دار المنظومة
DAR ALMANDUMAH
الرواد في قواعد المعلومات العربية

العنوان:	تطوير برنامج إعداد معلم العلوم في العصر الرقمي وفقا لإطار تيباك TPACK Framework
المصدر:	المجلة التربوية
الناشر:	جامعة سوهاج - كلية التربية
المؤلف الرئيسي:	حسانين، بدرية محمد محمد
المجلد/العدد:	ج70
محكمة:	نعم
التاريخ الميلادي:	2020
الشهر:	فبراير
الصفحات:	1 - 58
رقم MD:	1036444
نوع المحتوى:	بحوث ومقالات
اللغة:	Arabic
قواعد المعلومات:	EduSearch
مواضيع:	السياسة التعليمية ، البرامج التعليمية، الوسائل التعليمية، طرق التدريس، تطوير التعليم، تكنولوجيا المعلومات، العصر الرقمي، المقاييس والإختبارات التربوية
رابط:	http://search.mandumah.com/Record/1036444

© 2020 دار المنظومة. جميع الحقوق محفوظة.
هذه المادة متاحة بناء على الإتفاق الموقع مع أصحاب حقوق النشر، علما أن جميع حقوق النشر محفوظة. يمكنك تحميل أو طباعة هذه المادة للاستخدام الشخصي فقط، ويمنع النسخ أو التحويل أو النشر عبر أي وسيلة (مثل مواقع الانترنت أو البريد الالكتروني) دون تصريح خطي من أصحاب حقوق النشر أو دار المنظومة.

﴿ بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَٰنِ الرَّحِيمِ ﴾

كلية التربية
المجلة التربوية
***

تطوير برنامج إعداد معلم العلوم فى العصر الرقمى

وفقا لإطار تيباك

(TPACK Framework)

إعداد

أ.د/ بدرية محمد محمد حسانين

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم

كلية التربية جامعة سوهاج

DOI: 10.12816/EDUSOHAG. 2020. 66701

المجلة التربوية. العدد السبعون . فبراير ٢٠٢٠م

Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

المقدمة:

يتسم العصر الرقمى الذى نعيش فيه بتغيرات كثيرة تتمثل فى أدوات تكنولوجية مختلفة، اتصالات مختلفة، علوما مختلفة، ومهن مختلفة. وفى الواقع تمثل هذه تحديات بالنسبة للتعليم، فالتكنولوجيات الجديدة من وسائل الإعلام والاتصال الاجتماعية الحوسبة السحابية، الأجهزة الذكية المتنقلة، أجهزة المراقبة وأجهزة الاستشعار، إنترنت الأشياء، البيانات الضخمة، النمذجة الحاسوبية المتقدمة، الذكاء الاصطناعي، التعلم الآلي، تكنولوجيا النانو، الطباعة ثلاثية الأبعاد، وغيرها لم تؤثر فى قطاعات المجتمع فقط، بل إنها أثرت أيضا على التعليم، هذه التكنولوجيات سوف تحدث ثورة في التعليم وتحول جذري في سوق العمل، خاصة مع وجود تكنولوجيا إنترنت الأشياء والبيانات الضخمة، ولذا على المجتمع المصرى الإنتباه لذلك، عن طريق تطوير التعليم من خلال التخطيط بعيد المدى واستشراف المستقبل في ضوء التطورات الحالية.

وتشير التوقعات العالمية إلى أنه بحلول عام ٢٠٣٠ ستندثر كثير من المهن وتظهر بدلا منها مهن أخرى، وأن الأطفال الملتحقين هذا العام بالصف الأول الابتدائى ٢٠١٨/٢٠١٩ سوف يتخرجون من المدرسة الثانوية في عام ٢٠٢٩/٢٠٣٠ أى بعد ١٢عاما، ومن الجامعة في عام ٢٠٣٣/٢٠٣٤ أى بعد ١٦ عاما، أى أنهم سوف يعملون مستقبلا في وظائف لم يتم بعد ابتكارها، حيث ستؤدّي الإنجازات المحقّقة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات إلى إحداث تحول جذري في سوق العمل، فحسب ما نشره موقع "weforum.org" يتوقّع أنه بحلول عام ٢٠٢٠ سيختفي ما يقارب من خمسة ملايين وظيفة، لتحلّ محلها وظائف أخرى تتطلب من التعليم إعداد الأشخاص القادرين على شغل هذه المهن.

هؤلاء الأشخاص يتم إعدادهم داخل المؤسسات التعليمية المختلفة على أيدى فئة من المعلمين المعدين داخل كليات التربية، الأمر الذى يستلزم التوجه نحو الإرتقاء بمستوى أداء كليات التربية عن طريق تطوير برامجها من أجل تخريج فئة من المعلمين القادرين على مواكبة العصر الرقمى والإسهام في إعداد الكوادر البشرية التى تلبى احتياجات سوق العمل، من بين هؤلاء المعلمين معلمى العلوم، حيث تعد قضية إعداد معلم العلوم من القضايا المهمة التى تشغل بال المهتمين بالتربية العلمية وتدريس العلوم، فقد تعالت الصيحات في مصر وغيرها من الدول العربية بالمطالبة بتطوير كليات التربية من أجل إعداد وتأهيل معلم العلوم الذى يستطيع أن يقوم بتدريس العلوم فى هذا العصر.

يجب أن يتجه تعليم العلوم إلى توظيف التقنيات الإلكترونية المستندة إلى الكمبيوتر ودمجها في سياق مقررات العلوم حيث إنها تتيح الوصول إلى المعلومات فى أى وقت وأيضا التفاعل الاجتماعي المستمر، ويمكن للمعلمين الاستفادة من التكنولوجيا لإنشاء بيئة جذابة وشخصية لتلبية الاحتياجات التعليمية للمتعلمين، فلم يعد التعليم يجب أن يكون مقاس واحد يناسب الجميع. يجب استخدام الفرص التي توفرها التكنولوجيا لتطوير العملية التعليمية في المدارس والجامعات فهناك عديدا من الوسائل التكنولوجية التي يمكن للمعلم دمجها في التعليم مثل استخدام الحواسيب الشخصية، اللابتوب الهواتف الذكية، شبكة الانترنت ووسائل التواصل الاجتماعي المختلفة وغيرها من التقنيات الحديثة.

إن أهم ما يجب أن يتميز به المعلمون فى العصر الرقمى هو القدرة على توظيف التكنولوجيا بفاعلية فى التعليم، فقد ثبت أن معظم المعلمون لا يملكون المعرفة والمهارات التى تمكنهم من توظيف التكنولوجيا في التعليم، وأن التدريب على استخدام التكنولوجيا والذى يعد هدفا من أهداف برامج تدريب المعلمين سواءً قبل الخدمة أو

أثنائها يركز على التكنولوجيا في حد ذاتها بدلاً من التركيز على توظيفها في التعليم. ويرجع هذا إلى قصور في برامج إعداد المعلمين فى الوقت الراهن.

إن دخول التكنولوجيا فى العملية التعليمية غير كل شئ، فبدلا من التعليم داخل المدرسة فى فصول معينة، أصبح يحدث فى أى مكان، وبدلا من أن يكون فى وقت محدد، أصبح يحدث فى أى وقت. ومن هنا نلاحظ أن التكنولوجيا تقدم إمكانات بلا حدود، كما توفر اختيارات لا حصر ولا نهاية لها، لذا كان لابد من الاستفادة من التكنولوجيا وتوظيفها بشكل مهنى فى التعليم، لذلك كان على المعلم مهمة الربط بين التكنولوجيا ومحتوى العلوم، وفى الواقع فإن هذا لا يحدث فى برامج إعداد المعلم، لذلك وجب العمل على تطويرها من خلال إطار عمل جديد يساعد على فهم المعارف والمهارات التي يحتاجها المعلمون لتوظيف التكنولوجيا بفاعلية في التعليم.

وفى ظل التعليم الإلكترونى، فقد توقع كثير من الأفراد أن مهنة المعلم ستنتهى، وهنا نطرح السؤال التالى: ما الهدف من التعليم؟ هل هو منح شهادة أم أنه بناء الشخصية؟ فإذا كان الهدف من التعليم منح شهادة، إذن لا داعى لوجود المعلم ففى ظل التعليم الإلكترونى يمكن للشخص أن يتعلم بمفرده ويحصل على أعلى الشهادات، كما هو حادث فى المدارس والجامعات الإفتراضية، ولكن إذا كان الهدف من التعليم هو بناء الإنسان المتكامل، الذى يستطيع أن يعمل وينتج ويتفاعل مع المجتمع، نقول إنه فى هذه الحالة إرتبط التعليم بتكوين شخصية الإنسان، عندئذ يكون وجود المعلم ضروريا ولا غنى عنه.

فى الحقيقة ستظل مهنة التدريس قائمة، فكل ما حدث هو تغيير فى دور المعلم فقط، فبعد أن كان محور العملية التعليمية والمسؤول عن تعليم الطلاب، أصبح الطالب هو محور العملية التعليمية، ودور المعلم هو التوجيه والتحفيز وتصميم التدريس

بطرق مختلفة يراعى فيها الفروق الفردية بين الطلاب، وهنا نقول إنه فى ظل التعلم الرقمى زادت مسؤوليات المعلم، لأن كل طالب سيدرس وفقا لمستوى ذكائه وبأسلوب التعلم الذى يفضله، وعلى المعلم أثناء تصميم التدريس أن يراعى ذلك. وبالتالى فإن أدواته التى كان يستخدمها فى التدريس من قبل لم تعد تكفى فى العصر الرقمى فهو يحتاج مجموعة أخرى من الأدوات.

إنّ نجاح المعلمون في القيام بعملية التعليم مرتبط إرتباطا وثيقا بما لديهم من كفايات معرفية، ومهارية ووجدانية وشخصية واجتماعية وثقافية، فى سياقات وظروف معينة، وفى عصر المعرفة لم تعد الكفايات المعرفية تقتصر على الحصول على المعرفة، ولكن في عملية التعامل مع هذه المعرفة وإدارة تدفقها الهائل بطريقة تساعد المتعلمين على تطبيق وإنتاج المزيد من المعارف والأفكار المهمة، فمهمة المعلم ليست فى حشو أدمغة الطلاب بالمعلومات، بل مهمته الرئيسة هى فى صناعة الفكر لديهم. فالمجتمع المصرى حاليا لا يحتاج إلى حفظة، إنه يحتاج إلى باحثين ومفكرين يأخذوا المجتمع جهة التقدم والتطور.

فى الواقع نحن نحتاج إلى معلم معد بأساليب متطورة تواكب متغيرات العصر الرقمى، والذى يشير إلى أن الطريقة التي تعلم بها المعلمون (خلال فترات تعليمهم) ليست هى الطريقة التي يجب أن يعلمون بها طلابهم في هذا العصر، العالم اليوم في تغير مستمر، كل هذا ألقى بالمسؤولية على كاهل كليات التربية كى تقوم بتطوير برامجها سواء الأكاديمية أو المهنية أو الثقافية من أجل إعداد معلم العصر الرقمى، من منطلق أن هناك علاقة بين مستوى كفاية وجودة برامج كليات التربية ومستوى جودة أداء خريجى هذه الكليات، هذا التطوير يجب أن يتم في ضوء رؤية واضحة ورسالة تترجم إلى مجموعة من الأهداف يتم صياغتها في ضوء الواقع وتنطلق منه إلى المستقبل، ولدى الحكومة المصرية رؤية لمصر لتكون دولة متقدمة بحلول عام

٢٠٣٠. وهذا يعني ضمناً أن البلاد بحاجة إلى قوة عاملة مجهزة بمهارات رقمية تمكنها من المنافسة وتكون قابلة للتسويق على الصعيد العالمي.

فى ضوء ما سبق تحدد الهدف من هذه الورقة البحثية فى: تطوير برنامج إعداد معلم العلوم الذى يحتاجه التعليم فى العصر الرقمى والذى يعمل على تحقيق رؤية مصر ٢٠٣٠، وذلك من خلال مناقشة عدة محاور تناولت تعريف بالمصطلحات وخصائص التعليم فى العصر الرقمى وأدوار معلم العلوم فى هذا العصر وأدوات التعليم أو التقنيات الحديثة التى يجب أن يستخدمها فى تعليم العلوم، والوضع الراهن للتعليم فى مصر ودواعى التطوير ودراسة متطلبات التطوير، وأهم الاتجاهات الحديثة فى تطوير برامج إعداد المعلم فى العصر الرقمى (إطار تيباك) وإنتهت الورقة بتقديم بعض المقترحات من أجل تطوير برنامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية.

التعريف بالمصطلحات:

التطوير: تحديث برنامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية بجوانبه الثلاثة الأكاديمى والمهنى والثقافى بهدف تخريج معلم العلوم الذى يستطيع أن يحقق أهداف النظام الجديد للتعليم فى مصر والذى يتمشى مع طبيعة التعليم فى العصر الرقمى.

معلم العلوم: المعلم الذى يدرس بكلية التربية شعبة التعليم الأساسى ويتخصص فى العلوم، حيث تمنح كليات التربية درجة البكالوريوس فى العلوم والتربية شعبة التعليم الأساسى (الحلقة الأولى) تخصص العلوم، وتهدف شعبة التعليم الأساسى إلى إعداد معلم فصل للسنوات الأولى من التعليم الإبتدائى ومعلم مادة للسنوات الأخيرة من التعليم الإبتدائى.

برنامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية: لإعداد معلم العلوم يدرس طالب كلية التربية على مدار أربع سنوات برنامجا يتكون من ثلاثة جوانب كما يلى:

١- الجانب الأكاديمى: المسؤول عن الإعداد التخصصى، حيث يدرس الطالب ما يقرب من ٧٥% مقررات تخصصية تشتمل على جميع فروع العلم المختلفة.

٢- الجانب التربوى أو المهنى: المسؤول عن إعداد الطالب لممارسة مهنة التدريس، حيث يدرس الطالب ما يقرب من ٢٠% مقررات تربوية متنوعة، بالإضافة إلى التربية العملية أو التدريب الطلابى والى يهدف إلى إعداد المعلم للقيام بالوظائف المهنة للتعليم فنيا وإداريا.

٣- الجانب الثقافى: المسؤول عن تثقيف الطالب ثقافة عامة، خصص لها ما يقرب من ٥% من برنامج الإعداد وتكون على صورة برامج ثقافية تتناول الأحداث الجارية فى مناحى الحياة المختلفة وتقدم للطالب ضمن برنامج الإعداد.

العصر الرقمى: مصطلح أطلق على العصر الحديث، منذ ظهور الحاسبات الآلية وما تلاها من تطورات تقنية تشتمل على كل الأجهزة التي تتعامل بالطرق الرقمية، وسمي بالرقمي، لأن مبدأ عمل الحاسب قائم على الرقمين (١/٠) ، وهو ما يسمى بالنظام الثنائي (Binary System) في التعامل مع الدوائر الكهربائية التي يتكون منها جهاز الحاسب.

إطار تيباك(TPACK Framework) **: أنموذج عملى للتكامل بين أنواع المعرفة الثلاثة، المحتوى والبيداجوجيا والتكنولوجيا Technological Pedagogical) And Content Knowledge Framework) ويهدف إلى توضيح الكفايات المهنية وعمليات إدارة المعرفة اللازمة للمعلمين فى العصر الرقمى والتى تمكنهم من دمج التكنولوجيا بكفاءة فى التعليم.**

خصائص التعليم فى العصر الرقمى:

تقوم المدارس فى القرن ٢١ بمرحلة انتقالية تعرفها مؤسسة إيلين ماك آرثر MacArthur (Foundation) **على أنها "التحولات الكبيرة"، من ... وإلى ....، من المعرفة إلى الفعل أو العمل أو المهارة، من المعلم إلى المتعلم، من الفرد إلى الفريق أو الجماعة،**

من استهلاك المعلومات إلى إنتاج المعلومات، من المدارس إلى الشبكات (الأقران والخبراء عبر الإنترنت)، وبما أننا نجري هذه التحولات، فإننا نعيد تعريف التعليم في الفصل ٢١ حول "النتائج" التي تعني شيئًا ما، وليس حفظ المعلومات لاجتياز الاختبار (لأن الوصول الفوري إلى الإصدارات الحالية من كل شيء على الإنترنت يجعل ذلك عديم الفائدة)، وتتمثل النتائج أو مخرجات التعليم فى:

أ- الإبداع: والذي يبدو أنه يموت في المدرسة منذ الصف الرابع.

ب- التواصل: الطلاقة في الكتابة والخطابة والتكنولوجيا.

ج- التعاون: كفريق بعد المدرسة كما هو واضح في التعلم القائم على المشروعات، وليس فقط كفريق فى الفصل لدراسة المناهج الدراسية.

د- التفكير الناقد: بما في ذلك مهارة الإنترنت في تنظيم وتقييم وتركيز المعلومات.

هـ- الشخصية: القيم العالمية الرئيسة لجميع الثقافات، كالأمانة العلمية، الصدق، التعاطف، العدالة، الإنصاف، التسامح إحترام الآخر و...

و- العالمية: عبر الكفاءة الثقافية، يجب أن يكون التعليم لإثراء العقل لإثراء الحضارة.

يتعلم الطلاب في هذا القرن في فصل دراسي عالمي ليس له أربعة جدران. إنهم أكثر ميلًا للعثور على المعلومات عن طريق الوصول إلى الإنترنت عبر الهواتف المحمولة وأجهزة الكمبيوتر، أو الدردشة مع الأصدقاء على مواقع التواصل الاجتماعي. وبالمثل يمكن للمعلمين مراقبتهم ورفع الواجبات لهم عبر الفصول الإفتراضية.

وتعمل بيئة التعلم الافتراضية بشكل طبيعي عبر الإنترنت، مستفيدة من التطور الهائل في تقنيات الاتصالات وانتشار خدمة الوصول السريعة للإنترنت وتسابق مزودي خدمات الإنترنت على تقديم العروض التنافسية للمشتركين وظهور خدمة الاتصال بالإنترنت عبر الهواتف المحمولة وتقنيات Wifi – 3G وانتشار الآيفون والآيباد، وغيرها من الأجهزة والتطبيقات التي جعلت العالم مرتبطًا بشكل كبير بكل ما هو تقني، كما ساهمت تطبيقات الويب ٢,٠ والويب ٣,٠ وما تقدمه من مميزات جديدة في هذه النظم والتطبيقات تشمل wikis، blogs، RSS وغيرها من مئات التطبيقات التي تتسم بالتفاعل والتواصل مثال الفيسبوك والتويتر.

ومن التطبيقات الأكثر استخداما في التعليم هي العوالم الافتراضية ثلاثية الأبعاد (3D virtual learning spaces) والتي أوجدت نوعا جديدا من التعلم وبيئة تعلم افتراضية جديدة تجعل من التعليم تجربة أكثر تفاعلية. فالطلاب مثلاً يمكنهم الذهاب في رحلة تعليمية افتراضية، والسفر إلى مواقع بعيدة، وإجراء تجارب افتراضية مثل مزج مركبات كيميائية خطيرة، وتعلم أداء مهام معينة دون التعرض لخطر استخدام الشيء الحقيقي. ويمكن من خلال التعليم الافتراضي إجراء العمل تعاونياً بين الطلاب بواسطة شبكات الواقع الافتراضي والمشاركة في الحيز الإلكتروني. باختصار يمكن للواقع الافتراضي أن يجعل من المحاكاة (Simulation) شيئاً مشابهاً للحياة الحقيقية بدرجة كبيرة.

أدوار المعلم فى العصر الرقمى:

١- ميسر: ويستخدم مصطلح "الميسر" من قبل عديد من المؤلفين لوصف نوع معين من المعلمين، وهو الديمقراطي (حيث يشارك المعلم بعض الطلاب فى القيادة) وليس الأوتوقراطي (حيث يتحكم المعلم في كل ما يدور في الفصل الدراسي)، فالميسر هو الشخص الذي يعزز استقلالية المتعلم (حيث لا يتعلم الطلاب فقط من تلقاء أنفسهم، ولكن أيضًا يتحملون مسؤولية هذا التعلم) من خلال استخدام العمل الجماعي والزوجي. ومن خلال عمله كمرشد وموجه للحصول على المعرفة أكثر من كونه مرسلًا لها. تيسير التعلم أعطى سلطة لكل من المتعلم والمعلم، ويحرر المعلم من الأعباء التي يجب أن يكون خبيرًا بها. وفى وجود هذا المعلم سنضمن النمو الشخصي للطلاب.

٢- باحث: عندما كان يقول المعلم لأحد طلابه عندما يسأله سؤال معين ويرد قائلا: "لا أعرف دعنا نكتشف" أو "لا أعرف هل يعرف أيا منكم الإجابة؟"، كان يُنظر إليه على أنه ضعف أو قصور من المعلم، لكن فى وقتنا هذا فالزمن قد تغير، يجب أن يكون معلمو هذا القرن باحثين ومبدعين داخل الفصول الدراسية بدلاً من أن يكونوا تقليديين.

٣- تكنولوجى: يجب أن يكون المعلم على دراية جيدة بأحدث التكنولوجيات التعليمية، وأن يكون قادراً على استخدامها وإدارتها وتوظيفها في عملية التعليم، كما أنه مطالب بأن يُحدث معلوماته ومهاراته التي تمكنه من القدرة على استيعاب التكنولوجيا الحديثة وإتقانها لكي يتمكن من استخدام الإنترنت في عملية التعليم ومنها، إتقان إحدى لغات البرمجة، برامج تصفح المواقع، استخدام برامج حماية الملفات، ...

٤- مصمم المقررات الإلكترونية: يُقصد بالمقرر الإلكتروني كل الأنشطة والمواد التعليمية التي تعتمد على الكمبيوتر وعند تصميم هذا المقرر، يجب تحديد الأهداف والواجبات والمناقشات الإلكترونية، واختيار طرق التعلم المناسبة لها وتحديد الأدوات والأجهزة والوسائل اللازمة، وأساليب عرض المحتوى بطرق جذابه للمتعلمين، وتصميم الاختبارات التقويمية إلكترونيا واستخدام الوسائل الخاصة بتنفيذ التغذية الراجعة الفورية.

٥- قائد: من حق كل متعلم فى الفصل مهما كان مستواه أن يتحصل على دعم شخصى من أستاذه، فالمدرسة مطالبة بإعداد المتعلم نفسيا لمواجهة المشكلات وذهنيا لإبتكار الحلول، لذا يجب أن يتمتع المتعلم بقدر كبير من الإستقلالية داخل الفصل الدراسى وحرية الحركة والتحاور مع أستاذه وتعاونه مع زملائه لتشكيل فرق عمل جماعية، ولذا يجب أن يكون المعلم هو أقل واحد يتحدث فى الفصل، لأن الفصل المثالى هو الذى يقوم فيه الطلاب بالمناقشة وطرح الأسئلة والتحاور مع بعضهم البعض ومع المعلم والتعبير عن آرائهم بحرية وطلاقة دون خوف وتوتر، فدور المدرسة أكبر من أن تحكم على طالب من خلال ورقة إمتحانية، فالتعليم ليس للتقييم.

سمات معلمو العلوم فى العصر الرقمى:

١- مغامرون، مبدعون، خيالهم واسع أو متخيلون أو لديهم القدرة على التخيل.

٢- خارجون عن أنظمة التعليم التقليدية.

٣- مرنون في التكيف مع الطرق الجديدة لكيفية تعلم الطلاب في الفصل الدراسي في العصر الرقمى.

٤- مفكرون، يستطيع المعلم في العصر الرقمى توقع المستقبل والتخطيط له.

٥- متنورون علميا وتكنولوجيا.

٦- قادرون على تفريد التعليم حتى يتمكن جميع الطلاب من التعلم باستخدام أسلوبهم المفضل وبمستوى قدراتهم أو استعداداتهم.

٧- ماهرون فى استخدام وتوظيف المستحدثات التكنولوجية الحالية (الكمبيوتر والإنترنت والرسائل النصية والشبكات الاجتماعية والوسائط المتعددة) فى تعليم العلوم وتعلمها.

٨- ماهرون فى إبراز وحدة المعرفة والربط والتكامل بين مجالات العلم المختلفة.

سمات الطلاب فى العصر الرقمى:

أ- إنهم أقل اهتمام بالقراءة مقارنة مع غيرها من الأنشطة التي يقومون بها في حياتهم اليومية، كالتفاعل الكبير مع وسائل التواصل الاجتماعي، فقد أثبتت الدراسات أنهم يقضون ٣٠٠٠٠ ساعة في ممارسة العاب الفيديو المختلفة، بينما يقضون ٥٠٠٠ ساعة في القراءة قبل دخولهم الجامعة.

ب- إنهم يرغبون في أن يكونوا في الصدارة. جيل الألفية الثالثة لا يريد أن تكون هناك جداول تقليدية، إنهم لا يريدون أن يجلسوا في أحد الفصول الدراسية للتعلم أو في مكتب للعمل وبدلا من ذلك، فإنهم يفضلون استخدام التكنولوجيا للدراسة في

أي وقت من النهار أو الليل، والعمل عن بعد من أي مكان في العالم، ومراعاة التوازن في الطرق الفردية الخاصة بهم.

ج- إنهم يحبون الاختيار في البيئات القائمة على المشروعات، جيل الألفية الثالثة يجيدون استخدام التكنولوجيا لإنجاز المشروعات والمهام بطرق جديدة ومبتكرة.

د- إنهم يتجهون نحو المجموعات والعمل الجماعى. يتشاركون بلا هوادة مع العالم عبر وسائل الإعلام، جيل الألفية الثالثة يفضلون التعلم والتسوق واللعب معا عبر الانترنت، والبحث عن فرص للتعرف على أفراد آخرين خارج نطاقهم الصغير والإنضمام إلى المجتمعات والتواصل مع نظرائهم في جميع أنحاء العالم، فهم يفضلون التعاون وتشارك ما تعلموه مع الآخرين، وهذا يساعدهم حقيقة فى إنشاء الهويات الشخصية الخاصة بهم.

هـ- إنهم يستخدمون الانترنت للبحث عن المعلومات من جميع أنحاء العالم، واستخدام وصلات الهايبرتكست للتنقل من البحث الأصلي والتعرف على الموضوعات الجديدة.

و- إنهم يستخدمون التكنولوجيا الرقمية. جيل الألفية الثالثة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات دائما جزءا من حياتهم، إنهم يتوقعون أنها تدعم تعلمهم وتفعل ما يحتاجون أن يفعلوه. في الواقع، يمكنهم أداء المزيد من الوظائف باستخدام الهواتف النقالة والأجهزة المحمولة والأجهزة اللاسلكية الأخرى مع أجهزة الكمبيوتر التقليدية. بالإضافة إلى استخدامها فى عمل جدول زمني لتحديد الأولويات وجدولة حياتهم، هم أطفال العصر الرقمي، تكنولوجيا اليوم تسمح لجيل الألفية الثالثة بالتعبير عن آرائهم.

ز- إنهم يفكرون بطريقة مختلفة. التكنولوجيا في حد ذاتها ليست مدهشة لهذا الجيل مثل الأجيال السابقة التى تحاول فهم كيفية عمل التكنولوجيا الحديثة، هذا الجيل لا نتعجب منه، لأنه تقبل التكنولوجيا ببساطة، وتكيف معها واستخدمها. على سبيل المثال، عند البحث عن موضوع ببساطة يدخل على جوجل، فهو يستخدم كأداة

للحصول على المعلومات التي يحتاجون إليها، لذا فهم غير قلقين من نقص المعلومات.

ح- إنهم أكثر عرضة لتحمل الأخطاء، فمع ظهور الدوت كوم (امتداد الموقع) فى أواخر ١٩٩٠م يسر لهم ذلك، فإذا كان هذا الموقع لا يعمل، إذن نحاول مرة أخرى أو أن نبحث فى موقع آخر.

في العصر الرقمي يمكن للطلاب، كونهم مواطنين رقميين، أن يصبحوا معلمين لأنفسهم. فقد أقر الطلاب بأنهم في كثير من الأحيان أكثر دراية بالتكنولوجيا من آبائهم وأجدادهم، حيث يعلمونهم كيفية استخدام أجهزة الآيباد أو العروض التقديمية أو المراسلة أو برنامج الكتابة أو الناشر أو حتى إرسال النصوص أو التقاط الصور. هذا الانعكاس في الأدوار يبدو شائعًا أيضًا في الفصول الدراسية. يدرك الطلاب أن المعلمين لا يتمتعون بنفس الكفاءة ومستوى المهارات الرقمية التي يتمتعون بها. غالبًا ما يطلب المعلمون من غير مستخدمي التكنولوجيا المهرة من أحد طلابهم مساعدتهم في استخدام العروض التقديمية أو ألواح الكتابة التفاعلية أو استخدام أجهزة العرض الرقمية. ومع ذلك، بالنسبة لبعض الطلاب، فإن هذا لا يقلل من دور المعلمين، فهم يرون أساتذتهم مرشدين يوجهونهم في الاتجاه الصحيح. ومع ذلك، في بعض الحالات يعد رأى الطلاب خطير، ومع زيادة استخدام التكنولوجيا الرقمية، ستصبح العلاقة مع معلمهم أقل قربًا.

كل هذا يفرض على التعليم ضرورة التطوير، من المهم مخاطبة المتعلمين باللغة التى يفهمونها وهى التكنولوجيا، هذا التطوير لابد وأن يستند إلى فلسفة واضحة، إلى أفكار ونظريات مستمدة من نتائج البحوث والدراسات الحديثة فى مجال التربية وعلم النفس حتى تأتى نتائجه محققة للغايات المنشودة من التطوير. من هنا جاءت فكرة تطوير برامج إعداد المعلم بكليات التربية وذلك لإعداد المعلم الذى يراعى ميول وحاجات المتعلمين.

أهمية استخدام المستحدثات التكنولوجية فى تدريس العلوم:

إن استخدام التكنولوجيا الحديثة في التعليم والتعلم له أهمية كبيرة في تطوير العملية التعليمية، حيث إنه يزيد من التفاعل بين الطلاب في الحصول على المعلومات وتبادلها بسهولة دون الحاجة للتواجد في نفس المكان أو داخل الفصول الدراسية كما هو متبع في الفصول التقليدية، كما سهل عملية التواصل بين الطلاب أنفسهم من جهة وبينهم وبين المعلم من جهة أخرى، وهناك عديدا من الوسائل التكنولوجية التي تم دمجها في تعليم العلوم مثل استخدام المجهر الرقمي واللوحات البيضاء التفاعلية والحواسيب الشخصية، اللابتوب، الهواتف الذكية، شبكة الانترنت ووسائل التواصل الاجتماعي المختلفة وغيرها من التكنولوجيات الحديثة التى تساعد الطلاب على المشاركة النشطة في اكتساب المعرفة العلمية وتكوين بنيتهم المعرفية وتطوير مهارات التفكير الناقد والتفكير التحليلى وحل المشكلات لديهم والعمل بشكل تعاوني.

ولقد قطعت التكنولوجيا فترات طويلة في توفير الأدوات التي تسمح للطلاب بتجاوز الحسابات المتكررة والرسومات اليدوية والرسم التخطيطى، حيث تشتمل المجسات الرقمية والمجاهر الرقمية اليوم على وظائف التصوير الفوتوغرافي والفيديو التي تمكن الطلاب من الحصول على المعلومات والصور، كما تمكن تكنولوجيا المعلومات والاتصالات المعلم من تسجيل العروض وتنظيمها وتقديمها باستخدام النصوص والرسومات متعددة الوسائط، واستخدام برمجيات التعلم المستقل حسب سرعة المتعلم. وتمكن الطلاب من جمع البيانات وتفسيرها وتقييمها، والبحث عن المواقع الإلكترونية باستخدام عناوين معينة ومتصفح المواقع ومحركات البحث، والتواصل والتفاعل والتعاون مع زملاء الفصل، وطلاب من مناطق وبلدان مختلفة.

ويشير الأدب التربوي في مجال تدريس العلوم (Pura, 2012; Lea, 2009 ;Formalejo, 2014) إلى أن استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في تدريس العلوم ساعد في تحسين فهم الطلاب للمفاهيم العلمية وتحفيزهم لتعلم العلوم واهتمامهم

بالأفكار العلمية، وسهل عملية التعليم والتعلم، وزيادة تحصيل الطلاب للمعلومات العلمية والإحتفاظ بها من خلال استخدام الأمثلة التصويرية ونماذج المحاكاة وتبسيط المفاهيم والقوانين العلمية المجردة وتقريبها إلى أذهان المتعلمين عن طريق تمثيلها بواسطة رسوم وأشكال ثلاثية الأبعاد، وتمثيل الظواهر الطبيعية كالزلزل والبراكين وحركة النجوم، وبالتالى توفير وقت وجهد المعلم.

إن دمج التكنولوجيا في التعليم يعمل على نقل بيئة التعلم التقليدية التي يسيطر عليها المعلم إلى بيئة التعلم المرتكزة على المتعلم التى تتيح الفرصة للمعلم لكى يكون مبدعا فى تقديم الدروس، حيث تتاح له الفرصة فى تصميم مواد التعلم للتمييز أو التفريق فى التدريس بشكل أكثر كفاءة من خلال توفير مجموعة واسعة من طرق التعلم التي تصل إلى جميع أساليب التعلم المفضلة لدى الطلاب مما يزيد من فهمهم للمعلومات، بل والإحتفاظ بها وإنتقال أثر التعلم، ولذلك تعد التكنولوجيا فعالة بشكل خاص مع الطلاب المعرضين للخطر وذوي الاحتياجات الخاصة.

ووضحت إحدى معلمات العلوم تجربتها حول أهمية استخدام التكنولوجيا في تدريس الكهرباء والمغناطيسية، وأكدت أنها لم تكن قادرة على شرح ماهية المغناطيسية دون مساعدة من أشرطة الفيديو والعروض التقديمية حول الكهرباء والمغناطيسية. وأضافت أن استخدم التكنولوجيا سهل تعلم الطلاب للمفاهيم المجردة التي لا يمكن رؤيتها بالعين المجردة مثل تدفق الإلكترونات في سلك.

الوضع الراهن للتعليم فى مصر:

يحتاج المجتمع المصرى إلى وجود مواطنين ماهرين جاهزين للتحديات الحرجة التي نواجهها لتنشيط الاقتصاد وتحقيق الاستقلال في مجال الطاقة بتكنولوجيات خضراء وشغل وظائف جديدة وتعزيز نظام الرعاية الصحية، وهذا لا يتحقق إلا من خلال نظام تعليمى متميز يتمشى مع نظم التعليم العالمية، ومع ذلك هناك إجماع واسع النطاق على أن أنظمة التعليم لدينا لم تنجح في إعداد جميع الطلاب بشكل كافٍ

باستخدام المستوى المناسب من أساسيات المعرفة والمهارات اللازمة للنجاح فى القرن ٢١ سواء في المهنة أو فى الحياة عامة. ومما يؤكد ذلك أن طلاب مصر أخفقوا مقارنة بنظرائهم في التقييمات الدولية، أى إنخفاض مستوى الطلاب فى امتحانات البرنامج الدولي لتقييم الطلاب (PISA) ، وحتى مقارنة ببعض الدول العربية الأخرى.

فقد أشار تقرير التنافس الدولى الصادر عن المنتدى الاقتصادى العالمى (OECD) (على مدار ثلاث سنوات ,The Global Competitiveness Report) (2014/2015, 2015/2016, 2016/2017) إلى أن ترتيب مصر في عام ٢٠١٤ /٢٠١٥ جاء في المرتبة رقم ١٤١ من إجمالى ١٤٠ دولة "أي خارج التصنيف" في مؤشر جودة التعليم الابتدائى والمركز ١٤١ أي "خارج التصنيف" في جودة التعليم العام والعالى، والمركز ١٣٦ في جودة تعليم العلوم والرياضيات. وفي عام ٢٠١٥/٢٠١٦، جاءت مصر في المرتبة رقم ١٣٩ من إجمالي ١٤٠ دولة في مؤشر جودة التعليم الابتدائى، والمركز ١٣٩ فى جودة التعليم العام والعالى، والمركز ١٣١ في جودة تعليم العلوم والرياضيات، وفى عام ٢٠١٦ /٢٠١٧ ارتفع ترتيب مصر للمرتبة رقم ١٣٤ من إجمالي ١٣٩ دولة في مؤشر جودة التعليم الابتدائى.

ويلاحظ من خلال التقارير السابقة ضعف مستوى التعليم فى مصر، وبالرغم من تقدم ترتيب مصر فى عام ٢٠١٦/٢٠١٧ إلا أنه تقدما طفيفا، لذا فالحاجة ماسة إلى تطوير النظام التعليمى فى مصر، والإفادة من تجارب وخبرات الدول فى تطبيق مستويات معيارية عالية الجودة لتطوير التعليم، كذلك الإفادة من نتائج اختبارات التقييم الدولية لتوجيه السياسة التعليمية بمصر باعتبارها مد خلا مهما لإصلاح وتطوير التعليم. وتعد امتحانات البرنامج الدولي لتقييم الطلاب (PISA) مهمة بالنسبة لجميع دول العالم لأنها:

أ- تركّز على قدرة الطلاب على تطبيق معرفتهم ومهاراتهم في مواقف الحياة الواقعية. وهذه هي المعرفة كما يحددها اقتصاد المعرفة السائد في القرن الحادي والعشرين.

ب- تسمح بمقارنة أداء طلاب الدولة مع الدول المختلفة من أجل قياس جودة أنظمة التعليم، كما تسمح بالمقارنة داخليا بين أنظمة التعليم المتّبعة في مصر.

ج- تقيس بدرجةٍ عاليةٍ من الصحة والمصداقية تغير اتجاهات الأداء مع الوقت، فتقدم بذلك معلوماتٍ عن كيفية تطور مهارات الطلاب والنظام التعليمي.

د- يمكن استخدام البيانات التي تجمعها في تكوين نظرةٍ شاملةٍ عن التعليم من خلال ما تقدمه من معلوماتٍ عن إنجاز الطلاب والعوامل المؤثرة في نتائجهم.

هـ- تقدم معلومات تثري صنع القرار المبني على الأدلة التي من شأنها أن تساعد الطلاب على التعلم بطريقةٍ أفضل، والمعلمين على التعليم بطريقةٍ أفضل، والمدارس على العمل على نحو أكثر فاعلية.

المجالات المعرفية المستهدفة في امتحانات البرنامج الدولي لتقييم الطلاب PISA:

أ- المعرفة بالرياضيات: وهي قدرة الفرد على تحديد وفهم الدور الذي تلعبه الرياضيات للتوصل إلى أحكام تقوم على أسس سليمة وعلى استخدام الرياضيات والتعامل معها بحيث تفي باحتياجات الفرد الحياتية كمواطن فعال ومسؤول ذي تفكير سليم.

ب- معرفة القراءة: وهي قدرة الفرد على فهم واستيعاب واستخدام النصوص المكتوبة كي يحقق أهدافه وينمي معرفته وإمكانياته ويشارك في مجتمعه.

ج- المعرفة العلمية: وهي القدرة على استخدام المعرفة العلمية لتحديد القضايا المطروحة والتوصل إلى الأدلة المعتمدة على النتائج والإثباتات القاطعة كي تصبح

مفهومة، ولتساعد على اتخاذ القرارات الخاصة ببيئتنا الطبيعية وإجراء التغييرات فيها من خلال النشاطات البشرية المتعددة.

د- مهارات حل المشكلات: وهي قدرة الفرد على استخدام المهارات المعرفية لمواجهة المواقف العلمية ذات التخصصات المتداخلة، عندما لا تظهر طرق الحل بوضوح وسهولة وحينما لا تكون مجالات المعرفة أو المناهج قابلة للتطبيق ضمن مجال واحد من الرياضيات أو العلوم أو القراءة مما يتطلب تطبيق تلك المهارات للتوصل إلى الحلول المناسبة.

وهذه النتائج لها دلالات اقتصادية كبيرة. فقد أظهرت البلدان التي تعمل بشكل جيد في PISA ، والتي تقيس مهارات القرن الحادي والعشرين مثل التفكير النقدي وحل المشكلات، حققت زيادات أعلى في الناتج المحلي الإجمالي، لذلك من الضروري أن يكون الفرد قادراً على التفكير النقدي، حل المشكلات، التواصل، التعاون والحصول على المعلومات بسرعة واستخدام التكنولوجيا على نحو فعال، هذه المهارات ليست مهمة فقط من أجل النجاح الوظيفي، ولكن أيضًا من أجل جودة الحياة الشخصية، نستنتج مما سبق أن نظام التعليم فى مصر يستحق التغيير وبشكل جذري.

ما موقف وزارة التربية والتعليم فى مصر من نتائج هذه الإمتحانات؟

أطلقت الحكومة المصرية في عام 2018 مبادرة لبدء خطة استراتيجية للتنمية الشاملة في مصر، وتعد رؤية ٢٠٣٠ أول اسراتيجية يتم صياغتها وفقاً لمنهجية التخطيط الاسراتيجي بعيد المدى والتخطيط بالمشاركة، حيث تم إعدادها بمشاركة مجتمعية واسعة راعت مرئيات المجتمع المدني والقطاع الخاص والوزارات والهيئات الحكومية، كما لاقت دعماً ومشاركة فعالة من شركاء التنمية الدوليين، الأمر الذي جعلها تتضمن أهدافاً شاملةً لكافة مرتكزات وقطاعات الدولة المصرية. وقامت وزارة التخطيط والمتابعة والإصلاح الإداري المصرية بإعداد استراتيجية التنمية المستدامة رؤية مصر ٢٠٣٠ منذ يناير ٢٠١٤ والتي تستهدف تطوير وصياغة رؤية لتنمية مصر الجديدة حتى عام ٢٠٣٠، لتكون بمثابة خارطة طريق تعظم الاستفادة من

الإمكانات المتاحة وترفع من ميزة التنافسية، وتعمل على إعادة إحياء دور مصر التاريخي فى ريادة الإقليم وعلى توفير حياة كريمة للمواطنين.

وتناولت هذه الاستراتيجية عدة محاور من بينها، محور التعليم والتدريب والذى جاء على الصورة التالية: لقد استهدفت الرؤية الاستراتيجية للتعليم حتى عام ٢٠٣٠ إتاحة التعليم والتدريب للجميع بجودة عالية دون التمييز، وفي إطار نظام مؤسسي، وكفء وعادل، ومستدام، ومرن. وأن يكون مرتكزاً على المتعلم والمتدرب القادر على التفكير والمتمكن فنياً وتقنياً وتكنولوجياً، وأن يساهم أيضاً في بناء الشخصية المتكاملة وإطلاق إمكاناتها إلى أقصى مدى لمواطن معتز بذاته ومستنير ومبدع، ومسئول، وقابل للتعددية، يحترم الاختلاف، وفخور بتاريخ بلاده، وشغوف ببناء مستقبلها وقادر على التعامل تنافسيا مع الكيانات الإقليمية والعالمية. واشتملت الاستراتيجية على الأهداف التالية:

أولا : تحسين جودة نظام التعليم بما يتوافق مع النظم العالمية كما يلى :

١ - بالنسبة للتعليم العام الأساسي (قبل الجامعي):

أ- تمكين المتعلم من متطلبات ومهارات القرن الواحد والعشرين.

ب- التنمية المهنية الشاملة والمستدامة المخططة للمعلمين.

ج- تطوير المناهج بجميع عناصرها بما يتناسب مع التطوّرات العالمية والتحديث المعلوماتي مع مراعاة سن المتعلّم واحتياجاته البيولوجية والنفسية، بحيث تكون المناهج متكاملة وتُسهم في بناء شخصيته.

د- التوصل إلى الصيغ التكنولوجية الأكثر فعالية، في عرض المعرفة المستهدفة وتداولها بين الطلاب والمعلمين.

هـ- تطوير منظومة التقييم والتقويم في ضوء أهداف التعليم وأهداف المادة العلمية، والتركيز على التقويم الشامل (معرفياً – مهارياً – وجدانياً) دون التركيز على التقييم التحصيلي فقط.

٢ - بالنسبة للتعليم الجامعي أو العالي:

أ- تمكين المتعلم من متطلبات ومهارات القرن الحادي والعشرين.

ب- دعم وتطوير قدرات هيئة التدريس والقيادات.

ج- تطوير البرامج الأكاديمية والارتقاء بأساليب التعليم والتعلم وأنماط التقويم مع الابتكار والتنوع في ذلك.

د- التوصل إلى الصيغ التكنولوجية والإلكترونية الأكثر فعالية في عرض المعرفة المستهدفة والبحث العلمي وتداولها بين الطلاب والمعلمين ومن يرغب من أبناء المجتمع.

ثانيا: إتاحة التعليم للجميع دون تمييز التعليم العام الأساسي (قبل الجامعي):

أ- تفعيل العلاقة الديناميكية بين مخرجات التعليم ومتطلبات سوق العمل.

ب- تحسين مستوى تعلّم العلوم والرياضيات ومهارات التواصل وتوظيف التكنولوجيا لتُصبح منافسة دولياً.

هذا وقد اتخذت الدولة ممثلة في وزارة التربية والتعليم عددا من الإجراءات والقرارات التي ساهمت في بناء الإنسان المصري وتطوير التعليم والمادة العلمية المقدمة، لقد كان تطوير مناهج رياض الأطفال بداية الموجة الأولى من عملية تطوير شاملة تم التخطيط لها بدءًا من رياض الأطفال حتى نهاية المرحلة الثانوية، ووفق رؤية شاملة لما يجب أن يكون عليه خريج التعليم قبل الجامعي عام ٢٠٣٠.

ملامح نظام التعليم الجديد فى مصر:

١- يستهدف النظام الجديد للتعليم مناهج جديدة، وطريقة تدريس مبتكرة، تهدف إلى أن يتعود المتعلم أن يلغي من ذاكرته الحفظ والتلقين، ويكون شخصية مبتكرة مفكرة طموحة تستطيع حل المشكلات، والتفكير خارج الصندوق، وأن يكون أكثر انتماء لوطنه ويحترم الآخر ولديه روح التعاون مع الجميع، ويتمحور كل ذلك حول بناء الشخصية المصرية.

٢- المناهج التعليمية تمكن المتعلم من اكتساب معارف وقيم ومهارات الحياة في القرن الحادي والعشرين، التي تجعله أكثر نجاحًا وأكثر قدرة على اتخاذ القرارات الصائبة في منافسة الآخرين، وبالتالى تم تطوير الإطار العام لمناهج التعليم العام (قبل الجامعي) فى ضوء أبعاد التعلم الأربعة "تعلم لتكون، تعلم لتعرف، تعلم لتعمل، وتعلم لتتعايش مع الآخر"، والمهارات الحياتية والتحديات التي تواجه المجتمع

المصري والعربي والعالمي، والاتجاهات التربوية الحديثة، وذلك بهدف الارتقاء بشخصية المتعلم وإعداده للحياة.

٣- المواد التي يدرسها التلاميذ في المرحلة الابتدائية لها طبيعة خاصة تتمثل فى شقين، الأول مواد متصلة ببعضها، فمثلا سوف تكون هناك مادة تجمع اللغة العربية بالمفاهيم العلمية والمفاهيم الرياضياتية والمفاهيم والمهارات الحياتية والفنية، وهذه تكون دروسها وفق القدرات العقلية للمتعلمين فى كل مرحلة، والثاني، فهي مواد منفصلة، مثل اللغة الإنجليزية والتربية الدينية والأنشطة بشتى أنواعه، ولن تكون هناك مادة خاصة بالعلوم، وأخرى خاصة بالرياضيات طوال صفوف المرحلة الابتدائية، بل ستكون هناك مادة تشمل المفاهيم العلمية والرياضياتية والجغرافية البسيطة، وهذه المفاهيم سيتم تدريسها باللغة العربية، أما عندما يصل المتعلم إلى المرحلة الإعدادية، فسوف تكون هناك مادة خاصة بالعلوم وأخرى للرياضيات، ويتم تدريسهما باللغة الإنجليزية .

٤- تضمنت المناهج القضايا والتحديات ذات الأهمية المحلية والعالمية مثل، المواطنة والعولمة والتمييز والبيئة والتنمية والصحة والسكان، ونبذ العنف والتعايش مع الآخر، وكافة القضايا المعاصرة التى تواجه المجتمع.

٥- دراسة المواد سيكون فى شكل وحدات متداخلة التخصصات خاصة فى رياض الأطفال والتعليم الابتدائى، فلن تكون هناك مواد دراسية منفصلة، وإنما هناك وحدات من أنشطة متداخلة التخصصات ولن يظهر بها الفروق بين المواد الدراسية وبعضها قائمة على المهارات، حيث إن المتعلم سوف يدرس مختلف المجالات العلمية لغة عربية ورياضيات وكافة المواد فى شكل وحدة قائمة على الأنشطة والبحث لتنمية مهاراته، وأيضا لن يكون هناك كتابا للعلوم وكتابا للغة العربية، ولكن كل المواد ستكون فى وحدات متعددة التخصصات.

٦- إلغاء الفواصل بين المواد الدراسية وتطبيق المجالات الدراسية، حيث يدرس الطفل فى رياض الأطفال والمدرسة الابتدائية: اللغة العربية والرياضيات والعلوم والدراسات والتربية الفنية والموسيقية والمسرحية والتربية الشخصية والاجتماعية وتتضمن

الاقتصاد المنزلى والعلوم البيئية، إضافة إلى أنشطة زراعية وتجارية وفندقية ودينية وصحية فكل هذه المجالات سوف يدرسها المتعلم فى وحدات متعددة التخصصات.

٧- يدرس المتعلم فى مقرر المشروعات مبادئ ريادة الأعمال والمشروعات الصغيرة، ويقدم المتعلم مشروعا سواء زراعيا أو تجاريا أو صناعيا، من خلال فهمه لريادة الأعمال حتى يستطيع اجتياز الامتحان.

٨- وبالنسبة لتقييم المتعلمين فلن تكون هناك امتحانات من الصف الأول حتى الثالث الابتدائي، بل سوف يتم تقييمهم عن طريق التطبيقات البسيطة التي تقيس مستوياتهم العلمية، حتى يتم كشف نقاط القوة والضعف عند كل متعلم، أما من الصف الرابع وحتى السادس الابتدائي، فسوف تكون هناك امتحانات بشكل مختلف، تناسب القدرات العقلية للمتعلمين، ولا تتحكم في نجاحهم أو رسوبهم بالمعنى الحرفي، فسوف يتم اعتماد نظام التقديرات الملونة "ممتاز، جيد جدا، جيد، مقبول ضعيف" وكل تقدير من هؤلاء بلون معين، لتحديد البرامج اللازمة لرفع مستوى المتعلم خاصة برامج الهجائية والقرائية والحسابية.

دواعى تطوير برنامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية :

١- متطلبات تطبيق المناهج الجديدة: يتطلب تطبيق المناهج الجديدة معلم معد إعدادا جيدا ومدرب تدريبا جيدا، يستطيع أن يحقق أهداف نظام التعليم الجديد فى العصر الرقمى، وبالطبع هذه هى مسؤولية كليات التربية فى مصر، عليها تنمية الكفايات المهنية التى يجب أن تتوفر فى معلم العلوم والتى تؤهله للتكيف مع العصر الرقمى ومواجهة تحدياته والإرتقاء بمستوى الطلاب لمستويات متقدمة تجعلهم قادرين على المنافسة العالمية وليست المحلية فقط.

٢- نتيجة التقدم الذى يشهده العالم فى تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وظهور الانترنت والذكاء الإصطناعى، فقد ظهرت علوما حديثة أكثر تطورا من العلوم الحالية مثل، الهندسة الكيميائية، تقنية المعلومات، علم البيانات، البيولوجيا التخليقية، علوم الروبوت، علوم الكمبيوتر، هندسة الكمبيوتر، هندسة البرمجيات، هندسة المعرفة، هندسة الميكاترونكس، هندسة أمن الشبكات والمعلومات، تحليل البيانات، هندسة الفضاء، القياسات الحيوية، الشبكات السحابية، التكنولوجيا

الحيوية، المعلوماتية الحيوية وتكنولوجيا النانو الحيوية، هندسة طبية حيوية، هندسة الطاقة المتجدّدة، الواقع الافتراضي والواقع المعزّز، علوم البيانات الضخمة وإنترنت الأشياء وغيرها.

هذه العلوم تبعها ظهور مهن جديدة متطورة وإختفاء بعض المهن الموجودة، حوالى ٧٤% من الوظائف الحالية ستصير آلية، فمثلا في قطاع التصنيع تمّت حوسبة كثير من جوانب هذا المجال والاستعانة بالآلات والروبوتات لاختصار الجهد والوقت، إضافة إلى تتويج هذه التطورات بإنترنت الأشياء، مما جعل هناك حاجة للخبرة التكنولوجية، فهناك وظائف جديدة مستقبلية ستظهر خلال العشر سنوات المقبلة مثل، محلل بيانات، إخصائي نظم المعلومات، **مستشار تكنولوجيا المعلومات، مطور الويب، خبير الجغرافيا المكانية، مصمم جرافيك. هذه الوظائف أو المهن تحتاج من التعليم إعداد وتأهيل نوعية خاصة من الأفراد لشغلها تمتلك معلومات ومهارات متقدمة مثل، مهارات الرياضيات والعلوم والتكنولوجيا، مهارات التخطيط، مهارات التواصل، مهارات التفكير التحليلي والتفكير النقدي، مهارات حلّ المشكلات المعقّدة، مهارات التعامل مع الآخرين، والاهتمام بالقضايا البيئية والتنمية المستدامة، وهذا لا يحدث إلا على أيدى فئة من المعلمين الممتلكين لهذه المهارات.**

٣- كثير من الأطفال الذين يدخلون المدرسة الابتدائية اليوم سوف يعملون مستقبلا في وظائف لم يتم بعد ابتكارها. فالتقنيات الرقمية تتطوَّر بسرعة مذهلة، وتُحدِث تحوُّلات سريعة في طبيعة العمل. والتحدي الذي تواجهه البلدان في أنحاء العالم هو التكيُّف مع الاقتصاد الرقمي الجديد، والحرص على تزويد كل جيل جديد بالقدرات التي تُمكِّنه من اقتناص الفرص التي يخلقها، ولذا فقد أكد تقرير البنك الدولى على أهمية الاستعانة بالتكنولوجيا لتعزيز التعليم، وتجهيز الطالب لعالم ذى طبيعة رقمية متزايدة.

٤- التكنولوجيا كانت وستكون دائما جزءا من التعليم الذي نقوم به. وتشكل التكنولوجيا الرقمية للقرن الحادى والعشرين تحديًا مستمرًا للمعلمين، لأنها دخلت

إلى قلب عملية التعليم، لذا يجب إعداد المعلمين لتفريد التعليم للوصول إلى جميع المتعلمين، وخاصة أولئك الأكثر تعرضًا لخطر الفشل الدراسي.

٥- تلبية متطلبات الاقتصاد العالمي من خلال تضمين مهارات العصر الرقمى في التعليم مثل التفكير الناقد وحل المشكلات والتواصل والتعاون والإبداع والابتكار، مع تطبيق التكنولوجيا لدعم أساليب تعليمية أكثر قوة وفهم العلاقة بين المحتوى وطرق التدريس والتكنولوجيا.

٦- يحتاج المعلمون إلى التدريب على دمج المستحدثات التكنولوجية فى تعليم العلوم وتعلمها، وذلك من أجل التكيف مع العصر الرقمى الذي يتطلب كثير من الأمور. للمرة الأولى في تاريخ التعليم، يقوم المعلمون بتدريس المتعلمين الذين لا يمكنهم وصف مستقبلهم، بسبب الإمكانات غير المتوقعة لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات.

٧- تتغلغل المصادر الرقمية عبر الإنترنت في جميع مجالات الحياة. وتعد المهارات الرقمية مهمة بالنسبة للطلاب والمعلمين معا، فهم جميعًا يحتاجون إلى معرفة كيفية استخدام الأدوات الرقمية للحصول على معلومات دقيقة وموثوق فيها والإبداع في استخدام هذه الأدوات والمصادر والتعامل معها، فقد أوصت دراسة كليمنت (Clement, 2011) بأنه كما تقوم المدارس بدور رئيسي في تدريب الطلاب على مهارات القراءة والكتابة والحساب، فإن عليها أيضا اكسابهم الكفايات اللازمة لاستخدام المصادر الرقمية بشكل فعال وآمن، لتجنب المخاطر المحتملة التى قد تنتج عن سوء استخدامها.

٨- من المعلوم أن أساليب المعلمين واستراتيجياتهم في التدريس تؤثر على أداء الطلاب. ويقتصر بعض المعلمين على المحاضرة (كتابة ملاحظات منسوخة على السبورة)، والمناقشة (المزيد عن مداخلات المتعلمين)، وقراءة الكتب وكلها طرق تقليدية للتدريس، وعندما يستخدمون الأدوات التكنولوجية في تعليمهم، فإن المعلم وحده هو الذي يستخدم الكمبيوتر وليس الطلاب، فى حين يجب ترك الطلاب يتصفحون الويب للحصول على المعلومات، من المهم والحيوي أن يكون معلم العلوم مؤهلاً جيدًا في استخدام تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، لأنه

ببساطه كيف يمكن للمعلمين تعليم هذه المهارات للطلاب، إذا لم يكونوا هم أنفسهم مؤهلين تمامًا لاستخدامها؟

٩- من المشكلات الرئيسة التي تواجه معلمى العلوم حاليًا في التدريس، هى نقص الإمكانات المعملية ومصادر التعلم. هذه المصادر أصبحت متاحة على شبكة الإنترنت ويمكن تحميلها بسهولة باستخدام الهاتف المحمول كجهاز تخزين لمختلف المصادر، حيث يوجد المحتوى الرقمى، والمعامل الإفتراضية، ونظرًا لأن الطلاب يستخدمون الهواتف المحمولة فبنقرة واحدة فقط يمكنهم الوصول بسهولة واستكشاف الويب، ولذلك أصبح معلم العلوم مسؤولا عن إعداد المواد التعليمية اللازمة كالمجمعات التعليمية، ورزم التعلم الذاتي، باستخدام الأدوات التكنولوجية المفتوحة، والتي يسهل الوصول إليها ليتمكن الطلاب من ممارسة عملية التعلم.

١٠- العلماء يتحدثون الآن حول أهمية استخدام تكنولوجيا الهولوجرام التى تمكن المتعلم من رؤية الجسم من جميع الجوانب أو الأبعاد أثناء تعليم العلوم، ورغم ذلك فلم يتمكن معلم العلوم من استخدامها وتوظيفها فى تعليم العلوم، نظرا لعدم معرفته بها وتدريبه على كيفية توظيفها فى تعليم العلوم وتعلمها، فى الوقت الذى كان يجب أن يكون قادرًا على استكشاف مجموعة كبيرة من إمكانات تطبيقات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات عبر مناهج العلوم وتصميم أنشطة تعلم الطلاب التي تدمج أدوات تكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتي تراعي أساليب التعلم المختلفة لهم، لذا يعد هذا قصورا فى برنامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية.

لكل هذه الأسباب لابد من تطوير برنامج إعداد معلم العلوم بكليات التربية لكى يتمكن من تدريس العلوم فى ظل ظروف وتحديات العصر الرقمى، وتدريب الطلاب المعلمين على كيفية توظيف التكنولوجيات الحديثة ودمجها فى تعليم وتعلم العلوم.

الاتجاهات الحديثة فى تطوير برامج إعداد المعلم فى العصر الرقمى:

دخول التكنولوجيا غير كل شئ فى حياتنا ومنها التعليم، فبدلا من التعليم داخل المدرسة فى صفوف معينة، أصبح يحدث فى أى مكان، وبدلا من التعليم فى المدرسة يكون وقت محدد أصبح التعليم يحدث فى أى وقت. ومن هنا نلاحظ أن التكنولوجيا تقدم إمكانات بلا حدود، كما توفر اختيارات لا حصر ولا نهاية لها، لذا كان لابد من

الاستفادة من التكنولوجيا وتوظيفها بشكل فنى فى التعليم بحيث يشعر المتعلم بأهميتها وقيمتها فى المواقف التعليمية، ولذا يتطلب العصر الرقمى معلم علوم يتميز بمقدرته على الإستفادة من مستحدثات التكنولوجيا فى تعليم العلوم، فالعلوم تعد من أهم المجالات التى تتطلب بل وتستلزم استخدام التكنولوجيا فى التعليم والتعلم، فهناك المفاهيم المجردة التى يصعب فهمها على المتعلم، وهناك ظواهر طبيعية من الصعب عرضها خبرة مباشرة على المتعلم، وهناك مشكلات وقضايا كثيرة متضمنة فى مناهج العلوم تحتاج إلى استخدام التكنولوجيا، ولذا من مهام المعلم فى هذا العصر توظيف التكنولوجيا بفاعلية أثناء تدريس العلوم.

ليس المقصود من توظيف التكنولوجيا تدريب المعلم على استخدامها فقط، بل المقصود هو تدريب المعلم على كيفية دمجها مع محتوى العلوم وأصول تدريس العلوم، ولكن الشاهد أن برامج إعداد المعلم لا تحقق هذا الربط أو التكامل، ولكي يتم استخدام التقنية على نحو ناجح في العملية التعليمية، لابد للمعلمين أن يمتلكوا المعرفة التقنية، بالإضافة إلى المعرفة بمحتوى التخصص، والمعرفة بطرق التدريس والربط بين هذه المعارف الثلاث عند التخطيط للتدريس وبالطبع هذه مسؤولية كليات التربية.

وفى دراسة أجراها فوجات وآخرون (Voogt, & et al, 2013) بهدف تحديد المعرفة بالمحتوى والمعرفة بأصول التدريس والمعرفة بالتكنولوجيا للطلاب المعلمين. وجدوا أن أعلى الدرجات كانت في المعرفة بالمحتوى والمعرفة بأصول التدريس، وأقلها كانت في المعرفة التكنولوجية وذلك بناء على التقارير الذاتية، أما الممارسة الفعلية للتدريس فقد تمت الإشارة إليها من خلال عمليات الإشراف، بدرجات متدنية بمقارنتها مع التقارير الذاتية فى المعارف الثلاث. وأشار فوجات ومكاني (Voogt, J.,& S. McKenney, 2016) إلى أن المعلمين قبل الخدمة يعانون من نقص واضح في الخبرة المتكاملة في مدارسهم، ومن هنا نبعت فكرة البحث عن مجموعة من الأطر أوالنماذج التي تهدف إلى دمج التقنية في التعليم ومنها:

إطار تيباك لدمج التكنولوجيا فى التعليم:

من منطلق أن المعرفة قوة جاءت فكرة التكامل والترابط بين جميع أنواع المعرفة التى يحتاجها المعلم للتدريس الفعال، فقد طور كل من ميشرا وكوهلر (Mishra & Koehler, 2006) إطارا ديناميكيا يربط بين ثلاثة أنواع من المعرفة هى: المعرفة التكنولوجية، والمعرفة البيداجوجيه، والمعرفة بالمحتوى التخصصى أو الأكاديمى، وجاء هذا الإطار بالصيغة "TPACK Framework". هذا يعنى أنه لكى يقوم المعلم بتدريس العلوم بفاعلية يجب عليه معرفة ما يلى:

١- المحتوى: ماذا ندرس؟ أى معرفة العلوم. لتدريس العلوم بفعالية، يحتاج معلمو العلوم إلى معرفة كافية بالعلوم. وبالتالي، يجب على معلمي العلوم تحديث معرفتهم بالعلوم لتعميق فهم الطلاب لمحتوى العلوم.

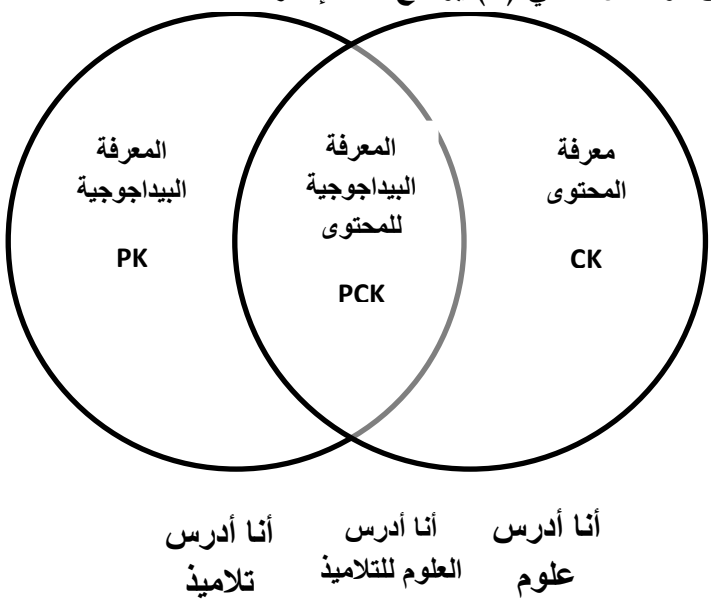
٢- البيداجوجيا: كيف ندرس؟ والبيداجوجيا فى معجم اللغة العربية (٢٠١١) تعنى علم التربية الذى يهدف إلى تنشئة الأطفال وتعليمهم حسب مناهج وأصول وطرق علمية محددة، وفى قاموس أكسفورد جاءت بمعنى علوم التربية (Dewey, J, 2015). معظم معلمو العلوم الأوائل يعانون من وضع خطط الدروس الفعالة. ومن أجل وضع خطط الدروس التي تلبي جميع احتياجات الطلاب، يحتاج المعلمون إلى فهم عميق لكيفية تعلم الطلاب والاستراتيجيات التي تساعدهم على بناء المعرفة وتحسين المهارات والقدرات لديهم. وتعد إدارة الفصول الدراسية وتنظيمها أحد أكبر التحديات التي تواجه معلمي العلوم. وتصبح هذه التحديات أكثر تعقيدًا عند دمج التكنولوجيا في التدريس، فمثلا إذا حدثت مشكلة فى جهاز الكمبيوتر أثناء الدرس ولم يتمكن المعلم من اكتشاف المشكلة، وبالتالى عدم القدرة على اصلاحها فى هذا الموقف يصاب المعلم بالحرج والإرتباك ولم يستطع تنظيم الفصل. وهنا يأتى دور الأساتذة فى تقديم إرشادات مكثفة للطلاب المعلمين لمساعدتهم فى التغلب على مشكلات إدارة الفصل التي يواجهونها أثناء تدريسهم فى التربية العملية، ويمكن للطلاب تبادل الخبرات بينهم عبر الإنترنت.

٣- التكنولوجيا: المعرفة بالمصادر التكنولوجية مثل الكمبيوتر، البرمجيات، الموبايل، والانترنت، وغيرها.

والهدف الرئيس من هذا الإطار هو مساعدة المعلمين على دمج أدوات التكنولوجيا في فصولهم الدراسية أثناء التدريس.

الأساس الذى بنى فى ضوئه إطار تيباك:

هو إطار المعرفة الخاص بالتربية والمحتوى (Pedagogical Content Knowledge) والذى اقترحه شولمان (Shulman,1986) الذى صنف المعرفة اللازمة لإعداد المعلمين إلى مجالين متمايزين هما المعرفة بمحتوى التخصص والمعرفة بطرق تدريس هذا المحتوى، معتبرا أن التدريس الناجح يتطلب بالضرورة فهم المعلم لطرق وأساليب التدريس التربوية المناسبة لمجال تخصصه، لذلك حاول تحديد ما يحتاجه المعلم من معارف وأدوات لتدريس محتوى معين ونتج عن تلك المحاولات ما اصْطُلِح على تسميته بإطار المعرفة البيداجوجية للمحتوى (PCK)، والذى عرفه بأنه "كل ما يستخدمه المعلم من تمثيلات وشروحات وأمثلة مفيدة لجعل الفكرة أو موضوع الدرس سهلا وقابلا للفهم"، واعتبر إطار شولمان تكنولوجيا التعليم أدوات تسهل التدريس، والشكل التالي (١) يوضح هذا الإطار:



شكل (١) إطار المعرفة الخاص بالتربية والمحتوى PCK

ويتكون نموذج شولمان من سبعة أنواع من المعارف يحتاجها المعلم للنجاح فى عملية التدريس وهى:

١- المعرفة البيداجوجية العامة: ويقصد بها المبادئ الأساسية التى ترتكز عليها عملية تنفيذ التدريس مثل مهارات التدريس وإدارة الفصل، وزمن التعلم الأكاديمى ووقت الإنتظار والتفاعل الاجتماعى فى الفصل.

٢- المعرفة المتعمقة للمحتوى: ويقصد بها معرفة بنية العلوم من الحقائق والمفاهيم والمبادئ والقوانين والنظريات، والعلاقات الأفقية والرأسية التى تربط مجال العلوم بالمجالات الأخرى، وطريقة تنظيم محتوى العلوم والمراجع العلمية المستخدمة فى إعداده، ومدى إمكانية تطوير المحتوى سواء بالإضافة أو بالحذف، ومدى حداثة المعلومات والموضوعات العلمية التى يتضمنها.

٣- المعرفة الإجرائية للمحتوى: ويقصد بها معرفة طرق البحث وعمليات العلم التى يستخدمها العلماء فى التوصل إلى البناء المعرفى للعلم.

٤- معرفة المحتوى البيداجوجى: ويقصد بها معرفة المعلم للممارسات التعليمية لكيفية تنظيم موضوعات العلوم وكيفية تمثيلها، واستراتيجيات وأساليب التعليم والتعلم التى تجعل المتعلم إيجابى ونشط فى الموقف التعليمى من خلال العمل والبحث والتجريب والإكتشاف والإستقصاء، وتتيح له بناء المعرفة بنفسه واكتساب المهارات وطرق التفكير والاتجاهات والقيم

كما تتضمن معرفة المعلم باستراتيجيات مواجهة ومعالجة صعوبات التعلم التى يواجهها الطلاب وآليات الكشف عنها وكيفية علاجها، هذا إلى جانب استراتيجيات التقييم وأدوات التقييم.

٥- معرفة خصائص المتعلمين: ويقصد بها معرفة المعلم بالفروق الفردية بينهم من حيث مستويات ذكائهم وأساليب التعلم المفضلة لدى كل منهم، واهتماماتهم وحاجاتهم ومعتقداتهم حول عملية التعلم، والخبرات العلمية السابقة لديهم.

٦- معرفة السياق أو البيئات التعليمية: ويقصد بها معرفة المعلم للسياق الاجتماعى للمتعلمين وخلفياتهم الثقافية والبيئة التعليمية بالمدرسة والبيئة المحيطة بالمدرسة والإستعانة بالخبراء لإثراء عملية التعلم.

٧- معرفة المعلم بفلسفة التربية وغاياتها وأهدافها، والتى ينطلق منها لتحقيق مخرجات التعلم.

واستناداً إلى هذا النموذج الرائد والذي وجه عمليات إعداد المعلمين بكليات التربية لفترة طويلة، قام ميشرا وكوهلر بإضافة بعد ثالث لثنائية المعرفة بمحتوى التخصص، والمعرفة بطرق التدريس، وهي المعرفة التكنولوجية (تقنيات التعليم) الأمر الذي أثمر عن أنموذج أكثر شمولاً لتحديد معارف ومهارات وخصائص المعلم الفعال بما يتلاءم مع متطلبات القرن الحادي والعشرين، وقد أطلق على هذا الأنموذج المعدل اسم أنموذج أو إطار تيباك TPACK.

وكان الهدف من ذلك تحويل الاهتمام في برامج إعداد المعلمين من التركيز على ماذا يجب أن يتعلم معلم ما عن التكنولوجيا، إلى التركيز على طريقة تفاعل التكنولوجيا مع المعارف الأخرى وتوظيفها في السياق التعليمي، من خلال إشراكهم في تصميم دروس وأنشطة بطريقة جذابة وهادفة، وأيضا لتوضيح كيفية تكامل معرفة المعلمين البيداجوجية، بمعرفة المحتوى باستخدام أدوات تكنولوجية تدعم العملية التعليمية بطريقة تعكس حكمة المعلم وفهمه وإدارته لعملية التعلم (Chai, Koh, & Tsai, 2013).

الخلفية التاريخية لإطار تيباك:

بعد ظهور التعليم الإلكتروني حاول كل من كوهلر وميشرا وبيروسكى (Koehler, Mishra, & Peruski, 2004) توسيع نطاق المعرفة التكنولوجية اللازمة للمعلمين، فهم يرون أن المعلم إذا أتيحت له فرصه تصميم درسه إلكترونياً سيكون ضمنياً قد طور معرفته التكنولوجية، وكوَّن فهما أوسع حول كيفية تأثير كل من المحتوى والتربية والتكنولوجيا على بعضهم البعض، وكان من نتائج محاولاتهم أن خرجوا بصورة أوضح عن فكرة استخدام الدروس الإلكترونية التي تدمج بين المحتوى والتربية والتكنولوجيا كوسيلة لتطوير معارف المعلمين ضمن هذه المحاور الرئيسة.

وفي عام ٢٠٠٥، تم تقديم مصطلح المعرفة التكنولوجية التربوية (TPCK) كإطار عمل مفاهيمي لوصف قاعدة المعرفة للتكامل الفعال للتكنولوجيا في التدريس من قبل

كل من كوهلر وميشرا، وأشارا إلى أن TPCK يتكون من المعرفة التكنولوجية (TK)، المعرفة التربوية (PK)، معرفة المحتوى (CK) والمجالات المتداخلة بينهم: المعرفة البيداجوجية للمحتوى (PCK)، والمعرفة التربوية التكنولوجية (TPK)، ومعرفة المحتوى التكنولوجي (TCK)، ومعرفة المحتوى التربوي التكنولوجي (TPCK). وفي عام ٢٠٠٧، تم تغيير TPCK إلى TPACK ليعكس بشكل أفضل الترابط بين مجالات المعرفة الثلاثة الرئيسة.

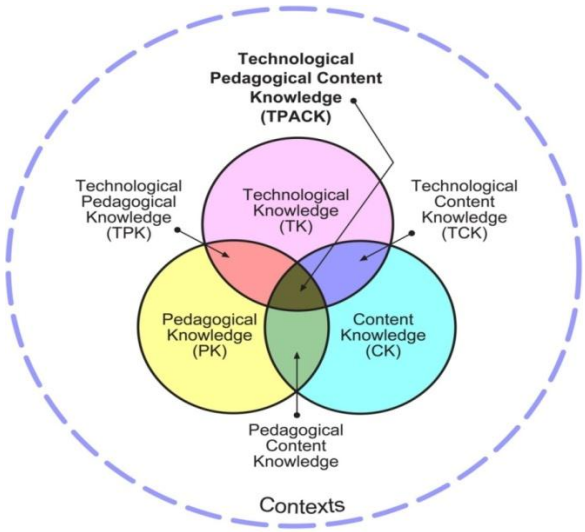
وفي عام ٢٠٠٨ تمت إضافة "سياق" إلى الإطار، لأنه قيل إن التدريس مع التكنولوجيا لا يتم بمعزل عن غيره، ولكنه يقع في كل مرة في سياق تعليمي معين. منذ ذلك الحين، تم اعتماد إطار TPACK فى شكل مخطط فن (Venn) من قبل عديد من الباحثين والممارسين لوصف المعرفة والمهارات اللازمة للتكامل الفعال لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات (ICT) في التدريس. وأن المعلمين الذين يرغبون في دمج التكنولوجيا في ممارساتهم التعليمية يحتاجون بالتالي إلى الكفاءة في المجالات المعرفية الثلاثة.

إطار تيباك ومكوناته المعرفية:

TPACK يتكون من الحروف الأولى للمصطلحات الأربعة المكونة للجملة الإنجليزية: Technological Pedagogical and Content Knowledge ويمثل تفاعل معقد بين ثلاثة أنواع من المعرفة هي: المعرفة بالمحتوى، والمعرفة بعلم التربية، والمعرفة التكنولوجية. وهذا التفاعل يُنتج جوانب نظرية وعملية جديدة بالإضافة إلى أنواع مرنة من المعرفة اللازمة لنجاح دمج استخدام التكنولوجيا في التدريس. تيباك إطار مفاهيمى يصف أنواع المعرفة المطلوبة من قبل المعلم لدمج التكنولوجيا بصورة فعالة فى التعليم من أجل التخطيط لعملية التدريس داخل الفصول الدراسية، وهذه المعرفة لابد وأن تحدد فى سياق معين. ويوفر تيباك إطار عمل وطريقة منهجية ذات معنى لتطوير المهارات المناسبة لاستخدام تكنولوجيا التعليم لتلبية احتياجات جميع الطلاب العاديين وذوى الإعاقة.

ويستند إطار تيباك إلى مبدأ الدمج المناسب للتكنولوجيا ضمن سياق تعليمي معين ينطلق من الفهم الشامل للمعارف الأساسية الثلاثة، وهذا يتطلب من المعلم الفهم الكامل للمعارف الثلاثة كل على حده، وكذلك طبيعة دمجها ببعضها والعلاقات بينها، وإدارة هذه المعارف وتوليد أربع معارف أخرى منبثقة عنها، حتى يتسنى له دمج التكنولوجيا في ممارساته التعليمية بطريقة تحقق الأهداف التعليمية.

وفي الحقيقة فإن دمج التكنولوجيا بالتعليم ليس بالأمر الهين كما يعتقد البعض، لأنه يحتاج من المعلم فهم التكنولوجيات التعليمية وفهم محتويات المنهج وفهم الأساليب البيداجوجية وكيفية التفاعل أو التكامل بينهم فى سياق تعليمى معين كماهو واضح فى أنموذج تيباك شكل (٢) **وهو أحد النماذج المعاصرة والذي يؤكد على التكامل والتداخل بين جوانب إعداد المعلم الثلاثة، فهناك ثلاثة أنواع من المعارف رئيسة ومهمة عند إعداد المعلمين وهي، المعرفة بالمحتوى التعليمي والمعرفة التربوية والمعرفة التقنية، وعلى نفس القدر من الأهمية المعرفة بالتفاعلات بين هذه العناصر الثلاثة والتي تولد عناصر جديدة هي المعرفة التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي، والمعرفة التقنية المرتبطة بالمحتوى التعليمي، والمعرفة التقنية التربوية، بالإضافة إلى المعرفة التقنية التربوية المرتبطة بالمحتوى التعليمي (TPACK) والتي تعد شكل من أشكال المعرفة تتجاوز كل المكونات الثلاثة وتعد أساس التدريس الفعال مع التقنية، هذا ويجب ملاحظة أن نموذج تيباك لم يركز على الجمع بين المجالات الثلاثة على أنها مجالات منعزلة عن بعضها البعض، وإنما نظر إليها على أنها مجالات مترابطة يؤثر كل منها على الآخر ويتأثر به.**



شكل (٢) إطار تيباك ومكوناته المعرفية (Mishra & Koehler, 2006)

يتضح من شكل (٢)، أن هناك ثلاثة أنواع رئيسة لمعارف المعلمين: المحتوى، والتربية، والتكنولوجيا، وبنفس القدر من الأهمية التفاعلات بين هذه المعارف مع بعضها البعض، وذلك فى ضوء سياق معين، الجزء الظاهر من الدائرة الموجودة فى اليمين فى إطار تيباك يعنى أن الطالب المعلم فى كلية التربية يدرس فروع العلوم المختلفة ولكن بشكل متكامل، الجزء الظاهر من الدائرة الموجودة فى اليسار فى إطار تيباك يعنى أن الطالب المعلم فى كلية التربية يدرس فروع التربية المختلفة أى المناهج وطرق تدريس محتوى التخصص وعلم نفس تعليمى وأصول التربية و...، ويمثل الجزء الظاهر من الدائرة الموجودة فى الأعلى فى إطار تيباك أن الطالب المعلم يدرس تكنولوجيا التعليم والتعلم، أما الجزء الموجود فى المنتصف فيمثل التداخل بينهم كما يلى:

١- المعرفة التكنولوجية (TK): فى عصر الإنفجار المعرفى والتقدم الهائل فى النظريات كثيرا ما نسمع عن مهارات القرن الحادى والعشرين ومتعلم القرن الحادى والعشرين، والإختلاف بين تفكير المعلم وتفكير الطلاب، فالطلاب لديهم أنماط تفكير قد تتفق وقد تختلف مع أنماط تفكير المعلمين، الأمر الذى يستوجب توفير معلم لكل طالب، وبالطبع لا يوجد نظام تعليمى يستطيع أن يوفر معلم لكل طالب، ومن

هنا جاءت فكرة التعليم الإلكترونى والحاجة إلى دمج التكنولوجيا فى التعليم لتهيئة بيئة تعلم على مقاس كل طالب فيما يسمى ببيئة التعلم الشخصية أو التعلم المشخصن.

ويقصد بالمعرفة التكنولوجية الإلمام بالمحتوى المعرفى لبعض الأدوات التكنولوجية الحديثة، التي يجب أن يستخدمها المعلم في تعليم العلوم وبكيفية دمجها فى التعليم داخل الفصول الدراسية، بحيث لا يشعر المتعلم بأنه لا لزوم لها أو لا قيمة لها فى الموضوع. ويرى كوهلر وميشرا (Koehler, & Mishra, 2009) إن أي تعريف لها الآن قد يبدو قديما بعد فترة، نظراً لأن المعرفة التكنولوجية تتطور باستمرار وتؤثر في عدة جوانب بالمحتوى التربوي التكنولوجي TPACK ، ويجب على المعلم **الاطلاع على جميع المستحدثات التقنية والآليات الجديدة التي تناسب الممارسات التعليمية.**

٢- المعرفة البيداجوجية (PK): ويقصد بها المحتوى المعرفى التربوى الذى ينطوى على مجموعة العمليات والممارسات التدريسية وتشمل طرق التعليم والتعلم، والأغراض والأهداف ونواتج التعلم، واستراتيجيات وأساليب التعليم والتعلم، وتخطيط الدروس، وخصائص الطلاب، وأساليب تفكير الطلاب، ونظريات التعليم والتعلم مثل الذكاءات المتعددة، وأساليب التعلم وأساليب وأدوات التقويم المعتمدة على الآداء، وأساليب إدارة التعلم، والبيئة التعليمية التى يجب أن تتوفر لكى يحدث التعلم فى العصر الرقمى. وكيف يتعلم الطلاب وكيف يخطط المعلم درسه، وما الاستراتيجيات التي اتبعها، وكيف يقيم طلابه. إن امتلاك معلم العلوم لمعرفة تربوية كافية تمكنه من تدريس العلوم بفاعلية، يستخدم المعلم الذي يتمتع بمعرفة تربوية قوية استراتيجيات تعليمية فعالة، ويضع خططًا مصممة جيدًا للدروس ويطبق تقنيات إدارة الصف بنجاح، ويطور فهمًا حول تعلم الطلاب.

إن ما يثير للقلق في العصر الرقمى هو المعدل الذي يتم من خلاله إنتاج المعرفة. اليوم يقوم المعلمون بتدريس المحتوى المعرفى استنادًا إلى الإفتراض بأن الطلاب يعرفون كيف يتعلمون أو على الأقل هم يأتون إلى الفصل يمتلكون بعض المهارات. ولذا لا يتم تدريس الأدوات المفاهيمية اللازمة لتعلم هذا المحتوى، فى حين أنه يجب

تدريس الأدوات العقلية اللازمة لبناء المفهوم، وفهم أنواع المفاهيم اللازمة لدعم مختلف أشكال التفكير إلى جانب النظرة الفلسفية التى يتم فى ضوئها جميع اختيارات المعلم من عمليات تعليم وتعلم وتقييم وعلاج جوانب القصور لدى الطلاب. ويتطلب النجاح في العصر الرقمى معرفة المتعلم كيف يتعلم، إلى جانب اكتسابه لمهارات التفكير النقدي ومهارات التواصل.

٣- المعرفة بالتخصص الأكاديمى (CK): ويقصد بها الإلمام بالهيكل البنائى أو ببنية العلم من حقائق ومفاهيم وتعميمات وقوانين ونظريات وبالعلاقة بينها وبين المجالات الدراسية الأخرى.

والمعلم المتمكن من إطار تيباك يمكنه بسهولة إدارة هذه المعارف (TK، PK، CK) وتوليد معارف أخرى تختلف فى مضمونها على المعارف الثلاث، كما هو واضح فى شكل (٢) هناك أربع أنواع أخرى من المعارف كما يلى:

١- TCK: المعرفة التكنولوجية للمحتوى الأكاديمى، بجانب امتلاك المعلم للمعرفة العلمية والفهم المتعمق لها، فهو يحتاج إلى المعرفة بالتكنولوجيات المستحدثة التى يمكن استخدامها لكى تساعده فى تعليم العلوم وتساعد الطلاب على تعلم محتوى العلوم عن طريق البحث عن مصادر المعلومات المرتبطة بالمحتوى.

٢- PCK: المعرفة البيداجوجية للمحتوى الأكاديمى، وتتضمن المعرفة بمحتوى التخصص الأكاديمى والمعرفة التربوية التى تساعده فى تخطيط محتوى العلوم وتكييفه وفقا لاحتياجات الطلاب والمعرفة المسبقة لديهم، بمعنى تحويل المحتوى بطريقة معينة تسمح للطلاب بتعلمه، وتربط هذه المعرفة بين المحتوى وأصول التدريس. لابد وأن يكون المعلم على معرفة تامة بالمحتوى الدراسى لتحديد ما يناسبه من استراتيجيات وطرق وأساليب تعليم بل وما يناسبه من أدوات تقويم، ليس هذا فقط بل يجب تحديد بيئة التعلم التى تناسب وتيسر على الطلاب تعلم هذا المحتوى، إلى جانب كيفية إدارة عملية التعلم فى هذه البيئة. لذلك يجب أن يكون المعلم على دراية كاملة بالمعرفة بالمحتوى والمعرفة التربوية التى تناسب وتلائم هذا المحتوى، فهناك محتوى معين تناسبه طرق بعينها.

٣- TPK: المعرفة البيداجوجية التكنولوجية، ويقصد بها توظيف المعلم للأدوات التكنولوجية التى تتناسب مع واستراتيجيات وطرق وأساليب التدريس المختلفة المستخدمة فى تدريس العلوم، بمعنى هل يكفى أن يكون هناك كمبيوتر واحد لجميع الطلاب بالفصل؟، أم لابد من وجود أكثر من كمبيوتر لتقسيم الطلاب إلى مجموعات؟، أم لابد وأن يكون هناك كمبيوتر لكل طالب؟، هل من الضرورى استخدام الانترنت؟. وأيضا توظيف التكنولوجيا بشكل مناسب في تقييم أداء الطلاب ونواتج التعلم، هذا إلى جانب فهم المعلم للكيفية التي يُمكن أن يتغير بها التعليم والتعلم عند استخدام تكنولوجيات مُعينة بطُرق مُعينة. ويشمل ذلك معرفة الجوانب التربوية والقيود المفروضة على الأدوات التكنولوجية بحيث تُصمم وفقاً للاستراتيجيات التربوية الملائمة. ويجب على المعلم **أن يطور مهاراته لكي يتمكن من استخدام كل التكنولوجيات المُتاحة لتحقيق أهداف تدريس العلوم. إن التكامل بين التكنولوجيا والتربية يمكن المعلم من ابتكار طرق تدريس جديدة، فمثلا بدلا من التعلم التعاونى داخل الفصل، أمكن عن طريق مستندات جوجل إجراء تعلم تعاونى عن بعد، وعن طريق الكمبيوتر تمكن المعلم من استخدام التعلم المدمج، وعن طريق الإنترنت أمكن استخدام المقررات الإلكترونية الجماعية مفتوحة المصدر (MOOCs).**

٤- TPCK المعرفة البيداجوجية التكنولوجية للمحتوى الأكاديمى، وتشير إلى تدريس العلوم باستخدام الأساليب البيداجوجية والوسائل التكنولوجية لجعل عملية تعليم وتعلم العلوم فعالة وسهلة. إنها محاولة لجعل المفاهيم المجردة سهلة الفهم أثناء تعلم العلوم، وتدعيم الطلاب لبناء معلوماتهم فى ضوء المعرفة السابقة الموجودة لديهم. لاحظ أن المعرفة بالمحتوى والمعرفة البيداجوجية والمعرفة التكنولوجية لها تأثير كبير على قرارات واختيارات المعلم وطلابه.

إن معرفة المحتوى التربوي التكنولوجي ينبع من فهم التفاعلات بين المحتوى والتربية، التكنولوجيا. معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى المعرفي (TPACK) يؤدي بدون شك إلى تعليم حقيقي تترابط فيه كل هذه المكونات وتندمج لتؤدي إلى تعليم يتوافق مع متطلبات العصر، هذا الدمج والتفاعل هو أساس التعليم الفعال للعلوم

والمرتبط بالتكنولوجيا، وهو يختلف عن تطبيق كل مكون من هذه المكونات على حِده. لذا عند تدريس العلوم يجب على معلم العلوم لكى يدمج المعرفة بالتكنولوجيا وعلوم التربية والمحتوى، لابد وأن يرجع إلى إطار أو نموذج (TPACK).

وأشار كوهلر وميشرا (Koehler, & Mishra, 2008) إلى أنه من أجل التكامل الفعال للتكنولوجيا، يجب أن توجد جميع عناصر المعرفة الثلاثة (المحتوى، علم التربية، والتكنولوجيا) في توازن ديناميكي، ومع ذلك يرى نيس (Niess, 2008) أن تيباك هي طريقة للتفكير أكثر من كونها قاعدة معرفية، إنها طريقة تفكير استراتيجي أثناء المشاركة في التخطيط والتنظيم والنقد والتجريد، لمحتوى محدد واحتياجات الطلاب المحددة، ومواقف الفصل الدراسي المحددة، في نفس الوقت الذي يتم فيه التفكير في عديد من تقنيات القرن الحادي والعشرين لدعم تعلم الطلاب.

أما ماكروري (McCrory, 2008) فيشير إلى أن هناك أربع قواعد معرفية ضرورية لتطوير معلمي العلوم هي المحتوى الطلاب، التكنولوجيا، والتربية، حيث يحتاج معلمو العلوم إلى:

١- امتلاك المعرفة الكافية بالعلوم لمساعدة الطلاب على الفهم المتعمق لمفاهيم العلوم المختلفة، لتدريس العلوم بفعالية يحتاج معلمو العلوم إلى معرفة كافية بالعلوم. وبالتالي، يجب على معلمي العلوم تحديث معرفتهم بالعلوم لتعزيز تعلم طلابهم.

٢- أن يكون لديهم معرفة وفهم عميقين لكيفية تعلم الطلاب من أجل تلبية الاحتياجات الخاصة لهم، فمعرفة المعلمين بالطلاب تيسر لهم تطوير استراتيجيات لمعالجة الفهم الخطأ لبعض المفاهيم العلمية الموجودة سابقا لدى الطلاب.

٣- امتلاك معرفة تربوية كافية يسمح لهم بالتدريس الفعال لمفهوم علمي معين لمجموعة معينة من الطلاب. يستخدم المعلم الذي يتمتع بمعرفة تربوية قوية استراتيجيات تعليمية فعالة، ويضع خططًا مصممة جيدًا للدروس، ويطبق تقنيات إدارة الصف بنجاح، ويطور فهمًا حول كيفية تعلم الطلاب. فقد وجد أن معظم معلمي العلوم الأوائل يعانون من وضع خطط الدروس الفعالة، لذلك من أجل وضع خطط الدروس التي تلبي جميع احتياجات الطلاب، يحتاج المعلمون إلى فهم عميق

لكيفية تعلم الطلاب والاستراتيجيات التي تساعد الطلاب على بناء المعرفة وتحسين المهارات والقدرات لديهم.

٤- المعرفة التكنولوجية المتطورة لدمج التقنيات الحديثة في تعليمهم في الفصول الدراسية، أى تطوير المعرفة والمهارات اللازمة لدمج التكنولوجيا لتدريس العلوم، هناك حاجة إلى فهم عميق للتكنولوجيا لاستخدامها فى إنشاء خطط الدروس المدعومة من التكنولوجيا القائمة على الاستقصاء، للتعليم الفعال في الفصل والتواصل، وحل المشكلات، وإتخاذ القرارات.

وفى دراسة لروج ولفت (Roehrig, & Luft, 2004) وجدا أن من أكبر التحديات التى تواجه المعلمين عند دمج التكنولوجيا في التدريس هى إدارة الفصول الدراسية وتنظيمها، فقد ذكرت إحدى المعلمات أنها واجهت صعوبة في إدارة الفصل الدراسي عندما واجهت مشاكل مع جهاز الكمبيوتر الخاص بها، نظرًا لعدم قدرتها على استكشاف المشكلة المتعلقة بالكمبيوتر وإصلاحها، فقد أصيبت بالذعر ولم تستطع التغلب على الفوضى التى حدثت الفصل، ومن هنا جاءت ضرورة معرفة التكنولوجيا، بهدف مساعدة المعلمين على دمج أدوات التكنولوجيا في فصولهم الدراسية.

يتضح مما سبق أن التعليم فى العصر الرقمى يتطلب أن يشترك الطلاب في تعلم العلوم لا كحفظ للحقائق المرتبطة بشكل فضفاض ولكن كتفهم شامل للمفاهيم المتكاملة والمترابطة، لجعل العلوم سهلة التعلم ومثيرة للاهتمام لجميع الطلاب من خلال ربط التعلم عبر سنوات متعددة وعبر التخصصات، وإشراك الطلاب فى أنشطة تطبيق المفاهيم المتشابكة لتعميق فهمهم للأفكار الأساسية. إن التدريس القائم على المتعلمين يمكّنهم من التفكير بمفردهم وحل المشكلات والتواصل والتعاون، نحن نحتاج إلى إحداث ثورة في تعليم العلوم، لا تشمل أحدث الأبحاث والنتائج العلمية فقط، بل تشمل أيضًا أحدث الأبحاث حول كيفية تعلم الطلاب.

يجب أن يوجه المعلمون ممارساتهم نحو كيفية تعلم الطلاب بشكل أفضل في بيئة عملية وتعاونية ومتكاملة متأصلة في التساؤل والاستفسار والاكتشاف والتفكير والاستدلال، بدلاً من الحفظ عن ظهر قلب. الآن يجب أن يتقن الطلاب استخدام التكنولوجيا ومهارات التفكير النقدي والمهارات التحليلية، فنحن كمواطنون يطلب منا

بشكل متزايد اتخاذ قرارات مستنيرة بشأن قضايا تتراوح بين الرعاية الصحية ومصادر التلوث ونقص الطاقة وتغيرات المناخ التي تؤثر على أنفسنا وعائلاتنا ومجتمعاتنا. وجود فهم متعمق للمفاهيم والممارسات العلمية والقدرة على تطبيق المعلومات أمر ضروري.

تقييم إطار تيباك لدى المعلمين:

يتم تقييم إطار TPACK لدى كل من الطلاب المعلمين والمعلمين الممارسين من خلال مجموعة من الأدوات تشمل استبانات التقييم الذاتي، المقابلات، وملاحظات الآداء داخل الفصول، والأسئلة مفتوحة الإجابة، وتقييم المنتجات، وما إلى ذلك. ويمكن التمييز بين فئتين رئيسيتين من الأدوات هما: مسح التقييم الذاتي، والتقييمات المستندة إلى الأداء مع التركيز على تخطيط الدروس وأداء المعلمين لمهام محددة فى الفصول الدراسية، وبالنسبة للفئة الأولى لتقييم الذات لدى المعلمين وإدراكهم لتيباك، استخدمت أداة معروفة هى "The TPACK Survey"، طورتها دينيس وزملائها، حيث يقوم الطلاب المعلمون والمعلمون الممارسون بالتعبير عن تصوراتهم للثقة في TPACK على مقياس Likert من ٥ نقاط مع عناصر تعكس جميع المجالات السبعة في إطار تيباك وهى:

"أتماشى مع التقنيات الجديدة المهمة" (TK)، "يمكنني تكييف أسلوب التدريس مع متعلمين مختلفين" (PK)، "لدي معرفة كافية عن العلوم" (CK)، "يمكنني اختيار أساليب تدريس فعالة لتوجيه تفكير الطالب والتعلم في العلوم "(PCK)،" أعرف عن التقنيات التي يمكنني استخدامها لفهم العلوم" (TCK)، "يمكنني اختيار التقنيات التي تعزز تعلم الطلاب للدرس" (TPK) و"يمكنني تدريس الدروس التي تجمع بشكل مناسب بين العلوم والتقنيات وأساليب التدريس" (TPCK). واعتمد معظم الباحثين "TPACK Survey" لأن معظم الدراسات أثبتت الثقة فى نتائجه (Petra, et al, 2015).

والفئة الثانية من الأدوات لتقييم تيباك تعتمد على الأداء مثل تقييم تخطيط الدروس. وعادة ما يستخدم هذا النوع من الأدوات لمعلمي المواد الذين يتعين عليهم إعداد الدروس المعززة بالتكنولوجيا. وبشكل عام يتم تقييم وثائق خطة الدرس الخاصة

بهم على TPK و TCK و TPACK ، فمثلا يتم القياس بسؤال ما إذا كان المحتوى والاستراتيجيات التعليمية المقترحة والتقنية المختارة تتوافق معًا ضمن الخطة التعليمية الشاملة؟ معظم هذه الأدوات في شكل نماذج تقييم: يمكن تسجيل المعايير TPK، TCK، TPCK ، يصحبها مقياس مدرج يتكون من ٣ إلى ٥ نقاط بجانب وثائق خطة الدرس.

ومن أمثلة المهام التي يمكن تقييمها: مهام التصميم (الدرس معزز بتقنية لتصميم موضوع معين ونهج تربوي محدد) ومهام الفهم (شرح مفهوم TPACK)، والمناقشات (ناقش مفهوم TPACK في مجموعة وناقش كيف ستظهر التكامل التكنولوجي في الدرس). ويمكن تقييم ممارسات الفصل الدراسي عن طريق ملاحظة كيف وإلى أي مدى يدمج المعلم التكنولوجيا في دروسه. يتم تقييم المهام والممارسات الصفية من خلال تحديد المكونات الرئيسة وتحديد المعايير وتسجيل هذه المعايير على أساس المهمة المراد القيام بها. عادة ما تتضمن المكونات الرئيسة الموضوعات التي يتم تناولها والاستراتيجيات التعليمية وأنشطة التعلم التي يتم استخدامها، والتقنيات التي يستخدمها المعلم على غرار دراسة تخطيط الدرس.

وغالبًا ما يتم استخدام مجموعة الأدوات معا، ولكن يظل السؤال حول ما إذا كانت إستبانات التقييم الذاتي، والتقييمات القائمة على الأداء كافية لقياس مهارات تكامل التكنولوجيا لدى المعلمين أم لا؟ من الدراسات المتعلقة بالتكامل التكنولوجي في التعليم، نحن نعلم أن المعرفة والمهارات عاملان مهمان وأن موقف المعلمين من التكنولوجيا ومعتقداتهم التربوية تلعب دورًا رئيسا في نجاح تكامل التكنولوجيا، ولهذا عند التقييم يجب ألا نكتفى بمعارف ومهارات تيباك، وإنما يجب قياس معتقدات المعلمين وقدرتهم على التفكير الابداعى لدمج التكنولوجيا فى التدريس.

المقترحات:

فى ضوء العرض السابق لاحظنا أن هناك تغيرات كثيرة فى تكنولوجيا العصر الرقمى فرضت على التعليم والعلوم والمهن سمة التغيير، يجب أن تلقى صداها فى كليات التربية لإعداد معلم العلوم فى العصر الرقمى، لذا يجب على برامج كليات التربية وضع هذه التغيرات فى الحسبان عند إعداد وتأهيل معلمى العلوم القادرين على

ممارسة التعليم لتلبية متطلبات نظام التعليم الجديد بمصر، من هذا المنطلق نقدم فيما يلى بعض المقترحات الخاصة بتطوير برنامج إعداد معلم العلوم فى ضوء إطار تيباك كما يلى:

أولا: فلسفة البرنامج

يجب أن يبنى برنامج إعداد معلم العلوم بشعبة التعليم الأساسى بكليات التربية فى ضوء فلسفة التكامل التى تدور حول فكرة وحدة المعرفة وتكاملها، وأن هناك علاقات وترابطات بين مجالات المعرفة وبعضها البعض، ومن منطلق أننا فى كلية التربية هدفنا واحد وهو إعداد المعلم المؤهل علميا وتكنولوجيا ونفسيا واجتماعيا وثقافيا وأخلاقيا، لذلك يجب تفعيل التكامل بين جميع جوانب إعداد المعلم، من خلال تنمية أنواع المعرفة الثلاثة وهى المعرفة بالمحتوى الأكاديمى لتوسيع خبرات المعلم بعمليات إدارة هذه المعرفة، بهدف مساعدة طلابه على إنتاج المعرفة وتبادلها ونشرها ليس على المستوى المحلى بل والعالمى، من خلال التواصل مع الطلاب بدول مختلفة، مما ينمى لديهم الاتجاه الإيجابى نحو العلوم، واكسابهم المهارات العلمية والرقمية التى تتيح لهم التعامل السليم مع جميع الأدوات التكنولوجية، واستغلال هذه المهارات فى إتاحة الفرصة للتعلم لكل طالب حسب مستوى ذكائه وأسلوب التعلم المفضل لديه.

والمعرفة التكنولوجية وتوظيف تكنولوجيا المعلومات والاتصالات بدمجها في جميع مجالات العلوم، والمعرفة بعلوم التربية الممثلة فى أصول التدريس (تنوع الدارسين والمناهج الدراسية)، والتنظيم والإدارة (بيئة التعلم والروابط المجتمعية)، والتقييم والتقويم (التخطيط والتقييم والعلاج)، والتطوير المهني للمعلم (النمو الشخصي والتطوير المهني) والقضايا الاجتماعية والأخلاقية والقانونية والإنسانية (الاحترام الاجتماعي للتعليم). وبعض القيم الإنسانية المهمة فى العصر الحالى مثل قبول الآخر، وقبول الإختلاف فى الرأى وتقبل النقد والتعاون.

ثانيا: مواصفات خريج كليات التربية المستهدفة من تطوير برنامج إعداد معلم العلوم

١- متمكن من محتوى مقررات العلوم لمساعدة الطلاب على فهم العلوم بطريقة وظيفية.

٢- يدرك وحدة المعرفة والعلاقات التكاملية بين مجالات العلوم بفروعها المختلفة وبين غيرها من المجالات الأخرى والتكنولوجيا.

٣- لديه القدرة على تصميم وتوظيف الأنشطة العلمية والتطبيقية لتنمية عمليات إدارة المعرفة لدى طلابه.

٤- يمتلك أدوات جيدة لتشخيص القدرات المختلفة للطلاب، للتعرف على أساليب التعلم المفضلة لديهم.

٥- يمتلك المعرفة التكنولوجية المتطورة لدمج التقنيات الحديثة في التعليم في الفصول الدراسية، ليصل الطلاب إلى الفهم المتعمق للمحتوى.

٦- يمتلك القدرة على استخدام التكنولوجيا لتفريد التعليم للوصول إلى جميع المتعلمين.

٧- يمتلك معرفة تربوية كافية تسمح له بالتدريس الفعال لمقرر العلوم، ولديه معرفة وفهما عميقين لكيفية تعلم الطلاب من أجل تلبية الاحتياجات الخاصة لكل منهم.

٨- لا يخشى من التغيير أو خوض التجارب الجديدة. لديه القدرة على تبني التغيير والتكيف مع التغيرات السريعة في التكنولوجيا والطريقة التي يتعلم ويتواصل بها الطلاب مع الآخرين، ويستطيع العمل فى فريق ويشارك أفكاره مع الآخرين.

٩- لديه قدرة على إستشراف المستقبل فى ضوء المستحدثات العلمية والتكنولوجية الحالية، ويستطيع أن يتنبأ بما سيحدث فى المستقبل فى ضوء ما لديه من تفكير ثاقب وبعد نظر، والتخطيط له.

١٠- لديه ضمير وقيم وأخلاق ومبادئ إنسانية تحكم عمله وتعامله مع الطلاب، ويتمتع بتعاطف وحساسية جيدة لجميع الطلاب الذين يجلسون في الفصل.

١١- مفكر وتواق للمعرفة، ولديه فكرا ناقدا وإبداعيا ومحب للتجربة، وقادر على تنفيّذ ما تعلمه، ومبتكر ويفهم الممارسات الإبداعية، ويقدّر الإبداع ويسمح بالتدفق الحر للأفكار المختلفة من الطلاب، ومثقف منفتح على أي أفكار جديدة. ولديه القدرة على تطوير الإبداع لدى الطلاب، ويتطّلع دوما على الجديد في مجال تخصصه ليكتشف الأفكار المبتكرة.

١٢- يفكر خارج الصندوق، وهى مهارة مكتسبة إلا أنها تتطلب من المعلم أن يتصف بحب الاستطلاع، والثقة بالنفس والانفتاح على الأفكار الجديدة حوله، وبقدرته على الابتكار وحل المشكلات التي تواجهه، من خلال التفكير خارج الصندوق يمكن أن يساهم في نجاح أعماله.

ثالثا: أسس تطوير البرنامج:

١- أن تتضمن رسالة الشعب العلمية بكليات التربية إعداد المعلم المؤهل علميا، والمتمكن من أحدث المعلومات العلمية والملم بجميع المستحدثات التكنولوجية، والقادر على تطبيق كل ما درسه أكاديميا وتكنولوجيا وتربويا بعد التخرج أو أثناء الخدمة.

٢- التكامل بين جوانب برنامج إعداد معلم العلوم أى الجانب الأكاديمى، الجانب التربوى أوالمهنى والجانب الثقافى حول هدف واحد وهو إعداد معلم العلوم الرقمى.

٣- التكامل بين فروع العلوم المختلفة التى يدرسها طلاب كلية التربية شعبة التعليم الأساسى خلال الأربع سنوات لتقديم مقررات قوية متعددة التخصصات، تجريب علمى مترابط وعلى نطاق واسع، مدخل الاستقصاء أو البحث، والتقييم المبنى على الأداء القائم على المعايير المهنية.

٤- التكامل بين فروع البيداجوجيا أى بين المناهج وطرق التدريس، علم النفس التعليمى، الصحة النفسية، أصول التربية والتربية المقارنة، وذلك بهدف:

أ- تهيئة البيئة التعليمية المناسبة، يحدث التعليم والتعلم فى العصر الرقمى في أى زمن وأى مكان فى بيئة إفتراضية عبر الانترنت، بيئة تتيح للطلاب حرية الحركة، والبحث عن إجابات للأسئلة والمشكلات التي يطرحها المعلم ويتواصلون بحرية مع أقرانهم، ويمكن للمعلم مراقبة عمل الطلاب عن طريق التواصل معهم من خلال الشبكات الاجتماعية والهواتف الذكية.

ب- استخدام أساليب واستراتيجيات جديدة في التدريس تتناسب مع مُتطلبات التعامل مع المقررات الإلكترونية، من القدرة على استخدام الحاسوب والتعامل بشكل جيد مع برمجياته، والقدرة على التفاعل الجيد مع الإنترنت، وتُرشد المتعلم إلى التعلم الذاتي، وتعوده على الاعتماد على النفس وتحمل المسؤولية.

٥- التكامل بين المعرفة العلمية الأكاديمية والمعرفة التربوية والمعرفة التكنولوجية، وذلك بهدف:

أ- إعداد وتصميم المُقررات الإلكترونية مفتوحة المصدر والمُتاحة للجميع، والتى يدرسها الطالب المعلم عبر الإنترنت ويعرض محتواها سواء النظرى أو العملى أى التجارب العملية في بيئة آمنة باستخدام الوسائط التفاعلية.

ب- توظيف المقررات العلمية الإلكترونية في التعليم بطريقة تمكن الطالب من التواصل مع معلمه وزملائه بحرية عبر وسائل التواصل الخاصة بالمقرر الإلكتروني.

ج- توظيف التكنولوجيا في التعليم، من خلال مواقع أكاديمية على الإنترنت أو وسائل التواصل الاجتماعي، ومشاهدة الدروس وتسجيلها، وبذلك يتمكن المتعلم من مُشاهدة الدروس أكثر من مرة، مما يُساعده هذا على فهم أعمق للمعلومات.

د- إعداد وتصميم مواقع إلكترونية تعليمية والتي تُمثل مستودع المعلم ومخزونه المتنوع من المصادر التعليمية والأنشطة الخاصة بالمقرر الدراسي من خلال إثرائها بالمعلومات والأنشطة التي تُعين الطالب على فهم دروسه.

٦- التكامل بين الأكاديميين والتربويين والتكنولوجيين لتدريب الطلاب على القيام بممارسة مهنة التدريس بطريقة متكاملة والتى تتطلب:

أ- مساعدة الطلاب في تحديد أهداف التعلم المناسبة وتحديد المستحدثات التكنولوجية المناسبة التي يحققون من خلالها تلك الأهداف.

ب- معرفة مستوى مهارة الطلاب في استخدامهم للتكنولوجيا الحديثة وتقديم الدعم الفني لهم، ومُتابعتهم باستمرار.

ج- توجيه الطلاب إلى كيفية الحصول على المعلومات العلمية المُستهدفة، من مواقع الإنترنت الموثوق فيها.

د- التعاون مع أولياء أمور الطلاب لمعرفة أسلوب التعلم المفضل لدى كلا منهم، وذلك حتى يتمكن من مخاطبة كل منهم والتعامل معه فى ضوء هذا الأسلوب لدعم المتعلم ومساعدته فى الإقبال على التعلم وتنمية الدافعية للتعلم لديه.

هـ- التعاون مع مجموعة المعلمين في المدرسة لتكوين فريق عمل جماعى تعاوني، لمناقشة الطرق والوسائل التعليمية المبتكرة التى تمكنهم من المشاركة فى تقديم المقررات المتكاملة للطلاب.

و- إعداد أدوات تقييم إلكترونية تمتاز بالدقة والموضوعية.

٧- التكامل بين كلية التربية ووزارة التربية والتعليم ومدارس التعليم الأساسى بهدف تحقيق التكامل فى إعداد معلم العلوم الذى يلبى حاجة الميدان.

رابعا: بالنسبة للجانب الأكاديمى للبرنامج (المعرفة بمحتوى العلوم):

١- تصميم سلسلة من المقررات التأسيسية لتعليم العلوم بطريقة متكاملة، وتنمية وعي الطلاب بأهمية العلوم في المجتمع والطبيعة متعددة التخصصات أو البينية للعلوم، من خلال التركيز على العمليات والنتائج.

٢- استحداث بعض فروع العلوم المختلفة التى يدرسها طالب كلية التربية لتشمل علوم المستقبل، مجالات التكنولوجيا الحيوية والمعلوماتية الحيوية وتكنولوجيا النانو وغيرها، واستهداف الفهم المتعمق لها.

٣- تضمين المقررات العلمية التى يدرسها طالب كلية التربية بعض المشكلات والقضايا والتحديات ذات الأهمية المحلية والعالمية وعلى رأسها البيئة والتنمية والصحة والسكان، والطاقة الخضراء، والتى تتطلب دراستها رجوع الطالب إلى مجالات العلم المختلفة والربط بينها من أجل التوصل إلى حلول إبداعية لهذه المشكلات.

٤- تحقيق التكامل بين فروع العلوم المختلفة التى يدرسها طالب كلية التربية ويقدمها أعضاء هيئة التدريس المتخصصين بكلية العلوم، وذلك لتعويد الطالب على الربط بين فروع العلوم المتعددة لتدريس المنهج الجديد متعدد التخصصات.

٥- دمج المستحدثات التكنولوجية فى تعليم فروع العلوم المختلفة التى يدرسها طالب كلية التربية، وذلك لتخطى عملية نقل المعلومات إلى عملية استحداثها أو إنتاجها، والتركيز على قدرة الطالب على استنباط وتوليد المعرفة.

٦- تحسين مستوى تعلم فروع العلوم والرياضيات لطالب كلية التربية وإدراك العلاقات بينهم، لتحسين مؤشرات التعليم في تقارير التنافسية الدولية.

٧- تفعيل العلاقة الديناميكية بين مخرجات التعليم الأكاديمى ومتطلبات سوق العمل (معلم العلوم الرقمى).

٨- التواصل المستمر بين أساتذة كلية العلوم المسؤولين عن إعداد هذا البرامج وبين المسؤولين عن وضع مناهج العلوم بفروعها المختلفة بوزارة التربية والتعليم وذلك للتغلب على الفجوة الموجودة بين هذه البرامج وبين الكفايات التى ينبغى أن تتوفر في خريجى كليات التربية للقيام بتدريس هذه المناهج.

٩- عقد ورش عمل للأساتذة القائمين على تدريس البرنامج الأكاديمى لطلاب كليات التربية مع المسؤولين عن التعليم بوزارة التربية والتعليم لتعريفهم بواقع ومتطلبات النظام التعليمى الجديد في مصر. وتوعية العاملين بكلية التربية بمتطلبات هذا النظام.

١٠- إضافة مقرر العلوم المتكاملة للطلاب فى شعبة التعليم الأساسى تخصص العلوم بكلية التربية على غرار قسم الفيزياء.

خامسا: بالنسبة للجانب التربوى أو المهنى للبرنامج (المعرفة بأصول التدريس):

تدريب طالب كلية التربية على:

١- تدريس المواد فى شكل وحدات متداخلة التخصصات خاصة فى التعليم الابتدائى، فلن تكون هناك مواد دراسية منفصلة، وإنما هناك وحدات من أنشطة متداخلة التخصصات ولن يظهر بها الفروق بين المواد الدراسية، بل وبعضها قائمة على المهارات.

٢- كيفية إعداد خطط الدروس المعززة بالتكنولوجيا والقائمة على الاستقصاء، في مقرر التدريس المصغر، ومشاركتها مع الأساتذة عبر موقع الويب، لكى يقدمون اقتراحاتهم لتحسين هذه الخطط إذا لزم الأمر وبذلك يحتوي موقع الويب على عديد من خطط الدروس التي يمكن للطلاب المعلمين استخدامها في الفصول الدراسية.

٣- استخدام نماذج التعلم فى العصر الرقمى والتى تعتمد على تقديم المحتوى التعليمي للمتعلم باستخدام التقنيات الحديثة مثل الكمبيوتر والانترنت والبريد الالكتروني، بشكل يتيح للطالب التفاعل النشط مع المحتوى والزملاء والمعلم بشكل متزامن أو غير متزامن في أي وقت وأي مكان، ومنها: التعلم المدمج، والتعلم المعكوس والتعلم الإفتراضى باستخدام المساقات الضخمة المفتوحة على الانترنت (Massive Open Online Courses: MOOCs) والتى توفر كل عناصر المساق العلمي من خلال فيديوهات مصورة للموضوعات، ملفات صوتية، تغذية راجعة، اختبارات وامتحانات تعطي لتقييم الطالب، وهى متاحة عبر الانترنت للجميع وأي شخص يمكنه التسجيل فيها، وهذا ما جعلها تختلف عن التعلم المعكوس المتوفر عبر الإنترنت لعدد محدود من الطلاب ممن لهم علاقة بالمساق، بسبب سهولة الوصول للمادة العلمية بالنسبة للمتعلم، فهي فعليا لا تحتاج سوى اتصال بالانترنت ولابتوب، ومن أشهرها Coursers.

٤- كيفية الكشف عن أساليب التعلم المفضلة لدى المتعلمين، لما لها من تأثير كبير على سلوكهم وتعلمهم، وفى ضوء معرفة المعلم لأساليب التعلم المفضلة لدى طلابه، يمكنه أن يختار استراتيجيات التعلم المناسبة لهذه الأساليب، وتخطيط وتنفيذ الدروس باستخدام الآيباد واللابتوب وتسجيل شرح الدروس من خلال فرق عمل تعاونية من المعلمين وتحميلها على موقع على شبكة الانترنت، والاستخدام المناسب لوسائط التواصل الاجتماعى (الفيسبوك وتويتر) وتحديث معلوماته حول الأساليب المناسبة لإدارة الفصول المدرسية.

٥- استخدام أساليب التفكير التأملى الذاتى والبحث والقراءة والعمل فى فرق تعاونية وتبادل الأفكار والمناقشات المنتجة لتطوير أدائه، عن طريق إحداث ترابطات جوهرية بين المعلومات الجديدة ومحتوى بنيته المعرفيه، مما يساعده على استيعاب المعلومات الجديدة وتوظيفها فى التوصل إلى حلول للمشكلات التى يواجهها.

٦- استخدام استراتيجيات التدريس التى تناسب العصر الرقمى من حيث، تفريد التعليم حتى يتمكن جميع الطلاب من التعلم بشكل ذاتي باستخدام أسلوبهم المفضل وبمستوى قدراتهم أو استعداداتهم فى استيعاب العلوم، فالطلاب يتعلمون بشكل أفضل عندما يتم تعليمهم بأسلوبهم وقدراتهم الفريدة. ومن استراتيجيات تفريد التعليم: التعلم للإتقان، الموديولات، الحقائب التعليمية، التعليم بمساعدة الحاسوب، عقود التعلم، خطة كيلر (تكنولوجيا إدارة التعلم)، خرائط المفاهيم الإلكترونية، جدول KWL .

٧- إعداد بعض المهام أو الأنشطة التعليمية الإلكترونية والتى يمكن للمتعلم الإختيار منها وفقا لميوله ولإحتياجاته، نظرا لأن الطلاب يمكنهم الوصول إلى أي معلومات من شبكة الإنترنت، فليس هناك حاجة لتزويدهم بمعرفة أو محتوى يناسب الجميع،

لدى الطلاب شخصيات وأهداف واحتياجات مختلفة، وتقديم تعليم شخصي ليس ممكنًا فحسب بل مرغوبا فيه.

٨- كيفية الربط والتكامل بين فروع العلم المختلفة أثناء العمل بالتدريس من خلال استخدام أحد مداخل التكامل ومنها:مدخل التصميم التعليمى، مدخل التعلم القائم على المشروع، مدخل النواتج التكنولوجية، مدخل العلم والتكنولوجيا والمجتمع، مدخل العلم التطبيقى، مدخل حل المشكلات، مدخل المفاهيم والتعميمات والنظريات.

سادسا: بالنسبة للتربية العملية أو التدريب الطلابى

١- أن يشترك فى الإشراف على طلاب التربية العملية فريق مكون من مشرف أكاديمى ومشرف تربوى ومشرف تكنولوجى وذلك لتدريب الطلاب على توظيف المستحدثات التكنولوجية ودمجها مع محتوى العلوم وأصول التدريس بهدف خلق بيئة تعليمية تكنولوجية تناسب كل متعلم على حده من أجل الوصول إلى ما يسمى بالتعلم ذى المعنى.

٢- استخدام أدوات تقييم إطار تيباك فى تطوير الأدوات المستخدمة فى تقييم طلاب كلية التربية أثناء فترة التربية العملية.

٣- أن تقوم كلية التربية بتكليف الطلاب بمشروع تخرج على غرار كلية العلوم فى صورة تصميم إحدى وحدات العلوم بمرحلة التعليم الأساسى بصورة متكاملة يتضح فيها فهم الطالب المعلم لمفهوم التكامل بين مجالات العلم المختلفة لتحقيق وحدة المعرفة، وأيضا التكامل بين محتوى موضوعات الوحدة وأصول التدريس والمستحدثات التكنولوجية، بهدف وصول التعليم لكل متعلم حسب مستوى ذكائه وقدراته العقلية وأسلوب التعلم المفضل لديه، ويشرف عليه جميع أعضاء هيئة التدريس أكاديميين وتوبويين وتكنولوجيون.

سابعا : بالنسبة للجانب التكنولوجى للبرنامج (المعرفة التكنولوجية) :

١- تدريب طلاب كلية التربية على استخدام التقنيات الجديدة فى تدريس العلوم، لكى يكون لديهم فرصة لإختيار المناسب منها تبعا لطبيعة الموقف التعليمى.

٢- من منطلق أن التكنولوجيا أصبحت قوة أساسية في تشكيل كثير من ممارساتنا التعليمية، لذا يجب تدريب طلاب كلية التربية على مهارات العصر الرقمى لتدريس العلوم ومنها المهارة فى:

أ- تسجيل وتحرير مقاطع الصوت.

ب- إنشاء محتوى فيديو توضيحي تفاعلي وجذاب.

ج- استخدم مواقع الشبكات الاجتماعية فى التواصل، واكتشاف محتوى جديد.

د- استخدم المدونات والمواقع لإنشاء مساحات تشاركية للطلاب.

هـ- إنشاء عروض تقديمية جذابة.

و- إنشاء الملفات والمستودعات الرقمية.

ز- إنشاء اختبارات إلكترونية.

٣ - تدريب طلاب كلية التربية على أدوات تعليم العلوم فى العصر الرقمى ومنها :

- Edmodo: أداة تعليمية تربط المعلمين والطلاب، ويتم دمجها في شبكة اجتماعية. يمكن للمعلمين إنشاء مجموعات تعاونية عبر الإنترنت، وإدارة وتوفير المواد التعليمية، وقياس أداء الطلاب، والتواصل مع أولياء الأمور.

- Thinglink: يتيح للمعلمين إنشاء أنشطة تعليمية تحفز فضول الطلاب من خلال المحتوى التفاعلي، باستخدام صور تفاعلية مصحوبة بالموسيقى والأصوات والنصوص، ويمكن مشاركتها على مواقع ويب أخرى أو على شبكات اجتماعية مثل فيسبوك وتويتر.

- **CK-12: موقع ويب يحتوي على واجهة مفتوحة المصدر، تتيح إنشاء وتوزيع المواد التعليمية عبر الإنترنت وتحتوي على مقاطع الفيديو والتسجيلات الصوتية والتطبيقات التفاعلية.**
- **Socrative: نظام يتيح للمعلمين إنشاء تمارين أو ألعاب تعليمية يمكن للطلاب حلها باستخدام الأجهزة المحمولة سواء الهواتف الذكية أو أجهزة الكمبيوتر المحمولة أو الأجهزة اللوحية.**
- **Participate: منصة تتيح للمعلمين والطلاب تبادل المراجع والمقررات التعليمية. وتوفير سجل رقمي لما حققه الطلاب خلال المقرر، وتمكن المعلمين من تنظيم فصل افتراضي مع طلابهم، وإنشاء مستودع أو محفظة يتم تخزين كل الأعمال التى أنجزها الطلاب فيها.**
- **Teachertube: يوجد عليها بعض الفيديوهات والدروس التعليمية المجانية.**

٤- تشجيع الطلاب على استخدام أجهزتهم الذكية كأدوات قيمة تدعم المعرفة، وهنا تذكر إحدى معلمات العلوم موقفا حدث معها عندما كانت فى السنوات الأولى فى التدريس: عندما كنت لا أسمح للهواتف المحمولة في الفصل وأحاول أن أشرح كل كلمة جديدة أو أجيب عن كل سؤال بنفسي - وهو شيء لا أفكر فيه اليوم- لقد تعلمت أن الطلاب مختلفون ولديهم احتياجات مختلفة، عندما يتعلق الأمر بالمساعدة في المصطلحات أو الأسئلة الجديدة، لذلك ليست هناك حاجة لإضاعة الوقت وشرح شيئا ربما يستفيد منه طالب واحد أو اثنان فقط. بدلاً من ذلك، فإن تدريس الطلاب ليكونوا مستقلين ومعرفة كيفية العثور عن الإجابات التي يحتاجون إليها يجعل الفصل بيئة مختلفة، لقد رأيت تغييرات إيجابية منذ أن سمحت للطلاب باستخدام أجهزتهم كأدوات مساعدة ومفيدة. وحاليا تكون إجابتى عن أسئلة الطلاب بالقول: "لا أعرف، استخدم Google وأخبرنا جميعًا"، ويا له من فرق في ردود أفعالهم ونتائجهم.

٥- تدريب طلاب كلية التربية على إنتاج محتوى رقمى، لدى طلاب اليوم أحدث وأكبر الأدوات التى يستخدمونها فى التواصل مع العائلة والأصدقاء عبر الدردشة أو الرسائل النصية أو المكالمات. وعلى الرغم من أن الطلاب يُنظر إليهم الآن على أنهم مواطنون رقميون، إلا أن كثيرا منهم بعيدون عن إنتاج أي محتوى رقمي. إنهم يمتلكون أجهزة لها إمكانات لإنتاج المدونات والرسوم البيانية والكتب ومقاطع الفيديو الإرشادية والبرامج التعليمية، لذا يجب إتاحة الفرص لديهم لإنتاج مدونات، وأفلام وقصص رقمية ترتبط بموضوعات العلوم ومشاركتها مع زملائهم.

٦- تدريب طلاب كلية التربية على لغات البرمجة (HTML)، نظرًا لأن أقلام الرصاص كانت هى أدوات التدوين فى القرن العشرين، فيجب أن يكون المعلم اليوم قادرًا على العمل باستخدام أجهزة كمبيوتر والتى تمثل القلم اليوم.

٧- تدريب طلاب كلية التربية على الابتكار لتوسيع مستودع الأدوات الرقمية الخاص بالمعلم وتجربة طرق جديدة لم يجربها من قبل، مثل التدريس باستخدام الوسائط الاجتماعية أو بموارد الويب.

٨- تدريب طلاب كلية التربية على كيفية التدريس باستخدام التكنولوجيا، عن طريق تزويد الطلاب بأسئلة توجيهية تتعلق بالموضوعات وتدفعهم لتصفح الإنترنت للوصول إلى المعلومات وتقييمها.

٩- التواصل مع شركة مايكروسوفت لمساعدة طلاب شعبة التعليم الأساسى فى اكتساب مهارات متقدمة في استخدام ما تتيحه الشركة من أدوات تعليمية لتمكينهم من مهارات دمج الأدوات التكنولوجية فى التعليم داخل وخارج الفصول الدراسية.

ثامنا : بالنسبة للجانب الثقافى من البرنامج :

يجب أن يهتم هذا الجانب بتزويد الطالب المعلم بثقافة عامة تتيح له:

١- التعرف على علوم أخرى غير تخصصه بهدف دراسة العلاقات الموجودة بينها وتحقيق وحدة المعرفة وتكاملها.

٢- إكتساب الخبرات الحياتية وذلك لمساعدته على مواجهة المواقف العملية المختلفة التي تدعو المعلم لإبداء الرأي فيها. ٣- التعرف على مشكلات المجتمع المصرى، البيئية، الصحية، الاجتماعية، نقص الطاقة والكهرباء وغيرها، والتى تتطلب تضافر العلوم المختلفة للتوصل إلى حلها.

٤- مناقشة القضايا والتحديات ذات الأهمية المحلية والعالمية على رأسها المواطنة والعولمة والتمييز، ونبذ العنف والتعايش مع الآخر وحقوق الإنسان والسلام العالمي وكافة القضايا المعاصرة التى تواجه المجتمع.

٥- التطور المعلوماتى والتطور التكنولوجى والوعى بكل مستحدثات العصر الرقمى.

المراجع المستخدمة:

أميرة فؤاد عيد النحال (٢٠١٨): الأدوار الجديدة للمعلم في عصر المعرفة. متاح على: https://www.new-educ.com/

انتصار محمود ناجي (٢٠١٨): إطار المحتوى المعرفي التكنولوجي البيداغوجي TPACK Framework ، متاح على: https://www.new-educ.com/

عابدة المضياني العنزي (٢٠١٩): تحسين ممارسة المعلمين للتقنيات التعليمية على ضوء إطارTPACK . متاح على:

https://www.newe-duc.com/

عزة آل كباس (٢٠١٧): ورقة علمية بعنوان نموذج تيباك TPACK كأحد النماذج المعاصرة لتحديد وتقويم خصائص المعلم الفعال في القرن الحادي والعشرين. مقدمة في ملتقى الإشراف التربوي الثامن عشر (معلم ٢٠٣٠) خلال الفترة ١-١٤٣٨/٦/٣هـ ؛ بمنطقة الحدود الشمالية، محافظة ينبع، المملكة العربية السعودية.

مجمع اللغة العربية (٢٠١١): المعجم الوسيط. ط ٥، القاهرة: مكتبة الشروق الدولية.

محمد ماهر (٢٠١٩): أفضل أدوات التعليم الرقمي الأكثر شعبية في ٢٠١٩. متاح على:

https://www.ruoaa.com/education/

منة الله ممدوح (٢٠١٨): تعرف على ملامح النظام التعليمي الجديد ضمن مناقشات مؤتمر الشباب.

https://akhbarelyom.com/news/newdetails/

وزارة التربية والتعليم. رؤية مصر ٢٠٣٠. متاح على:

https://www.marefa.org/

Abdullahi, Hannatu (2013): The role of ICT in teaching science education in schools. International Letters of Social and Humanistic Sciences Online: 2013-12-22 ISSN: 2300-2697, Vol. 19, pp 217-223. https://www.scipress.com/ILSHS.19.217.pdf.

Agyei, D. D., & Voogt, J. (2011): Determining Teachers' TPACK through observations and self-report data. In M. Koehler, & P. Mishra (Eds.), Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011 (pp. 2314-2319). Chesapeake, VA: AACE..

Ana-Maria, Suduc; Mihai Bîzoi; Gabriel Gorghiu & Laura MonicaGorghiu (2011): Information and communication technologies in science education. From: https://www.researchgate.net/

Briones, Catherine Bergonia (2017): Teachers' Competency on the Use of ICT in Teaching Physics in the Junior High School. From: https://www.knepublishing.com/

Caroll, Jim. (2016): The Future of Education: Why Are You Here? https://www.jimcarroll.com/category/trends/education-trends/

Chai, C. S., Koh, J. H. L., & Tsai, C. C. (2013): A review of Technological Pedagogical Content knowledge. *Educational Technology & Society*, 16(2), 31–51.

Charalambidis, Dimitrios (2014): ICT in the Future Classrooms and Teaching: Preparing the Knowledge Workers of the 21st Century. https://link.springer.com/chapter/10

Clement, Che Kum, et. al. (2011): Trends and Issues to Integrate ICT in Teaching Learning for the Future World of Education. International Journal of Engineering & Technology IJET-IJENS Vol: 11 No: 03 118603-0202 IJET-IJENS @ June 2011 IJENS.

Clement, Sarah Grand (2017): Digital learning Education and skills in the digital age. From: https://pdfs.semanticscholar.org/

Cox, Janelle (2019): 10 Useful Skills Modern Teachers Need. https://www.thoughtco.com/useful-skills-modern-teachers-need-2081527

Cox, Janelle (2019): Characteristics of a 21st-Century Teacher. https://www.thoughtco.com/characteristics-of-a-21st-century-teacher-2081448

Derrick, Meador (2019): Strategies for Teachers to Maximize Student Learning Time. https://www.thoughtco.com/strategies.

Dewey, J. (2015): Dictionary of Education. OUP Oxford.

Formalejo, W. P. (2014): Virtual Chemistry Laboratory Mediated Learning in General Chemistry. Unpublished Master's Thesis, Bicol University, Legazpi City. From: https://www.researchgate.net/

Gray, Alex (2016): 5 million jobs to be lost by 2020. From: https://www.weforum.org/

Guzey, Selcen & Gillian H. Roehrig, (2016): Teaching Science with Technology: Case Studies of Science Teachers'Development of Technology, Pedagogy, and Content Knowledge. https://www.citejournal.org/volume-9/

Harris, J. B., & Hofer, M. J. (2011): Technological pedagogical content knowledge (TPACK) in action: A descriptive study of secondary. https://www.learntechlib.org/p/54099/

Jimoyiannis, A. (2010): Developing a Technological Pedagogical Content Knowledge Framework for Science Education Implications of a Teacher Trainers. Preparation Program Computers & Education, 55 (3), 1259-1269. From: https://www.researchgate.net ›

Koehler, M., Mishra, P., Peruski, L., & Hershey, K. (2004): With a Little Help From Your Students: A New Model for Faculty Development and Online Course Design. Journal of Technology and Teacher Education, 12(1) 25-55

Koehler, M., & Mishra, P. (2008): Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*, (pp. 3-31). New York: Routledge

Koehler, M., & Mishra, P. (2009): What is technological pedagogical content knowledge (TPACK)? Contemporary issues in technology and teacher education, 9(1), 60-70.

Koehler, M., Mishra, P., Akcaoglu, M., & Rosenberg, J. M. (2013): The technological pedagogical content knowledge framework for teachers and teacher educators Commonwealth Educational Media Center For Asia, Retrieved from: http://cemca.org.in/ckfinder/userfiles/

Lea, A. N. (2009): The Effect of the Use of Computer Simulation on the Students' Conceptual Understanding, Interests in and Attitudes towards Chemistry. Unpublished Master's Thesis, Bicol University, Legazpi City. From: https://www.researchgate.net › publication ›

Lee, E., Brown, M., Luft, J., & Roehrig, G. (2007): Assessing beginning secondary science teachers' PCK: Pilot year results. *School Science and Mathematics,* 107(2), 52-60.

McCrory, R. (2008): Science, technology, and teaching: The topic-specific challenges of TPCK in science. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *Handbook of technological pedagogical content nowledge (TPCK) for educators* (pp. 193-206). New York: Routledge. From: https://books.google.com.eg/

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006): Technological Pedagogical Content Knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record,* 108(6), 1017–1054. From: https://asu.pure.elsevier.com › publications

Niess, M. L. (2008): Guiding preservice teachers in developing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *Handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators*, (pp. 223-251). New York: Routledge

NSTA Position Statement (2011): Quality Science Education and 21st-Century Skills. https://www.nsta.org/about/positions/21stcentury.aspx

Petra, Fisser & Joke Voogt & Johan van Braak & Jo Tondeur J. (2015): "Measuring and Assessing Tpack (Technological Pedagogical Content Knowledge). From: https://www.researchgate.net/publication/

Pura, K. R. (2012): Development of Lessons Integrating Computer Simulations and Virtual Labs: Effectiveness in Enhancing Physics Learning. Unpublished Master's Thesis, Bicol University, Legazpi City. From: https://www.semanticscholar.org › paper

Roehrig, Gillian H. , & Julie A. Luft (2004): Inquiry teaching in high school chemistry classrooms. From: https://experts.umn.edu › publications › inquiry-teaching-in-high-school-c...

Shulman, L. S. (1986): Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational* Researcher, 15(2), 4–14.

Voogt, J., Fisser, P., Pareja Roblin, N. N., Tondeur, J., & van Braak, J. (2013): Technological Pedagogical Content Knowledge - a review of the literature. *Journal of computer assisted learning*, 29(2), 109-121. https://doi.org/10.

Voogt, Joke & Susan Mckenney (2016): TPACK in teacher education: are we preparing teachers to use technology for early literacy? From: https://www.researchgate.net/

Webb, Mary E. (2011): Affordances of ICT in science learning: implications for an integrated pedagogy. International Journal of Science Education .Volume 27, 2005 - Issue 6, From: https://www.tandfonline.com/doi/full/

Yurdakul, I. K. (2018): Modeling the relationship between pre-service teachers' TPACK and digital nativity. Educational Technology Research and Development, 66(2), 267-281. From: https://eric.ed.gov ›