تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد في ظل جائحة كورونا: الواقع والمأمول

أ.د/ إبراهيم محمد عبدالله حسن

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد في ظل جائحة كورونا: الواقع والمأمول

أ.د/ إبراهيم محمد عبدالله حسن
أستاذ بكلية التربية، جامعة العريش، مصر، وكلية العلوم والدراسات الإنسانية بشقراء، جامعة شقراء، السعودية، amabdullah@su.edu.sa

قدمت للنشر في ١ / ٥/ ٢٠٢٠م **قبلت للنشر في ١٥/ ٧/ ٢٠٢٠م**

الملخص: تناولت الورقة البحثية تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد في ظل جائحة كورونا: الواقع والمأمول، واشتملت الورقة على عدة مباحث أولها: منصات التعليم عن بعد، والثاني: واقع تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد في ظل جائحة كورونا، والثالث والأخير: تصور مقترح لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد، وخلصت الورقة البحثية إلى اقتراح بعض الأدوات المادية (Hardware) والبرمجيات الإلكترونية والتفاعلية لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد، كما قدمت الورقة عدد من التوصيات لعل من أهمها ضرورة تحديد البرمجيات الإلكترونية والتفاعلية المناسبة لكل مرحلة دراسية، وضرورة تدريب القائمين على تدريس الرياضيات بهذه المراحل عليها؛ لضمان التعامل معها بصورة احترافية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

Teaching and Learning Mathematics at a distance in the Context of the Corona Pandemic: Between Reality and Hope

Prof. Dr. Ibrahim Mohamed Abdullah Hassan
Professor of Mathematics Education, Al Arish University, Egypt, Shaqra University, Saudi Arabia, amabdullah@su.edu.sa

Received in 1st May 2020 **Accepted in 15th Jul 2020**

Abstract: The paper dealt with the teaching and learning of mathematics at a distance in the Context of the Corona Pandemic: between reality and hope. The paper included several investigations: the first, distance learning platforms, the second: the reality of learning and learning mathematics at a distance under the Corona pandemic, and the third and last: a proposed vision for the development of distance learning and mathematics learning. The paper concluded by proposing some physical tools (Hardware) and electronic, interactive software to develop the education and learning of mathematics at a distance. The study has also offered a number of recommendations, the most important of which is the need to identify the appropriate electronic and interactive software for each stage of study. Another recommendation is the need to train those who teach mathematics at these stages to ensure that they are handled professionally.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

مقدمة:

يشـهد العالم حالياً أزمة ربما تكون الأخطر في زماننا المعاصر، وهي جائحة كورونا، والتي كان لها تأثيرًا سـلبيًا على جميع مناشـط وقطاعات الحياة، ويأتي على رأسـها قطاع التعليم، فوفقاً لتقرير اليونسـكو "اضـطراب التعليم بسـبب فيروس كورونا الجديد والتصـدي له" فإن أكثر من ١٠٠ بلد قامت بإغلاق المدارس في جميع أنحائه، مما أثر في أكثر من نصف طلاب العالم، وترتب على ذلك اختيار التعليم عن بعد لاستمرار العملية التعليمية.

وفي ظل ما يعيشـه العالم اليوم من اجتياح لوباء كورونا، وما اتخذته الدول المختلفة من تدابير لحماية مواطنيها ومن بينهم طلاب المدارس والجامعات، تأتي على قمة هذه التدابير فرض الحظر الكامل والجزئي؛ فأصبح لزامًا على المؤسسات التعليمية أن تستبدل التعليم داخل جدرانها بالتعليم عن بعد، وهذا التحول السـريع والمفاجئ قد ألقى بالمسـئولية على عاتق القائمين على تدريس المواد المختلفة بصفة عامة والرياضيات بصفة خاصة، وأصبح لزامًا على الجميع توظيف منصات التعلم عن بعد والبرمجيات المختلفة اللازمة لتدريس مقرراتهم.

وفي ظل ما يعيشه العالم اليوم من ثورات علمية وتكنولوجية؛ أصبح التطور التكنولوجي سمة من سـمات المجتمعات المعاصرة، وترتب عليه زيادة التنافسـية بين الدول المختلفة في توظيف التكنولوجيا وتطبيقاتها في كافة المجالات وعلى رأسـها مجال التعليم؛ فظهر التعليم الإلكتروني ليمارس دوره الأسـاسي في حل المشـكلات التي تواجه التعليم التقليدي مثل نقص الكوادر، واجتياح حواجز الزمان والمكان، ومع التطور المسـتمر تجاوز التعليم الإلكتروني مجرد تقديم المقررات من خلال المواقع الإلكترونية، ليشمل كافة متطلبات إدارة عملية التعليم والتعلم، وتُعد أغلب منصات التعليم عن بعد من أهم أنظمة إدارة التعليم الإلكتروني التي تسـتخدمها معظم الجامعات على مسـتوى العالم؛ لما تتميز به من إحداث التفاعل بين الطلبة ومعلميهم من جهة، وبين الطلبة وبعضـهم البعض من جهة أخرى، وذلك من خلال الفصـول الافتراضـية والحلقات النقاشـية، وإمكانية إرسـال وتصـحيح الواجبات والاختبارات بسهولة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

ويعرف كل من عبدالمجيد والعاني (٢٠١٥) التعليم عن بعد بأنه التعليم الجامعي والعالي عن بعد بوساطة الإنترنت وتطبيقاتها على الشبكة العنكبوتية سواءً كان تعلمًا تزامنيًا (وقت حقيقي وأماكن مختلفة) أو تعلمًا غير تزامني (أوقات مختلفة وأماكن مختلفة)، ويوظف طرق وأ ساليب وتقنيات التعليم التي تتصف بالمرونة وتستجيب لحاجاتهم وتناسب قدراتهم والفروق الفردية بينهم، ومن وسائل التعليم عن بعد المادة المطبوعة، والشفافيات وأشرطة الفيديو والأقمار الصناعية، والحقيبة التعليمية والأقراص المدمجة والإذاعة والأشرطة السمعية والحاسب الآلي والإنترنت والمؤتمرات الشبكية والهاتف والشاشة الإلكترونية.

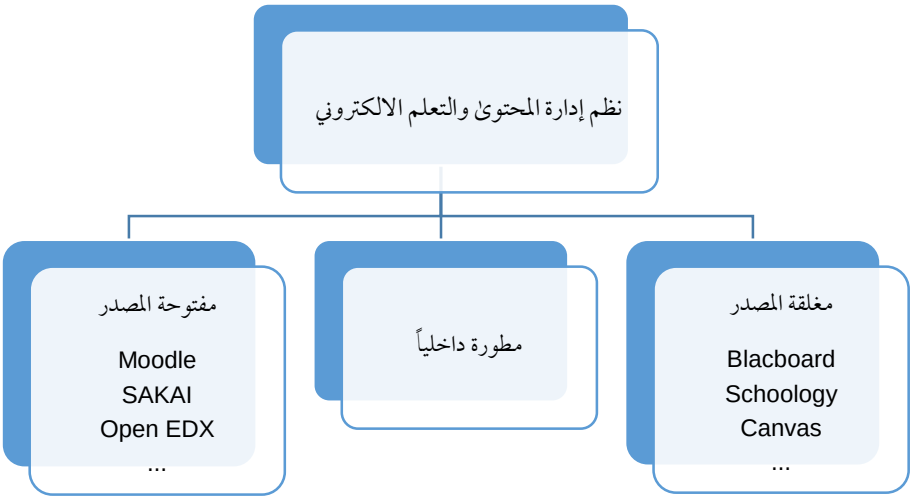
فالوسائط الإلكترونية المتعددة مع الحواسيب الآلية تسمح بتطوير روح التفاعل التعليمي بين الطلاب وأساتذتهم مع المادة العلمية، ففي البرازيل قدمت بعض كليات الطب والهندسة برامج الحاسب الالي في تدريس الرياضيات؛ مما أدى إلى تناقص في عدد المنسحبين من هذه الكليات من ٧٠٪ إلى ٣٠٪ (عبدالحي،٢٠١٠).

ولقد تناولت العديد من الدراسات تدريس المواد المختلفة من خلال التعلم عن بعد، ولكن كان أغلبيتها للمواد النظرية التي يمكن عرض محتواها من خلال المستندات والعروض التقديمية، وملفات الفيديو، .. الخ، وعدد قليل منها تناول مادة الرياضيات لطبيعتها الخاصة بما تشتمل عليه من حلول للمسائل خطوة خطوة وكتابة رموز ومعادلات رياضية ورسوم هندسية، وقد كان هذا من الأمور الصعبة لدى البعض من القائمين على تعليم وتعلم الرياضيات بمستويات التعليم المختلفة، حيث أنها تحتاج إلى وقت وجهد كبير؛ الأمر الذي فرض على الجميع أن يبحث عن برمجيات إلكترونية وديناميكية تسهل عليهم تدريس الرياضيات عن بُعد، والإلمام ببرامج أكثر تخصصية تساعدهم على ذلك؛ فالرياضيات مادة تتطلب مهارات خاصة مثل التطبيق وحل المسائل الرياضية، ورسم الأشكال الهندسية، والإدراك ثلاثي الأبعاد؛ ولذا أوصت العديد من الدراسات باستخدام البرمجيات المحوسبة في تعليم وتعلم الرياضيات مثل دراسة بدران (٢٠١٧)، ودراسة آل المطهر (٢٠١٨)، دراسة إيزاك وأخرون (Uziak, et al.,2018).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

منصات التعليم عن بعد:

تصنف منصات التعلم عن بعد (نظم إدارة المحتوى والتعلم الإلكتروني) وفقًا لنوع المصدر إلى ثلاثة أنواع، وهي موضحة كما بالشكل التالي:



تُعد هذه النظم بمثابة قنوات رئيسة للتواصل بين المعلم وطلابه، تختار كل مؤسسة وكل معلم منها ما يناسبه ويناسب طلابه وفقًا: للمتاح لديه، وقوة شبكة الانترنت، وطبيعة المادة التي يدرسها، فبعض الجامعات والمدارس تستخدم البرمجيات التجارية مغلقة المصدر في مقابل أجر لجهة الإنتاج، وهنا المستخدم قادر وبشكل جيد على تشغيل البرمجية واستثمار إمكاناتها، غير أنه عاجز عن تعديلها أو تطويرها بما قد تتطلبه احتياجاته الخاصة، ولذا وجدت بعض المؤسسات التعليمية أن المنظومات التجارية لا تحقق احتياجاتها في تقديم مقرراتها التعليمية، ولذا لجأت إلى تطوير برمجيات خاصة بها لتقديم مقرراتها، ولكن تبقى المشكلة الأساسية للبرمجيات المطورة داخل المؤسسات التعليمية هي ضرورة تواجد طواقم فنية من المبرمجين المتميزين للعمل بشكل دائم على تطوير وصيانة هذه البرمجيات؛

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

مما يرفع من تكلفتها ويقلل من جدواها الاقتصادية، وكحل بديل تركت بعض المؤسسات التعليمية للمعلمين وأعضاء هيئة التدريس حرية التعامل مع البرمجيات مفتوحة المصدر لاختيار أنسبها له ولطلابه، وتمتاز هذه النوعية من البرمجيات بأنها غالبًا ما تكون مجانية وقابلة للتطوير، ولكن يصعب الاعتماد عليها بشكل كبير لقلة الدعم الفني المتوفر لها.

واقع تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد في ظل جائحة كورونا:

مما لا شك فيه أن الانتقال المفاجئ من التعليم داخل جدران المؤسسات التعليمية للتعليم عن بعد دون تأهيل الطلاب والمعلمين أحدث اضطراب في حياة العديد من الطلاب ومعلميهم، وأصبح أمام جميع الأنظمة التعليمية مهمة واحدة، ألا وهي التغلب على الأثار السلبية لهذه الجائحة على التعليم ما أمكن، وكما استوجب الأمر من القادة السياسية التصدي لهذه الأزمة، استلزم الأمر أن تفكر الأنظمة التعليمية في كيفية الخروج منها بأقل الخسائر، وضمان حصول جميع الطلاب على فرص تعليم جيدة.

كما ترتب على هذا الانتقال المفاجئ الكثير من المشكلات والصعوبات التي واجهت القائمين على تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد في مراحل التعليم المختلفة، نظرًا لطبيعة مادة الرياضيات وحاجة القائمين على التدريس لكتابة المعادلات وحل المشكلات خطوة بخطوة ورسم التمارين والأشكال الهندسية ومتابعة حلول الطلاب للواجبات المنزلية والمهام العلمية.

وفي البداية قابل المسئولون عن تعليم وتعلم الرياضيات صعوبة في الصفوف الافتراضية، فقد لجأ البعض إلى استخدام الفأرة (Mouse) ولوحة المفاتيح، أو القيام بفتح الكاميرا واستخدام سبورة تقليدية، وكلتا الحيلتين كانت غير مجديتين، حيث أنه من غير الممكن أن يتحكم المعلم تحكمًا كاملًا في عملية الكتابة، فلا يستطيع الكتابة بفأرة حاسوبه بشكل مرن مثلما يكتب على السبورة التقليدية في الصف الواقعي، كما أنه إذا قام بفتح الكاميرا تجاه السبورة العادية؛ فإنه يواجه مشكلات الإضاءة وضعف سرعة الانترنت وضعف جودة الكاميرا، كل ذلك يؤثر على وصول الصورة واضحة للطالب (حسان،٢٠١٩).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

ومن الأساليب التي لاقت الاستحسان أثناء تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد في ظل جائحة كورونا استخدام برامج الاجتماعات المرئية (Video Conferencing) مثل: Google Meet، Zoom Meeting، Microsoft Teams، لما تقدمه هذه البرامج من إمكانية مشاركة الشاشة بأكملها أو نافذة معينة، وأثناء مشاركة العرض، يمكن مشاركة معلومات مثل المستندات والعروض التقديمية وجداول البيانات والبرمجيات الإلكترونية التفاعلية وغير ذلك، إلا أن الاعتماد على المستندات والعروض التقديمة في تعليم وتعلم الرياضيات لم تلقى قبول لدى الطلاب، لحاجتهم لمتابعة الحلول خطوة بخطوة وكانت هناك تفضيلات لرؤية الحل يكتب أمامهم تدريجيًا.

تصور مقترح لتطوير تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد:

يمكن القول إن التعليم عن بعد في الفصل الدراسي الثاني للعام الجامعي ٢٠١٩/ ٢٠٢٠م لم يكن أكثر من كونه تدبيرًا استثنائيًا لتقليل خسائر توقف التعليم المباشر الحضوري، ولكن مع توقع استمرار جائحة كورونا، واستمرار الحاجة إلى التعليم عن بعد، سيستلزم الأمر تطوير تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد والبحث عن أدوات وبرمجيات تجعل تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد أكثر فعالية.

ونظرًا لطبيعة مادة الرياضيات وحاجة القائمين على تدريسها لبرهنة النظريات الرياضية والهندسية، وكتابة الحلول الرياضية خطوة بخطوة متضمنة كتابة المعادلات الرياضية وإنشاء الرسوم الهندسية، تبرز أهمية توفير الأدوات المادية (Hardware) والبرمجيات الإلكترونية والتفاعلية المساندة لتعليم وتعلم الرياضيات عن بعد، حيث يؤكد بولت وآخرون (Bulut et al,2016) أن الرياضيات لها فرديتها وحساسيتها وطبيعتها الخاصة، باعتبارها مادة أساسية وتأسيسية لكل المراحل التعليمية؛ لذلك ارتبط تعليم وتعلم الرياضيات بشكل كبير بالتكنولوجيا الحديثة، نظرًا لما توفره من أدوات متطورة وبرمجيات ديناميكية موجهة نحو تعليم وتعلم الرياضيات، ضمن سياقات تمكن الطلبة من استيعاب المفاهيم بطريقة ذات معنى وإتقان المهارات الرياضية والتفاعل معها بصورة أكبر.

والمتتبع لواقع العملية التعليمية يجد أن البرمجيات التعليمية Educational Software هي إحدى أهم وأنجح استخدامات الحاسب الآلي في التعليم، لأنها تساعد على تعليم وتعلم المفاهيم

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

الرياضية، إضافة إلى إجراء العمليات الحسابية المختلفة، وعلى الرغم من إن الكثير من المعلمين يجدون صعوبة في تعليم المفاهيم الرياضية المتقدمة، وخاصة التي ترتبط بتطبيقات أو تشمل رسومات، ولكن تطور التقنية وخاصة في ظل استخدام البرمجيات التعليمية ساعد على تذليل تلك الصعوبات (المالكي،٢٠١٢).

وهناك العديد من الأدوات المادية (Hardware) والبرمجيات الإلكترونية والتفاعلية التي يمكن الاستفادة منها في مساعدة القائمين على تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد في القيام بدورهم على أكمل وجه، ويُعد اختيار الأداة والبرنامج المناسب من أهم المتطلبات التي تقع على عاتق القائمين على تعليم وتعلم الرياضيات لمختلف المراحل الدراسية، وكما تبرز أهمية هذه البرامج لمساعدة المعلمين، فإنها لا تقل أهمية بالنسبة للطلبة، فهي تلعب دورًا أساسيًا في الممارسة والتدريب من قبلهم.

وفيما يلي بعض الأدوات المادية (Hardware) والبرمجيات الإلكترونية والتفاعلية المساندة لتعليم وتعلم الرياضيات عن بعد:

أولًا: الأدوات المادية (Hardware) لتعليم وتعلم الرياضيات عن بعد:

١) **السبورة الذكية وبرنامج** ActivInspire: يمكن استخدام السبورة التفاعلية في التعلم عن بعد، بحيث يتم ربطها بالإنترنت فيتم عرض كل ما يكتب عليها من صوت وصورة للمعلم في حالة وجود كاميرا، ويمكن تسجيل ذلك والاحتفاظ به، كما يمكن استخدم برمجيات خاصة بالسبورة الذكية (مثل برنامج السبورة الذكية ActivInspire) الذي يتاح من خلالها إمكانية الكتابة والوصول إلى مجموعة متنوعة من الأنشطة التعليمية والأدوات الضرورية والصور والملفات الصوتية وعرض وإعادة تشغيل المحتوي، واستيراد ملفات ومحتوى من مجموعة التطبيقات الأخرى مثل المستندات والعروض التقديمية.

٢) **لوحة الرسم (Graphics Tablet)**: وهي وحدة إدخال طرفية يمكن أن تتصل بالحاسب المكتبي أو اللابتوب سلكيًا أو لا سلكيًا ويمكن للمستخدم الكتابة والرسم عليها باستخدام قلم إلكتروني خاص (stylus) ويتم عرض ذلك مباشرة على شاشة الحاسب، فمن خلال هذه

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

اللوحة يمكن للمعلم بسهولة كتابة وشرح المعادلات والمسائل الرياضية كما لو كان ذلك يتم على ورقة أو سبورة عادية، وعادة ما تستخدم لوحة الرسم ليقوم المعلم بالشرح والكتابة مباشرة على شرائح العروض التقديمية (باستخدام برامج مثل PowerPoint) أو عبر برامج خاصة بالرسم والكتابة اليدوية (مثل: Whiteboard و Paint).

٣) **أجهزة الحاسب اللوحية في التعليم عن بعد:** تتميز أجهزة الحاسب اللوحية (كالتابلت واللابتوب المتحول Convertible Laptop) في قدرتها على دعم التعلم عن بعد، وزيادة التواصل بين الطلاب والمعلمين، حيث تتيح إمكانية الكتابة باستخدام الأقلام الإلكترونية وتوفير وإنتاج المحتوى الرقمي السهل وعمل الاختبارات ورصد الدرجات.

ثانيًا: البرامج الإلكترونية التفاعلية:

هناك العديد من البرامج الإلكترونية والتفاعلية التي كان لها تأثيرات كبيرة في تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد، ولكل أداة أو تقنية (برمجية) من هذه التقنيات دورًا مميزًا في دعم ومساندة تعليم وتعلم الرياضيات، ولعل من أبرزها:

١) برنامج محرر المعادلات Equation Editor: هو محرر معادلات قوي لنظام التشغيل Windows يتيح إنشاء الرموز والمعادلات الرياضية في مستندات معالجة الكلمات والعروض التقديمية، ويمكن تخصيص شريط الأدوات باستخدام التعبيرات الرياضية المستخدمة بشكل متكرر، كما يمكن تسريع إنشاء المستندات.

٢) برنامج الجدولة Spreadsheets: هو تطبيق كمبيوتري لتنظيم وتحليل وتخزين البيانات في شكل جدولي، ويمكن لمستخدميه ضبط أي قيمة مخزنة ومراقبة التأثيرات على القيم المحسوبة أو الشكل البياني الناتج عن هذه القيم دون الحاجة إلى إعادة الحساب يدويًا، ومن ثم فإنه يلعب دورًا مهمًا في أداء الوظائف الحسابية والرياضية والإحصائية.

٣) برنامج الجيوجبرا GeoGebra: ويُعد من أحدث البرامج الإلكترونية التي ظهرت لدعم ومساندة عمليات تعليم وتعلم الرياضيات، وهو عبارة عن برمجية رياضية ديناميكية مبنية

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

على المعايير العالمية للرياضيات، ولدعم المنهج وليس بديلًا عنه، وهي برمجية تجمع بين الجبر والهندسة وحساب التفاضل والتكامل، ومصممه بطريقة تمكن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضية من خلال التطبيق العملي، واكتشاف المفاهيم بنفسه، ومزودًا بمجموعة من الأدوات التي تسهم في إكساب الطالب المهارات الرياضية، وجعل عملية التعليم سهلة وشيقة، وهو من البرامج المصممة لأغراض تعليمية وليست تجارية، فهو برنامج مجاني ومفتوح المصدر، يمكن تحميله مباشرة من موقع الجيوجبرا (حسن،٢٠١٦).

٤) برنامج Compasses and a ruler (C.a.R): هو برنامج مبني على قناعة راسخة وإيمان عميق بأن كل طالب يستطيع تعلم الرياضيات إذا أُعطي الفرصة لتعلمها، وعمل على حل مسائل ذات مستوى مناسب لقدراته بالسرعة التي تناسبه، كما أن البرنامج يستند على مفهوم علمي يعتمد على التعلم بالممارسة Learning by Doing فالرياضيات تحتاج إلى الكثير من الممارسة لإتقان مهاراتها واستيعاب مفاهيمها والربط بين هذه المهارات والمفاهيم، وعليه فإن إتاحة الفرص الكافية للممارسة يجعل تعلم الطالب للرياضيات أمرًا ممكنًا.

وهو برنامج يتصف بصفات الهندسة الديناميكية والمتمثلة في تغيير لون ومظهر الكائنات في أي وقت والتحكم في قياساتها وإمكانية تحريك الكائن واكتشاف العلاقات التي تتضح من ذلك الإجراء والتحقق من صحة النظريات باستخدام أدوات البرنامج الملائمة لذلك، والمستخدم الرئيس للبرنامج هي المدرسة وهو مفيد للغاية على المستوى الجامعي، ويمكن للطلاب استخدامه بشكل فردي في منازلهم لحل الواجبات المنزلية، كما يستطيع المعلم عرض الكثير من المفاهيم الهندسية وبوقت قصير، ويعتمد هذا البرنامج على الجافا إذ يساعد على نشر الإنشاءات على شبكة الإنترنت وصفحات الويب حيث إن الجافا لغة دقيقة جدًا للبرنامج (البلوي،٢٠١٢).

٥) برنامج جيونكست Geonext: أحد برمجيات الرياضيات الديناميكية يؤسس طرقًا جديدة لتعليم وتعلم الرياضيات، فهو يقدم فرصًا لكل ما لا يمكن تحقيقه على الورق أو السبورة أو الأدوات الاعتيادية للرياضيات أو الإنشاءات، ويمكن استخدامه مجانًا؛ لذلك يمكن تداوله

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

بدون مشكلات حقوق النسخ، ويمكن استخدامه من قبل طلاب المدارس الابتدائية حتى المدارس الثانوية، ويمكن تضمين البرمجية في بيئات التعلم المعتمدة على صفحات الإنترنت، ويمكن استخدامه بشكل مستقل كأداة لعمل التكوينات الهندسية عن طريق عدد كبير من أدوات الرسم والإنشاءات الهندسية، مع ميزة أن الإنشاءات الهندسية يمكن تعديلها بطريقة تفاعلية ديناميكية (النبهانية وأبو علوان،٢٠١٦).

٦) برنامج كابري Cabri Geometry: ويُعد من أوائل البرامج المعتمدة التي تم إنتاجها من البرامج الهندسية والديناميكية، كما يعتبر أكثر هذه البرامج شيوعًا واستخدامًا، وأحد إصدارات هذا البرنامج برنامج Cabri-Geometry 2Plus الذي يختص بشكل أساسي بالهندسة ثنائية البُعد أو ما يسمى بالهندسة المستوية عن طريق البدء برسم الوحدات الأساسية المكونة لها مثل: مستقيم عمودي، مستقيم موازي، منصف زاوية، ، ولقد أثبت كفاءته في توفير بيئة هندسية للطالب تمكنه من خلالها دراسة وتعلم ورسم الأشكال الهندسية المستوية، وخواصها والعلاقات بينها، وإجراء القياسات المختلفة مثل: الأطوال والزوايا، كما وتمكنه من الحصول على سلسلة متصلة لتلك القياسات أو الأشكال دون الحاجة لإعادة الإنشاء أو القياس في كل مرة، ويعطي البرنامج فرصة لتحسين الرسومات من خلال تغيير الألوان وحجم الخط وحجم الرسم أو تحريكه وحفظه.

وظهرت برامج الهندسة الديناميكية مع بداية القرن الحادي عشر، وساهمت في تعليم الرياضيات بالمدارس والجامعات، حيث تتميز هذه البرامج بخصائص منها: استعراض فئة أو مجموعة من الأشكال الهندسية واكتشاف خواصها، والقدرة على إنشاء وتكوين الأشكال الهندسية بدقة وسهولة، واكتشاف الحالات المختلفة عن طريق إعادة تشكيل الشكل الهندسي، واختيار نقطة أو قطعة مستقيمة أو أي شكل هندسي وتحريكه من خلال خاصية السحب باستخدام الفأرة؛ مما يؤدي إلى تغيير مساحة الشكل الأصلي مع بقاء خواصه ثابتة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

٧) برنامج سكتش باد (الراسم الهندسي) Sketchpad: هو أحد البرامج الديناميكية التي تعمل على إنشاء، واستكشاف، وتحليل المفاهيم الرياضية في مجال الهندسة (يختص بالهندسة الإقليدية والهندسة التحليلية)، والجبر، والمثلثات، وحساب التفاضل والتكامل، وغيرها، ومن مميزاته أنه يمكن الكتابة فيه باللغة العربية حروفًا وأرقامًا، وهو من البرامج التي ترسم بدقة متناهية وبأبعاد حقيقية ويمكن من خلاله رسم منحنيات ودوائر وخطوط مستقيمة سواءً كانت متقطعة أو متصلة وبالسماكة التي نرغب بها، ويمكن أيضًا أن تضع قياس زوايا كاملة الدقة، ويوفر البرنامج بيئة رسم مناسبة سواء كانت بوضع محاور أو شبكة ظاهرة أو عدم وجودهم.

٨) برمجية ماثيماتيكا Mathematica: وهو برنامج حاسوبي مستخدم بشكل واسع في حقل الرياضيات والفيزياء والهندسة وغيرها من العلوم؛ إذ يعالج البرنامج جميع فروع الرياضيات تقريبًا، ويتمتع بإمكانيات الرسم، وحل المعادلات، والتكامل والتفاضل، وحل المسائل الجبرية، والمتسلسلات، ويمكن من خلال البرنامج إجراء العمليات الحسابية العددية المتعارف عليها مثل الجمع والطرح، والضرب، والقسمة، وحساب الأسس، واللوغاريتمات، والدوال المثلثية، والزائدية سواء للأعداد الحقيقية أم الأعداد المركبة، وكذلك يقوم بإجراء العمليات الرياضية المتعارف عليها في فروع الرياضيات مثل: الجبر، والتفاضل والتكامل، والجبر الخطي، والمعادلات التفاضلية، والدوال الخاصة، والتحليل العددي، والاحتمالات، والإحصاء، والبرمجة الخطية، كما يمكن من خلال برنامج ماثيماتيكا رسم الدوال سواء المباشرة أم البارامترية في بعدين أم ثلاثة أبعاد، بالإضافة إلى إمكانات متقدمة في الرسم البياني وإنتاج وثائق رياضية تتضمن النصوص والمعادلات والرموز الرياضية والرسومات، ويمكن التعامل مع الأشكال الهندسية المختلفة في المستوى أو في الفراغ وغيرها من الميزات الأخرى التي يتيحها البرنامج (العنزي،١٤٤٣).

٩) برنامج الماتلاب Matlap: وهو برنامج لغة ونظام محاكاة لتطبيق العمليات الرياضية للحسابات العلمية والهندسية، وهو مصمم للتعامل مع المصفوفات وعملياتها، ويعالج

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

النمذجة الرياضية والمحاكاة البرمجية لطرائق التحكم، ويمتلك أدوات رياضية وإمكانيات بيانية تفاعلية متطورة (عبدالمجيد والعاني،٢٠١٥)

فهو برنامج رائد في التطبيقات الهندسية والرياضية، يتيح التعامل مع الخوارزميات المختلفة، وإنشاء واجهات المستخدم الرسومية، ويسمح بالرسوم ثنائية وثلاثية الأبعاد بعد كتابة معادلاتها الرياضية في نافذة معينة، ويستخدم في حل المعادلات الرياضية الصعبة.

١٠) برنامج مايبل Maple: من أشهر البرامج الرياضية المستخدمة عالميًا، يسهل إجراء العمليات الحسابية للأعداد وحساب التفاضل والتكامل، وحل المعادلات الرياضية، وإجراء عمليات الجبري الخطي، فيمكن من خلاله إيجاد مساحات الأشكال المرسومة، وكذلك إيجاد معادلة خط مستقيم، والرسم الهندسي بصورة ثلاثية الأبعاد، ورسم الإحداثيات القطبية والإحداثيات الكروية والأسطوانية مع القدرة على الكتابة على الرسوم البيانية، وإجراء الحسابات الإحصائية والعديد من المسائل والمعادلات في شتى مجالات الرياضيات (العنزي،١٤٤٣).

١١) برنامج دروب الرياضيات Destination Math: هو برنامج إلكتروني حاسوبي عبر الشبكات، والمحتوى في البرنامج حي، ومتفاعل من حيث شرح المحتوى بالصوت والصورة بطريقة متزامنة وتفاعلية؛ مما يجعل الطلاب في بيئة كاملة من الوسائط المتعددة، ويمكن التعامل مع الكائنات الرياضية، مثل: الأشكال الهندسية والرسوم البيانية، والتحقق من النظريات الرياضية، وبرهنتها بصورة شيقة، وميسرة، ويوجد داخل برنامج إدارة التعلم في البرنامج العديد من الأسئلة والتدريبات والأنشطة التي ترتبط بنفس أهداف البرنامج التعليمية، كما يتيح للمعلم تخطيط التدريس، وتنظيم الفصول في قوائم للتقويم والمتابعة، وإدارة الاختبارات الإلكترونية، وإضافة وحذف الاختبارات والأنشطة والتمارين لطالب معين، أو مجموعة من الطلاب، كما يتيح للإدارة المدرسية تدريب المعلمين ومتابعة استفادة المعلمين والطلاب من البرنامج (السعيد،٢٠٠٩).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

١٢) برنامج ديزموس Desmos: عبارة عن برنامج إلكتروني تعليمي رياضي، مُصمم على موقع الانترنت، وهو مختص في مواضيع الاقترانات والرسوم البيانية، ورسم البيانات المجدولة وحساب المعادلات، واستكشاف التحويلات الهندسية وغير ذلك، ويعمل من خلال الاتصال بشبكة الإنترنت (Online) على الحاسوب، أو كتطبيق على الأجهزة التي تعمل باللمس، وما يجعل البرنامج مميزًا هو إمكانية عمل حساب شخصي لأي مستخدم، واسترجاع العمل والبناء عليه، وإجراء التعديلات الملائمة حسب الوقت الراهن (بدران،٢٠١٧).

خاتمة وتوصيات:

مما سبق يتضح أهمية توفير الأدوات المادية (Hardware) واستخدام البرامج الإلكترونية التفاعلية المساندة لتعليم وتعلم الرياضيات عن بعد؛ ولهذا توصي ورقة العمل الحالية بما يلي:

١. عمل لقاءات وورش عمل للقائمين على تعليم الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة لتحديد البرمجيات الإلكترونية والتفاعلية المناسبة للمرحلة الدراسية؛ والتي تساعدهم في تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد.

٢. عقد دورات تدريبية للقائمين على تدريس الرياضيات بمراحل التعليم المختلفة لاستخدام البرمجيات التفاعلية المساندة لتعليم وتعلم الرياضيات عن بعد؛ لإعدادهم للتعامل مع هذه البرمجيات بصورة احترافية.

٣. عمل لقاءات وورش عمل عن بعد لمناقشة وحل الصعوبات التي تقابل القائمين على تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد.

٤. استثمار إمكانات برمجيات تعليم وتعلم الرياضيات عن بعد؛ نظرًا لما تحتويه من مزايا وقدرات واسعة، وما تملكه من دور فعال في تجاوز العديد من الصعوبات التي يواجهها المعلم والطالب.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

المراجع:

١. آل مطهر، محمد بن أحمد مطهر (٢٠١٨). أبرز مستحدثات برمجيات تعليم وتعلم الرياضيات. المجلة العلمية السنوية للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، سلسلة ودراسات وبحوث محكمة، ع (٦)، ٢٠٣-٢١٠.

٢. بدران، دعاء زهير "أحمد نعيم" (٢٠١٧). أثر استخدام برنامج Desmos على التحصيل الدراسي لطلبة الصف العاشر الأساسي في الرياضيات ومفهوم الذات الرياضي لديهم في محافظة طولكرم. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة النجاح الوطنية، كلية الدراسات العليا.

٣. البلوي، عايد بن علي محمد (٢٠١٢). برنامج تدريبي قائم على البرامج التفاعلية في تعليم الرياضيات وتعلمها. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى.

٤. حسان، على صديق (٢٠١٩). توظيف لوح الرسم الإلكتروني –التابلت جرافيك– في تعليم اللغة العربية للناطقين بغيرها. متاح على: تعليم جديد أخبار وأفكار تقنيات للتعليم.

٥. حسن، إبراهيم محمد عبدالله (٢٠١٦). فاعلية استخدام برنامج الجيوجبرا في اكتساب مفاهيم التحويلات الهندسية وتنمية التفكير البصري ومفهوم الذات الرياضي لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. مجلة تربويات الرياضيات: الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ١٩(٩)، ١٣٨-١٨٣.

٦. السعيد، ممدوح بن سعد سعيد (٢٠٠٩). فاعلية استخدام برنامج دروب الرياضيات للتعليم الإلكتروني في التحصيل لتلاميذ الصف السادس الابتدائي بمنطقة الرياض. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية بجامعة الإمام محمد بن سعود الإسلامية.

٧. عبدالحي، رمزي أحمد (٢٠١٠). التعليم عن بعد في الوطن العربي وتحديات القرن الحادي والعشرين. القاهرة: مكتبة ألنجلو المصرية.

٨. عبدالمجيد، حذيفة مازن والعاني، مزهر شعبان (٢٠١٥). التعليم الإلكتروني التفاعلي. الأردن، عمان: مركز الكتاب الأكاديمي.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

٩. العنزي، فضي بن محمد بن فضي (١٤٣٣هـ). فاعلية استخدام برنامج جيوجبرا (GeoGebra) في إكساب المفاهيم الهندسية لطلاب الصف الأول الثانوي بمدينة حائل حسب مستويات ديفيس (Davis) "بحث تجريبي". رسالة ماجستير غير منشورة، كلية العلوم الاجتماعية، جامعة الأمام محمد بن سعود الإسلامية بالمملكة العربية السعودية.

١٠. المالكي، عوض صالح (٢٠١٢). معايير البرمجيات التعليمية لتدريس الرياضيات في ضوء النظرية البنائية. المؤتمر الدولي الأول لتقنيات المعلومات والاتصالات في التعليم والتدريب، تونس، ٧-١٠ مايو ٢٠١٢، ٢٧٩-٢٨٦.

١١. النبهانية، أماني بنت سليمان بن بلعرب، وأبو علوان، رضا (٢٠١٦). فاعلية استخدام برمجية جيونكست(Geonext) في مفاهيم التحويلات الهندسية والتوجيه المكاني لدى طلبة الصف التاسع الأساسي. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة السلطان قابوس، كلية التربية، مسقط.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

References:

Abdelhay, Ramzi Ahmed (2010). Distance education in the Arab world and the challenges of the twenty-first century. Cairo: The Egyptian Library of Anglo.

Abdul Majeed, Hudhaifa Mazin and Al-Ani, Mazhar Shaaban (2015). Interactive e-learning. Jordan, Amman: Academic Book Center.

Al-Anzi, Silver Bin Muhammad Bin Silver (1433 AH). The effectiveness of using the GeoGebra program in providing engineering concepts to first-year secondary school students in Hail, according to Davis levels, "experimental research". Unpublished Master Thesis, College of Social Sciences, Imam Muhammad bin Saud Islamic University in the Kingdom of Saudi Arabia.

Al-Balawi, Ayed bin Ali Muhammad (2012). A training program based on interactive programs in teaching and learning mathematics. Unpublished PhD thesis, College of Education, Umm Al-Qura University.

Al-Mutahar, Muhammad bin Ahmed Mutahar (2018). The most important innovations in mathematics teaching and learning software. The annual scientific journal of the Egyptian Society for Educational Computer, series, studies, and refereed research, p (6), 203-210.

Al-Nabhaniyah, Amani bint Suleiman bin Balarab, and Abu Alwan, Reda (2016). The effectiveness of using Geonext software in the concepts of engineering transformations and spatial orientation among the ninth grade students. Unpublished Master Thesis, Sultan Qaboos University, College of Education, Muscat.

Al-Saeed, Mamdouh bin Saad Saeed (2009). The effectiveness of using the mathematics paths for e-learning in achieving achievement for sixth-grade primary students in Riyadh. Unpublished Master Thesis, College of Social Sciences, Imam Muhammad bin Saud Islamic University.

Badran, Doaa Zuhair, "Ahmed Naim" (2017). The effect of using Desmos program on the academic achievement of the tenth grade students in mathematics and their mathematical self concept in Tulkarm Governorate. Unpublished Master Thesis, An-Najah National University, College of Graduate Studies.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8

Bulut, M., Akçakın, H. Ü., Kaya, G., & Akçakın, V. (2016). The effects of Geogebra on third grade primary students' academic achievement in fractions. International Electronic Journal of Mathematics Education, 11(2), 347-255.

Hassan, Ibrahim Muhammad Abdullah (2016). The effectiveness of using the geogebra program in acquiring concepts of engineering transformations, developing visual thinking and the concept of mathematical self among middle school students. Mathematics Pedagogies Journal: The Egyptian Mathematical Pedagogy Association, 19 (9), 138-183.

Hassan, on a friend (2019). Using the electronic drawing board - the graphic tablet - in teaching Arabic to non-native speakers. Available at: New Education, News and Ideas, Technologies for Education.

Maliki, Awad Saleh (2012). Educational software standards for teaching mathematics in the light of constructivist theory. First International Conference on Information and Communication Technologies in Education and Training, Tunis, 7-10 May 2012, 279-286.

Uziak, J., Oladiran, M. T., Lorencowicz, E. & Becker, K. (2018), Students' and instructor's Perspective on the use of Blackboard Platform for Delivering an Engineering Course, The Electronic Journal of e-Learning, Vol.16, No.(1), P1-15

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.3.4.8