استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس الرياضيات لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوي

Using interactive google applications in teaching mathematics for developing levels of cognitive mathematics depth and technological Literacy for first grade of secondary school students

إعداد

د.على محمد غريب عبد الله

أستاذ المناهج وطرق تدريس الرياضيات المساعد

كلية التربية– جامعة الوادى الجديد

dr_alimohammed@yahoo.com

مستخلص البحث:
هدف البحث إلى دراسة فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجى لدى طلاب الأول الثانوى ، ولتحقيق هذا الهدف قام الباجث بتصميم دليل للمعلم لاستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية ، كما تم إعداد اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية ، ومقياس التنور التكنولوجى ، واستخدم البحث المنهج الوصفى فى جمع المعلومات المتعلقة بمشكلة للبحث، والمنهج شبه التجريبى ذو المجموعتين التجريبية والضابطة ،حيث تكونت عينة البحث من مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٣٠) طالب والأخرى ضابطة وعددها (٣٠) طالب وتم تطبيق أدوات البحث قبلياً وبعدياً على مجموعتي البحث ، وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فرق دال احصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة فى التطبيق البعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضية ومقياس التنور التكنولوجى لصالح المجموعة التجريبية ، وأيضا هناك فرق دال احصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيق القبلى والبعدى لاختبار عمق المعرفة الرياضية ومقياس التنورالتكنولوجى لصالح التطبيق البعدى وهذا يؤكد على تأثير استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تنمية مستويات عمق المعرفة والتنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى.
وفى ضوء ما أسفرت عنه النتائج يوصى البحث بضرورة الإهتمام باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس الرياضيات وتشجيع معلمى الرياضيات على استخدامها فى التدريس ،وتصميم بيئات تعليمية مرنة قائمة على توظيف تطبيقات جوجل التفاعلية بشكل متكامل .
الكلمات المفتاحية: تطبيقات جوجل التفاعلية ، مستويات عمق المعرفة الرياضية، التنور التكنولوجى.

Abstract:
The aim of the research is to study the effectiveness of using interactive google applications in teaching mathematics for developing levels of cognitive mathematics depth and technological Literacy for first grade of secondary school students, to achieve this aim the researcher designed a teacher guide for using interactive google applications, a test for levels of cognitive mathematics depth and a scale for technological Literacy have been prepared, the descriptive research methodology used in collect information related to the research problem, and semi-experimental method with experimental and control groups were used. The experimental group contained thirty students and the control group also included thirty students. The tools of the Research were applicated pre and post upon the groups of the Research.
The results of the Research revealed that ,there is a statically significant difference in 0.01 between average student's degree of experimental and control group in the post application of the test for levels of cognitive mathematics depth and a scale for technological Literacy in favor of experimental group and there is also a statically significant difference in 0.01 between average student's degree of experimental and control group in the pre- post application of the test for levels of cognitive mathematics depth and a scale for technological knowledge in favor of post application, which asserts the effect of using interactive google applications in teaching mathematics for developing levels of cognitive mathematics depth and technological knowledge for first grade of secondary school student.
Throughout the results of this Research, the recommendations of this Research assert the importance of using interactive google applications in teaching mathematics and encouraging mathematics teachers in using it and designing flexible education environments, based on employing interactive google applications in an integrated method
Keywords: interactive google applications , levels of cognitive mathematics depth, technological Literacy

أولاً : الإطار العام للبحث:

مقدمة:

الرياضيات كعلم؛ تقوم على الأفكار المترابطة والمقارنات وفهم التناقضات بين المفاهيم والبدائل والعلاقات من خلال ربط المعرفة الجديدة المكتسبة بالمعرفة السابقة في بنية المتعلم المعرفية بما يشير إلى تعلم ذي معنى،وإذا كان الفهم العميق هو نتاج تلك الترابطات التي يقوم المتعلم بعملها بين تلك المعلومات الجديدة وبين ما هو قائم في بنيته المعرفية فتخرج معها وصلات تساعد على الوصول لحلول منطقية لكل المواقف الرياضياتية المتعلقة بتلك المفاهيم؛ وعليه فقد أصبح الفهم العميق من أهم نواتج التعلم التى تشجع الطلاب على التعلم العميق فى الرياضيات.

ويعد عمق المعرفة اتجاهاً معاصراً لبناء المناهج وتطويرها ، وعلاج المشكلات المتعلقة بسطحية المعرفة وتفككها ، وضعف ترابطها ؛ وتنميتها يسهم فى جودة عمليتى التعليم والتعلم (حسين ، ٢٠١٩، ١٦)

ويؤكد (Purpura(2017 على أن إعداد الكوادر البشرية التى تتصف بالقدرة على حل المشكلات الرياضياتية ، واتخاذ القرارات المناسبة ، واستخدام طرق التفكير خلال مواقف الحياة اليومية يأتى من خلال التعمق فى تعليم وتعلم الرياضيات ومعالجة المعرفة الرياضياتية .

والفرد الذى يتسم بعمق المعرفة تكون لديه القدرة على التحليل والتقويم للمعارف العلمية الجديدة ، وربطها بما لديه من معارف فى بنائه المعرفى ، ووضعها فى إطار مفاهيمي (Ke & Xie ,2014,136).

ويرى سلام (٢٠١٩) أن ويب (Webb) صمم نموذجاً للمعرفة تطويراً لتقسيم بلوم السداسى للمجال المعرفى ، وأطلق عليه عمق المعرفة (Depth of (DOK Knowledge) ، ويعتمد على تصنيف المجال المعرفى إلى مجموعة من المهام أو المؤشرات التى تعكس مستوى الإدراك والتوقع لهما .

وقد أوضحت دراسات (Ke & Xie,2014) ((Keigher & et al.,2016 أن الفهم العميق في مجال الرياضيات يعني معرفة العلاقة بين الأسباب والنتائج أي يجب أن يظهر في القدرة على الربط بين الأفكار الجديدة والنتائج المحتملة وغير المتوقعة.

وفي إطار الاهتمام بتنمية مستويات عمق المعرفة فى الرياضيات فقد تنوعت الدراسات التي استخدمت أساليب متعددة لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية [استخدام استراتيجية الجدول الذاتي ومهارات K.W.L.H لتنمية الفهم العميق في الفيزياء (الجهوري ، ٢٠١٢)،و دراسة (هانى؛ الدمرداش ، ٢٠١٥) التي هدفت لتنمية الفهم العميق لطلاب المرحلة الثانوية من خلال وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية كتكامل بين العلوم والرياضيات، ودراسة (الغامدى ، ٢٠١٩) والتى

هدفت إلى التعّرف على فعالية نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على التكامل بين نموذج التعلم البنائي والنمذجة المفاهيمية في تنمية عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمحافظة الباحة، أما في مجال الرياضيات ، دراسة شحاته (٢٠١٩) والتى هدفت إلى تنمية مستويات عمق المعرفة ومهارات اتخاذ القرار من خلال استخدام وحدة مقترحة فى الرياضيات قائمة على المنطق الفازى ، ودراسة عبد الرحيم وآخرون(٢٠٢٠) والتى هدفت إلى استخدام التعلم التوليدى لتنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة على تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية، ودراسة عبد الملاك (٢٠٢٠) والتى هدفت إلى التعرف على فاعلية استخدام الرياضيات الواقعية لتنمية مستويات عمف المعرفة الرياضية وتحسين الرغبة فى تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية .

ومما يدعم أهمية تنمية عمق المعرفة الرياضية أنها تمكن الطالب من تفسير الحقائق والنظريات والأفكار بطريقة منطقية ،ووضعها فى البنية المعرفية لديه وعمل ترابطات بين هذه الأفكار وبعضها لتصبح ذات معنى بالنسبة لديه وتساعده على البحث عن المعنى والتركيز على الحجج والبراهين الرياضية (حسن ،٢٠١٨، ١٣١).

ويشير (Jackson , 2010,3) إلى أن عمق المعرفة عملية تتطلب من المعلمين أن يقيموا التلاميذ فى الحقائق والمعلومات التى يجب الاحتفاظ بها للتعلم مدى الحياة ، وتتحدد مستويات عمق المعرفة فى أربعة مستويات ، وهى كالتالى : - التذكر وإعادة الإنتاج: ويتمثل فى تذكرمفهوم أو حقيقة أو مبدأ أو تعميم أو نظرية ، - تطبيق المفاهيم والمهارات: ويتمثل فى استخدام المعلومات فى حل المشكلات الروتينية ، - التفكير الإستراتيجيى : ويتمثل فى وضع خطة محكمة لحل مشكلات غير روتينية ، وتوظيف بعض القرارات بشكل مدروس، - التفكير الممتد: ويتمثل فى إجراء الاستقصاءات ، وتطبيق المهارات على العالم الحقيقى.

ويحدد Wyse & Viger (2011,10) أربعة مستويات لعمق المعرفة هى : الاستدعاء وإعادة الإنتاج ويتمثل فى قدرة المتعلم على استدعاء الحقائق والمعلومات ، وتطبيق المفهوم والمهارة ويتمثل فى استخدام المتعلم للمعرفة ، و التفكير الإستراتيجى ويتطلب من المتعلم استخدام عمليات تفكير عليا ، والتفكير الممتد ويتطلب من المتعلم الاستخدام الموسع لعمليات التفكير.

وفى ضوء الاتجاهات الحديثة ، اتجهت الجهود لتقييم مستويات عمق المعرفة لدى الطالب لأنها تقدم معلومات لكل من الطالب والمعلم حول درجة نمو المعرفة لدى الطالب، وتوفر هذه المعلومات للطلاب مصدرا لزيادة دافعيتهم للتعلم، وتقدم للمعلم معلومات حول فعالية طريقة تدريسه، كما تسمح بقياس درجة التغيير في فهم الطلاب (Czarnocha & Baker, 2018,91).

وتأسيساً على ما سبق فإن المجتمعات المتقدمة فى حاجة ملحة إلى أفراد ملمين بقدر كاف من المعارف والمهارات التى تمكنهم من مواصلة التعلم ، والتعامل مع معطيات الحياة ، ويتطلب اكسابهم مهارات واتجاهات تكنولوجية متمثلة فى التنور التكنولوجى ويحتاج التنور التكنولوجى إكساب الطلاب خبرات تعليمية فى العلوم والتكنولوجيا على مستوى البعد المعرفى والمهارى والوجدانى (صبرى وتوفيق ، ٢٠٠٥، ٣٣).

والتنور التكنولوجى يتمثل فى القدرة على استخدام التكنولوجيا وفهمها وتقييمها بالإضافة إلى فهم المبادئ والاستراتيجيات التقنية اللازمة لتطوير الحل وتحقيق الأهداف (Prima et al ,2018).

ويرى عياد (٢٠١٣) أن التنور التكنولوجى يكسب الطلاب مجموعة من المعارف والمهارات والاتجاهات التى تمكنهم من التعامل مع تطبيقات التكنولوجيا الحديثة والتفاعل معها إيجابياً بما يحقق أقصى استفادة لهم ، وحل المشكلات التى يواجهونها فى حياتهم اليومية .

ويحدد التنور التكنولوجى الدور الرئيس للتعلم التكنولوجى فهو مرادف للثقافة التكنولوجية ويشتمل على مفردات ومصطلحات ومهارات واتجاهات تكنولوجية تمكن المتعلم من فهم التكنولوجيا وتطبيقها فى الحياة العملية (Avsec & Jamšek,2016,236)

ويشير Erisen, Gürültü & Bildik. (2018) إلى أن التنور التكنولوجي يتطلب فهماً جيداً ،ومعرفة بطبيعة ، ودور التكنولوجيا فى السياقات اليومية والحياة الشخصية والإجتماعية؛ مما يتطلب وجود مجموعة من المعارف والمهارات، والمواقف، والاستراتيجيات المختلفة، والوعى المطلوب عند استخدام التكنولوجيا لأداء المهام، وحل المشكلات، وإدارة المعلومات والتصرف بطريقة أخلاقية ومسؤولة .

ويعرفه ثرثار (٢٠١٨ ، ٢٩١) بأنه القدرالمناسب من المعارف والمهارات والاتجاهات التكنولوجية للتنور من فهم طبيعة العلم وعملياته وإدراك العلاقة المتبادلة بين التكنولوجيا والتقنية والمجتمع وفهم البيئة ومشكلاتها الناتجة واكتساب الاتجاهات فى مجال التكنولوجيا .

والتنور التكنولوجى يعنى إلمام الفرد بقدر مناسب من المعارف والمهارات والاتجاهات التى تمكنه من توظيف كفء لعناصر بشرية أو غير بشرية لتحليل العملية العليمية ودراسة مشكلاتها ، واختيار وتصميم مصادر التعلم المناسبة كحلول لهذه المشكلات ، وتطويرها واستخدامها وتقويمها بالإضافة إلى استراتيجيات التعلم المختلفة لتحسين كفاءة التعليم وفاعليته (محمود ، ٢٠١٦ ، ٥٩٢)

ويتضح من خلال ما سبق أن التنور التكنولوجى يكسب الطلاب المعارف والمهارات والاتجاهات والقيم المتعلقة بالتكنولوجيا والثقافة التكنولوجية .

ومع ظهور تطبيقات التعلم الإلكترونى ، والتى شهدت تطوراً كبيراً وانتشاراً واسعاً فقد أصبحت أدواته فعالة فى نقل وإيصال المعلومة للمتعلمين ، وتوظيف التكنولوجيا للإستفادة منها فى العملية التعليمية ، ومنها تطبيقات جوجل التفاعلية .

وقد تعددت التطبيقات التفاعلية المستخدمة فى الميدان التربوى وتنوعت ، وتعد تطبيقات جوجل التفاعلية فى مقدمة هذه التطبيقات ؛ وهى مجموعة من الأدوات والحلول والبرامج التعاونية والتشاركية المقدمة من شركة جوجل Google ، فهى متاحة للجميع وسهلة الاستخدام وتوفر التواصل السحابى (Google , 2016).

وتطبيقات جوجل التفاعلية من أهم التطبيقات الرقمية المجانية التي تقدمها شركة جوجل للمؤسسات التعليمية وتشمل هذه التطبيقات : بريد إلكترونى Gmail،وتقويم Calendar، وجوجل درايف Google Drive، ومستندات جوجل Google docs، ومواقع جوجلGoogle Sites، وصفوف جوجل Classroom، وشرائح جوجلGoogle Slides، ونماذج جوجل Google Forms، ومجموعات جوجل Google Groups، وغيرها من الخدمات الأخرى (Wilson,2016,45).

ومن أهم تطبيقات جوجل التفاعلية تطبيق جوجل درايف Google Drive الذى يتيح تخزين ومشاركة الملفات ، وتطبيق مستندات جوجل Google Docs الذى يتيح إنشاء ومشاركة الملفات النصية ، وتطبيق جداول جوجل Google Spreadsheets الذى يتيح إنشاء ومشاركة الملفات النصية ، وتطبيق عروض جوجل Google Forms الذى يتيح إنشاء المواقع الشخصية والتعليمية (عبد العال ، ٢٠١٨ ، ٢٦٥).

وتوفر تطبيقات جوجل مجموعة من أدوات الويب؛ لزيادة التفاعل والتشارك بين الطلبب، فهى عبارة عن مجموعة من الأدوات والخدمات تستخدم لجمع وترتيب المعلومات، والمعرفة المتوفرة، وجعلها متاحة للجميع، ويمكن استخدام هذه الأدوات والخدمات لتحقيق أهداف تعليمية مختلفة(Vens ,2010 , 23).

وأشارت نتائج بعض الدراسات إلى التأثير الفعال لتطبيقات جوجل التفاعلية على تحقيق نواتج التعلم لدى الطلاب منها دراسة (Petersen, 2013) ، ودراسة القحطاني والفهد (٢٠١٧) ، ودراسة صالح (٢٠١٧) ، ودراسة العساف (٢٠١٩) ، ودراسة الشمرى (٢٠١٩).

وبناء على ذلك يحاول البحث الحالى استخدام تطبيقات جوجول التفاعلية فى تدريس الرياضيات ودراسة فاعليتها فى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى .

الإحساس بمشكلة البحث:

الإحساس بمشكلة البحث الحالى تكونت من خلال ما يلى:

بالنظر إلى واقع تدريس الرياضيات ومن خلال خبرة الباحث والإشراف على الطلاب فى التدريب الميدانى والزيارات الميدانية وحضور حصص الرياضيات مع المعلمين ورصد مدى استخدام التطبيقات التكنولوجية فى تدريس الرياضيات وخاصة تطبيقات جوجل التفاعلية ومدى ممارسة مستويات عمق المعرفة الرياضية وتنمية التنور التكنولوجى ، اتضح ما يلى:

يلاحظ أنه ما زال التركيز على الطرق التقليدية التى تشجع على عمليات الحفظ وهى أدنى مستويات المعرفة ، دون الإهتمام بتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية ، نظراً لعدم الإهتمام بكيفية معالجة المتعلمين للمعرفة وتنظيمها داخل بنيتهم المعرفية ، وأنهم غير قادرين على توليد أفكار جديدة، وعدم الاهتمام بتطبيق التكنولوجيا فى تعليم الرياضيات ، وخاصة تطبيقات جوجل التفاعلية.

المعلمون يركزن فى تنظيمهم للمعارف على مدى حفظ التلاميذ للمعلومات ولا يهتمون بعمق المعرفة وربطها بالمعارف السابقة فى البنية المعرفية لدى المتعلمين وإنتاج أفكار مترابطة، وعدم حث الطلاب على طرح الأسئلة وتوليد الأفكار الرياضية الجديدة، وعدم إلمام الطلاب بالمعارف والمهارات التكنولوجية التى تمكنهم من التعامل مع تطبيقات التكنولوجيا الحديثة

عدم تشجيع الطلاب على طرح الأسئلة التى تركز على التفسيرات الرياضياتية لما يشاهدونه، وضعف مستوى الطلاب فى المعرفة التكنولوجية .

الدراسة الاستطلاعية: قام الباحث بدراسة استطلاعية على النحو التالى :

تم تطبيق اختبار تشخيصى فى رياضيات المرحلة الثانوية يتكون من ١٥ مفردة اختبارية لقياس مستويات عمق المعرفة الرياضية المتمثلة فى التذكر، وإعادة الإنتاج، وتطبيق المفاهيم والمهارات ، والتفكير الإستراتيجيى ، والتفكير الممتد على مجموعة مكونة من (٣٠) طالب من طلاب الصف الأول الثانوى ، اتضح من خلال تحليل نتائج الطلاب فى الاختبار أن هناك ضعف لدى معظم الطلاب فى مستويات عمق المعرفة الرياضية منها : إعادة تقديم المعارف الرياضية فى صور جديدة ، استخلاص المعلومات الرياضية من الأشكال واستخدامها فى حل المشكلات ، تقديم حلول مبتكرة للمشكلات، ملحق (١).

تم تطبيق مقياس تشخيصى فى التنور التكنولوجى على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوى ، اتضح من خلال تحليل نتائج المقياس أن هناك ضعف لدى معظم الطلاب فى الثقافة التكنولوجية المتعلقة بالتعرف على مصادر المعلومات الإلكترونية واستخدام شبكة الإنترنت فى العملية التعليمية ، وتصميم الصفحات التعليمية ونشرها على الإنترنت ، ومعرفة برمجيات التشغيل ، والاستخدامات المختلفة للكمبيوتر فى العملية التعليمية والحياتية ،ملحق (٢).

الدراسات السابقة:

وقد أفادت نتائج بعض الدراسات التى تناولت مستويات عمق المعرفة بأن هناك ضعف واضح فى مستويات عمق المعرفة لدى الطلاب ناتج عن عدم معالجة الطلاب للمعرفة بطريقة صحيحة، وعدم تدريبهم على توليد الافكار وطرح الأسئلة والاستكشاف والاستدلال، وأكدت تلك الدراسات أنه يمكن تنمية مستويات عمق المعرفة من خلال تقديم محتوى تعليمى ذو معنى يربط المحتوى بالواقع والمستحدثات التكنولوجية ومن تلك الدراسات: دراسة Boyles(2016) ، دراسة فرج الله (٢٠١٨)، دراسة الفيل (٢٠١٨) ، دراسة حسين (٢٠١٩) ، ومعظم الدراسات التى تناولت المعرفة الرياضياتية سواء من حيث التقييم أو التنمية نظرت للمعرفة الرياضياتية على أنها تمثل محتوى الرياضيات ولم تنظر للمعرفة الرياضياتية على أساس مستويات معرفية.

كما أفادت نتائج الدراسات التى تناوت مهارات التنور التكنولوجى إلى وجود تدنى فى مهارات التنور التكنولوجى لدى الطلاب نظرا لعدم قدرة الطلاب على المعرفة التكنولوجية ومواجهة التغيرات العلمية والتكنولوجية،وحل المشكلات باستخدام المستحدثات التكنولوجية ، كما أكدت تلك الدراسات أن مهارات التنور التكنولوجى يمكن تنميتها من خلال المحتوى العلمى ومن تلك الدراسات : دراسة عياد (٢٠١٣) ، دراسة عبد المجيد (٢٠١٦) ، ودراسة عمر (٢٠١٨) ، ودراسة الصمادى (٢٠٢٠).

ومن خلال ما سبق يتضح أن :

تتوافر نتائج دراسات سابقة تشير إلى إمكانية تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية

تتوافر نتائج دراسات سابقة تشير إلى إمكانية تنمية مهارات التنور التكنولوجى.

وبناء على ما سبق يمكن أن يتنبأ البحث الحالى بأن استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية قد يسهم فى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية ، والتنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى ومن ثم تحددت مشكلة البحث فى انخفاض مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى، وقد عزت سبب ذلك إلى طرق التدريس وأساليبه واستراتيجياته ونماذجه التي تُستخدم داخل غرفة الصف، التي تحرمهم من المُناقشة والتفاعل الاجتماعي في المواقف التعليمية المُختلفة؛ مما يؤثر سلبًا علي نمو عمق المعرفة لديهم، وسعى البحث الحالى إلى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنورالتكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية .

مشكلة البحث:

تحددت مشكلة البحث فى تدنى مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى نظراً لعدم استخدام الأساليب التكنولوجية الحديثة

فى التدريس، وللتصدى لمشكلة البحث حاول البحث الحالى الإجابة عن السؤال الرئيس التالى : ما فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس الرياضيات فى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى ؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

١. ما التصميم التعليمى المناسب لتوظيف تطبيقات جوجل التفاعلية فى تعليم الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوى ؟
٢. ما فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس الرياضيات لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوى ؟
٣. ما فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس الرياضيات لتنمية التنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى ؟

أهداف البحث:

هدف البحث الحالى إلى ما يلى :

١. تعرف على تطبيقات جوجل التفاعلية وكيفية توظيفها فى تعليم الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوى .
٢. تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوى ، من خلال دراستهم للوحدة باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية .
٣. تنمية مهارات التنور التكنولوجي لدى طلاب الصف الأول الثانوى ، من خلال دراستهم للوحدة باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية .

أهمية البحث:

تتمثل أهمية البحث الحالى من خلال الناحية النظرية والتطبيقية فيما يلى :

الأهمية النظرية :تتمثل أهمية البحث النظرية فى أنها :-

- ✓ تلبى جانباً مما ينادى به خبراء المناهج من توظيف التقنيات الحديثة والتعلم الهجين فى العملية التعليمية ، كما أن البحث يتزامن مع التوجهات التى يسعى فيها المسؤولون فى وزراة التربية والتعليم بضرورة تطبيق التكنولوجيا فى التعليم ، واستخدام وسائل تكنولوجية حديثة لتقديم المعلومات للطلاب.
- ✓ تقديم إطار نظري عن تطبيقات جوجل التفاعلية ومستويات عمق المعرفة والتنور التكنولوجي والاستفادة منه فى إعداد أدوات البحث وتصميم تعليمى لاستخدام تطبيقات جوجل .
- ✓ يقدم البحث الحالى لخبراء المناهج والمتخصصين إطاراً جديداً لتنظيم وعرض محتوى الرياضيات يقوم على استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية.

- ✓ يساير البحث الحالى الإتجاهات التربوية الحديثة التى تؤكد على أهمية توظيف تطبيقات جوجل التفاعلية فى العملية التعليمية.

الأهمية التطبيقية: وتتمثل فى النقاط التالية :

- ✓ توظيف تطبيقات جوجل التفاعلية فى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى .
- ✓ يسهم البحث الحالى فى تزويد طلاب الصف الأول الثانوى بقدر مناسب من الثقافة التكنولوجية الحديثة وتنمية التنور التكنولوجى بأهمية استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تعليم الرياضيات .
- ✓ يقدم البحث الحالى نتاجاً يمكن أن يفيد معلمى الرياضيات فى استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية باعتبارها أحد أهم المستحدثات التكنولوجية فى التعليم.
- ✓ تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية ، و مهارات التنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى .
- ✓ تقديم دليل لمعلمى الرياضيات بما يتفق مع الإتجاهات الحديثة لتطبيق المستحدثات التكنولوجية فى العملية التعليمية .

حدود البحث:

ألتزم البحث الحالى بالحدود التالية :

الحد الموضوعى : استخدام بعض تطبيقات جوجل التفاعلية لتدريس الرياضيات وهى (يوتيوب Youtube ، وجوجل درايف Google Drive، ومواقع جوجل Google Sites ، ومجموعات جوجل ، Google Groups ، وتقويم جوجل Google Calendar) لتنمية مستويات عمق المعرفة والتنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى

الحد البشرى : تم تطبيق تجربة البحث على طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة موط الثانوية العسكرية- إدارة الداخلة التعليمية – محافظة الوادى الجديد ، محل إقامة الباحث .

الحد المكانى : تم تطبيق البحث بمدرسة موط الثانوية العسكرية - إدارة الداخلة التعليمية – محافظة الوادى الجديد.

الحد المهارى : تحديد بعض مستويات عمق المعرفة والتى تتمثل فى (مستوى الاستدعاء وإعادة الإنتاج ، مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات ، مستوى التفكير الاستراتيجى ، مستوى التفكير الممتد) وكذلك بعض أبعاد التنور التكنولوجى وهى (البعد المعرفى ، والبعد المهارى ،والبعد الوجدانى ،وبعد اتخاذ القرار ،والبعد الإجتماعى).

الحد الزمانى : أجرى البحث فى الفصل الدراسى الأول من العام الدراسى ٢٠٢١/٢٠٢٢ م .

مواد وأدوات البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث وتحقيق ما سعى إليه من أهداف فقد تم إعداد المواد والأدوات التالية.

مواد البحث:

- التصميم التعليمي لاستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوى .
- تصميم موقع إلكترونى (google site) يتضمن محتوى وحدة التشابه وفقًا لتطبيقات جوجل التفاعلية .
- دليل المعلم لوحدة التشابه .

أدوات البحث:

- ✓ اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية لطلاب الصف الأول الثانوى .
- ✓ مقياس مهارات التنور التكنولوجى لطلاب الصف الأول الثانوى .

منهجا البحث:

استخدم كلاً من المنهج الوصفى التحليلى والمنهج شبه التجريبى .

١. المنهج الوصفى التحليلى : لاستقراء الأدبيات والدراسات السابقة المتعلقة بمتغيرات البحث وإعداد بيئة تعليمية قائمة على تطبيقات جوجل التفاعلية وإعداد أدوات البحث.

٢. المنهج شبه التجريبى Quasi- experimental ذو المجموعتين (الضابطة – التجريبية) فقد استخدم لدراسة فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية ومهارات التنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى ، وذلك بتطبيق أدوات البحث على مجموعة البحث قبلياً ثم تدريس الوحدة باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية وتطبيق نفس الأدوات على مجموعة البحث مرة أخرى بعدياً.

إجراءات البحث:

لتحقيق أهداف البحث والإجابة عن أسئلة البحث تم اتباع الخطوات التالية:

- ❖ إعداد الإطار النظري الذى اعتمد عليه فى إعداد مواد وأدوات البحث، من خلال الاطلاع على الأدبيات التربوية والبحوث والدراسات السابقة فى مجال البحث.
- ❖ تصميم بيئة تعليمية قائمة على بعض تطبيقات جوجل التفاعلية .
- ❖ تحديد المحتوى التعليمي المناسب وتقديمه من خلال تطبيقات جوجل التفاعلية .

- ❖ إعداد أدوات البحث المتمثلة فى اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية ومقياس التنور التكنولوجى ، وعرضها على المتخصصين لإبداء الرأى فيهما، وتم إجراء التعديلات اللازمة .
- ❖ اختيار مجموعة البحث من طلاب الصف الأول الثانوى.
- ❖ إعداد احتبار مستويات عمق المعرفة الرياضيات ، ومقياس التنور التكنولوجى .
- ❖ تطبيق أدوات البحث على مجموعة البحث قبليًا.
- ❖ إجراء تجربة البحث على مجموعة البحث المختارة .
- ❖ تطبيق أدوات البحث على مجموعة البحث المختارة بعديًا.
- ❖ رصد النتائج ومعالجتها إحصائيًا وتفسيرها .
- ❖ تقديم مجموعة من التوصيات والبحوث المقترحة فى ضوء ما أسفرت عنه نتائج البحث.

مصطلحات البحث:

تطبيقات جوجل التفاعلية : يعرفها الباحث إجرائياً بأنها عبارة عن حزمة مجانية من التطبيقات والخدمات المتوفرة على شبكة الإنترنت، والتي يمكن توظيفها بشكل متزامن أو غير متزامن فى تدريس الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوى وتنمية مستويات عمق المعرفة لديهم واكسابهم مهارات التنور التكنولوجى ، ويمكن من خلالها التعاون والتشارك في إنشاء ونشر وتبادل المحتوى التعليمي، وأيضا الاستفادة من خدماتها في إجراء عملية التواصل بين أطراف العملية التعليمية ومن تطبيقاتها (يوتيوب Youtube ، وجوجل درايف Google Drive، ومواقع جوجل Google Sites ، ومجموعات جوجل ، Google Groups ، وتقويم جوجل Google Calendar).

مستويات عمق المعرفة : يعرفها الباحث إجرائياً تنظيم منطقى محكم للمهارات التى يجب أن يتمكن منها طلاب الصف الأول الثانوى فى مادة الرياضيات وفقاً لدرجة عمقها وقوتها فى أربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقاً وهو مستوى التذكر ثم التطبيق وبعدها التفكير الإستراتيجيى وأخيراً التفكير الممتد وهو المستوى الأكثر عمقًا وقوةً، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطلاب فى كل مستوى من مستويات اختبار عمق المعرفة المعد لهذا الغرض.

التنور التكنولوجى : ويعرف التنور التكنولوجي إجرائياً على أنه القدرة على فهم تطبيقات الرياضيات ودورها في حل المشكلات الواقعية في حياة الفرد اليومية وإلمامه بالقدر المناسب من المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات؛ التي تمكنه من فهم هذه التكنولوجيا واستخدامها فى الرياضيات، واتخاذ القرارات الصحيحة تجاه القضايا والمشكلات المتعلقة بها، والتي

تواجهه في حياته حاضراً ومستقبلاً؛ مما يجعله مواطناً فعالاً في بيئته ومجتمعه وأبعاده تتضمن بشكل رئيس المفاهيم والتعميمات والمبادئ، والمهارات التكنولوجية، والقيم والاتجاهات الايجابية.

الإطار النظري للبحث :

أولًا : تطبيقات جوجل التفاعلية:

ويشمل هذا المحور على مفهوم تطبيقات جوجل التفاعلية، ومتطلباته وأهم تطبيقاته ، والمميزات والفوائد التي يمكن أن يحققها توظيف (Google plus) في التعليم ، وخدمات Google في التعليم ، وتوظيف تطبيقات جوجل التربوية في تدريس مادة الرياضيات.

مفهوم تطبيقات جوجل التفاعلية:

تعد تطبيقات جوجل التفاعلية من التطبيقات المجانية التى تسخدم فى التعليم لتلبى رغبات الطلاب وتطوير مهارات المعلمين وخاصة مهارات إنتاج محتوى إلكترونى ومهارة التواصل والتعاون والمشاركة بين المعلمين والمتعلمين .

كما أنّ تطبيقات جوجل التعليمية تستخدم في كل من الجامعات، والمعاهد، والمدارس وذلك لإعتمادها نظام التخزين السحابي (Cloud Storage). (Schoron,2014,25)

وأنشأت جوجل الكثير من مواقع التواصل الاجتماعية المعروفة بين الناس ويكثر استخدامها مثل: (يوتيوب) (YouTube) ، وجي ميل(Gmail) ، جوجل كروم (Google Chrome)، جوجل درايف (Google Drive) ، جوجل هانج أوت (Hangout) وجوجل سايت (Google Sites)، وغيرها، ومازال جوجل يعد أكثر محركات البحث شهرة وأكثرها استخداما في القرن الواحد والعشرين لما تقدمه وتوفره من خدمات تساعد المتعلمين في جميع أمور حياتهم.(Middleton,2015).

ويعرف عبد السلام (٢٠١٩ ، ١٨٠٥) تطبيقات جوجل التفاعلية على أنها مجموعة من التطبيقات المجانية على شبكة الانترنت والتى تستخدم كوسيلة تفاعل بين المعلم والطلاب بفاعلية ومن تطبيقاتها Google+ - Google Drive - Hangout

وتعرف أيضًا على أنها الاستخدام الفعال لبعض التطبيقات التي انتجتها جوجل، في المؤسسات التعليمية للإتصال بين المعلمين، وطلابهم من خلال أدوات سليمة الإستخدام، وموثوقة ومفيدة، ومثمرة لتعزيز التواصل داخل المؤسسات الأكاديمية ، وتوظف من خلال تكنولوجيا الحوسبة السحابية حيث يمكن للمستخدمين الوصول إلى خدمات Google Apps فى أى مكان وفى أى وقت (Hamilton , 2012,206).

و تعّرفها هيلين(Helen, 2010, 87) بأنها عبارة عن مجموعة من المواقع التي تمكن المتعلمين من القراءة والكتابة والتعديل في محتواها، معتمداً في ذلك على تفاعل

المستخدم الذي يتم من خلال تحميل معلومات من الموقع الإلكترونية، أو دفع معلومات له، مما يزيد دافعية المستخدم لاستخدام مثل هذه المواقع وإضافة تعليقاته، ، ويتم التفاعل من خلال الشبكة، واستمرار تحميل المعلومات بجميع أشكالها وصورها بصورة منتظمة.

ويرى غانم (٢٠١٦ ، ٨) أن تطبيقات جوجل التفاعلية هى برامج وخدمات مجانية تقدمها شركة جوجل صاحبة محرك البحث الشهير (جوجل) ، وتتضمن مجموعة من التطبيقات مملوكة من شركة جوجل وهى بريد جوجل Gmail واليوتيوب Youtube وجوجل درايف Google Drive ومواقع جوجل Google Sites ومجموعات جوجل Google Groups وتقويم جوجل Google Calendar.

وتعرف بأنها حزمة من الأدوات والتطبيقات الموجودة على موقع جوجل Google بشكل مجانى وتتضمن بريد جوجل Gmail ، ومحرر مستندات جوجل Google Docs ، وتقويم جوجل Google Calendar ، ومواقع جوجل Google Sites ، وشبكة جوجل Google+، والتى يمكن من خلالها نشر ومشاركة المحتوى التعليميى إلكترونياً بصورة تفاعلية (الزهرانى ، ٢٠١٩ ، ٢٨٣).

وعرفها رايت و بورهام و هوبر Wright , Burham and Hooper (2012,43) بأنها مجموعة من التطبيقات التابعة لشركة جوجل (Google) التى تشمل على خدمات أساسية من شأنها المساعدة فى إنجاز العمل ، من خلال السماح للمؤسسات التعليمية بإستخدام مجموعة متنوعة من منتجات Google لتحقيق التواصل والتشارك.

فهى أدوات فعالة يمكن توظيفها فى بناء بيئات التعلم التشاركية والتعاونية مما جعل عملية التعلم عملية تشاركية نشطة مستمرة وفعالة ، حيث يستطيع المتعلم فيها بناء المعرفة من خلال تفاعله مع بيئة التعلم التى تتصف بالتعاون والنشاط (Ferreira,2014,206)

من خلال العرض السابق لتعريفات تطبيقات جوجل ويمكن تعريف تطبيقات جوجل التفاعلية إجرائيا :بأنها عبارة عن حزمة مجانية من التطبيقات والخدمات المتوفرة على شبكة الإنترنت، والتي تمكن المتعلمين من الاستفادة منها في تنمية مهاراتهم في التعامل مع شبكات الإنترنت، فيمكن من خلالها التعاون والتشارك في إنشاء ونشر وتبادل المحتوى التعليمي، وأيضا الاستفادة من خدماتها في إجراء عملية التواصل بين أطراف العملية التعليمية ومن تطبيقاتها (يوتيوب Youtube ، وجوجل درايف Google Drive، ومواقع جوجل Google Sites ، ومجموعات جوجل ، Google Groups ، وتقويم جوجل Google Calendar).

متطلبات توظيف تطبيقات جوجل ا لتفاعلية في التعليم:

حدد كلاً من القحطاني والفهد (٢٠١٧) بعض متطلبات توظيف التطبيقات التكنولوجية الحديثة مع عملية التعليم والتعلم ، ويمكن اجمال هذه المتطلبات في أربع أبعاد وهي:

أولاً :المتطلبات التقنية:

ومن المتطلبات التقنية التى يمكن استخدامها هو انشاء حساب خاص على جوجل كما تتطلب بعض التطبيقات امتلاك حساب خاص على Gmail وتفعيله فى العملية التعليمية.

ثانياً : المتطلبات التعليمية:

تشمل تحديد المقررات المناسبة لاستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية ، واختيار التطبيقات والأنشطة والتدريبات المناسبة، التى تزود المتعلمين بالتغذية الراجعة الفورية ، واستخدام أساليب التقويم المناسبة.

ثالثاً:المتطلبات البشرية:

وتعني هذه المتطلبات بتدريب المعلمين والمتعلمين نظرياً وعملياً على تطبيق الاتجاهات الحديثة فى التكنولوجيا فى التعليم باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية، وتدريب المعلمين على إعداد المقررات إلكترونياً ونشر الثقافة الإلكترونية ، وتدريب المتعلمين على استخدام تقنيات التعليم الإلكتروني والتعليم عن بعد وخصوصا تقنيات الاتصال والتعاون وأن يفهم ويجيد مهارات التفاعل الاجتماعي والتعلم التعاوني.

رابعاً:المتطلبات التنظيمية:

يتطلب توظيف تطبيقات جوجل في التعليم توفير مجموعة من المتطلبات التنظيمية المهمة والأساسية لضمان نجاح هذا النظام ومن أهم تلك المتطلبات دعم إدارة المدرسة وتشجيعها لدمج هذه التطبيقات في التعليم وتدريب المعلمين على استخدامها وتوفير بنية تحتية من أجهزة وإنترنت لتتمكن من تنفيذ تطبيقات جوجل التفاعلية، ودمج تطبيقات جوجل في البرنامج التعليمي المحدد خلال فترة زمنية محددة ،و توفير بيئة تعليمية مناسبة لاستخدام التطبيق المطلوب، والاستفادة من التجارب السابقة لتنفيذ تطبيقات جوجل بطريقة فعالة ، وأخيرا الإعلام والترويج لأهمية استخدام تطبيقات جوجل.

ويرى الباحث أنه من المتطلبات الخاصة بتوظيف تطبيقات جوجل التفاعلية فى تعليم الرياضيات توفير معمل إلكترونى للرياضيات وتزويده بأجهزة الحاسب والإنترنت و تصميم موقع إلكترونى لنشر مقرر الرياضيات بالمرحلة الثانوية وعمل برامج إلكترونية تشتمل على تطبيقات وأنشطة إلكترونية خاصة بالرياضيات وتدريب المعلمين والطلاب على الإستفادة من تطبيقات جوجل التفاعلية فى تعليم الرياضيات

أهم تطبيقات جوجل التفاعلية المستخدمة فى بيئة التعلم :

لقد تعددت تطبيقات جوجل التربوية، وقد أشار كلاً من (الرحيلى ، ٢٠١٣ ; Petersen,2013) إلى أهم تطبيقات جوجل وخدماته التى تساهم فى خدمة العملية التعليمية:

بريد جوجل Gmail: ذكر كل من روى Roy (2011) فيلكس Felix (2009) أن بريد جوجل هو الأساس للتسجيل والاشتراك فى تطبيقات جوجل الأخرى، وهو أكثرها استخداماً فلا يتطلب استخدامه تطبيقات برمجية مخصصة، حيث يمكن إعادة تسجيل الدخول والوصول إلى البريد الخاص من أى مكان و فى أى وقت، ومن أى جهاز ، ويساعد على التواصل بين المعلم والطلاب على مدار الساعة، كما يساعد على نشر المعلومات ومناقشتها من خلال مشاريع التعلم التشاركية.

شبكة جوجل الإجتماعية (+ Google) Google plus:

عرفها Wogu(2012) أن شبكة جوجل الاجتماعية Google Plus هي شبكة صممت لدفع العملية التعليمية وجعل فن التعليم والتدريس أكثر امتاعاً وأيسر للطلاب والباحثين وأعضاء هيئة التدريس على مستوى العالم، وذلك على خلاف الشبكات الاجتماعية الأخرى والحزم المصممة لغرض التواصل الاجتماعي والاستمتاع.

دردشة الفيديو الجماعية Hangouts Google:

هى أداة مؤتمرات الفيديو التي توفر إمكانية عقد اجتماعات افتراضية على الإنترنت و تسهيل العمل التعاوني ويتيح إمكانية العثور على الدردشة الصوتية، أو الاجتماعات والمؤتمرات المصورة video conference ، مع إمكانية إضافة (١٠) مشاركين عبر الإنترنت، وامكانية الانضمام عبر الهاتف عن طريق الخدمة الهاتفية جوجل IP ، وتقاسم الشاشة والبث المباشر لمؤتمرات الفيديو وتسمح هذه الخدمة للمستخدم بالقيام بعمل الدردشة مع الأشخاص بالرسائل النصية أو المكالمات المرئية وإرسال الصور والتواصل مع الأصدقاء من خلال أجهزة الحاسب أو الأجهزة اللوحية .

(Mallon & Bernsten, 2015)

مستندات جوجل Google Docs: يستخدم محرر مستندات جوجل (Google Docs) فى إنشاء وتنسيق المستندات النصية التى تتيح تضمين الأرقام والكلمات والرسومات والصور وتضمين ملفات الجداول كجزء من المستند الرئيسى، فهو ذو واجهة واضحة، وسهل التنسيق، وذو مساحة تخزين (Kieser& Golden, 2009). ومن أهم مميزات مستندات جوجل أنها تسمح للمتعلمين بسهولة مشاركة مستند مع متعلمين آخرين ، إما للعرض أو التحرير ، فيمكن عرض المستند دون أن يتمكن من التحرير، ويمكن للمتعلم أن يجعل الآخرين قادرين على تحرير المستندات، وذلك من خلال إرسال دعوه لهم عبر بريدهم الإلكترونى.

(Byrne ,2013 ; Jacqueline, 2011; Koval , 2009)

ويوضح كل من حسن و طلبة (٢٠١٧ ، ٨٣) أهم تطبيقات جوجل المختلفة كالتالي:

تطبيق جوجل درايف : Google Drive وهو عبارة عن خدمة تخزين سحابي مقدمة من شركة جوجل وتمكن هذه الخدمة من تخزين ومشاركة الملفات الفردية أو المجلدات بالكامل مع أشخاص محددين.

تطبيق نماذج جوجل : Google Form وتستخدم نماذج جوجل في عمل استبيانات (استطلاعات الرأي)أو اختبارات الكترونية أو عمل مسابقات لما تتضمنه من أشكال متعددة للأسئلة.

تطبيق مستندات جوجل : Google Doc ويمكن من خلاله تحرير وتنسيق ومعالجة النصوص واستيراد ملفات وورد وتحويلها إلى مستندات وتعديلها مباشرة في المتصفح بدون برامج مخصصة لذلك.

تطبيق البريد الالكتروني : Gmail وهو البريد الالكتروني الخاص بجوجل وهو اختصار لكلمتي Google Mail وأطلقت خدمة Gmail تجريبياً في ابريل ٢٠٠٤ ، وكانت متاحة حينها عبر نظام الدعوة فقط، ولم تصبح النسخة التجريبية متاحة للعموم إلا في فبراير عام ٢٠٠٧.

تطبيق موقع جوجل : Google Sites وتطبيق موقع جوجل Google sites توفره شركة Google ويمكن الأشخاص والشركات والمؤسسات من إنشاء مواقع متكاملة وديناميكية بدون أي رسوم، حيث يمكن إنشاء موقع من قوالب فارغة أو الاختيار من مئات القوالب التي توفرها شركة Google أو القوالب التي ينشرها المصممون الذين يستخدمون هذه الخدمة.

من خلال ما سبق يتضح أنه من أهم أدوات تطبيقات جوجل التفاعلية فى التعليم :

شكل يوضح الأدوات المستخدمة فى تطبيقات جوجل التفاعلية

ومن أهم الأدوات الخاصة بتطبيقات جوجل التفاعلية:

الفصول الدراسية (Classroom)

هى أداة مجانية للتعليم تمثل فصولاً افتراضية الكترونية وهذه المنصة تتيح للمعلمين إدماجاً أكثر للتكنولوجيا فى التعليم والاستغناء تدريجياً عن الأوراق عند تقديم المواد

التعليمية وتقييم الطلاب ووسيلة للتعاون الإفتراضى والتوجيه التربوي الفعال والمتابعة الدراسية المستمرة والتفاعل الفورى مع الطلاب .

جوجل درايف (Google drive)

هو برنامج يسمح للمتعلم الاحتفاظ وتخزين أى ملفات خاصة به على شبكة الإنترنت مع إمكانية الوصول إليها بسهولة فى أى وقت وأى مكان ، حيث يمكن رفع الملفات وتحميلها على شبكة الإنترنت عن طرق استخدام الحاسوب مهما كان نظام عمله ، وأيضاً عن طريق الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية التى تعمل بنظام التشغيل اندرويد Android ، ويشمل مساحة تخزينية كبيرة يصل حجمها إلى ١٥ جيجا على شبكة الإنترنت .

البريد الإلكترونى (Gmail)

هو البريد الأكثر شهرة واستخداماً ، لأنه يتميز بالعديد من المميزات أكثر من أى بريد آخر .

محرر مستندات جوجل (Google docs)

هو تطبيق لمعالجة النصوص على الإنترنت ، يمكنك من إنشاء وثائق تنسيق النص ، والتعاون بشأنها فى الوقت الحقيقى ، تتخصص خدمة مستندات Google لتكون سهلة التعديل من قبل الأساتذة ، ومشاركتها مع طلابهم ليتمكنوا من قراءة المستند ، وإضافة التعليقات ، والتفاعل مع المستندات فى الوقت الفعلى.

مميزات استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية:

تتمتع تطبيقات جوجل بالعديد من المميزات التي جعلتها في بؤرة اهتمام البحث العلمي وخاصة في مجال التربية ومن أهمها :

- ✓ سهولة الحصول على المعلومات من خلال أجهزة الكمبيوتر أو الهواتف الذكية دون الحاجة لخدمات زائدة أو متطلبات صيانة.
- ✓ مجانية، وتتميز بإمكانية تعديلها وتطويعها، مع إمكانية الاعتماد عليها في تنفيذ العديد من المهام.
- ✓ سهولة التطبيق، وتحقق التواصل والتعاون في إنجاز المهام تماشيا مع أهداف التعليم في القرن الحادي والعشرين.
- ✓ توفر خدمات إدارة الوقت، وجدولة المهام ، بالإضافة إلى توفير خدمات المناقشة والمنتديات والمدونات.
- ✓ توفر خدمات الرسائل المكتوبة، والصوتية، ومكالمات الفيديو، بالإضافة إلى إمكانية التعديل الفوري على الرسائل والنصوص المكتوبة بما يسهل مشاركة الملفات.
- ✓ تحقق نوع من الاتصال المتزامن وغير المتزامن والذي يناسب جميع المستخدمين سواء أكانوا معلمين أو مشرفين أو طلاب.

- ✓ توفر تقنية الذكاء الصناعي في العديد من التطبيقات؛ حيث أصبحت هذه التطبيقات أكثر فهما للمستخدم وبإمكانها تعديل ذاتها وطبيعة خدماتها بما يناسب مستخدماً بعينه.
- ✓ توفر مساحة تخزينية مجانية على خوادم جوجل لمستخدمي هذه التطبيقات جوجل تصل إلى ١٠ جيجا بايت مجاناً.

كما تختص تطبيقات جوجل ببعض الخصائص والتى أشار إليها كلاً من محمد التونى (٢٠١٦، Megan & Eilzabeth, ,2015) فى النقاط التالية:

- ✓ تتيح التعاون والتشارك بين الطلاب بعضهم البعض للعمل معاً فى العديد من التطبيقات مثل المستندات وجداول البيانات فى الوقت الحقيقى.
- ✓ إمكانية الإستفادة من الخدمات والتطبيقات والبيانات من أى مكان وفى أى وقت.
- ✓ لا توجد تكلفة مادية لاستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فهى مجانية.
- ✓ ليس هناك حاجة لصيانة البرامج على الأجهزة، لأن عملية الصيانة تتم تلقائياً.
- ✓ تعتبر تطبيقات آمنه، لا يمكن الوصول إليها من قبل أى شخص ليس لديه تسجيل دخول، وتوفر خصوصية البيانات والمعلومات.
- ✓ تسمح لأى شخص بإنشاء المعلومات والصفحات التعليمية ومشاركتها دون الحاجة لتعلم لغات البرمجة.
- ✓ تسمح بمساحات تخزين غير محدودة، مما يوفر إمكانية حفظ كم هائل من الملفات والبيانات.
- ✓ توفر خصوصية البيانات والمعلومات، و تتبع تطور الطلاب.

وأكدت العديد من الدراسات على أهمية تطبيقات جوجل التفاعلية فى العملية التعليمية، فقد أشارت دراسة أبو قصيبه (٢٠١٧) إلى فاعلية مجموعات العمل التشاركية القائمة على تطبيقات جوجل في تنمية مهارات استخدام قواعد البيانات لدي طلاب المرحلة الثانوية، وأوضحت دراسة محمد (٢٠١٧) فاعلية قواعد بيانات تطبيقات جوجل التفاعلية في تنمية مهارات نشر الصفحات التعليمية لدي أخصائي تكنولوجيا التعليم، وبينت دراسة المؤمن (٢٠١٧) فاعلية بيئة قائمة على تطبيقات جوجل التفاعلية لتنمية مهارات الحوكمة الإلكترونية لدى مديري المدارس المتوسطة بدولة الكويت، وأوضحت دراسة الضلعان(٢٠١٧) أثر استخدام تطبيقات جوجل التربوية في تنمية مهارات تصميم الاختبارات الإلكترونية لدى طالبات الدبلوم التربوي في مقرر الحاسب في التعليم.

وتشير دراستي كلاً من (Ragupathi, 2013; Nagel,2014) إلى مميزات تطبيقات الجوجل فى السيطرة على المحتوى، وامكانية الوصول لأي ملفات بتواريخ سابقة، إضافة إلى حفظ تاريخ تعديل أو حذف جزء من الوثيقة، والشخص الذي قام

بالتعديل، كما أنها تتيح ردود الفعل في الوقت الحقيقي على أعمال الطلاب، وتؤكد الدراسات على أن أدوات جوجل سوف تعمل جنبًا إلى جنب مع جميع الأدوات الموجودة في البيئة الصفية التى يستخدمها المعلمون، وسوف تكون متاحة مجانًا على إطلاقها، كما أن جميع تطبيقات جوجل سحابية، أي أن استخدامها يحتاج إلى مساحة صغيرة على الحاسب الشخصى، بالإضافة إلى إمكانية الدخول إلى جميع التطبيقات بحساب واحد بالجوجل ومن أي جهاز.

أما دراسة Blackman(2013) فترى أن تطبيقات جوجل تتيح فرصة هائلة للمشاركة، والتعاون بين الطلاب مع إمكانية النشر التلقائي على الويب، إضافة إلى سيولة الإتصال المؤسسي فمن خلال بريد جوجل، ومحرر المستندات يمكن العمل بشكل جماعي في نفس الوقت، فجداول البيانات، والوثائق المختلفة يمكن استعراضها في الوقت الحقيقي، والانخراط في مناقشات متزامنة حول خطط المؤسسة.

ومن الدراسات التى أكدت على أهمية تطبيقات جوجل فى العملية التعليمية دراسة بترسن Petersen (2013) و التى هدفت إلى الكشف عن فاعلية إستخدام تطبيقات جوجل المختلفة فى تطوير مهارات المعلمين التعليمية من إنتاج محتوى رقمى، وتوصلت الدراسة إلى أن استخدام تطبيقات جوجل ساعد على التواصل والتعاون بين المعلمين ، وأدت إلى وجود ألفة بين المشاركين.

مما سبق يتضح أن تطبيقات جوجل تؤثر إيجابيا فى عملية التعلم، وتجعل عملية التعليم أسهل في الحصول على المعرفة، وبعبارة أخرى تطبيقات جوجل تأتي بالفصول الدراسية للطالب في أماكن تواجده، وفي الوقت الذي يريده، على عكس الطرق التقليدية وهذا ليس فقط للمتعلمين ولكن أيضا يساعد المعلمين في إدارة الفصول الدراسية، ومتابعة المتعلمين وإرسال المهام والأنشطة الخاصة بالمقرر، وتقديم التغذية الراجعة الفورية لهم وتتميز تطبيقات جوجل بدرجة عالية من التعاونية والتشاركية، اذ يوفر موقع جوجل ويب أدوات إنشاء المستندات أومكانية تحريرها أوالتعاون في الوقت الفعلي ، ويقدم جوجل تطبيقات مجانية مثل البريد الإلكتروني، والوثائق، والمواقع، والتقويمات إضافة إلى أمكانية استخدام هذه التطبيقات من أي جهاز كمبيوتر يتوفر به اتصال شبكي.

توظيف تطبيقات جوجل التربوية في تدريس مادة الرياضيات:

توفر تطبيقات جوجل التربوية لمعلمى الرياضيات وطلابهم أدوات وحلول رقمية لتحسين تعليم وتعلم الرياضيات، كما توفر شركة جوجل منصة تعليمية متكاملة للتعلم و التدريب على الاستفادة القصوى من التكنولوجيا في الرياضيات. و يسمح Google For Education أيضا للمستخدمين بمشاركة عملهم من خلال التدوين، أو عبر يوتيوب، أو حتى مستندات جوجل وغيرها من التطبيقات التكنولوجية، و التي يهدف من خلالها إلى توفير محتوى تعليمي مفتوح في أي وقت،

وفي أي مكان وعلى أي جهاز، ومن أهم تطبيقات جوجل التفاعلية والتى يمكن توظيفها فى تعليم الرياضيات ، تطبيق جوجل درايف Google Drive الذى يتيح تخزين ومشاركة الملفات والتطبيقات والأنشطة فى الرياضيات ، وتطبيق مستندات جوجل Google Docs الذى يتيح إنشاء ومشاركة ملفات الوورد المكتوبة والمصممة من قبل معلمى الرياضيات والتى تشتمل على شرح للنظريات والقوانين ، وتطبيق جداول جوجل Google Spreadsheets الذى يتيح إنشاء جداول البيانات ومعالجتها إحصائياً ، وتطبيق عروض جوجل Google Slides الذى يتيح إنشاء ومشاركة العروض التقديمية ، وتطبيق نماذج جوجل Google Forms الذى يتيح إنشاء الاختبارات وتصحيحها آلياً ، وتطبيق مواقع جوجل Google Sites الذى يتيح إنشاء المواقع الشخصية والتعليمية .

ثانياً : مستويات عمق المعرفة :

تعد مستويات عمق المعرفة أحد الأدوات الرئيسة التى يمكن للمعلمين استخدامها فى عمليات التحليل وإدراك التعقيدات المتعلقة بالمعايير والأنشطة ومهام التقييم ، وظهر نتيجة المشكلات الموجودة فى المناهج مثل سطحية المعرفة ، وافتقار مصادر المعرفة للأسس التى تحقق التعمق فى المادة العلمية ، ومن ثم يقدم هذا الإتجاه حلاً لمشكلة تفكك المعرفة وضعف ترابطها الموجود فى حشو الكتب المدرسية بمعلومات تفصيلية مجزأة يضعف الترابط بينها .

عرفها الفيل (٢٠١٨، ١١) بأنها تنظيم منطقى محكم للمعارف والمهارات التى يجب أن يتمكن منها الطالب فى اى مجال دراسى وفقا لدرجة عمقها وقوتها فى أربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقا وهو مستوى التذكر ثم مستوى التطبيق ثم التفكير الإستراتيجي وأخيراً التفكير الممتد وهو المستوى الأكثر عمقاً وقوة .

وعمق المعرفة الرياضياتية تمكن المتعلمين من التحليل والنقد البناء للأفكار والحقائق الرياضية ودمجها فى البناء المعرفى لديهم وعمل ترابطات بين تلك الأفكار، مما يجعلها ذات معنى بالنسبة لديهم ، وتمكنهم من فهم الحجج والبراهين الرياضية والقيام بأنشطة ما وراء المعرفة (حسن ، ٢٠١٨ ، ١٣١).

وعرف عبد الرحيم (٢٠٢٠ ، ١٤٥) عمق المعرفة الرياضية بأنها قدرة المتعلم على تذكر وإعادة إنتاج وتطبيق المفاهيم والمهارات الرياضية وممارسته للتفكير الإستراتيجيى والتفكير الممتد للمواقف والمشكلات الرياضية التى تواجهه .

ويعرف Hess عمق المعرفة بأنه تحليل للأفكار والحقائق الجديدة ودمجها فى البناء المعرفى وعمل روابط متعددة بينها ، وفيها يصبح التعلم ذو معنى بالنسبة للطلاب من خلال عمليات البحث والتركيز على الحجج والبراهين المطلوبة لحل مشكلة ما (Hess,2010,14).

وتعرفها عبد الملاك (٢٠٢٠، ٤٥٦) بأنها مستويات عقلية لتنظيم المعارف والمهارات التي يجب أن يتمكن منها الطالب في الرياضيات، حيث يتم تنظيم المعارف والمهارات وفقا لدرجة عمقها وقوتها في أربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقا وتنتهي بأكثرها عمقا، وتشمل الاستدعاء، والمعارف والمهارات، والتفكير الاستراتيجي،و التفكير الممتد.

من خلال العرض السابق توصل الباحث إلى تعريف إجرائى لعمق المعرفة الرياضية والمتمثل فى تنظيم منطقى محكم للمهارات التى يجب أن يتمكن منها طلاب الصف الأول الثانوى فى مادة الرياضيات وفقاً لدرجة عمقها وقوتها فى أربعة مستويات تبدأ بأقلها عمقاً وهو مستوى التذكر ثم التطبيق وبعدها التفكير الإستراتيجيى وأخيراً التفكير الممتد وهو المستوى الأكثر عمقًا وقوةً، وتقاس بالدرجة التى يحصل عليها الطلاب فى كل مستوى من مستويات اختبار عمق المعرفة المعد لهذا الغرض.

مؤشرات تحقق مستويات عمق المعرفة الرياضية :

من المؤشرات التى تدل على تحقق مستويات عمق المعرفة لدى الطلاب فى تعلم الرياضيات ما يلى :

- ✓ تذكر المفاهيم والتعميمات الرياضية السابقة المتعلقة بالمشكلات الرياضية المطروحة ومعالجتها بالطرق المناسبة للتوصل إلى حلول ملائمة .
- ✓ فرض الفروض والتنبؤ بصحة النتائج واتخاذ القرارات .
- ✓ ربط الخبرات والمعارف السابقة بمحتوى الرياضيات الجديدة .
- ✓ استخدام التفكير الناقد والتفكير التأملى للأفكار والحقائق المقدمة له وإجراء الترابطات المتعددة بين هذه الأفكار .
- ✓ القدرة على تحليل المسائل الرياضية إلى عناصرها الأولية وتحديد المعطيات ووضع الاستراتيجيات طويلة المدى وقصيرة المدى للتوصل إلى النتائج المناسبة
- ✓ إدارة المناقشات حول محتوى الرياضيات بفاعلية وكفاءة .
- ✓ استخدام الخبرة المعرفية والمهارية للتفاعل مع محتوى مادة الرياضيات.

(حسن ، ٢٠١٨ ، ١٤٥)

مستويات عمق المعرفة :

لقد ظهرت مستويات عمق المعرفة نتيجة للنقد الموجه لتصنيف بلوم السداسى ، وهى مستويات متتابعة تبدأ بمستوى الإستدعاء وتنتهى بالتفكير الممتد ، ويمكن تنمية عمق المعرفة الرياضياتية فى مستوى الاستدعاء من خلال الأسئلة التى تعتمد على العمليات العقلية البسيطة كتذكر مفهوم أو استرجاع مفهوم نظرية أو كتابة صيغة علاقة أو قانون ، كما يمكن تنمية مستوى تطبيق المفاهيم والمهارات من خلال مجموعة من الأسئلة التى تتطلب إجابتها بعض العمليات العقلية المعرفية التى تحتاج أكثر من خطوة مثل الشرح والتفسير والتطبيق والمقارنة ، وتنمية مستوى التفكير

الإستراتيجى يتم من خلال مجموعة من الاسئلة التى تتطلب إجابتها بعض العمليات العقلية المعرفية الأكثر تعقيداً ، ومستوى التفكير الممتد يتم تنميته من خلال مجموعة من الأسئلة تتطلب إجابتها بعض العمليات المعرفية مثل التركيب والتأمل واقتراح عدة طرق لحل مشكلة رياضياتية (عبد الرحيم ، ٢٠٢٠ ، ١٤٩).

وقام ويب (Webb) بتطوير نظرية العمق المعرفي من خلال تمثيل المكون المعرفي في أربعة مستويات، حيث يتناول كل مستوى نوع عمليات التفكير المتضمنة في المستوى مع الأخذ في الاعتبار صعوبة المهمة المقدمة وليس درجة التشابه في أداء المهمة، ويتطلب المستوى الأعلى من العمق المعرفي في أكبر ومعالجة معرفية من قبل المتعلمين(Dogbey, & Dogbey, 2016).

ولقد حدد كلاً Webb(2009 , 7-1) ، Hess(2013,6-20) ، Miller ,2017 أربعة مستويات لعمق المعرفة كالتالى :

المستوى الأول :الاستدعاء: Recall

يتضمن هذا المستوى استدعاء معلومات مثل حقيقة أو تعريف أو مصطلح أو إجراء بسيط ، بالإضافة إلى تنفيذ خوارزمية بسيطة أو تطبيق صيغة وإعادة إنتاج المعرفة أو المهارات، عادةً ما يتضمن محتوى الموضوع في هذا المستوى العمل مع الحقائق والمصطلحات أو خصائص الموضوعات و يتضمن أيضًا استخدام إجراءات وهناك القليل من التحول أو المعالجة الموسعة للمعرفة.

تتضمن أنشطة الرياضيات في هذا المستوى: (John & Barg, 2014,1)

وضع خريطة مفهوم توضح عملية أو تصف موضوعًا .

ضع جدول زمني .

اكتب قائمة بالكلمات الرئيسية التي تعرفها.

قم بعمل رسم بياني يظهر .

سرد حقيقة تتعلق بـ٠٠٠٠

اكتب بكلماتك الخاصة.

قص أو ارسم صورة توضح حدثًا أو عملية أو قصة.

اكتب تقريرًا موجزًا عن الحدث قم بإعداد مخطط انسيابي يوضح تسلسل الأحداث.

حل مشكلة لفظية من خطوة واحدة.

الأسئلة التي يمكن استخدامها في هذا المستوى:

(Hess, 2011,10 ; Webb, 2006)

هل يمكنك أن تتذكر _____؟ . - متى حدث _____؟

كيف يمكنك التعرف على _____؟ - كيف يمكنك أن تجد معنى _____؟

كيف تكتب __؟ - ما قد تدرجه في القائمة حول___؟

من اكتشف ___؟ - ما هي صيغة __؟

المستوى الثاني :المهارات والمفاهيم: Skills and Concepts

يتضمن هذا المستوى المشاركة في بعض العمليات العقلية التي تتجاوز استدعاء أو إعادة إنتاج استجابة، و يتطلب هذا المستوى من الطلاب تحويل المعلومات من نموذج إلى آخر ؛ وتصنيف العناصر إلى فئات ذات معنى ؛ ووصف أو شرح القضايا والمشكلات والأنماط والسبب والنتيجة و يجب على المتعلم استخدام المعلومات في سياق مختلف عن السياق الذي تعلم فيه و تتضمن العناصر الموجودة في المناهج الدراسية التي تقع في هذه الفئة أو تطبيق المهارات أو المفاهيم على المهام المتعلقة بمجال الدراسة في بيئة التعلم وعادةً ما يتضمن محتوى الموضوع في هذا المستوى المحدد العمل مع مجموعة من المبادئ والفئات والاستدلال والبروتوكولات، وتتضمن أمثلة العمليات العقلية التي غالبًا ما تشير إلى هذا المستوى المعين ما يلي: التلخيص والتقدير والتنظيم والتصنيف والاستنتاج.

تتضمن أنشطة الرياضيات في هذا المستوى: (John & Barg, 2014,1)

صنف سلسلة من الخطوات.

قراءة وتفسير المعلومات من رسم بياني بسيط .

حل مشكلة روتينية تتطلب خطوات متعددة، أو تطبيق مفاهيم متعددة.

ملاحظة أو وصف الأنماط غير التافهة .

شرح الغرض من الإجراءات التجريبية واستخدامها ؛و تنفيذ الإجراءات التجريبية .

إجراء الملاحظات وجمع البيانات ؛ وتصنيفها وتنظيمها ومقارنتها .

تحديد وشرح العلاقات بين الحقائق أو المصطلحات أو الخصائص أو العمليات.

قم ببناء نموذج وارسم خريطة طبوغرافية.

الأسئلة التي يمكن استخدامها في هذا المستوى

(Hess, 2013 ,11 Webb, 2006)

هل يمكنك شرح كيف ____ ؟ كيف يمكنك تطبيق ما تعلمته لتطوير _____؟

كيف تقارن ____؟ مقابلة_____؟ كيف تصنف _____؟

كيف هي _____ متشابهة؟ كيف تصنف نوع _____؟

ماذا يمكنك أن تقول عن _____؟ ما هي الخطوات اللازمة للتعديل __؟ •

متى تستخدم مخططًا لـ ___؟ ما الذي ستستخدمه لتصنيف __؟

ما الذي تلاحظه بخصوص __؟ ما هي الطريقة الأخرى للحل؟

كيف يمكنك تطبيق ما تعلمته لتطوير_____ ؟

المستوى الثالث :التفكير الاستراتيجي :Strategic Thinking

يتطلب هذا المستوى التفكير والتخطيط واستخدام الأدلة ومستوى تفكير أعلى من المستويين السابقين، في معظم الحالات تكون مطالبة الطلاب بشرح تفكيرهم و

إجراء التخمين و المتطلبات المعرفية تكون معقدة ومجردة، لا ينتج التعقيد عن حقيقة وجود إجابات متعددة ولكن لأن المهمة تتطلب تفكيرًا أكثر تطلبًا ويتطلب من الطلاب تبرير الرد الذي قدموه و استخلاص النتائج من الملاحظات ؛و الاستشهاد بالأدلة وتطوير حجة منطقية للمفاهيم ؛ وشرح الظواهر من حيث المفاهيم ؛ واستخدام المفاهيم لحل المشكلات وتحليل أوجه التشابه والاختلاف بين الإجراءات و صياغة المشكلة الأصلية في ظل الوضع المعطى وصياغة نموذج رياضي للحالة المعقدة.

تتضمن أنشطة الرياضيات في هذا المستوى(John & Barg, 2014,2):

نفذ الإجراء بخطوات متعددة ونقاط قرار متعددة.

حل مشكلة متعددة الخطوات وقدم الدعم مع شرح رياضي يبرر الإجابة.

تحقق من معقولية النتائج .

جهز قضية لعرض وجهة نظرك بشأنها تركز المهام والمشاريع قصيرة المدى على نقل المعرفة لحل المشكلات التي يمكن التنبؤ بها.

تقديم مشاكل حسابية معقدة تعتمد على عمليات متعددة.

كتابة أو شرح المهام التي تتطلب تعديل الرسالة "لتناسب" الجمهور.

إنشاء الرسوم البيانية والجداول والمخططات حيث يجب على الطلاب التفكير في المعلومات وتنظيمها.

أدوار المعلم: الملاحظات ، والتنظيم ، والأدلة ، والتقييم ، والإطارات ، والأسئلة .

أدوار الطالب: المناقشات والأسئلة والمناظرات والفحوصات والحكم والمبررات والأسباب والقرارات والاختبارات والمقارنة.

الأسئلة التي يمكن استخدامها في هذا المستوى

(Hess, 2013,15; Webb, 2006)

كيف يرتبط _____ بـ _____؟ ما هي الاستنتاجات التي يمكنك استخلاصها _____؟

كيف يمكنك التكيف مع _____ لإنشاء ملف مختلف_____؟

هل يمكنك توقع النتيجة إذا _____؟ ما هي أفضل إجابة؟ لماذا ؟

ما هو الاستنتاج الذي يمكن استخلاصه من هذه النصوص الثلاثة؟

ما هو تفسيرك لهذا النص؟ دعم منطقك .

كيف تصف التسلسل من_____؟ ما هي الحقائق التي تختارها الدعم_____؟

هل يمكنك توضيح السبب _____؟ ماذا سيحدث لو___؟

هل يمكنك صياغة نظرية لـ __؟ كيف ستختبر __؟

كيف يمكنك إثبات أن حلك صحيح؟ هل يمكنك توضيح السبب __؟

المستوى الرابع :التفكير الممتد: Extended Thinking

تتطلب العناصر المنهجية المخصصة لهذا المستوى استخدامًا موسعًا لعمليات التفكير العليا مثل التوليف والتفكير والتقييم وتعديل الخطط بمرور الوقت و يشارك الطلاب في إجراء تحقيقات لحل مشكلات العالم الحقيقي بنتائج غير متوقعة و يعد توظيف عمليات التفكير الاستراتيجي والحفاظ عليها على مدى فترة زمنية أطول لحل المشكلة سمة أساسية لأهداف المناهج الدراسية المخصصة لهذا المستوى و تشمل عمليات التفكير الاستراتيجي الرئيسة التي تشير إلى هذا المستوى المعين ما يلي: التوليف والتفكير والتنفيذ والإدارة.

تتضمن أنشطة الرياضيات في هذا المستوى:(John & Barg, 2014,2)

تطبيق المعلومات لحل مشكلات غير واضحة المعالم في المواقف الجديدة.

يجب على الطلاب التفكير في المعلومات وتنظيمها بدون مطالبات من المدرس.

كتابة المهام التي لها تركيز قوي على الإقناع.

تطبيق الفهم بطريقة جديدة، تقديم حجة / مبرر للتطبيق.

تطبيق نموذج رياضي لتوضيح مشكلة أو موقف.

إجراء مشروع يحدد المشكلة، ويحدد مسارات الحل، ويحل المشكلة، ويتوصل إلى النتائج.

تصميم نموذج رياضي لحل موقف عملي أو مجرد.

إقامة الروابط بين النتيجة والمفاهيم والظواهر ذات الصلة .

الجمع بين الأفكار وتوليفها في مفاهيم جديدة ؛ وانتقاد التصاميم التجريبية.

الأسئلة التي يمكن استخدامها في هذا المستوى:

(Hess, 2013,19; Webb, 2006)

اكتب أطروحة ؟ استخلص النتائج من مصادر متعددة؟

اجمع المعلومات لتطويرها ؟ اكتب ورقة بحث حول موضوع .؟

ما هي المعلومات التي يمكنك جمعها دعم فكرتك حول __؟

هل يمكنك اقتراح حل بديل ل...؟ هل يمكنك تقييم قيمة أو أهمية...؟

كيف تثبت...؟ دحض...؟

يمكن الاستفادة من خلال ما سبق فى تصميم اختبار يقيس مستويات عمق المعرفة الرياضياتية لدى الطلاب وفقاً للمستويات الأربعة لعمق المعرفة كما يلى :

مستوى الإستدعاء : يقيس قدرة الطالب على تذكر تعريف أو مصطلح أو خاصية و نقل خوارزمية أو صيغة معروفة ، وحل مشكلة بخطوة واحدة واستدعاء المعلومات من الرسم البيانى وإجراء تحويلات بين التمثيلات الرياضية وإعادة صياغة قانون او نظرية.

مستوى المعارف والمهارات : يقيس قدرة الطالب على تصنيف الأشكال وتفسير المعلومات من رسم بياني بسيط وحل مشكلة روتينية تتطلب خطوات متعددة أو تطبيق مفاهيم وتقديم مبرر لخطوات عملية الحل و استخدام النماذج أو الرسوم البيانية لتمثيل وشرح المفاهيم الرياضية و استرجاع المعلومات من جدول أو رسم بياني أو شكل واستخدمها لحل مشكلة تتطلب خطوات متعددة وتحديد العلاقات بين الحقائق أو المصطلحات أو الخصائص أو العمليات.

مستوى التفكير الاستراتيجي: ويقيس قدرة الطالب على استخدم المفاهيم الرياضية لحل المشكلات و تعميم النمط الرياضى ووصف ومقارنة طرق الحل المختلفة و استخدام الأدلة لتطوير حجج منطقية لمفهوم ما و استخلاص النتائج من الملاحظات / البيانات مع الاستشهاد بالأدلة وتفسير المعلومات من رسم بياني معقد و وحل مشكلة متعددة الخطوات وتقديم تفسير رياضي يبرر الإجابة.

مستوى التفكير الممتد : يقيس قدرة الطالب على ربط مفاهيم الرياضيات بمجالات المحتوى الأخرى و ربط مفاهيم الرياضيات بتطبيقات العالم الحقيقي في المواقف الجديدة وإجراء مشروع يحدد مشكلة ما ، ويحل المشكلة وإجراء تحقيق لحل مشكلة العالم الحقيقي بنتائج غير متوقعة وتصميم نموذج رياضي لحل موقف عملي .

أهمية تنمية مستويات عمق المعرفة :

أولى كثير من الباحثين اهتماما كبيرا بتنمية مستويات عمق المعرفة ترجع أهمية تنمية مستويات عمق المعرفة في أنها تشجع الطالب أن يستفسر عن الأشياء بلماذا وليس الاستفسار بكيف فقط، وتحفزه على الوصول لأقصى درجات الفهم، وتكسبه رؤية واسعة لربط الأفكار ببعضها البعض، وتمكنه من ربط المفاهيم والمهارات الجديدة بمواقف وخبرات الحياة اليومية(الفيل، ٢٠١٨ ، ١٧).

وبالإطلاع على الأدبيات والدراسات التى تناولت أهمية مستويات عمق المعرفة الرياضياتية كدراسة Ranalli (2013) ، شحاته (٢٠١٩) ، عبد الملاك (٢٠٢٠) ، عبد الرحيم (٢٠٢٠) والتى توصلت إلى أن مستويات عمق المعرفة الرياضياتية :

- ✓ تساعد الطالب على ربط معارفه وخبراته السابقة بمعارف وخبرات جديدة .
- ✓ تنمى مهارات التفكير الاستدلالي والتفكير المنطقي والتأملي.
- ✓ تشجع الطلاب على اتخاذ القرار والتنبؤ والتركيز بشكل فعال فى بيئة التعلم.
- ✓ تساعد على بقاء أثر التعلم لفترة طويلة .
- ✓ تعويد الطلاب على تقويم المعارف الجديدة وربطها بما لديهم من معارف فى البنية المعرفية .
- ✓ تنمى لدى الطلاب القدرة على حل المشكلات وتفسير المعلومات بعمق ، والتمييز والمقارنة وطرح الأسئلة .
- ✓ تمكن الطلاب من الفحص الناقد للأفكار والحقائق .

كما أن لعمق المعرفة ومستوياته أهمية تتمثل فيما يأتي(سلام، ٢٠١٩)

- ✓ تجمع بين الشمول والمرونة في تصنيفها للأهداف المعرفية المختلفة.
- ✓ تنظم عملية التعلم، وبناء الخبرات لدى المتعلم.
- ✓ تساهم في بقاء أثر التعلم لفترة طويلة.
- ✓ تناسب جميع المواد الدراسية ؛ نظراً لتعدد وعمق هذه المستويات وتنوع أهداف كل مستوى.
- ✓ تناسب الطلاب في جميع المراحل العمرية؛ نظراً لتعدد أنواع المعرفة السطحية والعميقة.
- ✓ تتضمن العديد من القدرات العقلية البسيطة والمركبة.
- ✓ تشتمل على مهارات التفكير الأساسية، والتفكير العليا، والتفكير المستقبلي
- ✓ تراعى المعرفة السابقة للمتعلم، ولذا تتوافق مع مبادئ النظرية البنائية.
- ✓ تصلح للاستخدام مع المجالات والموضوعات المحددة وغير محددة البنية.
- ✓ تركز على المعرفة النشطة ، وتمكن المتعلم من الربط بين الخبرات والأفكار السابقة والجديدة .

ومن خلال ما سبق يتضح أن مستويات عمق المعرفة لها أهمية بالغة تتمثل فى إعطاء فرصة للطلاب لربط الأفكار ببعضها البعض وربط المعارف الجديدة بالخبرات الحياتية لديهم ، وتشجع الطلاب على عمليات البحث والإكتشاف والتحليل والتفسير والتركيب ، وتتيح لديهم الفرصة للتعبير عن فهمهم فى إطار مفاهيمى داخل بنيتهم المعرفية باستخدام الأدلة والبراهين ، وتشجيع الطلاب على حل مشكلة متعددة الخطوات وتقديم تفسير رياضي يبرر الإجابة، واستخدام المعلم لتلك المستويات تمكنه من تحقيق التعلم ذى المعنى.

ثانياً : التنور التكنولوجى

مفهوم التنور التكنولوجى :

تغيرت سياقات ومفاهيم التعليم التكنولوجى فى العقود الأخيرة ، وتطورت بشكل منهجى من خلال التركيز على التنور التكنولوجى وعرفت الرابطة الدولية لتعليم التكنولوجيا التنور التكنولوجى على أنه قدرة الفرد على استخدام التكنولوجيا وإداراتها وتقييمها وفهمها ويشتمل التنور التنكولوجى على المعرفة العلمية ومهارات التفكير الناقد واتخاذ القرار وحل المشكلات والمواقف الإيجابية تجاه التنكولوجيا(RUPNIK & AVSEC,2020,121).

والتنور التكنولوجى مهم للفرد والمجتمع والنمو الإقتصادى ، والشخص المتنور تكنولوجيًا يكون أكثر قدرة على المنافسة فى المجتمع الحديث ، ومحو الأمية التكنولوجية تعد مؤشراً رئيساً للقدرة التنافسية مع الدول المتقدمة

(De Vries,2006,113)

فإن التنور التكنولوجى هو أكثر من معرفة كيفية استخدام الهاتف الذكي أو الوصول إلى مقاطع الفيديو الموسيقية على YouTube ، ,يعني امتلاك المعرفة والقدرة على استخدام مجموعة واسعة من الأدوات التكنولوجية لمجموعة متنوعة من الأغراض، يمكن للشخص المثقف رقميًا استخدام التكنولوجيا بشكل استراتيجي لاكتشاف المعلومات وتقييمها ، والتواصل والتعاون مع الآخرين ، وإنتاج المحتوى الأصلي ومشاركته ، واستخدام الإنترنت وأدوات التكنولوجيا لتحقيق العديد من الأهداف الأكاديمية والمهنية والشخصية (Mantiri et al, 2019, 1301).

يعرف التنور التكنولوجى بأنه القدرة على استخدام المهارات والمعرفة والفهم عند التعامل مع التكنولوجيا فى مجالات تعليمية مختلفة ، وتنمية قدرة الطلاب على تطبيق التكنولوجيا بشكل تعاونى وإبداعى ونقدى (Hague & Payton , 2019 , 19).

والتنور التكنولوجى هو القدرة على استخدام وإنشاء محتوى قائم على التكنولوجيا ، بما في ذلك البحث والمشاركة للمعلومات والإجابة على الأسئلة والتفاعل مع الآخرين وبرمجة الكمبيوتر،فهو يخلق نظامًا اجتماعيًا يتمتع بعقلية نقدية وإبداعية (Widana,2020,2)

وعرفه عياد (٢٠١٣،٥) بأنه إلمام الطالب بالقدر المناسب من المعارف والمهارات والاتجاهات التكنولوجية التي تمكنه من فهم التكنولوجيا واستخدامها وإدارتها، واتخاذ القرارات الصحيحة تجاه القضايا والمشكلات التكنولوجية التي تواجهه في حياته حاضراً ومستقبلاً؛ مما يجعله مواطناً فعالاً في بيئته ومجتمعه.

ويعرف بأنه استيعاب الأسلوب العلمى لإدراك المستحدثات التكنولوجية المعاصرة بالمعرفة والفهم والتمييز وتفهم العلاقات والروابط بينهم بما يؤدى إلى النفع وحسن أداء المتعلمين واتخاذ القرارات الصحيحة تجاه المشكلات وتوظيف ذلك فى حياتهم اليومية (حجازى وآخرون،٢٠٢٠، ٣٣٣).

من خلال ما سبق يرى الباحث بأن التنور التكنولوجى يعنى قدرة المتعلم على توظيف المعرفة العلمية فى استخدام التكنولوجيا والتوصل إلى حلول عملية للمشكلات التى تواجهه ، والقدرة على اتخاذ قرارات مناسبة ، واستخدام مهارات التفكير العليا اللازمة للتعامل مع المعلومات الرقمية عبر الإنترنت وتقييمها ومعرفة كل ما يتعلق بالتكنولوجيا الحديثة من مفاهيم وطرق عمل وأساليب التعامل معها.

ويعرف التنور التكنولوجي إجرائياً على أنه القدرة على فهم تطبيقات الرياضيات ودورها في حل المشكلات الواقعية في حياة الفرد اليومية وإلمامه بالقدر المناسب من المعارف والمهارات والقيم والاتجاهات المتعلقة بتكنولوجيا المعلومات؛ التي تمكنه من فهم هذه التكنولوجيا واستخدامها فى الرياضيات، واتخاذ القرارات الصحيحة تجاه القضايا والمشكلات المتعلقة بها، والتي تواجهه في حياته حاضراً ومستقبلاً؛ مما

يجعله مواطناً فعالاً في بيئته ومجتمعه وأبعاده تتضمن بشكل رئيس المفاهيم والتعميمات والمبادئ، والمهارات التكنولوجية، والقيم والاتجاهات الايجابية.

المبررات التي دعت إلى الإهتمام بالتنور التكنولوجي:

مع تزايد تعقيد التكنولوجيا فإنه من المهم لكل مواطن أن يكون متنورًا تكنولوجيًا؛ ذلك أن التنور التكنولوجي يعد حيويًا للفرد والمجتمع، بل أصبح التنور التكنولوجي ضرورة حتمية للمواطن العادي في أي مجتمع حتى يمكنه من مسايرة العصر ومواكبة ما يدور حوله من التغيرات التكنولوجية، فهو من الأساسيات التي لا غنى عنها في مجال إعداد الفرد للمواطنة الصالحة (نشوان ومهدي، ٢٠٠٦) ؛ وبالتالي فإن الحاجة إلى تنوير الأفراد في أي مجتمع لم يعد نوعًا من الرفاهية والترف بل أصبح حاجة ضرورية فرضتها الظروف الراهنة وذلك لعدة لمبررات أوردها كحيل(2014) ، والبايض (2009) كما يلي:

- ✓ طبيعة النظام العالمي الجديد :فالعالم أصبح قرية صغيرة يمكن لأي فرد أن يجوب أرجائه عبر قنوات الاتصال الحديثة وهذا يعد مبررًا وداعيًا لتنوير أفراد أي مجتمع علميًا وتكنولوجيًا ويتيح لهم الانخراط في هذا النظام.
- ✓ سيادة لغة العلم والتكنولوجيا :تعد لغة العلم والتكنولوجيا هي اللغة السائدة في العصر الحالي، وما من سبيل لاكتساب مفردات هذه اللغة وفهم رموزها ومدلولاتها إلا من خلال تنوير الأفراد علميًا وتكنولوجيًا بالمستوى الذي يمكنهم من التعامل معها.
- ✓ التسارع المذهل في الاكتشافات العلمية والابتكارات التكنولوجية :عملية التقدم العلمي والتكنولوجي تسير بسرعة مذهلة، وعلى الأفراد مواكبة هذا التسارع وملاحقته، وكلما تسارعت عجلة العلم والتكنولوجيا، كلما زادت معها الاكتشافات والابتكارات العلمية والتكنولوجية؛ وبالتالي تتضاعف هذه الاكتشافات بشكل كبير خلال فترة زمنية وجيزة؛ الأمر الذي يؤدي إلى بناء تراكمي كبير للعلم والتكنولوجيا.
- ✓ الطبيعة الاقتحامية للتكنولوجيا :تقتحم التكنولوجيا المجتمعات سواء كانت تلك المجتمعات في حاجة إليها أو غير مرغوب فيها بسبب ما تقدمه من سلع أو خدمات جديدة، فكل مجتمع يحتاج إلى تنمية، وأي تنمية تحتاج إلى تقنيات جديدة؛ لذلك فإن المجتمع يجب أن يعد أفراده للتعامل مع هذه التقنية حتى يستطيع أن يلحق بركب التقدم.
- ✓ الحاجة المتزايدة إلى الحديث والجديد :نظرًا لأن التكنولوجيا الجديدة عادة ما تكون أكثر تقدمًا وأكثر تعقيدًا؛ فقد أدى ذلك إلى حاجة أفراد المجتمع إلى كل ما هو جديد أو حديث والتخلص من القديم، وهذا الجديد أو الحديث يحتاج إلى أفراد لديهم القدرة على التعامل مع التكنولوجيا الحديثة.

- ✓ الحاجة إلى المعلوماتية :أصبح العصر الحالي يسمى بعصر المعلوماتية، إذ زاد الطلب على المعلومات، ومع سهولة الاتصال أصبح للمعلومات قيمة عالية سواء لحل المشكلات أوللتبادل، وأصبح الكثير من الأجهزة والمعدات في الدول المتقدمة وحتى النامية يعتمد على أجهزة استشعار وتحكم وتشغيل دون تدخل الإنسان، ولكن بالاعتماد على المعلومات المنقولة التي تعمل بذكاء، وهذه المستجدات تحتاج إلى فرد لديه تنور تكنولوجي يستطيع التعامل معها والاستفادة منها دون خوف أو تردد بل والمشاركة في إنتاجها إن أمكن.

أهداف التنور التكنولوجى :

يهدف التنور التكنولوجى إلى :

- ✓ إعداد المتعلم المتنور علمياً وتكنولوجياً بمستوى يتواكب مع متغيرات الثورة العلمية التكنولوجية الحديثة ومستجداتها .
- ✓ تنمية فهم المتعلمين لتأثيرات وطبيعة العلم والتكنولوجيا وتدريبهم على ممارسة التفكير العلمى وتنمية قدرتهم على اتخاذ القررات المناسبة ، وتنمية مهاراتهم التكنولوجية .
- ✓ تنمية فهم المتعلمين للقضايا والمشكلات الاجتماعية التى قد تترتب على انتشار التكنولوجيا فى المجتمع ، وتنمية قدرتهم على فهم الأسس والقواعد المرتبطة بحقوق إنتاج تطبيقات العلم والتكنولوجيا وتوظيفها وتنمية احترام الأفراد لحقوق الملكية الفكرية .
- ✓ رفع المستوى الأكاديمي لدى المتعلمين فى مجال العلم والتكنولوجيا ، وتنمية اهتماماتهم بمتابعة كل ما هو جديد فى مجال العلم والتكنولوجيا ، وتنمية الميول الأكاديمية لديهم للمشاركة فى أنشطة العلم والتكنولوجيا .
- ✓ مساعدة المتعلمين فى التعرف على فرص العمل المتاحة فى مجالات العلم والتكنولوجيا وتعريفهم بمتطلبات ومواصفات العمل فى مجالات العلم والتكنولوجيا ، وإيجابيات العمل وسلبياته فى مجالات العلم والتكنولوجيا .

(صبرى، ٢٠٠٥، ٥٢ـ٥٥)

ومن أهداف التنور التكنولوجى كما حددها Hague & Payton (2019) :

- تنمية الكفاءة التكنولوجية لدى المتعلمين لمساعدتهم على استخدام وتشغيل الأجهزة التكنولوجية وبرامج الويب .
- تشجيع المتعلمين على إنشاء معرفة جديدة باستخدام مهاراتهم الرقمية لتعزيز التعلم من خلال الوسائط الإجتماعية والبريد الإلكترونى وخدمات الويب والمدونات.

يستخدم المعلمون مهارات التنور التكنولوجى فى المؤسسة التعليمية لتصميم أدوات تكنولوجية تستخدم فى تعلم الطلاب بطرق ابتكارية وانتاجية (Ribble, 2015).

أبعاد التنور التكنولوجى :

من أبعاد التنور التكنولوجى كما حددها كلاً من (زقوت ، ٢٠١٣ ، ٢٢)، و (عياد، ٢٠١٣ ، ٧) ما يلى :

البعد المعرفي: Cognitive Dimension ويشتمل هذا البعد على المعلومات والمعارف التي ينبغي تزويد الطلبة بها حول مجالات التنور في تكنولوجيا المعلومات، وتتضمن تلك المعارف: الحقائق، والمفاهيم، والتعميمات، والقوانين، والنظريات، ويكون ذلك على مستويات عقلية عديدة كالتذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل، والتركيب والتقويم.

البعد المهاري:Skill Dimension ويشتمل هذا البعد جميع أنواع المهارات التي ينبغي إكسابها للطالب في إطار تنويره في مجال تكنولوجيا المعلومات، حيث يضم هذا البعد: المهارات العقلية كمهارات التفكير العلمي، ومهارات التفكير الناقد، ومهارات التفكيرالابتكاري ومهارات عمليات العلم كالملاحظة والتصنيف والاستدلال والتفسير، والمهارات العملية كمهارات التعامل مع جهاز الحاسوب وملحقاته واستخدامها وصيانتها، والمهارات الاجتماعية كمهارات التعاون مع الآخرين، والعمل في فريق وغيرها، ويكون ذلك على كافة مستويات الجانب المهارى المتمثل فى الإدراك (الملاحظة) ، والتهيؤ والاستجابة الموجهة والتكيف والإبداع .

البعد الوجداني: ويشتمل على جميع المخرجات ذات الصلة بالجانب الانفعالي العاطفي كالوعي بتكنولوجيا المعلومات، والحس بها والميول والاتجاهات التكنولوجية، والقيم المتعلقة بها، وأوجه تقديرها.

البعد الأخلاقي: ويركز على إكساب الطالب أنماط السلوك الأخلاقي ومعاييره عند التعامل مع تطبيقات تكنولوجيا المعلومات واستخدامها، كما يركز على رفع مستوى وعي الطالب بالقضايا الأخلاقية ذات الصلة بتكنولوجيا المعلومات، وتنمية قدراته على فهم وتحليل أسباب تلك القضايا ونتائجها.

بعد اتخاذ القرار: ويمثل هذا البعد أهم أبعاد التنور في مجال تكنولوجيا المعلومات، ويركز هذا البعد على تأهيل الطالب وتدريبه وإكسابه القدرة على اتخاذ القرارات وإصدار رأي أو حكم صائب عند مواجهته لأي موقف أو مشكلة أو قضية ذات صلة بتكنولوجيا المعلومات، حيث يكون على الطالب اتخاذ القرار المناسب حول الاختيار المنطقي لحل ما من ضمن مجموعة من الحلول أو الآراء البديلة والمفاضلة بينها.

ويرى Luckay & Collier-Reed (2014) أن التنور التكنولوجى يتألف من ثلاثة أبعاد مترابطة هى البعد المعرفى والبعد المهارى وبعد اتخاذ القرارات ،متمثلين فيما يلى:

البعد المعرفى : مفاهيمي ومرتبط بالسياقات والقواعد التي تربط الحقائق والمفاهيم
البعد المهارى : مدى قدرة الشخص على استخدام التكنولوجيا ، وينعكس ذلك في المهارات المعرفية ، على سبيل المثال ، التفكير المنطقي ، والتفكير التقاربى والتباعدى ، والمهارات الحركية ، واستخدام الأساليب والأدوات والآلات والأجهزة ومهارات التعامل مع الآخرين ، على سبيل المثال ، التعاون ، والتواصل ، والتعلم الجماعي ، حيث يمكن للمتعلم تطبيق اكتساب المعرفة فى حل المشكلات .
بعد اتخاذ القرار والتفكير الناقد : يستخدم المعرفة والمهارات المعرفية والمهارات الشخصية والاجتماعية أو المنهجية المكتسبة من خلال التعلم لزيادة احتمالية النتائج المرجوة كما يعزز التفكير النقدي المتمثل فى قدرة تصور البشر في عملية بناء وتشكيل وفهم المعلومات عقليًا لتسهيل حل المشكلات فيما يتعلق بالقضايا التكنولوجية السياقية متعددة التخصصات.
ويذكر Belshaw (2011) إن من أبعاد التنور التكنولوجى (١) الثقافة المتعلقة بفهم السياقات المختلفة لمستخدمي العالم الرقمي ؛ (٢) الإدراكية حول التفكير في تقييم المحتوى (3)البناء ، أي القدرة على إنشاء حقوق التأليف والنشر ؛ (٤) التواصل ، وهو فهم أداء الشبكة والاتصالات في العالم الرقمي ؛ (٥) مسؤول الثقة؛ (٦) الإبداع في القيام بأشياء جديدة بطرق جديدة(٧) التفكير النقدي في الاستجابة للمحتوى؛(٨) المسؤولية الاجتماعية .
من خلال ما سبق أمكن تحديد مستويات التنور التكنولوجى التى يمكن تنميتها لدى طلاب الصف الأول الثانوى وهى :
البعد المعرفى : Cognitive Dimension: ويشتمل هذا البعد على المعلومات والمعارف التى ينبغى تزويد المتعلم بها حول مجالات التنور التكنولوجى ، وتتمثل فى المعلومات والمعارف و الحقائق والمفاهيم والمصطلحات والمبادئ والقوانين ويكون ذلك على مستويات عقلية مثل التذكر والفهم والاستيعاب والتطبيق والتحليل والتركيب والتقويم .
البعد المهارى :Skilles Dimension : ويشتمل هذا البعد مهارات عقلية متمثلة فى مهارات التفكير العلمي وحل المشكلات والتفكير الناقد والإبداعى ومهارات عمليات العلم مثل الملاحظة والتصنيف والاستدلال والتفسير ، والمهارات التطبيقية كمهارات التعامل مع الكمبيوتر ومهارات اجرا ء بعض العمليات التطبيقية المتعلقة بالتكنولوجيا ، والمهارات الإجتماعية كمهارات التعامل مع الآخرين والعمل فى فريق والتعاون والتشارك ، ويكون ذلك على كافة مستويات الجانب المهارى وهى الإدراك والتهيؤ والاستجابة الموجهة والاستجابة المركبة والتكيف والإبداع .
البعد الوجدانى : emotional dimension : ويشتمل هذا البعد على جميع المخرجات ذات الصلة بالجانب العاطفى والإنفعالى كالوعى التكنولوجي ، والحس

التكنولوجى ، والميول التكنولوجية ، والاتجاهات التكنولوجية ، والقيم التكنولوجية ، ويكون ذلك على كافة مستويات الجانب الوجدانى ممثلة فى الاستقبال والاستجابة وتمثل القيم والتنظيم والتمييز.

بعد اتخاذ القرار : Decision Making dimension : يركز هذا البعد على تأهيل المتعلم وتدريبه واكسابه القدرة على اتخاذ القرارات وإصدار رأى أو حكم صائب عند مواجهته لأى موقف او مشكلة أو قضية ذات صلة بالتكنولوجيا .

البعد الإجتماعى : Social Dimention: ويشمل هذا البعد كافة الخبرات التى يلزم إكسابها للمتعلم حول مجالات التنور التكنولوجى والتى تتعلق بالآثار والنتائج والقضايا الإجتماعية، والتفاعل الإجتماعى والتعاون والمشاركة والتواصل الإجتماعى.

سمات المتنور تكنولوجيا :

وفقا لأبعاد التنور التكنولوجى البعد المعرفى والمهارى والاجتماعى والأخلاقى يتفق كلاً من زقوت (٢٠١٣ ، ٢٣) و ثرثار (٢٠١٨، ٢٩٤) على أن الفرد المتنور تكنولوجياً يكون قادر على :

- ✓ فهم طبيعة التكنولوجيا ومتابعة التطورات المتلاحقة والمستمرة فى شتى المجلات التقنية .
- ✓ معرفة المبادئ والمفاهيم والنظريات العلمية التى قامت عليها التطبيقات التقنية .
- ✓ القدرة على استخدام التطبيقات التقنية الموجودة فى حياته اليومية لحل مشكلاته بأسلوب صحيح .
- ✓ إتقان المهارات العملية والعقلية المطلوبة للتعامل مع الأجهزة والمواد التقنية التكنولوجية.
- ✓ تحديد الجوانب الأخلاقية لتطبيق التكنولوجيا فى التعليم.
- ✓ إتقان لغة التكنولوجيا والوعى بأهمية التكنولوجيا.

والمتنور تكنولوجيا يكون لديه القدرة على معالجة المعلومات المختلفة في شكل رسائل والتواصل بشكل فعال مع الآخرين ، وفهم متى وكيف يجب استخدام التكنولوجيا حتى تكون فعالة لتحقيق الأهداف المرجوة، وهذا يشمل الوعي والتفكير النقدي في مختلف الايجابيات و الآثار السلبية التي قد تحدث بسبب استخدام التكنولوجيا في الحياة اليومية ، ويسمح للمتعلم بالتفاعل والتواصل مع العائلة والأصدقاء بطريقة متنورة تكنولوجيا (Pool,2017,34) .

والفرد المتنور تكنولوجياً لديه القدرة على التعلم التكنولوجى وتطبيق التكنولوجيا بطريقة فعالة فى التعليم ومستخدم دائم للتكنولوجيا للحصول على المعلومات ومحلل ومقيم ومحاور فعال ولديه القدرة على استخدام وتحليل وتقييم المعلومات التقنية (Pearson & Young, 2002)

يتمتع الشخص المتنور تكنولوجياً بالقدرة على فهم التقنيات والطرق الحديثة لاستخدام التكنولويجا (Belk, 2013).

أفضل الطرق لتنمية التنور التكنولوجى لدى المتعلمين :

- ✓ استخدام برامج الكمبيوتر المنظمة لتقديم منهج تكنولوجى يدرس بطرق حديثة بديلة لطرق التدريس المعتادة .
- ✓ دمج التكنولوجيا فى التخطيط للتدريس لتقديم معلومات للطلاب بطرق مشوقة.
- ✓ تقديم الموضوعات التدريسية بطرق منظمة وفقاً لتسلسل منطقى باستخدام البرامج التكنولوجية .
- ✓ تقديم تغذية راجعة للطلاب فى الوقت المناسب معتمدة على التكنولوجيا .
- ✓ تشجيع المعلمين لاستخدام مواقع الويب التعليمية ودمجها فى دروسهم واستخدام Smart Boards أثناء التدريس للطلاب .

(Widana,2020,9)

ومن الدراسات التى أكدت على ضرورة تنمية التتنور التكنولوجى لدى المتعلمين وقياس مستوى التنور التكنولوجى لديهم:

دراسة دراسة أساندا(Asunda, 2012) والتى هدفت إلى وضع تصور مقترح قائم على معايير التنور التكنولوجي(STL)؛ كأساس للتعليم القائم على منحى العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات(STEM)، وذلك لتعزيز التنور في هذا المجال، وقد شارك العديد من الجهات المهتمة والمختصة في وضع معايير لهذا المجال، حيث يمكن توظيف هذه المعايير في برامج التعليم التقني والمهني من أجل إعداد الطلبة لوظائف القرن الحادي والعشرين. وأوصت الدرسة بإعادة النظر في برامج إعداد معلمي التعليم التقني والمهني لتتواءم مع تطبيق معايير التنور لمنحى(STEM).

دراسة (Kwon , 2017) والتى هدفت إلى تصميم برنامج يركز على تنمية التنور التكنولوجى لدى معلمي المرحلة الإبتدائية قبل الخدمة فى الفنون العملية وتم تنفيذ البرنامج على عينة عددها ١٢٧ معلم لمرحلة ما قبل الخدمة فى المدارس الإبتدائية بكوريا الجنوبية ، تضمن البرنامج وحدات تعلم التكنولوجيا والاختراع والرسم والتصميم وتكامل العلوم والتكنولوجيا والهندسة والرياضيات ، وأشارت نتائج البحث إلى تحسن فى مستوى المعرفة التكنولوجية لدى المعلمين وفى كفاءتهم التدريسية فيما يتعلق بالتكنولوجيا ، وتوفر نتائج البحث رؤى مفيدة حول التطور المهنى للمعلمين قبل الخدمة وفى تنفيذ التعليم التكنولوجى بالمدارس الإبتدائية .

دراسة Cite as: Hassan, M. Ul., & Akbar, R. A. (2020) والتى هدفت إلى استكشاف مدى تأثير التنور التكنولوجى للمعلمين على النجاح الأكاديمى لطلابهم وتكونت عينة البحث من ٢٠٠ معلم يعملون فى الجامعات العامة والخاصة بمنطقة لاهور وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن تنمية التنور التكنولوجى لدى المعلمين أثر

بنسبة ٤٣ % من النجاح الأكاديمى للطلاب فى بيئة تعليمية تفاعلية تشاركية ، وأوصت الدراسة بضرورة إنشاء معامل رقمية تشتمل على بيئة تفاعلية رقمية لتعليم الطلاب بطرق تكنولوجية حديثة وضرورة تنمية التنور التكنولوجى لديهم .

دراسة حمزة وطعمه (٢٠٢٠) والتى هدفت إلى التعرف على أثر برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات التعلم الذكى فى التنور التكنولوجى لدى طلبة كلية التربية فى مادة الحاسبات وأظهرت النتائج تفوق طلبة المجموعة التجريبية على طلبة المجموعة الضابطة فى مقياس التنور التكنولوجى ، وأوصت الدراسة بضرورة تنمية التنور التكنولوجى لدى طلاب التعليم الجامعى .

وفى حدود علم الباحث هناك ندرة فى الدراسات التى تناولت تنمية التنور التكنولوجي كناتج تعليمي فى الرياضيات ، مما يؤكد أهمية البحث فى تناولها كناتج تعليمي فى الرياضيات.

أوجه الإستفادة من محور التنور التكنولوجي فى تعلم الرياضيات :

من خلال استعراض الأدبيات التى تناولت التنور التكنولوجى أمكن التوصل إلى مجموعة من الأمور التى ينبغى مراعاتها لتنمية التنور التكنولوجى منها :

- ✓ إعداد المتعلمين تكنولوجيا بمستوى يواكب التطورات التكنولوجية الحديثة ومستجداتها، وتنمية قدرتهم على اتخاذ القرارات المناسبة تجاه ما يتعرضون له من مشكلات .
- ✓ تنمية قدرة المتعلمين على فهم القضايا والمشكلات التى قد تترتب على انتشار التكنولوجيا فى المجتمع .
- ✓ تنمية معارف المتعلمين ورفع مستوى نموهم الأكاديمي فى مجال التكنولوجيا ومتابعة كل ما هو جديد فى مادة الرياضيات .
- ✓ تنمية الاتجاهات التكنولوجية لدى المتعلمين .
- ✓ اكساب المتعلمين المهارات العلمية كمهارات التعامل مع الأجهزة ومهارات إجراء بعض العمليات والمهارات الإجتماعية كمهارة التعامل مع الآخرين والعمل فى فريق.
- ✓ أكساب المتعلمين أنماط السلوك الأخلاقى ومعاييره عند التعامل مع تطبيقات العلم والتكنولوجيا ورفع مستوى الوعى لديهم بالقضايا الأخلاقية .
- ✓ تنمية قدرة المتعلمين على اتخاذ القرارات و إصدار رأى أو حكم عند مواجهته لأى مشكلة ذات صلة بالتكنولجيا.
- ✓ اتقان لغة التكنولوجيا ومهارة التعامل مع الأجهزة والمواد التكنولوجية .

فروض البحث:

- ✓ يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى في اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبة .
- ✓ يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى و البعدى في اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية وذلك لصالح التطبيق البعدى .
- ✓ يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى في مقياس التنور التكنولوجى وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبة .
- ✓ يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى (٠,٠١)، بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى و البعدى في مقياس التنور التكنولوجى وذلك لصالح التطبيق البعدى .

إجراءات البحث:

ثالثًا: إعداد مواد وأدوات البحث:

إعداد مواد البحث :

للإجابة عن السؤال الأول "ما التصميم التعليمى المناسب لتوظيف تطبيقات جوجل التفاعلية فى تعليم الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوى ؟

تم إعداد التصميم التعليمي لتوظيف تطبيقات جوجل التفاعلية فى تعليم الرياضيات لطلاب الصف الأول الثانوى : وقد تم ذلك بإتباع المراحل التالية:

المرحلة الأولى : مرحلة التحليل Analysis : وتشمل الخطوات التالية :

تحديد خصائص متعلمي طلاب الصف الأول الثانوى، وتحديد الحاجات التعليمية لهم ، ودراسة الواقع وتحليل المصادر والإمكانات .

تحديد خصائص المتعلمين: وتتمثل فى

تتحدد خصائص تلك الطلاب فيما يلي : مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوى . جميعهم لديهم المعارف الأساسية باستخدام الحاسب الآلى والاتصال بالانترنت . لديهم مستوى ذكاء عادي .

تحديد الحاجات التعليمية:

تتمثل الحاجات التعليمية لهذا البحث فى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوى وتنمية التنور التكنولوجى لديهم.

تحليل المصادر والإمكانات:
قام الباحث بمسح شامل لتطبيقات جوجل التفاعلية التى يمكن استخدامها لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجى ، وقام الباحث بتوضيح طريقة العمل والدراسة ، و تم الاستعانة بالعديد من عناصر الوسائط المتعددة المختلفة .

تحليل بيئة التعلم : تمثلت بيئة التعلم فى :
تعلم خارج قاعة المحاضرات : من خلال الموقع الإلكتروني الذى تم تصميمه فى ضوء تطبيقات جوجل التفاعلية لدراسة موضوعات الوحدة المقررة .
تعلم داخل قاعة المحاضرات : من خلال المناقشة والتطبيق وتنفيذ التكليفات ، وتقديم التغذية الراجعة الفورية للطلاب من خلال الرد على تعليقاتهم واستفساراتهم .

المرحلة الثانية : مرحلة التصميم

صياغة الأهداف التعليمية:
قام الباحث بصياغة الهدف العام للبحث وهو تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى ، باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية.

تحديد المحتوى وأسلوب تصميمه: تم تحديد محتوى وحدة التشابه المقررة على طلاب الصف الأول الثانوى الفصل الدراسى الأول ، تحديد أسلوب تصميم المحتوى من خلال توظيف مزيج من أدوات جوجل التفاعلية والتى تتمثل في(بريد جوجل Gmail، جوجل درايف Google drive، محرر مستندات جوجل Google Docs، العروض التقديمية، دردشة الفيديو الجماعية، جوجل كلاس روم Google Classroom، مدونة جوجل، شبكة جوجل الاجتماعية (Google +) في نقل التعليم إلى المتعلمين.

تحديد الوقت المطلوب للتعلم: تم مراعاة حرية المتعلمين في تكرار تعلم كل مهارة مع تحديد الوقت بأسبوعين للانتهاء من تعلم جميع المهارات.

تصميم الأنشطة التعليمية :تم إختيار بعض المهام والأنشطة مثل زيارة بعض المواقع واستعراضها للاستفادة منها في تطبيق مهارات البرنامج،والقيام ببعض المهام العملية مثل تصميم فصل دراسي باستخدام Google Classroom

تصميم بيئة التعلم الالكترونية :عبارة عن تطبيقات جوجل التعليميةgoogle sites لشرح مهارات استخدام فصول جوجل الدراسيةGoogle Classroom.

تقديم التغذية الراجعة :من خلال الارتباط التشعبي لبعض المواقع التي توضح تصميم مهارات استخدام فصول جوجل الدراسية وذلك أثناء تصفح الطلاب لموقع Google sites.

تصميم الاستراتيجية التعليمية :

استهدف الباحث من خلال هذه الخطوة تصميم استراتيجية التعلم وفقا لتطبيقات جوجل التفاعلية والتى قام من خلالها بتحديد الإجراءات والخطوات المختلفة لتقديم المحتوي التعليمي، وتحديد طرق تقديم الأنشطة والتفاعلات التعليمية، وتم ذلك من خلال التالي: استخدام التعلم الفردى والتعلم التشاركى والمناقشة والحوار .

اعتمد الباحث على تقديم المحتوى بشكل تشاركي، حيث يتم تقسيم الطلاب إلى مجموعات صغيرة .

طريقة تقديم المحتوى وفقا لتطبيقات جوجل التفاعلية، يتم ذلك من خلال موقع (google site) الذى يتضمن المحتوى الإلكترونى من محاضرات نظرية وعملية ومقاطع فيديو بحيث تكون مرجع شامل للطلاب كما فى الرابط ، بالإضافة إلى جوجل درايف، محرر مستندات جوجل Google Docs ، العروض التقديمية، دردشة الفيديو الجماعية، جوجل كلاس روم Google classroom ، مدونة جوجل، شبكة جوجل الاجتماعية (Google +).

تصميم سيناريو أنواع التفاعلات التعليمية: يتفاعل ويتشارك الطلاب معا ومع المعلم من خلال جوجل درايف google drive، دردشة الفيديو الجماعية Google Hangouts، مدونة جوجل google bloger ، ومحررات مستندات جوجل Google Docs، عروض جوجل، وشبكات جوجل Google + وتم تخصيص شبكة المحادثات النصية (huddle) لضبط التفاعل بين المجموعات وعدم ظهورالنقاشات والمشاركات لباقى المجموعات،التفاعل مع المحتوى التعليمي بشكل فردي باستخدام فصول جوجلGoogle classroom ، تكليف المجموعات بمهام تعليمية تتم تشاركياً بين الطلاب داخل كل مجموعة، النقاش بين طلاب كل مجموعة بشأن إنجاز المهمة عبر شبكة جوجلHuddle ،البحث ومشاركة الملفات والصور والمستندات والفيديوهات باستخدام google drive .

تصميم طرق التفاعل:

التفاعل بين المتعلمين والمحتوى :يتم الإطلاع على المحتوى من خلال تطبيق جوجل درايف ومحرك البحث الخاص بالموقع وتطبيقات جوجل المختلفة .

التفاعل بين المتعلمين :ويتم ذلك من خلال النقاشات على صفحة المقرر ، والحوار والمناقشة أثناء عرض الأنشطة والمهام المكلفين بها.

التفاعل بين المتعلمين والمعلم : من خلال تعليقات المعلم على ما يقوم الطلاب بنشره من تكليفات وأنشطة على مدوناتهم الخاصة وأثناء عرض الأنشطة .

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج:

تم فى هذه المرحلة الحصول على المواد والوسائط المتعددة التى سبق تحديدها واختيارها فى مرحلة التصميم ، وذلك من خلال إنتاج مواد وعناصر جديدة ، وتشمل ما يلى :

النصوص المكتوبة : يمكن كتابة النصوص ، وإنشاء المستندات الخاصة بالمحتوى فى الرياضيات باستخدام تطبيق Google Docs المتاح على سحابة جوجل درايف

العروض التقديمية :إنشاء ملفات البوربوينت باستخدام تطبيق Google Slides المتاح على سحابة جوجل درايف .

الفيديو : يتم نشر فيديوهات تعليمية من اليوتيوب وغيرها على سحابة الجوجل درايف مرتبطة بالمحتوى .

المرحلة الرابعة : مرحلة التطبيق

حيث تم تطبيق أدوات القياس قبلياً على الطلاب ، ثم دراسة المحتوى من خلال تطبيقات جوجل التفاعلية ، ثم التطبيق البعدى لأدوات القياس .

المرحلة الخامسة : مرحلة التقويم

يتم تقويم الأنشطة والتكليفات المرتبطة بموضوعات المقرر التى قام الطلاب بإنتاجها. تطبيق الإختبارات الإلكترونية الخاصة بموضوعات المقرر باستخدام تطبيق جوجل . تطبيق أدوات القياس النهائية .

أدوات البحث:

أولاً : إعداد اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية:

للإجابة عن السؤال الثانى " ما فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس الرياضيات فى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية لدى طلاب الصف الأول الثانوى ؟"تم إعداد اختبار مستويات عمق المعرفة وفقاً للخطوات التالية :

أ- تحديد الهدف من الاختبار :هدف الاختبار إلى قياس مدى توافرمستويات عمق المعرفة الرياضية الأربعة لدى طلاب الصف الأول الثانوى في محتوى وحدة التشابة، من خلال التدريس باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية .

ب- إعداد صياغة مفردات الاختبار :تم صياغة مفردات الإختبار من نوعين من الأسئلة هما (الإختيار من متعدد وعددها ١٤ والأسئلة مفتوحة الإجابة وعددها ٦ أسئلة والاختبار في مجملة يتكون من ٢٠ مفردة، وروعى عند صياغة مفردات الإختبار النقاط التالية :

- ✓ سهولة ووضوح الألفاظ والمعطيات والمطلوب فى كل مفردة .
- ✓ أن تناسب مستوى طلاب الصف الأول الثانوى .
- ✓ تم مراعاة الدقة فى تحديد المطلوب من السؤال .

✓ أن تكون شاملة ومتنوعة ومناسبة لمستويات عمق المعرفة.

ج- تحديد مواصفات الاختبار:

جدول (١) مواصفات اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية لطلاب الصف الأول الثانوى

المستويات (المهارات) / المحتوى	التذكر وإعادة الإنتاج	تطبيق المفاهيم والمهارات	التفكير الإستراتيجيى	التفكير الممتد	المجموع	الوزن النسبى
تشابه المضلعات	٢	٢	١	١	٦	%٣٠
تشابه المثلثات	٢	١	-	١	٤	%٢٠
العلاقة بين مساحتي سطحي مضلعين متشابهين	١	١	٢	١	٥	%٢٥
تطبيقات التشابه في الدائرة	-	١	٢	٢	٥	%٢٥
المجموع	٥	٥	٥	٥	٢٠	%١٠٠

د- صياغة تعليمات الاختبار:

تم صياغة تعليمات الاختبار بسهولة ووضوح وبدرجة ملائمة لمستوى طلاب الصف الأول الثانوى.

هـ- طريقة تصحيح الاختبار:

بعد الإنتهاء من إعداد الاختبار فى صورته النهائية تم إعداد مفتاح لتصحيح الاختبار، يتم تصحيح الاختبار فى ضوء الخطوات الآتية :

- أسئلة الاختيار من متعدد : درجة واحدة فقط لكل فراغ .
- الأسئلة مفتوحة الإجابة : وضع درجة لكل خطوة من خطوات الإجابة.

و – التجربة الاستطلاعية للاختبار

طبق الاختبار فى صورته الأولية على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوى بمدرسة موط الثانوية العسكرية بإدارة الداخلة التعليمية بمحافظة الوادى الجديد، بلغت (٤٠) طالب وذلك بهدف:

- حساب زمن الاختبار :

أعتمد الباحث في تحديد زمن الاختبار على حساب متوسط الزمن الذي استغرقه أول وآخر تلميذ للإجابة على أسئلة الاختبار، وجد أن الزمن المناسب للاختبار هو (٨٠) دقيقة

- صدق اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية:

❖ **صدق المحتوى (الصدق الظاهرى):**

من خلال عرض الاختبار على مجموعة من السادة المحكمين (تخصص مناهج وطرق تدريس رياضيات) للتأكد من صدق المحتوى وسلامة مفرداته ، ودقة الصياغة العلمية واللغوية ،وقد اتفق المحكمون على مدى مناسبة الأسئلة لمستوى طلاب الصف الأول الثانوى وقياس قدرة الطلاب على عمق المعرفة الرياضية ،وقد أشار المحكمون إلى تعديل بعض الأخطاء المطبعية وتعديل صياغة بعض الأسئلة ، وتم إجراء التعديلات المطلوبة وبذلك أصبح الاختبار صادق من حيث المحتوى.

❖ **صدق المفردات (الاتساق الداخلى)**

للتحقق من صدق الاتساق الداخلى تم حساب معامل الارتباط بين درجات كل مستوى من مستويات عمق المعرفة الرياضية ، والدرجة الكلية للاختبار وكانت النتائج كما هى مبينة بجدول(٢):

جدول (٢) يوضح الاتساق الداخلى بين درجة كل مستوى فى الاختبار ودرجة الاختبار ككل

المستويات الفرعية	معامل الارتباط
التذكر وإعادة الإنتاج	٠,٨١١**
تطبيق المفاهيم والمهارات	٠,٧٦٥**
التفكير الإستراتيجى	٠,٨٢٧**
التفكير الممتد	٠,٨٤٣**

العلامة (**) تدل على أن المستوى دال عند مستوى (٠.٠١)

❖ **صدق المقارنة الطرفية:**

قام الباحث بترتيب مجموعة البحث ترتيباً تنازلياً ، وتقسيم الدرجات ٢٧% سفلى ، ٢٧% علوى ، ثم بعد ذلك تم حساب المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى للمستويين العلوى والسفلى ثم حساب قيمة "ت" بين المستويين العلوى والسفلى وجدول ٣ يوضح ذلك :

جدول ٣ المتوسط الحسابى والانحراف المعيارى وقيمة (ت) لدلالة الفروق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين العليا والسفلى فى الاختبار ككل .

بيانات / المجموعة	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	قيمة (ت)	الدلالة الإحصائية
العليا (ن =١١)	١٨,٢٢	٤,٦٣	٨,٩٦٥	دالة عند مستوى ٠,٠١
الدنيا (ن =١١)	٦,٥٣	٢,٧٦		

يتضح من جدول (٣) أن الاختبار قادر على التمييز بين الأقوياء والضعاف مما يدل على صدق الاختبار .

- ثبات الاختبار:

١. استخدم الباحث فى إيجاد ثبات اختبار عمق المعرفة الرياضية طريقة ألفا كرونباخ باستخدام برنامج SPSS ودلت النتائج على أن معامل ثبات اختبار عمق المعرفة الرياضية ككل (٠.٨٣٢) ، مما يدل على ثبات الاختبار وصلاحيته للتطبيق.

٢. تم استخدام طريقة تحليل التباين لحساب معامل الثبات باستخدام معادلة كودر-ريتشاردسون وبلغت قيمة معامل الثبات للاختبار ككل (٠,٨٢١)

يتضح من ذلك أن اختبارعمق المعرفة الرياضية يتصف بثبات مرتفع .

- الصورة النهائية للإختبار :

بعد إجراء التعديلات التى أوصى بها السادة المحكمون ، وإجراء التجربة الاستطلاعية والتأكد من صدق وثبات الاختبار وحساب زمنه ، أصبح الاختبار فى صورته النهائية صالحاً للتطبيق على المجموعة الأساسية ، ويوضح الجدول التالى مستويات عمق المعرفة الرياضية وعدد الأسئلة التى تقيس كل مستوى والوزن النسبى لها .

جدول (٤) مواصفات الصورة النهائية لاختبار عمق المعرفة الرياضية

أبعاد الاختبار / المحتوى	أرقام مفردات الاختبار موزعة على المستويات			
	التذكر وإعادة الإنتاج	تطبيق المفاهيم والمهارات	التفكير الإستراتيجى	التفكير الممتد
تشابه المضلعات.	٢	٢	١	١
تشابه المثلثات.	٢	١	-	١
العلاقة بين مساحتي سطحي مضلعين متشابهين.	١	١	٢	١
تطبيقات التشابه في الدائرة.	-	١	٢	٢
المجموع	٥	٥	٥	٥

ثانياً : إعداد مقياس التنور التكنولوجى:

تصميم و إعداد مقياس التنور التكنولوجى :

لإعداد الصورة الأولية لمقياس التنور التكنولوجى تم الإطلاع على بعض الدراسات والبحوث السابقة التى تناولت إعداد مقياس للتنور التكنولوجى والإستفادة منها في تحديد أبعاد المقياس وبناء عباراته، ومن هذه الدراسات والبحوث دراسة

عياد(٢٠١٣) ودراسة ثرثار (٢٠١٨) ، ودراسة عمر (٢٠١٨) ، ودراسة (حجازى وآخرون ، ٢٠٢٠) :

وقد تم بناء مقياس التنور التكنولوجى وفقاً للخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من المقياس :**

قياس مهارات التنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى مجموعة البحث المختارة ومدى امتلاكهم لتلك المهارات .

- **تحديد أبعاد المقياس:**

طبقاً لنتائج الدراسة الاستطلاعية لمقياس التنور التكنولوجى فقد تم تحديد بعض مهارات التنور التكنولوجى لتنميتها وذلك لتدنى مستوى ممارستها لدى الطلاب في التعليم والتعلم ، وفى ضوء الإطار النظرى للتنور التكنولوجى والدراسات السابقة تم تحديد خمس أبعاد لقياس التنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى وهى

البعد المعرفى .

البعد المهارى .

البعد الوجدانى .

البعد الأخلاقى.

بعد اتخاذ القرار .

البعد الإجتماعى.

- **إعداد الصورة الأولية للمقياس :**

قام الباحث بإعداد الصورة الأولية للمقياس ، وقد تضمن (٧٠) عبارة موزعة على أبعاد المقياس الستة ، كما هو مبين بجدول ٥

جدول ٥ أبعاد مقياس التنور التكنولجي وأرقام العبارات فى صورته الأولية

البعد	رقم العبارات	الإجمالى
المعرفى	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦ ،٧، ٨ ، ٩ ، ١٠، ١١ ، ١٢ ،١٣	١٣
المهارى	١٤ ، ١٥ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ١٩ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٢ ، ٢٣ ، ٢٤ ، ٢٥	١٢
الوجدانى	٢٦، ٢٧،٢٨ ، ٢٩، ٣٠ ، ٣١ ، ٣٢ ، ٣٣ ، ٣٤ ، ٣٥ ، ٣٦	١١
الأخلاقى	٣٧ ، ٣٨ ، ٣٩ ، ٤٠، ٤١ ، ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٤، ٤٥ ، ٤٦ ، ٤٧ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ٥٠	١٤
اتخاذ القرار	٥١ ، ٥٢ ، ٥٣ ، ٥٤ ، ٥٥ ، ٥٦ ، ٥٧ ، ٥٨ ، ٥٩ ، ٦٠	١٠
الإجتماعى	٦١، ٦٢ ، ٦٣، ٦٤، ٦٥، ٦٦، ٦٧، ٦٨ ، ٦٩، ٧٠	١٠

تم تطبيق المقياس على مجموعة من طلاب الصف الأول الثانوى مكونة من (٤٠) طالب، وقد تم إتباع الخطوات التالية في إعداد الصورة الأولية للمقياس:

- **تحديد نوع المقياس:**

تم استخدام طريقة الأداء المتدرج ذى الاستجابات الخمس ، حيث يقدم للطالب عبارات المقياس وأمام كل عبارة يوجد خمس استجابات وهى (دائماً / غالباً / أحيانا /

نادراً / أبداً) والطالب يختار الإجابة التى تتناسب مع سلوكه ، وذلك بوضع علامة (√) أمام كل عبارة ، وهذه الاستجابات لها أوزان تتراوح من (١-٥) حسب نوع العبارة.

- **صياغة مفردات المقياس:**

وقد روعى عند صياغة المفردات عدد من الشروط أهمها:
أن تكون لغة عبارات المقياس سهلة ومباشرة.
ألا تصاغ العبارات بصيغة النفى.
البعد عن العبارات التى تحمل أكثر من فكرة.
مناسبة العبارات لمهارات التنور التكنولوجى.

- **وضع تعليمات المقياس:**

تم تحديد تعليمات المقياس بحيث تضمنت الآتى:
بيانات الطالب (المدرسة ، الفصل ، اسم التلميذ)
الإشارة إلى عدم ترك أى عبارة بدون استجابة.
إعطاء مثال توضيحى لكيفية الإجابة .

- **تقدير الدرجات وطريقة التصحيح**:

ويمكن تحديد مفتاح توزيع درجات المقياس بحيث ينقسم إلى نوعين:
درجات الاستجابة مع العبارات الموجبة.
درجات الاستجابة مع العبارات السالبة . كما يوضحها جدول٦ :

جدول ٦ ميزان تقدير الدرجات على مقياس التنور التكنولوجى

اتجاه العبارات	مقياس التنور التكنولوجى				
العبارات الموجبه	٥	٤	٣	٢	١
العبارات السالبة	١	٢	٣	٤	٥

وبناء علي طريقة التصحيح السابقة تكون الدرجة العظمى للمقياس هى ٦٠×٥=٣٠٠، والدرجة الأدنى للمقياس هى ٦٠×١=٦٠

- **عرض المقياس على السادة المحكمين:**

بعد الإنتهاء من إعداد المقياس في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من السادة المحكمين للحكم على مدى صلاحيته ،وإبداء الرأى فيما يلى :

- سلامة الصياغة العلمية واللغوية لكل مفردة من مفردات المقياس.
- مدى مناسبة العبارات التى تضمنها المقياس لما وضعت من أجله.
- مدى مناسبة المقياس لمستوى طلاب الصف الأول الثانوى .
- صحة التعليمات الموجهة للطالب.

وبناءً على آراء السادة المحكمين لم يتم حذف أى بعد من أبعاد المقياس ، وإنما تم إجراء بعض التعديلات على بعض العبارات لتكون سهلة

- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** بعد القيام بإجراء التعديلات التى اقترحها المحكمون ، تم تطبيق المقياس في صورته النهائية على مجموعة التجربة الاستطلاعية ، بلغ عددها (٤٠) طالب من طلاب الصف الأول الثانوى من مدرسة موط الثانوية العسكرية، وذلك بهدف حساب التالى:
- **تحديد الزمن المناسب لتطبيق المقياس:** تم تحديد الزمن اللازم لتطبيق المقياس عن طريق حساب متوسط الزمن الذى استغرقه الطلاب للإجابة عن المقياس وقد بلغ (٦٥ دقيقة تقريباً)، وبالتالى يكون الزمن المناسب لتطبيق المقياس .
- **حساب صدق مقياس التنور التكنولوجى بأكثر من طريقة:**

أ- صدق المحكمين (الصدق الظاهرى) Content Validity

تم عرض المقياس فى صورته المبدئية على عدد من أعضاء هيئة التدريس فى المناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم وذلك بهدف معرفة مدى الاتفاق فيما بينهم على عبارات المقياس متصلة بالأبعاد التى يقيسها ومتفقة مع التعريف الإجرائى لكل بعد ، أو إضافة أو حذف أى عبارات جديدة يرون ضرورة إضافتها ،أو حذفها ، وتعديل الصياغة اللفظية لبعض العبارات وقد تمثل صدق المحتوى في اتفاقهم على صلاحية المقياس للتطبيق بعد حذف العبارات المكررة ، والعبارات غير المرتبطة بالبعد الرئيس وتم حذف عشر عبارات وتم التوصل إلى ٦٠ عبارة تم الإتفاق عليهم .

ب- صدق التجانس الداخلى:

تم حساب صدق المفردات في مقياس التنور التكنولوجى عن طريق إيجاد قيمة معامل الارتباط بين درجات كل مفردة مع الدرجة الكلية للمقياس:

جدول ٧ معاملات ارتباط المفردات في مقياس التنور التكنولوجي بالدرجة الكلية(ن = ٤٠)

المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط	المفردة	معامل الارتباط
١	0.690 **	١٦	0.412*	٣٢	0.784**	٤٧	0.568**
٢	0.560**	١٧	0.345*	٣٣	0.546**	٤٨	0.698**
٣	0.660**	١٨	0.691**	٣٤	0.516**	٤٩	0.741**
٤	0.736**	١	0.764**	٣٥	0.789**	٥٠	0.809**
٥	0.745**	٢٠	0.687**	٣٦	0.654**	٥١	0.705**
٦	0.773**	٢١	0.756**	٣٧	0.874**	٥٢	0.751**
٧	0.415**	٢٢٢٣	0.687**	٣٨	0.746**	٥٣	0.841**
٨	0.819**	٢٤	0.789**	٣٩	0.663**	٥٤	0.692**
٩	0.886**	٢٥	0.669**	٤٠	0.781**	٥٥	0.508**
١٠	0.840**	٢٦	0.387*	٤١	0.697**	٥٦	0.703**
١١	0.832**	٢٧	0.745**	٤٢	0.658**	٥٧	0.811**
١٢	0.874**	٢٨	0.897**	٤٣	0.741**	٥٨	0.607**
١٣	0.412*	٢٩	0.678**	٤٤	0.693**	٥٩	0.709**
١٤	0.356*	٣٠	0.687**	٤٥	0.445*	٦٠	0.623**
١٥	0.764**	٣١	0.694**	٤٦	0.325*		

*دالٌ عندَ(٠.٠٥)، ** دالٌ عندَ (٠.٠١)

يتضح من الجدول (٧) أن جميع معاملات الارتباط دالة عند مستوى ٠,٠١ يؤكد ذلك على صدق المقياس.

جدول ٨ معاملات الارتباط بين الأبعاد والدرجة الكلية للمقياس (ن=٤٠)

البعد	المعرفى	المهارى	الوجدانى	الأخلاقى	اتخاذ القرار	الإجتماعى
معامل الإرتباط	0.892**	0.847**	0.786**	0.702**	0.745**	0.0832**

يتضح من جدول ٨ ، أن مقياس التنور التكنولوجى يتمتع بمعاملات ارتباط قوية ودالة إحصائياً مع الدرجة الكلية للبعد الذى تنتمى إليه ، حيث تراوحت معاملات الارتباط بين (0.702** - 0.892**) يدل على أن المقياس بمفرداته يتمتع باتساق داخلى عالى.

- **حساب معامل ثبات المقياس:**

تم حساب ثبات المقياس بعد تطبيقه على مجموعة التجربة الاستطلاعية عددها (٤٠) طالب من طلاب الصف الأول الثانوى من مدرسة موط الثانوية العسكرية.

حساب معامل الثبات ألفا كرونباخ وطريقة التجزئة النصفية باستخدام معادلتي سبيرمان براون وجتمان

جدول ٩ قيم معامل ألف كرونباخ وسبيرمان وجتمان للقياس ككل

المكونات	طرق الثبات		
	ألفا	سبيرمان	جتمان
الدرجة الكلية	%0.887	%0.822	%0.754

يتضح من جدول ٩ تمتع المقياس كلل بدرجة مرتفعة من الثبات ، حيث أنحصرت قيم معاملات الثبات بالطرق المختلفة بين(0.754 إلى0.887) لدى أفراد المجموعة وهى جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١)

يتضح مما سبق أن مقياس التنور التكنولوجى يتسم بدرجة مناسبة من الصدق والثبات، ويتكون في صورته النهائية من (٦٠) مفردة موزعة على العوامل الستة للتنور التكنولوجى.

- **الصورة النهائية للمقياس:**

بعد إجراء التجربة الاستطلاعية للمقياس والتأكد من ثباته وصدقه وحساب الزمن اللازم لتطبيقه ، تم التوصل إلى الصورة النهائية للمقياس(*) ،الصالحة للتطبيق .

ويبين جدول (١٠) التالى مواصفات المقياس في صورته النهائية .

جدول ١٠ مواصفات المقياس في صورته النهائية .

أرقام العبارات / أبعاد المقياس	أرقام العبارات	عدد العبارات
البعد المعرفى	١، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦ ، ٧ ، ٨، ٩، ١٠	١٠
البعد المهارى	١١، ١٢ ،١٣، ١٤ ،١٥، ١٦،١٧، ١٨، ١٩، ٢١،٢٠	١٠
البعد الوجدانى	٢٢، ٢٣، ٢٤، ٢٥، ٢٦،٢٧، ، ٢٨ ، ٢٩ ، ٣٠	١٠
البعد الأخلاقى	٣١ ، ٣٢ ، ٣٣ ، ٣٤ ، ٣٥ ، ٣٦ ، ٣٧ ، ٣٨ ، ٣٩ ، ٤٠	
بعد اتخاذ القرار	٤١ ، ٤٢ ، ٤٣ ، ٤٤ ، ٤٥ ، ٤٦ ، ٤٧ ، ٤٨ ، ٤٩ ، ٥٠	١٠
البعد الإجتماعى	٥١ ، ٥٢ ، ٥٣ ، ٥٤ ، ٥٥ ، ٥٦، ٥٧ ، ٥٨ ، ٥٩ ، ٦٠	١٠
المجموع		٦٠

إجراءات تجربة البحث:

أولاً: إختيار مجموعتي البحث:

تم اختيار مجموعة البحث من طلاب الصف الأول الثانوى ،بمدرسة موط الثانوية العسكرية بإدارة الداخلة التعليمية محافظة الوادى الجديد ، تكونت مجموعة البحث من ٦٠ طالباً من فصلين ، تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية عددهم (٣٠) طالب ، والأخرى ضابطة عددهم (٣٠) طالب .

ثانياً : التحقق من تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى المتغيرات التابعة قبلياً:

للتحقق من تكافؤ المجموعتين فى كل من مستويات عمق المعرفة الرياضية والتنور التكنولوجى ، وذلك من خلال تطبيق كلاً من اختبار عمق المعرفة الرياضية ومقياس التنور التكنولوجى قبلياً على مجموعتي البحث ، تم استخدام اختبار (ت) لحساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين وكانت النتائج كالتالي:

* ملحق (٥) مقياس التنور التكنولوجى لطلاب الصف الاول الثانوى

جدول ١١ المتوسط الحسابى والانحراف المعياري ، وقيمة (ت)ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لاختبار مستويات عمق المعرفة .

مستويات الإختبار	المجموعة	م	ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة
التذكر وإعادة الإنتاج	التجريبية	3.00	.830	0.154	غير دالة
	الضابطة	3.03	.850		
تطبيق المفاهيم والمهارات	التجريبية	2.83	.874	0.142	غير دالة
	الضابطة	2.87	.937		
التفكير الإستراتيجى	التجريبية	2.43	.774	0.473	غير دالة
	الضابطة	2.53	.860		
التفكير الممتد	التجريبية	2.77	.935	0.422	غير دالة
	الضابطة	2.87	.900		
الإختبار ككل	التجريبية	10.97	1.90	0.541	غير دالة
	الضابطة	11.20	1.40		

يتضح من جدول١١ عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلى لاختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية مما يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلي لاختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية قبل تنفيذ تجربة البحث

جدول ١٢ المتوسط الحسابى والانحراف المعياري ، وقيمة (ت) ومستوى الدلالة الإحصائية للفروق بين متوسطات درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلى لمقياس التنور التكنولوجى

أبعاد المقياس	المجموعة	م	ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة
البعد المعرفى	التجريبية	31.20	3.791	0.395	NS
	الضابطة	30.87	2.649		
البعد المهارى	التجريبية	31.50	2.991	0.302	NS
	الضابطة	31.27	2.993		
البعد الوجدانى	التجريبية	30.53	3.148	0.427	NS
	الضابطة	30.17	3.495		
البعد الأخلاقى	التجريبية	30.97	2.798	0.323	NS
	الضابطة	30.73	2.803		
بعد اتخاذ القرار	التجريبية	30.53	3.608	0.393	NS
	الضابطة	30.20	2.929		
البعد الإجتماعى	التجريبية	29.97	3.419	0.495	NS
	الضابطة	29.57	2.812		
المقياس ككل	التجريبية	184.70	8.93	0.915	NS
	الضابطة	182.80	7.05		

يتضح من جدول١٢ عدم وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق القبلى لمقياس التنور التكنولوجى مما يدل على تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة فى التطبيق القبلي لمقياس التنور التكنولوجى قبل تنفيذ تجربة البحث .

ثالثاً: التدريس لمجموعتي البحث:

بعد الانتهاء من التطبيق القبلي لأدوات البحث على مجموعتي البحث ، ألتقى الباحث مع معلم الفصل للمجموعة التجريبية التى تم اختيارها وتم تزويده بدليل للاسترشاد به أثناء التدريس يوضح خطوات التدريس باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية، أما بالنسبة للمجموعة الضابطة تم التدريس لهم بالطريقة المعتادة التى تعتمد على الشرح والتلخيص والمناقشة من جانب المعلم ، تم إجراء التجربة الأساسية للبحث في الفترة من ٢٠٢١/١٠/٤ إلى ٢٠٢١/١١/١٩ وذلك خلال الفصل الدراسى الأول للعام الدراسى (٢٠٢٢/٢٠٢١) وقد شملت هذه الفترة تطبيق أدة البحث قبلياً وبعدياً

رابعاً التطبيق البعدي لأدوات البحث :

بعد الانتهاء من تدريس وحدة التشابه لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة تم تطبيق أدوات البحث وهى اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية ومقياس التنور التكنولوجى وكان الهدف من ذلك :

- التحقق من صحة الفروض من خلال اختبار (ت).
- مناقشة النتائج التي حصل عليها الباحث.
- تقديم بعض التوصيات والدراسات المقترحة في ضوء هذه النتائج.

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها :

أولا : النتائج الخاصة باختبار مستويات عمق المعرفة

اختبار صحة الفرض الأول:

للتحقق من صحة الفرض البحثى الذى ينص على: "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى في اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية، تم حساب قيمة " ت " بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لاختبار مستويات عمق المعرفة ، وجاءت النتائج كما هو موضح بالجدول التالي:

جدول١٣ قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين متوسطي درجات تلاميذ المجموعتين (التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لاختبار مستويات عمق المعرفة وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع η^2 وقوة التأثير (d) (ن= ٣٠، ن١=ن٢)

مستويات الإختبار	المجموعة	م	ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة	إيتا٢	قوة التأثير (d)
التذكر وإعادة الإنتاج	ضابطة	5.60	1.003	8.57	دال عند مستوى ٠,٠١	0.56	2.25
	تجريبية	7.50	.682				مرتفع
تطبيق المفاهيم والمهارات	ضابطة	5.57	1.16	9.73	دال عند مستوى ٠,٠١	0.62	2.56
	تجريبية	8.53	1.19				مرتفع
التفكير الإستراتيجى	ضابطة	5.33	1.35	14.51	دال عند مستوى ٠,٠١	0.78	3.81
	تجريبية	10.07	1.17				مرتفع
التفكير الممتد	ضابطة	5.17	1.18	13.78	دال عند مستوى ٠,٠١	0.77	3.62
	تجريبية	10.57	1.79				مرتفع
الإختبار ككل	ضابطة	21.67	1.99	23.02	دال عند مستوى ٠,٠١	0.90	6.05
	تجريبية	36.67	2.96				مرتفع

** دال عند مستوى ٠.٠١

يتضح من جدول ١٣ وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في فى كل بعد وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل فى التطبيق البعدى لاختبار مستويات عمق المعرفة لصالح طلاب المجموعة التجريبية ،حيث أن قيمة t-test المحسوبة أكبر من قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)، ويتضح أيضا أن حجم الأثر بلغ فى اختبار التفكير الجانبى حسب قيمة مربع (إيتا) (0.90) ، وقوة التأثير بلغت (6.05) وهذه القيم تدل على تأثير كبير جدا لتنمية مستويات عمق المعرفة من خلال تطبيقات جوجل التفاعلية .

اختبار صحة الفرض الثانى:

للتحقق من صحة الفرض البحثى الثانى تم تحويله إلى فرض صفرى " لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى في اختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية وذلك لصالح التطبيق البعدى وجدول ١٤ يوضح النتائج:

جدول ١٤ قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى و البعدى لمستويات عمق المعرفة الرياضية وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع η^2 وقوة التأثير (d) (ن= ٣٠، ن١= ن٢)

مستويات الإختبار	المجموعة	م	ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة	إيتا٢	قوة التأثير (d)
التذكر وإعادة الإنتاج	قبلى	3.00	.830	22.27	دال عند مستوى ٠,٠١	0.90	5.85
	بعدى	7.50	.682				مرتفع
تطبيق المفاهيم والمهارات	قبلى	2.83	.874	22.41	دال عند مستوى ٠,٠١	0.90	5.89
	بعدى	8.53	1.19				مرتفع
التفكير الإستراتيجى	قبلى	2.43	.774	30.94	دال عند مستوى ٠,٠١	0.94	8.13
	بعدى	10.07	1.17				مرتفع
التفكير الممتد	قبلى	2.77	.935	19.53	دال عند مستوى ٠,٠١	0.87	5.13
	بعدى	10.57	1.79				مرتفع
الإختبار ككل	قبلى	10.97	1.90	37.51	دال عند مستوى ٠,٠١	0.96	9.85
	بعدى	36.67	2.96				مرتفع

** دال عند مستوى ٠,٠١

يتضح من جدول ١٤ وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية فى كل بعد وفى الدرجة الكلية للاختبار ككل فى التطبيقين القبلى و البعدى لاختبار مستويات عمق المعرفة الرياضية لصالح التطبيق البعدى ،حيث أن قيمة t-test المحسوبة أكبر من قيمة " ت " الجدولية عند درجة حرية ٥٨، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠١) ، ويتضح أيضا أن حجم الأثر بلغ فى اختبار مستويات عمق المرعفة الرياضية حسب قيمة مربع (إيتا) (0.96) ، وقوة التأثير بلغت (9.85) وهذه القيم تدل على تأثير كبير جدا لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية من خلال تطبيقات جوجل التفاعلية ، وبذلك يرفض الفرض الصفرى ، ويقبل الفرض الثانى للبحث.

تفسير نتائج الفرض الأول والثانى الخاصة باختبار عمق المعرفة الرياضية يتضح وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مستويات عمق المعرفة الرياضية لصالح طلاب المجموعة التجريبية، ويرجع ذلك إلى أن تطبيقات جوجل التفاعلية بما تتضمنه من خطوات متنوعة قد ساعد على التعلم الفعال وإعطاء الطلاب فرصة لاستثمار قدراتهم العقلية فى التعلم وتنمية مستويات التطبيق والتحليل والتفكير الإستراتيجي والممتد وبالتالي نمى لديهم عمق المعرفة، وتقديم المعارف والمفاهيم والنظريات والتطبيقات باستخدام تطبيقات

جوجل التفاعلية وتوفير بيئة تعلُّم غنية بالمثيرات تناسب كل أنماط التعلم، وأنشطة تعليمية مشوقة اسهم فى توسيع وتعميق فهم الطلاب لجوانب التعلم المتضمنة بوحدة الهندسة، وأداء طلاب المجموعة التجريبية كان أكثر تميزاً فى عمق المعرفة الرياضية فى مستوى التذكر والتطبيق والتفكير الاستراتيجى والتفكير الممتد مما يزيد من قدرة الطلاب على الفهم العميق للمسألة الرياضية ، وساعد استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية على تذكر المعلومات السابقة ، وتطبيقها وتوليد المعلومات الجديدة وتوظيفها بشكل دقيق ، وربط النظرية بالتطبيق مما يزيد من فهم الطلاب للمعرفة الرياضية وتنميتها وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت إليها دراسة كلاً من Patterson & Musselman(2013) ودراسة على (٢٠١٨) ؛ ودراسة شحاته (٢٠١٩) ؛ ودراسة فاوي (٢٠٢١) والتى أكدت على أهمية تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية باستخدام استراتيجيات وأساليب تعلم مختلفة ، إلا أن الدراسة الحالية تختلف عن تلك الدراسات فى انها هدفت إلى تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية وهو لم تسع إليه الدراسات السابقة ، ويرجع ذلك لطبيعة التدريس باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية وتم تقديم المعارف والمفاهيم الجديدة فى ضوء الخبرات السابقة للطلاب ، وتقديم مجموعة من الأنشطة الرياضية تعمل على تنمية عمق المعرفة الرياضية ، بالإضافة إلى أسلوب العمل داخل الفصل يقوم على التعاون والمشاركة والتفاعل مما أدى ذلك إلى تحقيق عمق المعرفة الرياضية وتنمية العلاقات الرياضية ، وتقديم محتوى الرياضيات وخاصة وحدة التشابه لطلاب الصف الأول الثانوى باستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية أدى إلى فتح آفاق التلاميذ للبحث فى جوانب متعددة للمشكلة الرياضية وعمل على تبادل الأفكار بشكل جماعى واستيعاب وتطبيق المعرفة الرياضية والتفكير فيها بهدف تنمية التنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى

ثانياً : النتائج الخاصة بمقياس التنور التكنولوجى:

اختبار صحة الفرض الثالث:

للتحقق من صحة الفرض البحثى الذى ينص على: "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجى وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، تم تحويله إلى الفرض الصفرى التالى لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجى وذلك لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة "ت" بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجى ، وجاءت النتائج كما هو موضح بجدول ١٥

جدول١٥ قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين (التجريبية والضابطة) فى التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجى وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع η^2 وقوة التأثير (d) (ن= ٣٠، ن١=ن٢)

أبعاد المقياس	المجموعة	م	ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة
البعد المعرفى	التجريبية	45.63	2.86	12.22	NS
	الضابطة	34.80	3.93		
البعد المهارى	التجريبية	45.40	2.93	14.71	NS
	الضابطة	32.27	3.91		
البعد الوجدانى	التجريبية	44.07	2.80	15.84	NS
	الضابطة	31.27	3.42		
البعد الأخلاقى	التجريبية	43.30	3.44	11.62	NS
	الضابطة	32.40	3.82		
بعد اتخاذ القرار	التجريبية	44.77	3.33	14.90	NS
	الضابطة	33.17	2.67		
البعد الإجتماعى	التجريبية	43.53	3.91	13.41	NS
	الضابطة	32.07	2.57		
المقياس ككل	التجريبية	266.70	9.57	29.04	NS
	الضابطة	195.97	9.29		

** دال عند مستوى ٠.٠١

يتضح من جدول ١٥ وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في فى كل بعد وفى الدرجة الكلية للمقياس ككل فى التطبيق البعدى لمقياس التنور التكنولوجى لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) ، وبذلك يرفض الفرض الصفرى ، ويقبل الفرض الثالث للبحث.

اختبار صحة الفرض الرابع

للتحقق من صحة الفرض البحثى الذى ينص على " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس التنور التكنولوجى وذلك لصالح التطبيق البعدى، تم تحويله للفرض الصفرى "لا يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلى والبعدى لمقياس التنور التكنولوجى وذلك لصالح التطبيق البعدى"، وجدول ١٦ يوضح ذلك:

جدول١٦ قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفروق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية فى التطبيقين القبلى و البعدى لمقياس التنور التكنولوجى وكذلك حجم التأثير (قيمة مربع η^2 وقوة التأثير (d) (ن= ٣٠، ن١=ن٢)

أبعاد المقياس	المجموعة	م	ع	قيمة " ت"	مستوى الدلالة	إيتا٢	قوة التأثير (d)
البعد المعرفى	بعدى	45.63	2.86	19.49	دال عند مستوى ٠,٠١	0.87	5.12
	قبلى	31.2	3.79				مرتفع
البعد المهارى	بعدى	45.4	2.93	16.62	دال عند مستوى ٠,٠١	0.83	4.36
	قبلى	31.5	2.99				مرتفع
البعد الوجدانى	بعدى	44.07	2.80	17.93	دال عند مستوى ٠,٠١	0.85	4.71
	قبلى	30.53	3.15				مرتفع
البعد الأخلاقى	بعدى	43.3	3.44	16.99	دال عند مستوى ٠,٠١	0.83	4.46
	قبلى	30.97	2.80				مرتفع
بعد اتخاذ القرار	بعدى	44.77	3.33	15.92	دال عند مستوى ٠,٠١	0.81	4.18
	قبلى	30.53	3.61				مرتفع
البعد الإجتماعى	بعدى	43.53	3.91	13.37	دال عند مستوى ٠,٠١	0.76	3.51
	قبلى	29.97	3.42				مرتفع
المقياس ككل	بعدى	266.7	9.57	39.98	دال عند مستوى ٠,٠١	0.96	10.50
	قبلى	184.7	8.93				مرتفع

** دال عند مستوى ٠,٠١

يتضح من جدول ١٦ وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠١) بين متوسطات درجات طلاب المجموعة التجريبية فى كل بعد وفى الدرجة الكلية للمقياس ككل فى التطبيقين القبلى و البعدى لمقياس التنور التكنولوجى لصالح التطبيق البعدى ، مما يدل على وجود فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) ، ويتضح أيضا أن حجم الأثر بلغ فى مقياس التنور التكنولوجى (١٠,٥٠)، وهذه القيم تدل على تأثير كبير جدا لتنمية التنور التكنولوجى من خلال تطبيقات جوجل التفاعلية ، وبذلك يرفض الفرض الصفرى ، ويقبل الفرض الثانى للبحث.

تفسير نتائج الفرض الثالث والرابع الخاصة بمقياس التنور التكنولوجى يتضح وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في مقياس التنور التكنولوجى لصالح طلاب المجموعة التجريبية ، ويرجع ذلك إلى فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تنمية التنور التكنولوجى لدى طلاب

الصف الأول الثانوى من خلال توفير بيئة تعلم غنية بالمصادر مثل الأشكال والصور والبرامج المرئية والمسموعة مما ساهم فى تزويدهم بالمعارف والحقائق والمفاهيم التكنولوجية ، ومكنهم من تطبيق واستخدام التكنولوجيا فى تعليم الرياضيات ، وهذا بدوره أدى إلى زيادة مستوى التنور التكنولوجى لديهم ، مما يؤكد على فاعلية استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تحسن درجات القياس البعدى للتنور التكنولوجى لدى طلاب المجموعة التجريبية مقارنة بالقياس القبلى ، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التى اهتمت بمعرفة مستوى التنور التكنولوجى لدى المتعلمين مثل دراسة (Yukari,2009) و دراسة بدر (٢٠١٠) ودراسة عياد (٢٠١٣) و دراسة إبراهيم وآخرون (٢٠١٥) ، ودراسة أحمد وآخرون(٢٠١٧) ودراسة (Firdaus,2017) ، ودراسة (Haara,2017) والتى اهتمت بتنمية التنور التكنولوجى والرياضى لدى طلاب المرحلة الثانوية ، وأكدت على أن الشخص المتنور تكنولوجيا يجب أن يكون قادر على فهم طبيعة التقنية وعلاقتها بالعمل والمجتمع واستخدام التطبيقات التقنية الموجودة فى حياته اليومية لحل مشكلاته بأسلوب صحيح يحقق الفائدة له ولمجتمعه ويفسر الباحث هذه النتيجة نظراً لتضمين تطبيقات جوجل التفاعلية موضوعات ومهام ومشكلات رياضية يتم تقديمها للطلاب باستخدام تلك التطبيقات المتعلقة بالتكنولوجيا .

توصيات البحث:

على ضوء ما توصل إليه البحث الحالى من نتائج ، يقدم الباحث مجموعة من التوصيات التالية:

- إكساب معلمى الرياضيات بالمرحلة الثانوية مهارات توظيف الأساليب التكنولوجية الحديثة خاصة تطبيقات جوجل التفاعلية بشكل متكامل فى تدريس الرياضيات .
- إكساب طلاب المرحلة الثانوية مهارات التنور التكنولوجى ومهارات عمق المعرفة الرياضية .
- تنمية وعى معلمى و طلاب المرحلة الثانوية بأهم المستحدثات التكنولوجية فى مجال تعليم الرياضيات والخاصة بتطبيقات جوجل التفاعلية .
- تكثيف الدورات التدريبية للطلاب والمعلمين لاستخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تعليم الرياضيات .
- تنويع مصادر التعلم ما بين المصادر البشرية (المعلم والطلاب) والمصادر غير البشرية (المدونات والمواقع) بالإضافة إلى المشاعر والعواطف وعدم الإعتماد على المقررات كمصدر رئيس للتعلم .

مقترحات البحث:

استكمالاً لموضوع البحث الحالى ، يقترح الباحث إجراء البحوث والدراسات التالية:

- استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس الرياضيات لتنمية السعة العقلية والإنخراط فى تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الثانوية .
- توظيف تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس الرياضيات فى مراحل تعليمية مختلفة .
- أثر استخدام تطبيقات جوجل على تنمية مهارات إنتاج الوسائط المتعددة الرّقمية
- تصميم برنامج تدريبيى قائم على تطبيقات جوجل التفاعلية لتنمية مهارات إعداد المقررات الإلكترونية لدى معلمى الرياضيات بالمرحلة الثانوية .
- دراسة مسحية تبين اتجاهات معلمى الرياضيات نحو استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية ودورها فى النهوض بالعملية التعليمية بالمرحلة الثانوية فى تعليم الرياضيات.
- استخدام تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس الرياضيات فى تنمية عادات العقل المنتجة والتفكير الحوسبى .
- تضمين كتب الرياضيات بالمرحلة المتوسطة لمستويات عمق المعرفة الرياضية.

المراجع:

أولاً : المراجع العربية:

إبراهيم، إسراء على و شلبى ، أحمد إبراهيم و على ، سونيا هانم (٢٠١٥) . مستوى التنور التكنولوجى لدى طلاب الصف الأول الثانوى وعلاقته باتجاه الطلاب نحو مادة الجغرافيا ، **مجلة الجمعية التربوية للدراسات الإجتماعية** ، (٧١) .

أبو قصيبه،سالي رمضان .(٢٠١٧). .أثر اختلاف أنماط التفاعل في تصميم مجموعات العمل التشاركية القائمة على تطبيقات جوجل لتنمية مهارات استخدام قواعد البيانات لدى طلاب المرحلة الثانوية، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة المنصورة.

أحمد ، بسمة محمد و عبد الكريم ، عصام و محمد ، أفراح ياسين (٢٠١٧). أثر برنامج تعليمى – تعلمى وفقاً لمفاهيم الطاقة المتجددة والنانوتكنولوجى على التنور التكنولوجى عند طلبة قسم الكيمياء ، **مجلة البحوث التربوية والنفسية** ، العدد ٥٥ .

البايض، مجدي أحمد .(2009) مستوى التنور التكنولوجي لدى طلاب قسم الحاسوب بكلية مجتمع العلوم المهنية والتطبيقية، **رسالة ماجستير غير منشورة**، الجامعة الإسلامية، غزة.

بدر ، بثينة محمد (٢٠١٠) . مستوى التنور فى الرياضيات لدى الطالبات المعلمات بكلية التربية ، **مجلة دراسات فى المناهج والإشراف التربوى** ، المجلد الثانى ، العدد الأول .

الرحيلى ، تغريد عبد الفتاح محمد (٢٠١٣).أثر استخدام بعض تطبيقات جوجل التربوية فى تدريس مقرر تقنيات التعليم فى التحصيل الدراسى والذكاء الإجتماعى والإتجاه نحوها لطالبات جامعة طيبة ، **رسالة دكتوراة** ، كلية التربية ، جامعة أم القرى.

ثرثار، سميرة عدنان (٢٠١٨). مستوى التنور التكنلوجى لدى طلبة كلية التربية العلوم الصرفة ، **مجلة جامعة الأنبار** ، كية التربية للعلوم الإنسانية ، ٣ ، ٢٨٧-٣٠٧.

الجهوري ، ناصر علي محمد (٢٠١٢) . فاعلية إستراتيجية الجدول الذاتي (K.W.L.H.) في تنمية الفهم العميق للمفاهيم الفيزيائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب الصف الثامن الأساسي بسلطنة عمان ، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** (ASEP) "، ١(٣٢)، المملكة العربية السعودية، ١١-٥٨.

حجازى ، إعتماد إبراهيم بيومى و على ، رضا الحسيني و حسانين ، على عبد الرحيم (٢٠٢٠).فاعلية استخدام التعلم المدمج فى الإحصاء لتنمية التنور التكنولوجي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، **مجلة القراءة والمعرفة** ، الجمعية المصرية للقراءة والمعرفة ،(٢٣) ، ديسمبر ، ٣٢٧-٣٥٢

حسن، شيماء محمد علي (٢٠١٨). استراتيجية مقترحة في ضوء نظرية فيجوتسكى لتنمية عمق المعرفة الرياضية ومسؤولية تعلم الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. **مجلة تربويات الرياضيات، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات**، ٢١ (١٠)، ١٢٦ - ١٧٧

حسن، هيثم عاطف و طلبة ، رهام حسن (٢٠١٧). تطبيقات الحوسبة السحابية في التعليم، القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

حسين ، أشرف عبد المنعم محمد (٢٠١٩). أثر تدريس العلوم باستخدام مدخل حل المشكلات مفتوحة النهاية على التحصيل وتنمية عمق المعرفة لدى طلاب الصف الأول المتوسط ، مجلة التربية العلمية ، **الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، ٢٢(٧) ، ١-٣٢

حمزة ، ميساء عبد و طعمه ، منتهى شوكة (٢٠٢٠). أثر برنامج تعليمي قائم على استراتيجيات التعلم الذكي فى التنور التكنولوجي لدى طلبة كلية التربية فى مادة الحاسبات ، **مجلة كلية التربية ، جامعة واسط** ، العدد ٤١ ، الجزء الاول ، ٤٢٧ – ٤٥٤.

زقوت ، شيماء محمد أحمد (٢٠١٣) . مستوى التنور التكنولوجى وعلاقته بالأداء الصفى لدى معلمى العلوم فى المرحلة الأساسية العليا فى محافظات غزة ، **رسالة ماجستير غير منشورة** ، كلية التربية ، جامعة الأزهر .

الزهرانى ، محمد بن جمعان حسن (٢٠١٩). فاعلية استخدام بعض تطبيقات الجيل الثانى للويب فى تنمية مهارات البحث العلمى لدى طلاب المرحلة الثانوية فى مادة مهارات البحث ومصادر المعلومات ، **المجلة التربوية لتعليم الكبار** ، كلية التربية ، جامعة أسيوط ،١(٤) ، ٢٧٢-٣٢٤.

سلام، باسم صبرى (٢٠١٩). التعلم الخبراتى في الجغرافيا على تنمية عمق المعرفة الجغرافية والدافعية العقلية لدى طلاب المرحلة الثانوية، **مجلة كلية التربية، جامعة أسيوط** ،٣٥ (٥) ، ١٨٩-٢٣٣.

السيد ، علياء على عيسى (٢٠٢٠). تصميم مواد تعليمية تعاونية قائمة على المدخل العلمي لتنمية عمق المعرفة الفيزيائية ومهارات الكتابة العلمية لدى تلميذات المرحلة الإعدادية ، **المجلة التربوية ، كلية التربية ، جامعة سوهاج** ، ٧٨ ، أكتوبر ، ٢٢٦٥-٢٣٣٤.

شحاته ، إيهاب السيد (٢٠١٩). وحدة مقترحة فى الرياضيات قائمة على المنطق الفازي Logic Fuzzy لتنمية مستويات عمق المعرفة ومهارات إتخاذ القرار لدى طلاب المرحلة الجامعية ، **مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ،٢٢(٢١) ، أكتوبر ، ٦ – ٤٨ .

الشمرى ، فهد بن فرحان بن سويلم (٢٠١٩). فاعلية توظيف بعض تطبيقات جوجل التعليمية التفاعلية لتنمية مهارات تصميم ملفات الإنجاز الإلكتروني والتفكير المنتج لدى طلاب دبلوم التربية العام ، **مجلة كلية التربية ، جامعة كفر الشيخ** ، ١٩(٣) ، ٢٣٩-٢٩٢.

صالح ، نسرين حسين (٢٠١٧). برنامج مقترح قائم على دمج تطبيقات جوجل لتنمية مهارات التشكيل في التدريب الميداني لطلاب شعبة التربية الفنية ، **بحوث فى التربية النوعية ، كلية التربية النوعية** ، جامعة القاهرة ، العدد ٣٠ ، ص ص ١٠٩ – ١٠٣٦ .

صبرى ، ماهر إسماعيل و توفيق ، صلاح الدين توفيق (٢٠٠٥). التنور التكنولوجى وتحديث التعليم ، الإسكندرية : المكتب الجامعى الحديث .

الصمادى ، محارب على محمد (٢٠٢٠). أثر استخدام استراتيجية التعلم التشاركى فى تنمية مفاهيم ومهارات التنور التكنولوجي لدى طلبة الدراسات العليا بجامعة اليرموك ، **مجلة الحكمة للدراسات التربوية والنفسية** ، ١٩ ، ٦- ٤١.

الضلعان ، إيمان صالح(٢٠١٧).أثر استخدام تطبيقات جوجل التربوية في تنمية مهارات تصميم الاختبارات الإلكترونية لدى طالبات الدبلوم التربوي في مقرر الحاسب في التعليم، **المجلة التربوية الدولية المتخصصة**-الأردن،٦(٣) ، ٤٨-٦١.

عبد الرحيم ، محمد حسن عبد الشافى (٢٠٢٠). استخدام التعلم التوليدي لتنمية عمق المعرفة الرياضياتية والثقة بالقدرة على تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية ، **مجلة تربويات الرياضيات ، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات** ، ٢٣(٣) ، أبريل ، ١٣٠-١٧٦.

عبد السلام ، خيرية حسين (٢٠١٩).برنامج تدريبي قائم على بعض تطبيقات الهواتف الذكية لتنمية مهارات توظيف تطبيقات جوجل التفاعلية لدى المعلمين والإلكترونيات بدولة الكويت ، **مجلة كلية التربية ، جامعة المنصورة** ، ٦ (١٠٨) ، ١٧٩٥- ١٨١٨ .

عبد العال ، محمد سيد أحمد عبده (٢٠١٨).فاعلية التكامل بين تطبيقات جوجل التعليمية وأدوات الويب ٢ في تحقيق نواتج تعلم مقرر طرق تدريس الرياضيات وتنمية الاتجاه نحو التعلم التشاركي لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية، **مجلة كلية التربية فى العلوم التربوية** ، ٤٢(١) ، ٢٦٠-٣٣٧.

عبد المجيد ، أشرف عويس محمد (٢٠١٦). فاعلية وحدة إلكترونية فى تدريس تقنيات التعليم لتنمية بعض أبعاد التنور التكنولوجي لدى طلاب الدبلوم العام بجامعة القصيم ، **مجلة العلوم التربوية**، ٤ (٢) .

عبد الملاك ، مريم موسى متى (٢٠٢٠) . استخدام استراتيجية الرياضيات الواقعية لتنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية وتحسين الرغبة في تعلم الرياضيات لدى طلاب المرحلة الإعدادية ، **مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية** ، ٣ (١٤) ، يوليو ، ٤٤٥-٥٠١.

العساف ، حمزة عبد الفتاح عوض (٢٠١٩). واقع استخدام بعض تطبيقات جوجل التفاعلية فى تنمية بعض المهارات الرقمية لدى طلاب الدراسات العليا فى الجامعات الأردنية ، **رسالة ماجستير** ، كلية العلوم التربوية ، جامعة الشرق الأوسط ، عمان .

عمر ، زيزى حسن(٢٠١٨). برنامج تدريبي لمعلمات الاقتصاد المنزلى لتحسين مستوى التنور التكنولوجى والاتجاه نحوه فى ضوء معايير جودة التعلم الإلكترونى ، **دراسات عربية فى التربية وعلم النفس** ، ١٠٣ ، ٣٥١- ٣٨٦.

عياد، فؤاد إسماعيل (٢٠١٣). مستوى التنور في مجال تكنولوجيا المعلومات لدى طلبة الثانوية العامة بقطاع غزة، **مجلة المنارة للبحوث والدراسات**، ١٩(١) ، ٤٥-٧٧.

الغامدى ، ماجد شباب سعد (٢٠١٩) . نموذج مقترح لتدريس العلوم قائم على التكامل بين التعلم البنائي والنمذجة المفاهيمية وأثره على عمق المعرفة العلمية لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمحافظة الباحة ،**مجلة العلوم التربوية والنفسية** ، ٣(٢٥) ، أكتوبر ، ٤٩- ٧٣.

غانم ، منجى عزمى محمود (٢٠١٦). أثر استخدام تطبيقات جوجل فى اكتساب طلبة الصف السادس فى المدارس الحكومية فى محافظة طولكرم للمفاهيم العلمية واتجاهاتهم نحو تقبل التكنولوجيا ، **رسالة ماجستير** ، كلية الدراسات العليا ، جامعة النجاح الوطنية ،فلسطين .

فاوي ، خلف الله حلمى (٢٠٢١). فاعلية التعلم الخبراتي فى تدريس الرياضيات لتنمية عمق المعرفة الرياضية وتحسين اليقظة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية ، **مجلة تربويات الرياضيات** ، ٢٤(٤) ، أبريل ، الجزء الأول ، ١٩٦- ٢٢٧.

فرج الله، وليد محمد خليفة(٢٠١٨). تأثر استخدام بنك أسئلة إلكترونى فى تدريس الجغرافيا على تنمية الأعماق المعرفية وخفض قلق الاختبار لدى الطالبات منخفضات التحصيل بقسم الجغرافيا، **مجلة العلوم التربوية**، كلية التربية بقنا، جامعة جنوب الوادي، عدد ٣٥ ، ٤٥١-٤٩٥.

الفيل، حلمي محمد حلمي (٢٠١٨). برنامج مقترح لتوظيف نموذج التعلم القائم على السيناريو ((SBL) في التدريس وتأثيره في تنمية مستويات عمق المعرفة وخفض التجول العقلي لدى طلاب كلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية، **مجلة كلية التربية**، جامعة المنوفية، العدد الثاني،٣٣(٢) ، ٢- ٦٦.

القحطاني ، تركى بن سالم و الفهد ، عبد الله بن سليمان (٢٠١٧). متطلبات توظيف تطبيقات جوجل التفاعلية فى تدريس مادة الحاسب الآلى للمرحلة الثانوية : وجهة نظر المعلمين بمدينة الرياض ، **مجلة عالم التربية** ، ١٨ (٥٧) .

كحيل، حازم فؤاد .(2014) فاعلية توظيف المستودعات التعليمية الرقمية في تنمية المعرفة التكنولوجية لدى طلاب الصف العاشر واتجاههم نحو مادة التكنولوجيا .**رسالة ماجستير غير منشورة**، الجامعة الإسلامية، غزة.

محد ، أمل محمد (٢٠١٧) .فاعلية قواعد بيانات تطبيقات جوجل التفاعلية في تنمية مهارات نشر الصفحات التعليمية لدى أخصائي تكنولوجيا التعليم، **رسالة ماجستير**، كلية التربية، جامعة المنصورة.

محمد ، رشا هاشم عبد الحميد (٢٠١٩). مقرر دراسى فى الرياضيات وفق برنامج التقييم الدولى (PISA) لتنمية التنور الرياضى والفاعلية الذاتية لدى طلاب الصف الأول الثانوى ، العدد ٢٤٣ ، مارس ، ١٦- ٥٧.

التونى ،محمد عبد الله (٢٠١٦). تطبيقات جوجل التعليمية وعلاقتها بمهارات إدارة المعرفة والكفاءة الذاتية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ، **رسالة دكتوراه غير منشورة كلية التربية النوعية**، جامعة المنيا.

محمود ، عمر سيد أحمد (٢٠١٦). مستوى تنور الطلاب المعلمين بكلية التربية شعبة التعليم الأساسى فى تكنولوجيا التعليم : دراسة تقويمية ، **مجلة دراسات فى التعليم الجامعى** ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، العدد ٣٣ مايو ، ٥٨٦-٥٩٤.

المؤمن، نهلة عاشور سفر مراد(٢٠١٧). فعالية بيئة قائمة على تطبيقات جوجل التفاعلية لتنمية مهارات الحوكمة الالكترونية لدى مديري المدارس المتوسطة في دولة الكويت . **رسالة ماجستير**، جامعة المنصورة، كلية التربية .قسم تكنولوجيا التعليم.

نشوان، تيسير محمود، ومهدي، حسن ربحي .(2006) فاعلية برامج كلية التربية بجامعة الأقصى على تنمية التنور التقني لدى طلبتها،**مجلة التربية**، ٣٥(١٥٩) ، ١٠٦-١٤٩

هاني ، مرفت حامد محمد ؛ الدمرداش ،محمد السيد أحمد (٢٠١٥) . فاعلية وحدة مقترحة في الرياضيات البيولوجية في تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية ، **مجلة التربية العلمية ، الجمعية المصرية للتربية العلمية** ، كلية التربية ، جامعة عين شمس ، ١٨(٦) ، ٨٩-١٥٦ .

ثانياً: المراجع الأجنبية:

Asunda, P.(2012). Standards for Technological Literacy and STEM Education Delivery Through Career and Technical Education Programs**,** ***Journal of Technology Education***, , 23(2), 44-60

Avsec, S., & Jamšek, J. (2016). Technological literacy for students aged 6–18: A new method for holistic measuring of knowledge ,capabilities, critical thinking and decision-making.

International Journal of Technology and Design Education, 26(1), 43–60. Retrieved From:https://doi.org/10.1007/s10798-015-9299-y.

Belk, R. W. (2013). Extended self in a digital world. Journal of Consumer Research, 40(3), 477-500. Retrieved From: https://doi.org/10.1086/671052

Belshaw, D(2011). What is digital literacy? A Pragmatic investigation.," EdD Thesis, Durham Univ.Durham, p. 274, 2011.

Blackman, J(2013). Getting Started With Google Apps for Education.

Boyles, Nancy (2016). Pursuing the Depths of Knowledge, Educational Leadership, 74 (2). p46-50

Byrne, R. (2013). Google Documents for teaches: what teachers need to know to get started using Google documents in their classroom. Free technology for teachers. Retrieved from :http://wwwfreetech4teachers.com /p/google– tools tutorials . html .

Cite as: Hassan, M. Ul., & Akbar, R. A. (2020). Technological literacy: Teachers' progressive approach used for 21st century students' academic success in vibrant environment. ***Problems of Education in the 21st Century***, 78(5), 734-753. Retrieved From: https://doi.org/10.33225/pec/20.78.734

Czarnocha, B., & Baker, W. (2018). Assessment of the depth of knowledge acquired during the Aha! moment insight, ***Journal of Mathematics Education***, 11(3), 90-104.

De Vries, M. J. (2006). Technological knowledge and artifacts: An analytical view. In J. R. Dakers (Ed.), Defining technological literacy: Towards an epistemological framework (pp. 17–30). New York, NY: Palgrave Macmillan.

Dogbey, J., & Dogbey, J. (2016). Depth of knowledge and context characteristics of the West African Examination Council's Core Mathematics assessment – the case of Ghana from 1993–2013 Assessment in Education: Principles, ***Policy & Practice***, 25(4), Pp.76–398. doi:10.1080/0969594x.2016.1192524

Erisen, Y., Gürültü, E., & Bildik, C. (2018). Evaluation of Digital Competence By Information Technology Teachers in Turkey in The Context of 21ST Century Skills and The Quality

Framework of Ministry of Education. ***European Journal of Education Studies***, 4(7), p.275-296.

Felix, K. (2009). Google apps education. edition. multimedia and internet at school , 15 (6) , 42-60

Ferreira, J. (2014) Flipped class rooms: from concept reality using Google Apps. in remote Engineering and virtual instrumentation (REV), 2014.11the International conference on. (pp . 204 – 208) .1EEE.

Firdaus & Wahyudin (2017). Improving Students mathematical Literacy through problem Based Learning and Direct Instruction , ***Educational Research and Reviews*** , 12(4) , Pp.212-219.

Google. (2016). Google Applications for Education. Retrieved June 13, 2021, from , https://www.google.com/edu.

Haara,F.(2017). Research on Mathematical Literacy in Schools – Aim, Approach and Attention , ***European Journal of Science and Mathematics Education*** , 5(3), Pp.285-313

Hague, C & Payton ,S.(2019).Digital Literacy across the curriculum a Future lab handbook , This handbook and accompanying case studies are available to download free of charge from : www.futurelab.org.uk/proiects/digital-participation.

Hamilton, B.J.(2012). Embedded Librarianship: Tools and Practices. USA, Chicago, ALA tech Source.

Helen, S. (2010) : "Web Authoring: Web2.0 (Collaborative Technologies) Over View". University of Cambridge. 24 February Media-Enhanced Learning Special Interest Group & Sheffield Hallam University: MELSI.

Hess, K., (2013). A Guide for using Webb's depth of knowledge with common core state standards. The common core institute. Retrieved from: https://education.ohio.gov/getattachment/Topics/Teaching/Educator-Evaluation-System/How-to-Design-and-Select-Quality-Assessments/Webbs-DOK-Flip-Chart.pdf.aspx

Jackson. T.H. (2010). Teacher Depth of Knowledge as a Predictor of Student Achievement in the Middle Grades. Ph.D. dissertation. University of Southern Mississippi. Retrieved from: https://aquila.usm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=2015&context=dissertations. Last visited. 17 February 2018.

Jacqueline,L.(2011).The collaborative Benefits of Google Apps Education Edition in Higher Education .Unpublished master's thesis North central university , Graduate Faculty of the school of Education . Prescott valley , Arizona .

John ,H & Barg,A (2014). Georgia Department of Education Mathematics DOK Levels Examples, Retrieved from: http://www.liberty.k12.ga.us/pdf/TandL/DOK_Math_Examples _FORMATTED.pdf

Ke, F. & Xie, K. (2014): Toward Deep Learning for Adult Students Online Courses, ***Internet and Higher Education***, 12 (3), p.p. 136-145

Keigher, N. ; Capps, D. ; Crawford, B. & Ross, R. (2016) .Revealing Alternative Conceptions to Enhance Students' Understanding of Deep Time, ***Science Scope*** , 39 (6), Feb., p.p. 56-61.

Kieser, A & Golden , F. (2009). using online office applications : collaboration tools for learning distance learning . ***Distance Learning***, 6 (1), Pp . 41-47, Retrieved from: http://proquest.umi.com.proxy1.ncu.edu/?did=1903519691&sid =12&Fmt=3&clientld=52110&RQT=309&VName=PQD

Koval, A.(2009). The 2.0 tech I can't live without, knowledge quest,37(4),Pp.34-35,Retrieved from http://proquest.umi.com.proxy1.ncu.edu/?did=1709435561&sid =11&Fmt=3&clientId=5 2110&RQT=309&VName=PQD

Kwon , H(2017).Delivering technological literacy to a class for elementary school pre-service teachers in South Korea, International ***Journal of Technology and Design Education***, (27), 431–444.

Luckay, M. B., & Collier-Reed, B. I. (2014). An instrument to determine the technological literacy levels of upper secondary school students.***International Journal of Technology and Design Education***, 24(3), 261–273. http://dx.doi.org/10.1007/s10798-013-9259-3

Mallon, M., & Bernsten, S. (2015). Collaborative learning technologies. USA: Association of College and Research Libraries and American Library ssociation.

Mantiri, O., Hibbert, G. K., & Jacobs, J. (2019). Digital literacy in ESL classroom. Universal Journal of Education Research 7(5), 1301-1305. Retrieved from http://www.hrpub.org DOI: 10.13189/ujer.2019.070515

Megan, R.&Eilzabeth, M.(2015). Moving from Flipcharts to the Flipped classroom: using Technology Driven Teaching Methods ts Promote Active learning in Foundation and Advanced Masters Social Wark Courses, ***Clinical Soual Wark journal***, June 20145, (43) , lssue 2 , 215 – 224.

Middleton, A. (2015). Smart Learning: teaching and learning with smartphones and tablets in post- compulsory education. Sheffield.

Miller ,A(2017).Building Classroom Dialogue Using Webb's Depth of Knowledge, Retrieved from: https://gcci.uconn.edu/2017/11/14/building-classroom-dialogue-using-webbs-depth-of-knowledge/

Nagel, B(2014). Google Rolls Out Free LMS for Apps for Education .Retrieved from https://campustechnology.com/articles/2014/08/12/google-rolls-out-free-lms-for-apps-for-education.aspx

Patterson, L. G., Musselman, M., & Rowlett, J. (2013). Using the depth of knowledge model to create high school mathematics assessments. ***Kentucky Journal of Excellence in College Teaching and Learning***, 11(4), 38-45.

Pearson, G., & Young, A. T. (2002). Technically Speaking: Why All Americans Need to Know More About Technology. National Academies Press

Petersen, j. (2013). An Introduction and Overview to Google Apps in K12 Education: A Web-based Instructional Module, Retrieved from: https://scholarspace.manoa.hawaii.edu/bitstream/10125/27150/1/13106sTCCpaper_2013_jpetersen%20copy.pdf

Pool,C (2017). A new digital literacy. ***A conversation with Paul Gilster, Educ. Leadersh***., vol.55, no. 3, pp. 6–11.

Prima, E. C., Oktaviani, T. D., & Sholihin, H. (2018, May). STEM learning on electricity using arduino-phet based experiment to improve 8th grade students' STEM literacy. In Journal of Physics: Conference Series (Vol. (1013)1, p. 012030). IOP Publishing

Purpura,Daved,J.(2017).Causal Connections between Mathematical Language and Mathematical Knowledge : A Dailogic Reading Intervention , ***Journal of Research on Educational Effectiveness***, 10(1), p.116-137.

Ragupathi, K(2013). Collaborative Learning using Google Docs &Maps: By Chris McMorran, Journal of Technology in pedagogy 15.

Ranalli,J(2013).Disigning online strategy instruction for integrated vocabulary depth of knowledge and web – based dictionary skills , ***Journal of Calico*** , 30(1), Pp.16-43.

Ribble, M. (2015). Passport to digital citizenship: Journey toward appropriate technology use at school and home. Learning & Leading with Technology, 36(4), 14-17.

Roy, L. (2011): Essential Guide to Google Apps. Make Use Of. Retrieved online from:http://manuals.makeuseof.com.s3.amazonaws.com/formobile/MakeUseOf.com__Go_Google_free_email_and_more.pdf

Schoron, B.(2014). Announcing drive for Education the 21th century backpack for student retrieved 08,15,2015, form google for education Http://googleforeducation.blogspot.com/2014_09_01archive.html

Vens, T.(2010). The suitableness of Google documents as a student collaborative writing tool. Unpublished master's thesis, The graduate faculty, Lowa state university, Ames, Lowa, USA.

Webb, N. L. (2009). Webb's depth of knowledge guide: Career and technical education definitions. Retrieved from: www.aps.edu/re/documents/resources/Webbs_DOK_Guide.pdf

Webb, N. L (2006).Depth of Knowledge (DOK) Levels ,. Wisconsin Center of Educational Research. University of Wisconsin-Madison http://www.wcer.wisc.edu/WAT/index.aspx. https://www.windhamschools.org/docs/DOK%20Wheel%20Slide%20for%20Teachers-0.pdf

Widana, I. (2020). The effect of digital literacy on the ability of teachers to develop HOTS-based assessment. Journal of Physics: Conference Series. 1503 (2020) 012045 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1503/1/012045.

Wilson, K. (2016). Google apps for education. Retrieved for EdTch Teacher: https://edtechteacher.org/google-guides.Accessed on 1/11/2021.

Wogu, Ikedinachi Ayodele Power.(2012). Google plus: A boost to E-learning Education and Training at Covenant University, EIE's 2nd Intl' Conf. Comp., Energy, Net., Robotics and Telecom.

EieCon2012. Retrieved on August 25, 2011, from: http://www.eprints.covenantuniversity.edu.ng/964/1/ google_wogu.pdf

Wright, V., Burnham , J .& Hooper , L (2012) .Faculty collaboration : How a wiki enhanced communication Organization , accessibility and management of writing a book ,journal f interactive online learning , 11 (1) , 43-46.

Wyse, A. E., & Viger, S. G. (2011). How item writers understand depth of knowledge ,Educational Assessment, 16(4), 185-206

Yukari ,K.(2009). E-Contents for Technological Literacy in a Pre-College Program ,Evolution of Information Technology in Educational Management , International Federation for Information Processing ,(292) , Pp.43-56. http://link.springer.com /chapter/10.1007/978-0-387-93847-9.