Doi: ??????????????

معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمنحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)

د. سناء محمد ابو عاذرة

كلية التربية – جامعة الطائف

المملكة العربية السعودية

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمنحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)، وتكونت عينة الدراسة من (34) معلمة من معلمات الأحياء قبل الخدمة الملتحقات ببرنامج الدبلوم التربوي في جامعة الطائف للفصل الدراسي الثاني للعام 2017–2018، ولتحقيق غرض الدراسة استخدمت الباحثة المنهج الوصفي، وتم تصميم استبانة كأداة لتطبيق الدراسة. وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن معرفة المعلمات بمجالات منحى (TPACK) جاءت كالتالي: في المرتبة الاولى معرفة التربية (PK) بمتوسط حسابي (3,49)، وفي المرتبة الثانية جاءت معرفة التكنولوجيا(TK) ومعرفة التربية والتكنولوجيا ((TPK ومعرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) بنفس المتوسط الحسابي لهم حيث بلغ (3.31)، وجاء في المرتبة الثالثة معرفة المحتوى والتربية (PCK) بمتوسط حسابي (3.29)، وجاء في المرتبة الرابعة معرفة المحتوى والتكنولوجيا (TCK) بمتوسط حسابي (3.28)، كما جاء في المرتبة الخامسة والأخيرة معرفة المحتوى (CK) بمتوسط حسابي (3.08)، كما أشارت نتائج الدراسة إلى وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين مجالات منحى معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)، واوصت الدراسة بتوجيه القائمين على البرامج التدريبية للمعلمين بإعداد برامج تدريبية قائمة على منحى (TPACK)

الكلمات المفتاحية: معلمات الأحياء، معرفة المحتوى، معرفة التكنولوجيا، معرفة التربية، معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK).

مقدمة

لم يعد معلم الأمس، في عصر العولمة، وفي زمن التكنولوجيا المتسارعة، يستطيع أن يقدم للمتعلمين ما يمكنهم من مواكبة حياتهم وعصرهم. فمن وجهة نظر التربويين يُعتبر المعلم الناجح اليوم في عصر الثورة التكنولوجية والمعرفية هو

المعلم القادر على توظيف التكنولوجيا في تدريسه لمحتوى ما بطريقة تربوية مدروسة قائمة على نظريات التعلم والتعليم، فأصبح اليوم مطلباً أساسياً للمعلم أن يطوع التكنولوجيا ويدمجها في المحتوى المعرفي لطلابه بطريقة تربوية.

يستخدم المعلمون قبل الخدمة التكنولوجيا في حياتهم اليومية من خلال شبكات التواصل الاجتماعي، ومحركات البحث المختلفة، حيث أصبح العالم الرقمي جزء لا يتجزأ من حياة الأفراد والمجتمعات، وعلى الرغم من ذلك فإن المعلمين قبل الخدمة قد لا يكون لديهم الاستعداد الكافي لتكنولوجيا القرن الحادي والعشرين، فقد وجد لي (Lei, 2009) أن المعلمين قبل الخدمة يستخدمون التكنولوجيا على نطاق واسع في أنشطة التواصل الاجتماعي، والأنشطة المرتبطة بتعلمهم كطلاب، ولكنهم يفتقرون إلى المعرفة والمهارات والخبرات لدمج التكنولوجيا في الفصول الدراسية لمساعدتهم في التدريس ومساعدة الطلاب على التعلم، على الرغم من أنهم يدركون أهمية القيام بذلك.

لذا يجب ان يمتلك المعلم قبل الخدمة الثقة في تبني عالم التكنولوجيا المتغير باستمرار في التعليم لأن هذا سيلعب دوراً أساسياً في الفصول الدراسية المستقبلية، واستجابة لهذه الحاجة، تم إنشاء الجمعية الدولية للتكنولوجيا في التعليم (International Society for Technology in Education) (ISTE) لتضع معايير للمشرفين والمعلمين فيما يتعلق باستخدام التكنولوجيا في الفصول الدراسية، وتشمل هذه المعايير التعلم الملهم للطلاب، ونموذج العمل وفق العصر الرقمي وتطوير خبرات تعليمية حقيقية للطلاب، وتؤكد هذه المعايير (ISTE) على أهمية المعلم كوسيط لبناء المعرفة وتهدف إلى تعزيز استمرارية التحسين في مجال التعليم (Valdez et al., 2004).

ويمكن تعريف كل أداة تستخدم للأغراض التعليمية بأنها إحدى أدوات التكنولوجيا، بما في ذلك المواد ثلاثية الأبعاد، واللوح التفاعلي، والكتب المدرسية، وتظهر التكنولوجيا الرقمية في أشكال متعددة، بما في ذلك المعلومات التي يمكن تقييمها ودمجها باستخدام أجهزة الكمبيوتر (Pool, 1997)، ويجب أن يمتلك

المعلمون القدرة على استخدام هذه الأدوات بفعالية من أجل تسهيل عمليات التعلم (Clements, 2002)، حيث يؤكد بولي وآخرون (Polly et al., 2010) على أن المدرسين بحاجة إلى فهم (أ) العلاقة بين التكنولوجيا والمحتوى، بما في ذلك كيفية استخدام التكنولوجيا لتعلم محتوى معين؛ (ب) العلاقة بين التكنولوجيا والتربية، بما في ذلك كيفية دعم التربية لاستخدام التكنولوجيا؛ و(ج) العلاقة بين المحتوى وعلم أصول التدريس، بما في ذلك كيفية تسهيل أساليب تعليمية معينة لتعلم محتوى معين، لذا يجب ان يكون المعلمون على دراية بتقاطع التكنولوجيا، وعلم التربية، والمحتوى (Ozgn-Koca, Meager & Edwards, 2010).

وانطلاقاً من العلاقة بين المحتوى وعلم اصول التدريس التى سعى التربويين من خلالها إلى تأطير المعارف التي يتوجب توافرها لدى المعلم لكي يحقق مخرجات العملية التعليمية بهدف فهمها وتسهيل الربط بينها، ومن أبرز تلك المحاولات الإطار الذي خرج به شولمان (Shulman, 1987) الذي يوضح كيفية دمج المعلمون لمعرفتهم بالتربية والمحتوى فيما يسمى بمعرفة التربية والمحتوى (pedagogical content knowledge) (PCK) التي تعرف بأنها معرفة ممزوجة من معرفة المعلم بموضوع درسه ومعرفته بقواعد وأصول التدريس والتربية، وأضاف (Koehler & Mishra, 2008) التكنولوجيا إلى المعرفة بالمحتوى والتربية (PCK)، ووصفت بمعرفة التكنولوجيا والمحتوى والتربية (Technological pedagogical content knowledge) (TPACK) ويهدف إلى توضيح كفايات ضرورية للمعلمين تمكنهم من دمج التكنولوجيا بالتعليم، وذلك من خلال معرفتهم الجيده بالمحتوى وما يلائمه من طرائق بيداغوجية، ومعرفتهم بالمستحدثات التكنولوجية التي تخدم هذا الغرض.

تعتبر معرفة المحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) إطاراً للتفاعلات المعقدة بين معرفة المحتوى (Content knowledge) (CK)، ومعرفة التربية (pedagogy knowledge) (PK)، ومعرفة التكنولوجيا (Technology knowledge) (TK)، وتنتج معارف جديدة عن دمج هذه المعارف الرئيسية الثلاث إما ثنائياً أو ثلاثياً

لينتج عنها أربع معارف مختلفة في مضمونها عن المعارف الاساسية التي شكلتها وهي: معرفة التكنولوجيا والمحتوى (Technological content knowledge) (TCK)، ومعرفة المحتوى والتربية (Pedagogical content knowledge) (PCK)، ومعرفة التكنولوجية والتربية (Technological pedagogical knowledge) (TPK)، ومعرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (Technological pedagogical content knowledge) (TPACK)، ويمثل المعلم الذي يمكنه التنقل بين هذه العلاقات المتبادلة خبيراً يختلف عن خبير في مجال المعرفة فقط،اوفي مجال التربية فقط أو في مجال المعرفة التربوية فقط (Mishra & Koehler, 2006).

يحقق منحى (TPACK) للمدرسين خيارات معقولة ومبدعة في استخدامهم للتكنولوجيا في الفصل الدراسي، حيث يتضمن هذا المنحى سبعة مكونات وهي (Koehler & Mishra, 2008):

1 – معرفة التكنولوجيا (المعرفة التقليدية) (TK): وهي المعارف المتعلقة بالتكنولوجيا المختلفة، التي تتراوح بين التكنولوجيا التقليدية، مثل قلم الرصاص والورق والسبورة إلى التكنولوجيا الرقمية، مثل الإنترنت والفيديو الرقمي واللوح الابيض التفاعلي، وبرامج الاتصالات السلكية واللاسلكية الحاسوبية.

2 – معرفة المحتوى (CK): المعرفة حول الموضوعات الفعلية والمجالات المحددة للمحتوى مثل الرياضيات والعلوم التي يجب أن يعرفها المعلمون ليتمكنوا من تعليمها للطلبة.

3 – معرفة التربية (PK): المعرفة بعمليات وممارسات التدريس والتعلم مثل إدارة الفصل الدراسي، تطوير خطة الدرس، وتقييم الطلاب لتحقيق أغراض تعليمية وقيم وأهداف تعليمية شاملة.

4 – معرفة المحتوى والتربية (PCK): المعرفة التي تتعامل مع عملية التدريس وتكرار الموضوع في التدريس (Shulman, 1986)، وتختلف معرفة المحتوى والتربية باختلاف مجالات المحتوى، حيث تمزج بين كل من المحتوى وعلم

التربية بهدف تطوير ممارسات تعليمية أفضل في كل من مجالات المحتوى المختلفة.

5 – معرفة التكنولوجيا والمحتوى (TCK): معرفة كيف يمكن للتكنولوجيا إنشاء تمثيلات جديدة لمحتويات محددة ويمكن أن تؤثر على الممارسات والمعرفة في مجال معين، ويفترض أن يدرك المعلمون أنه من خلال استخدام تكنولوجيا معينة في التعليم والتعلم، يمكنهم تغيير الطريقة التي يمارس بها المتدربون المفاهيم في مجال محتوى معين.

6 – معرفة التكنولوجيا والتربية (TPK): معرفة كيفية استخدام تقنيات مختلفة في التدريس حيث إن استخدام التكنولوجيا قد يغير طريقة تدريس المعلمين.

7 – معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK): معرفة التفاعل المعقد بين المكونات الأساسية الثلاثة للمعرفة (CK, PK, TK) التي يمتلكها المعلم عند تدريس المحتوى باستخدام الأساليب والتقنيات التربوية المناسبة، حيث تركز هذه المعرفة على كيفية توظيف التكنولوجيا لتتلاءم مع طريقة التدريس اللازمة لتدريس محتوى معين ضمن سياق تعليمي محدد.

يتطلب ذلك من المعلم الوعي الكامل بالمعارف الأساسية الثلاث، وكذلك طبيعة اندماجها ببعضها والعلاقات بينها من خلال المعارف الاربعة المنبثقة عنها حتى يتسنى له دمج التكنولوجيا بممارساته التعليمية بطريقة تخدم العملية التعليمية وبانسجام تام يصل إلى أذهان الطلبة، ويحقق الغايات المطلوبة دون تعقيد.

إن المعلمين ذوي الكفاءة في منحى (TPACK) يظهرون ممارسات أفضل في مجال التربية والمحتوى والتكنولوجيا، وتنظيم التعلم الهادف والتعاوني والتكنولوجي الغني بفرص التعلم لطلابهم (Nelson, Chistopher & Mims, 2009)، لذا يجب أن يمتلك المعلمون قبل الخدمة مجموعة من الكفاءات العامة في مهنة التدريس، التي يرتبط أحدها بتحضير المواد وتطويرها. وعلى وجه التحديد، يحتاج المعلمون إلى القدرة على تطوير مواد تعليمية لإظهار المعرفة بالمحتوى، واستخدام

المعرفة التربوية، ودمج التكنولوجيا، لذا يحتاج المعلمون إلى معرفة منحى (TPACK)، وبالتالي يفترض أن توفر برامج تعليم المعلمين قبل الخدمة مستويات الكفاءة اللازمة لتطبيق المنحى بفعالية، وأكد (Finger، Jamieson–Proctor & Albion، 2010)) أنه يجب على برامج تدريب المعلمين قبل الخدمة تحمل مسؤولية إعداد المعلمين المستقبليين الذين من المحتمل أن يقوموا بتدريس طلابهم في عالم يتميز بالتغيرات التكنولوجية الجارية.

وفي هذا الاطار قام الباحثون بالعديد من الدراسات التي بحثت في فهم المعلمين قبل الخدمة لنموذج (TPACK)، حيث أظهرت نتائج دراسة (Chen & Jang, 2014) وجود علاقة بين درجة اهتمام المعلم بدمج التكنولوجيا في التدريس ومستوى المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا لديه، أما دراسة (Kazu & Erten, 2014) فقد بينت أن مستويات المعرفة الخاصة بالمحتوى، والمعرفة الخاصة بالمحتوى والتكنولوجيا أعلى لصالح المعلمين ذوي الخلفية التربوية، وأشارت نتائج دراسة أجاي وفوجت (Agyei & Voogt, 2012) إلى ضرورة بذل المزيد من الجهود لدمج معلمي ما قبل الخدمة في نشاطات غنية بتصاميم تكنولوجية لتطوير المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) لديهم، وكما توصلت النتائج إلى أهمية منحى المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) كمنحى جديد في تطوير قدرة المعلمين قبل الخدمة على دمج التكنولوجيا في نشاطاتهم أثناء اكتسابهم مهارات التعليم، كما أوصت دراسة (Chai, Koh & Tsai, 2010) بإجراء بعض التعديلات على برنامج تأهيل المعلمين مثل زيادة التأهيل التكنولوجي، وتطوير قدرة المعلمين على الدمج بين المعارف الاساسية الثلاث لمنحى المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK).

كما أشارت نتائج دراسة (Doukakis, Koilias & Adropous, 2013) إلى أن المعلمين يحتاجون إلى التدريب على استخدام التكنولوجيا في تدريس الخوارزميات (TPACK)، ومعرفة المحتوى والتربية (PCK)، وأظهرت نتائج دراسة (Agyei &

(Voogt, 2011 أن تطبيق المعلم للمعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) يختلف باختلاف الطلاب وباختلاف السياق التعليمي، وأن المعلمين مازالوا يواجهون صعوبة في تطبيق ما تعلموه على أرض الواقع.

وكما أشارت نتائج دراسة (Messina & Tabone, 2012) إلى وجود ضعف لدى المعلمين في مجال التخطيط، وكذلك في مجال معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى، وأظهرت نتائج دراسة (Suharwoto, 2006) وجود اختلاف بين فهم المعلمين للمعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) مما أدى إلى اختلاف ممارساتهم التدريسية.

مما سبق نلاحظ ان الدراسات السابقة تطرقت لأهمية فهم المعلمين قبل الخدمة لمعرفة منحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)، وكذلك أشارت إلى وجود ضعف لدى المعلمين قبل الخدمة في فهم منحى(TPACK) وصعوبة تطبيقه في ممارساتهم الصفية، ومن هنا جاءت هذه الدراسة للتحقق من معرفة المعلمين قبل الخدمة بمنحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) ومجالاته السبعة.

مشكلة الدراسة

في هذه الدراسة تم تحديد المحتوى في موضوعات من علم الوراثة، التي ستقوم بتدريسها المعلمة لاحقا في المدارس،حيث إن الوراثة إحدى أركان تدريس علم الأحياء في مناهج العلوم في المملكة العربية السعودية، وتوصف مفاهيم الوراثة بأنها مجردة وصعبة التعليم والتعلم (Lewis & Kattmann, 2004)، وبالتالي فإن تدريس هذه المفاهيم بمساعدة الأدوات التكنولوجية يؤدي إلى اكتساب المعرفة (Gelbart et al., 2009; Starbek et al., 2010; Odadio et al., 2017) وتحسين تفاعل الطلاب ومشاركتهم في العملية التعليمية (Annetta, Minogue, Holmes & Cheng, 2009) من خلال التأكد من التصور التجريدي للمفاهيم وجعل الطلاب يشاركون في جميع الأنشطة وإعطاء فرصة لفحص الكائنات الحية في البرامج الافتراضية الذي يصعب القيام به مع الكائنات الحية الحقيقية، ولذلك فإن معرفة المحتوى والتربية والتكنولوجيا له دور مهم في تدريس علم الوراثة.

وعلى الرغم من أهمية تعليم علم الوراثة، إلا أن علم الوراثة يعتبر من أصعب موضوعات التدريس والتعلم، وأسباب الصعوبة تكمن في الافتقار إلى الحافز، والمواد البصرية، والتجريب، وطبيعة الموضوع الذي يقوم على الحفظ (Griffiths, 2008)، كما يتضمن موضوع علم الوراثة عمليات بيولوجية غير مرئية ومفاهيم مجردة، إضافة إلى أن موضوعات الوراثة غير مناسبة للتجريب، ويتطلب تعلم موضوعات علم الوراثة مستويات معرفية عليا، كل هذه الأمور تجعل تدريس علم الوراثة صعباً (Lewis & Kattmann, 2004)، ويظهر ذلك جليا في دراسة (Reiser, 2007 & Duncan) التي أشارت إلى ضعف الطلبة في الفهم العلمي للمعلومات الجينية، بالإضافة إلى عدم إدراكهم للوظائف المختلفة للبروتينات، وعلاقتها بالجينات، وكما أشارت دراسة (Lewis & Wood-Robinson, 2000) إلى وجود فهم سيئ للعمليات التي يتم من خلالها نقل المعلومات الجينية، وضعف المعرفة الأساسية بتركيب الجين، والكروموسوم، هذه الصعوبات في علم الوراثة في التعليم والتعلم تجعل البحث مستمرا عن طرق تدريس تضمن تعلم هادف لهذه المفاهيم الصعبة، لأن الأساليب التي لا تجعل المفاهيم المجردة ملموسة في عقل الطلاب لا يمكن أن تكون كافية لتدريس تلك المفاهيم والعلاقات بين تلك المفاهيم.

ومن أجل تعليم المفاهيم الوراثية بطريقة تجعل الطلاب نشطين، وضمان تعلم هادف، ومنع تعلم المفاهيم الخاطئة، يجب أن يكون المعلمون قادرين على اختيار المواد التعليمية المناسبة، ويعد استخدام التكنولوجيا إحدى الطرق الأكثر شيوعاً لجعل المفاهيم المجردة أكثر وضوحاً للطلاب، لذلك يجب أن يكون لدى المعلمين قبل الخدمة المعرفة الكافية لدمج التكنولوجيا في التدريس بفعالية، وللتحقق من معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة للمعرفة الخاصة بالتكنولوجيا والتربية في محتوى الوراثة جاءت هذه الدراسة محاولة الاجابة عن الأسئلة التالية:

1 – ما معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمنحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)؟

2 – هل هناك علاقة ارتباطية بين مجالات منحى معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)؟

أهمية الدراسة

تكمن أهمية هذه الدراسة في الموضوع الذي تتناوله، وهو المعرفة التكنولوجية التربوية في محتوى الوراثة لدى معلمات الأحياء قبل الخدمة، حيث من الممكن أن تثري هذه الدراسة الأدب التربوي العربي فيما يتعلق بالمعرفة التكنولوجية التربوية في محتوى الوراثة، وذلك لندرة الدراسات العربية التي تناولت هذا الجانب في حدود علم الباحثة، كما أن هذا الأدب سيساعد المعلم على استخدام الأساليب التربوية الملائمة لتدريس محتوى الوراثة باستخدام التكنولوجيا في الغرفة الصفية، وقد تفيد هذه الدراسة القائمين على برنامج الدبلوم التربوي في إعداد أنشطة تعمل على تطوير قدرة المعلمين على الدمج بين المعارف الأساسية الثلاث لمنحى المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK).

حدود الدراسة

- اقتصرت الدراسة على معلمات الأحياء قبل الخدمة في برنامج الدبلوم التربوي في جامعة الطائف للفصل الدراسي الثاني للعام 2017–2018.
- اقتصرت الدراسة على موضوعات من محتوى علم الوراثة الذي تدرسه الطالبات ضمن تخصص الأحياء في مرحلة البكالوريس.
- اقتصرت الدراسة على أداة الدراسة وهي استبيان لقياس معرفة المعلمات قبل الخدمة بمنحى المحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) ومجالاته السبعة.

مصطلحات الدراسة

معلمات الأحياء قبل الخدمة: هن طالبات العلوم في تخصص الأحياء الملتحقات ببرنامج الدبلوم التربوي في جامعة الطائف في المملكة العربية السعودية.

معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK): تدريس موضوع معين باستخدام اساليب تربوية من خلال الادوات التكنولوجية الملائمة.

علم الوراثة: هو أحد العلوم الذي ينتمي إلى علم الأحياء، حيث يختص هذا

العلم بدراسة الجينات الوراثية للكائنات الحية، وكيفية انتقال الصفات الوراثية من الآباء إلى الأبناء.

الدراسات السابقة

أولاً – الدراسات التي تناولت منحى المحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK):

هدفت دراسة (Chen & Jang, 2014) لفحص العلاقة بين درجة اهتمام المعلمين بالدمج التكنولوجي ومستوى المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) لدى معلمي المدارس الثانوية في تايوان، واعتمدت الدراسة على استبانة (Schmidt et al., 2009) التي طبقت على عينة الدراسة المكونة من (650) معلماً، وأظهرت نتائج الدراسة وجود علاقة بين درجة اهتمام المعلم بدمج التكنولوجيا في التدريس ومستوى المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا لديه.

هدفت دراسة (Kazu & Erten, 2014) إلى تحديد آراء المعلمين حول كفاءتهم الذاتية بحسب مستوى المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) لديهم، وتم تطبيق استبانة شميدت وآخرون (Schmidt et al., 2009) على عينة مكونة من (280) معلماً ومعلمة، وأظهرت نتائج الدراسة تفوق الإناث بمجالات المعرفة الخاصة بالتربية، والمعرفة الخاصة بالتربية والتكنولوجيا، وهناك تأثير لعامل التدريب على استخدام التكنولوجيا على مستويات المعرفة الخاصة بالتربية والمحتوى، وأن مستويات المعرفة الخاصة بالمحتوى، والمعرفة الخاصة بالمحتوى والتكنولوجيا أعلى لصالح المعلمين ذوي الخلفية التربوية، ولا يوجد تأثير لمتغير توافر الانترنت في المدرسة على النتائج.

هدفت دراسة حسيني وكمال (Hossini & Kamal, 2013) إلى قياس معارف المعلمين ما قبل الخدمة وأثناء الخدمة وفق اطار المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK)، وتكونت عينة الدراسة من (275) معلماً من تخصصات مختلفة، واستخدم الباحثان استبانة (Schmidt et al., 2009)، وأظهرت نتائج

الدراسة تفوقا ملحوظا في مجال المعرفة البيداغوجية (PK)، ومعرفة البيداغوجية والمحتوى (PCK)، بينما كانت قياسات (TPK) هي الأقل، ولم تظهر النتائج أي علاقة لمتغيرى العمر والجنس وبين استجابات المعلمين، في حين كان لمتغير الخبرة تأثير إيجابي عليها، ولا يوجد ارتباط ملحوظ بين اتجاه المعلم نحو التكنولوجيا وبين استجاباته.

هدفت دراسة (Doukakis, Koilias & Adropous, 2013) لقياس المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) لدى (1127) معلم حاسوب للمرحلة الثانوية، وقد استخدم الباحثون استبانة (Schmidt et al., 2009) لقياس الثلاث معارف الأساسية التي نص عليها بحسب إطار المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK)، وهي معرفة (المحتوى، التربية، التكنولوجيا) والمعارف الناتجة عن دمجها، وقد أظهرت النتائج أن أعلى معرفة لدى المعلمين هي معرفة المحتوى (CK)، وأقل معرفة هي التربية والمحتوى (PCK)، ويحتاج المعلمون إلى التدريب على استخدام التكنولوجيا في تدريس الخوارزميات (TPACK)، ومعرفة المحتوى التربوي (PCK).

هدفت دراسة (Kurt, Mishra & Kocoglu, 2013) لفحص التطور الحاصل في المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) لدى (22) معلم لغة إنجليزية قبل الخدمة، وقد استخدم الباحثون استبانة (Schmidt et al., 2009) وأظهرت النتائج تطوراً ملموساً في كل من المعارف التالية: المعرفة الخاصة بالتكنولوجيا (TK)، والمعرفة الخاصة بالتكنولوجيا والمحتوى (TC)، والمعرفة الخاصة بالتربية والتكنولوجيا (TPK)، والمعرفة الخاصة بالتكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK).

هدفت دراسة (Hong et al., 2013) إلى قياس ونمذجة المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) لدي معلمي ما قبل الخدمة الآسيويين، وتكونت عينة الدراسة من (550) معلم ما قبل الخدمة، واعتمد الباحثون استبانة (Schmidt et al., 2009)، وأظهرت النتائج وجود علاقة مابين مستويات كل من

معرفة التربية، ومعرفة التكنولوجيا، ومعرفة المحتوى، ومستويات المعارف الفرعية الناتجة عن دمجها، وبينت أن مستويات مجالات المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) الرئيسية عالية والعكس صحيح، وقدمت الدراسة مقترحات لتطوير إطار المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) بحسب النتائج التي أظهروها.

هدفت دراسة (Agyei & Voogt, 2012) للكشف عن العلاقة بين التصميم التعاوني واكتساب معلمي الرياضيات قبل الخدمة المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK). تكونت عينة الدراسة من أربعة من معلمي رياضيات قبل الخدمة، عملوا ضمن فريق تصميم لتطوير دروس تم تعليمها لأول مرة في بيئة تعليم تكنولوجية، وأظهرت النتائج ضرورة بذل المزيد من الجهود لدمج معلمي ما قبل الخدمة في نشاطات غنية بتصاميم تكنولوجية لتطوير المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) لديهم وكما توصلت النتائج إلى أهمية إطار المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) كإطار جديد في تطوير قدرة المعلمين قبل الخدمة على دمج التكنولوجيا في نشاطاتهم أثناء اكتسابهم مهارات التعليم.

هدفت دراسة (Messina & Tabone, 2012) للكشف عن مدى قدرة معلمي الثانوي على دمج التكنولوجيا في ممارساتهم ألتعليمية، وتكونت عينة الدراسة من (110) معلمين، واستخدم الباحثان استبانة (Schmidt et al., 2009)، وأظهرت النتائج ضعف المعلمين في مجال التخطيط، وكذلك في مجال معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى.

هدفت دراسة (Hofer & Grandgenett, 2012) إلى متابعة التطور لدى المشاركين في برنامج إعداد معلمي التكنولوجيا والعلوم في تايوان، وتكونت عينة الدراسة من (17) معلم علوم، واستخدم الباحثان استبانة (Schmidt et al., 2009)، وأسلوب الملاحظة المباشرة، والمقابلات، وأظهرت نتائج الدراسة تطورا سريعا لدى المعلمين في برنامج التأهيل بالمعرفة الخاصة بالتكنولوجيا والتربية (TPK)، والمعرفة الخاصة بالمحتوى والتكنولوجيا (TCK).

هدفت دراسة أجاي وفوجت (Agyei & Voogt, 2011) للكشف عن درجة تطبيق وتطوير المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) لدى معلمي ما قبل الخدمة، تكونت عينة الدراسة من (12) معلم، ولتحقيق هدف الدراسة استخدم الباحثان الملاحظة والتقويم الذاتي من خلال استبانة وتقويم الأداء من خلال تحليل خطط الدروس الخاصة بالمعلمين، وأظهرت النتائج بأن تطبيق المعلم للمعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) يختلف باختلاف الطلاب وباختلاف السياق التعليمي، فكانت نتيجة تحليل خطط الدروس التي أعدها الطلبة المعلمون تشير إلى تطبيقهم معارف بحسب إطار المعرفة الخاص بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا خلال دروسهم، وقد توافقت هذه النتائج مع نتائج تحليل ردود المعلمين على الاستبانة حيث كانت استجاباتهم مرتفعة، إلا أنها لم تتوافق مع نتائج الملاحظة التي كشفت نتائجها أن المعلمين مازالوا يواجهون صعوبة في تطبيق ما تعلموه على أرض الواقع، ويعزى الباحثان تلك النتائج إلى أن المعلمين لا يميلون إلى تطبيق معتقداتهم البيداغوجية في الممارسة التعليمية العملية، حتى وإن كانت الأفكار النظرية موجودة لديهم.

هدفت دراسة (Chai, Koh & Tsai, 2010) إلى قياس التطور الحاصل لدى معلمي ما قبل الخدمة بحسب إطار المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK)، وتكونت العينة من (889) معلم ما قبل الخدمة، واعتمد الباحثون استبانة شميدت وآخرين (Schmidt et al., 2009) بعد تعديلها وإجراء الصدق العاملي عليها، وأظهرت النتائج تفوقا ملحوظا للمعرفة الخاصة بالتربية (PK) على المعرفة الخاصة بالمحتوى (CK)، والمعرفة الخاصة بالتكنولوجيا (TK)، وأوصى الباحثون ببعض التعديلات على برنامج تأهيل المعلمين مثل زيادة التأهيل التكنولوجي، وتطوير قدرة المعلمين على الدمج بين المعارف الاساسية الثلاث لإطار المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK).

هدفت دراسة (Suharwoto, 2006) إلى فحص التطور الحاصل في المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) لدى الطلبة معلمي الرياضيات

في برنامج إعداد وتدريب المعلمين، وتكونت عينة الدراسة من (3) معلمين، واستخدم الباحث أدوات القياس: الملاحظة والمقابلة والاستبيان، وأظهرت النتائج أن الطلاب لديهم فهم متعمق حول المعرفة الخاصة بالمحتوى (CK)، والمعرفة الخاصة بالتربية (PK)، والمعرفة الخاصة بالتكنولوجيا (TK)، والمعرفة الخاصة بالتكنولوجيا والمحتوى (TCK)، كما أظهرت النتائج اختلافا بين فهم هولاء المعلمين للمعرفة الخاص بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) مما أدى إلى اختلاف ممارساتهم التدريسية، فقسم الباحث أنواع فهم بحسب إطار المعرفة الخاص بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا إلى أربعة أقسام: القبول، التكيف، الاستكشاف، التقدم، كما أظهرت النتائج أن كل نماذج تطوير معارف المعلمين كان لها تأثير ملموس على تطوير المعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) لديهم.

ثانياً – الدراسات التي تناولت علم الوراثة:

هدفت دراسة (Odadâić, Miljanović, Pribićević & âupanec, 2017) إلى مقارنة فعالية استخدام البرامج التعليمية وطرق التدريس التقليدية في تدريس علم الأحياء لطلاب المدارس الثانوية، تكونت عينة الدراسة من (173) طالباً في الصف الثاني عشر في مدرسة ثانوية في زرنانين، صربيا، التي تم توزيعها عشوائيا في مجموعتين: ضابطة درست بالطريقة التقليدية، وتجريبية درست باستخدام البرامج التعليمية، تم تدريسهم موضوعات في علم الوراثة، وأشارت النتائج إلى أن المجموعة التجريبية أظهرت تفوقا في المجالات المعرفية الثلاث، مما يشير إلى أن البرامج التعليمية لها تأثير إيجابي على تحسين تحصيل الطلاب في الوراثة.

هدفت دراسة (Starbek, Starčič Erjavec & Peklaj, 2010) إلى التعرف على أثر استخدام الوسائط المتعددة على الاحتفاظ بالمعرفة والفهم في تعليم الوراثة مقارنة بطرق التدريس الاخرى، تكونت عينة الدراسة من (468) طالباً في المرحلة الثانوية، تم استخدام التصميم شبه التجريبي،حيث قسمت عينة الدراسة إلى أربع مجموعات تم تدريسهم عملية تصنيع البروتين، حيث تم تدريس المجموعة الأولى في تنسيق المحاضرة التقليدية، والمجموعة الثانية فقط عن طريق قراءة النص،

والمجموعة الثالثة من خلال الوسائط المتعددة التي دمجت اثنين من الرسوم المتحركة الحاسوبية القصيرة، والمجموعة الرابعة عن طريق النص المستكمل مع الرسوم التوضيحية، تلقى جميع الطلاب اختباراً واحداً مسبقاً لتقدير معرفتهم المسبقة، واثنتين من الاختبارات اللاحقة لتقييم المعرفة والفهم فوراً بعد التعلم ومرة أخرى بعد 5 أسابيع، وأظهرت النتائج أن الطلاب الذين يشكلون المجموعتين الثالثة والرابعة اكتسبوا معرفة أفضل ومهارات فهم أفضل من المجموعتين الأخريين، ولوحظت نتائج مماثلة للاحتفاظ بالمعرفة المكتسبة وتحسين الفهم،هذه النتائج تؤدي إلى استنتاج أنه يمكن الحصول على نتائج تعليمية أفضل من خلال استخدام الرسوم المتحركة أو الرسوم التوضيحية عند تعلم علم الوراثة.

تهدف دراسة (Gelbart, Brill & Yarden, 2009) للتعرف على كيفية تأثير التعلم باستخدام المحاكاة البحثية في فهم طلاب الثانوية لعلم الوراثة، وكيفية تأثير اسلوب الطلاب في التعلم باستخدام المحاكاة في نتائج التعلم الخاصة بهم باستخدام كل من الإجراءات الكمية والنوعية. أظهرت النتائج أنه بينما تعلم الطلاب باستخدام المحاكاة وسّعوا فهمهم للعلاقات بين الآليات الجزيئية والنمط الظاهري، وصقل فهمهم لبعض المفاهيم الجينية، وتم تحديد نوعين من المتعلمين: موجهة للبحث وموجهة للمهمة، على أساس الاختلافات في الطرائق التي استخدموها في ممارساتهم البحثية، التي بدورها أثرت في نتائج التعلم الخاصة بهم، حيث قام المتعلمون الموجهون نحو البحث بتوسيع معرفتهم بالوراثة أكثر من المتعلمين الموجهين نحو المهام، إذ مكنت منهجية التعلم التي اتخذها المتعلمون المهتمين بالبحث من التعرف على نظرية المعرفة التي ترتكز على الأبحاث الجينية الحقيقية، بينما أظهر المتعلمون الموجهون نحو المهام إلى محاكاة البحث مجموعة من المهام الإجرائية البسيطة، وبالتالي، يجب أن يقوم المدرسون بتشجيع المتعلمين ذوي المهام العملية للتأقلم مع خطوات العلماء، بينما يتعلمون الوراثة من خلال المحاكاة في بيئة الصف.

هدفت دراسة (Annetta, Minogue, Holmes & Cheng, 2009) إلى استقصاء تأثير ألعاب الفيديو من حيث تأثيرها العاطفي والمعرفي على طلاب

المدارس الثانوية في تعلم علم الوراثة، تكونت عينة الدراسة من (129) طالبا تراوحت أعمارهم من (14–18) سنة، تم استخدام التصميم شبه التجريبي، وأشارت النتائج الإحصائية إلى عدم وجود فروق ($p > 0.05$) في تعلم الطلاب، ولكن كانت هناك فروق كبيرة ($p > 0.05$) في مستوى مشاركة الطلاب أثناء التفاعل مع لعبة الفيديو.

في دراسة (Duncan & Reiser, 2007) التي هدفت إلى الاستدلال على مستويات فهم طلاب الصف العاشر للوراثة الجزيئية من خلال المقابلات والتقييمات المكتوبة للكشف عن العقبات المفاهيمية التي ينطوي عليها التفكير المنطقي عبر هذه المستويات المتميزة، أظهرت النتائج أن الطلاب وصفوا التعليمات الوراثية بأنها تحتوي على معلومات حول كل من هيكل ووظيفة الكائنات البيولوجية عبر مستويات منظمة ومتعددة ؛ كما كان فهمهم العلمي للمعلومات الجينية قليلا، بالإضافة إلى ذلك، كان الطلاب غالباً غير مدركين للوظائف المختلفة للبروتينات، وعلاقتها بالجينات، والدور الذي تلعبه البروتينات في التوسط في آثار المعلومات الجينية. أدت أفكار الطلاب حول الجينات والبروتينات إلى إعاقة قدرتهم على التفكير عبر المستويات المتميزة جينياً للظواهر الوراثية، ولتقديم التفسيرات الميكانيكية السببية لكيفية جلب المعلومات الوراثية حول تأثيرات طبيعية.

هدفت دراسة (Lewis & Kattmann, 2004) إلى مراجعة فهم الطلاب لمعلومات الوراثة كالنمط الظاهري والنمط الجيني، تكونت عينة الدراسة من (482) طالباً تتراوح اعمارهم بين (14–16) سنة، حيث تم استقصاء فهم الطلبة للمعلومات الوراثية من خلال أسئلة مكتوبة ومقابلات، أظهرت النتائج أن العديد من الطلاب يحملون تصوراً للجينات على أنها جزيئات صغيرة تحمل صفة، هذا التصور يقيد تطوير قدرة الطلاب على فهم التفسير العلمي. على سبيل المثال، إذا كانت الجينات متساوية مع سمة، فلا يوجد تمييز واضح بين النمط الجيني والنمط الظاهري، وبالتالي لا حاجة لفهم الآلية التي يمكن من خلالها التعبير عن الجين في النمط الظاهري، قدم هذا التصور تفسيرا معقولا للصعوبات والمفاهيم

الخاطئة التي تم العثور عليها بعد تدريس علم الوراثة، وتوصي الدراسة بأن يؤخذ بعين الاعتبار وجهات نظر الطلاب اليومية عند تدريس الوراثة.

هدفت دراسة (Lewis & Wood-Robinson, 2000) إلى استقصاء معرفة وفهم علم الوراثة لدى الطلبة في نهاية مرحلة التعليم الالزامي، تكونت عينة الدراسة من (482) طالباً، تم جمع البيانات باستخدام أسئلة مكتوبة ومناقشات جماعية صغيرة، وأظهرت النتائج فهماً سيئاً للعمليات التي يتم من خلالها نقل المعلومات الجينية، وضعف المعرفة الأساسية بتركيب الجين، والكروموسوم، والخلية، كما تم تحديد القليل من المفاهيم البديلة، كما بدا أن هناك عدم يقين وارتباك على نطاق واسع لدى الطلبة، اذ أن النهج الحالي لتعليم العلوم، كما هو مبين في هذه النتائج، لا يبدو أنه يوفر إعداداً فعالاً للطلاب – إما للتدريب في المستقبل كعلماء أو للتفاعل مع العلوم في حياتهم الشخصية.

الدراسات السابقة تتناول منحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) للمعلمين أثناء الخدمة وقبلها ولتخصصات مختلفة، كما تناولت بعض الدراسات أثر متغيرات مثل الجنس والخبرة والعمر ووجود الانترنت في المدارس على اكتساب المعلمين لمنحى (TPACK)، وبعض الدراسات قدمت نماذج لتطوير منحى (TPACK)، وتطرقت دراسات علم الوراثة إلى الصعوبات التي تواجه المتعلمين أثناء تعلم الوراثة، وأثر التكنولوجيا الإيجابي في تعلم وتعليم الوراثة، وتتفق هذه الدراسة مع بعض من هذه الدراسات التي تهدف لقياس منحى (TPACK) لدى المعلمين قبل الخدمة، ولكن الاختلاف في مجتمع الدراسة وهو معلمات الأحياء قبل الخدمة في جامعة الطائف في المملكة العربية السعودية، والمحتوى الذي تناولته هذه الدراسة وهي موضوعات في علم الوراثة الذي سيتم تنفيذه من خلال الأساليب التربوية، والأدوات التكنولوجية.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة وعينتها: تكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات برنامج الدبلوم التربوي في تخصص الأحياء (معلمات الأحياء قبل الخدمة) في كلية التربية

في جامعة الطائف في المملكة العربية السعودية، وعددهن (64) طالبة في الفصل الثاني من العام الدراسي 2017–2018، وتم اختيار عينة الدراسة من مجتمع الدراسة بطريقة قصدية حيث تكونت عينة الدراسة من (34) طالبة.

أداة الدراسة: تم بناء أداة الدراسة بالاعتماد على استبانة (Schmidt et al., 2009) التي وضعت لقياس معرفة المعلمين قبل الخدمة بالمعرفة الخاصة بالمحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK)، وتكونت أداة الدراسة من (63) فقرة توزعت على سبعة مجالات وهي: المعرفة التكنولوجية (TK) وتتكون من بندين: تقنيات التعليم ويتكون من (5) فقرات، التقنيات الوراثية وتتكون من (7) فقرات، ومعرفة المحتوى (CK) ويتكون من (8) فقرات، والمعرفة التربوية (PK) ويتكون من (9) فقرات، وومعرفة التكنولوجيا والمحتوى (TCK) ويتكون من (8) فقرات، ومعرفة المحتوى والتربية (PCK) ويتكون من (8) فقرات، ومعرفة التكنولوجية والتربية (TPK) ويتكون من (9) فقرات، ومعرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) ويتكون من (9) فقرات.

وتتمثل استجابات المشاركات في خمسة اختيارات لكل فقرة وهي (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة) على الترتيب، تختار المعلمة الاجابة التي تتفق مع معرفتها لمنحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)، وتم تمثيلها عدديا (أوافق بشدة =5، أوافق =4، أحياناً =3، لا أوافق =2، لا أوافق بشدة =1)، وللحكم على الأداء لتفسير النتائج تم حساب فئة معيار الحكم على النتائج من خلال تصنيف الإجابات إلى خمسة مستويات متساوية المدى من خلال المعادلة التالية : طول الفئة = (أكبر قيمة – أقل قيمة)/ عدد البدائل، وعليه فإن طول الفئة =(5–1) /5 = 0.80، لنحصل على مدى المتوسطات التالية :

جدول رقم 1

مدى المتوسطات للحكم على الأداء

مستوى المعرفة	مرتفع جداً	مرتفع	متوسط	ضعيف	ضعيف جداً
مدى المتوسطات	5– 4.20	4.19 –3.40	3.39 –2.60	2.59–1.80	1.79–1

صدق الأداة : ولغايات تعرف صدق أداة الدراسة لأغراض الدراسة الحالية، تم عرضها على سبعة متخصصين في المناهج وطرق تدريس العلوم، وذلك لإبداء ملاحظاتهم حول مدى ملاءمة فقرات الأداة، واقتراح ما يرونه مناسباً من تعديلات، وفي ضوء آراء ومقترحات المحكمين تم اجراء بعض التعديلات اللغوية.

ثبات الأداة: للتحقق من ثبات الأداة تم تطبيقها على عينة استطلاعية تكونت من (30) معلمة من مجتمع الدراسة، وخارج عينة الدراسة، وتم استخدام معامل كرونباخ ألفا لاستخراج الثبات، حيث بلغت قيمته ل (TK، PK،CK، PCK، TCK، TPK، TPACK) (0.86، 0.82، 0.87، 0.87، 0.93، 0.86، 0.89) على التوالي، أما قيمة معامل ألفا للأداة ككل فقد بلغت (0.86)، وهذه القيم تعتبر جيدة لأغراض الدراسة.

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن أسئلة الدراسة تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للفقرات، والمجال، كما حسبت معاملات ارتباط بيرسون للكشف عن الارتباطات بين مكونات منحى (TPACK).

نتائج الدراسة ومناقشتها

السؤال الأول: للإجابة عن سؤال الدراسة الأول الذي نصه "ما معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمنحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)؟" تم تطبيق استبيان لقياس معرفة المعلمات قبل الخدمة بمنحى المحتوى والتربية والتكنولوجيا (TPACK) ومجالاته السبعة، وتم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجالات السبعة وفقراتها، حيث تم فصل نتائج المجالات السبعة كل مجال في جدول منفصل، ثم تم تجميعها في جدول واحد للحصول على إجابة سؤال الدراسة.

ويمثل الجدول (2 المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الاول معرفة التكنولوجيا (TK).

جدول رقم 2

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الاول معرفة التكنولوجيا (TK)

الرقم	مجالات المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
	أولاً : تقنيات التعليم			
1	يمكنني وصف العديد من التقنيات التعليمية التي يمكن استخدامها في التدريس.	3.60	1.05	2
2	يمكنني استخدام العديد من التقنيات التعليمية المختلفة.	3.65	1.13	1
3	يمكنني متابعة أحدث المعلومات حول تعلم التقنيات التعليمية الجديدة.	3.47	1.10	4
4	أستطيع حل المشكلات التي أواجهها مع تكنولوجيا التعليم بنفسي.	3.19	1.13	5
5	لدي المهارات الفنية التي أحتاجها لاستخدام التقنية.	3.53	1.16	3
	المجموع	**3.49**	**1.11**	**1**
	ثانياً : التقنيات الوراثية			
1	معرفة أنواع التقنيات المستخدمة في مجال علم الوراثة.	3.07	1.03	7
2	لا أجد صعوبة في تتبع التطورات المتعلقة بالتكنولوجيات الوراثية.	3.15	1.19	5
3	معرفة ماهية تقنيات بصمة الحمض النووي. (فحص DNA)	3.30	1.17	1
4	معرفة مجالات تطبيق تكنولوجيا بصمة الحمض النووي. (فحص DNA)	3.26	1.11	2
5	معرفة كيف يتم إنتاج الحمض النووي المؤتلف (معاد التركيب).	3.09	1.20	6
6	معرفة مجالات استخدام تكنولوجيا الحمض النووي المؤتلف.	3.19	1.10	3
7	لدي معلومات كافية عن تقنية استنساخ الجينات.	3.17	1.19	4
	المجموع	**3.18**	**1.14**	**2**
	مجموع المجال	**3.31**	**1.13**	

نلاحظ من الجدول رقم (2) أن معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمجال

معرفة التكنولوجيا (TK) جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.31) بانحراف معياري (1.13)، كما أبدت المعلمات معرفة مرتفعة بتقنيات التعليم، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.49) بانحراف معياري (1.11)، وكانت أعلى الفقرات متوسطاً في بند تقنيات التعليم الفقرة (2) التي تنص على: "يمكنني استخدام العديد من التقنيات التعليمية المختلفة" بمتوسط حسابي (3.65) وبانحراف معياري (1.13)، أما أقل الفقرات متوسطا في بند تقنيات التعليم الفقرة (4) التي تنص على "أستطيع حل المشكلات التي أواجهها مع تكنولوجيا التعليم بنفسي" بمتوسط حسابي (3.19) وبانحراف معياري (1.10)، وقد يعود هذا التدني في هذه الفقرة لاعتقاد الطالبات بأنه ليس لديهن المهارات الكافية للتعامل مع مشكلات تكنولوجيا التعليم، أما التقنيات الوراثية فقد أبدت المعلمات معرفة متوسطة بها، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.18) بانحراف معياري (1.14)، وكانت أعلى فقرات هذا البند متوسطا الفقرة (3) التي تنص على "معرفة ماهية تقنيات بصمة الحمض النووي" بمتوسط حسابي (3.30) وبانحراف معياري (1.17)، أما أقل الفقرات متوسطا فكانت الفقرتان (1 و5) التي تنصان على "معرفة أنواع التقنيات المستخدمة في مجال علم الوراثة" و"معرفة كيف يتم إنتاج الحمض النووي المؤتلف (معاد التركيب)" بمتوسط حسابي 3.07)، (3.09 وبانحراف معياري 1.03)، (1.20، وقد يعود ذلك لعدم تمكن المعلمات من امتلاك الجانب المهاري للتقنيات الوراثية.

ويمثل الجدول رقم (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الثاني معرفة المحتوى (CK).

جدول رقم 3

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الثاني معرفة المحتوى (CK)

الرقم	مجالات المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
1	لا أجد صعوبة في مناقشة المفاهيم الجينية.	3.15	1.08	2
2	أفهم كيف يجري العلماء أبحاثهم في مجال علم الوراثة.	3.07	1.05	5

تابع/ جدول رقم 3

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الثاني معرفة المحتوى (CK)

الرقم	مجالات المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
3	أتتبع الأدب الشعبي (الصحف والمجلات، إلخ) لمعرفة المزيد عن علم الوراثة.	3.20	1.19	1
4	أنا على علم بالمفاهيم الخاطئة الموجودة في علم الوراثة.	3.20	1.00	1
5	ليس لدي صعوبة في الإجابة على الأسئلة حول علم الوراثة.	3.12	1.03	3
6	لدي معلومات كافية عن علاج الأمراض الوراثية.	2.96	1.17	6
7	أعرف كيف يتم العلاج الجيني.	2.80	1.04	7
8	يمكنني ربط المفاهيم العلمية المتعلقة بالوراثة بموضوعات في الحياة اليومية	3.11	1.10	4
	المجموع	**3.08**	**1.08**	

نلاحظ من الجدول رقم (3) أن معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمجال معرفة المحتوى (CK) جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.08) بانحراف معياري (1.08)، حيث جاءت جميع فقرات المجال بدرجة متوسطة، وكانت أقل الفقرات متوسطا (6، 7) التي تنص على: "لدي معلومات كافية عن علاج الامراض الوراثية" و"أعرف كيف يتم العلاج الجيني" بمتوسط حسابي (2.96، 2.80) وبانحراف معياري (1.17، 1.04)، وقد يعود ذلك لعدم تمكن المعلمات من المحتوى المعرفي للأمراض الوراثية والطرق المختلفة لعلاجها في مرحلة البكالوريس بدرجة مرتفعة، أما أعلاها متوسطاً فكانت الفقرتان (3، 4) التي تنص على: "أتتبع الأدب الشعبي (الصحف والمجلات، إلخ) لمعرفة المزيد عن علم الوراثة" و"أنا على علم بالمفاهيم الخاطئة الموجودة في علم الوراثة" بمتوسط حسابي (3.20، 3.20) وبانحراف معياري (1.19، 1.00).

ويمثل الجدول رقم (4) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الثالث معرفة التربية (PK).

جدول رقم 4

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الثالث معرفة التربية (PK)

الرقم	مجالات المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
1	يمكنني ترتيب سرعة التدريس الخاصة بي لتلبية احتياجات الطلاب.	3.44	1.08	6
2	يمكنني ايصال المعارف والمهارات للطلبة من خلال استخدام طرق التدريس المختلفة.	3.53	1.21	2
3	يمكنني ترتيب طرق التدريس وفقاً لاختلافات الطلاب.	3.50	1.06	3
4	يمكنني بسهولة تطوير وحدات دراسية جديدة.	3.38	1.06	7
5	يمكنني استخدام مجموعة متنوعة من طرق التدريس	3.49	1.17	4
6	يمكنني إدارة صفي بفعالية.	3.69	1.04	1
7	ليس لدي صعوبة في شرح الدروس للطلاب ذوي مستويات مهارة مختلفة.	3.46	1.07	5
8	يمكنني قياس مستويات التعلم للطلاب بشكل فعال.	3.38	1.16	7
9	يمكنني قياس مستويات التعلم للطلاب بطرق مختلفة.	3.53	1.19	2
	المجموع	**3.49**	**1.12**	

نلاحظ من الجدول رقم (4) أن معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمجال معرفة التربية (PK) جاء بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.49) بانحراف معياري (1.12)، حيث جاءت معظم فقرات المجال بدرجة مرتفعة، ما عدا الفقرتان (4 و8) اللتان تنصان على: "يمكنني بسهولة تطوير وحدات دراسية جديدة" و"يمكنني قياس مستويات التعلم للطلاب بشكل فعال" فقد جاءتا بدرجة متوسطة حيث بلغ المتوسط الحسابي لهما (3.38، 3.38) بانحراف معياري (1.06، 1.16)، وقد يعود ذلك إلى أن تطوير الوحدات الدراسية وقياس مستويات التعلم للطلاب بشكل فعال يحتاج إلى الممارسة الميدانية في المدارس حيث إن الطالبات المعلمات اجتزن تقريباً الفصل الثاني من مرحلة الدبلوم التربوي وهي المرحلة النظرية لمقررات الدبلوم.

ويمثل الجدول رقم (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية

لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الرابع معرفة المحتوى والتربية ((PCK).

جدول رقم 5

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الرابع معرفة المحتوى والتربية (PCK)

الرقم	مجالات المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
1	يمكنني اختيار استراتيجيات تعليمية فعالة لدعم التعلم الوراثي للطلاب.	3.26	1.05	6
2	يمكنني استخدام الاستراتيجيات التعليمية التي تحدد الأخطاء المفاهيمية للطلاب حول علم الوراثة.	3.30	0.90	5
3	أثناء تدريس علم الوراثة، من السهل استخدام استراتيجيات تعليمية مختلفة.	3.33	1.01	4
4	يمكنني تصميم الموضوعات الاثرائية حول علم الوراثة على أساس ممارسات التعليم والتعلم الفعالة.	3.36	1.02	3
5	يمكنني تقييم مستويات التعلم للطلاب حول المسألة الجينية.	3.26	1.03	6
6	يمكنني توفير خبرات تعلم قائمة على علم الوراثة لطلاب العلوم.	3.38	1.05	2
7	أستطيع أن أشرح مفاهيم علم الوراثة ليفهمها الطلاب.	3.42	1.07	1
8	يمكنني تهيئة بيئات تعلم يمكن أن تقود المتعلمين إلى تعلم القضايا الجينية	3.04	1.31	7
	المجموع	**3.29**	**1.05**	

نلاحظ من الجدول رقم (5) أن معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمجال معرفة المحتوى والتربية (PCK)، جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.29) بانحراف معياري (1.05)، حيث جاءت معظم فقرات المجال بدرجة متوسطة، ما عدا الفقرة (7) التي تنص على: "أستطيع أن أشرح مفاهيم علم الوراثة ليفهمها الطلاب" فقد جاءت بدرجة مرتفعة حيث بلغ المتوسط الحسابي

(3.42) بانحراف معياري (1.07)، وقد يعود ذلك لتمكن المعلمات من طرق التدريس اللازمة لشرح المفاهيم.

ويمثل الجدول رقم (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الخامس معرفة المحتوى والتكنولوجيا (TCK).

جدول رقم 6

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال الخامس معرفة المحتوى والتكنولوجيا (TCK)

الرقم	مجالات المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
1	يمكنني استخدام التكنولوجيا لتدريس علم الوراثة على نحو فعال	3.38	1.23	1
2	يمكنني بسهولة التعرف على المفاهيم الجينية التي يمكنني تدريسها باستخدام التكنولوجيا	3.28	1.09	3
3	يمكنني الإجابة بسهولة على أسئلة الطلاب أثناء طرح الموضوعات العلمية المتعلقة بالوراثة التي تتطلب استخدام التكنولوجيا	3.17	1.08	6
4	يمكنني اختيار التقنيات التي تثري المواضيع التي أدرسها حول علم الوراثة	3.34	1.01	2
5	يمكنني العثور على العديد من المفاهيم الجينية التي يمكن للمتعلمين تعلمها بطريقة أكثر فعالية باستخدام التكنولوجيا	3.26	1.00	4
6	يمكنني العثور على العديد من المفاهيم الجينية التي يمكن تدريسها بفعالية باستخدام التكنولوجيا	3.28	1.09	3
7	يمكنني تخطيط دروس علم الوراثة التي تسمح لي باستخدام التكنولوجيا بفعالية	3.23	1.07	5
8	يمكنني توجيه الطلاب لاستخدام الانترنت في اجراء بحوث علمية حول الوراثة، ومناقشتها عبر مجموعات التواصل الاجتماعي التكنولوجية	3.28	1.19	3
	المجموع	**3.28**	**1.10**	

نلاحظ من الجدول رقم (6) ان معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمجال معرفة المحتوى والتكنولوجيا (TCK) جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.28) بانحراف معياري (1.10)، حيث جاءت جميع فقرات المجال بدرجة متوسطة، وكانت اعلى الفقرات متوسطا الفقرة (1) التي تنص على "يمكنني استخدام التكنولوجيا لتدريس علم الوراثة على نحو فعال" بمتوسط حسابي (3.38) بانحراف معياري (1.23)، أما أقل الفقرات متوسطا الفقرة (3) التي تنص على "يمكنني الإجابة بسهولة على أسئلة الطلاب أثناء طرح الموضوعات العلمية المتعلقة بالوراثة التي تتطلب استخدام التكنولوجيا" بمتوسط حسابي (3.17) بانحراف معياري (1.08)، وقد يعود ذلك لافتقار الطالبات للخبرة الميدانية التي تمكنهن من التصور السليم لأسئلة الطالبات المرتبطة باستخدام التكنولوجيا في تدريس علم الوراثة.

ويمثل الجدول رقم (7) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال السادس معرفة التربية والتكنولوجيا (TPK)

جدول رقم 7

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال السادس معرفة التربية والتكنولوجيا (TPK)

الرقم	مجالات المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
1	يمكنني تحديد الطريقة التعليمية والتكنولوجيا التي يمكن أن تعملا معاً بفعالية	3.30	1.11	5
2	يمكنني أن أفكر بشكل نقدي حول كيفية استخدام التكنولوجيا في الفصل	3.14	1.17	9
3	يمكنني اختيار التقنيات التي من شأنها تمكين المتعلمين من التعلم بطرق جديدة	3.23	1.05	6
4	يمكنني تكييف بعض استراتيجيات التدريس التي أستخدمها عند استخدام التكنولوجيا للتعلم من قبل الطلاب	3.17	1.07	8

تابع/ جدول رقم 7

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال السادس معرفة التربية والتكنولوجيا (TPK)

الرقم	مجالات المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
5	يمكنني تكييف طريقة استخدام التكنولوجيا لاستراتيجيات التدريس المحددة التي استخدمها	3.36	1.06	4
6	يمكنني إدارة الفصل بسهولة أثناء استخدام التكنولوجيا في فصولي لتمكين طلابي من التعلم	3.38	1.14	3
7	يمكنني تقييم مستوى تعلم الطلاب بفعالية في الدروس التي تستخدم فيها التقنيات	3.52	1.14	1
8	يمكنني التكيف بفعالية مع استخدام التكنولوجيا اعتماداً على المستوى الحالي لفهم الطلاب	3.46	1.16	2
9	يمكنني تكييف استخدامي للتكنولوجيا بفعالية، اعتماداً على ما لا يفهمه الطلاب في الوقت الحالي	3.22	1.09	7
	المجموع	**3.31**	**1.11**	

نلاحظ من الجدول رقم (7) أن معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمجال معرفة التربية والتكنولوجيا (TPK) جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.31) بانحراف معياري (1.11)، حيث جاءت معظم فقرات المجال بدرجة متوسطة، ما عدا الفقرتان (7و8) التي تنص على: "يمكنني تقييم مستوى تعلم الطلاب بفعالية في الدروس التي تستخدم فيها التقنيات.." و"يمكنني التكيف بفعالية مع استخدام التكنولوجيا اعتماداً على المستوى الحالي لفهم الطلاب" فقد جاءت بدرجة مرتفعة حيث بلغ المتوسط الحسابي لهما (3.52، 3.46) بانحراف معياري (1.14، 1.16)، وقد يعود ذلك لتناول مقرر تكنولوجيا التعليم في الدبلوم التربوي لوسائل تقييم الطلبة من خلال التقنيات بشكل عملي، وكذلك تناوله لطرق مختلفة في التدريس باستخدام التكنولوجيا مما يمكن المعلمة من مراعاة الفروق الفردية.

ويمثل الجدول رقم (8) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال السابع معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK).

جدول رقم 8

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على فقرات المجال السابع معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)

الرقم	مجالات المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
1	يمكنني تصميم الدروس التي يمكن أن تجمع بفعالية بين علم الوراثة والتكنولوجيا والاستراتيجيات التعليمية	3.25	1.14	4
2	يمكنني تصميم دروس تجمع بفعالية بين القضايا الجينية والتقنيات واستراتيجيات التدريس	3.34	1.20	2
3	يمكنني اختيار التقنيات التي من شأنها تحسين مستويات تعلم الطلاب	3.23	1.20	5
4	يمكنني اختيار التقنيات التي يمكنها تحسين كل من المحتوى واستراتيجيات التدريس لعلم الوراثة	3.41	1.11	1
5	يمكنني أن أدرس علم الوراثة بفاعلية باستخدام التكنولوجيا والاستراتيجيات التعليمية المختلفة	3.41	1.05	1
6	يمكنني استخدام التكنولوجيا بفعالية لتقييم مستوى فهم القضايا الجينية لدى الطلاب	3.22	1.11	6
7	يمكنني بسهولة تصميم دروس العلوم عن طريق مراعاة المعرفة الجينية والاختلافات بين طلابي وأهداف المنهج الدراسي	3.28	1.18	3
8	يمكنني بسهولة اختيار الموضوعات العلمية الاثرائية عن طريق مراعاة المعرفة الجينية والاختلافات بين طلابي وإنجازات المنهاج	3.23	1.02	5
9	بإمكاني مساعدة معلمين آخرين في تنسيق استخدام موضوعات العلوم والتكنولوجيا واستراتيجيات التدريس	3.41	1.10	1
	المجموع	**3.31**	**1.12**	

نلاحظ من الجدول رقم (8) ان معرفة معلمات الأحياء قبل الخدمة بمجال معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) جاء بمستوى متوسط، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.31) بانحراف معياري (1.12)، حيث جاءت معظم فقرات المجال بدرجة متوسطة، ما عدا الفقرات (4 و5 و9) التي تنص على: "يمكنني اختيار التقنيات التي يمكنها تحسين كل من المحتوى واستراتيجيات التدريس لعلم

الوراثة" و"يمكنني أن أدرس علم الوراثة بفاعلية باستخدام التكنولوجيا والاستراتيجيات التعليمية المختلفة" و"بإمكاني مساعدة معلمين آخرين في تنسيق استخدام موضوعات العلوم والتكنولوجيا واستراتيجيات التدريس. "فقد جاءت بدرجة مرتفعة حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.41، 3.41، 3.41) بانحراف معياري (1.11، 1.05، 1.10) على التوالي، وقد يعود ذلك لتمكن المعلمات من استراتيجيات التدريس وتقنيات التعليم وآليات الاستفادة منهما في تدريس المحتوى وتم تناولهما في مقرري طرق تدريس العلوم وتكنولوجيا التعليم في برنامج الدبلوم التربوي.

ويمثل الجدول رقم (9) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على مجالات منحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) السبعة.

جدول رقم 9

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات معلمات الأحياء قبل الخدمة على مجالات منحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) السبعة

الرقم	مجالات المقياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
1	معرفة التكنولوجيا (TK)	3.31	1.13	2
2	معرفة المحتوى (CK)	3.08	1.08	5
3	معرفة التربية (PK)	3.49	1.12	1
4	معرفة المحتوى والتربية ((PCK)	3.29	1.05	3
5	معرفة المحتوى والتكنولوجيا (TCK)	3.28	1.10	4
6	معرفة التربية والتكنولوجيا ((TPK	3.31	1.11	2
7	معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)	3.31	1.12	2

نلاحظ من الجدول رقم (9) ان معرفة التربية (PK) جاءت بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.49) بانحراف معياري (1.12)، وقد يعود ذلك إلى أن عينة الدراسة في نهاية دراسة مرحلة الدبلوم التربوي مما يزودها بالإطار النظري التربوي للعملية التعليمية من مهارات طرق التدريس، والإدارة الصفية، وخصائص

الطلبة، وآلية تطوير وتنمية المعلم وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسات (Chai, Koh & Tsai, 2010; Hossini & Kamal, 2013) التي توصلت إلى تفوق ملحوظ للمعرفة الخاصة بالتربية (PK).

أما في المرتبة الثانية فجاءت معرفة التكنولوجيا (TK) ومعرفة التربية والتكنولوجيا (TPK) ومعرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) بنفس المتوسط الحسابي لهم حيث بلغ (3.31) بانحراف معياري لكل منهم على التوالي (1.12, 1.11, 1.13)،

وقد يعود وجود معرفة التكنولوجيا (TK) في المرتبة الثانية بسبب معرفة المعلمات المرتفعة بتقنيات التعليم، حيث بلغ المتوسط الحسابي (3.49) بانحراف معياري (1.11)، وقد يعود ذلك لاجتياز الطالبات لمقرر تكنولوجيا التعليم خلال دراستهن الحالية للدبلوم التربوي في الفصل الدراسي الأول، مما ساهم في تطوير معرفتهن بالتكنولوجيا وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Kurt, Mishra & Kocoglu, 2013).

أما نتيجة معرفة التربية والتكنولوجيا (TPK) فقد تعود إلى التحاق الطالبات ببرنامج الدبلوم التربوي الذي يزود الطالبة بالإطار النظري التربوي للعملية التعليمية، كما يركز على استخدام الطالبة التكنولوجيا في إعداد الدروس وتنفيذها مما ساهم في تطور معرفة المعلمات قبل الخدمة بالتربية والتكنولوجيا (TPK)، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Hofer & Grandgenett, 2012) التي أشارت إلى أن برنامج اعداد المعلمين ساهم في تطوير معرفتهم الخاصة بالتربية والتكنولوجيا (TPK).

وجاءت معرفة الطالبات بالتكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) بدرجة متوسطة (3.31) وقد تعود هذه النتيجة لدمج التكنولوجيا والتربية لتدريس محتوى الوراثة، أي يظهر هذا المجال الجانب التطبيقي للتفاعل بين التربية والتكنولوجيا والمحتوى مما يشير إلى أهمية هذا المجال في الممارسات الصفية حيث يحتاج المعلم إلى الإعداد التربوي والتكنولوجي لتدريس المحتوى بطريقة أقرب ذهنيا للمتعلم وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Agyei & Voogt, 2012).

وجاء في المرتبة الثالثة معرفة المحتوى والتربية (PCK) بمتوسط حسابي (3.29) وبانحراف معياري (1.05)، قد يعود ذلك إلى أن معرفة المعلمات بالمحتوى كانت الأقل في المجالات السبعة وحتى يتم فهم ومعرفة الأساليب التربوية اللازمة لا بد من فهم المحتوى؛ وخاصة أن معرفة المعلمات بالتربية كانت مرتفعة مما يشير إلى تأثر مجال التربية والمحتوى بفهم محتوى الوراثة مما أدى إلى وجوده في المرتبة الثالثة، وأن هناك حاجة للمعلمات لمعرفة المزيد عن مجال معرفة المحتوى والتربية (PCK)، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Doukakis, Koilias & Adropous, 2013).

وجاء في المرتبة الرابعة معرفة المحتوى والتكنولوجيا (TCK) بمتوسط حسابي (3.28) وبانحراف معياري (1.10)، قد يعود ذلك لصعوبة فهم المعلمات للمفاهيم الوراثية لأن فهم التقنيات الوراثية يتطلب فهم مفاهيم الوراثة، كما جاء في المرتبة الخامسة والأخيرة معرفة المحتوى (CK) بمتوسط حسابي (3.08) وبانحراف معياري (1.08) وقد يعود ذلك إلى أن المعلمات لا يتمتعن بالكفاءة في المعرفة الجينية بسبب الطبيعة المجردة للوراثة وصعوبة تعليمها وتعلمها وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة الدراسات (Lewis & WoodÙRobinson, 2000; Lewis & Kattmann, 2004; Reiser & Duncan, 2007)، وبمقارنة معرفة المعلمات بالمحتوى (CK) ومعرفتهن بالتربية (PK) نجد أن هناك تفوقا ملحوظا لمعرفتهن بالتربية (PK) وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Chai, Koh & Tsai, 2010).

السؤال الثاني: للإجابة عن سؤال الدراسة الثاني الذي نصه "هل هناك علاقة ارتباطية بين مجالات منحى معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)؟ "تم حساب معاملات ارتباط بيرسون بين مكونات منحى (TPACK)، والدلالة الإحصائية لها عند ($\alpha \leqslant 0.05$)، ويوضح ذلك الجدول رقم (10).

الجدول رقم 10

معاملات ارتباط بيرسون بين مجالات منحى معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK)

		TK	CK	PK	PCK	TCK	TPK	TPACK
TK	معامل ارتباط بيرسون	1.00	0.623	0.424	0.615	0.478	0.471	0.401
	مستوى الدلالة	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001
CK	معامل ارتباط بيرسون		1.00	0.521	0.602	0.443	0.356	0.355
	مستوى الدلالة		0.000	0.000	0.000	0.000	0.004	0.004
PK	معامل ارتباط بيرسون			1.00	0.760	0.679	0.575	0.633
	مستوى الدلالة			0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
PCK	معامل ارتباط بيرسون				1.00	0.697	0.708	0.638
	مستوى الدلالة				0.000	0.000	0.000	0.000
TCK	معامل ارتباط بيرسون					1.00	0.803	0.829
	مستوى الدلالة					0.000	0.000	0.000
TPK	معامل ارتباط بيرسون						1.00	0.875
	مستوى الدلالة						0.000	0.000
TPACK	معامل ارتباط بيرسون							1.00
	مستوى الدلالة							0.000

نلاحظ من الجدول رقم (10) وجود علاقة ارتباطية إيجابية بين مجالات منحى معرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) حيث كانت الدلالة الإحصائية لعلاقات الارتباط بين جميع المكونات أقل من الدلالة الإحصائية ($\alpha \leqslant 0.05$)، وكان أعلى ارتباط بين معرفة التربية والتكنولوجيا (TPK) ومعرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) حيث بلغ معامل الارتباط (0.875)، يليه

العلاقة بين معرفة المحتوى والتكنولوجيا (TCK) ومعرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) حيث بلغ معامل الارتباط (0.829)،

وكانت أقل الارتباطات بين معرفة المحتوى (CK) ومعرفة التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) حيث بلغ معامل الارتباط (0.355)، يليها العلاقة بين معرفة المحتوى (CK) ومعرفة التربية والتكنولوجيا (TPK) حيث بلغ معامل الارتباط (0.356)، تراوحت باقي قيم معاملات الارتباط بين مكونات منحى (TPACK) (0.401 – 0.803).

اظهرت نتيجة الدراسة وجود علاقات ارتباطية إيجابية بين جميع مكونات منحى (TPACK) وقد تعود هذه النتيجة إلى أن معرفة التكنولوجيا، وعلم التربية، والمحتوى، وتقاطعاتهم مرتبطة ببعضها البعض، أي أن هناك اعتمادا متبادلا بين التكنولوجيا، والتربية والمحتوى في تعلم المعلمين وتعليمهم، لذلك يجب اعتبار منحى (TPACK) بمثابة حزمة كاملة لتقاطع نطاقات المعرفة الثلاثة، وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Hong et al., 2013) التي أشارت إلى وجود علاقة مابين مستويات كل من معرفة التربية، ومعرفة التكنولوجيا، ومعرفة المحتوى، ومستويات المعارف الفرعية الناتجة عن دمجها.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة فإن الباحثة توصي بالآتي :

- إضافة منحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) إلى مقرر طرق التدريس لكافة التخصصات في برنامج الدبلوم التربوي.
- توجيه القائمين على البرامج التدريبية للمعلمين في قطاع التعليم بإعداد برامج تدريبية قائمة على منحى (TPACK).
- بناء برامج تدريبية لتدريب المعلمين على استخدام منحى (TPACK) في تخصصات العلوم المختلفة.

- إجراء دراسات ترصد تمتع المعلمين قبل الخدمة بمعرفة منحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) لتخصصات العلوم الاخرى.
- إجراء دراسات ترصد تمتع المعلمين اثناء الخدمة بمعرفة منحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK).
- إجراء دراسات ترصد معرفة المعلمين بمعرفة منحى التكنولوجيا والتربية والمحتوى (TPACK) تبعا لمتغيرات مثل: النوع الاجتماعي، الخبرة، التحصيل...إلخ.

Knowledge of Pre-service Biology Teachers in Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK)

Dr. Sanaa M. AbuAazra
College of Education Ù Altaef University
K.S.A

Abstract

The aim of this study is to identify the knowledge of preÙservice teachers in the framework of Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). The sample of the study consisted of (34) teachers of pre-service biology teachers enrolled in the educational diploma program at the University of Taif for the second semester of 2017-2018, In order to achieve the purpose of the study, the researcher used the descriptive approach. A questionnaire was designed as a tool for applying the study. The results of the study showed that the knowledge of the teachers in the field of (TPACK) was as follows: in the first rank was pedagogy knowledge (PK) with an average of (3.49), In the second rank came Technology knowledge (TK) and Technological pedagogical knowledge (TPK) and Technological pedagogical content knowledge (TPACK) with the same average of (3.31). The third rank was occupied by the Pedagogical content knowledge (PCK) with an average of (3.29), The fourth rank was Technological content knowledge (TCK) with an average of (3.28). In the fifth and final rank was the content knowledge (CK) with an average of (3.08). The results of the study indicate that there is a positive correlation between the fields of Technological pedagogical content knowledge (TPACK). The study recommended directing the training programs for teachers to prepare training programs based on (TPACK).

Key Words: biology teachers, Content knowledge, Technology knowledge, pedagogy knowledge, Technological pedagogical content knowledge (TPACK).

المراجع

Agyei, D. D., & Voogt, J. (2011). Determining teachers' TPACK through observations and self-report data. In: *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference 2011.* AACE, pp. 2314-2319

Agyei, D. D., & Voogt, J. (2012). Developing Technological Pedagogical Content Knowledge in pre-service mathematics teachers, through Teacher Design Teams. *Australasian Journal of Educational Technology, 28*, 547-564

Annetta, L. A., Minogue, J., Holmes, S. Y., & Cheng, M. T. (2009). Investigating the impact of video games on high school students' engagement and learning about genetics. *Computers & Education, 53*(1), 74-85.

Chai, C. S., Koh, J. L., & Tsai, C. C. (2010). Examining the technological pedagogical content knowledge of Singapore preservice teachers with a large-scale survey. *Journal of Computer Assisted Learning, 26*(6), 563-573..

Chen, Y.- H., & Jang, S.-J. (2014). Interrelationship between stages of concern and technological, pedagogical, and content knowledge: A study on Taiwanese senior high school in-service teachers. *Computers in Human Behavior*, 32, 79-91.

Clements, D. H. (2002). Computers in early childhood mathematics. *Contemporary Issues in Early Childhood, 3*(2), 160-181

Doukakis, S., Koilias, C., & Adropous, N. (2013). "Computer science teachers In - service Training needs and their Technological pedagogical content Knowledge ". *Readings in Technology and Education, 22(3), 320-334.*

Duncan, R. G., & Reiser, B. J. (2007). Reasoning across ontologically distinct levels: Students 'understandings of molecular genetics. *Journal of Research in Science Teaching, 44*(7), 938-959.

Finger, G., Jamieson-Proctor, R., & Albion, P. (2010). Beyond pedagogical

content knowledge: The importance of TPACK for informing preservice teacher education in Australia. IFIP

Gelbart, H., Brill, G., & Yarden, A. (2009). The Impact of a Web-Based Research Simulation in Bioinformatics on Students' Understanding of Genetics. *Research in Science Education, 39*(5), 725-751.

Griffiths, T. (2008). Why do students find genetics so difficult to learn?. The XX International Congress of Genetics, Berlin, Germany.

Advances in Information and ommunication Technology, 324, 114-125.

Hofer, M., & Grandgenett, N. (2012). TPACK development in teacher education: A longitudinal study of preservice teachers in a secondary M.A.Ed. program. *Journal of Research on Technology in Education, 45*(1), 83-106

Hong, H., Chai, C., mwng, E., Li, W., & Koh, J. (2013). Validating and Modeling TPACK Frame work Among Asian Preservice Teachers. *ASCILITE, 29*(1), 41-53.

Hosseini, Z., and A. Kamal. (2013). A Survey on Pre-Service and In-Service Teachers' Perceptions of Technological Pedagogical Content Knowledge. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology. 1* (2), 1-7.

Kazu, I. Y., and P. Erten. (2014). Teachers' Technological Pedagogical Content Knowledge Self Efficacies. *Journal of Education and Training Studies. 2*(2), 126-144.

Koehler, M.J., & Mishra, P. (2008). Introducing TPCK. In AACTE Committee on Innovation and Technology (Ed.), *The handbook of technological pedagogical content knowledge (TPCK) for educators* (pp. 3-29). New York, NY: Routledge.

Kurt, G., Mishra, P., & Kocoglu, Z. (2013) Technological pedagogical content knowledge development of Turkish preservice teachers of English. *Proceedings of the Society for Information Technology and Teacher Education International Conference* 2013(PP.5073- 5077). Chesapeake, VA: AACE.

Lei, J. (2009). Digital natives as preservice teachers: What technology prepara-

tion is needed? *Journal of Computing in Teacher Education, 25*(3), 87-97.

Lewis, J., & Kattmann, U. (2004). Traits, genes, particles and information: re-visiting students' understandings of Genetics. *International Journal of Science Education, 26*(2), 195-206.

Lewis, J., & Wood-Robinson, C. (2000). Genes, chromosomes, cell division and inheritancedo students see any relationship?. *International Journal of Science Education, 22*(2), 177-195.

Messina, L., & Tabone, S. (2012). Integrating technology into instructional practices focusing on teacher knowledge. *Procedia-Social and Behavioral Sciences, 46*, 1015-1027.

Mishra, P., & Koehler, M. J. (2006). Technological pedagogical content knowledge: A framework for teacher knowledge. *Teachers College Record, 108(6), 1017-1054.*

Nelson, J., Christopher, A., & Mims, C. (2009). TPACK and web 0.2: Transformation of teaching and learning. *TechTrends, 53(5), 80-87.*

Odadâić, V., Miljanović, T., Pribićević, T., âupanec, V. (2017). Effectiveness of the Use of Educational Software in Teaching Biology. *Croatian Journal of Education, 19*(1), 11-43.

øzgn-Koca, A., Meagher, M., & Edwards, M. T. (2010). Preservice teachers' emerging TPACK in a technology-rich methods class. *The Mathematics Educator, 19*(2), 10-20.

Polly, D., Mims, C., Shepherd, C. E., & Inan, F. (2010). Evidence of impact: Transforming teacher education with preparing tomorrow's teachers to teach with technology (PT3) grants. Teaching and Teacher Education: *An International Journal of Research and Studies, 26(4), 863-870.*

Pool, C. R. (1997). A new digital literacy: A conversation with Paul Gilster. *Integrating Technology into Teaching, 55*(3), 6-11.

Schmidt, D. S. (2009). Technological pedagogical content knowledge (TPACK): The development and validation of an assessment instrument for preservice teachers. *Journal of Research on Technology in Education* (International Society for Technology in Education), 42(2), 123.

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

Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundation of the new reform. *Harward Educational Review, 57*(1), 1-22.

Starbek, P., Starčič Erjavec, M., & Peklaj, C. (2010). Teaching genetics with multimedia results in better acquisition of knowledge and improvement in comprehension. *Journal of Computer Assisted Learning, 26*(3), 214-224.

Suharwoto, G. (2006). Secondary mathematics preservice teachers' development of technology pedagogical content knowledge in subject-specific, technology-integrated teacher preparation program. (PHD) Mathematics education. Oregon State University. USA

Valdez, G., McNabb, M., Foertsch, M., Anderson, M., Hawkes, M., & Raack, L. (2004). Computer based technology and learning: Evolving uses and expectations. North Central Regional Educational Laboratory.