بناء قائمة بكفايات معلمي العلوم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وقياس مدى توافرها لديهم قبل الخدمة

د. محمد سلامة الرصاعي

ملخص

هدفت الدراسة استقصاء كفايات معلم العلوم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التدريس، حيث استخدم المنهج الوصفي التحليلي، وتوصلت الدراسة إلى بناء مقياس لكفايات معلم العلوم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تضمن أربعة مجالات رئيسية هي: ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وأخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

وتم اختيار عينة من الطلبة الخريجين في كلية العلوم في جامعة الحسين بن طلال وعددهم (163) طالباً وطالبة، وتبين أنَّ متوسط تقديراتهم لامتلاكهم كفايات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كان بدرجة منخفضة، كما كانت تقديراتهم لامتلاك الكفايات متوسطة في مجالي مهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وأخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، بينما كانت منخفضة في مجال ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ومجال توظيفها في تدريس العلوم.

الكلمات المفتاحية : كفايات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تدريس العلوم، المعلمون قبل الخدمة، جامعة الحسين بن طلال.

ICT Competencies for pre-service Science Teacher

Dr. Mohammed S. Al-rsa'i

Al-Hussein bin Talal University

abstract

The study aimed at investigating the ICT skills that needed by the science teacher, descriptive analytical approach has been using. The study concluded to build a scale of science teacher competencies in the field of ICT, where this scale included four main areas: ICT Culture, ICT Skills, ICT Employment, and Ethics of ICT using.

The sample of the study consisted of (163) pre-service science teachers in the Faculty of Science in Al-Hussein Bin Talal University, The results of the study showed that the pre-service science teachers has low-grade in ICT competencies, and concerning the areas of competencies they have medium grade in the areas of ICT skills and the ethics of ICT using, while it is low in the field of ICT culture and ICT Employment.

Key Word: ICT, Competencies, Pre-service Science teacher, Al-Hussein Bin Talal University.

المقدمة:

يؤدي التسارع في مستجدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى تنامي تأثيرها على مختلف المجالات المعرفية والمهارية (UNESCO, 2002)، مما يجعل المتخصصون والمهنيون يواجهون ضغوطاً كبيرة لمواكبة هذه المستجدات وتوظيفها في تطوير أعمالهم والنجاح في تحقيق أهدافهم المهنية (Danner & Pessu,2013).

وقد تكون عملية التعليم في جميع مراحلها من أكثر المجالات تأثراً بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Adeyemo,2010; GÖktas, Yildrim & Yildrim,2009) ، الشيء الذي يزيد من حجم التحديات التي تواجه القائمين على هذه العملية (بني دومي،2010 ;Cuckle & Clarke,2002;)، حيث أنَّ المعلم سيواجه صعوبة بالغة في أن ينجح مع طلبته في تحقيق أغراض هذه العملية في القرن الواحد والعشرين دون امتلاك مهارات استخدام هذه التكنولوجيا (محافظة، Chen, Lim &Tan,2010;2009)، إلى جانب تنفيذ استراتيجيات مناسبة لتوظيفها في التدريس، سواءً في التخطيط للدرس أو تنفيذ أنشطة التعلم واستراتيجيات التقويم (اليونسكو،2009).

لذلك تسعى معظم برامج إعداد المعلمين إلى تدريبهم على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية التعليم (Jakstiene, 2011; GÖktas, 2006; Glenn, 2002;The University of York Science Education Group,2002) ومواكبة التطور في أدواتها وكيفية دمجها في التعليم، إضافة إلى استراتيجيات استخدامها بطريقة تساعد الطلبة على التفكير بمستويات متقدمة ومن خلال أدوار متميزة، وقد أعطت هذه البرامج أولوية لتأهيل معلم العلوم بالدرجة الأولى بالكفايات في هذا المجال (Naumescu,2008; Guzman & Nussbaum, 2009; Render,2011) وذلك لوجود مجالات واسعة وفرص كبيرة لتوظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم .

كفايات معلم العلوم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:

تعد حركة التربية القائمة على الكفايات من أبرز الاتجاهات التربوية في مجال إعداد المعلمين، حيث تركز هذه الحركة على إكساب المعلمين القدرات المعرفية والمهارية والانفعالية، بحيث تصبح الكفاية قدرة مركبة تشمل المعارف والمهارات والاتجاهات في ضوء أسس محددة تؤدي بهم إلى إتقان الخبرات التعليمية من خلال التدريب والممارسة(السنيدي،2000 ؛ Mayer,2011) وفي تدريس العلوم تتوزع كفايات معلم العلوم على مجالات رئيسية هي فهم طبيعة العلم، التقصي، مهارات التدريس العامة، المناهج، التقييم والممارسات المهنية (Sutopo,2011; Naumescu,2008)، وبعد ظهور ثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وولوجها جميع مجالات حياة الإنسان، بدأت تتسارع موجة البحث والتقصي لإيجاد استراتيجيات دمج هذه التكنولوجيا في برامج تطوير القدرات والمهارات المهنية، لرفع كفاءة العاملين وبالتالي الارتقاء بالمنتج والمخرجات البشرية والمادية. مما فتح المجال واسعاً للبحث في مجال الكفايات التعليمية ومدى تأثرها بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس مناهج التعليم المختلفة وفي مقدمتها مناهج العلوم.

لذلك أهتم مصممو مناهج العلوم بدمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم وإكساب معلمي العلوم كفايات هذه التكنولوجيا وتوظيفها في عمليات التعليم والتعلم المختلفة (Render,2011)، حيث سعت مؤسسات التعليم المتعددة

إلى بناء برامج تدريبية، ووضع معايير لتقييم كفايات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التدريس بشكل عام وتدريس العلوم بشكل خاص (Sutopo,2011)، ففي تقرير اليونسكو حول معايير كفايات المعلمين في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (Information and Communication Technology Competencies For Teacher) (ICTCFT) الصادر بالتعاون مع عدة مؤسسات وشركات متخصصة هي: (CISCO, INTEL,ISTE and Microsoft) تم توزيع هذه المعايير في ثلاث مجالات مختلفة لتطوير قدرات المعلمين في امتلاك تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وهي(UNESCO,2011):

1. الثقافة التكنولوجية: Technology Literacy

والتي تتيح للمعلم توفير فرص استخدام التكنولوجيا من قبل الطلبة لمزيد من التعلم الفعال

2. تعميق المعرفة: Knowledge Deepening

تمكين الطلبة من تقصي المعرفة بعمق في المناهج المدرسية وتطبيق هذه المعرفة في التعامل مع مسائل حقيقية ومعقدة.

3. صناعة المعرفة: Knowledge Creation

تمكين الطلبة، والمواطنين، والقوى العاملة لإنتاج معرفة جديدة يتطلبها الاندماج والتناغم مع المجتمعات المزدهرة.

وقد عمل التقرير على صياغة الكفايات الأساسية للمعلمين في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ضمن العمليات الثلاثة السابقة استناداً إلى مبادئ التعليم المتمثلة في فهم استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التربية، والمناهج والتقييم، والأساليب، وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، والتنظيم والإدارة، والنمو المهني مما أنتج ثمان عشر كفاية أساسية لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم يوضحها الجدول (1):

الجدول (1). معايير منظمة اليونسكو لكفايات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم

المجال	الثقافة التكنولوجية	تعميق المعرفة	صناعة المعرفة
فهم استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التربية	الوعي بالسياسات	فهم السياسات	ابتكار السياسات
المناهج والتقييم	المعرفة الأساسية	تطبيق المعرفة	مهارات مجتمع المعرفة
الأساليب	دمج التكنولوجيا	أسلوب حل المشكلة	إدارة الذات
تكنولوجيا المعلومات والاتصالات	الأدوات الأساسية	الأدوات المعقدة	أدوات النشر
التنظيم والإدارة	الصف المثالي	المجموعات المتعاونة	المنظمات التعليمية
النمو المهني	الثقافة الرقمية	الإدارة والقيادة	المعلم كنموذج للتعلم

إن أهمية الاهتمام بكفايات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تأتي من أنها تحقق تطويراً يطال جميع مهام عملية التدريس، وتتيح كذلك أدواراً تجديدية للمعلم في القرن الواحد والعشرون في مجال ابتكار سياسات استخدام هذه التكنولوجيا وعدم الاقتصار على معرفة هذه السياسات فقط، وكذلك تطبيق المعرفة المتضمنة في المناهج إلى جانب اكتساب مهارات مجتمع المعرفة، كما أن نجاح المعلم في دمج التكنولوجيا في الغرفة الصفية يعتمد على مقدرته على بناء بيئة تعلم بنائية بطرق وأساليب جديدة.

وفي هذا السياق ينطلق دور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في دعم تعليم العلوم في القرن الحادي والعشرين من تحول دور معلم العلوم في استخدام هذه التكنولوجيا في التعليم من دور هامشي ينحصر بعرض فيلم أو نص أو صورة موجودة على قرص إلى دور أساسي بحيث يكون هو المستخدم الرئيسي والقائد لعملية التعلم (National Research Council,2010) .

وقد وضعت العديد من الدراسات والتقارير تصورات لأهم أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي يمكن توظيفها في تدريس العلوم ومنها(The University of York Science Education Group, 2002) :

1. أوراق العمل الإلكترونية: Electronic worksheets

ميكروسوفت ورد (Microsoft Word)، وميكروسوفت إكسل (Microsoft Excel)، وميكروسوفت فرونت بيج (Microsoft Front Page)، وبرامج بناء الاختبارات (Test construction software)، وبرامج خرائط العقل (Mind Mapping) والبرامج الأخرى (Other Software).

2. برامج العرض: Presentation software

وأبرزها ميكروسوفت بوربوينت (Microsoft Power Point)

3. برامج معالجة الصور: Image manipulation software

4. برامج الجداول : Spreadsheets

5. الأقراص المدمجة : Science CD Roms

برامج المعلومات والاسترجاع (Information and retrieval software)، وبرامج المحاكاة (Simulation software)

6. استخدام الإنترنت : Using the internet

ويتضمن استخدام الإنترنت في البحث عن المعلومات (Searching for information)، وبرامج تعليمية متخصصة (Science education Software) والبرامج المحدودة: Applets، وفيديو الإنترنت (Internet video)، والعرض ثلاثي الأبعاد (Three dimensional visualization)، والبرامج المجانية (Freeware)، وبرامج النشر على الويب (Publishing work on the web).

7. التواصل الإلكتروني: Communicating Electronically

التواصل عبر الإيميل (Communicating via e-mail)، التواصل عبر المؤتمر الفيديوي (Communicating via a video conference)

8. استخدام الوصلات البينية: Using Interfaces

برنامج تسجيل البيانات (Data logging) الكاميرات (Cameras).

أما وظائف تطبيق هذه الأدوات فيهدف إلى جمع وتسجيل البيانات ومعالجتها وتفسيرها (Osborne & Hennessy,2003) وتوفير بيئات النمذجة، ومحاكاة العمليات وتنفيذ "تجارب افتراضية " إضافة إلى مهام النشر والعرض، وتطبيقات مختبر العلوم المتعددة.

وهذه الأشكال لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات تستطيع تعزيز المبادئ النظرية والعملية لتعليم وتعلم العلوم، حيث يعمل استخدام التكنولوجيا على تطوير وتسريع مهام التعلم؛ وتقديم بديل للعمليات اليدوية الشاقة، وإتاحة المزيد من الوقت للتفكير والمناقشة والتفسير، إضافة إلى زيادة فرص عرض وتجسيد الظواهر العلمية من خلال ربط تعليم العلوم في المدرسة بالعلوم المعاصرة وتزويد فرص الدخول إلى خبرات غير متاحة.

كما أنه يمكن دعم الاستكشاف والتجريب من خلال توفير تغذية راجعة مرئية وفورية (Visual Feedback)، وتركيز الاهتمام على قضايا غير مألوفة، وتجسيد المفاهيم المجردة، إلى جانب تعزيز التنظيم الذاتي والتعلم التعاوني، وزيادة الدافعية والاندماج.

وعلى ضوء ذلك ترتقي كفايات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم وتأخذ عمقاً أكبر في صميم عمليات التعليم والتعلم (عبدالعزيز،2012) وتتوزع على مجالات أوسع هي(ISTE,2012) :

1. مفاهيم وعمليات التكنولوجيا:

1،1 إظهار المعرفة الأساسية، والمهارات، وفهم المفاهيم المتعلقة بالتكنولوجيا.

2،1 إظهار النمو المستمر في المعرفة التكنولوجية والمهارات اللازمة لمواكبة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات الحالية والمستجدة.

2. تخطيط وتصميم بيئات وخبرات التعلم :

1,2 تصميم فرص التعلم المناسبة، والتي يتم من خلالها تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي تشجع الاستراتيجيات التعليمية المعززة لدعم الاحتياجات المتنوعة للمتعلمين.

2،2 تطبيق البحوث الحديثة في التدريس والتعلم باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عند تخطيط بيئات وخبرات التعلم .

3،2 تحديد طبيعة المصادر التكنولوجية وتقييمها للتأكد من دقتها ومدى ملائمتها.

4،2 عمل خطة لإدارة موارد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في سياق أنشطة التعلم.

5،2 تخطيط استراتيجيات لتنظيم تعلم الطلبة في بيئة تعلم معززة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

3. التعليم والتعلم، والمناهج الدراسية :

1،3 تيسير خبرات معززة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات تتناول معايير المحتوى ومعايير استخدام التكنولوجيا.

2،3 استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدعم الاستراتيجيات التي تركز على المتعلم لتلبية احتياجاته المتنوعة.

3،3 تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتطوير مهارات التفكير العليا والإبداع.

4،3 إدارة أنشطة التعلم في بيئة معززة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

4. القياس والتقويم :

1،4 توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تقييم تعلم الطلاب باستخدام مجموعة متنوعة من تقنيات التقييم.

2،4 استخدام مصادر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لجمع وتحليل البيانات، تفسير النتائج، وتحسين الممارسات التعليمية وتعظيم تعلم الطلاب.

3،4تطبيق أساليب متعددة للتقييم لتحديد استخدام الطلاب المناسب لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لأغراض التعلم والتواصل والإنتاجية.

5. الإنتاجية والممارسة المهنية :

1،5 استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات للانخراط في التطوير المهني المستمر والتعلم مدى الحياة.

2،5 التقييم المستمر، والتفكير في الممارسة المهنية لاتخاذ قرارات مستنيرة بشأن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لدعم تعلم الطلاب.

3،5 تطبيق التكنولوجيا لزيادة الإنتاجية.

4،5 استخدام التكنولوجيا للتواصل والتعاون مع الأقران، والآباء، والمجتمع الأكبر من أجل تعزيز تعلم الطلاب.

6. القضايا الأخلاقية والقانونية والإنسانية والاجتماعية.

1،6 نمذجة وتعليم الممارسات القانونية والأخلاقية المتعلقة باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

2،6 تطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتمكين المتعلمين من ذوي الخلفيات المتنوعة، ومراعاة خصائصهم، وقدراتهم.

3،6 تحديد واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لمراعاة تنوع الطلاب.

4،6 تعزيز الاستخدام الآمن والسليم لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

5،6 تسهيل الوصول العادل إلى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لجميع الطلاب.

وبين التقرير الصادر عن المجموعة البحثية لتدريس الفيزياء في جامعة باليمرو الإيطالية لكفايات معلم العلوم (Science Teacher Competencies: Italy Report) وهي دراسة اهتمت بتقصي كفايات معلمي العلوم قبل الخدمة في جامعتي نابولي وباليمرو، ضرورة توظيف معلم العلوم لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجال الأدوات والأساليب والمنهجية بهدف تحقيق تعلم ناجح من خلال (Physics education research group, no. date) :

- استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كأدوات معرفية (Cognitive tools).
- استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كأدوات في المختبر (Laboratory tools).
- استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تمثيل البيانات بصور متعددة (رمزية، صورية، لفظية).

- استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تجسيد (visualization) الآليات والسلوكات.
- الرغبة في استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
- الاستخدام المناسب لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

لذلك يتوجب على معلم العلوم معرفة آليات تصميم تعلم العلوم المرتبط بتكنولوجيا المعلومات والاتصالاتكاختيار المواضيع العلمية المناسبة لتدريسها باستخدام هذه التكنولوجيا، والاستخدام المناسب لعروض وتحويلات محتوى العلوم المدعمة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، إضافة إلى الاختيار المناسب للأدوات لدعم الاستراتيجيات البنائية ضمن منهجيات الاستقصاء لتعلم العلوم (Valanides & Angeli, 2005) . وهذا يتطلب إتقان المهارات الحاسوبية المتعددة كمهارات نظام التشغيل، مهارات برامج العروض، مهارات برامج تحرير النصوص، مهارات التعامل مع الأقراص الضوئية (CD-ROM و DVD)، مهارات برامج الجداول الإلكترونية، مهارات مختبرات العلوم المحوسبة، مهارات برامج الرسوم، مهارات إعداد المواد متعددة الوسائط (Multimedia)، مهارات التعامل مع الكاميرا الرقمية (فيديو/ضوئي)،. مهارات التعامل مع الماسح الضوئي (Scanner)، ومهارات برامج قواعد البيانات (الشايع والحسن، 2007).

مشكلة الدراسة وأسئلتها:

لقد تطورت النظرة إلى العلوم وطرق تدريسها بسبب أهمية ارتباطها بحياة الأفراد والمجتمعات وتنامي توظيفها في حياة الإنسان، عدا عن دورها الأساسي في التنمية الاقتصادية (Osborne & Hennessy,2003) الشيء الذي فرض عدة تحديات على عملية تعليم العلوم كضرورة التحول نحو استراتيجيات لا تقتصر على اكتساب الطلبة للمعرفة العلمية فقط، بل تتجاوز ذلك إلى تطوير مهارات عقلية عليا لتفسير الظواهر والتقييم النقدي للأفكار وإثبات الفروض العلمية، ومهارات التفكير العلمي وحل المشكلات .

إنَّ الثورة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أثرت على تعليم العلوم في مجال الوصول إلى مصادر جديدة للمعلومات، كما كان لها دوراً ساهم في تغيير أساليب عرض المعلومة ونقل المعرفة، فظهرت دعوات متوالية لتوظيف هذه التكنولوجيا في المتطلبات الجديدة لتعليم العلوم، وبادرت المؤسسات التعليمية للاستجابة بالشكل المطلوب لتوظيف مستجدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية التدريس (Meral, Akuner & Temiz,2012 ; Levin & Arafeh, 2003).

لذلك سعت جهات عدة ومجموعات كبيرة من الباحثين والمهتمين لتحديد كفايات التدريس باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات (UNESCO, 2011; Naumescu,2008)، ونظراً لتسارع ظهور مستجدات وتقنيات وأدوات حديثة في هذا المجال بات من الضروري مسايرة هذا التسارع وتطوير كفايات معلم العلوم في عملية التدريس بشكل مستمر، حيث بينت الدراسات المحلية والعربية تواضع مهارات هذه التكنولوجيا لدى المعلمين (Abu-Dalbouh, Jawarneh, Al-hersh & Khazaleh; 2007) وانسجاماً مع هذا الاتجاه هدفت هذه الدراسة إلى بناء قائمة بكفايات معلم العلوم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتعرف إلى مدى امتلاك معلمي العلوم الأردنيين قبل الخدمة لهذه الكفايات لذلك ستجيب هذه الدراسة عن السؤالين الآتيين :

1. ما كفايات معلم العلوم في مجال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التدريس؟
2. ما درجة امتلاك معلمي العلوم في الأردن قبل الخدمة لكفايات التدريس باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من وجهة نظرهم؟

أهداف الدراسة :

تهدف الدراسة الحالية إلى :

1- بناء مقياس كفايات معلم العلوم في مجال استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التدريس.

2- قياس درجة امتلاك معلمي العلوم في الأردن قبل الخدمة لكفايات التدريس باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من وجهة نظرهم.

أهمية الدراسة :

تنبع أهمية هذه الدراسة من أنها تقدم لمعلمي العلوم ومؤسسات التعليم والتدريب عرضاً متكاملاً لكفايات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في وقت غدت فيه المعرفة بهذه التكنولوجيا وامتلاك مهارات استخدامها شرطاً أساسياً للنجاح في تحقيق أهداف أية مهنة في عالم بات تكنولوجياً بامتياز، كما تساعد هذه الدراسة معلمي العلوم في تحديد احتياجاتهم التدريبية في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي يمكن أن يوظفونها في عمليات التعليم والتعلم لتحقيق أهداف هذه العملية في القرن الواحد والعشرين. عدا عن أن هذه الدراسة ستضع أمام القائمين على إعداد وتأهيل المعلمين الجدد في وزارة التربية والتعليم في الأردن تصوراً واضحاً عن مستوى امتلاك هولا المعلمين لهذه الكفايات .

مصطلحات الدراسة:

- تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ICT:هي التكنولوجيا التي تستخدم لتنظيم وإدارة المعلومات والمساعدة على الاتصال (Elston,2007)، و تعرف UNESCO (2002) تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بأنها العناصر التكنولوجية المستندة إلى الحاسوب وتضم الأجهزة والبرمجيات وشبكات الاتصال.

- كفايات معلم العلوم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات:المعرفة بهذه التكنولوجيا ومهارات استخدامها في تدريس العلوم إضافة إلى اتجاهاته نحو توظيفها في التدريس وترتبط هذه المكونات ارتباطاً وثيقاً ببعضها البعض (Jakstiene, 2011) ولغايات هذه الدراسة تم تعريف كفايات معلم العلوم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إجرائياً بأنه متوسط الدرجة التي يحققها المعلم على المقياس المعد لهذه الغاية.

- معلمو العلوم قبل الخدمة:طلبة الجامعة الذين أنهوا متطلبات التخرج من كلية العلوم ضمن أقسام (الفيزياء، الكيمياء، العلوم الحياتية، والرياضيات).

الطريقة والإجراءات:

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، نظراً لمناسبته لطبيعة الدراسة وأهدافها، حيث تم استعراض مجموعة من الدراسات والتقارير التي تناولت كفايات معلم العلوم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بهدف تقصي الكفايات اللازمة لمعلم العلوم في القرن الواحد والعشرين، وبالتالي تصميم أداة لتقييم مدى امتلاك معلمي العلوم لهذه الكفايات. ثمَّ تم التعرف على مدى امتلاكهم لهذه الكفايات قبل ممارستهم للتعليم من وجهة نظرهم، وتم حساب المتوسطات الحسابية والنسب المئوية لدرجة تقديرهم لامتلاك الكفايات.

مجتمع الدراسة وعينتها:

تكون مجتمع الدراسة وهو ذاته عينتها من جميع طلبة كلية العلوم في السنة الرابعة (الخريجون) في جامعة الحسين بن طلال وعددهم (178) وهم يتوزعون على أربعة أقسام هي: (الفيزياء، الكيمياء، العلوم الحياتية، الرياضيات)، تم تطبيق أداة الدراسة على (163) من الطلبة وتم استثناء (15) طالبا وطالبة لأسباب عدة، وهذه العينة قصدية بسبب قربها من مكان عمل الباحث، علماً بأن الخطط الدراسية لتخصصات العلوم في معظم الجامعات متماثلة بدرجة كبيرة ويوضح الجدول (2) عدد أفراد العينة وتوزيعهم حسب تخصصاتهم الأكاديمية:

جدول (2) : توزيع عينة الدراسة وفق التخصصات الأكاديمية

التخصص	العدد	النسبة المئوية
الفيزياء	30	%18,4
الكيمياء	35	%21,5
العلوم الحياتية	46	%28.1
الرياضيات	52	%32
المجموع	163	%100

أداة الدراسة :

بعد مراجعة الدراسات والأدب النظري والتقارير الصادرة عن المؤسسات المختصة في مجال كفايات معلم العلوم للتدريس باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تم وضع تصور مقترح وبصورة مبدئية لهذه الكفايات ضمن قائمة مكونة من أربعة مجالات هي :

1. الثقافة باستخدام تكنولوجيا المعلومات في تدريس العلوم
2. مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم
3. توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم
4. أخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم

واحتوت هذه القائمة (58) فقرة توزعت على المجالات الأربعة.

صدق الأداة :

تم عرض القائمة على عدد من المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم وطرق تدريس العلوم من أعضاء هيئة التدريس، وذلك للتأكد مما يلي :

- مناسبة المجالات، والتي تحددت بأربعة مجالات رئيسية .
- صياغة الكفاية وانتمائها للمجال الذي تندرج تحته .
- مدى مناسبة عدد العبارات الواردة في كل مجال .

تم إجراء التعديلات اللازمة في ضوء آراء المحكمين، كما تم إضافة بعض الفقرات وحذف بعضها، بحيث اصبح عدد فقرات الأداة (52) فقرة، وتم حساب صدق الكفايات التي شملتها الأداة بحساب ارتباط الكفاية بالمجموع، وقد جاءت جميع الكفايات التي شملتها الأداة دالة عند مستوى دلالة يساوي 0,01 كما هو موضح في الجدول (3) لذلك يمكن القول أن أداة الدراسة تتمتع بدرجة مناسبة من الصدق.

جدول (3) المجالات الرئيسية وعدد فقرات الأداة لكل مجال ودرجة ارتباطها بالمجموع الكلي

المجالات الرئيسية	عدد الفقرات	ارتباط المجال بالمجموع
ثقافة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	6	0,68*
مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	20	0,88*
توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	19	0.91*
أخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	7	0.93*
الكلي	52	

ثبات الأداة :

تم حساب الثبات بطريقة كرونباخ ألفا لجميع مجالات الأداة، وكانت درجة الثبات مناسبة جدا ويمكن الوثوق بها. والجدول (4) يوضح معاملات ألفا لمجالات الأداة .

جدول (4) معاملات ثبات ألفا كرونباخ لمجالات الأداة

المجالات	معامل الثبات
الثقافة باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	0.89
مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	0.81
توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	0.86
أخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	0.96
الكلي	0.89*

كما تم حساب ثبات الأداة بتطبيقها مرتين بفاصل زمني مقداره أسبوعين على عشرين من معلمي العلوم قبل الخدمة من خارج عينة البحث، وبعد ذلك تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجات التطبيقين، وقد بلغ معامل الثبات المحسوب بهذه الطريقة (0.83) مما يعطي الثقة بالنتائج التي يمكن الحصول عليها من خلال تطبيق هذه الدراسة.

نتائج الدراسة ومناقشتها:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ومناقشتها:

سعت الدراسة إلى بناء قائمة بكفايات معلم العلوم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من خلال إتباع المنهج الوصفي التحليلي للدراسات والتقارير المرتبطة إضافة إلى الأدب النظري، تم إعداد قائمة مكونة من (52) كفاية موزعة على المجالات الأربعة الآتية:

1. **الكفايات المتعلقة بمجال ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم**

يوضح الجدول (5) عرضاً للكفايات ضمن مجال ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم حيث شملت ست كفايات :

الجدول (5) : الكفايات ضمن مجال ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم

أولا: ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	
1	إدراك مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات .
2	إطلاع متواصل على مستجدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم .
3	معرفة الفلسفة وراء استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم.
4	معرفة سياسات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم.
5	معرفة بآليات دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم .
6	التخطيط لإدارة موارد التكنولوجيا في سياق أنشطة التعلم

أصبح امتلاك معلم العلوم للثقافة التكنولوجية أمراً في غاية الأهمية لنجاحه في تدريس المفاهيم والمبادئ والنظريات العلمية بما يتواءم مع متطلبات القرن الواحد والعشرين، حيث بات هذا القرن تكنولوجياً بامتياز، وفي تدريس العلوم باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات يفترض أن يدرك معلم العلوم مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات وتطبيقاتها المختلفة في التعليم إلى جانب معرفة الفلسفة وراء استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم والإيمان بهذه الفلسفة.

وكون تكنولوجيا المعلومات والاتصالات تمتاز بالمستجدات المتسارعة فهي تفرض على معلم العلوم إطلاع عميق على هذه المستجدات ومعرفة بسياسات استخدامها، وآليات دمجها في عملية التدريس .

2. **الكفايات ضمن مجال مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم**

ويوضح الجدول (6) عرضاً للكفايات ضمن مجال مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم وعددها عشرون كفاية:

الجدول (6) : الكفايات ضمن مجال مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم

ثانياً: مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	
1	مهارات ميكروسوفت ورد المتعددة .
2	مهارات ميكروسوفت باوربوينت المتعددة .
3	مهارات ميكروسوفت إكسل المتعددة .
4	مهارات برامج تأليف المحتوى الإلكتروني
ة	مهارات إدارة أنظمة التشغيل .
6	القدرة على إدارة الملفات.
7	برنامج تسجيل البيانات (Data logging)
8	تصميم عروض المحاكاة لدروس العلوم.
9	مهارات مختبر العلوم المحوسب
10	إدخال وتنسيق الرموز الفيزيائية والمعادلات الرياضية .
11	استخدام الكاميرا الرقمية والبرامج ذات الصلة لرصد الظواهر العلمية.
12	استخدام برامج الرسوم من أجل إنشاء وتعديل وتغيير حجم الصور والرسوم.
13	مهارات التواصل الاجتماعي باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
14	التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
15	تحويل البيانات الرقمية إلى رسوم بيانية باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
16	تمثيل المعلومات والبيانات بصور وأنماط متعددة .
17	تصميم الأفلام العلمية
18	مهارات استخدام البريد الإلكتروني المتعددة
19	استخدام الجداول الإلكترونية لتنظيم البيانات
20	استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية تقييم المعلومات والبيانات.

تتنوع مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم نظراً لما يمتاز به محتوى هذه المناهج وطبيعة الأنشطة التعليمية فيها، فالعلوم تتعرض لعلوم الطبيعة والفلك وعلوم الحياة والكائنات الحية إضافة إلى التجارب العلمية التي تنتج المعرفة والمبادئ العلمية.

وهذا يتطلب من معلم العلوم القدرة على تمثيل المعلومات والبيانات العلمية بصور وأنماط متعددة وتصميم عروض المحاكاة، ومهارات استخدام برنامج تسجيل البيانات (Data logging) وإدخال وتنسيق الرموز الفيزيائية والكيميائية والمعادلات الرياضية، وكذلك تصميم الأفلام العلمية، وتحويل البيانات الرقمية إلى رسوم بيانية وتوضيحية متنوعة.

3. الكفايات ضمن مجال توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم

يضم الجدول (7) تسع عشر كفاية ضمن مجال توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم :

الجدول (7) : الكفايات ضمن مجال توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم

ثالثاً: توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	
1	توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كأدوات معرفية في تعليم العلوم (إنتاج المعرفة وصناعتها).
2	العرض الاستقصائي للدروس باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
3	تقييم المواقع على شبكة الإنترنت التي ترتبط بأهداف وخطة الدرس .
4	إدارة وتخطيط بيئة تعلم بنائية في مختبر العلوم المحوسب .
5	قيادة نقاش علمي بتقنية المؤتمر الفيديوي .
6	تسهيل عملية التقصي التي يقوم بها الطلبة بواسطة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
7	تقييم تعلم الطلبة باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
8	إدارة نقاش علمي مع مجموعات الطلبة عبر الوسائل التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
9	توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تنفيذ إستراتيجية حل المشكلة في تعليم العلوم.
10	استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية البحث العلمي.
11	توظيف البريد الإلكتروني في تعليم العلوم.
12	توظيف المواقع الإلكترونية المتخصصة في تعليم العلوم
13	توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تنمية التفكير الناقد والإبتكاري في تدريس العلوم.
14	توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم بطريقة التعلم المستند إلى المشروع.
15	توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لمراعاة الفروق الفردية في تعليم العلوم.
16	تنفيذ التقييم الذاتي باستخدام أدوات اختبار على الانترنت تزود الطلاب بتغذية راجعة فعالة لتحسين أدائهم.
17	استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية التقويم البنائي.
18	استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إعداد التقارير العلمية.
19	استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تطوير مهارات التحليل والتفسير .

لم يعد استخدام التكنولوجيا في التعليم مقصوراً على عرض المعلومات والمعرفة بل أصبح يركز على كيفية استخدام التكنولوجيا في صناعة المعرفة واستكشافها أي توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كأدوات معرفية من خلال تحويل عروض التدريس التقليدية إلى عروض استقصائية.

ونظراً لأن تدريس العلوم يتطلب بيئة تعلم غنية بالمواد والوسائل والتجارب العلمية التي يحتاجها المتعلم لإدراك المفاهيم العلمية فإن معلم العلوم معني بكيفية إدارة هذه البيئة بطريقة تحقق تعلماً حقيقياً. واليوم ونتيجة لاقتحام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عملية التعليم حيث ترتبط مختبرات العلوم المختلفة بالحاسوب والتكنولوجيا فقد أصبح من الضروري تأهيل معلم العلوم لإدارة بيئة تعلم بنائية في مختبر العلوم المحوسب، حيث تزود تكنولوجيا المختبر المرتبط بالحاسوب Microcomputer –Based laboratory (MPL) عملية تدريس العلوم بطرق فعالة للتغلب على الصعوبات العديدة التي تواجه المعلم في المختبر التقليدي (Kelly & Crawford,1996; Lazarowitz & Tamir,1994) كجمع المعلومات وتخزينها، وتفسير العلاقة بين المتغيرات واختبار الفرضيات، وتعديل الفهم الخاطئ للمفاهيم والظواهر العلمية، إضافة إلى تطوير مهارات التفكير.

يحتاج تدريس العلوم ممارسة عمليات العلم (الملاحظة، التصنيف، التفسير،..... التجريب) من خلال أنشطة تعليمية يكون محورها المتعلم أما دور معلم العلوم فهو تخطيط هذه الأنشطة وتصميمها، وقد بينت الدراسات والتقارير في مجال تكنولوجيا التعليم أنَّ تكنولوجيا المعلومات والاتصالات قد ساهمت بشكل كبير في تصميم وتنفيذ الأنشطة التعليمية في تدريس العلوم وبالتالي يحتاج المعلم إلى تدريبه على كيفية توظيف هذه التكنولوجيا في تنمية مهارات الملاحظة والبحث والتفسير والتجريب وحل المشكلات (Otero et al., 2005; McDonald and White, 2005).

وبما أنَّ ابرز استخدامات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كانت في مجال التواصل الاجتماعي لذلك يستطيع معلم العلوم توظيف هذه التكنولوجيا في التواصل مع طلبته عبر البريد الإلكتروني أو إجراء النقاشات العلمية الجماعية، وتبرز أهمية امتلاك المعلمين القدرة على المناقشة الإلكترونية (Online discussion) لدورها في تزويدهم بفرصة التفكير بصوت مرتفع وتبادل الأفكار ونقدها والتعلم الذاتي.

أما في مجال تقويم تعلم الطلاب فيستطيع معلم العلوم توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بحيث يحقق معايير التقويم الفعال البنائي والختامي.

4. **الكفايات ضمن مجال أخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم**

يوضح الجدول (8) عرضاً لسبعة كفايات ضمن أخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم:

الجدول (8) : الكفايات ضمن مجال أخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم

رابعاً: أخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	
1	احترام حقوق النسخ والتوثيق والملكية الفكرية عند استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
2	إرشاد الطلبة للاستخدام القانوني لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
3	إرشاد الطلبة للاستخدام الآمن والصحي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
4	تسهيل الوصول العادل إلى مصادر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لجميع الطلاب.
5	تطبيق مصادر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل تمكين المتعلمين ذوى الخلفيات والخصائص والقدرات المتنوعة.
6	إظهار فهماللقضايا القانونية والأخلاقية والثقافية والمجتمعية المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
7	استخدام مصادر التكنولوجيا التي تؤكد التنوع وتراعي الفروق الفردية.

إن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم يتطلب من معلم العلوم احترام حقوق النسخ والتوثيق والملكية الفكرية للبرامج والأبحاث والمواقع الإلكترونية المستخدمة في التدريس، كما يتطلب ذلك إرشاد الطلبة للاستخدام القانوني الآمن لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات، إلى جانب تسهيل الوصول العادل إلى موارد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لجميع الطلاب.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ومناقشتها:

بعد توصل الدراسة إلى بناء مقياس (قائمة) لكفايات معلم العلوم في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، تم تطبيق هذا المقياس (أداة الدراسة) على أفراد عينة الدراسة للتعرف على مدى امتلاكهم لهذه الكفايات من وجهة نظرهم، واعتبر أنَّ درجة امتلاك الكفاية بدرجة مرتفعة إذا كان المتوسط الحسابي لها ضمن الفترة (أكبر من3.5 – 5)، ومتوسطة إذا كان المتوسط الحسابي لها (2.5 – 3.5)، وضعيفة إذا كان المتوسط الحسابي لها أقل من 2.5.

تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات معلمي العلوم قبل الخدمة لمدى امتلاكهم لكفايات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ورتبت الكفايات ضمن كل مجال ترتيبا تنازلياً حسب متوسطاتها الحسابية، وفيما يلي عرضاً للمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة امتلاك أفراد عينة الدراسة الكفايات لكل من المجالات الأربعة من وجهة نظرهم.

يوضح الجدول (9) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة امتلاك أفراد عينة الدراسة كفايات ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم مرتبة ترتيباً تنازلياً.

جدول (9). المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة تقدير افراد العينة امتلاكهم كفايات ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم

الكفـايـة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك
إدراك مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات .	2.68	1,17	متوسطة
إطلاع عميق على مستجدات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم.	1.49	0,67	ضعيفة
معرفة الفلسفة وراء استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم.	1.17	0,39	ضعيفة
معرفة بآليات دمج تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم .	1.06	0.29	ضعيفة
التخطيط لإدارة موارد تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في سياق أنشطة تعلم العلوم.	1,01	0,078	ضعيفة
معرفة سياسات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم	1,00	0.00	ضعيفة
المجموع	1,39	0,23	ضعيفة

يتبين من الجدول (9) أن تقديرات المعلمين قبل الخدمة لمدى امتلاكهم لكفايات ثقافة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كانت ضعيفة في المجموع العام، وقد يعود تدني تقديراتهم حول ثقافتهم ومعرفتهم بفلسفة وسياسة استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم لعدم تلقيهم مساقات دراسية أو برامج تدريبية في هذا الخصوص توضح لهم فلسفة وأهداف استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم، غير أن الكفاية الوحيدة التي يعتقدون أنهم يمتلكونها بدرجة متوسطة هي كفاية إدراك مفهوم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وقد يفسر ذلك بسبب استخدامهم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجالات عدة سواء في أثناء مراحل التعلم السابقة أو في حياتهم اليومية بشكل عام حيث اقتحمت هذه التكنولوجيا جميع مجالات حياة الإنسان.

وفيما يخص مجال كفايات مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم يوضح الجدول (10) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة تقديرات أفراد عينة الدراسة امتلاكهم كفايات مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم مرتبة ترتيباً تنازلياً.

جدول (10) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة تقدير أفراد العينة امتلاكهم كفايات مهارات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم

الكفـايـة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك
مهارات ميكروسوفت باوربوينت المتعددة .	4.21	0,81	مرتفعة
مهارات ميكروسوفت ورد المتعددة .	4.10	0,79	مرتفعة
مهارات التواصل الاجتماعي باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	4,10	0,79	مرتفعة
مهارات ميكروسوفت إكسل المتعددة .	3.08	0,56	متوسطة
إدخال وتنسيق الرموز الفيزيائية والمعادلات الرياضية .	3,78	1.19	مرتفعة
مهارات استخدام البريد الإلكتروني المتعددة	3.46	1,32	متوسطة
تحويل البيانات الرقمية إلى رسوم بيانية باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	3,22	1,40	متوسطة
القدرة على إدارة الملفات.	3,14	1.43	متوسطة
استخدام برامج الرسوم من أجل إنشاء وتعديل وتغيير حجم الصور والرسوم.	3,07	1.40	متوسطة
تمثيل المعلومات والبيانات بصور وأنماط متعددة .	3,06	1,37	متوسطة
مهارات مختبر العلوم المحوسب	3,02	1.26	متوسطة
التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	3,01	1,39	متوسطة
مهارات إدارة أنظمة التشغيل.	2,96	1,44	متوسطة
تصميم عروض المحاكاة لدروس العلوم.	2,95	1,24	متوسطة
استخدام الكاميرا الرقمية والبرامج ذات الصلة لرصد الظواهر العلمية.	2,80	1,41	متوسطة
تصميم الأفلام العلمية.	2,73	1,93	متوسطة
استخدام الجداول الإلكترونية لتنظيم البيانات	2,43	1,63	ضعيفة
استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية تقييم المعلومات والبيانات.	2,18	1,16	ضعيفة
مهارات برامج تأليف المحتوى الإلكتروني.	1,36	0,63	ضعيفة
برنامج تسجيل البيانات (Data logging).	1,25	0,49	ضعيفة
الكلي	3,033	0,52	متوسطة

يوضح الجدول (10) أن المتوسط العام لتقديرات معلمي العلوم قبل الخدمة لدرجة امتلكهم مهارات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كانت متوسطة وقد يكون ذلك بسبب تلقي أفراد العينة تدريبا مستمراً على بعض المهارات الواردة ضمن الكفايات الواردة في الجدول (10) خلال مساقات مهارات الحاسوب في التعليم المدرسي والجامعي عوضاً عن استخدامهم لهذه المهارات في كثير من المجالات (beqiri,2010) كمهارات ميكروسوفت ورد وميكروسوفت بوربوينت وبرنامج الرسام وكذلك استخدام الكاميرا الرقمية، لذلك حازت كفاية هذه المهارات على تقديرات مرتفعة لدى أفراد العينة، أما المهارات المرتبطة بالتعليم بشكل مباشر كمهارة تأليف المحتوى الالكتروني وبرنامج تسجيل البيانات فكان تقدير أفراد العينة لدرجة امتلاكها ضعيفاً.

وفيما يخص تقديرات أفراد العينة لدرجة امتلاكهم لكفايات مجال توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم فيوضح الجدول (11) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديراتهم درجة امتلاكهم لهذه الكفايات مرتبة ترتيباً تنازلياً.

جدول (11) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة امتلاك كفايات توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم

الكفـايـة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك
استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إعداد التقارير العلمية.	2.47	1,39	ضعيفة
توظيف البريد الإلكتروني في تعليم العلوم.	1,96	1,00	ضعيفة
استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تطوير مهارات التحليل والتفسير .	1.87	1.00	ضعيفة
تقييم تعلم الطلبة باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	1.65	0,78	ضعيفة
استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية البحث العلمي.	1,63	0,89	ضعيفة
إدارة نقاش علمي مع مجموعات الطلبة عبر الوسائل التي تتيحها تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	1,46	0,70	ضعيفة
كيفية توظيف المواقع الإلكترونية المتخصصة في تعليم العلوم	1,40	0,65	ضعيفة
توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تنمية التفكير الناقد والإبتكاري.	1.31	0,57	ضعيفة
تقييم المواقع على شبكة الإنترنت التي ترتبط بأهداف الدرس .	1,31	0,47	ضعيفة

توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم بطريقة التعلم المستند إلى المشروع	1,29	0,55	ضعيفة
تسهيل عملية التقصي التي يقوم بها الطلبة بواسطة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	1,28	0,45	ضعيفة
استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في عملية التقويم البنائي.	1,24	0,47	ضعيفة
تنفيذ التقييم الذاتي باستخدام أدوات اختبار على الانترنت تزود الطلاب بتغذية راجعة فعالة لتحسين أدائهم.	1,23	0,47	ضعيفة
توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات كأدوات معرفية في تعليم العلوم (إنتاج المعرفة وصناعتها).	1,18	0,38	ضعيفة
توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تنفيذ إستراتيجية حل المشكلة في تعليم العلوم.	1.16	0,37	ضعيفة
العرض الاستقصائي للدروس باستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	1,15	0,36	ضعيفة
إدارة نقاش علمي مع مجموعات الطلبة من خلال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	1015	0.36	ضعيفة
توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لمراعاة الفروق الفردية في تعليم العلوم.	1,15	0,36	ضعيفة
إدارة وتخطيط بيئة تعلم بنائية في مختبر العلوم المحوسب .	1.07	0,27	ضعيفة
الكلي	1,43	0,33	ضعيفة

يتبين من الجدول (11) تدني درجة تقديرات افراد العينة لامتلاكهم كفايات توظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم، ولمحاولة تفسير هذه التقديرات تم الرجوع للخطط الدراسية في كلية العلوم حيث تبين خلوها من أية مساقات تتعلق بتدريس العلوم أو استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التدريس، غير أن كفاية استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في إعداد التقارير العلمية قد جاءت بدرجة متوسطة وذلك لقيام طلبة كلية العلوم أفراد العينة بإعداد التقارير العلمية باستخدام الحاسوب في أثناء دراستهم في مختبرات كلية العلوم والتي هي جزء من خططهم الدراسية.

وبخصوص مجال الكفايات الأخلاقية لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم فيوضح الجدول (12) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتقديرات أفراد عينة الدراسة لدرجة امتلاك كفايات أخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم مرتبة ترتيباً تنازلياً.

جدول (12). المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة امتلاك كفايات أخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم

الكفـايـة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجة الامتلاك
تطبيق مصادر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات من أجل تمكين المتعلمين ذوى الخلفيات والخصائص والقدرات المتنوعة.	3,69	1,01	مرتفعة
إرشاد الطلبة للاستخدام الآمن والصحي لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	3,51	1,18	مرتفعة
احترام حقوق النسخ والتوثيق والملكية الفكرية عند استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	2,96	1,37	متوسطة
تسهيل الوصول العادل إلى مصادر تكنولوجيا المعلومات والاتصالات لجميع الطلاب.	2,88	1,28	متوسطة
استخدام مصادر التكنولوجيا التي تؤكد التنوع وتراعي الفروق الفردية.	2.88	1.28	متوسطة
إظهار فهماللقضايا القانونية والأخلاقية والثقافية والمجتمعية المرتبطة بتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	2,74	1,05	متوسطة
إرشاد الطلبة للاستخدام القانوني لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.	1,91	1.02	ضعيفة
الكلي	2,94	0,76	متوسطة

يشير الجدول (12) إلى تقدير أفراد عينة الدراسة أنّهم يمتلكون الكفايات الاخلاقية لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم بدرجة متوسطة وفي بعض الكفايات في هذا المجال بدرجة مرتفعة، وقد يعود ذلك لتكرار استخدامهم لهذه التكنولوجيا في المدارس والجامعات وهي أماكن تحرص على تطبيق اخلاقيات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

أما متوسط تقديرات معلمي العلوم قبل الخدمة لدرجة امتلاكهم كفايات استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم في المجموع العام فقد كان 2.25 وهو متوسط منخفض.

إذاً تبين أن المتوسط العام لتقديرات معلمي العلوم قبل الخدمة لدرجة امتلاكهم كفايات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم كان منخفضاً ويعود ذلك إلى أن المعارف والخبرات التي يتعرض لها طلبة كلية العلوم في أثناء دراستهم الجامعية هي في العلوم البحتة (الفيزياء، الكيماء، العلوم الحياتية، والرياضيات) ولا تتضمن خططهم الدراسية أية مساقات تهتم باستراتيجيات تدريس العلوم وما يتطلب ذلك من مهارات وكفايات.

التوصيات:

1. توجيه القائمين على تصميم مناهج العلوم والخطط الدراسية في المدارس والجامعات لكفايات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات التي توصلت لها الدراسة الحالية.
2. أهمية تدريب معلمي العلوم على استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم في الاردن .
3. إعادة النظر في الخطط الدراسية في كليات العلوم بحيث يتم تضمينها مساقات تعليم العلوم واستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات.
4. توجيه كليات العلوم في الجامعات الأردنية لتطبيق تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التدريس الجامعي.
5. إجراء دراسات مماثلة لاستخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في مجالات تعليمية أخرى وعينات دراسية أخرى.

المراجع :

بني دومي، حسن علي أحمد. (2010). درجة تقدير معلمي العلوم لأهمية الكفايات التكنولوجية التعليمية في تحسين أدائهم المهني. **مجلة جامعة دمشق** – المجلد –26 – العدد (3) 439-481.

عبدالعزيز، حمدي .(2012). الحضّانات البيداغوجية والتكنولوجية: تصور مقترح لضبط جودة التدريس في مؤسسات التعليم العالي، **المؤتمر العربي الدولي الثاني لضمان جودة التعليم العالي.**

السنيدي، سعيد .(2000). الكفايات التقنية التعليمية لدى أعضاء هيئة التدريس في كلية التربية في جامعة السلطان قابوس ومدى ممارستهم لها، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اليرموك، أربد الأردن.

الشايع، فهد بن سليمان والحسن، رياض بن عبد الرحمن.(2007).المهارات الحاسوبية اللازمة لمعلم العلوم كما يحددها المختصون. **مجلة كلية التربية (التربية وعلم النفس)**. الجزء 1، العدد 31، جامعة عين شمس، جمهورية مصر العربية.

محافظة، سامح .(2009). معلم المستقبل : خصائصه، مهاراته، كفاياته. بحث مقدم إلى المؤتمر العلمي الثاني: نحو استثمار أفضل للعلوم التربوية والنفسية في ضوء تحديات العصر المنعقد في رحاب جامعة دمشق كلية العلوم التربوية، في الفترة من 25-2009/10/27.

اليونسكو .(2009). دليل لقياس تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم. وثيقة تقنية رقم 2. معهد اليونسكو للإحصاء.

Abu-Dalbouh, M., Jwarneh,T ., El-Hersh, A., & Khazaleh, T.(2007) Information Technology skills of Jordanian teachers and the degree to which they apply these skills in their teaching , **Mu'tah Lil-Buhith wad-dirasat**, vol.22 No.1

Adeyemo, S. A. (2010). The Impact of Information and Communication Technology (ICT) On Teaching and Learning of Physics, **International Journal of Educational Research and Technology**,Vol 1 [2] 48 – 59

Beqiri, E. (2010). ICT and E-Learning literacy as an important component for the new competency- based curriculum framework in kosovo . **Journal of research in educational sciences**. Vol. 1 Issue1(1).

Chen, W., Lim, C. & Tan, A. (2010). **Preservice teachers' ICT experiences and competencies: New generation of teachers in digital age**. In S.L. Wong et al.(eds) Proceedings of the 18th International Conference on Computers in Education. Putrajaya, Malaysia.

Cuckle, P. & Clarke, S.(2002). Mentoring student-teachers in schools: views, practices and access to ICT.**Journal of Computer Assisted Learning**.Vol. 18, Issue 3 . 330-340.

Danner, R. B. & Pessu, C. O.(2013). A Survey of ICT Competencies among Students in Teacher Preparation Programmes at the University of Benin, Benin City, Nigeria.**Journal of Information Technology Education: Research**. Vol. 12.33-49

Elston ,C. (2007). **Using ICT in the Primary School**. SAGE Publications, 2007. ISBN184787889X, 9781847878892

Glenn, A.D. (2002).Emergence of technology standards for preservice teacher education. North Central Regional Educational Laboratory, NCREL's Educational Technology. http://www.ncrel.org/tech/standard. (2014, September 14)

Göktaş, Y., Yıldırım, S., & Yıldırım, Z. (2009).Teacher Educators' ICT Competencies, Usage, and Perceptions. **GÜ, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, Cilt 29, Sayı1** (2009) 109-125

Göktaş, Y. (2006).The current status of information and communication technologies integration into schools of teacher education and K-12 in Turkey. Unpublished PhD. Thesis, METU, Ankara, Turkey.

Guzman,A& Nussbaum,M. (2009) Teaching competencies for technology integration in the classroom . **Journal of Computer Assisted Learning** 25, 453-469 doi: 10.1111/j.1365-2729.2009.00322.x .

ISTE.(2012). National Educational Technology Standards for Teachers Retrieved from: http://cnets.iste.org/teachers/t_stands.html.

Jakstiene, V. (2011). The Coherence of Teacher's ICT Competence and Study Programmes. ISSN 1392 – 0758**SOCIALINIAI MOKSLAI**.. Nr. 1 vol.(71)http://dx.doi.org/10.5755/j01.ss.71.1.384

Kelly,G.J., & Crawford,T.(1996). Students' Interaction with computer representations: Analysis of discourse in laboratory groups.**Journal of Research in Science Teaching**,33(7). 693- 707.

Lazarowitz, R. & Tamir, P. (1994). Research on Using Laboratory Instruction in Science". In: D. Gabel (Ed.) "**Handbook of Research in Science Teaching and Learning**". The MacMillan Publishing Comp., N.Y., USA, Chapter 3, pp. 94 – 128.

Levin, D., & Arafeh, S. (2003). **The Digital Disconnect – the widening gap between internet-savvy students and their schools**. Pew Internet and American Life Project.

McDonald, L., & White, P. (2005). Blended learning. In Clark, J., & Maguire, M. (Eds.), Challenges for the profession: Perspectives and directions for teachers, teaching and teacher

Meral, M, Akuner, C.,& Temiz I.(2012). Competencies of Teachers' use of Technology in Learning and Teaching Processes,**ELEKTRONIKA IR ELEKTROTECHNIKA**, ISSN 1392-1215, VOL. 18, NO. 10, 2012. http://dx.doi.org/10.5755/j01.eee.18.10.3072

Mayer, S.(2011). Teacher Competency Requirements.**RESEARCH STARTERS, ACADEMIC TOPIC OVERVIEWS.EBSCO** Research Starter.

Naumescu ,K (2008). Science teacher competencies in a knowledge based society .**Aca Didactica Napocensia,1(1)**, 25 – 31.

National Research Council. (2010). **Exploring the Intersection of Science Education and 21st Century Skills: A Workshop Summary**. Margaret Hilton, Rapporteur. Board on Science Education, Center for Education, Division of Behavioral and Social Sciences and Education. Washington, DC: The National Academies Press.

Osborne, J., & Hennessy, S.(2003). REPORT 6:Literature Review in Science Education and the Role of ICT: Promise, Problems and Future Directions. Retrieved from: www.futurelab.org.uk/research/lit_reviews.htm

Otero, V., Peressini, D., Meymaris, K. A., Ford, P., Garvin, T., Harlow, D., et al. (2005). Integrating technology into teacher education: A critical framework for implementing reform. **Journal of Teacher Education**, 56(1), 8-23.

Physics education research group.(no.date).Science Teacher Competencies: Italy Report. Retrieved from: www.uop-perg.unipa.it/griaf_home/griaf../Report%20Wp1_Italy.doc

Render, I. (2011). 10 Skills and Competencies for Science Majors, Collegiate Employment Research Institute Recruiting Trends Note 3 -2011

Sutopo.(2011) Indonesian science teachers' competencies Teacher (primary, secondary and tertiary) Professional Development. New York, NY: Nova Science.

The University of York Science Education Group.(2002). **ICT in support of science education .A Practical User's Guide**. York Publishing Services Ltd 64 Hallfield Road.

UNESCO (2002) **Teacher Education Guidelines: Using open and distance learning**. Education sector, Higher Education Division, Teacher Education Section in cooperation with E-9 Initiative.

UNESCO (2011)**UNESCO ICT COMPETENCY FRAMEWORKFOR TEACHERS**. Published in 2011by the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization7, place de Fontenoy, 75352 PARIS 07 SP.

Valanides, N., & Angeli, C. (2005). Learning by Design as an Approach for Developing Science Teachers' ICT-Related Pedagogical Content Knowing. In S. Rodrigues (Ed.), International Perspectives on Teacher Professional Development: Changes Influenced by Politics, Pedagogy and Innovation (pp. 79-101). New York, NY: Nova Science Publishers Inc.