معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار وتوفرها في مخرجات برامج البكالوريوس بجامعة الملك خالد

سحر يحي علي موسى

أستاذ المناهج وطرق تدريس العلوم المساعد

كلية التربية بجامعة الملك خالد

معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار وتوفرها في مخرجات برامج البكالوريوس بجامعة الملك خالد

سحر يحي علي موسى

الملخص

هدفت الدراسة الحالية إلى تحديد معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار والكشف عن توفرها في مخرجات برامج البكالوريوس بجامعة الملك خالد، ولتحقيق ذلك؛ استُخدِم المنهج الوصفي، كما أعُدت قائمة بمعايير التعلم، وطُبِقت أداة الدراسة والمتمثلة في: بطاقة تحليل مخرجات التعلم، على عينة قصدية تكونت من (٣٠) وثيقة لتوصيف المقررات التخصصية، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من عام (٢٠١٩-٢٠٢٠م).

وقد توصلت النتائج إلى أن معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار تتضمن ثلاثة أبعاد مرتبطة بأبعاد الإستراتيجية يتفرع منها (٦٠) معيار، كما توصلت النتائج إلى توفرها بدرجة منخفضة في مخرجات برامج البكالوريوس بجامعة الملك خالد، حيث بلغ المتوسط العام (١,٥٤)، وفي ضوء ذلك قُدّمت بعض التوصيات.

الكلمات المفتاحية: تعلم العلوم، البحث العلمي، التكنولوجيا، الابتكار.

The Standards for learning natural sciences in accordance with the requirements of the Arab Strategy for Scientific Research, Technology and Innovation, and their availability in the outputs of Bachelor's programs at King Khalid University

Sahar Yehia Ali Mousa

Abstract

The aim of the current study is to define the Standards for learning natural sciences according to the requirements of the Arab Strategy for Scientific Research, Technology and Innovation (ASSTI), and their availability in the outputs of Bachelor's programs at King Khalid University. To achieve that; the descriptive approach was used, and a list of learning Standards was prepared. The study tool, represented in: the Learning Outcomes Analysis Card, was applied to a purposive sample consisting of (30) documents describing courses, during the second semester of (2019-2020).

The results showed that the Standards for learning natural sciences according to the requirements of (ASSTI) include three dimensions related to the dimensions of the strategy, of which (60) Standards are branched. Also, the results showed that the Standards are low in the outputs of the programs, where the overall average was (1.54). In light of this, some recommendations were made.

Key words: science learning, scientific research, technology, innovation

مقدمة الدراسة (الإطار النظري والدراسات السابقة):

انطلاقًا من التطورات العلمية المتسارعة وعصر التنمية التنافسية ومتطلبات سوق العمل المعيارية، فرضت التوجهات التنموية الحديثة على مؤسسات التعليم الاستثمار النوعي لمخرجاتها كمطلب مُلح لنهضة مجتمعية مستدامة، ولمواكبة هذا المضمار؛ أصبح التوجه نحو تطوير المنظومة التعليمية وفقًا لإستراتيجية البحث العلمي والتكنولوجي والابتكار هدفًا أساسيًا تستند عليه الخطط الإستراتيجية للجامعات العالمية في الدول المتقدمة.

ففي الولايات المتحدة الأمريكية تم التخطيط لهذه الإستراتيجية من قبل الحكومة الفيدرالية، وحددت برامجها الهيئة القومية للعلوم، بينما اشتركت جميع مؤسسات المجتمع في تنفيذها (National Academy of Science, 2014)، وفي الاتحاد الأوربي تم العمل عليها وفق خطة مرحلية تهدف إلى تصميم وتنفيذ البرامج الأكاديمية في التعليم العالي بالاستناد على الأبحاث العلمية والتكنولوجيا؛ بغرض تحقيق التنمية المجتمعية (European Commission, 2020).

وقد أدركت جامعة الدول العربية ضرورة تبني هذا التوجه؛ فأصدرت القمة العربية قرارها باعتماد الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار، ودعت جميع منظمات العمل العربي المشترك إلى تكييف أنشطتها وبرامجها بما يدعم ذلك، تجسيدًا لرؤية عربية موحدة تطمح للوصول بمنظومة البحث العلمي والتكنولوجي والابتكار في الوطن العربي إلى المستوى الذي تسهم فيه مساهمة واضحة في عملية التنمية المستدامة في المجالات الاقتصادية والاجتماعية والثقافية، والتحول إلى مجتمع مبني على المعرفة (جامعة الدول العربية، ٢٠١٧).

ويرى الفيصل (٢٠١٨) أن التركيز على أنشطة البحث العلمي والتطوير التكنولوجي والابتكار ما هو إلا حاجة علمية تقتضيها مفاهيم العصر المعرفي ومتطلباته، حيث تنشأ علاقة تأثير وتأثر بين عملية إنتاج المعرفة واستثمارها من جهة والنمو

الاقتصادي من جهة أخرى، وتحتل تكنولوجيا المعلومات في هذا الإطار موقعًا محوريًا رئيسيًا، كما تُشكل منظومة العلوم جزءًا كبيرًا من النسيج الثقافي للمجتمعات.

وتتعدد أهداف الإستراتيجية العربية لتحقيق لذلك، ولعل أبرزها الاهتمام بالمعارف والمهارات لدى طلاب التعليم العالي، وتهيئة الإمكانات اللازمة لصقلها وتنميتها، وإذكاء الإبداع وتعليمه وبث قيمه ونشر ثقافته، وتطوير مكونات البرامج والمناهج الدراسية الجامعية ومعايير التعليم والتعلم، بما يضمن تخريج كوادر علمية مؤهلة على درجة عالية من الكفاءة البحثية والتكنولوجية والابتكارية (جامعة الدول العربية، ٢٠١٨).

لا سيما وأن التقارير العالمية تشير إلى انخفاض تقييم الدول العربية في أبعاد هذه الإستراتيجية، حيث أظهر تقرير مؤشر نيتشر أن البحث العلمي في الوطن العربي دون المستوى العالمي (Nature Index, 2019)، كما أشار تقرير المؤشر الدولي لتنمية تكنولوجيا المعلومات والاتصالات أن الدول العربية لا زالت تحتل مراتب متأخرة في التصنيف (Technology Index, 2019)، بينما أكد تقرير المؤشر العالمي للابتكار أن غالبية الدول العربية جاءت مرتبتها ما بعد الـ ٦٠ (Innovation Index, 2019).

وقد أشارت الدراسات إلى بعض التوصيات بناءً على تقصي الأسباب التي أدت إلى ذلك التدني ومنها: دراسة الغويل (٢٠١٦) التي أوصت بضرورة حل المشكلات التي تعيق استخدام التكنولوجيا في الجامعات العربية ومنها: القصور في التأهيل وقلة الوعي وضعف البنية التحتية، ودراسة الصالح (٢٠١٧) التي أوصت بضرورة دمج الابتكار ضمن البرامج التعليمية وعمليات التعلم في جميع المراحل الدراسية، ودراسة مدياني (٢٠١٨) التي أوصت بإصلاح التعليم الجامعي والبحث العلمي في الوطن العربي وربطه بمشكلات المجتمع.

ويتطلب الإطار العام للإستراتيجية العربية عددًا من الإجراءات المرتبطة بمنظومة التعليم منها: تطوير مناهج العلوم، تحوير المعرفة العلمية إلى ثروة عبر البحث العلمي

والتكنولوجي والابتكار، تحويل دور الجامعات من تخريج طالبي فرص عمل إلى مولدي فرص عمل؛ وذلك بتأهليهم على مهارات البحث العلمي والتكنولوجي والابتكار والمبادرة وريادة الأعمال (جامعة الدول العربية، ٢٠١٧).

حيث أن الاستثمار في مجال العلوم من خلال البحث العلمي والتكنولوجي والابتكار وما ينتج عنه من تطور في الإنتاجية الفردية والمجتمعية والقدرة التنافسية ذو ارتباط وثيق بالمعرفة العلمية الأكاديمية بمستوياتها المتباينة ومجالاتها المختلفة وما يلزمها من ممارسات متقدمة موجهة نحو بناء قوة بشرية فاعلة قادرة على تحقيق التنمية المستدامة (منظمة التعاون الإسلامي، ٢٠٢٠).

وتتمثل أهم المجالات التي تستهدفها الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار في: تنمية وإدارة الموارد المائية، الطاقة الذرية، الطاقة المتجددة، صناعة النفط والغاز والبتروكيماويات، المواد الجديدة، الإلكترونيات، التقانة المعلوماتية، علوم الفضاء، العلوم والتقانات متناهية الصغر، الزراعة والثروة الحيوانية والسمكية، الصناعة والإنتاج، التصحر والتغير المناخي في قطاع الزراعة، العلوم الصحية والتقانات الحيوية، التقانات المستقبلية المتلاحقة (جامعة الدول العربية، ٢٠١٨).

وبما أن إستراتيجية البحث العلمي والتكنولوجي والابتكار تعتمد بشكل رئيس على مجالات العلوم الطبيعية والصحية والهندسية والتكنولوجية والصناعية والزراعية؛ لذا فإنه ينبغي تقنين وتطوير البرامج الأكاديمية المرتبطة بها؛ لضمان مشاركتها الفاعلة في الحراك التنموي، وذلك بتحديث ممارسات تعلمها وفقًا لأبعاد الإستراتيجية.

في ضوء ما سبق تتضح العلاقة الوطيدة التي تربط الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار بالعلوم الطبيعية كأحد أولوياتها البحثية التي يتطلب تعلمها ممارسة مجموعة من المهارات العلمية والبحثية والعقلية والريادية والاجتماعية والتكنولوجية والابتكارية، مما يسهم في تطوير منظومة التعليم الجامعي الداعمة لتحقيقها.

وفي هذا الصدد يشيران بـايبي (Bybee, 2010) وشـن (Chen, 2018) إلى أن مخرجات التعلم في برامج العلوم الطبيعية الحالية لم تعـد كافيـة لإعـداد الطـلاب للحيـاة والعمل في القرن الحادي والعشرين، فتعلم العلوم الطبيعية في التعليم الجامعي ينبغـي أن يمكن الطلاب من تطوير قدراتهم العلمية وكفاءتهم العملية في سياق اجتماعي.

وفي إطار الاهتمـام بـتعلم العلـوم الطبيعيـة في المرحلـة الجامعيـة أجريـت بعـض الدراسات السابقة منها: دراسة واهيوني (Wahyuni, 2016) التي هـدفت إلى تعـرف أثر استخدام التعلم القائم على المنهج العلمي على تنمية المهارات العلمية لـدى طـلاب قسم الفيزياء بجامعة ميدان في إندونيسيا، ولتحقيـق هـذا الهـدف؛ اعتمـدت المـنهج شـبه التجريبي، واستخدمت اختبار المهارات العلميـة، وتناولـت المـنهج العلمـي القـائم علـى عمليات العلم الأساسية والتكاملية وهـي: الملاحظـة، التصـنيف، الاسـتنتاج، اسـتخدام الأدوات، تمثيل البيانات، استخدام الأرقام، استخدام العلاقات المكانية والزمانية، التنبـؤ، التعريف الإجرائي، فرض الفروض، ضبط المتغيرات، التجريب العملـي، كتابـة التقريـر العلمي، تفسير البيانات، وقد أظهرت نتائج الدراسـة وجـود فـروق دالـة إحصـائيًا بـين درجات أفراد المجموعة التجريبية والضابطة لصـالح أفـراد المجموعـة التجريبيـة، ودراسـة سبيدا (Cepeda, 2017) التي هـدفت إلى اقـتراح برنـامج تعليمـي قـائم علـى الـتعلم المدمج والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات البحث العلمي عبر الإنترنت لدى طـلاب كليات العلوم بقسـم الكيميـاء والأحيـاء والهندسـة بالمكسـيك، ولتحقيـق هـذا الهـدف؛ اعتمدت المنهج شبه التجريبي، واستخدمت بطاقة الملاحظة، وتناولت تكنولوجيا الهـاتف المحمول بالإضافة إلى التعلم التقليدي، وقد أظهرت النتـائج فاعليـة البرنـامج المقـترح في تنميـة مهـارات البحـث العلمـي عـبر الإنترنـت لـدى أفـراد العينـة، ودراسـة كينـانين (Keinanen, 2019) التي هـدفت إلى الكشـف عـن درجـة الكفـاءة الابتكاريـة لـدى طلاب كلية العلوم بفنلندا وعلاقتها بالتعلم القائم على الابتكار، ولتحقيق هـذا الهـدف؛ اعتمدت المنهج الوصفي، واستخدمت استبيان التقييم الذاتي، وتناولـت أبعـاد الابتكـار التالية: مهارات الإبداع والنقد والعمل الجماعي والمبادرة والتواصل، وقد أظهرت نتـائج

الدراسة أن درجة الكفاءة الابتكارية لدى الطلاب ترتبط بأنواع التعلم المستخدمة، حيث حصل الطلاب الذين استخدموا التعلم القائم على الابتكار على درجات عالية مقارنة بغيرهم، ودراسة بن ورمنارين (Penn & Ramnarain, 2019) التي هدفت إلى المقارنة بين فاعلية استخدام التعلم الافتراضي والتقليدي في اكتساب المفاهيم العلمية لدى طلاب كلية العلوم بقسم الكيمياء بجامعة فري ستيت بجنوب أفريقيا، ولتحقيق هذا الهدف؛ اعتمدت المنهج شبه التجريبي، واستخدمت الاختبار التحصيلي، وتناولت المختبرات الافتراضية والتقليدية، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين درجات أفراد المجموعة التجريبية والضابطة لصالح المجموعة التجريبية، ودراسة بيونو (Piunno, 2019) التي هدفت إلى اقتراح برنامج تدريبي قائم على البحث العلمي وتعرف أثره على تنمية مهارات البحث العلمي والعمل الجماعي وإدارة الوقت لدى طلاب كلية العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية، ولتحقيق هذا الهدف؛ اعتمدت المنهج شبه التجريبي، واستخدمت بطاقة الملاحظة، وتناولت مهارات البحث العلمي التالية: تصميم التجربة العلمية، فرض الفروض، تحديد المنهجية الملائمة وتقنيات أخذ العينات، جمع العينات الأولية، تحليل العينات واكتشاف العلاقات، تفسير النتائج ونشرها وتعميمها، وقد أظهرت النتائج فاعلية البرنامج المقترح في تنمية عدد من المهارات كالبحث العلمي والعمل الجماعي وإدارة الوقت لدى أفراد عينة الدراسة، ودراسة روسمانسيه وليني (Rusmansyah & Leny, 2019) التي هدفت إلى اقتراح نموذج للتعلم قائم على حل المشكلات والاستقصاء وتعرف أثره على تنمية مهارات التفكير الناقد والكفاءة الذاتية لدى طلاب كلية العلوم بقسم الكيمياء بإندونيسيا، ولتحقيق هذا الهدف؛ اعتمدت المنهج شبه التجريبي، واستخدمت اختبار التفكير الناقد والكفاءة الذاتية، وتناول النموذج المقترح مهارات حل المشكلات التالية: الإحساس بالمشكلة وتحديدها، جمع البيانات ذات العلاقة، فرض الفروض واختيار أنسبها، اختبار صحة الفروض، تفسير النتائج وتعميمها، كما تناول أنواع الاستقصاء: الموجه وشبه الموجه والحر، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين درجات الاختبار القبلي

والبعدي لأفراد العينة وذلك لصالح الاختبار البعدي، ودراسة يانتو وسوبالي (Yanto & Subali, 2019) التي هدفت إلى تعرف أثر استخدام التعلم القائم على الاستقصاء على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب كلية العلوم بقسم الأحياء في جامعة سونان بإندونيسيا، ولتحقيق هذا الهدف؛ اعتمدت المنهج شبه التجريبي، واستخدمت اختبار التفكير العلمي المتضمن لخطوات حل المشكلات، وتناولت أنواع الاستقصاء التالية: الموجه، شبه الموجه، الحر، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين درجات أفراد العينة في الاختبار القبلي والبعدي لصالح الاختبار البعدي، ودراسة يوكسل (Yuksel, 2019) التي هدفت إلى تعرف أثر استخدام التعلم القائم على البحث العلمي على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب كلية العلوم بتركيا، ولتحقيق هذا الهدف؛ اعتمدت المنهج شبه التجريبي، واستخدمت اختبار التفكير العلمي، وقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائيًا بين درجات أفراد العينة في الاختبار القبلي والبعدي لصالح الاختبار البعدي.

نستنتج من الدراسات المدرجة أعلاه أن الأساس الذي يقوم عليه تعلم العلوم الطبيعية في ضوء التوجهات الحديثة ينبغي أن تتوفر فيها المواصفات اللازمة لتحقيق التنمية المستدامة بمجالاتها المختلفة، على اعتبار أن مخرجات المؤسسات التعليمية هي مدخلات في المنظومة المجتمعية، كما نلاحظ أن التعلم للتنمية يوجه الطالب إلى ممارسة عدد من عمليات العلم ومهارات البحث العلمي والاستقصاء وحل المشكلات والابتكار واستخدام التكنولوجيا في سياق مجتمعي، وهذا ما اتفقت عليه نتائج الدراسات السابقة باختلاف أهدافها ومناهجها وأدواتها وعيناتها التي اقتصرت على المجتمعات الأجنبية.

ولعل ما يفسر غياب الجهود البحثية العربية ويمنح الدراسة الحالية السبق في تناول هذا الموضوع، ما أشار إليه عواد (Awwad, 2013) من أن إسهامات مؤسسات التعليم العالي في تلبية احتياجات وتطلعات الدول العربية محدودة، كما أن نتائج تقييم تقدمها في هذا المجال منخفض جدًا، وهي بحاجة إلى تقنين مخرجاتها والارتقاء بعمليات تعليم العلوم وتعلمها وربطها بالتنمية المستدامة.

لذا يرى هراس (Heras, 2017) ضرورة تركيز أجندة تعليم العلوم على التعلم النوعي المرتبط بالمعارف والمهارات والقيم العلمية اللازمة لمواجهة التحديات المعاصرة وتعزيز المواطنة المسؤولة وتفعيل المشاركة المجتمعية، والاهتمام بتقييم تعليم العلوم وفقًا لمؤشرات البحث العلمي الابتكار.

كما يوصي باجادا (Bajada, 2019) بإجراء مراجعة دورية للمناهج الدراسية بما تتضمنه من أهداف ومحتوى علمي واستراتيجيات تدريس وأنشطة علمية ومصادر تعليمية وأساليب تقويم؛ للتأكد من توفر المعايير الداخلية والخارجية المنبثقة من الخطط الإستراتيجية لمشروعات تطوير البرامج الأكاديمية الجامعية، وإجراء إصلاحات مبتكرة طويلة المدى تعتمد على تطوير مخرجات التعلم بما يدعم عجلة التنمية في المجتمع.

إن تعزيز الاستدامة التنموية هدف تربوي محفوف بالكثير من التحديات والصعوبات، يتطلب اصلاح شامل لمنظومة التعليم الجامعي، والتركيز على التعلم الفاعل الذي يكون فيه الطالب باحث ومفكر ومبتكر ومنتج ومستثمر للمعرفة العلمية (Veiga, 2019).

ويعد مدخل المعايير من أهم مداخل إصلاح التعليم؛ حيث يعتمد على نموذج مثالي لتحقيق الأهداف وتوجيه العمل التربوي في كافة مجالاته، وذلك بتحديد معايير موضوعية وذات مرجعية علمية تنطلق من مبدأ أن الطلاب قادرون على التعلم في مستويات عليا، وأن التميز ينبغي أن يكون للجميع، وبالتالي فإن توفر المعايير ضرورة حتمية لتوافر الفرص وتكافئها، وتعتبر وسيلة فاعلة وركيزة أساسية لعمليات تطوير وتجويد التعلم، حيث تمكن أعضاء هيئة التدريس من تخطيط التدريس وإدارته وقياس وتقويم نتائجه بمهنية مائزة (الدريج، ٢٠١٦).

وقد حددت ولاية نيوجيرسي بعض الشروط لضمان حداثة المعايير المعتمدة في إصلاح عمليات التعليم والتعلم ومنها: أن تلبي التوجهات العالمية المعاصرة وتوظف أدوات القرن الحادي والعشرين كالتكنولوجيا وتركز على التخصصات العلمية المترابطة والمتكاملة ذات التطبيقات الحياتية ومنها العلوم الطبيعية (سالم، ٢٠١٦).

بناءً على ما سبق يغدو من الضروري والملح التطوير وفق مبدأ التعليم للتنمية والقائم على مجموعة من المعايير المؤطرة للتعلم، والتي تحدد الأداء الأكاديمي للطالب بما يحقق فاعلية فردية ومجتمعية ذات أثر ممتد ومستدام يقلص الفجوة بين مخرجات المؤسسات التعليمية والاحتياجات التنموية، ومن هنا برزت الحاجة لتحديد معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار، والكشف عن توفرها في مخرجات برامج البكالوريوس بجامعة الملك خالد، وهذا ما تتفرد به الدراسة الحالية.

مشكلة الدراسة:

في ضوء المستجدات العالمية في مجال التعليم الجامعي، وما أشارت إليه الندوات والمؤتمرات من ضرورة تطويره وفقًا للاحتياجات التنموية، ولعل أبرزها الندوة العالمية لمؤشرات تكنولوجيا المعلومات (٢٠١٨)، والمؤتمر الدولي للبحث العلمي في الوطن العربي (٢٠١٩)، ومؤتمر البحث العلمي والابتكار (٢٠١٩)، وما أوصت به جامعة الدول العربية (٢٠١٨) ومؤسسة الفكر العربي (٢٠١٨) من ضرورة تفعيل دور مؤسسات التعليم العالي في تحقيق التنمية الشاملة والمستدامة من خلال تقنين وتطوير برامجها الأكاديمية، وما أكدته دراسة حسين والصفار (٢٠١٤) من وجود حاجة ماسة إلى ضبط وتحسين نوعية مخرجات أنظمة التعليم الجامعي العربي، وذكرته دراسة فضيل (٢٠١٥) من افتقاد خريجي الجامعات العربية للكفاءات البحثية والابتكارية، وما أوصت به دراسة دعيبس (٢٠٢٠) من ضرورة تبني الجامعات العربية لإستراتيجيات الازدهار التنموي الشامل التي تهدف إلى تأصيل البحث العلمي والتكنولوجيا والابتكار والريادة والعمل الجماعي في عمليات التعليم والتعلم، بالإضافة إلى قلة الدراسات ذات العلاقة بتطوير التربية العلمية في المرحلة الجامعية، وندرة الجهود البحثية العربية فيما يتعلق بتحديث الحركات الإصلاحية في مجال تعليم العلوم الطبيعية تبعًا للاحتياجات التنموية التي تستهدفها الخطط والإستراتيجيات العالمية والإقليمية والوطنية، كخطة برنامج الأمم المتحدة الإنمائي والاستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار ورؤية

المملكة العربية السعودية ٢٠٣٠، تحددت مشكلة الدراسة في غياب معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار، ونظرًا لانعدام الدراسات - في حدود علم الباحثة - التي تناولت معايير التعلم وفق منظومة تنموية متكاملة؛ فإن الدراسة الحالية تهدف إلى تحديد معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار، والكشف عن توفرها في مخرجات برامج البكالوريوس بجامعة الملك خالد.

أسئلة الدراسة:

سعت الدراسة الحالية للإجابة عن الأسئلة التالية:

١- ما معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار؟

٢- ما درجة توفر معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار في مخرجات برامج البكالوريوس بجامعة الملك خالد؟

أهداف الدراسة:

هدفت الدراسة الحالية إلى:

١- إعداد قائمة بمعايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار.

٢- الكشف عن درجة توفر معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار في مخرجات برامج البكالوريوس بجامعة الملك خالد.

أهمية الدراسة:

تبرز أهمية الدراسة الحالية في كونها:

١- تسهم في تحديث الحركات الإصلاحية في مجال تعليم العلوم الطبيعية بالتعليم الجامعي وفقًا للمتطلبات التنموية.

٢- تقدم للمسؤولين وأعضاء هيئة التدريس والطلاب نموذجًا لمعايير تعلم العلوم الطبيعية بالتعليم الجامعي وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار.

٣- تقدم نتائج وتوصيات يمكن أن تسهم في تفعيل دور الجامعات تجاه دعم التنمية المستدامة من خلال تطوير برامج البكالوريوس في العلوم الطبيعية وفق الاتجاهات الحديثة الموائمة لمتطلبات سوق العمل.

٤- توجه الباحثين إلى إجراء دراسات مستقبلية تعتني بتطوير التعليم للتنمية.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على ما يلي:

- حدود موضوعية: وتضمنت معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار المرتبطة بمنظومة التعليم، بالإضافة إلى مخرجات برامج بكالوريوس العلوم بجامعة الملك خالد.
- حدود زمانية: التنفيذ في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي (٢٠١٩-٢٠٢٠).
- حدود مكانية: كلية العلوم بجامعة الملك خالد.

مصطلحات الدراسة:

في ضوء الأدبيات والدراسات ذات الصلة بالدراسة الحالية، تم تحديد المصطلحات التالية:

١- معايير التعلم (Standards for learning):

يعـرّف ويليـامس (Williams, 2010) المعـايير بأنهـا "مجموعـة مـن الشـروط والمواصفات المحددة مسبقًا والمضبوطة علميًا"(p.58).

ويعرفها قاموس الأعمـال (business dictionary, 2019) بأنهـا: قاعـدة أو مبدأ أو عرف متفق عليه تستخدم كنموذج لوصف أو قيـاس نوعيـة أو أداء الممارسـات الإجرائية.

بينمـا يعـرّف القطـامي (٢٠٠٥) الـتعلم بأنـه "عمليـة اكتسـاب الفـرد للمعـارف والمهارات والاتجاهات في مجالٍ ما"(ص١٦).

وتعرّف الباحثة إجرائيًا معايير التعلم بأنهـا: مجموعـة مـن الشـروط المتفـق عليهـا تصف الممارسات العلمية والعملية القائمة على البحث العلمي والتكنولوجي والابتكـار والتي تمكن طلاب كلية العلـوم مـن اكتسـاب المعـارف والمهـارات والاتجاهـات والقـيم العلمية المعززة للتنمية المستدامة.

٢- متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار:
(Requirements of the Arab Strategy for Scientific Research, Technology and Innovation):

تعـرّف جامعـة الـدول العربيـة (٢٠١٧) الإسـتراتيجية العربيـة للبحـث العلمـي والتكنولوجي والابتكار بأنها: خطـة عربيـة تسـتهدف تطـوير منظومـة البحـث العلمـي والتكنولوجي والابتكار في الدول العربية وربطها بجميع مجالات التنمية في مجتمع المعرفة.

وتعرّف الباحثة إجرائيًا متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار بأنها: مجموعة من المهارات العلمية والبحثية والعقليـة والرياديـة والاجتماعيـة والتكنولوجية والابتكارية اللازم توفرها في مخرجات برامج بكـالوريوس العلـوم، والـتي تسهم في تطوير منظومة التعليم الجامعي الداعمة لتحقيق الإسـتراتيجية العربيـة للبحـث العلمي والتكنولوجي والابتكار.

٣- مخرجات برامج البكالوريوس (Outputs of Bachelor's programs):

يعرّفها شاهين (٢٠١٢) بأنها: المعارف والمهارات والقدرات التي يحققها المتعلم ويكون قادرًا على أدائها؛ نتيجة لاكتسابه مجموعة معينة من الخبرات التعليمية في نهاية دراسته لبرنامج تعليمي معين.

بينما يعرّفها الإطار السعودي للمؤهلات (٢٠١٨) بأنها: مجموعة من المعارف والمهارات والكفاءات التي يتوقع أن يحققها المتعلم بنهاية دراسته لأحد البرامج الجامعية في تخصصًا ما.

وتعرّفها الباحثة إجرائيًا بأنها مجموعة من المعارف والمهارات والكفاءات العلمية التي يتوقع أن يحققها الطالب في نهاية دراسته لبرنامج البكالوريوس في العلوم الطبيعية بجامعة الملك خالد.

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة المنهج الوصفي في جمع الأدبيات وتحليلها وتأصيل الإطار النظري، وإعداد الأداة وتحليل النتائج.

مجتمع وعينة الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من جميع المخرجات التخصصية لبرامج بكالوريوس العلوم بجامعة الملك خالد والمدرجة في وثيقة توصيف المقررات لعام ٢٠١٩-٢٠٢٠مـ، وتم اختيار عينة قصدية (تتضمن جانب نظري وعملي لمخرجات كل مقرر) من المجتمع الأصلي، وقد بلغت نسبة العينة (٣٠٪)، موزعة كالتالي: (١٠٪) لتخصص الأحياء و(١٠٪) لتخصص الكيمياء و(١٠٪) لتخصص الفيزياء.

أداة الدراسة:

تضمنت الدراسة بطاقة تحليل مخرجات التعلم وتم إعداد الأداة وفقًا للخطوات التالية:

١- الاطلاع على الأدبيات والدراسات السابقة والمشاريع والمؤتمرات والندوات ذات العلاقة - تم الإشارة إليها سابقًا -.

٢- تحديد الهدف من الأداة: وقد هدفت إلى الكشف عن درجة توفر معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار في مخرجات برامج البكالوريوس بجامعة الملك خالد.

٣- إعداد قائمة بمعايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار، وذلك بالرجوع إلى وثيقة الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار (جامعة الدول العربية، ٢٠١٨) بالإضافة إلى بعض الدراسات السابقة التي تم الإشارة إليها في مقدمة الدراسة، وقد تم الخلوص إلى قائمة تضمنت (٣) أبعاد تفرع منها (٦٠) معيار ملحق (١).

٤- إعداد الصورة الأولية للأداة:

تكونت الصورة الأولية للأداة من (٣) أبعاد تفرع منها (٦٠) معيار، لكل معيار (٣) خيارات، وقُدّرت درجة التوفر رقميًا ونسبيًا بالإضافة إلى المتوسط الحسابي في الأداة وفقًا للجدول التالي:

جدول (١) التقدير الرقمي والنسبي والمتوسط الحسابي لمعايير تعلم العلوم الطبيعية

م	درجة التوفر	التقدير الرقمي	التقدير النسبي	المتوسط الحسابي
١	عالية	٣	٪(١٠٠-٨٥)	≤ (٢,٣٣)
٢	متوسطة	٢	٪(٨٥ >-٧٠)	> (٢,٣٣)
٣	منخفضة	١	٪(٧٠) >	> (١,٦٦)

٥- حساب صدق الأداة:

تم التحقق من الصدق الظاهري للأداة بعرضها على مجموعة من المتخصصين في التربية العلمية والعلوم الطبيعية من أعضاء هيئة التدريس؛ لإبداء آرائهم حول: الصحة

العلمية واللغوية للأداة ومناسبتها للهدف وأهميتها ومدى ارتباطها بمتطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار، بالإضافة إلى اقتراح إضافة أو حذف أو تعديل للمعايير، وقد تم إجراء التعديلات وفق آراء المحكمين والتي تضمنت تعديل الصياغة وإضافة بعض العبارات المرتبطة بالبعد الثالث.

٦- حساب ثبات الأداة:

تم حساب ثبات الأداة باستخدام معادلة هولستي (Holisti)، واتضح أن معامل الثبات يساوي (٠,٨٩) وهذا يدل على أن الأداة على درجة مقبولة من الثبات.

٧- إخراج الأداة بصورتها النهائية:

بعد التأكد من صدق الأداة وثباتها، تم الخلوص إلى الصورة النهائية لها، حيث احتوت على (٣) أبعاد تفرع منها (٦٠) معيار، وبذلك أصبحت صالحة للتطبيق على عينة الدراسة.

٨- إجراءات التطبيق:

طُبقت الأداة على عينة الدراسة.

٩- أساليب المعالجة الإحصائية:

تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والرتب لبنود الأداة.

نتائج الدراسة:

فيما يلي عرضًا للنتائج ومناقشتها وتفسيرها في ضوء الإطار النظري والدراسات السابقة:

أ- النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول:

تمت الإجابة عن السؤال الأول من أسئلة الدراسة الذي نص على "ما معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار؟"، بالرجوع إلى وثيقة الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار وتحديد متطلباتها والتي تمثلت في مجموعة من الممارسات العلمية والبحثية

والعقلية والريادية والاجتماعية والتكنولوجية والابتكارية (جامعة الدول العربية، ٢٠١٨)، كما تم الاستناد على بعض الدراسات السابقة التي تناولت هذه الممارسات ومنها: دراسة واهيوني (Wahyuni, 2016) التي تناولت عمليات العلم الأساسية والتكاملية، ودراسة سبيدا (Cepeda, 2017) التي تناولت المهارات التكنولوجية، ودراسة كينانين (Keinanen, 2019) التي تناولت المهارات الريادية والاجتماعية، ودراسة بن ورمنارين (Penn & Ramnarain, 2019) التي تناولت المهارات التكنولوجية، ودراسة بيونو (Piunno, 2019) التي تناولت مهارات البحث العلمي، ودراسة روسمانسيه وليني (Rusmansyah & Leny, 2019) التي تناولت المهارات العقلية كحل المشكلات والتفكير الناقد، ودراسة يانتو وسوبالي (Yanto & Subali, 2019) التي تناولت مهارات التفكير العلمي، ودراسة يوكسل (Yuksel, 2019) التي تناولت مهارات البحث العلمي، وقد تم الخلوص إلى قائمة تضمنت (٣) أبعاد تفرع منها (٦٠) معيار ملحق١.

وتتفق هذه النتائج مع دراسة بيونو (Piunno, 2019) ودراسة يوكسل (Yuksel, 2019) في تحديد معايير التعلم وفقًا للبحث العلمي وهي: تصميم التجربة العلمية، فرض الفروض، تحديد المنهجية الملائمة وتقنيات أخذ العينات، جمع العينات الأولية، تحليل العينات واكتشاف العلاقات، تفسير النتائج، نشر النتائج وتعميمها، بينما تختلف عنهما في إضافة عمليات العلم التي تناولتها دراسة واهيوني (Wahyuni, 2016) وهي: الملاحظة، التصنيف، الاستنتاج، استخدام الأدوات المعملية، تمثيل البيانات، استخدام الأرقام، استخدام العلاقات المكانية والزمانية، التنبؤ، التعريف الإجرائي، فرض الفروض، ضبط المتغيرات، التجريب العملي، كتابة التقرير العلمي، تفسير البيانات، والمهارات العقلية التي تناولتها دراسة روسمانسيه وليني (Rusmansyah & Leny, 2019) وهي مهارات حل المشكلات وتتمثل في: الإحساس بالمشكلة وتحديدها، جمع البيانات ذات العلاقة، فرض الفروض واختيار أنسبها، اختبار صحة الفروض، تفسير النتائج وتعميمها، ومهارات التفكير الناقد وتتمثل

في: اكتشاف العلاقات، الاستقراء، الاستنباط، الاستدلال، التفسير، إصدار الأحكام، ومهارات التفكير العلمي التي تناولتها دراسة يانتو وسوبالي (Yanto & Subali, 2019) والمتضمنة لخطوات حل المشكلات، بالإضافة إلى المهارات الريادية والاجتماعية التي تناولتها دراسة كينانين (Keinanen, 2019) وهي: التخطيط، التنفيذ، التقويم، الإنجاز، الكفاءة، اتخاذ القرارات، الالتزام بالأخلاقيات والضوابط، العمل ضمن فريق، المناقشة، التواصل، وتتفق هذه النتائج مع دراسة سبيدا (Cepeda, 2017) في بعض معايير التعلم وفقًا للتكنولوجيا وهي: استخدام الأجهزة التكنولوجية في التعلم، كما تتفق مع دراسة بن ورمنارين (Penn & Ramnarain, 2019) في استخدام المختبرات الافتراضية، بينما تختلف عنهما في توسيع استخدام التكنولوجيا في التعلم وتناولها بشمولية وربطها بممارسات البحث العلمي والابتكار وفق متطلبات الإستراتيجية حيث تناولت: تقصي مستجدات العلم المرتبطة بالتكنولوجيا، استخدام الأجهزة التكنولوجية في المعامل، استخدام التكنولوجيا في التواصل العلمي، استخدام التكنولوجيا في النشر العلمي، استخدام برامج تكنولوجية لمعالجة البيانات، استخدام المصادر العلمية الإلكترونية، استخدام محركات بحث إلكترونية، إثراء المحتوى الإلكتروني للمواقع العلمية، كما تتفق مع نتائج دراسة كينانين (Keinanen, 2019) في بعض معايير التعلم وفقًا للابتكار وهي: مهارات الإبداع والمبادرة، بينما تختلف عنها في بقية مهارات النقد والمهارات الاجتماعية والريادية، حيث تم إدراجها ضمن بعدي البحث العلمي والتكنولوجيا، ويمكن تفسير ذلك بالتالي:

١- يتطلب تعلم العلوم وفق الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار عدد من الممارسات العلمية والعملية المحفزة للتنمية المجتمعية المستدامة؛ لذا فإنه ينبغي أن تتضمن معايير التعلم المرتبطة بالبحث العلمي المهارات العلمية والعقلية اللازمة بالإضافة إلى المهارات الريادية والاجتماعية ذات العلاقة.

٢- ربط التكنولوجيا بممارسات البحث العلمي والابتكار يقتضي معنى تطوير تعلم العلوم بما يشمله من أنشطة علمية وعملية، كما أنه يشير إلى مفهوم دعم التكنولوجيا

للتعلم التقليدي؛ وعليه فإن التكنولوجيا تشكل حلقة وصل بين البحث العلمي والابتكار.

٣- تعد معايير تعلم العلوم وفقًا لبعد البحث العلمي متطلبًا سابقًا لمعايير التعلم وفقًا لبعد الابتكار، على اعتبار أن البحث العلمي عملية تبدأ بتقصي المشكلة وتنتهي بإيجاد حلول مبتكرة ومتطورة لحلها؛ لذا فإنه يتم تضمين المهارات العلمية والعقلية والريادية والاجتماعية قبليًا ضمن معايير التعلم وفقًا لبعد البحث العلمي، ويتم التركيز على مهارات الإبداع والمبادرة ضمن معايير التعلم وفقًا لبعد الابتكار كشروط لازمة للحلول المقترحة.

٤- تستهدف عملية تعلم العلوم وفقًا للاستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار التركيز بشكل صريح على أبعاد الإستراتيجية، بينما تتناول ضمنيًا مخرجات التعلم (المعارف، المهارات، الكفاءات) في صورة معايير.

٥- تمثل الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار منظومة متكاملة ومترابطة تتطلب تعلم العلوم الطبيعية بصورة كلية ومتجانسة ومتكاملة دون تجزئة أو فصل للمعايير، وهذا مغاير للدراسات السابقة التي ركزت على أحد تلك الأبعاد.

ب - النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني:

للإجابة عن السؤال الثاني الذي نص على "ما درجة توفر معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار في مخرجات برامج البكالوريوس بجامعة الملك خالد؟ تم تطبيق الأداة على عينة الدراسة، كما تم حساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات الحسابية والرتب، والجدول التالي يوضح هذه النتائج:

م	الأبعاد	المعايير	عدد العينة	درجة التوفر						المتوسطات	الترتيب
				عالية		متوسطة		منخفضة			
			٣٠	ت	٪	ت	٪	ت	٪		
١	البحث العلمي	الفحص باستخدام الحواس.		١٧	٥٦,٧	٨	٢٦,٧	٥	١٦,٧	٢,٤	٥
٢		التصنيف طبقًا للخواص المشتركة.		١٥	٥٠	١٠	٣٣,٣	٥	١٦,٧	٢,٣٣	٦
٣		الاستنتاج في ضوء الملاحظات.		١١	٣٦,٧	١١	٣٦,٧	٨	٢٦,٧	٢,١	١٠
٤		استخدم الأدوات العلمية.		٣	١٠	١٠	٣٣,٣	١٧	٥٦,٧	١,٥٣	١٨
٥		تمثيل البيانات.		١٤	٤٦,٧	٩	٣٠	٧	٢٣,٣	٢,٢٣	٨
٦		إجراء العمليات الحسابية.		٧	٢٣,٣	٨	٢٦,٧	١٥	٥٠	١,٧٣	١٥
٧		استخدام الأساليب الإحصائية.		٣	١٠	٠	٠	٢٧	٩٠	١,٢	٢٨
٨		استخدام العلاقات المكانية الزمانية.		٤	١٣,٣	٧	٢٣,٣	١٩	٦٣,٣	١,٥	١٩
٩		التنبؤ بالتغيرات الطارئة.		١	٣,٣	٣	١٠	٢٦	٨٦,٧	١,١	٣٢
١٠		الوصف القائم على الملاحظة.		٩	٣٠	١٢	٤٠	٩	٣٠	٢	١١
١١		التعريف الإجرائي للمصطلحات العلمية.		١٣	٤٣,٣	١٦	٥٣,٣	١	٣,٣	٢,٤	٥
١٢		تحديد المنهجية المعملية الملائمة.		٢	٦,٧	٦	٢٠	٢٢	٧٣,٣	١,٣٣	٢٤
١٣		تصميم التجارب العلمية.		٤	١٣,٣	١٦	٥٣,٣	١٠	٣٣,٣	١,٨	١٤
١٤		الضبط والتحكم في العوامل.		٢	٦,٧	٦	٢٠	٢٢	٧٣,٣	١,٣	٢٥
١٥		إجراء التجارب العلمية.		١٧	٥٦,٧	٥	١٦,٧	٨	٢٦,٧	٢,٣	٧
١٦		كتابة تقرير علمي.		٩	٣٠	١١	٣٦,٧	١٠	٣٣,٣	١,٩٧	١٢
١٧		تحديد المشكلات العلمية.		٨	٢٦,٧	١٣	٤٣,٣	٩	٣٠	١,٩٧	١٢
١٨		جمع البيانات والمعلومات ذات العلاقة.		٩	٣٠	٦	٢٠	١٥	٥٠	١,٨	١٤
١٩		فرض الفروض العلمية.		١	٣,٣	٤	١٣,٣	٢٥	٨٣,٣	١,٢	٢٨
٢٠		اختبار صحة الفروض.		٢	٦,٧	٧	٢٣,٣	٢١	٧٠	١,٣٦	٢٣

جدول (٢) نتائج درجة توفر معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار:

م	الأبعاد	المعايير	عدد العينة	درجة التوفر						المتوسطات	الترتيب
				عالية		متوسطة		منخفضة			
			٣٠	ت	٪	ت	٪	ت	٪		
٢١	البحث العلمي	تحليل البيانات.		١٧	٥٦,٧	١١	٣٦,٧	٢	٦,٧	٢,٥	٤
٢٢		المفاضلة بين البدائل المتاحة.		٥	١٦,٧	٧	٢٣,٣	١٨	٦٠	١,٥٧	١٧
٢٣		تعميم النتائج.		١	٣,٣	٣	١٠	٢٦	٨٦,٧	١,١٦	٣٠
٢٤		اكتشاف العلاقات القائمة.		٢	٦,٧	٩	٣٠	١٩	٦٣,٣	١,٤٣	٢٠
٢٥		استقراء الكل من الجزء.		٢	٦,٧	٧	٢٣,٣	٢١	٧٠	١,٣٧	٢٢
٢٦		استنباط الجزء من الكل.		١	٣,٣	١٠	٣٣,٣	١٩	٦٣,٣	١,٤	٢١
٢٧		استدلال المجهول من المعلوم.		١	٣,٣	٣	١٠	٢٦	٨٦,٧	١,٣	٢٥
٢٨		التفسير العلمي.		١٢	٤٠	١٣	٤٣,٣	٥	١٦,٧	٢,٢٣	٨
٢٩		إصدار الأحكام المبرهنة.		٤	١٣,٣	٥	١٦,٧	٢١	٧٠	١,٤٣	٢٠
٣٠		إعداد خطة لمشروع علمي.		٣	١٠	٢	٦,٧	٢٥	٨٣,٣	١,٢٧	٢٦
٣١		تنفيذ خطة المشروع العلمي.		٢	٦,٧	١	٣,٣	٢٧	٩٠	١,١٧	٢٩
٣٢		تقويم خطة المشروع العلمي.		١	٣,٣	١	٣,٣	٢٨	٩٣,٣	١,١	٣٢
٣٣		الالتزام بإنجاز المهام.		٩	٣٠	١٦	٥٣,٣	٥	١٦,٧	٢,١٣	٩
٣٤		الكفاءة في أداء المهام.		٦	٢٠	١٣	٤٣,٣	١١	٣٦,٧	١,٨٣	١٣
٣٥		اتخاذ القرارات المناسبة.		١	٣,٣	٢	٦,٧	٢٧	٩٠	١,١٣	٣١
٣٦		الالتزام بأخلاقيات العلم.		٤	١٣,٣	١٠	٣٣,٣	١٦	٥٣,٣	١,٦	١٦
٣٧		الالتزام بالشروط والضوابط.		٢	٦,٧	٣	١٠	٢٥	٨٣,٣	١,٢٣	٢٧
٣٨		العمل بفاعلية ضمن فريق علمي.		٢١	٧٠	٩	٣٠	٠	٠	٢,٧	١
٣٩		مناقشة القضايا العلمية المستحدثة.		٢	٦,٧	٦	٢٠	٢٢	٧٣,٣	١,٣٣	١٤

جدول (٢) نتائج درجة توفر معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار:

م	الأبعاد	المعايير	عدد العينة	درجة التوفر						المتوسطات	الترتيب
				عالية		متوسطة		منخفضة			
			٣٠	ت	٪	ت	٪	ت	٪		
٤٠	التكنولوجيا	تقصي مستجدات العلم المرتبطة بالتكنولوجيا.		٠	٠	٢	٦,٧	٢٨	٩٣,٣	١,٠٦	٣٣
٤١		استخدام المختبرات الافتراضية.		٠	٠	٠	٠	٣٠	١٠٠	١	٣٥
٤٢		استخدام الأجهزة التكنولوجية في المعامل.		٣	١٠	١٢	٤٠	١٥	٥٠	١,٦	١٦
٤٣		استخدام التكنولوجيا في التواصل العلمي.		٩	٣٠	١١	٣٦,٧	١٠	٣٣,٣	١,٩٧	١٢
٤٤		استخدام التكنولوجيا في النشر العلمي.		٠	٠	١	٣,٣	٢٩	٩٦,٧	١,٠٣	٣٤
٤٥		استخدام برامج تكنولوجية لمعالجة البيانات.		١٨	٦٠	١٢	٤٠	٠	٠	٢,٦	٢
٤٦		استخدام المصادر العلمية الإلكترونية.		١٦	٥٣,٣	١٤	٤٦,٧	٠	٠	٢,٥٣	٣
٤٧		استخدام محركات بحث إلكترونية.		٨	٢٦,٧	٩	٣٠	١٣	٤٣,٣	١,٨٣	١٣
٤٨		إثراء المحتوى الإلكتروني للمواقع العلمية.		٠	٠	٤	١٣,٣	٢٦	٨٦,٧	١,١٣	٣١
٤٩	الابتكار	اكتشاف مشكلات علمية جديدة.		٢	٦,٧	٣	١٠	٢٥	٨٣,٣	١,٢٣	٢٧
٥٠		اقتراح طرق أصيلة لمعالجة المشكلات العلمية.		٠	٠	٢	٦,٧	٢٨	٩٣,٣	١,٠٦	٣٣
٥١		اقتراح طرق عديدة لمعالجة المشكلات العلمية.		٢	٦,٧	٥	١٦,٧	٢٣	٧٦,٦	١,٣	٢٥
٥٢		اقتراح طرق متنوعة لمعالجة المشكلات العلمية.		١	٣,٣	٥	١٦,٧	٢٤	٨٠	١,٢٣	٢٧
٥٣		تطبيق حلول ابتكارية لمعالجة المشكلات العلمية		٠	٠	٠	٠	٣٠	١٠٠	١	٣٥
٥٤		تطوير التطبيقات الصحية للعلوم.		٠	٠	٢	٦,٧	٢٨	٩٣,٣	١,٠٦	٣٣
٥٥		تطوير التطبيقات الصناعية للعلوم.		٠	٠	١	٣,٣	٢٩	٩٦,٧	١,٠٣	٣٤
٥٦		تطوير التطبيقات البيئية للعلوم.		١	٣,٣	٢	٦,٧	٢٧	٩٠	١,١٣	٣١
٥٧		ابتكار تطبيقات حياتية للعلوم في جميع المجالات.		٠	٠	٣	١٠	٢٧	٩٠	١,١	٣٢
٥٨		تطوير المعرفة العلمية القائمة.		٠	٠	٢	٦,٧	٢٨	٩٣,٣	١,٠٦	٣٣
٥٩		إنتاج معرفة علمية قائمة على التكنولوجيا.		٠	٠	٠	٠	٣٠	١٠٠	١	٣٥
٦٠		استثمار المستجدات العلمية اقتصاديًا.		٣	١٠	٧	٢٣,٣	٢٠	٦٦,٧	١,٤٣	٢٠

يشير الجدول السابق إلى أن معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار متوفرة بدرجة منخفضة في مخرجات برامج بكالوريوس بجامعة الملك خالد، حيث بلغ المتوسط العام (١,٥٤)، كما يتضح أن عدد معايير تعلم العلوم المتوفرة بدرجة عالية (٧) معايير بنسبة (١١,٧٪)،

مرتبة على التوالي: (٣٨، ٤٥، ٤٦، ٢١، ١، ١١، ٢)، كما أن عدد المعايير المتوفرة بدرجة متوسطة (١٤) معيار بنسبة (٢٣,٣٪)، مرتبة على التوالي: (١٥، ٥، ٢٨، ٣٣، ٣، ١٠، ١٦، ١٧، ٤٣، ٣٤، ٤٧، ١٣، ١٨، ٦)، في حين أن عدد المعايير المتوفرة بدرجة منخفضة (٣٩) معيار بنسبة (٦٥٪) مرتبة على التوالي: (٣٦، ٤٢، ٢٢، ٤، ٨، ٢٤، ٢٩، ٦٠، ٢٦، ٢٥، ٢٠، ١٢، ٣٩، ١٤، ٢٧، ٥١، ٣٠، ٣٧، ٤٩، ٥٢، ٧، ١٩، ٣١، ٢٣، ٣٥، ٤٨، ٥٦، ٩، ٣٢، ٥٧، ٤٠، ٥٠، ٥٤، ٥٨، ٤٤، ٥٥، ٤١، ٥٣، ٥٩)، كما يتبين مما سبق أن البعد المتوفر بدرجة متوسطة هو البحث العلمي بمتوسط عام (١,٧)، يليه البعدان المتوفران بدرجة منخفضة وهما على التوالي التكنولوجيا بمتوسط عام (١,٦) والابتكار بمتوسط عام (١,٠١).

وتعزز هذه النتائج ما أشارت إليه دراسة حسين والصفار (٢٠١٤) من وجود حاجة ماسة إلى ضبط وتحسين نوعية مخرجات أنظمة التعليم الجامعي العربي، وما ذكرته دراسة فضيل (٢٠١٥) من افتقاد خريجي الجامعات العربية للكفاءات البحثية والابتكارية، وما أظهرته دراسة الغويل (٢٠١٦) من تدني استخدام التكنولوجيا في التعليم الجامعي بالدول العربية، كما تدعم ما أوصت به دراسة الصالح (٢٠١٧) من ضرورة دمج الابتكار ضمن البرامج التعليمية وعمليات التعلم في مختلف المراحل الدراسية، وتؤكد ما كشفته دراسة مدياني (٢٠١٨) من تدني مستوى التعليم الجامعي العربي فيما يخص تخريج الكفاءات البحثية، وما ذكره بايبي (Bybee, 2010) ووشن (Chen, 2018) من وجود قصور في تعلم العلوم الطبيعية، وما أشار إليه عواد (Awwad, 2013) من ضرورة تقنين مخرجات تعلم العلوم الطبيعية في الجامعات العربية، وقد يعزى ذلك إلى:

١- انخفاض مستوى التوقعات الإيجابية لدى مصممي برامج العلوم الطبيعية تجاه استعدادات وقدرات الطلاب واستجابتهم للتعلم.

٢- غياب مفهوم التعليم للتنمية في معايير اعتماد البرامج والخطط الأكاديمية بالجامعات العربية ومنها كليات العلوم.

٣- القصور في تحديث عمليات تجويد وتطوير البرامج الأكاديمية القائمة في كليات العلوم.
٤- محدودية التجهيزات المعملية والتكنولوجية اللازمة لتطبيق معايير تعلم العلوم وفق متطلبات خطط التنمية.
٥- وجود فجوة بين برامج التنمية المهنية لأعضاء هيئة التدريس بكلية العلوم والاحتياجات التنموية للمجتمع.
٦- انخفاض مستوى الوعي بضرورة ارتقاء منظومة البحث العلمي والتكنولوجي والابتكار في التعليم الجامعي لدى القائمين على تخطيط وتنفيذ وتقويم البرامج الأكاديمية، وانعكاس أثر ذلك على مخرجات التعلم.

توصيات الدراسة:

في ضوء ما أسفرت عنه النتائج، فإن الدراسة الحالية توصي بما يلي:
١- إقرار معايير تعلم العلوم الطبيعية بالتعليم الجامعي بما يحفز التنمية المجتمعية المستدامة، وذلك وفق منظومة تعليمية متكاملة ومتجانسة تقوم على ممارسة مجموعة من المهارات البحثية والعلمية والعقلية، بالإضافة إلى المهارات الريادية والاجتماعية والتكنولوجية والابتكارية.
٢- استخدام التكنولوجيا الحديثة في الأنشطة العلمية والعملية لتعلم العلوم الطبيعية وربطها بممارسات البحث العلمي والابتكار.
٣- تطبيق معايير تعلم العلوم بما يتسق مع تتابع وتتالي المهارات الخاصة بكل بعد من أبعاد الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار.
٤- صياغة مخرجات تعلم العلوم (المعارف، المهارات، الكفاءات) كمعايير تنبثق من أبعاد الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار.
٥- تقديم ورش عمل نوعية قائمة على أحدث التوجهات لتطوير الخبرات المهنية لدى مصممي برامج العلوم الطبيعية في الجامعات.

٦- إدراج مفهوم التعليم للتنمية ضمن معايير اعتماد البرامج والخطط الأكاديمية بالجامعات العربية ومنها كليات العلوم.

٧- تحديث عمليات تجويد البرامج الأكاديمية القائمة في كليات العلوم في ضوء الإستراتيجيات التنموية.

٨- تأمين التجهيزات المعملية والتكنولوجية اللازمة لتطبيق معايير تعلم العلوم وفق متطلبات خطط التنمية.

٩- تطوير برامج التنمية المهنية القائمة بكليات العلوم بما يدعم تحقيق الأهداف الإستراتيجية لمشروعات التنمية المجتمعية.

١٠- إجراء أبحاث تستهدف تنمية الوعي بضرورة ارتقاء منظومة البحث العلمي والتكنولوجي والابتكار في التعليم الجامعي لدى القائمين على تخطيط وتنفيذ وتقويم البرامج الأكاديمية، وقياس أثر ذلك.

مراجع الدراسة:

أولاً: المراجع العربية:

- الإطار السعودي للمؤهلات (٢٠١٨). الدليل الإرشادي لعمليات الإطار السعودي للمؤهلات. الرياض: هيئة تقويم التعليم.
- جامعة الدول العربية (٢٠١٧). وثيقة الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار. تونس: الأمانة العامة.
- جامعة الدول العربية (٢٠١٨). وثيقة الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار. تونس: الأمانة العامة.
- حسين، سهير؛ الصفار، إيمان (٢٠١٤، يونيو). دراسة تجريبية لتقييم الفجوة بين تأثير مخرجات التعليم العالي في متطلبات سوق العمل. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر الدولي الرابع لضمان الجودة والاعتماد الأكاديمي، عمان، الأردن.
- الدريج، محمد (٢٠١٦). مدخل المعايير في التعليم. مجلة علوم التربية بجامعة محمد الخامس، (٣٦)، ٧- ٢٥.
- دعيبس، ليليان (٢٠٢٠). دور الجامعات في التنمية ورفد سوق العمل بطاقات شابة متمكنة. تم الاسترجاع من موقع

https://www.awraqthaqafya.com/887 /

- سالم، محمد محمد (٢٠١٦). المعايير القومية للتعليم. مجلة كلية التربية بجامعة بور سعيد، (٢٠)، ١- ١٦.
- شاهين، عبدالرحمن يوسف (٢٠١٢). تقويم نواتج التعلم لبرنامج الدبلوم العام في التربية في ضوء متطلبات الاعتماد الأكاديمي من وجهة نظر الدارسين والدارسات بكلية التربية بعفيف. مجلة كلية التربية بجامعة طنطا، ٣ (٧٤)، ٦٥-١٢٣.
- الصالح، فردوس (٢٠١٧، نوفمبر). الإبداع والابتكار وديمومتهما. ورقة عمل مقدمة لمؤتمر الإبداع والابتكار في سياق اقتصاد المعرفة، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الغويل، انتصار الهادي (٢٠١٦). واقع استخدام تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم العالي وأثرها على جودة التعليم. مجلة العلوم الاقتصادية والسياسية، (٨)، ١٢٥- ١٥٨.

- فضيل، رايس (٢٠١٥، مارس). دور جودة التعليم في الموائمة بين مخرجات التعليم العالي ومتطلبات سوق العمل. ورقة عمل مقدمة للمؤتمر العربي الخامس لضمان جودة التعليم العالي، الشارقة، الإمارات العربية المتحدة.
- الفيصل، خالد (٢٠١٨). الابتكار أو الاندثار. بيروت: مؤسسة الفكر العربي.
- القطامي، يوسف محمد (٢٠٠٥). نظريات التعلم والتعليم. الاردن: دار الفكر.
- مدياني، محمد (٢٠١٨). واقع قطاع التعليم العالي والبحث العلمي في الدول العربية. مجلة جامعة الاستقلال، (٣) ١، ٢٤٥-٢٦٢.
- منظمة التعاون الإسلامي (٢٠٢٠). دراسات تنمية البنية التحتية للعلوم والتكنولوجيا والابتكار. تم الاسترجاع من موقع

https://www.sesric.org/science-technology-innovation-ar.php /

- مؤتمر البحث العلمي والابتكار (٢٠١٩). الأردن، مؤسسة فاي للعلوم، في الفترة ٥- ٦ أغسطس، تم الاسترجاع من موقع

https://www.facebook.com/PhiSummit /

- المؤتمر الدولي للبحث العلمي في الوطن العربي (٢٠١٩). الأردن، مركز رماح للبحث وتطوير الموارد البشرية، في الفترة ٢٥-٢٧ نوفمبر، تم الاسترجاع من موقع

https://remahresearch.com/index.php/2020-02-17-11-09-59/itemlist/category/165-2020-02-17-11-01-51

- مؤسسة الفكر العربي (٢٠١٨). التقرير العربي العاشر للتنمية الثقافية. بيروت: مؤسسة الفكر العربي.
- الندوة العالمية لمؤشرات تكنولوجيا المعلومات (٢٠١٨). سويسرا، الاتحاد الدولي للاتصالات، في الفترة ١٠-١٢ ديسمبر، تم الاسترجاع من موقع

https://www.mcit.gov.sa/ar/media-center/events/136689

ثانياً: المراجع الأجنبية:

- Aldorij, M. (2016). Introduction to Standards in Education. Journal of Education Sciences at Mohammed V University, (36),7-25.
- Alfaisal, K. (2018). Innovation or Extinction. Beirut: Arab Thought Foundation.
- Alghweel, I. (2016). The Reality of Using Information and Communication Technology in Higher Education and its Impact on the Quality of Education. Journal of Economic and Political Sciences, (8), 125-158.

- Alqatami, Y. (2005). Theories of Teaching and Learning. Jordan: Dar Alfekr.
- Alsaleh, F. (2017, Nov). Creativity and Permanent Innovation. A Working Paper Presented to the Conference on Creativity and Innovation in the Context of the Economic Knowledge Context, Riyadh, Saudi Arabia.
- Arab Thought Foundation (2018). Tenth Arab Report for Cultural Development. Beirut: Arab Thought Foundation.
- Awwad, M. (2013). Towards Quality Higher Education in the Arab World: Challenges of the Present and Aspirations of the Future. Journal of Educational Technology, 9 (4), 36-45.
- Bajada, C. (2019). A General Framework for Cultivating Innovations in Higher Education Curriculum. Journal of Higher Education Research and Development, 38 (3), 465-478.
- Business Dictionary (2019). Standard. Retrieved from https://www.businessballs.com/glossaries-and-terminology/business-and-management-glossary/
- Bybee, R. (2010). The Teaching of Science: 21 Century Perspective. Virginia: National Science Teachers Association Press.
- Cepeda, F. (2017, Apr). Small Private Online Research: A Proposal for A Numerical Methods Course Based on Technology Use and Blended Learning. Paper presented at the International Association for Development of the Information Society (IADIS) International Conference on Mobile Learning, Estado de, Mexico.
- Chen, W. (2018). Introduction to Research: A New Course for First-Year Undergraduate Students. Journal of Chemical Education, 95 (9), 1526-1532.
- Daibes, L. (2020). The role of universities in development and providing the labor market with capable young. Retrieved from https://www.awraqthaqafya.com/887/
- European Commission (2020). What is Horizon 2020?. Retrieved from https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020
- Fadil, R. (2015, Mar). The role of quality education in the compatibility between higher education outcomes and labor market requirements. The paper was presented to the Fifth Arab Conference for Quality Assurance in Higher Education, Sharjah, United Arab Emirates.

- Global Symposium of Information Technology Indicators (2018). Switzerland, International Telecommunication Union, from 10 -12 December, Retrieved from https://www.mcit.gov.sa/ar/media-center/events/136689
- Heras, M. (2017). Responsible Research and Innovation Indicators for Science Education Assessment. International Journal of Science Education, 39 (18), 2482-2507.
- Hussein, S.; Alsaffar, I. (2014, June). An experimental study to assess the gap between the impact of higher education outcomes on labor market requirements. The paper was presented to the Fourth International Conference on Quality Assurance and Academic Accreditation, Amman, Jordan.
- Innovation Index (2019). The Global Innovation Report. Retrieved from https://www.globalinnovationindex.org/Home,
- Keinanen, M. (2019). Researching Learning Environments and Students' Innovation Competences. Journal of Education and Training,61 (1), 17-30.
- League of Arab States (2017). Arab Strategy Document for Scientific Technological Research and Innovation. Tunis: General Secretaria.
- League of Arab States (2018). Arab Strategy Document for Scientific, Technological Research and Innovation. Tunis: General Secretariat.
- Median, M. (2018). The Reality of the Higher Education and Scientific Research Sector in the Arab Countries. Journal of Istiklal University, (3) 1, 245- 262.
- National Academy of Science (2014). Capturing Change in Science Technology and Innovation. Washington: USA.
- Nature Index (2019). Arab Scientific Performance. Retrieved from https://www.natureindex.com/, Retrieved on: 17 - 12 – 2019.
- Penn, M. ; Ramnarain, U. (2019). A Comparative Analysis of Virtual and Traditional Laboratory Chemistry Learning. Journal of Perspectives in Education, 37(2), 80-97.
- Organization of Islamic Cooperation (2020). Infrastructure development studies for science technology and innovation. Retrieved from https://www.sesric.org/science-technology-innovation-ar.php /
- Piunno, P. (2019). Teaching Research Best Practices through Early Career Experiential Learning. Journal of Chemical Education, 96 (9), 1891-1898.

- Rusmansyah, Y.; Leny, I. (2019). Innovative Chemistry Learning Model. Journal of Technology and Science Education, 9 (1), 59-76.
- Salem, M. (2016). For National Standards of Education. Faculty of Education Journal Port Said University, (20), 1-16.
- Scientific Research and Innovation Conference (2019). Jordan, Science Foundation, from 5-6 August, Retrieved from https://www.facebook.com/PhiSummit/
- Shaheen, A. Y. (2012). Title Assessment of Teaching Outcomes of the High Diploma in Pedagogy in Pursuit of Academic Accreditation Requirements from the Perspective of Students at the Faculty of Education in Afeef. Journal of the Faculty of Education at Tanta University, 3 (74), 65-123.
- Technology Index (2019). Measuring Digital Development. Retrieved from https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Pages/facts/default.aspx
- The International Conference for Scientific Research in the Arab World (2019). Jordan, Ramah Center for Research and Development Human Resources, from 25-27 November, Retrieved from https://remahresearch.com/index.php/2020-02-17-11-09-59/itemlist/category/165-2020-02-17-11-01-51
- Veiga, L. (2019). Barriers to Innovation and Sustainability in Universities. International Journal of Sustainability in Higher Education, 20 (5), 805-821 .
- Wahyuni, I. (2016). Influence Based Learning Program Scientific Learning Approach to Science Students Generic Skills. Journal of Education and Practice, 7 (32), 104-108.
- Williams, P. (2010). Quality and Standards in Higher Education. Journal of Higher Education, 42 (3), 57-62.
- Yanto, E.; Subali, B. (2019). Improving Students' Scientific Reasoning Skills through the Three Levels of Inquiry. International Journal of Instruction, 12 (4), 689-704.
- Yuksel, I. (2019). The Effects of Research-Inquiry Based Learning on the Scientific Reasoning Skills of Prospective Science Teachers. Journal of Education and Training Studies, 7 (4), 273-278.

ملحق (١)

قائمة معايير تعلم العلوم الطبيعية وفق متطلبات الإستراتيجية العربية للبحث العلمي والتكنولوجي والابتكار

أولاً: بعد البحث العلمي:

١- الفحص باستخدام الحواس.
٢- التصنيف طبقًا للخواص المشتركة.
٣- الاستنتاج في ضوء الملاحظات.
٤- استخدم الأدوات المعملية.
٥- تمثيل البيانات.
٦- إجراء العمليات الحسابية.
٧- استخدام الأساليب الإحصائية.
٨- استخدام العلاقات المكانية الزمانية.
٩- التنبؤ بالتغيرات الطارئة.
١٠- الوصف القائم على الملاحظة.
١١- التعريف الإجرائي للمصطلحات العلمية.
١٢- تحديد المنهجية المعملية الملائمة.
١٣- تصميم التجارب العلمية.
١٤- الضبط والتحكم في العوامل.
١٥- إجراء التجارب العلمية.
١٦- كتابة تقرير علمي.
١٧- تحديد المشكلات العلمية.
١٨- جمع البيانات والمعلومات ذات العلاقة.
١٩- فرض الفروض العلمية.
٢٠- اختبار صحة الفروض.
٢١- تحليل البيانات.
٢٢- المفاضلة بين البدائل المتاحة.
٢٣- تعميم النتائج.
٢٤- اكتشاف العلاقات القائمة.

٢٥- استقراء الكل من الجزء.
٢٦- استنباط الجزء من الكل.
٢٧- استدلال المجهول من المعلوم.
٢٨- التفسير العلمي.
٢٩- إصدار الأحكام المبرهنة.
٣٠- إعداد خطة لمشروع علمي.
٣١- تنفيذ خطة المشروع العلمي.
٣٢- تقويم خطة المشروع العلمي.
٣٣- الالتزام بإنجاز المهام.
٣٤- الكفاءة في أداء المهام.
٣٥- اتخاذ القرارات المناسبة.
٣٦- الالتزام بأخلاقيات العلم.
٣٧- الالتزام بالشروط والضوابط.
٣٨- العمل بفاعلية ضمن فريق علمي.
٣٩- مناقشة القضايا العلمية المستحدثة.

ثانيًا: بعد التكنولوجيا:

٤٠- تقصي مستجدات العلم المرتبطة بالتكنولوجيا.
٤١- استخدام المختبرات الافتراضية.
٤٢- استخدام الأجهزة التكنولوجية في المعامل.
٤٣- استخدام التكنولوجيا في التواصل العلمي.
٤٤- استخدام التكنولوجيا في النشر العلمي.
٤٥- استخدام برامج تكنولوجية لمعالجة البيانات.
٤٦- استخدام المصادر العلمية الإلكترونية.
٤٧- استخدام محركات بحث إلكترونية.
٤٨- إثراء المحتوى الإلكتروني للمواقع العلمية.

ثالثًا: بعد الابتكار:

٤٩- اكتشاف مشكلات علمية جديدة.
٥٠- اقتراح طرق أصيلة لمعالجة المشكلات العلمية.

٥١- اقتراح طرق عديدة لمعالجة المشكلات العلمية.
٥٢- اقتراح طرق متنوعة لمعالجة المشكلات العلمية.
٥٣- تطبيق حلول ابتكارية لمعالجة المشكلات العلمية.
٥٤- تطوير التطبيقات الصحية للعلوم.
٥٥- تطوير التطبيقات الصناعية للعلوم.
٥٦- تطوير التطبيقات البيئية للعلوم.
٥٧- ابتكار تطبيقات حياتية للعلوم في جميع المجالات.
٥٨- تطوير المعرفة العلمية القائمة.
٥٩- إنتاج معرفة علمية قائمة على التكنولوجيا.
٦٠- استثمار المستجدات العلمية اقتصادياً