

نواتج تعلم العمل المخبري في كلية العلوم في ضوء إطار المؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية

د. معن بن قاسم الشيباب

المستخلص :

هدف البحث الحالي إلى تقصي نواتج التعلم من العمل المخبري في كليات العلوم في ضوء إطار المؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية، الأكثر شيوعاً وفق ما تمت مناقشتها في أدب التربية العلمية. وتحقيقاً لهدف البحث؛ تكونت منهجية البحث من ثلاثة مستويات، هي: تحديد وتصنيف نواتج التعلم في العمل المخبري في ضوء مجالات التعلم من خلال مسح الأدب السابق، وتحديد صدق وثبات أداة البحث باستخدام معاملات كرونباخ ألفا للتأكد من أن لديها صدقاً وثباتاً جيداً ولديها القابلية للاستخدام في بيئات مختلفة، وإجراء اختبار تجريبي لأداة البحث طبق على عينة تكونت من (٤٢) طالباً من طلاب السنة الرابعة بكلية العلوم ببنبع، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٣٦/١٤٣٧هـ. وبعد إجراء التحليل الإحصائي المناسب تم التوصل إلى أن أداة البحث كانت موفقة في توزيع عباراتها على مجالات التعلم المحددة في ضوء الإطار للمؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية. وفي ضوء النتائج؛ تمت التوصية بالقيام بدراسات مشابهة في بيئات مختلفة، تشمل عينات أكبر؛ للوقوف فعلياً على جميع نواتج التعلم الممكن تضمينها العمل المخبري. وكذلك تحديد أثر التخصص العلمي والمستوى الدراسي والنوع الاجتماعي في ذلك.

الكلمات المفتاحية: نواتج التعلم - العمل المخبري - الاعتماد الأكاديمي

مقدمة البحث:

يؤدي المختبر أو العمل المخبري دوراً مهماً في ربط الجوانب النظرية لمواد العلوم بجوانبها العملية بصورة تمكن الطلبة من امتلاك وممارسة الكفايات والمهارات اللازمة لعملية التعلم، ويعد المختبر تاريخياً مكوناً أساسياً من مكونات التعلم والتعليم في تعلم تعليم المواد العلمية المدرسية والجامعية، وقد أوضح زيتون (٢٠٠٤، ١٦٠) أن العلوم لا تعد علوماً حقيقية مالم تكن مصحوبةً بالتجريب والعمل المخبري، إذ يعدّ المختبر العملية الأنسب لاختبار الظواهر العلمية المختلفة، ويقدم فرصاً لتعلم طرق نظامية عامة للتفكير قابلة للتوظيف في مواقف

أخرى؛ بصورة تجعل المتعلم يقدر جهود العلماء في الاستقصاء والتجريب العلمي، وتتمى النظرة الشمولية لطبيعة العلم لديه.

ويشير عطاالله (٢٠٠١، ٣٤١) إلى أن النظرة الحديثة للمختبر تركز على اعتباره العملية وليس المكان أو الزمان الذي تجرى فيه التجربة؛ أي أن المختبر عملية أو مجموعة عمليات يؤديها المتعلم لتحقيق التعلم عن طريق العمل، وأنه قد يجريها في مكان ضمن المؤسسة التعليمية أو في أي مكان آخر؛ شريطة أن يتحقق فيها مبدأ المشاركة بالتعلم من قبل المتعلم وتولّد لديه تشويقاً ودافعية.

فيما أكد ليونارد وديوفرنيس وميستر (Leonard & Dufrense & Mester, 1998) على أن استخدام المداخل الاستقصائية في مقررات مختبرات كلية العلوم توفر أدلة على أي من هذه المداخل تعمل على إشراك الطلاب أكثر وأكثر في التفكير الإستقرائي، وبالتالي إسناد المزيد من المسؤولية إلى الطلاب لتحديد إستراتيجيات العمل المخبري الإجرائية، وتشجيعهم على بذل المزيد من الجهد في استخدام مهارات عمليات العلم وتحقيق إنجاز أكثر، وبشكل متساو بين جميع الطلبة ذوي المستويات المهارية المختلفة.

لقد أدت أنشطة العمل المخبري لفترة طويلة دوراً مميزاً وأساسياً في مناهج العلوم الدراسية، من خلال توفير بيئة متميزة للتعلم النشط، وتحسين قدرات الطلبة الأدائية في إجراء التجارب، ودمج التفسيرات النظرية مع الممارسات العملية، وفهمهم لدور الملاحظات العلمية المباشرة، والتمييز بين الاستدلالات التي يقومون بها، سواء أكانت قائمة على أسس نظرية أم على أسس تجريبية، بما يوضح صورة العلم كبنية معقدة ومتراطة من المفاهيم والفرضيات والنظريات والملاحظات والاستنتاجات، وبصورة تسهل فصل الاستنتاجات القائمة على أسس نظرية عن الملاحظات المباشرة القائمة على أسس التجريب العملي؛ وإدراك أن الأدلة التجريبية هي أساس معرفتهم العلمية وأن العلم ليس مجرد مجموعة من المعادلات ومشاكل علمية واردة في سياقات للقراءة. (Burke, & Greenbowe, 2006; Morgil, Gungor, & Secken, 2009)

وفي العقود الثلاثة الأخيرة، عمل التقدم التقني المعتمد على الحاسوب ووسائطه المتعددة على إحداث تغيير وتأثير واضح في النظرة إلى عملية التعليم والتعلم في العمل المخبري، من خلال تفعيل بيئات تعلم مفتوحة ومرنة وغنية بالمعلومات وموجهة من قبل الطلبة، وترفع من مستوى خبراتهم العملية على نطاق واسع، فنشأت ثلاثة أنواع من مختبرات العمل المخبري تمثلت في (Elawady & Tolba, 2009; Ma, & Nickerson, 2006):

- مختبرات التدريب العملي (Hands-on laboratories)؛ وهي المختبرات التي تحتوي مجموعة من الطلاب الذين ينخرطون في تجارب حقيقية تتضمن مواد وأدوات وتجهيزات كهربائية حقيقية، وترتبط نواتج التعلم فيها باكتساب القدرة على استيعاب المفاهيم العلمية، والمهارات التصميمية والوظيفية والاجتماعية المرتبطة بالعمل المخبري.
- المختبرات الافتراضية (Remote or Virtual laboratories)؛ وهي المختبرات التي لا يوجد الطلاب فيها فعلياً، بل يقومون بإجراء التجارب وجمع البيانات الحقيقية عن طريق التحكم في المعدات المخبرية من خلال شبكة الإنترنت، وترتبط نواتج التعلم فيها باكتساب القدرة على استيعاب المفاهيم العلمية، والمهارات الوظيفية المرتبطة بتنفيذ التجارب.
- مختبرات المحاكاة (Simulated laboratories)؛ وهي المختبرات التي يقوم فيها الطلاب بتكرار التجارب الحقيقية، حيث يتم محاكاة جميع المكونات والمواد والمعدات اللازمة لإجراء التجارب المخبرية على أجهزة الحاسوب، لمساعدتهم في القيام بمحاكاة مفيدة لتوضيح السلوكيات التجريبية التي يصعب أن يقوموا بها بأنفسهم، وترتبط نواتج التعلم فيها باكتساب القدرة على استيعاب المفاهيم العلمية، والمهارات الوظيفية المرتبطة بتنفيذ التجارب.

إن ما يمثله العمل المخبري من أهمية في تعلم وتعليم العلوم جعلت منه مكوناً رئيساً في أغلب المقررات التخصصية التي تطرحها كليات العلوم الجامعية، فلم يعد من المقبول وجود فصل بين النظري والعملي في تعلم وتعليم المقررات العلمية، مما يحتم الانتقال من الدور التوضيحي للعمل المخبري إلى الدور الاستقصائي؛ الذي يعد المبرر الرئيس للتعلم من المختبر، والذي من خلاله أيضاً يتم تعلم وتعليم المهارات العلمية والعملية في آن واحد، وبأوضاع متنوعة، لكنها لا تكون مجتمعة إلا في العمل المخبري، مما يتطلب تحديد نواتج التعلم وفق مجالات التعلم على نحو يؤكد أن المتعلمين لن تقتصر قدراتهم على أداء الأشياء التي تم تحديدها فقط، بل إنهم قادرين على القيام بها في حياتهم الشخصية والمهنية بشكل تلقائي، ومتى ما كان ذلك مناسباً، ووفق ما يتطلبه ذلك من تحديد لاستراتيجيات التدريس، وأساليب تقويم مناسبة لأداء الطلبة، وإجراءات لتقويم مقررات البرامج التعليمية (Lagowski, 2000).

وقد قدم كل من بونكوشار وكليت (Puncochar & Klett, 2013) وصفا للكفاءات الأساسية المتوقعة من الطلاب في العمل المخبري في كليات العلوم، تتمثل في أن يكونوا نشطين في تعلم عمليات واستراتيجيات البحث العلمي، وتصميم وإجراء الاستقصاءات

العلمية، وجمع الأدلة من مجموعة متنوعة من المصادر، ووضع تفسيرات من بيانات ذات مصادر متعددة، والتواصل والدفاع عن الاستدلالات الخاصة بهم والبيانات التي يتوصلون إليها إلى الاستنتاجات التي يضعونها لتفسير هذه البيانات، كما أكدوا على ضرورة أن لا يكتفي الطلاب بتوفير أدلة على تعلمهم بناءً على المعرفة العلمية التي سبق لهم دراستها، وإنما أيضاً على طبيعة عمليات البحث العلمي التي يقومون بها، من عمليات علمية وتحليلية ومنطقية مع توضيح النمو الحاصل في مواهبهم وقدراتهم على حل المشكلات والتفكير بعقلانية.

مما سبق، يتضح أن نجاح تقويم تعلم الطلبة في العمل المخبري في كليات العلوم الجامعية، يعتمد بدرجة كبيرة على كفاءتهم في التعلم اعتماداً على أنفسهم ومراقبة تعلمهم الخاص، مما يتطلب إعطاءهم فرصاً لاكتشاف مهاراتهم العملية وعملياتهم الفكرية الخاصة، ومساعدتهم على اكتساب الإدراك غير التقليدي للمفاهيم التي يدرسونها، وتقديم أساس عملي وغير تقليدي لمهارات التفكير العليا.

وهو ما تؤكد عليه شحاته (٢٠١٢، ١٥٢) من أن جودة المؤسسة التعليمية تبدأ من جودة أساليب تقويم نمو أداء المتعلمين ومتابعهم، وتقويم فعالية المؤسسة التعليمية نفسها من حيث ما قدمته للمتعلمين؛ باعتبار أن قضية تقويم نمو تعلم المتعلمين والفاعلية التعليمية لأداء المؤسسة التعليمية من القضايا التربوية الرئيسة من أجل زيادة فاعلية المؤسسات التعليمية، وتحسين جودة التعليم الذي تقدمه، خصوصاً أن العديد من الدول بدأت حديثاً في تطوير واستخدام أساليب تقويم تعكس نتائجها التحصيل والنمو الفعلي لتعلم المتعلمين بدرجة أفضل؛ بالإضافة إلى أنها تعكس مستوى المتعلم مقارنة بمستويات أداء مرجعية محددة بدلاً من مقارنة درجات المتعلمين بعضهم بالبعض الآخر.

كما أكدت الجمعية الأمريكية للتعليم العالي والاعتماد (AAHEA, 2013) على أهمية تفهم قضايا تعلم الطلاب وتحسين نواتج التعلم، والتركيز على ما يجب عليهم تحقيقه بعد الانتهاء من دراسة مقرر أو برنامج أكاديمي، والتحقق من صحة قدرتهم على فهم وتفسير الأسئلة على النحو المنشود، من خلال وضع عبارات محددة ومعلنة تصف النتائج المقصودة التي تسعى عملية التعلم والتعليم إلى تقويم مدى تحققها، أي تحديد ما يتوقع أن يقوم به الطالب عند الانتهاء من عملية التعلم لكل مقرر دراسي وما يتضمنه من متطلبات، كما أكدت على أهمية أن يستفيد أعضاء هيئة التدريس منها لتضمين مقرراتهم المفاهيم والعمليات والتغييرات المناسبة التي تعمل على دعم تعلم الطلاب وتحسين نواتجه.

وترى بيترز (Peters, 2005) أن نواتج التعلم تمثل الوسيلة التي يمكن من خلالها قياس التعلم الناتج عن الخبرة، أما بيرس (Bers, 2008) فيشير إلى أن نواتج التعلم تعبر عن مدى قدرة البرامج التعليمية في تحديد ما إذا تعلم المتعلمون ما خط لهم أن يتعلموه، ويؤكد هوجتون (Houghton, 2004) على أنه يمكن النظر إلى نواتج التعلم كتعبير قابل للملاحظة والقياس يبين واقع عمل الطلاب الملاحظ بالفعل، ويحدد المعارف والمهارات والاتجاهات التي ينبغي أن يكتسبونها بعد الانتهاء من دراسة المقرر الدراسي، ويؤكد بيجز وتانج (Biggs & Tang, 2007) على أن نواتج التعلم يمكن التعبير عنها بعبارات مكتوبة بشكل واضح باستخدام أفعال مناسبة لوصف مهام محددة تعمل على تلبية الحاجات الخاصة بالتعلم لديهم، وتلبية الحاجات اللازمة لممارسة الأدوار المهنية في مواقع العمل المتوقعة.

أما سيبرت (Seybert, 2002) فيركز على أن قضية تقييم نواتج تعلم الطلاب تمثل جزءاً مهماً من جودة التعليم العالي مما يتطلب وضع إجراءات ومعايير تتضمن إصلاحات ومبادرات رسمية وإجبارية تتعلق بهذا التقييم، من خلال وكالات متخصصة لاعتماد كيانات التعليم العالي بحيث تصبح قادرة على تقديم إجابات واضحة حول مجموعة من الأسئلة تتعلق بما يعرفه الطلبة، وما ينبغي أن يتعلموه، وكيف تعرف هذه الكيانات جيداً، وكيف يتعلم طلبتها، وهل توجد لديها عمليات تحسين وتطوير مستمرين لإجراءاتها في ضوء نتائج التقييم التي تجربها وكالات الاعتماد.

وبالتالي، فإن تحديد نواتج تعلم الطلاب في كليات العلوم بصورة عامة والعمل المخبري بصورة خاصة، ينبغي أن يمثل على الأقل وعاءً لتعزيز الفعالية المؤسسية للكلية، لتكون أكثر فعالية وكفاءة لتعزيز العملية التعليمية، وتحديد البرامج والسياسات والممارسات التي هي بحاجة إلى إعادة نظر وتطوير وتحسين؛ وذلك من خلال انضمامها لبرامج الاعتماد الأكاديمي - لما تمتلكه هذه البرامج من مكانة علمية واسعة لدى الدول المتقدمة، ودور حيوي في تطوير المؤسسات التعليمية - المتمثل في القيام بعمليات مراجعة جذرية وعميقة لسياساتها وأنظمتها وقوانينها وتشريعاتها وخططها وبرامجها ومناهجها، واعتماد منهجية علمية في المتابعة والرقابة والتقييم، تمكنها من الوفاء بالتزاماتها نحو أجيال المستقبل وتزويدهم بالكفايات والمهارات التي تمكنهم من تحقيق نواتج التعلم التي تتطلبها خطط التنمية الاجتماعية والاقتصادية.

واستجابة للاتجاهات والتطورات الحديثة في قضية جودة التعليم الجامعي، أسست في العديد من الدول هيئة متخصصة تعنى بالاعتماد المؤسسي والأكاديمي للجامعات، من أهدافها التأكد من استيفاء البرامج الأكاديمية بالجامعات لمجموعة من المتطلبات والمعايير المحددة للتعليم الجامعي، وتقديم خدمات متكاملة في مجال ضمان الجودة في برامج التعليم العالي، الذي يعتمد على ثلاثة بنود هي البيان المرجعي لموضوع التخصص، والتقييم الذاتي، ومواصفات البرامج؛ حيث تتضمن مواصفات البرنامج مجموعة من المعلومات التي تقدمها المؤسسة حول برامجها، تصف تركيبها، ونواتج التعلم المقصودة منها، وطرق تقييم التعلم والفهم والمهارات (النجار، ٢٠٠٧).

وتقوم الهيئات الوطنية للتقويم والاعتماد الأكاديمي، بوضع وثيقة الإطار الوطني للمؤهلات للتعليم العالي، التي توضح مجالات نواتج التعلم، واستخدامها في تخطيط البرامج الأكاديمية، وكذا تقييم الطلبة، وتحديد شروط التعلم للمجالات المختلفة، والساعات المعتمدة في كل درجة من الدرجات العلمية، بالإضافة إلى مجموعة من القضايا والعلاقات المرتبطة بالتعليم العالي والتعليم والتدريب الفني والمهني، ومسميات المؤهلات، وخصائص البرامج ونواتج التعلم المتوقعة بكل مستوى في إطار المؤهلات.

ويبرز كل من الأدب السابق ذي العلاقة بطبيعة العمل المخبري؛ والأهداف العامة لبرامج كلية العلوم؛ وطبيعة مقررات المختبر الجامعية؛ فيما يتعلق بجانب نواتج التعلم، تنوع نواتج تعلم العمل المخبري؛ كالتدرب على أساليب العمل المخبري وطرق تنفيذ التجارب بأسلوب منظم ومرتب، والتوصل إلى استنتاجات من القياسات وتفسير البيانات بأسلوب منطقي، واكتساب خبرات التعامل مع الأجهزة المهمة وطرق القياس، وتعلم المهارات العملية الأساسية؛ المعرفية واليدوية، والتدرب على الملاحظة الدقيقة لاكتشاف الحقائق والمبادئ بأنفسهم، وتعزيز الوعي النقدي لدى الطلبة، وتوضيح المادة العلمية التي يتم دراستها في المحاضرات؛ للتغلب على الفجوة بين النظرية والتطبيق، وتكوين فهم علمي للقيم المحسوبة والمرصودة، والتدرب على كتابة التقارير العلمية، وجعل المحتوى النظري للعلوم أكثر واقعية وتشويقاً وإثارة للاهتمام، وتنمية الميول والاتجاهات المتعلقة بالعمل المخبري.

ومع هذا التنوع، إلا أن بعض الدراسات تشير في نتائجها إلى أن نواتج التعلم في العمل المخبري؛ لم ترتق بعد إلى درجة الإتقان، فلا يزال التعلم والتعليم يجريان بطريقة تقليدية تلقينية، وبأساليب غير كافية لتنمية التفكير وتحسين مستوى الفهم والتحصيل، وتنمية

المهارات العملية والوظيفية، وبما يحقق نواتج التعلم المأمولة، ووجود قيود مادية وزمنية تحد من دعم الأنشطة التي تجري في المختبر، بالإضافة إلى أن مساحة المختبر المتاحة غير كافية (الزهراني، ٢٠١٠؛ البشايرة والرواضية والسلطاني، ٢٠٠٥) (UNESCO, 1998; Thornton, 1999)، الأمر الذي يتطلب معالجة علمية للقضايا المرتبطة بنواتج تعلم العمل المخبري، والخروج بصياغة واضحة محددة قابلة للملاحظة والقياس لها، وهادفة لتطوير عمليات التعلم والتعليم فيها (الحدابي والمخلافي، ٢٠٠٩؛ عبدالسلام، ٢٠١٥).

كما يشير واتاي وبروديرسين وبروفي (Watai, Brodersen & Brophy, 2007) إلى أن العديد من الباحثين أجرى بحوثه حول أثر العمل المخبري على تعلم الطلاب، ومع ذلك؛ فإن هذه البحوث ليست شاملة، كونها ركزت على مجال تعلم معين؛ كتحديد المعرفة السابقة لدى الطلاب في المفاهيم الإلكترونية في بداية الفصل الدراسي قبل أداء العمل المخبري، أو على إجراء اختبار المعرفة المفاهيمية في نهاية الفصل الدراسي من أجل تحديد معرفة الطلاب بعد أداء العمل المخبري.

فيما أكد ريد وشاه (Reid & Shah, 2007) في دراستهم حول دور العمل المخبري الجامعي، على ضرورة إعادة النظر فيه بصورة جذرية وعلى عدة مستويات، فهناك حاجة لتوضيح الغايات والأهداف ونواتج التعلم، وإنشاء قنوات تواصل مع المتعلمين، وضرورة العلم التام بالمهارات التي يحتاجها المتعلمون سواء على المستوى الجامعي أو المدرسي أو سوق العمل، والبناء على هذه المهارات؛ بالاعتماد على الأدلة والأمثلة والتمارين الفعلية من العمل المخبري، كذلك الحاجة إلى إعادة التفكير جذرياً في استخدام أدلة العمل المخبري، بالاستناد إلى تقييم استكشافي لما يجري فعلياً، ورؤية سياق ما يجري قبل وبعد إجراء التجارب.

وبهدف التوصل لقائمة تصف أبرز نواتج التعلم من العمل المخبري، جاءت دراسة حنيف وسنيددون والأحمدي وريد (Hanif, Sneddon, Al-Ahmadi & Reid, 2009)، حيث تمثلت في: فهم المعرفة النظرية، والتعامل مع أدوات القياس، وتحسين المعرفة التجريبية والمهارات، تحليل البيانات مهارات حل المشاكل، مهارات العمل الجماعي والصبر، ومهارات الحوسبة؛ إلا أن العناصر التي اشتملت عليها الدراسة كانت محدودة العدد؛ مما يتطلب وضع أداة يمكن استخدامها لتحديد نواتج تعلم الطلاب من العمل المخبري وتغطي جميع مجالات التعلم وفق إطار المؤهلات للتعليم العالي.

مما سبق، وعلى الرغم مما تكتسبه نواتج التعلم من العمل المخبري في كليات العلوم من أهمية خاصة في مساعدة أعضاء هيئة التدريس والقائمين على الاعتماد الأكاديمي الجامعي، في تقويم المعارف والمهارات والاتجاهات لدى الطلاب، إلا أنه لا يتم مناقشتها في مناهج كلية العلوم على نطاق واسع وبصورة واضحة المعالم، بل أنها لا تزال غامضة (Mathew & Earnest, 2004; Feisel & Rosa, 2005). مما يبرز أهمية البحث في وضع تصور لنواتج تعلم العمل المخبري في كليات العلوم والوصول إلى مجموعة من المقترحات التي يمكن أن تسهم في تفعيل العمل المخبري فيها في إطار سعيها لتحقيق متطلبات الجودة الشاملة ومعايير الاعتماد الأكاديمي.

مشكلة البحث:

تشير خلاصة العديد من البحوث إلى تدنٍ عام في مستوى مخرجات التعليم الجامعي، يتمثل بصورة رئيسة في ضعف التوافق بين مخرجات التعليم الجامعي ومتطلبات سوق العمل والتنمية المستدامة، وفي مستوى تطوير نواتج تعلمٍ تتسم بتلبية احتياجات المتعلمين، وتعكس تحقيق أي من إبداعاتهم (ابراهيم، ٢٠١٤)، وكذلك في ضعف مستوى التحصيل الأكاديمي لدى الطلبة، والذي أظهرته نتائج اختبارات الكفايات التي يجريها مركز القياس والتقويم الوطني (الزهراني، ٢٠١٠؛ العمر، ٢٠٠٩؛ قوي، ٢٠٠٨).

وخلال عمل الباحث كمشرف على الاختبارات النهائية في كلية العلوم والآداب ببنبع، وتواصله مع عدد من الزملاء في كلية العلوم ببنبع لجمع عدد من أسئلتهم المقدمة للطلبة في الاختبارات النهائية، لاحظ تركيزها على المجال المعرفي فقط وإهمال بقية المجالات، وفي ضوء عدم وجود أية دراسة تتناول نواتج التعلم من العمل المخبري - في حدود علم الباحث - بالإضافة إلى التوجه التربوي الحديث نحو بناء المناهج على نواتج تعليمية ذات طابع أدائي مما يحتم تحديد نواتج تعلم العمل المخبري، وتطوير أدوات قياس وتقويم لنواتج تعلم العمل المخبري؛ جاء هذا البحث كمحاولة لوضع تصور مقترح للكشف عن مكونات أساسية تمثل طبيعة نواتج تعلم العمل المخبري والتي يجب قياسها عند تقويم الطلاب، ولتقديم حل لمشكلة يعاني منها العمل المخبري الجامعي، وتحديدًا تمثلت مشكلة البحث في الإجابة عن السؤال التالي: ما نواتج تعلم العمل المخبري في كلية العلوم في ضوء إطار المؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية؟

أهداف البحث:

- هدف البحث إلى توضيح المجالات والمؤشرات التي يمكن اعتمادها في تحديد نواتج تعلم العمل المخبري في كليات العلوم في ضوء إطار المؤهلات للتعليم العالي من خلال:
١. التعرف على مجالات نواتج التعلم في العمل المخبري في ضوء إطار المؤهلات للتعليم العالي محلياً ودولياً.
 ٢. معرفة المؤشرات الدالة على نواتج تعلم الطلبة من العمل المخبري في ضوء إطار المؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية.
 ٣. تقديم تصور مقترح لقياس وتقويم نواتج تعلم الطلبة من العمل المخبري في ضوء إطار المؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية.

أهمية البحث:

يستمد البحث أهميته من طبيعة العصر الذي يمتاز بالتقدم العلمي، وضرورة مواكبة تطوير التعليم الجامعي في المملكة العربية السعودية لهذه التغيرات في مخرجاته، وذلك من خلال تطوير أدوات قياس وتقويم لأداء الطلبة الدراسي وفق متطلبات الاعتماد الأكاديمي لكي تتمكن من تقليل ضعف ملاءمة المخرجات لسوق العمل، والانخراط في مجالات العمل المختلفة. كما يمكن النظر إلى أهمية البحث من جانبين هما:

الجانب الأول: ضعف مؤشرات نواتج التعلم من العمل المخبري من منظور الاعتماد الأكاديمي، حيث إن النمط السائد في عملية القياس والتقويم هو النمط التقليدي للاختبارات القائم على التذكر والحفظ والعرض، مما أدى إلى جدل حول الدور الغائب للعمل المخبري في عملية إعداد الطلبة وتهيئتهم لسوق العمل (البيلاوي وآخرون، 2006).

الجانب الثاني: توفير معلومات أساسية تساعد مسؤولي التعليم العالي والاعتماد الأكاديمي في تطوير أدوات قياس وتقويم نواتج تعلم الطلبة من العمل المخبري في كليات العلوم، بحيث تكون المخرجات التعليمية النهائية متكاملة في جانبها النظري والعملية، ومحققة الجودة المطلوبة والمتوافقة مع متطلبات الاعتماد الأكاديمي المضمنة في وثيقة الإطار الوطني للمؤهلات للتعليم العالي، وبذلك فإن هذه الدراسة تأتي استجابة لتلك الجهود.

مصطلحات البحث:

تضمن البحث عددا من المصطلحات ولكل منها الدلالة التالية حيثما ورد وهي:

نواتج التعلم:

يحدد واتسون (Watson, 2002, 208) نواتج التعلم بأنها " شيء يمكن أن يفعله الطلاب الآن ولم يكن يمكنهم أن يفعلوه في السابق مما يحدث تغييراً فيهم نتيجة لمرورهم في تجربة التعلم". فيما يعرفها عبدالسلام (٢٠١٥) بأنها عبارات محددة يكتبها المدرس لتوضيح ما هو متوقع من الطلاب أن يكونوا قادرين على تحقيقه عند الانتهاء من مقرر دراسي أو خطة دراسية متكاملة.

أما النظام الأوروبي لتحويل الساعات المعتمدة (ECTS Users' Guide, 2005, 44) فقد عرف نواتج التعلم بأنها عبارات توضح ما هو متوقع من الطالب معرفته وفهمه وأن يكون قادراً على إظهاره بعد الانتهاء من عملية التعلم.

وعليه، تعد نواتج التعلم توجه تربوي حديث يمثل الصفات والخصائص المرغوب فيها للطلاب بعد تخرجه كمهارات حل المشكلات وأدوات التواصل والعادات العقلية، وليس الموضوعات التي ستعطى له، ويقصد بها عبارات أو جمل واقعية وقابلة للملاحظة والقياس تتضمن بشكل محدد وواضح ومفهوم ومحدد زمنياً ما يتوقع من الطالب تحقيقه ويقوم به من معرفة أو مهارات أو اتجاهات أو كفايات أو سلوكيات في الواقع بعد الانتهاء من تنفيذ أنشطة التعلم خلال مقرر أو برنامج أكاديمي.

العمل المخبري:

يعرفه الشرفين (٢٠٠٦، ١٧٢) بأنه الظروف المحيطة بالموقف التعليمي الذي تجري به الأنشطة داخل المختبر، وتشمل: وجود المواد والأجهزة المخبرية اللازمة لإجراء الأنشطة المقررة، ومدى توافرها، وطبيعة إجراء هذه الأنشطة، والمعوقات التي تواجه أعضاء هيئة التدريس عند تنفيذهم للأنشطة العلمية.

أما عطالله (٢٠١٠، ٦١) فقد عرفه على أنه " نشاط يساعد الطالب على جمع بيانات او معلومات تساعده على التوصل إلى حل المشكلة المطروحة مسبقاً من خلال مروره بتدريبات مرتبة مسبقاً، وتحت ظروف محددة، ولايسمح له بوضع إجابات متشعبة".

وعليه، فإن العمل المخبري يتعلق بتوفير بناء مخصص للمختبر ومحتوياته، وفرص تكرار الاستخدام لمحتوياته، والطريقة والمعرفة اللازمة لكيفية استخدام محتوياته، ومعرفة تطبيق قواعد السلامة، كما يرتبط بالمنهج التعليمي والعمل على تحقيق نواتج التعلم لدى الطلبة من خلال مقرر أكاديمي ومعوقات ذلك، بالإضافة إلى إتجاهات الطلبة نحو أهميته في عملية تعلمهم، وتطوير فهم سليم وممارس لطبيعة العلم لديهم.

مجالات التعلم: يقصد بها تلك الفئات الواسعة لأنواع نواتج التعلم التي يستهدف برنامج تعليمي تطويرها لدى الطلبة.

متطلبات الاعتماد الأكاديمي: تلك المواصفات والشروط التي ينبغي توافرها في أدوات قياس وتقويم نواتج تعلم الطلبة في العمل المخبري بحيث تتوافق مع مجالات التعلم المحددة في ضوء الاعتماد الأكاديمي.

حدود البحث:

ترتبط صحة ودقة نتائج البحث بما يلي:

1. اقتصار البحث على مجالات التعلم المحددة في الإطار الوطني للمؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية.
2. اقتصار البحث على طلبة السنة الرابعة الذين يدرسون في أقسام الفيزياء والكيمياء والأحياء من كلية العلوم ببنبع - جامعة طيبة، وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي (١٤٣٦/١٤٣٧م).
3. مدى تغطية فقرات أداة البحث لمجالات نواتج التعلم التي خضعت للتقويم في ضوء متطلبات الاعتماد الأكاديمي.

منهجية البحث:

استخدم الباحث المنهج الوصفي بأسلوب الدراسة المسحية المعيارية أو التقويمية؛ وذلك لأنه ينسجم مع طبيعة البحث ومتطلباته؛ ولأنه يعمل على تحقيق أهداف البحث بطريقة علمية وموضوعية، من خلال وصف الظواهر وجمع المعلومات والبيانات والملاحظات عنها؛ ووصف الظروف الخاصة بها؛ وتقرير حالتها كما هي في الواقع، كما تهتم بتقرير ما ينبغي أن تكون عليه الظواهر التي يتناولها البحث، واقتراح الأساليب والخطوات التي يجب إتباعها للوصول بها إلى الصورة التي ينبغي أن تكون عليها.

مجتمع وعينة البحث:

تمثل مجتمع البحث بجميع طلبة كلية العلوم بينبع البالغ عددهم (311) طالباً، فيما كانت عينة البحث مقصودة من جميع الطلبة الذين استجابوا لأداة البحث بشكل كامل وعددهم (42) طالباً من طلبة السنة الرابعة في كلية العلوم بينبع في أقسام الفيزياء والكيمياء والأحياء - كونهم قد اجتازوا ما لا يقل عن (90٪) من المقررات التي تتطلب العمل المخبري - وذلك خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي (١٤٣٦/١٤٣٧هـ).

بناء أداة البحث: تمثلت منهجية بناء أداة البحث في ثلاثة مستويات ، هي:

أولاً: تحديد وتصنيف نواتج التعلم للعمل المخبري:

لتحديد وتصنيف نواتج التعلم للعمل المخبري؛ تم استعراض وتحليل مفصل لأدبيات البحث التربوي المتعلق بنواتج التعلم الجامعي بصورة عامة، والعمل المخبري بصورة خاصة، بغرض تحديد المجالات التي تعدّ مهمة في تشكيل بيئة فريدة من نوعها لمختبرات العلوم، كما تم الاستفادة من التنظير الذي قام به الباحثون في مجال تصنيف نتائج التعلم إلى مجالات التعلم المقابلة لها، وتأكيدهم على أهمية الأخذ بعين الاعتبار أن مجالات التعلم لا يمكن أن تكون معزولة عن بعضها البعض بسبب أن جميع أنشطة التعلم تتضمن أكثر من مجال تعلم واحد (Feisel and Rosa, 2005; Davies, 2008; Hart, Mulhall, Berry, & Gunstone, 2000).

وحسب تصنيف بلوم لمجالات التعلم فإن مجال التعلم المعرفي يعكس المعرفة ومهارات التفكير التي يمتلكها الطلاب والمتعلقة بالتعليمات المتعلقة بإجراء التجارب والنماذج المستخدمة ، وكيفية تنفيذ التجارب وتحليل البيانات وتحديد التصميم Spurlin, Rajala & (Lavelle, 2008). فيما يركز مجال التعلم المهاري (النفس حركي) على المهام اليدوية التي تتطلب المعالجة البارة للأشياء أو الأجهزة أو الأدوات وكيفية التعامل معها والذي ينطوي على التنسيق بين الدماغ والجسم في أداء هذه المهام والوعي الحسي في أثناء التنفيذ (Zaghloul, 2001). ويمثل مجال التعلم الوجداني (العاطفي) الاتجاهات والمعتقدات والعواطف والمشاعر لدى الفرد، وما يرتبط بها عمليات إبداعية وعمل جماعي واتصال فعال وأخلاق علمية والمحافظة على الأمن والسلامة والتعلم من الفشل (Bott, 1996).

أما الإطار الوطني للمؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية، فقد صنف نتائج التعلم في خمسة مجالات رئيسية:

المعرفة: القدرة على استرجاع المعلومات وفهمها وتقديمها، والتي تشمل: معرفة حقائق معينة، معرفة مفاهيم وأسس ونظريات محددة، معرفة إجراءات معينة.

المهارات الإدراكية، وتشمل القدرة على: تطبيق الإدراك المفاهيمي للمفاهيم، والمبادئ، والنظريات، تطبيق الأساليب المتضمنة في التفكير الناقد والحل الإبداعي للمشكلات، سواء كان ذلك بناءً على طلب من الآخرين أو عند مواجهة مواقف جديدة وغير متوقعة، دراسة المواضيع والمشكلات في مجال دراسي باستخدام مجموعة من المصادر المتنوعة واستخلاص استنتاجات صحيحة.

مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية، وتشمل القدرة على: تحمّل مسؤولية تعلمهم الذاتي والاستمرار في التطوير الشخصي والمهني، العمل في مجموعة بشكل فعال وممارسة القيادة عند الحاجة، التصرفُ بمسؤولية في العلاقات الشخصية والمهنية، التصرف بشكل أخلاقي والالتزام بالقيم الأخلاقية العالية على النطاق الشخصي والاجتماعي.

مهارات التواصل، وتقنية المعلومات، والمهارات العددية، وتشمل القدرة على: التواصل الشفهي والكتابي بشكل فعال، استخدام تقنية الاتصالات والمعلومات، استخدام الأساليب الحسابية والإحصائية الأساسية.

المهارات الحركية النفسية: وتشمل البراعة البدنية، وهي المجال الخامس والذي ينطبق على بعض البرامج فقط، وتُعد هذه المهارات ذات أهمية عالية في بعض الحقول الدراسية. (National Commission on Academic Accreditation and Assessment – NCAAA, 2013).

وفي ضوء المراجعة السابقة؛ تم اعتماد التصنيف المذكور في الإطار العام للمؤهلات للتعليم العالي الصادر من الهيئة الوطنية للتقويم والاعتماد الأكاديمي في المملكة العربية السعودية لتمثل مجالات نواتج تعلم العمل المخبري، حيث يمثل المجال الأول نتائج التعلم المرتبطة بدمج الجوانب النظرية والعملية للمقرر الأكاديمي والمعرفة المحددة التي يمكن تحقيقها عن طريق أداء العمل المخبر. وهذا يتماشى مع ما أكد عليه أوسوليفان O'Sullivan, (2008) من أن العمل المخبري مهم لإظهار وتوضيح المبادئ التي تم تعلمها في الصف، فيما

يتعلق المجال الثاني بالمهارات الإدراكية المرتبطة بالتدريب العملي على المهارات العملية التي يتم تنفيذها من قبل الطلاب خلال جلسات المختبر، وهذا ما يتوافق مع ما أشار إليه ديويوت وتيسكك (Duit & Tesch, 2010) من أن أهم نتائج التعلم من العمل المخبري للطلاب تتمثل في تطوير المهارات الإدراكية اللازمة لأداء التجارب. في حين يرتبط المجال الثالث بالأبعاد الشخصية للفرد وقدرته في التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية حسب ادوارد (Edward, 2002)، أما المجال الرابع فيرتبط بالأبعاد الاجتماعية للفرد حسب كامساه (Kamsah, 2004) المتمثلة في امتلاكه لمهارات التواصل، وتقنية المعلومات، والمهارات العددية، ويشير المجال الخامس إلى المهارات الحركية النفسية، وهو مجال يمثل مهمة صعب التعامل معها بسبب غموض المصطلحات المستخدمة (NCAAA, 2013).

ثانياً : الصدق والثبات لأداة البحث:

بعد تصنيف نواتج التعلم المحددة في مجالات اختصاصها، تم المضي قدماً في إجراءات التأكد من صدق وثبات الأداة المقترحة لقياس وتقويم نواتج التعلم من العمل المخبري، حيث تم الاعتماد على ما أشار إليه لين وميلر (Linn, & Miller, 2005) من أهمية الاستناد إلى دليل يدل على وجود صدق موحد، بدلاً من مناقشة أنواع من الصدق، كصدق المحتوى والصدق الظاهري، ويتمثل هذا الصدق الموحد في الأدلة القائمة على: المحتوى، والهيكل الداخلي، والعلاقة مع المتغيرات الأخرى.

ولضمان صدق أداة البحث، تم تحديد الأدلة لوجود صدق موحد من خلال عدد من المناقشات الميدانية المركزة مع عدد من أعضاء هيئة التدريس في كلية العلوم ببنبع، بلغ عددهم (13) عضواً، ممن لهم خبرة مباشرة في تدريس المختبرات العلمية بجانبها النظري والعملي، لاستبيان الآراء حول الطرق والوسائل التي يستخدمونها في قياس وتقويم نواتج التعلم لطلبتهم في العمل المخبري، وكذلك تحديد المعايير التي يتقيدون بها، كما طلب منهم ذكر الصعوبات التي يواجهونها في ذلك، بالإضافة إلى إقتراح أساليب وأدوات يرونها فعالة في قياس وتقويم حقيقي لنواتج تعلم طلبتهم في العمل المخبري، حيث استغرقت المقابلة مع كل أستاذ حوالي (20) دقيقة. وكذلك تم الرجوع إلى عدد من تقارير العمل المخبري المعدة من قبل الطلبة في كلية العلوم ببنبع، ومناقشتهم في عناصرها، وتقبلهم للفقرات المقترحة التي تم الحصول عليها من الأدب التربوي السابق؛ خصوصاً ما تعلق بالقدرة على تصميم التجربة، وكيفية كتابة الإجراءات اللازمة لإجراء التجارب، وطرق كتابة الفرضية للتجربة.

بعد الانتهاء من المقابلات جمعت الإجابات، ثم حُلَّ محتواها وصنفت المعلومات الواردة فيها ورتبت على شكل فقرات تم حساب تكراراتها، ورتبت على أساس التكرار، وبعد تمحيصها والتأكد منها وإلغاء الفقرات التي حصلت على أضعف تكرار، تم التوصل إلى (60) فقرة، توزعت على المجالات التالية: المعرفة وتضمن (13) فقرة، والمهارات الإدراكية وتضمن (12) فقرة، مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية وتضمن (12) فقرة، ومهارات التواصل وتقنية المعلومات والمهارات العددية وتضمن (10) فقرة، والمهارات الحركية النفسية وتضمن (13) فقرة، ووضعت لهذه الفقرات أربعة اختيارات باستخدام مقياس ليكرت وفق مستويات الاتفاق (٤: أوافق بشدة، ٣: أوافق، ٢: لا أوافق، ١: لا أوافق بشدة).

بعد الإخراج الأولي لأداة البحث، وبهدف التأكد من مدى تمثيل كل فقرة من فقراتها للمجال الذي تنتمي إليه، وللخاصية المقاسة، وترتيبها وسهولتها ووضوحها لغةً وتركيباً، تم تقديمها لمجموعة من المحكمين، بلغ عددهم (14) محكماً في تخصصات المناهج وطرق التدريس والقياس وبناء الاختبارات والتقويم التربوي، حيث نتج عن ذلك إجراء بعض عمليات الإضافة والحذف والتغيير والتعديل والترتيب لفقرات الأداة، حيث أصبح عدد فقراتها (37) فقرةً متوزعة على مجالات خمسة هي: المعرفة وتضمن (9) فقرات، والمهارات الإدراكية وتضمن (8) فقرات، مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية وتضمن (8) فقرات، ومهارات التواصل وتقنية المعلومات والمهارات العددية وتضمن (6) فقرات، والمهارات الحركية النفسية وتضمن (6) فقرات. وبذلك تكونت أداة الدراسة في صورتها النهائية.

وبعد وضع اللمسات الأخيرة على أداة البحث في ضوء إجراءات الصدق، تم الحصول على معاملات الثبات للأداة من خلال حساب معامل الاتساق الداخلي باستخدام طريقة كرونباخ ألفا، ويوضح الجدول (1) قيم معاملات كرونباخ ألفا لكل مجال من مجالات الأداة:

الجدول (1) : قيم معاملات كرونباخ ألفا لكل مجال من

مجالات التعلم في أداة الدراسة

مجالات التعلم: Learning domain	المعرفة	المهارات الإدراكية	مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية	مهارات التواصل وتقنية المعلومات والمهارات العددية	المهارات الحركية النفسية	الكلية للأداة
معاملات كرونباخ ألفا	0.94	0.92	0.88	0.90	0.91	0.96

توضح النتيجة في الجدول (1) أن أداة البحث بمحاورها الخمسة لديها ثبات يطمئن إلى القدرة على استخدامها في بيئات مختلفة.

ثالثاً : الاختبار التجريبي:

يرى كومبس وأونويجبوزي (Combs & Onwuegbuzie, 2010) أنه من المهم تجريب واختبار أي أداة دراسة بحثية مسحية قبل استخدامها. ولذلك، تم إجراء اختبار تجريبي لتحديد مدى ملائمة أداة البحث بعد الانتهاء من إجراءات الصدق والثبات، ومدى وضوح فقراتها وقدرة الطلبة على فهمها، حيث تكونت الفئة الخاضعة للاختبار من طلاب السنة الرابعة في كلية العلوم ينبع باقسام الفيزياء والكيمياء والأحياء، خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي (1437/1436هـ)، وبلغ عدد الطلبة الذين شاركوا في الاختبار التجريبي (42) طالبا. هذا وقد تم تصميم الفقرات في الأداة باستخدام مقياس ليكرت الرباعي، وقد بنيت الفقرات وأعطيت الأوزان وفق مستويات الاتفاق (٤: أوافق بشدة، ٣: أوافق، ٢: لا أوافق، ١: لا أوافق بشدة)، وبحيث تكون قيمة المتوسط المرجح كما يلي:

قيمة المتوسط المرجح	١،٠٠-١،٧٤	١،٧٥-٢،٤٩	٢،٥٠-٣،٢٤	٣،٢٥-٤،٠٠
الحكم	منخفضة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جدا

النتيجة والمناقشة :

للإجابة عن سؤال البحث والذي نص على " ما نواتج تعلم العمل المخبري في كلية العلوم في ضوء إطار المؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية؟" تكونت أداة البحث المسحية من خمسة مجالات، تمثل مجالات نواتج تعلم العمل المخبري، وقد تم تطبيقها على عينة البحث لتحديد مدى فاعليتها وفائدتها في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (١٤٣٦/١٤٣٧هـ)، فيما تم تحليل النتائج باستخدام برنامج (SPSS)، حيث استُخرجت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، كما يظهرها الجدول (2).

وتشير النتائج الواردة إلى أن المتوسط الحسابي لأداة البحث بشكل عام كان (3,54) وبانحراف معياري مقداره (0.60)، وبدرجة (كبيرة جدا)، ولم تأت أي منها بدرجة كبيرة أو متوسطة أو أقل منخفضة.

الجدول (2): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمجالات نواتج تعلم العمل المخبري

رقم المجال	اسم المجال	عدد الفقرات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الدرجة
١	المعرفة	9	3,47	0.58	كبيرة
٢	المهارات الإدراكية	8	3,51	0.61	كبيرة جداً
٣	مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية	8	3,70	0.59	كبيرة جداً
٤	مهارات التواصل، وتقنية المعلومات، والمهارات العددية	6	3,54	0.62	كبيرة جداً
٥	المهارات الحركية النفسية	6	3,46	0.60	كبيرة جداً
الكلي	الأداة بشكل إجمالي (المجالات معاً)	37	3,54	0.60	كبيرة جداً

أما بالنسبة للمتوسطات الحسابية لنواتج تعلم العمل المخبري في المجال الاول: المعرفة، فيوضحها الجدول (3).

الجدول (3) : متوسطات نواتج تعلم العمل المخبري لمجال المعرفة

رقم الفقرة	الفقرات	المتوسط الحسابي	المجال
٧	تحليل النتائج التي تم التوصل إليها من التجارب العلمية.	3.79	الأول: المعرفة؛ وتتضمن القدرة على
٢	مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها من التجارب العلمية.	3.68	
٣	تحسين استخدام المعرفة العلمية في مواقف تجريبية جديدة.	3.49	
٥	فهم العلاقة بين المعرفة العلمية والمعرفة الرياضية.	3.39	
٨	كتابة استنتاجات التجربة التي ينفذها.	3.39	
٦	كتابة تقرير العمل المخبري.	3.38	
٩	استخدام التقنيات الإحصائية الأساسية (كالرسوم والأشكال البيانية).	3.37	
١	استخدام الوحدات الصحيحة لقياس الكميات العلمية.	3.36	
٤	فهم ضوابط السلامة في المختبر.	3.35	
الكلي للمجال		3,47	

يوضح الجدول (3) أن المتوسط العام لجميع البنود في المجال الاول (المعرفة) هو(3,47)، وتشير هذه النتيجة إلى تحقق نتائج التعلم من العمل المخبري فيه بدرجة كبيرة جداً؛ فيما يشير حصول الفقرات (٧) و(٢) و(٣) على متوسط كبير جداً، أن العمل المخبري يساعد الطلبة على فهم واسترجاع وتقديم المعرفة العلمية، تحسين استخدام المعرفة العلمية التي تم تعلمها، التحقق من المعرفة العلمية التي تم تعلمها. وتتوافق هذه النتيجة مع ما أشار اليه شاهين وحطاب (٢٠٠٥، ١٤- ١٥) من أن النشاطات والتجارب العلمية في العمل المخبري تسهم بشكل كبير في مساعدة الطلبة على إكتساب المعرفة العلمية وتدريبهم على التفكير العلمي السليم، ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن العمل المخبري يفسح المجال للطلاب أن يجرب ويستغل قدراته العقلية في فهم المعرفة العلمية المقدمة له، وإكتساب مهارات إستخدامها في مواقف تجريبية جديدة، من أجل الإستعداد المطلوب لتلبية متطلبات الحياة العملية في المجتمع الذي يعيش فيه.

أما المتوسطات الحسابية لنواتج تعلم العمل المخبري في المجال الثاني: المهارات الإدراكية، فيوضحها الجدول(4)

الجدول (4) : متوسطات نواتج تعلم العمل المخبري لمجال المهارات الإدراكية

المتوسط الحسابي	الفقرات	رقم الفقرة	المجال
3.88	إظهار فهم لحدود تطبيق التقنيات والأساليب الممكن استخدامها في العمل المخبري.	14	الثاني: المهارات الإدراكية، وتتضمن القدرة على
3.65	تطبيق الإدراك المفاهيمي للمفاهيم، والمبادئ، والنظريات العلمية.	17	
3.52	استخدام طرائق متنوعة لصياغة حل المشكلة.	13	
3.52	دراسة الموضوعات والمشكلات العلمية باستخدام مجموعة مصادر متنوعة.	16	
3.47	تطبيق الأساليب المتضمنة في التفكير الناقد لحل المشكلات.	11	
3.41	تقييم الأساليب التحليلية والتصميمية ذات الصلة بموضوع العمل المخبري.	12	
3.34	إثبات وجود فهم واضح لمنهجيات تصميم العمل المخبري وكيفية استخدامها.	10	
3.29	الجمع بين النظرية والتطبيق في حل المشاكل العلمية والتقنية المرتبطة.	15	
3,51	الكلّي للمجال		

يلاحظ من الجدول (4) أن المتوسط العام لجميع البنود في المجال الثاني (المهارات الإدراكية) هو (3,51)، وتشير هذه النتيجة إلى تحقق نتائج التعلم من العمل المخبري فيه بدرجة كبيرة جداً؛ وأنه يساعد الطلبة على تطبيق الإدراك المفاهيمي للمفاهيم، والمبادئ والنظريات، وتطبيق المعرفة والفهم لتحليل المنتجات والعمليات والأساليب العلمية المستخدمة. كما يعمل على إظهار الطلبة لفهم واضح لحدود تطبيق التقنيات والأساليب الممكن استخدامها في العمل المخبري. وهذه النتيجة تتوافق مع ما أشار إليه هنتر ووارديل وويلكينز (Hunter, Wardell, & Wilkins, 2000) من أن العمل المخبري ينمي لدى الطلبة مهارات المشاركة في عمل الاستقصاءات التحليلية وعمليات التخطيط لإجراء التجارب وتطوير التصاميم المعدة لتنفيذ التجارب. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن العمل المخبري يكسب الطلبة مهارات عملية مناسبة بصورة وظيفية، كتناول الأجهزة والأدوات بطريقة صحيحة والمحافظة عليها، والانتفاع بخامات البيئة في صنع الأدوات العلمية البسيطة وكيفية حل المشكلات العلمية والتقنية ذات العلاقة.

ويوضح الجدول (5) المتوسطات الحسابية لنواتج تعلم العمل المخبري في المجال الثالث: مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية.

الجدول (5) : متوسطات نواتج تعلم العمل المخبري لمجال مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية

المتوسط الحسابي	الفقرات	رقم الفقرة	المجال
3.94	ممارسة مهارات القيادة في إدارة المشاريع.	20	الثالث:
3.89	تطوير مهارات الاتصال مع الآخرين.	23	مهارات
3.79	إظهار أخلاقيات البحث العلمي	22	التعامل مع
3.62	إظهار فهم واضح للمضامين غير التقنية والاجتماعية للعلم.	18	الآخرين
3.61	العمل بمهارة كفرد وكعضو فعال في مجموعة عمل.	25	وتحمل
3.60	التعلم من الأخطاء والاستمرار في التطوير الشخصي والعلمي.	19	المسؤولية؛
3.57	تحمل مسؤولية التعلم الذاتي.	21	وتتضمن
3.55	إدراك اثر التنوع الثقافي العالمي في العمل العلمي.	24	القدرة على
3.70	الكلّي للمجال		

يوضح الجدول (5) أن المتوسط العام لجميع فقرات المجال الثالث (مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية) هو (3,70)، وهذا يدل على أن العمل المخبري يوفر للطلبة منافع ذات قيمة فيما يتعلق بمهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية، ويلاحظ أن جميع فقرات المجال قد سجلت متوسطات كبيرة جداً مما يدل على أن العمل المخبري يمكن من تحسين مهارات التعامل مع الآخرين وتحمل المسؤولية لدى الطلبة وكذلك دوافعهم. وتتوافق هذه النتيجة مع ما أشار إليه كريفيكاس وكريفيكاس (2007, Krivickas & Krivickas) وكذلك كاساس وهويو (2009, Casas & Hoyo) من أن العمل المخبري يحسن من مهارات العمل الجماعي لدى الطلاب. ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن العمل المخبري يعمل على تحفيز الطلاب لتعلم المفاهيم النظرية ذات الصلة بصورة جماعية وأيضاً توزيع الأدوار على الطلبة ليقوموا بتنفيذها وبالتالي اجتياز متطلبات العمل المخبري بصورة جماعية انطلاقاً من دوافعهم الداخلية بالمسؤولية. كما يمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن العمل المخبري يتيح الفرصة لكل فرد لمناقشة الموضوع المطروح، وتلقي بعض الإرشادات من حين لآخر، وفق ما يحتاجه الموقف العملي.

ويوضح الجدول (6) المتوسطات الحسابية لنواتج تعلم العمل المخبري في المجال الرابع: مهارات التواصل، وتقنية المعلومات، والمهارات العددية.

الجدول (6) : متوسطات نواتج تعلم العمل المخبري لمجال مهارات التواصل

وتقنية المعلومات والمهارات العددية

المتوسط الحسابي	الفقرات	رقم الفقرة	المجال
3.87	استخلاص النتائج من بيانات العمل المخبري وتعميمها.	30	الرابع: مهارات التواصل، وتقنية المعلومات، والمهارات العددية
3.71	استخدام قواعد البيانات ومصادر المعلومات.	26	
3.48	تقبل تعدد وجهات النظر في حل المشكلة.	27	
3.44	نشر تفسير البيانات الناتجة عن العمل المخبري	31	
3.41	استخدام تقنية الاتصالات والمعلومات في نشر نتائج العمل المخبري التي تم التواصل إليها.	29	
3.30	استخدام أساليب التواصل الفعال مع المجتمع العلمي ومع المجتمع ككل.	28	
3,54	الكلّي للمجال		

يلاحظ من الجدول (6) أن المتوسط العام لجميع البنود في المجال الثاني (مهارات التواصل، وتقنية المعلومات، والمهارات العددية) هو (3,54)، وتشير هذه النتيجة إلى تحقق نتائج التعلم من العمل المخبري فيه بدرجة كبيرة جداً، مما يدل على أن العمل المخبري يمكن من تنمية مهارات التواصل، وتقنية المعلومات، والمهارات العددية لدى الطلبة. وهذه النتيجة تتوافق مع ما أكد عليه هودجكنسون (Hodgkinson, 1996) من أن العمل المخبري ينمي مهارات الإتصال والعرض لدى الطلبة بما يؤهلهم للإنخراط في العديد من المهن في حياتهم العملية.

ويمكن أن تعزى هذه النتيجة إلى أن الطلبة يجرون تجارب متنوعة ترتبط بالمحتوى النظري المقدم لهم، ويقضون فترات طويلة خلال الأسبوع الدراسي داخل المختبرات، ويعدون تقارير عمل عديدة تتطلب منهم التواصل فيما بينهم ومع من سبقهم من زملائهم في دراستها للتوصل إلى أفضل سبل استخلاص النتائج من بيانات العمل المخبري واستخدام قواعد البيانات ومصادر المعلومات والمهارات العددية لتسيير ما توصلوا إليه من بيانات.

ويوضح الجدول (7) المتوسطات الحسابية لنواتج تعلم العمل المخبري في المجال الخامس: المهارات الحركية النفسية.

الجدول (7) : متوسطات نواتج تعلم العمل المخبري لمجال المهارات الحركية النفسية

المتوسط الحسابي	الفقرات	رقم الفقرة	المجال
3.71	النظر إلى إجراءات التجربة من زوايا غير مألوفة وتعديلها مع جهد جسديّ وعقليّ بسيط.	34	الخامس: المهارات الحركية النفسية
3.68	يقوم بتهيئة أي جهاز عندما يطلب منه ذلك.	35	
3.41	يعيد ترتيب أدوات مخبرية لتشغل حيزاً أقل في المختبر.	32	
3.40	يسجل القراءات والقياسات من الأدوات والأجهزة بإتقان.	37	
3.29	يدخل تعديلاً على جهاز يرفع من كفاءته باستخدام خامات البيئة المحلية.	36	
3.27	تصميم نماذج أو مجسمات علمية بسرعة في الإنجاز ودقة في الأداء ويأقل الجهد والتكاليف.	33	
3,46	الكلي للمجال		

يلاحظ من الجدول (7) أن المتوسط العام لجميع البنود في المجال الثاني (المهارات الحركية النفسية) هو (3,46)، وتشير هذه النتيجة إلى تحقق نتائج التعلم من العمل المخبري في مجال المهارات الحركية النفسية بدرجة كبيرة جداً؛ أي أن العمل المخبري يساعد الطلبة على اكتساب المهارات الحركية النفسية بفعالية، من خلال اختبارهم بأنفسهم لكثير من الأدوات اللازمة للتعلم، ويمنحهم فرصة صقل مهاراتهم الفنية والعملية والإبداعية، وبالتالي إعدادهم وتهيئتهم للحياة العملية، وترجمة ما تعلموه إلى واقع عملي. وهذا يتوافق مع ما أشار إليه كاسيلينجام ورامالينجام وتشنافان (Kasilingam, ramalingam & Chinnavan, 2014) من تزايد الإهتمام بالمهارات الحركية النفسية في تقويم تعلم الطلبة في التعليم العالي.

ويعزو الباحث ذلك إلى أهمية هذه النواتج في الإسهام بتحسين وتطوير أساليب قياس وتقويم العمل المخبري، حيث يعتبر القياس والتقويم عنصراً محورياً في جميع أنظمة الاعتماد الأكاديمي، فهو يساعد على متابعة التقدم نحو تحقق نواتج التعلم والتعرف على فرص التطوير للعمل المخبري.

ويمكن تلخيص نتائج الدراسة في ضوء ما كشفت عنه، من أن أداة البحث تمتع بخصائص سيكومترية تجعلها أداة موثوقاً بها يمكن استخدام عباراتها لتحديد نواتج التعلم في العمل المخبري لمجالات التعلم المحددة في الاطار الوطني لمؤهلات التعليم العالي وبدرجة تحقق كبيرة جداً، وما أشارت إليه نتيجة الاختبار التجريبي من مؤشرات صدق وثبات عاليين لجميع فقرات الأداة، وأن الأداة جيدة وفعالة ولديها القدرة على أن تستخدم في وضع مختلف، وبصورة تتيح الفرصة أمام الطلبة لممارسة عمليات وأنشطة مختلفة أثناء عملية تعلمهم مدعومة بفرص الحوار والمناقشة والتفاوض الاجتماعي وتبادل المعرفة، ومراعاة أساليب التعلم التي يفضلها الطلبة بما يساعد على استبقاء المعرفة وإدراكها وتطبيقها واتخاذ القرارات المناسبة، والتي تمثل مهاماً أساسية من مهام العمل المخبري وانشطته، وبالتالي المساعدة في الوصول إلى نواتج التعلم للعمل المخبري المنشودة. خصوصاً مع عدم وجود أي أدوات لتحديد نواتج تعلم العمل المخبري في ضوء الإطار للمؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية حتى الآن.

توصيات البحث:

في ضوء هدف هذا البحث وما توصل اليه من نتائج، حول نواتج تعلم العمل المخبري في ضوء الاطار للمؤهلات للتعليم العالي في المملكة العربية السعودية، فإنه يوصي بما يلي:

١. القيام بأبحاث مشابهة في بيئات مختلفة، وتشمل عينات أكبر، للوقوف فعلياً على جميع نواتج التعلم الممكن تضمينها العمل المخبري.
٢. القيام بأبحاث مشابهة تعمل على تحديد أثر التخصص العلمي والمستوى الدراسي والنوع الاجتماعي في نواتج التعلم الممكن تضمينها العمل المخبري.
٣. تضمين برنامج التعليم الجامعي في كلية العلوم مقرراً جامعياً، حول العمل المخبري و نواتج العمل المخبري وكيفية تحقيقها.
٤. إيجاد مشروع موحد على مستوى جامعات المملكة العربية السعودية، يوحد نواتج التعلم الممكن تضمينها العمل المخبري لكل المقررات التي تدرس فيها.

المراجع العربية:

إبراهيم، أطفاف.(2014). مخرجات التعلم للبرامج الأكاديمية في جامعة عدن: واقعها ومأمولها من وجهة نظر عمداء الكليات، ورؤساء الأقسام العلمية، وأعضاء هيئة التدريس والطلبة المتوقع تخرجهم. **المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي**، 15 (7)، 125-159.

البشائرة، زيد؛ الرواضية، صالح والسلطاني، عبد الحميد.(٢٠٠٥). مدى إلمام أعضاء هيئة التدريس في جامعة مؤتة بأساليب التدريس الجامعي ومدى استخدامهم لها فعلياً والسبل المقترحة لتطويرها. **دراسات**، ٣٢ (1)، ١٥-٣١.

البيلاوي، حسن؛ طعيمة، رشدي؛ النقيب، عبد الرحمن؛ البندري، محمد؛ سليمان، سعيد؛ سعيد، محسن؛ وعبد الباقي، مصطفى.(٢٠٠٦). **الجودة الشاملة في التعليم بين مؤشرات التميز ومعايير الاعتماد: الأسس والتطبيقات**. عمان: الأردن: دار المسيرة.

الحدابي، داود والمخلافي، محمد.(٢٠٠٩). مستوى إتقان طلبة المستوى الرابع بكلية التربية -جامعة صنعاء للمهارات المختبرية اللازمة لتدريس الفيزياء بالمرحلة الثانوية. **المجلة العربية لضمان جودة التعليم الجامعي**، (٤).

الزهراني، عبد الواحد.(2010). **ضعف موازنة مخرجات التعليم العالي السعودي: الواقع والاسباب والحلول**. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية: جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية.

زيتون، عايش.(2004). **أساليب تدريس العلوم**. ط٤، عمان، دار الشروق.

شاهين، جميل وحطاب، خولة.(٢٠٠٥). **المختبر المدرسي ويوره في تدريس العلوم** عمان، دار عالم.

شحاته، صفاء.(٢٠١٢). أسس تقييم أداء المتعلم وقياس فعالية المؤسسة التعليمية (مدخل تقييم القيمة المضافة). **المجلة الدولية للأبحاث التربوية**، عدد 3.

الشريفين، نضال.(٢٠٠٦). بناء مقياس اتجاهات معلمي العلوم نحو العمل المخبري. **المجلة الأردنية في العلوم التربوية**، 2 (3)، ١٦٩- ١٨٧.

عبد السلام، عبد السلام مصطفى.(٢٠١٥). تطوير برامج ومقررات إعداد معلم العلوم بكليات التربية باستخدام مدخل مخرجات التعلم. **المؤتمر الدولي الاول : افاق مستقبلية**، كلية التربية التربوية بجامعة الباحة في الفترة من ١٣ - ١٥/٤/٢٠١٥م.

عطا الله ميشيل. (٢٠٠١). طرق وأساليب تدريس العلوم: عمان، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

العمر، عبدالعزيز. (2009). أثر استخدام خرائط المفاهيم في تحصيل طلاب كلية المعلمين بالرياض لبعض محتوى مقرر الفيزياء. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، جامعة البحرين، 10 (2)، 167-183.

قوي، بوحنية. (2008). التعليم العالي في ظل البيئة الدولية المعاصرة: مقارنة من خلال مدخل الجودة. **المؤتمر الثاني لتخطيط وتطوير التعليم والبحث العلمي في الدول العربية : نحو بناء مجتمع معرفي، 24-27 فبراير**، جامعة الملك فهد للبترول والمعادن، الظهران.

النجار، عبدالوهاب محمد (٢٠٠٧)، الاعتماد الأكاديمي لمؤسسات إعداد المعلمين كوسيلة لضمان الجودة في مؤسسات التعليم العام، **اللقاء السنوي الرابع عشر للجمعية السعودية للعلوم التربوية والنفسية (جستن) المنعقد م٢٠٠٧/٥/١٦ - ١٥ في القصيم**، <http://naqaae.org/main/php/vb/2/showthread.php?p?=531>.

المراجع الاجنبية:

- American Association for Higher Education and Accreditation. (2013). **AAHE/AAHEA**. Retrieved from <http://www.aahea.org/aahea/>
- Bers, T. H. (2008). The role of institutional assessment in assessing student learning outcomes. **New Directions for Higher Education**, 141, 31-39. doi:10.1002/he.291
- Biggs, J., & Tang, C. (2007). **Teaching for Quality Learning at University**. (3rd edition) . McGraw-Hill and Open University Press, Maidenhead.
- Bott, A. P. (1996). **Testing and Assessment in Occupational and Technical Education**. Boston, USA: Allyn and Bacon.
- Burke, K. A., & Greenbowe, T. J. (2006). Heuristic in the Chemistry Laboatory. **Journal of Chemical Education**, 83, 1032-1038. <http://dx.doi.org/10.1021/ed083p1032>
- Casas, J. d., & Hoyo, A. d. (2009). Learning by Doing Methodologies Applied to the Practical Teaching of Electrical Machines. **International Journal of Electrical Engineering Education**, 46, 133-149.
- Combs, J. & Onwuegbuzie, A. (2010). Describing and Illustrating Data Analysis in Mixed Research. **International Journal of Education**. Vol. 2, No. 2: E13. <http://www.macrothink.org/journal/index.php/ije/article/view/526/392>
- Davies, C. (2008). Learning and Teaching in Laboratories. : An Engineering Subject Centre Guide," LTSN Eng Retrieved Sep. 15, 2015,,http://www.engsc.ac.uk/downloads/scholarart_laboratories.pdf,

- Duit, R., & Tesch, M. (2010). On the role of the experiment in science teaching and learning – Visions and the reality of instructional practice. In M. Kalogiannakis, D. Stavrou, & P. G. Michaelides (Eds.), HSci 2010. 7th International Conference Hands-on Science "Bridging the Science and Society gap", July 25-31, 2010, Greece . Rethymno: The University of Crete
- ECTS Users' Guide. (2005). **European Credit Transfer and Accumulation System and the Diploma Supplement.**
https://www.google.com.sa/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0CB4QFjAAahUKEwjD5bvgg_bHAhVI83IKHTD_CEI&url=http%3A%2F%2Fec.europa.eu%2Feducation%2Ftools%2Fdocs%2Fects-guide_en.pdf&usq=AFQjCNHk7BR3L9zw2Dhc2OEvdPS_BUtgw&sig2=v9LlpTstJ24YVcoyn0NORA
- Edward, N. (2002). The Role of Laboratory Work in Engineering Education: Student and Staff Perceptions. **International Journal of Electrical Engineering Education**, 39(1), 11-19.
- Elawady, Y. H., & Tolba, A. S. (2009). Educational Objectives of Different Laboratory Types: A Comparative Study. **International Journal of Computer Science and Information Security**.6(2), 89-96.
<http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/0912/0912.0932.pdf>
- Feisel, L. D., & Rosa, A. J. (2005). The Role of the Laboratory in Undergraduate Engineering Education. **Journal of Engineering Education**, 94(1), 121-130.
- Hanif, M., Sneddon, P. H., Al-Ahmadi, F. M., & Reid, N. (2009). The perceptions, views and opinions of university students about physics learning during undergraduate laboratory work. **European Journal of Physics**, 30(1), 85-96.
- Hart, C.; Mulhall, P.; Berry, A. & Gunstone, R. (2000). What is The Purpose of This Experiment ? Or can students learn something from doing experiments? **Journal of Research in Science Teaching**.37(7), pp:655- 675.
<https://www.mah.se/pages/28044/artikel.pdf>
- Hodgkinson, L. (1996). **Changing the Higher Education curriculum: Towards a systematic approach to skills development.** Cambridge, UK: Burlington Press for The Open University/Department for Education and Employment.
- Hofstein A. and Lunetta V.N., (2004), The laboratory in science education: foundation for the 21st century, **Science Education**, 88(1), 28-54.
<http://gpquae.iqm.unicamp.br/gtexperimentacao.pdf>
- Houghton, W. (2004). **Engineering Subject Centre Guide: Learning and teaching theory for engineering academics.** Higher Education Academy Engineering Subject Centre. Retrieved March 12, 2013, from <https://dspace.lboro.ac.uk/2134/9414>.

- Hunter, C., Wardell, S., & Wilkins, H. (2000). Introducing first-year students to some skills of investigatory laboratory work. **University Chemistry Education**, 4(1), 12-15.
- Kamsah, M. Z. (2004). Developing Generic Skills in Classroom Environment: Engineering Students' Perspective. **Conference on Engineering Education**. 14-15 December, Kuala Lumpur.
- Kasilingam, G., Ramalingam, M. & Chinnavan, E. (2014). Assessment of learning domains to improve student's learning in higher education. *Journal of Young Pharmacists*, 6 (4), 27-33.
- Krivickas, R., & Krivickas, J. (2007). Laboratory Instruction in Engineering Education. **Global Journal of Engineering Education**, 11(2), 191-196. <http://www.wiete.com.au/journals/GJEE/Publish/Vol.11,No.2/Krivickas.pdf>
- Lagowski, J.J. (2000). Lessons for the 21st Century: 1999 James Flack Norris Award, sponsored by ACS Northeast Section. **Journal of Chemical Education**, 77(7), 818-823. <http://pubs.acs.org/doi/pdf/10.1021/ed077p818>
- Leonard, W. L., Dufrense, R. J., & Mester, J. P. (1998). Using Quantitative Problem-Solving Strategies to Highlight the Role of Conceptual Knowledge in Solving Problems. **American Journal of Physics**, 64(12), 1495-1503. <http://dx.doi.org/10.1119/1.18409>
- Linn, R. L., & Miller, M. D. (2005). **Measurement and Assessment in Teaching**. Upper Saddle River: Pearson.
- Ma, J., & Nickerson, J. (2006). Hands-on, Simulated, and Remote Laboratories: A Comparative Literature Review. **ACM Computing Surveys**, 38(3), 1-24. <http://www.stevens-tech.edu/jnickerson/ACMComputingSurveys2006MaNickerson.pdf>
- Mathew, S. S., & Earnest, J. (2004). Laboratory-based Innovative Approaches for Competence Development. **Global Journal of Engineering Education**, 167-173.
- Morgil, I., Gungor, S. H., & Secken, N. (2009). Investigating the Effects of Project-Oriented Chemistry Experiments on some Affective and Cognitive Field Components. **Journal of Turkish Physics Education**, 6(1), 108-114. <http://www.tused.org/internet/tused/archive/v6/i1/text/tusedv6i1a8.pdf>
- National Commission on Academic Accreditation and Assessment – NCAAA. (2013). **National Qualification Framework**, Saudi Ministry of Higher Educ., Riyadh, KSA. <http://ncaaa.org.sa>
- O' Sullivan, J. (2008). Laboratory Teaching in Undergraduate Hydraulic Engineering - Addressing the Negative Sentiment. **International Conference on Engineering Education**. Hungary.

- Peters, H. (2005). Contested discourses: Assessing the outcomes of learning from experience for the award of credit in higher education. **Assessment and Evaluation in Higher Education**. 30, (3), 273-285.
- Puncochar, J.& Klett, M. (2013). A Model for Outcomes Assessment of Undergraduate Science Knowledge and Inquiry Processes. **Research & Practice in Assessment**, 8, 42-54. <http://www.rpajournal.com/dev/wp-content/uploads/2013/11/A2.pdf>
- Reid, N.& Shah, I. (2007). The role of laboratory work in university chemistry. **Chemistry Education Research and Practice**, 8 (2), 172-185.
- Seybert J.A. (2002). Assessing Student Learning Outcomes. **New Directions for Community Colleges**, (117), 55-66. <https://www.ipfw.edu/dotAsset/131195.pdf>
- Spurlin, J. E., Rajala, S. A., & Lavelle, J. P. (2008). Assessing Student Learning. In J. E. Spurlin, S. A. Rajala, & J. P. Lavelle, *Designing Better Engineering Education Through Assessment: A Practical Resource for Faculty and Department Chairs on using Assessment and ABET Criteria to Improve Student Learning*, (pp. 23-58). Virginia: Stylus Publishing.
- Thornton, R.K. (1999). Learning Physics Concepts in The Introductory Course: Microcomputer-based labs and interactive lecture demonstrations, in Wilson, J. (edit.). *Conference of the Introductory Physics Course*. NY, Wiley & Sons, 69-86 (1998). *Practical work in school Science* (London: rout ledge).
- UNESCO. (1998). **Declaration on higher Education in the Arab states for the XX1st century**. Beirut, Lebanon.
- Watai, L. L., Brodersen, A. J., & Brophy, S. P. (2007). Designing Effective Laboratory Courses in Electrical Engineering: Challenged-based Model that Reflects Engineering Process. **ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference**,(pp. 7-12). Milwaukee.
- Watson, P. (2002) The role and integration of learning outcomes into the educational process. **Active Learning in Higher Education**, 3(3), 205-219.
- Zaghloul, A. R. (2001). Assessment of Lab Work: A Three Domain Model: Cognitive, Affective and Psychomotor. **American Society for Engineering Education Annual Conference and Exposition**. Albuquerque.