مجلة

كلية التربية

جامعة الخرطوم

العدد العاشر

السنة التاسعة

سبتمبر ٢٠١٧ م

الإعداد المتكامل لمعلمي الرياضيات باستخدام التكنولوجيا في ظل ثورة المعلوماتية

نهى عمر عبدالله[١]، عزالدين محمد عثمان[٢]، يوهانس كرونيه[٣]

[١، ٢] جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – الخرطوم، السودان

[٣] جامعة كيب بينزويلا للتكنولوجيا – كيب تاون، جنوب افريقيا

الإعداد المتكامل لمعلمي الرياضيات باستخدام التكنولوجيا في ظل ثورة المعلوماتية

نهى عمر عبدالله١، عزالدين محمد عثمان٢، يوهانس كرونيه٣
[١، ٢] جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا – الخرطوم، السودان
[٣] جامعة كيب بينزويلا للتكنولوجيا – كيب تاون، جنوب افريقيا

المستخلص

تتناول هذه الورقة آلية إعداد معلم الرياضيات في ظل ثورة المعلوماتية واستخدام إطار TPACK الذي يدعو للتكامل بين التكنولوجيا، وطرائق التدريس، والمحتوى؛ عند إعداد المعلم لاستخدام التكنولوجيا في التدريس. تم جمع المعلومات باستخدام الاستبانات، وورشة عمل، والمقابلة، والملاحظة. وتكونت عينة الدراسة من معلمي الرياضيات بكليات التربية وكليات العلوم بالجامعات السودانية بولاية الخرطوم، وكذلك معلمي الرياضيات بالمدارس الثانوية بولاية الخرطوم، والتربويين بكليات التربية، ومعلمي الحاسوب بكليات علوم الحاسوب، وخريجي كليات التربية (تخصص رياضيات). بالإضافة إلى عمداء كليات التربية، ورؤساء أقسام الرياضيات فيها، ورؤساء وأعضاء لجان تطوير برامج إعداد معلم الرياضيات. تم توزيع استبانة أولية للاستفادة من نتائجها في تقسيم أفراد العينة إلى ثلاث مجموعات: محدودي الخبرة باستخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات، ومتوسطي الخبرة، والخبراء. تم تنفيذ ورشة عمل عن استخدام التكنولوجيا لتدريس الرياضيات، وبعد نهاية الورشة تم توزيع استبانة الدراسة. أجريت مقابلات مع متخذي ومنفذي القرار بشأن إعداد معلم الرياضيات.

تم تحليل البيانات التي تم جمعها باستخدام Excel, وSPSS . توصلت الورقة إلى مجموعة من النتائج، منها: تمليك الطالب المعلم المعارف والمهارات في تكامل بين المعرفة التربوية، والمعرفة التكنولوجية، والمعرفة بمحتوى التخصص؛ وفق إطار TPACK بالنوعية والعمق الذي يناسب في الحد الأدنى أن يجيد الطالب المعلم استخدام التكنولوجيا في تدريسه وفق ما هو متاح من أدوات ووسائل، بغرض تحقيق أهداف التعليم وأهداف المادة. بينما يتيح الحد الأعلى للطالب المعلم المتميز ابتداع وسائل وأدوات تكنولوجية وطرائق تدريس جديدة. كذلك أشارت النتائج إلى ضرورة الاهتمام ببيئة الإعداد المناسبة التي تساعد على اكتساب تلك المعارف والمهارات؛ وأن تراعى سياسة الإعداد تطورات التكنولوجيا المستمرة. لذا تُوصي الورقة بالاستفادة من هذه النتائج عند التخطيط أو تطوير برنامج إعداد المعلم، وخاصة معلم الرياضيات.

الكلمات المفتاحية: تكنولوجيا التعليم، تكامل التكنولوجيا وطرائق التدريس والمحتوى، إطار TPACK.

Abstract

This paper is about preparing Mathematics teachers in information era. TPACK framework which invites to integration between Technology, Pedagogical, and Content Knowledge to prepare teacher to integrate ICT in education was used. Data was collected using: questionnaires, and a workshop, interview, and observation. The study sample was composed of: teachers of Mathematics in faculties of Education and faculties of Science of Sudanese universities in Khartoum State, as well as teachers of Mathematics in secondary schools in the state, Educators in faculties of Education, and Computer teachers in Computer colleges, and graduates of colleges of Education (specializing in Mathematics). In addition to: the deans of faculties of Education, and the heads of the departments of Mathematics, and the chairmen and members of committees to develop mathematics teacher preparation programs.

A preliminary questionnaire was distributed to benefit from its results in dividing the respondents into three groups: those with limited experience in using technology in the teaching of Mathematics, those with intermediate experience, and the experts. A workshop on the use of technology for teaching Mathematics was carried out. After the workshop the questionnaire of the study was distributed. Interviews were also conducted with the makers and executors of the decision on mathematics teacher preparation.

The collected data were analyzed by Excel and SPSS. Number of results were reached, it included: providing the student teacher with the knowledge and skills (in integration between the pedagogical knowledge, technological knowledge, and content knowledge - specialization; according to TPACK framework) with the quality and depth which is appropriate in the minimum in making the student teacher able in the integrating technology in his\her teaching according to the available tools and aids in order to achieve the educational goals and objectives of the subject, while providing in the maximum for the outstanding student teacher for innovating technological aids and new teaching methods. Also, the results pointed to the necessity of taking care of the appropriate environment of the preparation the things which will help in gaining that knowledge and skills; and the preparation policy should take into account the developments of the continuous preparation of the technological development. Therefore, we recommend considering these results when planning or developing teacher preparation program, specifically Mathematics teacher preparation program.

Keywords: Educational technology, The Integration of Technology and Pedagogical and Content, TPACK framework.

مقدمة

يشهد العالم تطورات سريعة ومتلاحقة في مجال تكنولوجيا الاتصال والمعلومات. وقد دخلت هذه التكنولوجيا أغلب المجالات، إن لم تكن كلها. والتعليم أحد المجالات التي دخلتها تكنولوجيا الاتصال والمعلومات. وللاستفادة من هذه التكنولوجيا وحسن توظيفها في العملية التعليمية ينبغي إعداد المعلم القادر المتمكن من توظيفها وحسن استخدامها في مختلف المواقف التعليمية.

تتناول هذه الورقة إعداد المعلم في ظل ثورة المعلوماتية، التي هي نتاج التطورات السريعة في تكنولوجيا الاتصال والمعلومات وقد تم اعتماد إطار تباك (TPACK) الذي يدعو إلى التكاملية في إعداد المعلم لاستخدام التكنولوجيا في تدريسه كما تم اعتماد الإطار مرتكزاً أساسياً يوضح المحاور التي يجب إعداد المعلم وتدريبه فيها.

تهدف الورقة إلى التعرف على الآلية المناسبة لإعداد معلمي الرياضيات الإعداد المتكامل لاستخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات في ظل ثورة المعلوماتية.

المحاور الأساسية في إطار TPACK هي: المعرفة التكنولوجية، والمعرفة التربوية، والمعرفة بالمحتوى (التخصص الذي يُعد المعلم لتدريسه)؛ ثم يشترط الإطار التكامل بين هذه المحاور، بمعنى الاهتمام أيضاً بالمعرفة التربوية والمحتوى، والمعرفة التكنولوجية والمحتوى، والمعرفة التكنولوجية التربوية، والمعرفة التكنولوجية التربوية والمحتوى. ليكون بذلك مجموع المحاور التي يجب تأهيل المعلم بناءً عليها لإعداد معلم قادر على توظيف التكنولوجيا في تدريسه، هي سبعة محاور: المعرفة التكنولوجية (TK)، والمعرفة التربوية (PK)، والمعرفة بمحتوى التخصص (CK)، والمعرفة التربوية والمحتوى (PCK)، والمعرفة التكنولوجية والمحتوى (TCK)، والمعرفة التكنولوجية التربوية (TPK)، والمعرفة التكنولوجية التربوية والمحتوى (TPCK).

مشكلة الدراسة

في عصر تكنولوجيا الاتصال والمعلومات، التي دخلت كل المجالات بما ذلك مجال التعليم، أضحى إعداد وتأهيل المعلم لاستخدام هذه التكنولوجيا والإفادة منها في عمليتي التعليم والتعلم ضرورة لابد منها. لذا فإن مشكلة هذه الدراسة تتمثل في **كيفية الإعداد المتكامل لمعلم الرياضيات في ظل ثورة المعلوماتية.**

هدف الدراسة

التعرف على الآلية المناسبة لإعداد معلمي الرياضيات الإعداد المتكامل لاستخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات في ظل ثورة المعلوماتية.

محاور الدراسة

للتعرف على الآلية المناسبة لإعداد معلمي الرياضيات الإعداد المتكامل لاستخدام التكنولوجيا في تدريس الرياضيات في ظل ثورة المعلوماتية تم تقسيم محاور الدراسة إلى ثلاثة محاور:
(١) التعرف على المعارف والمهارات التي يحتاجها معلم الرياضيات لتوظيف التكنولوجيا توظيفاً فعالاً في التدريس.(٢) تحديد البيئة التي تساعد على اكتساب تلك المعارف والمهارات. (٣) الاستدلال على سياسة الإعداد المناسبة (برامج إعداد المعلم بكليات التربية ومعاهد اعداد المعلمين) لمواكبة التكنولوجيا المتطورة باستمرار.
كما تم تضمين التعرف على واقع إعداد المعلم حالياً، للربط بين ماهو كائن وماينبغي عليه أن يكون.

أسئلة الدراسة

١) ما المعارف والمهارات التي يحتاجها معلم الرياضيات لتوظيف التكنولوجيا توظيفاً فعالاً في التدريس؟
٢) ما البيئة التي تساعد على اكتساب تلك المعارف والمهارات؟
٣) ما سياسة الإعداد المناسبة لمواكبة التكنولوجيا المتطورة باستمرار؟

أهمية الدراسة

- قد تسهم هذه الدراسة ونتائجها في التبصير ووضوح الرؤية، خاصة للقائمين على أمر إعداد وتأهيل المعلم، في التعرف على الاحتياجات المعرفية من معارف ومهارات تؤهل المعلم للإفادة من تكنولوجيا الاتصال والمعلومات في عمليتي التعليم والتعلم.
- كما قد تساعد هذه الدراسة في التعرف على كيفية الإعداد المناسب الذي يحتاجه المعلم في ظل ثورة المعلوماتية، وكيفية تفعيله في البيئة السودانية والإفادة منه.

التكنولوجيا في التعليم

تهدف العملية التعليمية إلى إعداد الفرد لحياة أفضل تشبع حاجاته وحاجات المجتمع، لهذا يجب الاهتمام بمواكبة التطورات واحتياجات المجتمع لتحقيق أهداف التعليم. فالتكنولوجيا إحدى التطورات التي أثرت في طبيعة الحياة، حيث إنها دخلت جل المجالات، وأصبح اعتمادها في التعليم كمتغير أساسي ضرورة لابد منها.
تُعد التكنولوجيا أحد التخصصات التي تدرس ويستفاد منها كعلم متخصص، بالإضافة إلى كذلك يستفاد منها في التعليم كوسيلة تعليمية تساعد على تحصيل واكتساب المعارف والمهارات؛ حيث يمكن الاستفادة من تكنولوجيا الاتصال في تحقيق التواصل بين الأفراد من طلاب ومعلمين وأولياء أمور ومختصين وخبراء ومهتمين في مجال ما وغيرهم، بغرض تبادل المعارف والخبرات،

متخطين حاجز المكان والزمان. كما يمكن الاستفادة من الوسائل التكنولوجية التي توفر استخدام النص والصورة والصوت والفيديو والمؤثرات الصوتية والحركية في تصميم مادة تعليمية تساعد في التعلم عن طريق تنشيط مجموعة من الحواس من خلال برمجة المادة التعليمية بطريقة مناسبة تساعد في تحقيق الأهداف المنشودة. ولحسن الاستفادة وتوظيف التكنولوجيا في خدمة التعليم خاصة في المؤسسات التعليمية، يجب إعداد معلم مؤهل قادر على حسن توظيفها في العملية التعليمية، وفي تدريسه.

واقع التكنولوجيا في التعليم

تكون التكنولوجيا فعالة في التعليم إذا وُظِّفت لتخدم أغراض التعليم (Cox *et al*, 2003). وكما ذكر كارنوي (Carnoy, 2004) فإنه لابد من الإحاطة بالمتغيرات الجوهرية التي حدثت في إدارة التعليم وفي آلية تعليم الطلاب؛ حيث يجب توظيف التكنولوجيا في التعليم بهدف تحقيق أهداف التعليم وليس بغرض استخدامها لذاتها. ومع أن أغلب وزارات التربية في العالم عملت على حوسبة المدارس، ولكن القليل منها وضع إستراتيجية لدمج الحاسوب كوسيلة تعليمية في قاعة الدرس (Hawkins, 2002). كما أن أغلب برامج تدريب المعلمين في أفريقيا تشمل التدريب على المهارات التكنولوجيا الأساسية، أحياناً كغاية لذاتها، وفي بعض الحالات تشمل تطبيق التكنولوجيا أداة تعليمية (Farrell and Isaacs, 2007).

تتطلب التكنولوجيا الحديثة تجديداً في دور المعلم، والأساليب التربوية وطرائق التدريس (Baker, 2009) كما أن خريجي كليات التربية ومعاهد إعداد المعلمين لم يعدوا بشكل كافٍ لدمج التكنولوجيا في التدريس فعلياً في قاعة الدرس. وربما يعزى ذلك إلى أن التكنولوجيا مازالت لا تُستخدم كوسيلةً تعليمية كما ينبغي (Richardson, 2000). وهناك نقص في المعرفة بالتكنولوجيا ومهاراتها لدى المعلمين (Abdurhman, 2009). وكما أشارت سامية (Samia, 2011) هناك ضعف في مستوى مهارات التكنولوجيا في السودان مقارنة بالمعايير العالمية. فالتكنولوجيا تستخدم بطريقة منفصلة وغير مرتبطة أو مترابطة مع بقية الخبرات في قاعة الدرس (Mantei and Kervin, 2007). لذا هناك حاجة إلى تغيير آلية وطرائق التدريس نحو الاستفادة من استخدام التكنولوجيا في التعليم (Carnoy, 2004)، حيث الاتجاه الملاحظ استخدامها في التعليم في ذات النظام التقليدي (Abdurhman, 2009)، حيث المعلم هو المحور، والمتعلم يُؤدي دور المتلقي.

هناك بعض المعوقات التي تواجه توظيف التكنولوجيا في التعليم والاستفادة من فرص التعليم التي توفرها. ومن هذه المعوقات: عدم كفاية احتياجات البنية التحتية في التكنولوجيا، وصعوبة الوصول. ويقصد بذلك المشكلات التي قد تصاحب عدم إمكانية استخدام التكنولوجيا رغم توافرها

مثل: عدم توفر الشبكة أو ضعفها، أو قلة عدد الأجهزة المتاحة، أو انقطاع التيار الكهربائي وغيرها، وقلة الزمن. فعلى سبيل المثال الفترة الزمنية المخصصة للطلاب لاستخدام معمل الحاسوب تكون في زمن الدرس لساعتين فقط. إضافة إلى ذلك عدم الرغبة في استخدام التكنولوجيا، وقلة البرمجيات المتوفرة أو المتاحة، وضعف الثقة بإمكانات التكنولوجيا لخدمة الأغراض التعليمية. وقد يعزى هذا لضعف المعرفة بإمكانات التكنولوجيا في التعليم، وصعوبة تخيل نظام مختلف عن النظام التقليدي، إضافة إلى ضعف المعرفة بكيفية دمج التكنولوجيا في عمليتي التعليم والتعلم، وعدم معرفة المعلمين بمصادر التكنولوجيا المتوفرة لخدمة التعليم؛ والمنهج الموجود وطرائق التدريس التقليدية التي لا تناسب مهارات التعلم؛ ثم ضعف كفايات التدريب لاستخدام التكنولوجيا كوسيلة تعليمية، والنظرة للحاسوب على أنه مادة قائمة بذاتها وإشكالات توافر الطاقة الكهربائية (الجدول ١).

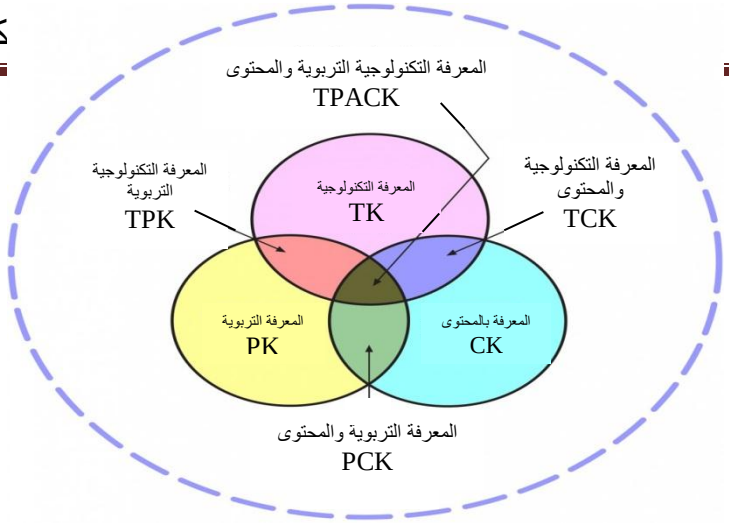
جدول ١: المعوقات التي تواجه توظيف التكنولوجيا في التعليم

م.	المعوق	توثيق المراجع
١.	عدم كفاية احتياجات البنية التحتية في التكنولوجيا	Kok, 2006., Sancho, *n. d*., Farrell and Isaacs, 2007., Atiga, 2010., Abdurhman, 2009., Ezzeldin, 2009
٢.	صعوبة الوصول(ويقصد به المشاكل التي قد تصاحب عدم إمكانية استخدام التكنولوجيا رغم توفرها)	Sancho, *n. d*., Farrell and Isaacs, 2007., Ezzeldin, 2009., Hudson *et al*, 2008., Baker, 2009., James *et al*, 2003
٣.	قلة الزمن، وعدم الرغبة في استخدام التكنولوجيا، وقلة البرمجيات المتوفرة أو المتاحة.	Sancho, *n. d.*
٤.	ضعف الثقة بإمكانيات التكنولوجيا لخدمة الأغراض التعليمية	Sancho, *n. d*., Meisalo *et al*, 2006
٥.	صعوبة تخيل نظام تعليمي مختلف عن النظام التقليدي	Kok, 2006., Sancho, *n. d*., Fauth, 2005., Abdurhman, 2009., Meisalo *et al*, 2006
٦.	ضعف المعرفة بكيفية دمج التكنولوجيا في عمليتي التعليم والتعلم	Kok, 2006., Sancho, *n. d*., Fauth, 2005., Abdurhman, 2009., Atiga, 2010., Agyei and Voogt, *n. d*
٧.	عدم معرفة المعلمين بمصادر التكنولوجيا المتوفرة لخدمة التعليم	Richard *et al*, 2008
٨.	المنهج الموجود وطريقة التدريس التقليدي لا تناسب مهارات التعلم	Sancho, *n. d*., Atiga, 2010
٩.	ضعف كفايات التدريب لاستخدام التكنولوجيا كوسيلة تعليمية	Kok, 2006., Atiga, 2010., Abdurhman, 2009., Ezzeldin, 2009
١٠.	النظرة للحاسوب على أنه مادة قائمة بذاتها	Hawkins, 2002
١١.	إشكالات توفر الطاقة الكهربائية	Farrell and Isaacs, 2007

وبناءً على رؤية ورسالة وأهداف التعليم يتم وضع خطة إستراتيجية لتحديد احتياجات البنية التحتية في التكنولوجيا، وكذلك المنهج، والبرمجيات، والأطر التدريسية والإدارية، وأيضاً تكلفة التنفيذ (Wantayangkoon, *n. d.*).

إطار TPACK

طور الباحثان كوهلر وميشرا (Koehler and Mishra, ٢٠٠٨) تركيب شيلمان للمعرفة التربوية والمحتوى PCK، الذي يدعو للتكامل بين المعرفة التربوية والمحتوى؛ بإضافة المعرفة التكنولوجية (Koehler and Mishra, ٢٠٠٨., ٢٠٠٩)، وذلك للتكامل بين هذه المعارف والتكنولوجيا كمحور جديد في مجال التعليم. فأصبح الإطار TPCK وتطور لاحقاً ليعدل المصطلح إلى TPACK. حيث يتكون من ثلاثة محاور رئيسة وأربعة محاور تربط بين هذه الثلاثة محاور، ليكون بذلك إطار TPACK مكوناً من سبعة محاور أساسية، هي: المعرفة التكنولوجية Technological Knowledge (TK)، والمعرفة التربوية Pedagogical Knowledge (PK)، والمعرفة بالمحتوى Content Knowledge (CK)، والمعرفة التربوية والمحتوى Pedagogical Content Knowledge (PCK)، والمعرفة التكنولوجية والمحتوى Technological Content Knowledge (TCK)، والمعرفة التكنولوجية التربوية Technological Pedagogical Knowledge (TPK)، والمعرفة التكنولوجية التربوية والمحتوى Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)، الشكل رقم١.



الشكل ١: إطار TPACK ومكوناته المعرفية

المصدر: موقع *TPACK (May 2011)، تم تعريب الكلمات.*

وفيما يلي شرح مبسط لهذه المحاور ملخصة من كتيب كوهلر وميشرا (Koehler and Mishra, 2008) الذي يشرح اطار TPACK:

المعرفة التكنولوجية Technological Knowledge (TK)

وهي الإلمام بكيفية التعامل مع التكنولوجيا واستخدامها ومواكبة التطورات التكنولوجية. والمقصود بالتكنولوجيا هنا: تكنولوجيا الاتصال والمعلومات والتي تعرف اختصاراً بـICT وهي وسائل الاتصال الحديثة مثل الحاسوب وملحقاته، والانترنت بأنواع الشبكات المختلفة، والقنوات الفضائية والجوال؛ أي الوسائل التي تيسر عملية الاتصال بالآخرين، والحصول على المعلومات.

المعرفة التربوية Pedagogical Knowledge (PK)

وهي الإلمام بأساليب التدريس وخصائص الطلاب، وكيفية توصيل المعرفة، وآلية التقويم والتقييم، وإدارة الصف والتخطيط للدرس، وصياغة وتحديد الأهداف التعليمية، وكل المعارف التي تساعد المعلم على تحقيق أهداف التعليم.

المعرفة بالمحتوى Content Knowledge (CK)

وهي الإلمام بأساسيات المادة أو التخصص الذي سيدرسه إلماماً عميقاً، بالإضافة إلى الإلمام بما يناسب من المعرفة بالتخصص المعني والمستوى الذي سيدرسه.

المعرفة التربوية والمحتوى Pedagogical Content Knowledge (PCK)

وهي التكامل بين المعرفة التربوية والمعرفة بالمحتوى، حيث تشير إلى الإلمام بالمعارف التربوية اللازمة لتحقيق أهداف المادة والقدرة على توصيل المعرفة وكذلك التدريب على المهارات الخاصة بالتخصص المعني، مثلا: طرق تدريس الرياضيات (لإعداد معلم رياضيات).

المعرفة التكنولوجية والمحتوى Technological Content Knowledge (TCK)

وهي التكامل بين المعرفة التكنولوجية والمعرفة بالمحتوى. حيث تشير إلى نوعية التكنولوجيا المناسبة لتدريس محتوى معين. أى التكنولوجيا المناسبة لمحتويات المادة المعنية من أدوات ووسائل تساعد على التعمق في فهم المحتوى (مثلاً برنامج GeoGebra لتدريس الرياضيات خاصة الجبر والهندسة).

المعرفة التكنولوجية التربوية Technological Pedagogical Knowledge (TPK)

وهي التكامل بين المعرفة التربوية والمعرفة التكنولوجية. حيث تشير إلى كيفية توظيف التكنولوجيا لتحقيق أهداف المادة أو التخصص المعني. فالغرض من التكنولوجيا في التدريس ليس مجرد وجودها وإنما حسن توظيفها لتخدم الأغراض التعليمية.

المعرفة التكنولوجيةالتربوية والمحتوى Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK)

وهي التكامل بين المعرفة التربوية والمعرفة التكنولوجية والمعرفة بالمحتوى؛ حيث تشير إلى كيفية توظيف التكنولوجيا بأسلوب تربوي فعال يساعد على تحقيق أهداف المادة.

وخلاصة القول فإن إطار TPACK يساعد على تحديد الخطوط العريضة في كيفية إعداد معلم قادر على حسن توظيف التكنولوجيا في تدريسه.

منهجية البحث

تم اتباع المنهج الوصفي التحليلي.

آلية وأدوات جمع البيانات:

تم إعداد خطة لجمع البيانات تتضمن:(أ) استبانة أولى للتعرف على المعارف والخبرات لدى أفراد العينة من معلمي الرياضيات والتربويين ومعلمي الحاسوب وخريجي كليات التربية، بشأن استخدام التكنولوجيا تربوياً لتدريس الرياضيات. (ب) بناءً على نتائج الاستبانة الأولى تم تقسيم أفراد العينة إلى ثلاث مجموعات: شملت المجموعة الأولى محدودي المعرفة وذلك للتعرف على ما يعتقدون أن المعلم بحاجة لمعرفته أي كيفية توظيف التكنولوجيا توظيفاً فعالاً في التدريس؛ وشملت المجموعة الثانية متوسطي المعرفة للتعرف على المعارف والمهارات التي يحتاجها المعلم

لتوظيف التكنولوجيا توظيفاً فعالاً في التدريس، بالإضافة إلى البيئة التي تساعد على اكتساب تلك المعارف والمهارات؛ وشملت المجموعة الثالثة خبراء للتعرف على المعارف والبيئة المناسبة، بالإضافة إلى سياسة الإعداد المناسبة لمواكبة التكنولوجيا المتطورة باستمرار. الجدول (٢) يوضح تقسيم المجموعات حسب أسئلة الدراسة. (ج) تنفيذ ورشة عمل تتضمن سمناراً وجانباً عملياً عن استخدام التكنولوجيا لتدريس الرياضيات لكل مجموعة على حده، وفقاً لمعرفتهم وخطة العمل الموضوعة. والهدف من الورشة هو تبصير المشاركين ببعض المعارف والخبرات عن آلية استخدام التكنولوجيا لتدريس الرياضيات، وكذلك تقليل الفجوة بين ما يعتقدونه وما هو كائن في آلية توظيف التكنولوجيا في التعليم، وأيضاً وضع المشاركين في موقف يساعدهم على تحديد ماهم بحاجة إليه؛ مما يساعدهم في الإجابة بموضوعية عن عبارات الاستبانة. (د) استبانة تتضمن محاور للإجابة عن **أسئلة الدراسة والمصاغة كأسئلة من عبارات محاور الدراسة**. وقد أُعدت استبانة لكل مجموعة على حده حسبما هو موضح في الخطة. الجدول (٢) يوضح تقسيم المجموعات حسب أسئلة الدراسة. (هـ) مقابلة متخذي ومنفذي القرار بشأن إعداد معلم الرياضيات، وقد شملت المقابلة عميد كلية التربية، رئيس قسم الرياضيات، رئيس وأعضاء لجنة تطوير برنامج إعداد معلم الرياضيات؛ للأخذ بآرائهم كخبراء.

تم استخدام الأساليب العلمية المتبعة في تصميم أدوات الدراسة والاستدلال على عينة الدراسة والوصول إليهم.

جدول ٢: تقسيم أسئلة الدراسة مقابل مجموعات الدراسة

المجموعات / الأسئلة	السؤال الأول	السؤال الثاني	السؤال الثالث
المجموعة الأولى (محدودو الخبرة)	✓		
المجموعة الثانية (متوسطو الخبرة)	✓	✓	
المجموعة الثالثة (خبراء)	✓	✓	✓

صدق وثبات أدوات الدراسة

أُخضِعت الاستبانات والمقابلة للاجراءات العلمية المتبعة في قياس صدق وثبات الاستبانة والمقابلة، كقياس الصدق الظاهري والصدق والثبات إحصائيا. حيث عرضت الاستبانة على محكمين من مختلف التخصصات: في التربية (مناهج/ طرق تدريس/ تكنولوجيا تعليم/ قياس وتقويم)، وعلم النفس، واللغة العربية، والرياضيات، والإحصاء. وبعد إجراء التعديلات المقترحة تم قياس الصدق إحصائياً باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS فكانت النسبة: ٩٧% للصدق و٩٤% للثبات.

عينة الدراسة

شملت عينة الدراسة معلمي الرياضيات (بكليات التربية وكليات العلوم بالجامعات السودانية بولاية الخرطوم، وبالمدارس الثانوية بالولاية: حوالي ١٠ مدارس)، والتربويين بكليات التربية ومعلمي الحاسوب بكليات الحاسوب وخريجي كليات التربية (تخصص رياضيات). وكذلك شملت عينة الدراسة متخذي ومنفذي القرار بشأن إعداد معلم الرياضيات بكليات التربية (٥ كليات بولاية الخرطوم) وهم: عمداء كليات التربية، ورؤساء قسم الرياضيات فيها، ورؤساء وأعضاء لجان تطوير برامج إعداد معلم الرياضيات (حسب أخر لجنة شُكلت بالكلية المعنية).

تم اختيار العينة كل من أمكن الوصول إليهم من أفراد مجتمع الدراسة؛ أما معلمو الرياضيات بالمدارس الثانوية فتم اختيار العينة وفق ما سمحت به الجهات المسؤولة (بعد اتباع إجراءات المخاطبات وأخذ الإذن منهم لإجراء الدراسة) بوزارة التربية والتعليم بولاية الخرطوم.

أجاب عن الاستبانة الأولى ١٨٠ فرداً، بينما أجاب عن الإستبانة الثانية ٢٧ فرداً من عدد ٣٠ فرد شاركوا في ورشة الدراسة. تم تنفيذ الورشة مرتين لرفع نسبة الحضور وإتاحة فرصة المشاركة للذين لم يتمكنوا من حضور الورشة الأولى. الجدول (٣) يوضح توصيف أفراد العينة الذين أجابوا عن الاستبانة الأولى، بينما يوضح الجدول (٤) توصيف أفراد العينة الذين أجابوا عن الاستبانة الثانية.

جدول (٣): توصيف أفراد العينة الذين أجابوا عن الاستبانة الأولى

الاستبانات / المشاركون	وزعت	مستلمة	غير معروف*	العدد الكلي للمشاركين في الورشة
تربويون	25	17	-	17
أساتذة رياضيات بكليات التربية	30	28	12	16
أساتذة رياضيات بكليات العلوم	22	20	10	10
معلمو رياضيات بالمدارس الثانوية	45	43	16	27
خريجو تربية رياضيات	20	8	-	8
أساتذة حاسوب بكليات الحاسوب	38	36	11	25
المجموع	**180**	**152**	**49**	**103**

* تتطلب خطة جمع البيانات معرفة لمن تتبع الاستبانة كي تتم دعوته للمشاركة في الورشة.

جدول(٤): توصيف أفراد العينة الذين أجابوا عن الاستبانة الثانية حسب حضور الورشة.

	المجموعة ١		المجموعة ٢		المجموعة ٣		المجموع
	W 1	W 2	W 1	W 2	W 1	W 2	
تربويون	-	-	-	-	1	-	**1**
أساتذة رياضيات بكليات التربية	٢	-	-	-	١	1	٤
أساتذة رياضيات بكليات العلوم	-	-	١	-	١	-	٢
معلمو رياضيات بالمدارس الثانوية	٢	-	٢	٣	٥	-	١٢
خريجو تربية رياضيات	1	-	-	-	١	-	٢
أساتذة حاسوب بكليات علوم الحاسوب	1	-	1	-	-	4	٦
المجموع	**6**		**7**		**14**		**27**

تحليل البيانات

تم جمع ورصد وتحليل البيانات باستخدام برنامجي: Excel و SPSS لتحليل وتفسير البيانات.

النتائج

تم تحليل البيانات التي تم جمعها بواسطة أدوات الدراسة، وفيما يلي ملخص لها حسب عبارات الاستبانة على حسب محاور الدراسة الثلاث: (١) المعارف والمهارات التي يحتاجها معلم الرياضيات لتوظيف التكنولوجيا توظيفاً فعالاً في التدريس،(٢) البيئة التي تساعد على اكتساب تلك المعارف والمهارات. (٣) سياسة الإعداد المناسبة لمواكبة التكنولوجيا المتطورة باستمرار.

يشير الجدول (٥) إلى ملخص نتائج المعارف والمهارات التي يحتاجها معلم الرياضيات. بينما يشير الجدول (٦) إلى ملخص نتائج البيئة التي تساعد على اكتساب تلك المعارف والمهارات. ويشير الجدول (٧) إلى ملخص نتائج سياسة الإعداد المناسبة لمواكبة التكنولوجيا المتطورة باستمرار. عند مستوى دلالة (٠,٠٥)، تكون العبارة ذات دلالة إحصائية إذا كانت أقل من (٠,٠٥)، مما يعني قبول العبارة حسب قيمة الوسيط لها.

جدول (٤): **نتائج المعارف والمهارات التي يحتاجها معلم الرياضيات**

م.	عبارات الاستبانة	التكرار والنسب لإجابات أفراد العينة						الوسط الحسابي	كا٢	df	القيمة المعنوية – كا٢	الدلالة الإحصائية – النتيجة
		٥	٤	٣	2	1						
		بدرجة عالية جدا	بدرجة عالية	بدرجة متوسطة	بدرجة ضعيفة	بدرجة ضعيفة جدا	بدون إجابة					
.١	يواكب التكنولوجيا الحديثة المهمة	13 48.1%	11 40.7%	3 11.1%	–	–	–	4.00	٦,٢٢٢	٢	0.045	دالة
.٢	يتابع ويجرب التكنولوجيا باستمرار	11 40.7%	9 33.3%	5 18.5%	1 3.7%	1 3.7%	–	4.00	١٥,٤٠٧	٤	0.004	دالة
.٣	يمتلك المعرفة بالكثير من مختلف أنواع التكنولوجيا	7 25.9%	8 29.6%	10 37.0%	1 3.7%	1 3.7%	–	4.00	١٢,٨١٥	٤	0.012	دالة
.٤	يمتلك المهارات التقنية التي يحتاجها لاستخدام التكنولوجيا	10 37.0%	12 44.4%	4 14.8%	–	–	1 3.7%	4.00	٤,٠٠٠	٢	0.135	غير دالة
.٥	يستطيع قياس أداء الطالب داخل الفصل	16 59.3%	8 29.6%	3 11.1%	–	–	–	5.00	٩,٥٥٦	٢	0.008	دالة
.٦	يستطيع تكييف طريقة تدريسه لمعالجة الغموض في الفهم عند الطلاب	14 51.9%	10 37.0%	3 11.1%	–	–	–	5.00	٦,٨٨٩	٢	0.032	دالة
.٧	يستطيع تكييف أسلوب تدريسه ليناسب مختلف المتعلمين	14 51.9%	9 33.3%	2 7.4%	1 3.7%	–	1 3.7%	5.00	١٧,٣٨٥	٣	0.001	دالة
.٨	يستطيع أن ينوع في أساليب تقويم الطالب	7 25.9%	19 70.4%	1 3.7%	–	–	–	4.00	١٨,٦٦٧	٢	0.000	دالة
.٩	يكون لديه المعرفة الكافية بالرياضيات	24 88.9%	3 11.1%	–	–	–	–	5.00	١٦,٣٣٣	١	0.000	دالة
.١٠	يستطيع استخدام طريقة التفكير الرياضي	16 59.3%	11 40.7%	–	–	–	–	5.00	٠,٩٢٦	١	0.336	غير دالة
.١١	يكون لديه إستراتيجيات متنوعة لتطوير فهمه للرياضيات	11 40.7%	13 48.1%	3 11.1%	–	–	–	4.00	٦,٢٢٢	٢	0.045	دالة
.١٢	يستطيع اختيار أسلوب التدريس الفعال لتوجيه تفكير وتعلم الطالب في الرياضيات	12 44.4%	14 51.9%	1 3.7%	–	–	–	٤,٠٠	١٠,٨٨٩	٢	0.004	دالة
.١٣	يمتلك المعرفة بالتكنولوجيا التي يمكن أن يستخدمها لفهم العمليات الرياضية	12 44.4%	13 48.1%	2 7.4%	–	–	–	4.00	٨,٢٢٢	٢	0.016	دالة
.١٤	يمتلك المعرفة بالتكنولوجيا التي يمكن أن يستخدمها لإجراء العمليات الرياضية	9 33.3%	13 48.1%	4 14.8%	–	1 3.7%	–	4.00	١٢,٥٥٦	٣	0.006	دالة
.١٥	يمتلك المعرفة بالتكنولوجيا التي يمكن أن يستخدمها لفهم العمليات الرياضية وإجرائها	14 51.9%	10 37.0%	3 11.1%	–	–	–	5.00	٦,٨٨٩	٢	0.032	دالة
.١٦	يستطيع اختيار التكنولوجيا التي تعزز طرق التدريس في الحصة	13 48.1%	11 40.7%	3 11.1%	–	–	–	4.00	٦,٢٢٢	٢	0.045	دالة
.١٧	يستطيع اختيار التكنولوجيا التي تعزز تعلم الطلاب الدرس	10 37.0%	12 44.4%	4 14.8%	1 3.7%	–	–	4.00	١١,٦٦٧	٢	0.009	دالة
.١٨	تلقي برنامج تأهيل يؤهل المعلم للتفكير بعمق أكبر عن كيف يمكن للتكنولوجيا التأثير على طرق التدريس التي	3 11.1%	14 51.9%	9 33.3%		–	–	4.00	١٥,٥١٩	٣	0.001	دالة

م.	عبارات الاستبانة	التكرار والنسب لإجابات أفراد العينة						الوسط الحسابي	كا٢	df	القيمة المعنوية – كا٢	الدلالة الإحصائية- النتيجة
		٥	٤	٣	2	1						
		بدرجة عالية جدا	بدرجة عالية	بدرجة متوسطة	بدرجة ضعيفة	بدرجة ضعيفة جدا	بدون إجابة					
	يستخدمها في الفصل											
١٩.	يفكر بطريقة ناقدة في كيفية استخدام التكنولوجيا داخل الفصل	6 22.2%	12 44.4%	7 25.9%	1 3.7%	–	1 3.7%	4.00	٩,٣٨٥	٣	0.025	دالة
٢٠.	يستطيع تكييف استخدام التكنولوجيا التي يتعلمها لتناسب النشاطات التدريسية المختلفة	7 25.9%	18 66.7%	2 7.4%	–	–	–	4.00	١٤,٨٨٩	٢	0.001	دالة
٢١.	يتمكن من استخدام الاستراتيجيات التي يتعلمها من خلال عمله والتي تدمج الرياضيات والتكنولوجيا وطرق التدريس داخل الفصل	9 33.3%	13 48.1%	5 18.5%	–	–	–	4.00	٣,٥٥٦	٢	0.169	غير دالة
٢٢.	يكتسب المقدرة القيادية على مساعدة الآخرين للتنسيق بين استخدام الرياضيات والتكنولوجيا وطرق التدريس بمدرسته أو منطقته	11 40.7%	10 37.0%	5 18.5%	1 3.7%	–	–	4.00	٩,٥٩٣	٣	0.022	دالة
٢٣.	يتمكن من تدريس الدروس (الموضوعات) التي تدمج الرياضيات والتكنولوجيا وطرق التدريس بصورة مناسبة	11 40.7%	13 48.1%	3 11.1%	–	–	–	4.00	٦,٢٢٢	٢	0.045	دالة

* أجاب عنه أفراد العينة للثلاث مجموعات.

جدول (٦) : نتائج البيئة التي تساعد على اكتساب **المعارف والمهارات التي يحتاجها معلم الرياضيات**

م.	عبارات الاستبانة	التكرار والنسب لإجابات أفراد العينة						الوسيط	كا٢	df	القيمة المعنوية – كا٢	الدلالة الإحصائية- النتيجة
		٥	٤	٣	2	1	٠					
		بدرجة عالية جدا	بدرجة عالية	بدرجة متوسطة	بدرجة ضعيفة	بدرجة ضعيفة جدا	بدون إجابة					
١.	تزويد الطالب المعلم بالمعارف الكافية عن مصادر تكنولوجيا المعلومات والاتصال (تام) المتاحة حالياً في التعليم	10 47.6%	7 33.3%	3 14.3%	1 4.8%	–	–	4.00	٩,٢٨٨	٣	0.026	دالة
٢.	توفير الأجهزة والمعدات الإلكترونية الكافية في الكلية و/ أو المدرسة	10 47.6%	5 23.8%	3 14.3%	2 9.5%	1 4.8%	–	4.00	١٢,٠٩٥	٤	0.017	دالة
٣.	توفير الدعم التقني والفني بشكل كافٍ	7 33.3%	10 47.6%	2 9.5%	1 4.8%	1 4.8%	–	4.00	١٥,٩٠٥	٤	0.003	دالة
٤.	تدريب الطالب المعلم على مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصال، في كيفية دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصال في المنهج (الرياضيات) وأساليب التدريس	10 47.6%	6 28.6%	4 19.0%	1 4.8%	–	–	4.00	٨,١٤٣	٣	0.043	دالة
٥.	توفر الكفاءات البشرية المناسبة – المدرب المؤهل – للتدريب على تكنولوجيا المعلومات والاتصال	12 57.1%	5 23.8%	3 14.3%	1 4.8%	–	–	5.00	١٣,٨١٥	٣	0.004	دالة

* أجاب عنه أفراد العينة للمجموعتين الثانية والثالثة.

جدول (٧): نتائج سياسة الإعداد المناسبة لمواكبة التكنولوجيا المتطورة باستمرار

م.	عبارات الاستبانة	التكرار والنسب لإجابات أفراد العينة						الوسيط	كا٢	df	القيمة المعنوية – كا٢	الدلالة الاحصائية– النتيجة
		٥	٤	٣	2	1	٠					
		بدرجة عالية جدا	بدرجة عالية	بدرجة متوسطة	بدرجة ضعيفة	بدرجة ضعيفة جدا	بدون إجابة					
١.	مراعاة المبادئ العالمية في صياغة السياسة، الرؤية، الغايات والأهداف التعليمية	7 50.0%	2 14.3%	3 21.4%	2 14.3%	–	–	4.50	٤,٨٥٧	٣	0.183	غير دالة
٢.	توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصال لخدمة الأهداف التربوية	6 42.9%	6 42.9%	1 7.1%	1 7.1%	–	–	4.00	٧,١٤٣	٣	0.067	غير دالة
٣.	تدريب الطالب المعلم على مهارة التعلم الذاتي	11 78.6%	2 14.3%	–	–	–	1 7.1%	5.00	٦,٢٣١	١	0.013	دالة
٤.	التدريب المستمر للمعلم أثناء فترة الخدمة (مثلاً: دورات قصيرة، ورش عمل، مؤتمرات)	9 64.3%	4 28.6%	–	1 7.1%	–	–	5.00	٧,٠٠٠	٢	0.030	دالة
٥.	استخدام سياسة إعداد مطورة – دوماً– لتدريب الطالب المعلم	5 35.7%	8 57.1%	–	1 7.1%	–	–	4.00	٥,٢٨٦	٢	0.071	غير دالة
٦.	تدريب الطالب المعلم على تطوير **معارفه** وفقاً لتطور التكنولوجيا	7 50.0%	5 35.7%	1 7.1%	1 7.1%	–	–	4.50	٧,٧١٤	٣	0.052	دالة

* أجاب عنه أفراد العينة للمجموعة الثالثة.

تم تحليل البيانات التي تم جمعها بواسطة أدوات الدراسة ومناقشتها مع النتائج التي تم جمعها بواسطة الاستبانة وتحليلها (Noha Omer, in progress). تم التوصل لمجموعة من النتائج والاستنتاجات يتم تلخيصها فيما يلي مقسمة إلى جزأين: الجزء الأول يستعرض واقع إعداد المعلم وأغلب نتائجه مستخلصة من الملاحظة والمقابلات التي أجريت، والجزء الثاني يعرض آلية إعداد معلم الرياضيات لتوظيف التكنولوجيا في التدريس.

واقع إعداد المعلم

يتم إعداد المعلم وتزويده بالمعارف التربوية الأساسية والمعارف في مادة التخصص، وغالباً ما تقابل تلك المعارف أقساماً محددة، حيث تتبع المعارف التربوية للأقسام التربوية، بينما تتبع المعارف في مادة التخصص للقسم الأكاديمي الذي يتخرج فيه الطالب المعلم. ويهتم كل قسم بتزويد الطلاب المعلمين بما يليه من معارف مخطط لها حسب برنامج الإعداد.

فالأقسام التربوية تدرس كل التخصصات بالكلية لتزويدهم بالمعرفة التربوية. وفي أغلب الأحيان لا يكون هناك ربط أو تنسيق بين المعرفة التربوية والتخصص، فمثلا في طرائق التدريس الخاصة قد لا يكون عضو هيئة التدريس متخصصاً فيما يدرسه في هذه المادة، كما أن المعارف التكنولوجية غالباً ما تتبع لقسم تربوي يزود كل طلاب الكلية بذات المعرفة؛ مما يخلق فراغاً في التكامل بين التكنولوجيا والمحتوى، وكذلك بين التكنولوجيا والتربية، وأيضاً بين التكنولوجيا والتربية

والمحتوى؛ وأحياناً بين التربية والمحتوى. وهذا يتفق مع ما أشارت إليه بعض الدراسات التي تناولت استخدام التكنولوجيا في التدريس، على سبيل المثال: ضعف الاستعداد بين المعلمين تجاه استخدام التكنولوجيا يعزى إلى نقص التدريب؛ إذ يجب تدريبهم على كيفية توظيف التكنولوجيا في تدريس المحتوى (التخصصي) المعين (Ezzeldin, 2009). كما أشارت عاتقة (Atiga, 2010) إلى نقص التدريب في كيفية استخدام التكنولوجيا بطريقة تربوية صحيحة في التدريس. ونبهت اليونسكو (UNESCO, 2010) إلى الحاجة إلى إعداد المعلمين لاستخدام التكنولوجيا في التعليم بما يدعم فرص تعلم الطلاب. وكما ذكر فوقليستاد (Fuglestad, 2007) فإن أغلب المعلمين تنقصهم المعرفة بكيفية توظيف أدوات التكنولوجيا لتدريس الرياضيات. وأشار عبدالرحمن (Abdurhman, 2009) إلى نقص المقررات الدراسية الكافية وكذلك نقص الدعم بشأن استخدام التكنولوجيا في عمليتي التعليم والتعلم.

آلية إعداد المعلم لتوظيف التكنولوجيا في التدريس

بناءً على تحليل البيانات التي تم جمعها، يمكن تلخيص آلية إعداد معلم الرياضيات في النقاط التالية:

اولاً: تمليك معلم الرياضيات المعارف والمهارات بطريقة تكاملية كما وصفها إطار TPACK بحيث يكون قادراً على:

(أ) توظيف التكنولوجيا لتخدم عمليتي التعليم والتعلم.

(ب) استخدام التكنولوجيا بطريقة تربوية عملياً داخل وخارج قاعة الدرس.

(ج) إتاحة فرص التعلم التي يمكن أن توفرها التكنولوجيا أمام طلابه.

(د) توظيف ما اكتسبه من معارف وخبرات لتحقيق أهداف التعليم.

(هـ) مواكبة التطورات التكنولوجية للإفادة منها في تدريسه.

وهذا يتطلب أن يكون ملماً بـ:

(١) المعرفة التكنولوجية التي تجعله قادراً على استخدام التكنولوجيا والتعامل معها.

(٢) المعرفة التربوية التي تمكنه من حسن التخطيط للدرس والاستفادة من الوسائل والأدوات التعليمية والقدرة على إدارة الصف بما يؤدي إلى تحقيق الأهداف التعليمية.

(٣) المعرفة بمحتوى المادة التي سيدرسها بعمق مناسب يساعده على توصيل المعلومات الصحيحة للطلاب وفهم تفسيراتهم للمسائل المتعلقة بالمادة.

(٤) تكامل المعرفة التربوية والمعرفة بالمحتوى الذي سيدرسه بحيث يكون قادراً على توصيل المعرفة الأكاديمية معتمداً أخلاقيات المعلم الناجح.

(٥) تكامل المعرفة التكنولوجية والمعرفة بالمحتوى الذي سيدرسه بحيث يكون ملماً بأدوات التكنولوجيا التي تناسب المحتوى (التخصص) الذي سيدرسه وقادراً على استخدامها.

(٦) المعرفة التكنولوجية التربوية بحيث يكون قادراً على توظيف التكنولوجيا في تدريسه بغرض تحقيق أهداف التعليم، وإتاحة فرص تعلم أفضل لطلابه.

(٧) تكامل المعرفة التكنولوجية التربوية والمحتوى الذي سيدرسه بحيث يكون قادراً على استخدام أدوات التكنولوجيا التي تناسب المحتوى المعين بطريقة تربوية تساعد في تحقيق أهداف التعليم والتعلم وأهداف المادة.

ثانياً: توفير بنية تحتية يتوافر فيها ما يساعد على اكتساب المعارف والمهارات المطلوبة. ويتحقق ذلك بحسن إدارة الموارد المتاحة وكيفية استغلالها الاستغلال الأمثل.

ثالثاً: إتباع سياسة إعداد تساعد الخريج على مواكبة التكنولوجيا المتطورة باستمرار، وفي ذات الوقت تسهم في تطوير برنامج الإعداد ليشمل الأدوات والطرائق المستحدثة.

المراجع

Abdurhman, M. A. (2009). ***From Policy To Practice: The Implementation Of ICTs In Sudanese Secondary Schools In Khartoum***. Sudan University of Science and Technology (SUST), PhD thesis in Computer Integrated Education (CIE).

Agyei, D and Voogt, J. (*n. d.*). ***ICT use in the teaching of mathematics: Implications for professional development of pre-service teachers in Ghana***

Atiga, Y. E. (2010). ***The Readiness Of The Sudanese Universities For On-Line Learning***. Sudan University of Science and Technology (SUST), PhD thesis in Computer Integrated Education (CIE).

Baker, R. (2009). ***Pedagogies and Digital Content in the Australian School Sector***. The Le@rning Federation, Education Services Australia. Retrieved on November 11, 2011 From: http://www.ndlrn.edu.au/verve/_resources/ESA_Pedagogies_and_Digital_Content_in_the_Australian_School_Sector.pdf

Carnoy, M. (2004). ***ICT in Education: Possibilities and Challenges***. In: Inaugural Lecture of the UOC 2004-2005 Academic Year (2004: Barcelona) Retrieved April 5, 2010 from: http://www.uoc.edu/inaugural04/dt/eng/carnoy1004.pdf

Cox, M., Webb, M., Abbott, C., Blakeley, B., Beauchamp, T., and Rhodes, V. (2003). ***ICT and pedagogy***. A review of the research literature. ICT in Schools Research and Evaluation Series – No.18.

Ezzeldin, I. M. (2009). ***Sudanese Secondary Schools Teachers' Readiness Towards e-Learning.*** Sudan University of Science and Technology (SUST), PhD thesis in Computer Integrated Education (CIE).

Farrell, G. and Isaacs, S. (2007). ***Survey of ICT and Education in Africa: A Summary Report, Based on 53 Country Surveys***. Washington, DC: *info*Dev / World Bank. Retrieved May 9, 2011 from: http://www.infodev.org/en/Publication.353.html

Fuglestad, A. B. (2007). ***Teaching And Teachers' Competence With Ict In Mathematics In A Community Of Inquiry*.** In Woo, J. H., Lew, H. C., Park, K. S. and Seo, D. Y. (Eds.). Proceedings of the 31st Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Vol. 2, pp. 249-256. Seoul: PME.

Hawkins, R. J.(2002). ***Ten Lessons for ICT and Education in the Developing World.*** Retrieved on September 19, 2011 from: http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=**10**.1.1.122.3861&rep=rep1&type=pdf

Hundson, R., Porter, A., and Nelson, M. (2008). ***Barriers to using ICT in mathematics teaching: issues in methodology***. In J. Luce and Weippl (Eds), proceedings of world conference on educational multimedia, hypermedia and telecommunications 2008 (pp.5765 – 5770). Chesapeake, VA: AACE. Retrieved December 1, 2012 from: http://www.editlib.org/p/29181

James T., Hesselmark O., Akoh B., Mware L. (2003). ***Review of Basic ICT Skills and Training Software For Educators in Africa***. *IMFUNDO*. Retrieved September 20, 2011 from: http://www.learnscapes.co.za/docs/FinalReport.pdf

Koehler, m ., and Mishra, p. (2008). ***Introducing TPCK***. Chapter 1. **Handbook of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPCK) For Educators**. The AACTE committee on innovation and technology. Routledge. New York And London. Retrieved on October 12, 2011 from: http://www.jcu.edu/education/dshutkin/readings/TPCK_Ch_1_2008.pdf

Koehler, M. J., and Mishra, P. (2009). ***What is technological pedagogical content knowledge?*** Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, *9*(1), 60-70. Retrieved January 1, 2011 from: http://www.citejournal.org/vol9/iss1/general/article1.cfm

Kok, A. (2006). ***ICT Integration Into Classrooms - A Literature Review***.

Mantei, J., and Kervin, L. (2007). ***Looking for clarity amongst the challenges faced by teachers as they consider the role of ICT in classroom literacy learning experiences***. Collection: Generational Change and Social Policy Challenges: Australia and South Korea. Retrieved on October 12, 2011. From: http://ses.library.usyd.edu.au/bitstream/2123/2335/1/FutureDirections_Ch10.pdf

Noha, O. A. (in progress). ***A strategy for Preparing Mathematics Teachers to Integrate ICT in their Teaching Using TPACK Framework***. Sudan University of Science and Technology (SUST), PhD thesis in Computer Integrated Education (CIE).

Richard, P. R., Cobo, P., Fortuny, J. M., Hohenwarter, M. (2008). ***Training teachers to manage problem-solving classes with computer support***. In J. Luce and Weippl (Eds), proceedings of world conference on educational multimedia, hypermedia and telecommunications 2008 (pp. 3520 – 3530). Chesapeake, VA: AACE. Retrieved December 1, 2012 from: http://www.editlib.org/p/28872

Richardson, J. (2000). ***ICT implementation in education. Analysis of implementation strategies in Australia, Canada, Finland and Israel.*** Retrieved May 9, 2011 from: http://www.script.lu/activinno/ict_etude_ocde/ictfinalreport.pdf

Samia, S. O. (2011). **Research Paper:** ***Technological Change, skill development and the use of ICT in Sudan.*** Research Paper presentation in UNU-MERIT African Research Workshop. UNU-MERIT, Maastricht, the Netherlands, October 21, 2011.

Sancho, J. M. *(n. d.).* ***Initial teacher training: objectives, subject areas and institutional courses.*** Spain.

TPACK website. (2011). Retrieved May 17, 2011 from: www.tpack.org

UNESCO. (2010). ***ICT-Competency Framework for teachers workshop***. Retrieved on November 11, 2011 From: http://portal.unesco.org/ci/en/ev.php-URL_ID=31019&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html