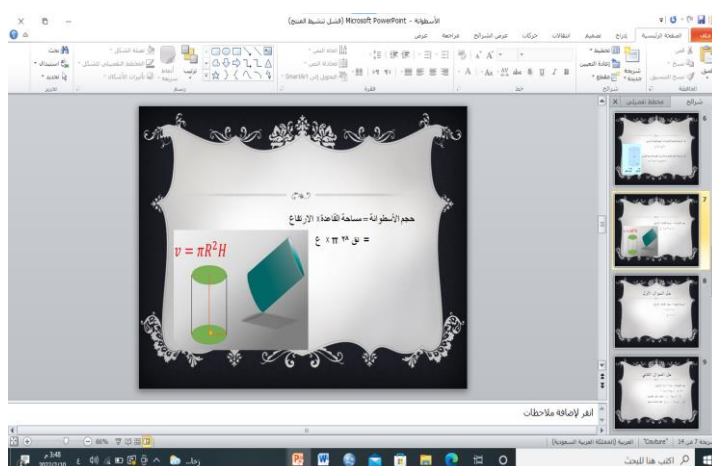
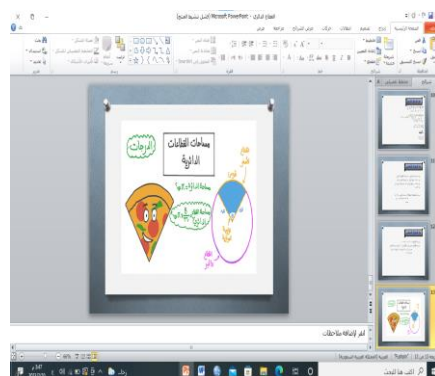
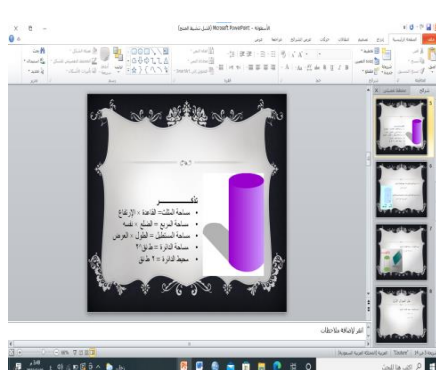
السؤال الخامس الخاص بدرس المخروط:

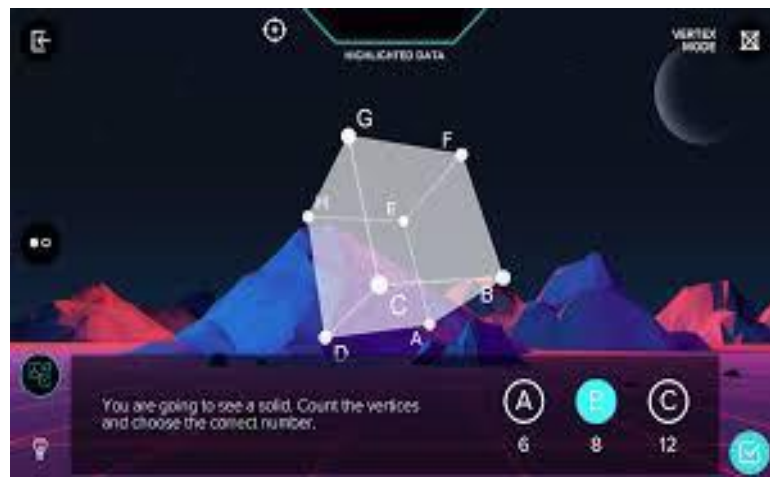
جدي المساحة الجانبية لمخروط قطر قاعدته 12سم وطول راسمه 14سم.

ملحق ن

الصور







تم تحديث صورة غلاف المجموعة بواسطة Aseel Omran
مسؤول ٢٨ آذار، ٢٠٢١



تمت المشاهدة بواسطة ٢٢

أعجبي تعليق مشاركة

اكتب تعليقًا عامًا...
أعجبي

تم إنشاء المجموعة ملتقى بنات الصف الثامن الأساسي بواسطة Aseel Omran
مسؤول ٢٨ آذار، ٢٠٢١

تمت المشاهدة بواسطة ٢١

Aseel Omran
مسؤول ٢٩ آذار، ٢٠٢١
مساء الخير صبايا، موعدنا اليوم الساعة ٥.
مين مستعد ومتحمس للحصة اليوم؟
حصدنا اليوم حماس كثير، بستناكم

تمت المشاهدة بواسطة ٢٦ 7 تعليقات

أعجبي تعليق مشاركة

اكتب تعليقًا عامًا...
أعجبي

Inosuke Hashibiar
٢٩ آذار، ٢٠٢١
الصفحة الرئيسية Watch ملف شخصي المجموعات الإشعارات القائمة

Aseel Omran
مسؤول ١٠ نيسان، ٢٠٢١
صباح الخير
يوجد اليوم السبت ان شاء الله لقاء على
التيمنز الساعة الواحدة ظهرا.

هدى عزام ٣٠ من الأشخاص الآخرين تمت المشاهدة بواسطة ٢٣

أعجبي تعليق مشاركة

اكتب تعليقًا عامًا...
أعجبي

Aseel Omran
مسؤول ٧ نيسان، ٢٠٢١
مساء الخير...
لا يوجد اليوم لقاء على التيمنز سيتم تحديد موعد للقاء في وقت
آخر.
دمتن بود

تمت المشاهدة بواسطة ٢٥ تعليق واحد

ملتقى بنات الصف الثامن ...
اكتب تعليقًا عامًا...

تمت مشاركة رابط بواسطة Aseel Omran
مسؤول ٤ نيسان، ٢٠٢١
موعدنا اليوم في تمام الساعة السادسة مساءً إن شاء الله، في
درس القطعة الدائرية باستخدام برنامج VR Math.

CDN.FBSBX.COM
cdn.fbsbx.com

تمت المشاهدة بواسطة ٢١ ٣

أعجبي تعليق مشاركة

اكتب تعليقًا عامًا...
أعجبي

تمت مشاركة رابط بواسطة Aseel Omran
مسؤول ٤ نيسان، ٢٠٢١
درس القطاع الدائري

CDN.FBSBX.COM
cdn.fbsbx.com

تمت المشاهدة بواسطة ٢٢ ٢

ملحق س

الجداول

جدول 11

نتائج اختبار تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA) لمتوسطي الاستنتاج لمجموعتي الدراسة (الضابطة والتجريبية)

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	F	الدالة الإحصائية
الاختبار القبلي	94.921	1	94.921	53.629	0.000
طريقة التدريس	5.010	1	5.010	2.830	0.098
الخطأ	100.887	57	1.770		
المجموع	204.246	59			

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

جدول 12

معايير الحكم على متوسط استجابات العينة نحو مفردات وفقرات الاستبانة وأبعادها:

الوزن الرقمي	المتوسط الحسابي		الوزن النسبي %		درجة الموافقة
	من	إلى	من	إلى	
1	1.00	أقل من 1.80	20	أقل من 36	منخفضة جدًا
2	1.80	أقل من 2.60	36	أقل من 52	منخفضة
3	2.60	أقل من 3.40	52	أقل من 68	متوسطة
4	3.40	أقل من 4.20	68	أقل من 84	مرتفعة
5	4.20	5.00	84	100	مرتفعة جدًا

جدول 13

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات طالبات الصف الثامن على أداة الدراسة في

اتجاهاتهم نحو الرياضيات نتيجة برمجة الواقع الافتراضي، وفق متغير المستوى الدراسي.

الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	العدد	المستوى الدراسي بشكل عام	المجال
0.838	2.857	7	جيد	عقلية النمو المتطورة
0.786	2.796	16	جيد جدًا	
0.548	3.535	7	ممتاز	
0.534	2.904	7	جيد	العالم الواقعي
0.829	3.416	16	جيد جدًا	
0.629	3.428	7	ممتاز	
0.449	3.178	7	جيد	الثقة
0.480	3.578	16	جيد جدًا	
0.898	3.928	7	ممتاز	
0.769	3.333	7	جيد	الاهتمامات
0.745	3.354	16	جيد جدًا	
0.680	3.388	7	ممتاز	
0.534	2.904	7	جيد	الاصرار
0.829	3.416	16	جيد جدًا	
0.629	3.428	7	ممتاز	
0.822	3.451	7	جيد	الاستنباط
0.591	3.350	16	جيد جدًا	
0.474	4.085	7	ممتاز	
0.424	3.309	7	جيد	الاجابات
0.493	3.354	16	جيد جدًا	
0.650	3.047	7	ممتاز	
0.994	3.214	7	جيد	سجل للخبرة
0.562	2.875	16	جيد جدًا	
1.180	2.857	7	ممتاز	
0.786	4.428	7	جيد	فلترة البيانات
0.602	4.687	16	جيد جدًا	
0.377	4.857	7	ممتاز	
0.377	3.190	7	جيد	إجماع الخبراء
0.769	3.520	16	جيد جدًا	
0.524	3.952	7	ممتاز	

جدول 14

نتائج تحليل التباين متعدد المتغيرات (MANOVA)، لفحص دلالة الفروق في اتجاهات الطلبة نحو

الرياضيات نتيجة برمجة الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى الدراسي.

المصدر	المتغير التابع	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
المستوى الدراسي بشكل عام	عقلية النمو	2.804	2	1.402	3.170	0.058
	العالم الواقعي	1.427	2	0.713	1.335	0.280
	الثقة	1.973	2	0.987	2.799	0.079
	الاهتمامات	0.103	2	0.034	0.063	0.979
	الاصرار	0.772	2	0.386	0.597	0.558
	الاستنباط	2.709	2	1.354	3.435	*0.047
	الاجابات	0.470	2	0.235	0.872	0.429
	سجل للخبرة	0.639	2	0.320	0.453	0.640
	فترة البيانات	0.658	2	0.329	0.887	0.423
	إجماع الخبراء	2.051	2	1.025	2.431	0.107
الخطأ	عقلية النمو	11.938	27	0.442	-	-
	العالم الحقيقي	14.429	27	0.534	-	-
	الثقة	9.518	27	0.353	-	-
	الاهتمامات	14.197	27	0.546	-	-
	الاصرار	17.469	27	0.647	-	-
	الاستنباط	10.646	27	0.394	-	-
	الاجابات	7.279	27	0.270	-	-
	سجل للخبرة	19.036	27	0.705	-	-
	فترة البيانات	10.009	27	0.371	-	-
	إجماع الخبراء	11.390	27	0.422	-	-
المجموع الكلي	عقلية النمو	281.750	30	-	-	-
	العالم الحقيقي	342.556	30			
	الثقة	393.125	30			
	الاهتمامات	354.333	30			
	الاصرار	179.250	30			
	الاستنباط	390.720	30			
	الاجابات	328.972	30			
	سجل للخبرة	280.750	30			
	فترة البيانات	664.000	30			
	إجماع الخبراء	390.333	30			

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

جدول 15

نتائج اختبار شيفيه للمقارنة البعدية بين متوسطات استجابات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو

اتجاهاتهم نحو مادة الرياضيات نتيجة برمجة الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى الدراسي.

الاتجاهات	المستوى الدراسي	المتوسطات الحسابية			الخطأ المعياري
		جيد	جيد جدًا	ممتاز	
لاستنباط	جيد				
	جيد جدًا	-	-0.735*	0.284	
	ممتاز				

جدول 16

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات طالبات الصف الثامن على أداة الدراسة في

اتجاهاتهم نحو الرياضيات، وفق برمجية الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى في الرياضيات.

المجال	المستوى في الرياضيات	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
عقلية النمو المتطورة	مقبول	6	2.667	0.540
	جيد	8	2.875	0.855
	جيد جدًا	11	2.954	0.471
	ممتاز	3	3.250	1.089
	متميز	2	4.125	0.176
	مقبول	6	3.055	0.534
العالم الواقعي	جيد	8	3.333	0.942
	جيد جدًا	11	3.242	0.559
	ممتاز	3	3.444	1.170
	متميز	2	4.000	0.942
	مقبول	6	3.208	0.367
	جيد	8	3.625	0.597
الثقة	جيد جدًا	11	3.613	0.504
	ممتاز	3	3.083	0.629

0.176	4.875	2	متميز	
0.816	3.000	6	مقبول	
0.575	3.625	8	جيد	
0.490	3.393	11	جيد جدًا	الاهتمامات
1.527	3.333	3	ممتاز	
0.471	3.333	2	متميز	
0.447	1.750	6	مقبول	
0.623	2.437	8	جيد	
0.603	2.181	11	جيد جدًا	الإصرار
1.233	2.833	3	ممتاز	
1.414	3.500	2	متميز	
0.748	3.400	6	مقبول	
0.565	3.400	8	جيد	
0.706	3.490	11	جيد جدًا	الاستنباط
0.757	3.866	3	ممتاز	
0.282	4.400	2	متميز	
0.512	3.222	6	مقبول	
0.517	3.458	8	جيد	
0.461	3.227	11	جيد جدًا	الإجابات
0.192	2.722	3	ممتاز	
0.824	3.750	2	متميز	
0.491	3.083	6	مقبول	
0.728	2.937	8	جيد	
0.735	2.909	11	جيد جدًا	سجل للخبرة
0.763	2.833	3	ممتاز	
2.828	3.000	2	متميز	
0.516	4.666	6	مقبول	
0.925	4.500	8	جيد	
0.467	4.727	11	جيد جدًا	فلتر البيانات
0.000	5.000	3	ممتاز	
0.707	4.500	2	متميز	
0.611	3.277	6	مقبول	
0.853	3.541	8	جيد	
0.518	3.575	11	جيد جدًا	إجماع الخبراء
0.666	3.333	3	ممتاز	
0.707	4.500	2	متميز	

جدول 17

نتائج تحليل التباين المتعدد (MANOVA)، لفحص دلالة الفروق في اتجاهات الطلبة نحو الرياضيات

وفق برمجية الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى في الرياضيات.

المصدر	المتغير التابع	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة
المستوى الرياضي	عقلية النمو	3.525	4	0.881	1.964	0.131
	العالم الحقيقي	1.446	4	0.362	0.627	0.647
	الثقة	4.946	4	1.237	4.723	*0.006
	الاهتمامات	1.354	4	0.339	0.654	0.630
	في الاصرار	5.845	4	1.461	2.947	*0.040
	الاستنباط	2.099	4	0.525	1.165	0.350
	الإجابات	1.678	4	0.420	1.728	0.175
	سجل للخبرة	0.172	4	0.043	0.055	0.994
	فلتر البيانات	0.652	4	0.163	0.407	0.802
	إجماع الخبراء	2.397	4	0.599	1.357	0.277
الخطأ	عقلية النمو	11.217	25	0.262	-	-
	العالم الحقيقي	14.409	25	0.576	-	-
	الثقة	6.545	25	0.262	-	-
	الاهتمامات	12.946	25	0.518	-	-
	الاصرار	12.397	25	0.496	-	-
	الاستنباط	11.256	25	0.450	-	-
	الإجابات	6.071	25	0.243	-	-
	سجل للخبرة	19.503	25	0.780	-	-
	فلتر البيانات	10.015	25	0.401	-	-
	إجماع الخبراء	11.043	25	0.442	-	-
المجموع الكلي	عقلية النمو	281.750	30			
	العالم الحقيقي	342.556	30			
	الثقة	393.125	30			
	الاهتمامات	354.333	30			
	الاصرار	179.250	30			
	الاستنباط	390.720	30			
	الإجابات	328.972	30			
	سجل للخبرة	475.750	30			
	فلتر البيانات	664.000	30			
	إجماع الخبراء	390.333	30			

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

جدول 18

نتائج اختبار شيفيه للمقارنة البعدية بين متوسطات استجابات طالبات الصف الثامن الأساسي نحو

اتجاهاتهن نحو مادة الرياضيات وفق برمجية الواقع الافتراضي، تعزى لمتغير المستوى في الرياضيات.

الاتجاهات	المستوى الدراسي	المتوسطات الحسابية				الخطأ المعياري
		مقبول	جيد	جيد جداً	ممتاز	متميز
الثقة	مقبول				-	*-1.666
	جيد				-	*-1.250
	جيد جداً				-	*-1.261
	ممتاز				-	*-1.791
الإصرار	مقبول			-	*-1.083	-
	جيد جداً				-	*-1.318
	متميز	*1.75	-	-	-	-



An-Najah National University

Faculty of Graduate Studies

**THE USE OF THE 3D VIRTUAL REALITY
SOFTWARE 'VR MATH' INFLUENCED
MATHEMATICAL THINKING AND THE
ORIENTATIONS OF FEMALE EIGHTH
GRADERS TOWARDS MATHEMATICS IN
THE NABLUS GOVERNORATE**

By

Aseel Omar Deeb Omran

Supervisors

Dr. Wajih Daher

Dr. Saida Affounch

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

2022

THE USE OF THE 3D VIRTUAL REALITY SOFTWARE 'VR MATH' INFLUENCED MATHEMATICAL THINKING AND THE ORIENTATIONS OF FEMALE EIGHTH GRADERS TOWARDS MATHEMATICS IN THE NABLUS GOVERNORATE

By
Aseel Omar Deeb Omran
Supervisors
Dr. Wajih Daher
Dr. Saida Affouneh

Abstract

The present study aimed to reveal the effectiveness of the 3D virtual reality software 'VR Math' in the mathematical thinking of 8th grade students and their attitudes towards mathematics in the Nablus governorate. The study attempted to answer the main question: 'What has been the impact of 3D virtual reality software on mathematical thinking and basic eighth grader trends towards mathematics in Nablus Governorate ?

To answer study questions and test their hypotheses, the experimental curriculum was used with a semi-experimental design, and the study was applied to a sample of 60 basic eighth graders, who were divided into two groups: One is experimental, consisting of 30 female students taught by the 3D VR Engineering and Measurement Unit, and the other is a female officer, with 30 female students taught the content of the unit itself in the usual way, and during the second semester of the year (2020-2021).

For the purpose of measuring parity between the control and experimental groups, the researcher used a tribal test, a post-attainment test to measure students' achievement with the teaching material, as well as a trend scale for the experimental group applied after the completion of the Engineering and Measurement Unit teaching, where the achievement test stabilization factor was (0.89) by halftime, and a factor

The data were statistically processed using the accompanying single-variance analysis to examine the significance of the difference between the control and experimental group average collection, and the multi-variable variability analysis for trends. The study found that 3D virtual reality software was effective in mathematical thinking in some parts of mathematical thinking in the collection of eighth-grade students.

And on their directions towards it according to 3D virtual reality software in mathematics. Having verified the authenticity of the two instruments through their arbitration by the arbitrators, and calculating their stability factor ,In the light of these findings, the researcher recommended a number of recommendations, including: attention to the use of 3D virtual reality software in other educational stages and courses; Having a positive impact on student achievement, developing positive trends towards it, making use of video materials and special programs available on the Internet, and urging mathematics teachers to activate the use of 3D virtual reality software, within classrooms and computer laboratories, in various branches of mathematics.

Keyword: Virtual Reality Software, 'VR Math' program, Student Attitudes