فعالية برنامج قائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين

إعداد:د/ إيهاب أحمد محمد مختار*

مقدمة:

إن برامج إعداد معلم العلوم وتدريبه وتطويرها يجب أن تنال قدرًا كبيرًا من العناية والاهتمام، حيث إن برامج الإعداد والتدريب الجيدة هي الوسيلة لإعداد المعلم الكفء القادر على القيام بأدواره وواجباته ومسئولياته، وبقدر الاهتمام بعملية الإعداد والتدريب والتطوير للمعلم وتحسين كفاءته؛ بقدر ما يؤدي إلى تحقيق النمو الشامل المتكامل للمتعلمين.

وفي إطار زيادة أهمية أدوار وواجبات معلم العلوم بشكل عام، والكيمياء بوجه الخصوص في العملية التعليمية، وفي ضوء أهمية الاهتمام بتحقيق جودة التعليم واعتماد مؤسساته، وفي ضوء مواكبة الانفجار المعرفي والمستحدثات العلمية والتقدم التكنولوجي ظهرت أهمية الاهتمام بتطويره؛ لتحقيق التطوير والتحديث في أدائه التدريسي سعيًا وراء مواكبة كل هذه التطورات.

الإحساس بالمشكلة:

يفتقر الميدان التربوي بجمهورية مصر العربية للدراسات التي تهتم بتنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية حيث لا يوجد- **في حدود علم الباحث**- سوى أربع دراسات، الأولى لـــ **سعد محمد (١٩٩٠)** التي استهدفت تعرّف أثر الأسلوب المعرفى واستخدام حقيبة تعليمية كيميائية على اكتساب المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء والتحصيل لدى طلاب كلية التربية، والثانية لـــ **سعيد حامد (٢٠٠٦)** التي استهدفت تعرّف فعالية برنامج تدريبي لتنمية مهارات استخدام بعض الأجهزة التعليمية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة وأثره على تحصيل تلاميذهم، والثالثة لـــ **هدى عبد الحميد (٢٠٠٩)** التي استهدفت تعرف فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب كليات التربية، والرابعة لـ **لمياء أحمد (٢٠١٢)** التي استهدفت تعرّف أثر استخدام المدونات التعليمية ضمن التعلم القائم على المشروع في تنمية المهارات العملية في الكيمياء لطلاب كلية التربية.

وقد أشارت هذه الدراسات إلى ضعف مستوى أداء الطلاب المعلمين للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية، لأسباب عدة منها: عدم قدرة الطالب المعلم على التعامل مع الأجهزة والأدوات إضافةً إلى عامل الخوف وعدم الثقة بالنفس فضلاً عن نقص المواد والأدوات والأجهزة العملية الخاصة بالمهارات

* مدرس المناهج وطرق تدريس العلوم- كلية التربية- جامعة المنصورة

العملية لمادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية، كما أن معظم المدارس تقدم التجارب والأنشطة التي تتضمنها مقررات الكيمياء بشكل نظري ولا يتم ممارستها بشكل عملي في معمل الكيمياء بالمدرسة؛ مما يقلل من فرصة ممارسة الطلاب المعلمين لهذه التجارب في مدارس التدريب الميداني.

وبناءً على خبرة الباحث (بصفته مدرس بقسم المناهج وطرق تدريس العلوم بكلية التربية جامعة المنصورة) تبيَّن ضعف ممارسة بعض المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء من خلال قيامه بالإشراف عليهم في مدارس التدريب الميداني، وقد يرجع أسباب هذا التدني إلى ضعف ممارسة المهارات العملية خلال التطبيقات العملية لمقرر طرق التدريس بكلية التربية، حيث يتم تطبيق بعض المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية بصورة غير مرضية، فضلاً عن وجود قصور في المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لأداء هذه المهارات العملية في مدارس التدريب الميداني، وزيادة أعداد الطلاب في فصول هذه المدارس.

هذا من ناحية، ومن ناحية أخرى، فإن مادة الكيمياء تحتاج في تدريسها إلى استخدام المعمل المدرسي التقليدي، وذلك لتفسير وشرح بعض المفاهيم الصعبة والمجردة التي يصعب فهمها بالطرق العادية؛ فالمعمل التقليدي يوفر الخبرات المباشرة للطلاب، تلك الخبرات التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بواقع حياتهم اليومية، بالإضافة إلى ذلك فإنه يوفر للطلاب كافة المواد والأدوات والأجهزة العملية التي تجعلهم قادرين على اكتساب الخبرات المباشرة وبقاء أثر التعلم لديهم **(جبر بن محمد، ٢٠٠٩، ١١٦)**.

وبالرغم من أهمية المعامل التقليدية في تدريس الكيمياء، إلا إنه **قد يكون هناك قصورًا** في تجهيزات هذه المعامل أو عدم توافر وسائل الآمان بدرجة عالية أو قيام المعلم بإجراء التجارب بنفسه كعروض توضيحية أمام الطلاب أو عدم توافر المواد، والأدوات، والأجهزة العملية أو عدم صيانتها وتحديثها إن وجدت أو قلة خبرة لدى بعض المعلمين، والطلاب المعلمين، ومحضري المعامل، هذا بالإضافة للتكلفة المالية العالية التي يحتاج إليها تأسيس المعمل التقليدي، وإثراؤه بالمعدات والأجهزة التعليمية المختلفة **(ميشل كامل، ٢٠١٠، ٣٣١)**.

لذا ظهرت وسائل وطرق حديثة كحلول للمعوقات التي قد تواجه المعمل المدرسي التقليدي، منها: المعامل المحوسبة Computerized Labs، والمعامل الافتراضية Virtual Labs، حيث أصبح من الممكن لدى الطالب باستخدام تقنية المعامل المحوسبة، والمعامل الافتراضية أن يمر بخبرات لا يمكن تعلمها بصورة مباشرة على أرض الواقع، وذلك بسبب المخاطر التي قد يتعرض لها نتيجة تنفيذ التجارب مباشرة، وعدم توافر المواد والأدوات اللازمة لإجراء التجارب، كما أن المعامل المحوسبة، والمعامل الافتراضية تعمل على توفير الوقت، والجهد عند إجراء التجارب، وتقلل التكلفة المادية اللازمة لشراء المواد والأدوات العملية، وتمكن

الطالب كذلك من تحديد الأخطاء التي يقع فيها وقت تنفيذ التجربة، كما أنها تساعده في إعادة التجربة عدة مرات، وفي أي وقت يناسبه **(El-Sabagh, 2011, 46)**.

مشكلة البحث:

في ضوء ما تم استعراضه من أدبيات وبحوث ودراسات سابقة تتعلق بمتغيرات البحث الحالي، يتضح وجود ثمة مشكلة تتمثل في تدني ممارسة المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية، بالإضافة إلى افتقار الميدان التربوي بجمهورية مصر العربية لهذا النوع من الدراسات، فضلاً عن ضرورة إحداث تكامل بين المعامل التقليدية والمحوسبة والافتراضية لممارسة الطلاب المعلمين لكافة المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لما قد تفتقر إليه المعامل المدرسية التقليدية من مواد وأدوات وتجهيزات معملية.

لذا، أمكن صياغة مشكلة البحث في السؤال الرئيس الآتي: **ما فعالية برنامج قائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟**

وتفرع عن هذا السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية الآتية:

١- ما المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟

٢- ما البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية لتنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟

٣- ما فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟

٤- ما فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟

٥- ما فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية الاتجاه نحو أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟

أهداف البحث: استهدف البحث الحالي ما يلي:

١- تحديد المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

٢- إعداد برنامج لتنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

٣- تحديد فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

٤- تحديد فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

٥- تحديد فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية الاتجاه نحو أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

أهمية البحث: في ضوء نتائج البحث الحالي، يمكن له أن يسهم فيما يلي:

١- إفادة أعضاء هيئة التدريس بكليات التربية في توصيف مقرر التدريب الميداني ضمن برنامج إعداد معلم الكيمياء بوجه خاص، والشعب العلمية الأخرى كالفيزياء والبيولوجي وتعليم أساسي علوم بوجه عام.

٢- تنظيم إدارة التدريب والتأهيل بوزارة التربية والتعليم لدورات تدريبية لمعلمي الكيمياء في أثناء الخدمة لتنمية المهارات العملية لديهم.

٣- إفادة القائمون بتدريس مقررات الكيمياء وطرق التدريس ومعاملهما التطبيقية والتدريب الميداني على كيفية تعليم المهارات العملية.

٤- تزويد إدارة التوجيه بوزارة التربية والتعليم بالأدوات المعدة في هذا البحث، المتمثلة في الاختبار التحصيلي، وبطاقة الملاحظة، ومقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية في مادة الكيمياء لتقويم أداء معلمي الكيمياء في أثناء الخدمة.

حدود البحث: اقتصر البحث الحالي على:

١- مجموعة من طلاب الفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية- جامعة المنصورة.

٢- المهارات العملية اللازمة لتنفيذ الأنشطة والتجارب العملية في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية، والمتضَمّنة في محتوى كتب الكيمياء في الصفوف الثلاثة (الأول، والثاني، والثالث) من المرحلة الثانوية، والمقررة على الطلاب في العام الدراسي (٢٠١٥ - ٢٠١٦).

مواد وأدوات البحث: قام الباحث بإعداد المواد والأدوات البحثية الآتية:

١- قائمة بالمهارات العملية اللازمة لتدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

٢- برنامج لتنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

٣- اختبار لقياس الجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة لتدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

٤- بطاقة ملاحظة لقياس أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

٥- مقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

أدبيات البحث

إن إصلاح وتطوير نظام التعليم في بلادنا لابد وأن يبدأ بالطالب المعلم، اختيارًا، وإعدادًا، وتدريبًا، لأنه العنصر الرئيس في أي إصلاح أو تطوير، فالتركيز في العناية على فلسفة النظم التعليمية بأهدافها ومناهجها ووسائلها لا يمكن أن تؤدي بمفردها إلى التطوير والإصلاح المنشود في غياب المعلم المقتدر ذي الكفاءة العالية والأداء الجيد المتميز.

جوانب برامج تدريب الطلاب المعلمين:

يذكـر **بايبي، وشامبنج (Bybee, & Champagne, 2000, 61)**، **عبدالسلام مصطفى (٢٠٠٠، ٣١١)**، **وجمانة عبيد (٢٠٠٦، ٢٢)**، **وأحمد الخطيب (٢٠٠٨، ٢٥)** أن برامج إعداد وتأهيل الطلاب المعلمين تتضمن ثلاثة جوانب رئيسة، هي:

١- **جانب الإعداد العام (الثقافي- الاجتماعي):** وفيه يتم تزويد الطالب المعلم بمعلومات عامة في جوانب المعرفة الإنسانية والطبيعية والاجتماعية، وتوضيح التفاعل بينها، كما يهتم بتوسيع قدراته وجعله على دراية بظروف مجتمعه، والتعرف على القضايا المهمة في فروع العلم المختلفة والطرق المستخدمة لدراستها.

٢- **جانب الإعداد الأكاديمي:** يمثل الجزء الأكبر من برامج الدراسة بكليات التربية والتي تهدف إلى تزويد الطالب المعلم بمجموعة من المواد الدراسية المتخصصة، التي تهدف إلى إعدادهم إعدادًا جيدًا في أساسيات ومفاهيم وحقائق المادة أو المواد الدراسية التي يدرسونها أو سيقومون بتدريسها مستقبلاً بشكل متعمق، بحيث تساير هذه الثقافة العلمية ثورة المعلومات والاتصالات وتواكب المستجدات في الحقول العلمية المختلفة، أي إن الإعداد الأكاديمي الجيد سيجعل معلم المستقبل متمكنًا من مادة تخصصه.

٣- **جانب الإعداد التربوي (المهني):** وفيه يتم تزويد الطالب المعلم بالمعارف والمهارات التي سيستخدمها في المواقف التعليمية الفعلية التي تواجهه في حياته العملية، وتكوين الإتجاهات الإيجابية نحو المهنة ونحو الطلاب ويقدم له مقررات في التربية وطرق التدريس وعلم النفس وأساليب التقويم وتكنولوجيا التعليم.

أهداف تدريب الطلاب المعلمين قبل الخدمة:

إن الهدف الأساسي لبرامج تدريب المعلمين هو توفير معلم فعّال قادر على أن ينظم تعلم الطلاب ويوفر الجو المناسب لنموهم المتكامل، وإحداث تغييرات مرغوبة في سلوكهم ولكي نتوصل إلى هذا الهدف لا بد من ترجمته إلى أهداف أقل عمومية والتي تعتبر أهدافًا لتدريب المعلمين وفيما يلي أهم هذه الأهداف **(عبد الرحمن توفيق، ٢٠٠٢، ١٢٣ ؛ Phillips, P., 2008, 38 ؛ محمد نصر، ٢٠١٠، ١٤٤):**

١- تلافي أوجه القصور والنقص في إعداد المعلمين قبل الالتحاق بالخدمة، وإعطاء نوع من التعزيز لمؤسسات التكوين عن نوعية وكفاءة المعلمين المتخرجين فيها، ليتسنى لها مراجعة خطط وبرامج التكوين على أساس إجرائي، أساسه دراسة الأداء الواقعي للخريجين.

٢- ضمان أداء العمل بفاعلية وسرعة وإتقان.

٣- تحقيق النمو المستمر للمعلمين لرفع مستوى أدائهم المهني، وتحسين اتجاهاتهم، وصقل مهاراتهم التعليمية، وزيادة معارفهم، وزيادة مقدرتهم على الإبداع.

٤- أن يصبح كل متدرب معلمًا كفؤًا ومتحمسًا، بحيث يمتلك مجموعة متماسكة من الكفايات التدريسية الأساسية تؤدى إلى نمو مطرد في حياته المسلكية وإكسابه مهارات عقلية ومسلكية تمكنه من ترجمة قيمه إلى عمله كمعلم.

٥- أن يكون قادرًا على استيعاب الطرق والأساليب لمختلف المواقف البيئية الضرورية لتعلم الطلاب.

٦- أن يكون قادرًا على تخطيط مناشط وخبرات لوحدات دراسية تشجع على التعلم الإبداعي والإبتكاري.

٧- تغيير الاتجاهات السلبية لدى بعض المعلمين نحو المهنة إلى إتجاهات إيجابية.

٨- أن يكون قادرًا على بناء مواد تعليمية مناسبة للطلاب، وتنظيم تعلمهم بطرق فردية ورمزية.

معمل العلوم التقليدي:

يعد معمل العلوم ركنًا أساسيًا في تدريس العلوم الطبيعية باختلاف مجالاتها؛ فالمعمل يوفر الخبرات المباشرة للمتعلمين التي ترتبط ارتباطًا وثيقًا بواقع حياتهم اليومية؛ إذا ما استخدم بشكل صحيح، مما يؤدى إلى التفاعل بينهم، بالإضافة إلى ذلك فإن معامل العلوم الطبيعية توفر للمتعلمين كافة المواد والأدوات والأجهزة المعملية التي تجعلهم قادرين على اكتساب الخبرات المباشرة وبقاء أثر التعلم.

وتزداد أهمية المعامل والجانب المعملي في تدريس العلوم انطلاقًا من أن عملية التجريب التي يجريها المتعلمون في تلك المعامل تمثل خطوة من خطوات الطريقة العلمية في التفكير، حيث يتم من خلالها اختبار مدى صحة الفروض التي

يفترضها المتعلم لحل المشكلات العلمية (**هدى عبد الحميد، ٢٠٠٩، ١٢٩**).

وفي ظل الفلسفة الحديثة للمعمل لم يعد مهمًا أن تنجح التجارب أو تفشل طالما إن الهدف من وجوده هو استثارة التفكير وتحفيز عملية التعلم، ففشل التجربة قد يؤدي أحياناً إلى ظهور موقف تعليمي، حيث يستغل المعلم هذا الفشل ليوجه أنظار طلابه إلى أسبابه ويشجعهم على الافتراض والتحليل وبالتالي إلى إعادة التجربة ثانية للتوصل إلى نتائج أفضل وأدق.

ويرتبط مفهوم المعمل عند البعض بالمكان أو الغرفة التي يجرى فيها الطلاب التجارب والنشاطات العملية. وتركز النظرة الحديثة لمفهوم المعمل بأنه العملية وليس المكان أو الزمان الذي تجرى فيه النشاطات العملية، وتؤكد على ضرورة النظرة إلى المعمل كونه فعلاً وليس اسماً. وهذه النظرة لا تمنع النظر إلى المعمل كونه مكاناً أو بيئة طبيعية للنشاط العملي، فقد يكون الأمر هكذا بالنسبة لطلاب المرحلة الثانوية في الكيمياء أو الفيزياء أو الأحياء، وبالنسبة لنشاطات مادة الحاسوب (الكمبيوتر).

وانطلاقًا من المفهوم السابق فإن المعمل هو عملية أو عمليات يقوم بها الفرد لتحقيق شعار التعلم عن طريق العمل، وقد يجريها ضمن حدود مكان معين بالمدرسة أو في الصف، أو في حديقة المدرسة، أو الغابة، أو أي مكان شريطة أن يتحقق فيها مبدأ المشاركة في التعلم من قبل الطالب وتولد لديه تشويقًا ودافعية له، ودور المعلم يكون مرشد وموجه وميسر لتعلم الطلاب (**ميشيل كامل، ٢٠١٠، ٣٣٠**).

وتؤكد الاتجاهات الحديثة في ميدان التربية العلمية وتدريس العلوم على أهمية معمل الكيمياء والنشاطات العملية التي تُمارس فيه، وأن معمل الكيمياء هو القلب النابض لتدريس الكيمياء، ولذلك يقال: "إنَ العلم ليس علمًا ما لم يصطحب بالتجريب والعمل المعملي"؛ نظراً للدور البارز للمعمل في إنجاح تعليم وتعلم الكيمياء؛ من خلال ارتباطه ارتباطًا عضويًا بالمحتوى المعرفي (المعرفة العلمية) لمنهج الكيمياء من جهة، وارتباطه بالنشاطات العملية التي تساعد على تحقيق أهداف تدريس الكيمياء من جهة أخرى (**عايش زيتون، ٢٠٠٨، ١٦١**).

أهداف المعمل التقليدي:

يقوم المعمل بدور مهم فى العملية التعليمية، مثل (**Burak & et. al., 2011, 1026 ؛ حمدي أبو الفتوح وعايدة سرور، ٢٠١١، ٣١٩**):

١- إثبات صدق المعلومات والمعرفة العلمية بأشكالها التي تعلمها الطالب في وقت سابق.

٢- تطبيق مفاهيم علمية سبق للطالب أن تعلمها في مواقف جديدة.

٣- تنمية بعض المهارات الجديدة وعمليات العلم عند الطالب.

٤- التوصل من خلال المعمل إلى معرفة علمية صادقة دقيقة.

٥- اكتساب المهارات والاتجاهات والميول العلمية.

٦- يعد أفضل طريقة لتثبيت المعلومات.

٧- يعمل على تعلم الطلاب عن طريق الاكتشاف.

٨- يساعد على التعلم الذاتي لدى الطلاب.

٩- يعمل على تنمية القدرات المعرفية، مثل: حل المشكلة، والتحليل، التفكير الناقد، والتطبيق، والتقويم، واتخاذ القرار، والابتكارية.

١٠- يعمل على تنمية مهارات مختلفة مثل: المهارات اليدوية ومهارات الاستقصاء، ومهارات الاتصال.

عيوب استخدام المعمل التقليدي:

تتمثل عيوب المعمل التقليدي فيما يلي **(محمد السيد،٢٠٠٢، ١٨٩؛Avi, 2004, 254)**:

١- زيادة عدد الطلبة مع قلة الأدوات والأجهزة المعملية.

٢- حدوث بعض المخاطر عند إجراء بعض التجارب العلمية.

٣- زيادة الجهد والوقت عند استخدام المعمل المدرسي.

٤- عدم توافر بيئة مناسبة للمعمل وتجهيز مناسب لها.

٥- انشغال محضر المختبر بالأعمال الإدارية التي تكلفه بها إدارة المدرسة، وقلة خبرة بعض محضري المختبرات بسبب عدم التدريب المستمر لهم.

٦- عزوف المعلمين عن استخدام المختبر تحسباً من استهلاك وعطب الأجهزة وتفسير ذلك يعود للروتين بالجانب الإداري، وتحميل المعلم مسئولية استهلاك الأجهزة وعطبها وتغريقه أو التحقيق معه ...

٧- عدم قناعة بعض المعلمين بأهمية المختبر لطلاب المدارس.

٨- ضعف إلمام بعض المعلمين بمهارات إجراء التجارب.

٩- شيوع طرق التدريس التي لا تتطلب استخدام المختبر.

المعامل المحوسبة والافتراضية:

نظراً لعيوب المعمل التقليدي ظهرت الحاجة إلى إيجاد حلول بديلة للتغلب على هذه العيوب وجوانب القصور، ومن الحلول البديلة المعامل المحوسبة، وكذلك المعامل الافتراضية حيث انتشر في الآونة الأخيرة استخدام الكمبيوترات في المدارس، حيث أصبحت تؤدي كثيرًا من المهام، مثل التدريس بمساعدة الحاسوب Computer Assisted Instruction (CAI)، وإدارة عملية التدريس بمساعدة الحاسوب (Computer Managed Instruction) (CMI)، ومن الأمور المهمة التي يمكن أن يقدمها دخول الكمبيوتر إلى معمل المدرسة هو إمكانية القيام بالتجارب العملية في المواد العلمية التطبيقية بدرجة عالية من الدقة والتشويق ويقلل من احتمالات فشلها، فهناك العديد من البرامج الجاهزة التي تحل المعادلات، وترسم

الأشكـال الهندسيـة، أو الصـور التوضيحية، والتي يمكن للطالب التفاعل معها مما يزيـد من اهتمامه بمتابعـة المـواد العمليـة واستيعابهـا بشكل أفضل **(زكريا يحي وعلياء عبدالله، ٢٠٠٥، ٢٦٧)**.

ويوضح **الباحث** من خلال الجدول التالي الفرق بين المعامل المحوسبة والمعامل الافتراضية (**Salinas, R. & Subramanian, R., 2002, 44; Kritsonis, W., 2006, 35؛ نعمات عبد الناصر، ٢٠٠٧، ١٧٢؛ يعقوب نشوان وحيد جبران، ٢٠٠٨، ٢٣٠؛ زيد على ونضال إبراهيم، ٢٠٠٩، ١٢٣؛ عبد العزيز طلبة، ٢٠١٠، ١٥٨؛ إيمان حجازي، ٢٠١١، ٥٦؛ محمد العزبي، ٢٠١٦، ٤٦**):

جدول (١)

الفرق بين المعامل المحوسبة والمعامل الافتراضية

المعامل المحوسبة	المعامل الافتراضية
المعامل المحوسبة: هي معامل تعتمد على استخدام المستشعرات لإجراء التجارب المعملية لمادة العلوم (فيزياء- كيمياء- أحياء) وذلك باستخدام استديو البيانات DataStudio بواسطة الحاسب الآلي.	**المعامل الافتراضية**: هي بيئة تفاعلية افتراضية مبرمجة تحاكي المعامل الحقيقية وهي تمكن الطالب من إجراء تجارب معملية عن بعد بنفسه أو في مجموعة من الأفراد المتواجدين في أماكن مختلفة ويمكنهم الاشتراك في بناء وإجراء نفس التجربة من خلال الويب أو العمل في مشروع بحثي مشترك على جهاز الحاسب والوصول إلى الاستنتاجات في المواد العلمية.
مكونات المعامل المحوسبة: تحتوي هذه المعامل على جهاز حاسب آلي- جهاز عرض (DataShow)- برنامج استديو البيانات (DataStudio)- المستشعرات الخاصة بالتجربة- وصلة (USB) الرئيسية وهي ثابتة تعمل مع جميع المجسات.	**مكونات المعامل الافتراضية**: تحتوي هذه المعامل على أجهزة كمبيوتر ذات سرعة وطاقة تخزين وبرمجيات علمية مناسبة ووسائل الاتصال بالشبكة العالمية.
أهمية المعامل المحوسبة: تعد المعامل المحوسبة ثورة تقنية في مجال مختبرات العلوم حيث يعتاد الطالب على الحاسب ليس كوسيلة حساب أو تخزين فقط إنما كأداة معملية تستخدم للقياس والتحكم وأكثر من ذلك الاستذكار وتوضيح	**أهمية المعامل الافتراضية**: تمكن المتعلمين من القيام بالتجارب العلمية الرقمية وتكرارها ومشاهدة التفاعلات والنتائج بدون التعرض لأدنى مخاطرة وبأقل جهد وتكلفة ممكنة وتساهم بدرجة كبيرة في تعميق فهم

التجارب واتزانها من الناحية النظرية ليفهم الطالب مغزى التجارب العملية في وقت إجرائها، ثم يستخدم أيضاً كوسيلة لاستنتاج القوانين من واقع القياسات أثناء التجارب وبذلك يكون الحاسب أداة فهم وإقناع بالمشاهدة والتجريب والاستنتاج، ويستخدم الطالب المعمل التفاعلي الالكتروني للارتقاء بخبرته إلى مستوى واع فمنذ أن يمارس الطالب العمل باستقلالية في عملية استئناف وتقصٍ يساعده الحاسب ببرامجه الشيقة والموضوعة من قبل مختصين في مجال التربية والتعليم والحوسبة والوسائط المتعددة في جميع البيانات اللازمة ومن ثم تحليلها يخرج الطالب في نهاية المطاف وقد ألف التقنية يسخرها للتعليم وانفتحت أمامه مجالات البحث المتعددة وأخذ وقت كاف في التركيز على المحتوى والنتائج دون التفاصيل المستهلكة للوقت دون عائد.	الأفكار الصعبة كما تساعد علي سد العجز في الأجهزة المعملية كما يمكن تغطية معظم أفكار المقررات بتجارب افتراضية وهو ما يستحيل تحقيقه في الواقع نظرًا لمحدودية وقت العملي المتاح للمتعلم وعدد المعامل داخل المدرسة وذلك من خلال تبني تكنولوجيا المعامل الافتراضية التي يمكنها أن تحاكي العمليات والأحداث والتجارب التي تحدث في المعامل الحقيقية بالإضافة إلي دعم المعامل الافتراضية للاتصال والتفاعل مع الآخرين فهي تفوق أحيانا المعامل التقليدية في بعض الجوانب.

جدول (١)

الفرق بين المعامل المحوسبة والمعامل الافتراضية

المعامل المحوسبة	المعامل الافتراضية
مميزات المعامل المحوسبة:	**مميزات المعامل الافتراضية:**
١-جعل الطريق سهلاً لنجاح التجارب العامة والأنشطة، جميع البيانات وتحليلها في الوقت الفعلي.	١- إمكانية نقل التجارب ونتائجها لحافظة الوثائق الإلكترونية التعليمية الخاصة بالمتعلم والتي تمثل وسيلة فعالة للتقييم الشامل لأدائه.
٢-التقليل من وقت تجهيز التجربة وعملها في الفصل.	٢- تحسين أداء الباحثين نتيجة لتوفير وقت الانتقال إلي أماكن تواجد المعامل البحثية واستخدامها في أي زمان أو مكان بأقل تكلفة.
٣-زيادة تركيز الطالب في الأفكار العلمية.	٣- إمكانية تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب عملية تفاعلية وتقدم أعلى معدلات الدقة في النتائج والأمان في الاستخدام.
٤-استغلال وقت الطالب في الإجابة على الأسئلة ماذا	٤- إمكانية إجراء التجارب المعملية العديد من

لو...؟ ٥-تواكب عملية التعليم الجماعي والمصادر المشتركة. ٦-تحتوي على جميع التجارب القياسية والقيم العلمية الحقيقية.	المرات خاصة التي يصعب تنفيذها في المعامل التقليدية بسبب خطورتها. ٥- سهولة تجريب المعاملات المختلفة ودراسة أثرها علي مخرجات التجربة من خلال لوحات تحكم افتراضية. ٦- عدم تأثر المستخدم بنوع البرمجيات أو الأجهزة المستخدمة حيث أن البرامج المستخدمة صالحة لكل النظم. ٧- تعمل على إيصال المضمون للطالب وتقدم له حل مثالي للقيام بالتجارب بمفرده بمنتهى السهولة واليسر. ٨- إمكانية العرض المرئي للبيانات والظواهر التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية. ٩- إمكانية توثيق نتائج التجارب إلكترونيا بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين. ١٠- يساعد انتشار المعامل الافتراضية وعولمتها علي ظهور معايير للتجريب العلمي. ١١- المرونة في إجراء التجارب وتنمية الفكر الإبداعي ومهارات التعلم الذاتي لدى الطالب. ١٢- تعوض النقص في الإمكانات المعملية الحقيقية لعدم توفر التمويل الكافي. ١٣- امكانية التفاعل والتعاون مع آخرين في إجراء نفس التجربة من بعد. ١٤- رفع كفاءة المعلم المهنية وإثراء عملية إيصال المحتوى التعليمي. ١٥- التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي.

المهارات العملية:

يُعَدَّ المعمل جزء أساسي من النشاط العلمي، فهو محّك الفكرة ومقياس صحتها في العلم، فمعظم الحقائق والمفاهيم والنظريات في العلوم يمكن التأكد من صحتها

بواسطة التجربة العملية في المعمل، حيث أنه يساعد على تحويل المجرد إلى ثوابت في الذهن بما يوفره من خبرات حيّة متعددة ومتنوعة تُعَدَّ أساسًا لفهم الكثير من الحقائق والمفاهيم والتطبيقات العلمية **(ناصر الجهوري وآخرون، ٢٠١٠، ٥٩).**

وتتباين الآراء حول مفهوم المهارة فيُعَرِّفها **ميشيل عطا الله (٢٠١٠، ١٧٥)** على أنَّها: قدرة الفرد التي تُمَكِّنه من إنجاز العمل المطلوب منه بكفاءة وإتقان وبأقصر وقت ممكن. أما **منال يوسف (٢٠٠٤، ٨٠)** فتُعَرِّفها المهارة بأنَّها: القدرة على القيام بعمل معين بدرجة من السرعة والاتقان، مع توفير الوقت والجهد، وتحقيق الامان، وتلافي الأخطاء والأضرار. كما يُنظر للمهارة بأنَّها القدرة على أداء أعمال حركية بسهولة ودقة وتوافق مع الظروف المتغيرة **(عبدالله خطايبة، ٢٠٠٥، ٦٧)**. كما عَرَّف **توفيق مرعي ومحمد الحيلة (٢٠٠٥، ٢١٥)** المهارة بأنَّها نمط معقد من النشاط الهادف يتطلب أدائه معالجة وتدبراً وتنسيق معلومات وتدريبات سبق تعلمها.

ويُعَرِّفها **عايش زيتون (٢٠٠٨، ١٠٧)** بأنَّها: القدرة المكتسبة التي تُمَكِّن الفرد المتعلم من إنجاز ما توكل إليه من أعمال بكفاءة وإتقان بأقصر وقت ممكن وأقل جهد وعائد أوفر. كما تُعَرَّف بأنَّها: القدرة على أداء عمل ما بدرجة من الإتقان، وفي أقصر وقت ممكن، وبأقل قدر ممكن من التكلفة، وبأقل قدر ممكن من الجهد **(حمدي أبو الفتوح وعايدة سرور، ٢٠١١، ٣٢٢)**. وبناءً على ما تقدم يمكن القول أنَّ المهارة توّصف من حيث طريقة الأداء بـ (السهولة، السرعة)، ومن حيث معِّيار الأداء بـ (الدقة، الإتقان، الإجادة، الاقتصاد في الوقت والجهد) كما أن هذا الوصف يتحقق عند وصول المتعلم إلى مستوى التكيِّف؛ حيث يكون قد أتقن المهارة وتعَّرف على تفاصيلها؛ نتيجة ممارسته لها بدقة وسرعة عاليتين.

خصائص المهارة العملية:

يذكر **عبدالله خطايبة (٢٠٠٥، ٦٨)**، بأن هناك ثلاث خصائص للمهارة العملية، هي:

١- **سلاسل الاستجابة:** يتضمّن الأداء الماهر سلسلة من الاستجابات وعادةً ما تكون هذه الاستجابات من النوع الحركي- حركة عضلية- وكل حركة يمكن اعتبارها ارتباطاً فردياً بين مثير واستجابة.

٢- **التآزر الحسي/ الحركي:** يتميَّز السلوك الماهر بأنه تآزر بين أعضاء الحركة وأعضاء الحس، لذلك كثيراً ما تسمى المهارات الحركية باسم المهارات الإدراكية الحركية.

٣- **أنماط الاستجابة:** يُعَتبر السلوك الماهر تنظيماً لسلاسل المثيرات والاستجابات في أنماط أكبر؛ لذا يجب تعلم الأعمال الفرعية قبل أداء العمل الكلي للمهارة؛ فالمهارة هي النمط الكلي للاستجابة.

العوامل المؤثرة في تعلم المهارات العملية:

توجـد بعض العوامل التي تؤثر في تعّلم الطلاب للمهارات العملية، هي (**عامر الشهراني، وسعيد السعيد، ١٩٩٧، ٩٤؛ وعبد السلام مصطفى، ٢٠٠٩، ٦٢**):

١- **درجة تعقد المهارة:** إنَّ درجة تعقد المهارة يؤثر على سرعة تعّلمها وعلى الفرقة النهائي لأداء الفرد لها؛ فصعوبة المهارة وتعقدها يؤّدي إلى بطء تعّلم المهارة.

٢- **المُمَّارسة:** إنَّ تعّلم المهارات يحتاج إلى الممارسة الفعَّالة للمهارة المراد تعلمها.

٣- **الخبرة السَّابقة:** إنَّ تعّلم الفرد لمهارات معينة يتأثر بخبراته السَّابقة وجوانب التعلم التي اكتسبها نتيجة مروره بهذه الخبرات- وخاصة ما اكتسبه من مهارات مشابهة للمهارات المراد تعلمها.

٤- **النضج والنمو الجسمي:** إنَّ تعّلم الفرد لمهارة معينة بسيطة أو مركبة يجب أن يُراعى بالدرجة الأولى مستوى نضجه الجسمي وقدراته الحركية.

٥- **الدافعية:** تُعّتبر الدافعية من الأمور المُهِّمة والمؤثرة في تعلم الفرد للمهارات العملية، فعند معرفة الفرد (المتعلم) بنتائج جهوده، وحصوله على تغذية راجعة فورية؛ يزيد من مستوى الدافعية لديه، ويؤدي في النهاية إلى تحسين أدائه.

إجـراءات البـحـث

أولًا: إعداد قائمة المهارات العملية اللازمة لتدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية:

للإجابة عن السؤال الأول من أسئلة البحث، الذي نص على: ما المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟ تم إعداد قائمة وفقًا للإجراءات التالية:

١- **تحديد الهدف من القائمة:** إن الهدف من القائمة هو تحديد المهارات العملية الرئيسة والفرعية اللازمة لتنفيذ الأنشطة والتجارب العملية في الكيمياء بالمرحلة الثانوية، والمتضَمّنة في محتوى كتيبات الأنشطة والتجارب العملية لمادة الكيمياء في الصفوف الثلاثة (الأول، والثاني، والثالث) من المرحلة الثانوية، والمقررة على طلاب المرحلة الثانوية في العام الدراسي (٢٠١٥- ٢٠١٦).

٢- **إعداد الصورة الأولية للقائمة:** تم إعداد قائمة أولية بالمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية من خلال:

- الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة المتعلقة بالمهارات العملية.
- فحص مقررات الكيمياء في الصفوف الثلاثة للمرحلة الثانوية.
- فحص توصيف مقررات التدريب الميداني التي يتم تدريسها للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء، وذلك بلائحة كلية التربية جامعة المنصورة.

من خلال ما سبق تم إعداد قائمة أولية (**ملحق ١**) بالمهارات العملية اللازمة

لتنفيذ الأنشطة والتجارب العملية في مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وقد اشتملت القائمة على: (٣) ثلاثة مجالات، (١٧) سبعة عشر مهارة رئيسة، (١٦٤) مائة وأربع وستون مهارة فرعية.

٣- **عرض القائمة على السادة المحكمين:** تم عرض قائمة المهارات العملية في صورتها الأولية على مجموعة من السادة المحكمين والخبراء المتخصصين في مجال الكيمياء، ومناهج وطرق تدريس العلوم، وعدد من موجهي ومعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية (**ملحق ٢**)؛ لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول أهمية كل مهارة فرعية ورئيسة، وانتماء كل مهارة فرعية إلى المهارة الرئيسة المحددة، وكذلك انتماء المهارة الرئيسة لمجالها، مع إضافة أو تعديل ما يرونه مناسبًا.

٤- **الصورة النهائية لقائمة المهارات العملية:**

بعد إجراء ما أبداه السادة المحكمين من تعديلات على قائمة المهارات العملية، تم تحديد مدى الاتفاق بين الأوزان النسبية لنتائج تحكيم أعضاء هيئة التدريس، ونتائج تحكيم موجهي ومعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية على قائمة المهارات العملية في صورتها الأولية، من خلال حساب معامل ارتباط الرتب لسبيرمان بين الأوزان النسبية للمهارات الفرعية التي تتضمنها قائمة المهارات العملية. وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين ٠.٦٢٦، ٠.٩٣١، وهي قيم دالة عند مستوى دلالة ٠.٠١، مما يشير إلى اتفاق كل من أعضاء هيئة التدريس، وموجهي ومعلمي الكيمياء بالمرحلة الثانوية. وبذلك أصبحت القائمة في صورتها النهائية (**ملحق ٣**).

ثانيًا: إعداد البرنامج التدريبي:

للإجابة عن السؤال الثاني من أسئلة البحث، الذي نص على: ما البرنامج التدريبي القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية لتنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟ تم القيام بالإجراءات التالية:

١- **تحديد أسس إعداد البرنامج.** تم إعداد البرنامج في ضوء الأسس الآتية:

أ- قائمة المهارات العملية اللازمة لتدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

ب- الاستفادة من أسلوب الموديولات التعليمية في إعداد البرنامج.

ج- واقعية البرنامج من حيث متطلبات تنفيذه، حيث رُوعي عند إعداد البرنامج التدريبي أن تكون متطلبات تنفيذه واقعية وممكنة، وذلك من حيث الزمن والإمكانات اللازمة لتنفيذه.

د- مراعاة المرونة الكافية عند إعداد البرنامج التدريبي بإدخال التعديلات اللازمة؛ ليواكب التطورات الحادثة بصفة مستمرة في مجال تدريس الكيمياء.

٢- **إعداد البرنامج:** تم إعداد البرنامج في ضوء الأسس السابق تحديدها مشتملاً على المكونات الآتية:

أ- **الهدف الرئيس للبرنامج:** تم تحديد الهدف الرئيس للبرنامج في: تنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس كيمياء المرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

ب- **الأهداف العامة للبرنامج:** تم تقسيم الهدف الرئيس للبرنامج إلى ثلاثة أهداف عامة.

ج- **الأهداف الخاصة للبرنامج:** تم تقسيم كل هدف عام إلى عدة أهداف خاصة.

د- **نواتج التعلم المستهدفة (مخرجات التعلم):** تم تقسيم كل هدف خاص إلى عدة أهداف إجرائية.

هـ- **محتوى البرنامج:** رُوعي في اختيار محتوى البرنامج وإعداده ما يلي: ملائمة محتوى البرنامج للأهداف والقدرة على تحقيقها لدى الطلاب المعلمين، وشمولية المحتوى على المهارات المطلوب تنميتها مهنيًا، وأكاديميًا، ومراعاة الفروق الفردية بين الطلاب المعلمين، والاستفادة من عدة مراجع متخصصة في مجال تعليم وتعلم الكيمياء.

و- **طرق وأساليب التدريب لتنفيذ البرنامج:** تم استخدام أساليب وطرق تدريب متنوعة، بما يتلاءم وأهداف البرنامج التدريبي، ومضمون الموضوعات الدراسية، والتنوع والفروق الفردية بين الطلاب والظروف والإمكانات المتاحة.

و- **الأنشطة والوسائل والأدوات التعليمية المستخدمة لتنفيذ البرنامج:** تم تحديد الوسائل والأنشطة التعليمية بما يتناسب مع نواتج التعلم المستهدفة من البرنامج التدريبي ومحتواه وطرق تدريسه التي تساعد على تنفيذه وتحقيق أهدافه.

ز- **أساليب ووسائل التقويم المستخدمة في تنفيذ البرنامج:** لتحديد مدى فعالية البرنامج التدريبي في تحقيق الأهداف المنشودة، تم إعداد ثلاث أدوات، سيتم إستعراض إجراءات إعدادهم لاحقًا.

ح- **الخطة الزمنية لتنفيذ البرنامج:** بعد الانتهاء من إعداد البرنامج، تم وضع الخطة الزمنية لتنفيذه في ضوء الوزن النسبي لموضوعاته، مع مراعاة حجم المعلومات المقدمة في البرنامج، وطبيعة محتوى البرنامج، وطرق وأساليب التدريب المستخدمة، وإمكانية تنفيذ الخطة الزمنية.

ط- **صدق محتوى البرنامج:** تم عرض البرنامج على مجموعة من السادة المحكمين (**ملحق ٢**)؛ بغرض تعرّف أرائهم وملاحظاتهم. واتفق المحكمون على مناسبة البرنامج التدريبي القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية للطلاب المعلمين شعبة الكيمياء بكليات التربية، كما اقترح بعض المحكمين إجراء بعض التعديلات.

ك- **الصورة النهائية للبرنامج:** في ضوء آراء ومقترحات السادة المحكمين تم إجراء التعديلات اللازمة، وأصبح البرنامج في صورته النهائية (**ملحق ٤**).

ثالثًا: إعداد أدوات البحث:

للتحقق من فعالية البرنامج في تحقيق أهدافه، تم إعداد أدوات البحث الآتية:

أ- إختبار الجانب المعرفي للمهارات العملية:

للإجابة عن السؤال الثالث من أسئلة البحث، الذي نص على: ما فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟ تم إعداد إختبارًا تحصيليًا وفقًا للإجراءات التالية:

١- **تحديد الهدف من الإختبار:** يهدف إختبار التحصيل إلى قياس فعالية البرنامج في تنمية المعارف والمفاهيم، والمهارات الذهنية (العقلية) للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين.

٢- **تحديد نواتج التعلم المستهدفة المتضمنة في الإختبار:** تم استخدام تصنيف الهيئة القومية لضمان جودة التعليم والاعتماد بجمهورية مصر العربية في تحديد المستويات المعرفية المتضمنة في إختبار التحصيل، هذه المستويات تتمثل في: المعارف والمفاهيم، المهارات العقلية (الذهنية). وقد تم تضمين هذين المستويين في إختبار التحصيل.

٣- **إعداد جدول مواصفات إختبار التحصيل:** تم إعداد جدول ثنائي التصنيف يحدد مواصفات إختبار التحصيل، يحتوي على بعدين: **البعد الرأسي**، ويمثل موديولات البرنامج وما يتضمنه كل موديول من موضوعات، **والبعد الأفقي**، يمثل المستويات المعرفية المحددة بالإختبار، ويتقابل البعدان في خلايا وبداخل كل خلية رقم يحدد عدد الأسئلة التي يشملها الإختبار بالنسبة لكل موضوع وكل مستوى.

٤- **تحديد نوع مفردات الإختبار، وصياغتها:** تم اختيار الأسئلة الموضوعية من نوع الاختيار من متعدد، تكونت أسئلة الاختيار من متعدد من جزئين رئيسين: **المقدمة** على هيئة سؤال أو جملة ناقصة تتضمن مشكلة معينة، **والبدائل** يختار الطالب المعلم من بينها الإجابة الصحيحة.

٥- **إعداد الصورة الأولية لإختبار التحصيل:** تمثل ذلك في:

أ- كتابة بنود إختبار التحصيل: تم إعداد إختبارا تحصيليًا في صورته الأولية، تكون من (٤٢) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، موزعة على ثلاث موديولات. وأخذت مفردات الإختبار التسلسل من (١، ٢، ٣، ...، ٤٢)، بينما أخذت بدائل كل مفردة الحروف (أ، ب، ج، د)، بحيث توزع الإجابة الصحيحة لمفردات الإختبار توزيعًا عشوائيًا.

ب- صياغة تعليمات إختبار التحصيل: تم صياغة تعليمات الإختبار في صورة سهلة وواضحة؛ ليسهل فهمها ويهتدي بها الطلاب المعلمين في أثناء الإجابة عليها في ورقة الإجابة.

ج- **إعداد مفتاح تصحيح الإختبار:** تم إعداد مفتاح تصحيح إختبار التحصيل موضح به رقم السؤال، ورقم البديل الصحيح، على أن يتم تصحيح كل سؤال بإعطاء الطالب المعلم درجة واحدة عندما تتطابق إجابته على السؤال مع مفتاح التصحيح، ويعطى صفرًا عندما لا تتطابق إجابته على السؤال مع مفتاح التصحيح، وفي نهاية التصحيح تم تقدير درجة كل طالب معلم في كل مستوى من المستويات المعرفية، وكذلك الدرجة الكلية لإختبار التحصيل. والدرجة العظمى لإختبار التحصيل (٤٢) درجة.

٦- **الضبط العلمي للإختبار:** تمثل ذلك في:

أ- **تحديد صدق محتوى الإختبار (صدق المحكمين):** تم عرض الإختبار فى صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين (**ملحق ٢**)؛ لإبداء آرائهم ومقترحاتهم وملاحظاتهم. وبناء على آراء السادة المحكمين ومقترحاتهم، تم إجراء التعديلات على الإختبار، والتي اتفق عليها السادة المحكمين، حيث تم إعادة صياغة بعض مفردات الإختبار، وحذف بعض البدائل وتعديل صياغة بعضها.

ب- **التجربة الاستطلاعية للإختبار، وإجراءات تطبيقها:** تم تطبيق الإختبار على عينة استطلاعية مكونة من (١٣) طالبًا وطالبة من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكلية التربية جامعة المنصورة؛ وذلك بهدف:

١- **حساب الاتساق الداخلي للإختبار:** تم حساب الاتساق الداخلي لإختبار التحصيل، بحساب معامل الارتباط بين درجات مفردات كل مستوى من المستويات المعرفية لإختبار التحصيل مع الدرجة الكلية لكل مستوى معرفي، وتراوحت معاملات الارتباط بين (٠.٤١٥، ٠.٨٨) وهي جميعًا دالة عند مستوى ٠.٠٥ على الأقل، وبالتالي فإن مفردات الإختبار تتجه لقياس درجة كل مستوى من المستويات المعرفية لإختبار التحصيل. ولتحديد مدى اتساق المستويات المعرفية، والدرجة الكلية للإختبار، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مستوى معرفي، والدرجة الكلية للإختبار، وتراوحت معاملات الارتباط بين (٠.٤٩٢، ٠.٧٨١)، وهي جميعًا دالة عند مستوى ٠.٠٥ على الأقل، مما يشير إلى توجه الإختبار لقياس خاصية واحدة، وهي تحصيل محتوى البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية، وبذلك يكون الإختبار مناسبًا للتطبيق على عينة البحث.

٢- **حساب معامل الثبات للإختبار:** بعد تطبيق إختبار التحصيل على الطلاب المعلمين عينة البحث الاستطلاعية، تم حساب الثبات بإستخدام معادلتي ألفا كرونباخ وكيودور ريتشاردسون٢١، وجاءت قيمة معاملي الثبات كما أسفر عنها تطبيق معادلتي ألفا كرونباخ وكيودور ريتشاردسون ٢١ على الترتيب (٠.٩٣٨ ، ٠.٩٣٢)، وهما قيمتان متقاربتان ومرتفعتان، وهذا يعد ملائمًا لأغراض البحث.

٣- **حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الإختبار:** بحساب معامل السهولة لكل مفردة من مفردات إختبار التحصيل، وُجد أن أقل معامل سهولة بلغ (٠.٢) فى المفردتين ١٢، ١٤، وأن أكبر معامل سهولة (٠.٨) فى المفردة ٢٤. وهذه النتائج فى حدود المسموح به لقبول المفردة، وتضمينها فى الإختبار **(فؤاد البهي، ١٩٧٩، ٦٣٩)**.

٤- **حساب معاملات التمييز لمفردات الإختبار:** بحساب معامل التمييز لمفردات الإختبار وجد أنها تتراوح بين (٠.٤: ٠.٥)، وهى فى حدود المدى المعقول، فالحد الأدنى لمعامل التمييز فى الإختبار الجيد (٠.٢).

٥- **تحديد الزمن اللازم للإجابة عن الإختبار:** تم تحديد الزمن اللازم للإجابة عن إختبار التحصيل بتسجيل الزمن الذي استغرقه أول طالب معلم أنهى الإجابة وآخر طالب معلم أجاب على نفس الإختبار، ثم إيجاد متوسط الزمنين. وكان الزمن اللازم لتطبيق إختبار التحصيل (٥٥) دقيقة.

ج- **الصورة النهائية للإختبار:** بعد إجراء التعديلات على إختبار التحصيل فى ضوء آراء المحكمين وتوجيهاتهم، وبناء على حساب ثباته، ومعامل السهولة والصعوبة، ومعامل التمييز، وحساب الزمن اللازم للإجابة عن مفرداته، أصبح اختبار التحصيل (**ملحق ٥**) فى صورته النهائية، صالحًا للتطبيق على عينة البحث.

ب- إعداد بطاقة الملاحظة:

للإجابة عن السؤال الرابع من أسئلة البحث، الذي نص على: ما فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟ تم إعداد بطاقة ملاحظة لقياس فعالية البرنامج التدريبي في تنمية مستوى أداء أفراد عينة البحث للمهارات العملية اللازمة لتدريس مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية. وقد تم إعداد بطاقة الملاحظة وفقًا للإجراءات التالية:

١- **تحديد الهدف من بطاقة الملاحظة:** تهدف بطاقة الملاحظة إلى قياس فعالية البرنامج في تنمية مستوى أداء أفراد عينة البحث التجريبية للمهارات العملية اللازمة لتنفيذ الأنشطة والتجارب العملية في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية من خلال ملاحظة أداء الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكليات التربية للمهارات العملية اللازمة لتدريس مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

٢- **تحديد محاور بطاقة الملاحظة:** اشتملت بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية على مجالين من قائمة المهارات العملية المعدة مسبقاً، هما: مجال الإعداد والتجهيز للعمل المعملي، ومجال العمل المعملي وتنفيذ الأنشطة العملية، يتضمن هذين المجالين على (١٥) مهارة عملية رئيسة.

٣- **تعليمات بطاقة الملاحظة:** تمَّ إعداد تعليمات مرتبطة بتطبيق بطاقة الملاحظة،

على النحو الآتي:

- **عالي:** في حالة انطبقت على أدائه المعايير الآتية: (البراعة اليدوية (دقة الاداء- السرعة)- تنفيذ المهارة بشكل أمن- الاقتصاد في الخامات). **يعطى [٣ درجتان]**
- **متوسط:** في حالة انطبقت على أدائه أثنين من المعايير الآتية: (البراعة اليدوية "دقة الاداء- السرعة"- تنفيذ المهارة بشكل أمن)، (البراعة اليدوية (دقة الأداء- السرعة)- الاقتصاد في الخامات)، (الاقتصاد في الخامات- تنفيذ المهارة بشكل أمن). **يعطى [٢ درجة]**
- **منخفض:** في حالة تنفيذه للمهارة بشكل غير صحيح أو انطبقت على أدائه احد المعايير الآتية: (البراعة اليدوية "دقة الأداء- السرعة"- تنفيذ المهارة بشكل أمن- الاقتصاد في الخامات). **يعطى [١ درجة]**

٤- **طريقة تسجيل الدرجات:** تم تسجيل درجات بطاقة الملاحظة، بحيث يأخذ الطالب المعلم (٣) للأداء العالي، (٢) للأداء المتوسط، (١) للأداء الضعيف.

٥- **صدق بطاقة الملاحظة (صدق المحكمين):** تم عرض بطاقة الملاحظة على مجموعة من السادة المحكمين (**ملحق ٢**)؛ للتعرف على آرائهم ومقترحاتهم. وبناءً على آراء السادة المحكمين ومقترحاتهم، تمَّ إجراء التعديلات على بطاقة الملاحظة، والتي اتفق عليها السادة المحكمين.

٦- **حساب ثبات بطاقة الملاحظة:** لحساب ثبات بطاقة الملاحظة تمَّ استخدام أسلوب معامل الاتفاق بين ملاحظين مستقلين (الباحث، وملاحظ آخر)، حيث تمَّ الاستعانة بإحدى زميلاتي بقسم المناهج وطرق التدريس تخصص العلوم بكلية التربية جامعة المنصورة بعد تدريبها على كيفية استخدام بطاقة الملاحظة للمشاركة في التطبيق. وبعد إعداد المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لتنفيذ كلِّ مهارة، تمَّ ملاحظة كل طالب معلم (أفراد العينة الاستطلاعية) من قبل الباحث وزميلته، وبعد الانتهاء من عملية الملاحظة تمَّ حساب درجة الثبات لكُلِّ مهارة من المهارات الرئيسية المكوِّنة لبطاقة الملاحظة، وكذلك حساب ثبات البطاقة ككُلِّ بتطبيق معادلة كوبر "Cooper" **(Cooper, 1974, 39)** لحساب نسبة الاتفاق بين ملاحِّظين مستقلين. وجاءت نسبة الاتفاق (ثبات بطاقة الملاحظة) (٨٨.٨٨٢%) وهي نسبة عالية ويمكن الاعتماد عليها، مما يدل على صلاحية الأداة للاستخدام وإمكانية توظيفها في البحث العلمي.

٧- **الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:** بعد الانتهاء من إجراء التعديلات والملاحظات التي اقترحها السادة المُحكميِّن وبعد حساب ثبات بطاقة الملاحظة، تمَّ وضعها في صورتها النهائية جاهزة للاستخدام (**ملحق ٦**).

ج- مقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية:

للإجابة عن السؤال الخامس من أسئلة البحث، الذي نص على: ما فعالية

البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية الاتجاه نحو أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟ تم إعداد مقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية وفقًا للإجراءات التالية:

١- **تحديد الهدف من المقياس:** يهدف مقياس الاتجاه إلى قياس اتجاه الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء نحو أداء المهارات العملية؛ بهدف تحديد فعالية البرنامج التدريبي القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية المهارات العامة والمنقولة (الوجدانية) لديهم.

٢- **تحديد محاور المقياس:** تم تحديد محاور مقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية من خلال الإطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الاتجاه نحو مادة الكيمياء بوجه عام والاتجاه نحو العمل المختبري والمهارات العملية على وجه الخصوص (**نجوى الخطيب، ١٩٩٥؛ أحمد أبو العز، ٢٠٠٢؛ نضال الشريفين، ٢٠٠٦؛ تغريد حجازي، ٢٠٠٨؛ طارق فارس، ٢٠١٣**). وتم وضع صورة أولية لمقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية يتكون من أربعة محاور، ويحتوي على (٣٢) عبارة موزعة على هذه المحاور الأربعة. وتم استخدام مقياس ليكرت؛ لكونه يتميز بالسهولة النسبية في التصميم والتطبيق والتصحيح، بالإضافة إلى أنه شامل ومناسب ودقيق وبالتالي أكثر ثباتًا (**محمد الصانع، ٢٠٠٧، ٦٥**).

٣- **صياغة عبارات المقياس:** تم صياغة عبارات كل محور من محاور المقياس صياغة مناسبة، كما تم صياغة عبارات المقياس إلى عبارات موجبة وعبارات سالبة ضمن كل محور من محاوره.

٤- **تحديد طريقة تسجيل الدرجات:** تم تصحيح عبارات مقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية بحيث يعطى الطالب المعلم (٥) درجات في حالة وضع علامة (√) أمام العبارة الموجبة في العمود (موافق تمامًا)، ويعطى (٤) درجات في حالة وضع علامة (√) أمام العبارة الموجبة في العمود (موافق)، ويعطى (٣) درجات في حالة وضع علامة (√) أمام العبارة الموجبة في العمود (غير متاكد)، ويعطى درجتين في حالة وضع علامة (√) أمام العبارة الموجبة في العمود (غير موافق)، بينما درجة واحدة في حالة وضع علامة (√) أمام العبارة الموجبة في العمود (غير موافق مطلقًا)، والعكس صحيح بالنسبة للعبارات السالبة. والدرجة العظمى للمقياس (١٦٠) درجة.

٥- **صدق مقياس الاتجاه (صدق المحكمين):** تم عرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين (**ملحق ٢**)؛ بغرض تعرُّف آرائهم ومقترحاتهم. وفي ضوء آراء السادة المحكمين ومقترحاتهم تم إجراء التعديلات اللازمة على المقياس.

٦- **التجربة الاستطلاعية للمقياس:** تم تطبيق مقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية على أفراد العينة الاستطلاعية؛ وذلك بهدف:

أ- **حساب الاتساق الداخلي للمقياس:** تم حساب الاتساق الداخلي لمقياس الاتجاه، بحساب معامل الارتباط بين درجات عبارات كل محور مع الدرجة الكلية لكل محور. وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (٠.٤٤ ، ٠.٧٩٩) وهي جميعًا دالة عند مستوى ٠.٠١، وبالتالي فإن عبارات مقياس الاتجاه تتجه لقياس درجة كل محور من محاور مقياس الاتجاه. ولتحديد مدى اتساق محاور مقياس الاتجاه، والدرجة الكلية له، تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل محور، والدرجة الكلية للمقياس، وتراوحت قيم معاملات الارتباط بين (٠.٧، ٠.٨٦٤)، وهي جميعًا دالة عند مستوى ٠.٠١، مما يشير إلى توجه المقياس لقياس خاصية واحدة، وهي الاتجاه نحو أداء المهارات العملية، وبذلك يكون المقياس مناسبًا للتطبيق على عينة البحث.

ب- **حساب معامل ثبات المقياس:** تم حساب ثبات مقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية بإستخدام طريقة ألفا كرونباخ، وذلك بعد تطبيقه على عينة البحث الاستطلاعية، وتراوحت قيم معامل الثبات بين (٠.٧٥٧ ، ٠.٨٣٥)، وهما قيمتان مرتفعتان، كما أن قيمة معامل الصدق الذاتي تراوحت بين (٠.٨٧، ٠.٩١٤)، وهذا يعد ملائمًا لأغراض البحث.

٧- **الصورة النهائية لمقياس الاتجاه:** بعد إجراء التعديلات على مقياس الاتجاه فى ضوء آراء السادة المحكمين ومقترحاتهم، وبناءًا على حساب اتساقه الداخلى، وثباته، أصبح المقياس فى صورته النهائية (**ملحق ٧**)، صالحًا للتطبيق على عينة البحث.

رابعًا: مجتمع البحث وعينته:

تألف مجتمع البحث من الطلاب المعلمين بالفرقة الرابعة شعبة الكيمياء بكليات التربية بجمهورية مصر العربية خلال العام الدراسي ٢٠١٥م- ٢٠١٦م. وتكوَّنت عيِّنة البحث من (٢٧) طالبًا وطالبة بكلية التربية جامعة المنصورة، تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما **تجريبية** وتمثلت من (١٤) أربعة عشرة من الطلبة "(٧) ذكور و(٧) إناث"، **وضابطة** تمثلت من (١٣) ثلاثة عشرة من الطلبة "(٧) ذكور و(٧) إناث".

خامسًا: مراحل التطبيق الميداني للبحث:

تم التطبيق الميداني للبحث وفقًا للمراحل الآتية:

١- **التطبيق القبلي لأدوات البحث:** تم التطبيق القبلي لأدوات البحث على المجموعتين التجريبية والضابطة، بعد ذلك تم تصحيح الإجابات، ورصد الدرجات. وللتأكد من تكافؤ المجموعتين التجريبية، والضابطة في اختبار التحصيل، وبطاقة الملاحظة، ومقياس الاتجاه، تم استخدام اختبار مان ويتني للمقارنة بين متوسطي رتب درجات مجموعتا البحث على الثلاث أدوات، ويوضح جدول ٢، ٣، ٤ الفروق

بين متوسطات رتب درجات مجموعتا البحث (التجريبية، والضابطة) ومستوى الدلالة الإحصائية، وذلك على اختبار التحصيل، وبطاقة الملاحظة، ومقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية قبليًا.

جدول (٢)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية لاختبار مان ويتني بين المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين

مستويات تحصيل الجوانب المعرفية	مجموعتا البحث	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	مستوى الدلالة
المعارف والمفاهيم	التجريبية	١٤	١٤.٠٧	١٩٧.٠٠	٩٠.٠٠٠	-٠,٠٤٩
	الضابطة	١٣	١٣.٩٢	١٨١.٠٠		
المهارات الذهنية (العقلية)	التجريبية	١٤	١٣.٧٥	١٩٢.٥٠	٨٧.٥٠٠	-٠,١٧٤
	الضابطة	١٣	١٤.٢٧	١٨٥.٥٠		
الإختبار ككل	التجريبية	١٤	١٤.٦١	٢٠٤.٥٠	٨٢.٠٠٠	-٠,٤١٨
	الضابطة	١٣	١٣.٣٥	١٧٣.٥٠		

جدول (٣)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية لاختبار مان ويتني بين المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لبطاقة ملاحظة أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين

المهارات الرئيسة	مجموعتا البحث	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	مستوى الدلالة
تجهيز وإستخدام موقد بنزن	التجريبية	١٤	١٤.٣٦	٢٠١.٠٠	٨٦.٠٠٠	٠,٢٤٧ -
	الضابطة	١٣	١٣.٦٢	١٧٧.٠٠		
تجهيز وإستخدام السخان الكهربائي	التجريبية	١٤	١٣.٩٦	١٩٥.٥٠	٩٠.٥٠٠	٠,٠٢٥ -
	الضابطة	١٣	١٤.٠٤	١٨٢.٥٠		
تشكيل الزجاج (قطع الأنابيب وثنيها)	التجريبية	١٤	١٤.٠٧	١٩٧.٠٠	٩٠.٠٠٠	٠,٠٤٩ -
	الضابطة	١٣	١٣.٩٢	١٨١.٠٠		
إعداد جهاز تحضير غاز (CO_2)	التجريبية	١٤	١٣.٧٥	١٩٢.٥٠	٨٧.٥٠٠	٠,١٧٤ -
	الضابطة	١٣	١٤.٢٧	١٨٥.٥٠		
تحضير غاز (CO_2)	التجريبية	١٤	١٤.٦١	٢٠٤.٥٠	٨٢.٠٠٠	٠,٤١٨ -

	الضابطة	١٣	١٣.٣٥	١٧٣.٥٠		
الوزن باستخدام الميزان الحساس/ الميزان الكهربائي	التجريبية	١٤	١٣.٩٦	١٩٥.٥٠	٩٠.٥٠٠	٠,٠٢٥ -
	الضابطة	١٣	١٤.٠٤	١٨٢.٥٠		
قياس حجم السوائل بالمخبار المدرج	التجريبية	١٤	١٤.٠٧	١٩٧.٠٠	٩٠.٠٠٠	٠,٠٤٩ -
	الضابطة	١٣	١٣.٩٢	١٨١.٠٠		
قياس درجة حرارة محلول في كأس باستخدام الترمومتر المئوي	التجريبية	١٤	١٣.٧٥	١٩٢.٥٠	٨٧.٥٠٠	٠,١٧٤ -
	الضابطة	١٣	١٤.٢٧	١٨٥.٥٠		
قياس كثافة سائل (بالهيدرومتر)	التجريبية	١٤	١٤.٦١	٢٠٤.٥٠	٨٢.٠٠٠	٠,٤١٨ -
	الضابطة	١٣	١٣.٣٥	١٧٣.٥٠		
قياس الرقم الهيدروجيني بجهاز pH الكهربائي	التجريبية	١٤	١٣.٧٥	١٩٢.٥٠	٨٧.٥٠٠	٠,١٧٤ -
	الضابطة	١٣	١٤.٢٧	١٨٥.٥٠		
تحضير المحاليل القياسية	التجريبية	١٤	١٤.٦١	٢٠٤.٥٠	٨٢.٠٠٠	٠,٤١٨ -
	الضابطة	١٣	١٣.٣٥	١٧٣.٥٠		
إجراء عملية الترشيح	التجريبية	١٤	١٣.٩٦	١٩٥.٥٠	٩٠.٥٠٠	٠,٠٢٥ -
	الضابطة	١٣	١٤.٠٤	١٨٢.٥٠		
صب المحاليل والسوائل من قنينات الحفظ إلى أنابيب الاختبار	التجريبية	١٤	١٤.٠٧	١٩٧.٠٠	٩٠.٠٠٠	٠,٠٤٩ -
	الضابطة	١٣	١٣.٩٢	١٨١.٠٠		
إجراء عملية المعايرة	التجريبية	١٤	١٣.٧٥	١٩٢.٥٠	٨٧.٥٠٠	٠,١٧٤ -
	الضابطة	١٣	١٤.٢٧	١٨٥.٥٠		
الكشف عن الخواص الفيزيائية والكيميائية للفلزات	التجريبية	١٤	١٤.٦١	٢٠٤.٥٠	٨٢.٠٠٠	٠,٤١٨ -
	الضابطة	١٣	١٣.٣٥	١٧٣.٥٠		
البطاقة ككل	التجريبية	١٤	١٣.٩٦	١٩٥.٥٠	٩٠.٥٠٠	٠,٠٢٥ -
	الضابطة	١٣	١٤.٠٤	١٨٢.٥٠		

جدول (٤)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية لاختبار مان ويتني بين المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق القبلي لمقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية لدى الطلاب المعلمين

محاور مقياس الإتجاه	مجموعتا البحث	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	مستوى الدلالة
الاهتمام بالمهارات العملية	التجريبية	١٤	١٣.٩٦	١٩٥.٥٠	٩٠.٥٠٠	٠,٠٢٥ -
	الضابطة	١٣	١٤.٠٤	١٨٢.٥٠		
الاستمتاع بالمهارات العملية	التجريبية	١٤	١٤.٠٧	١٩٧.٠٠	٩٠.٠٠٠	٠,٠٤٩ -
	الضابطة	١٣	١٣.٩٢	١٨١.٠٠		
تقدير أهمية المهارات العملية	التجريبية	١٤	١٣.٧٥	١٩٢.٥٠	٨٧.٥٠٠	٠,١٧٤ -
	الضابطة	١٣	١٤.٢٧	١٨٥.٥٠		
طبيعة المهارات العملية	التجريبية	١٤	١٤.٦١	٢٠٤.٥٠	٨٢.٠٠٠	٠,٤١٨ -
	الضابطة	١٣	١٣.٣٥	١٧٣.٥٠		
المقياس ككل	التجريبية	١٤	١٣.٧٥	١٩٢.٥٠	٨٧.٥٠٠	٠,١٧٤ -
	الضابطة	١٣	١٤.٢٧	١٨٥.٥٠		

يتضح من جدول ٢، ٣، ٤ أن قيم "U" غير دالة إحصائيًا، وهذا يوضح عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطى درجات المجموعة التجريبية والضابطة، وذلك فى اختبار التحصيل، وبطاقة الملاحظة، ومقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية قبل إجراء التجربة، وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين فى تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية، ومستوى أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية، والاتجاه نحو أداء المهارات العملية، كمتغيرات تابعة للبحث الحالى.

٢- **تنفيذ تجربة البحث:** بعد الانتهاء من تطبيق أدوات البحث قبليًا على الطلاب المعلمين عينة البحث، والمتمثلة في: (المجموعة الضابطة، والمجموعة التجريبية) تم تطبيق البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية على طلبة المجموعة التجريبية.

٢- **التطبيق البعدي لأدوات البحث:** بعد الانتهاء من تنفيذ تجربة البحث، تم التطبيق البعدي لأدوات البحث، بعد ذلك تم تصحيح الأدوات، ورصد الدرجات، وتفريغ النتائج.

سادسًا: الأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل ومعالجة البيانات:

تم استخدام برنامج حزم التحليل الإحصائى للعلوم الاجتماعية **SPSS/PC**، حيث استخدمت الأساليب التالية:

١- إختبار مان ويتني **Mann-Whitney** لتعرف دلالة الفروق بين متوسطي رتب درجات المجموعتين المستقلتين (التجريبية والضابطة) في كل من إختبار التحصيل، وبطاقة الملاحظة، ومقياس الاتجاه.

٢- إختبار ويلكوكسن **Wilcoxon** لتعرف دلالة الفروق بين التطبيق القبلي والتطبيق البعدي للمجموعات المرتبطة، وكذلك بحث دلالة الفروق بدلالة كل من قيمة **W**، وقيمة **Z** لطلاب المجموعة التجريبية.

نتائج البحث (مناقشتها وتفسيرها)

فيما يلي عرض لأهم النتائج التي توصل إليها البحث بناءًا على المعالجات الإحصائية:

أولاً: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الأول:

نص السؤال الأول من أسئلة البحث على: **ما المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية؟** وتمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال الإجراءات التي تم اتباعها لإعداد قائمة بالمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين، التي تم توضيحها بالتفصيل في إجراءات البحث.

ثانيًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثاني:

نص السؤال الثاني من أسئلة البحث على: **ما البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية لتنمية أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟** وتمت الإجابة عن هذا السؤال من خلال الإجراءات التي تم اتباعها لإعداد البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية لتنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين، التي تم توضيحها بالتفصيل في إجراءات البحث.

ثالثًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث، ومناقشتها:

نص السؤال الثالث من أسئلة البحث على: **ما فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟** وللإجابة عن هذا السؤال، تم إعداد إختبار تحصيل للجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؛ للتحقق من صحة الفرض الذي نص على: **لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى**

رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لإختبار تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية والدرجة الكلية.

وقد تم التحقق من صحة هذا الفرض من خلال استخدام إختبار مان ويتني كأسلوب إحصائي لابارامتري، لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي درجات مجموعتا البحث (التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي لإختبار التحصيل، والدرجة الكلية، وجدول (٥) يوضح ذلك:

جدول (٥)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية لاختبار مان ويتني بين المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين

مستويات تحصيل الجوانب المعرفية	مجموعتا البحث	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	مستوى الدلالة
المعارف والمفاهيم	التجريبية	١٤	٢٠.٠٠	٢٨٠.٠٠	٧.٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧.٥٤	٩٨.٠٠		
المهارات الذهنية (العقلية)	التجريبية	١٤	٢٠.١١	٢٨١.٥٠	٥.٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧.٤٢	٩٦.٥٠		
الإختبار ككل	التجريبية	١٤	١٩.٧٩	٢٧٧.٠٠	١٠.٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧.٧٧	١٠١.٠٠		

يتضح من نتائج جدول (٥) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي درجات مجموعتا البحث (التجريبية، والضابطة) في درجات إختبار التحصيل؛ حيث إن جميع قيم (U) المحسوبة تراوحت بين (٥,٥٠٠، ١٠,٠٠٠) وكانت دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١). **وفى ضوء النتائج السابقة، يتضح:** وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لإختبار التحصيل، ودرجته الكلية. وتؤكد هذه النتيجة رفض الفرض الأول من فروض البحث، الذي نص على: **لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لإختبار تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية والدرجة الكلية.** وقبول الفرض البديل بأنه: **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لإختبار تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية.**

ويوضح جدول (٦) قيمة (W) المحسوبة، (Z) المناظرة لاختبار رتب إشارات المجموعات المتزاوجة لولكوكسن The Wilcoxon Matched Pairs-Pairs Signed Rank Test لبحث دلالة الفروق بين رتب الفروق لدرجات الطلاب المعلمين (**طلاب المجموعة التجريبية**) في التطبيقين القبلي والبعدي، مع حساب معامل الارتباط الثنائي للأزواج المرتبطة **(Rprb)**، في مستويات تحصيل الجوانب المعرفية:

جدول (٦)

القيم المُلاحظة لإحصاء ولكوكسن Wobs، والقيمة المعيارية المطلقة Zobs للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل ودرجته الكلية

مستويات تحصيل الجوانب المعرفية	الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب Wobs	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	معامل الارتباط الثنائي للأزواج المرتبطة Rprb	حجم التأثير
المعارف والمفاهيم	الموجبة	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠	-٣.٣٠٦	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
المهارات الذهنية (العقلية)	الموجبة	١٤	٧.٠٠	٩١.٠٠	-٣.١٩٧	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
تحصيل الجوانب المعرفية	الموجبة	١٤	٧.٧٣	١٠٠.٥٠	-٣.٠٢٦	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						

يتضح من جدول (٦) أن جميع القيم المعيارية المطلقة (Z) باستخدام التقريب الاعتدالي والمناظرة لإحصاءة ويلكوكسن للفرق بين متوسطي رتب درجات القياسين القبلي والبعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية جاءت دالة عند مستوى ٠.٠١ لمستويي التحصيل والدرجة الكلية؛ حيث تراوحت قيم (Z) بين (-٣.٠٢٦،-٣.٣٠٦). ومن ثم يستنتج الباحث وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (α = ٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل بمستوييه ودرجته الكلية لصالح متوسط درجات القياس البعدي. كما يتضح أن معامل الارتباط الثنائي للأزواج المرتبطة **(Rprb)** لمستويي التحصيل ودرجته الكلية جميعها أكبر من ٧٠ %، وهذا يدل على حجم أثر كبير للبرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية على طلاب المجموعة التجريبية عند مقارنة القياس القبلي بالبعدي. مما يدل على **فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين** عند مقارنة القياس القبلى بالبعدي.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة **ملاك السليم (٢٠٠٢)**، ودراسة **حنين السريحي (٢٠١٣)**.

رابعًا: تفسير النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الثالث:

قد ترجع فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية تحصيل الجوانب المعرفية للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين عند مقارنة القياس القبلى بالبعدي **لطلاب المجموعة التجريبية** إلي:

- أن طرق التدريس المستخدمة في تنفيذ البرنامج تتميز بتوفير عنصر التحفيز والواقعية وتحقيق الأهداف بوقت معقول، وزيادة التفاعل الايجابي لدى الطلاب المعلمين، الأمر الذي يوثر بشكل إيجابي في زيادة تحصيلهم.
- قدرة البرنامج التدريبي على تبسيط الموقف التعليمي وتوضيح المفاهيم المجردة وإزالة الغموض والجمود الموجود في المادة العلمية.
- تعلم المهارات العملية من خلال تطبيق البرنامج التدريبي يعمل على تقريب المفاهيم المجردة بحيث يكسب الطلاب المعلمين المعرفة عن فهم وتجريب عملي يعيش من خلالها الطالب المعلم خبرة واقعية ملموسة لا يسودها الملل أو ضعف التركيز وصعوبة تكوين المفاهيم وسرعة نسيانها.
- احتواء البرنامج التدريبي على موديول الأَمان والسلامة العملية التي لم يتعرض لها الطلاب المعلمين خلال دراستهم في المرحلة الجامعية، حيث تم عرض موضوعات هذا الموديول على هيئة افلام تعليمية لكيفية إجراء الإسعافات الأولية، وكذلك استخدام جهاز العرض؛ وذلك لعرض الصور الخاصة بمستلزمات الأَمان والسلامة العملية.

خامسًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع، ومناقشتها:

نص السؤال الرابع من أسئلة البحث على: **ما فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟** وللإجابة عن هذا السؤال، تم إعداد بطاقة ملاحظة أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؛ للتحقق من صحة الفرض التالي: **لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء المهارات العملية والدرجة الكلية.** وقد تم التحقق من صحة هذا الفرض من خلال استخدام إختبار مان ويتني كأسلوب إحصائي لابارامتري، لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات مجموعتا البحث (التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، والدرجة الكلية، وجدول (٧) يوضح ذلك:

جدول (٧)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية لاختبار مان ويتني بين المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين

المهارات الرئيسة	مجموعتا البحث	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	مستوى الدلالة
تجهيز وإستخدام موقد بنزن	التجريبية	١٤	١٩,٨٩	٢٧٨,٥٠	٨,٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٦٥	٩٩,٥٠		
تجهيز وإستخدام السخان الكهربائي	التجريبية	١٤	٢٠,١٨	٢٨٢,٥٠	٤,٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٣٥	٩٥,٥٠		
تشكيل الزجاج (قطع الأنابيب وثنيها)	التجريبية	١٤	٢٠,٠٠	٢٨٠,٠٠	٧,٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٥٤	٩٨,٠٠		
إعداد جهاز تحضير غاز (CO2)	التجريبية	١٤	٢٠,١١	٢٨١,٥٠	٥,٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٤٢	٩٦,٥٠		
تحضير غاز (CO2)	التجريبية	١٤	١٩,٧٩	٢٧٧,٠٠	١٠,٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٧٧	١٠١,٠٠		
قياس كتلة مادة باستخدام الميزان الحساس/ الميزان الكهربائي	التجريبية	١٤	٢٠,١٨	٢٨٢,٥٠	٤,٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٣٥	٩٥,٥٠		
قياس حجم السوائل بالمخبار المدرج	التجريبية	١٤	٢٠,٠٠	٢٨٠,٠٠	٧,٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٥٤	٩٨,٠٠		
قياس درجة حرارة محلول في كأس باستخدام الترمومتر المئوي	التجريبية	١٤	٢٠,١١	٢٨١,٥٠	٥,٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٤٢	٩٦,٥٠		
قياس كثافة سائل (بالهيدرومتر)	التجريبية	١٤	١٩,٧٩	٢٧٧,٠٠	١٠,٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٧٧	١٠١,٠٠		
قياس الرقم الهيدروجيني بجهاز pH الكهربائي	التجريبية	١٤	٢٠,٠٠	٢٨٠,٠٠	٧,٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٥٤	٩٨,٠٠		
تحضير المحاليل القياسية	التجريبية	١٤	٢٠,٣٦	٢٨٥,٠٠	٢,٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,١٥	٩٣,٠٠		
إجراء عملية الترشيح	التجريبية	١٤	١٩,٧٩	٢٧٧,٠٠	١٠,٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٧٧	١٠١,٠٠		
صب المحاليل والسوائل من قنينات الحفظ إلى أنابيب الاختبار	التجريبية	١٤	١٩,٨٩	٢٧٨,٥٠	٨,٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٦٥	٩٩,٥٠		
إجراء عملية المعايرة	التجريبية	١٤	٢٠,١٨	٢٨٢,٥٠	٤,٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٣٥	٩٥,٥٠		
الكشف عن الخواص الفيزيائية والكيميائية للفلزات	التجريبية	١٤	٢٠,٠٠	٢٨٠,٠٠	٧,٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,٥٤	٩٨,٠٠		
البطاقة ككل	التجريبية	١٤	٢٠,٣٦	٢٨٥,٠٠	٢,٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧,١٥	٩٣,٠٠		

يتضح من نتائج جدول (٧) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات مجموعتا البحث (التجريبية، والضابطة) في درجات بطاقة الملاحظة؛ حيث إن قيم (U) المحسوبة تراوحت بين (٢,٠٠٠ ، ١٠,٠٠٠) وكانت دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١). **وفى ضوء النتائج السابقة، يتضح:** وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة الملاحظة، والدرجة الكلية. وتؤكد هذه النتيجة رفض الفرض الثاني من فروض البحث، الذي نص على: **لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء المهارات العملية والدرجة الكلية.** وقبول الفرض البديل بأنه: **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لبطاقة ملاحظة أداء المهارات العملية والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية.**

ويوضح جدول (٨) قيمة (W) المحسوبة، (Z) المناظرة لاختبار رتب إشارات المجموعات المتزاوجة لولكوكسن The Wilcoxon Matched Pairs-Pairs Signed Rank Test لبحث دلالة الفروق بين رتب الفروق لدرجات الطلاب المعلمين (**طلاب المجموعة التجريبية**) في التطبيقين القبلي والبعدي، مع حساب معامل الارتباط الثنائي للأزواج المرتبطة **(Rprb)**، في المهارات الرئيسة لبطاقة الملاحظة:

جدول (٨) القيم المُلاحظة لإحصاء ولكوكسن Wobs، والقيمة المعيارية المطلقة Zobs للفرق بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة بمهاراتها الرئيسة والدرجة الكلية

المهارات الرئيسة	الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب Wobs	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	معامل الارتباط الثنائي للأزواج المرتبطة Rprb	حجم التأثير
تجهيز واستخدام موقد بنزن	الموجبة	١٤	٧.٧٣	١٠٠.٥٠	٣.٠٢٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
تجهيز واستخدام السخان الكهربائي	الموجبة	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠	٣.٣٠٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
تشكيل الزجاج (قطع الأنابيب وثنيها)	الموجبة	١٤	٧.٠٠	٩١.٠٠	٣.١٩٧-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
إعداد جهاز تحضير غاز (CO2)	الموجبة	١٤	٧.٧٣	١٠٠.٥٠	٣.٠٢٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						

إعداد جهاز تحضير غاز (CO2)	الموجبة	١٤	٧.٧٣	١٠٠.٥٠	٣.٠٢٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
تحضير غاز (CO2)	الموجبة	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠	٣.٣٠٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
قياس كتلة مادة باستخدام الميزان الحساس/ الميزان الكهربائي	الموجبة	١٤	٧.٠٠	٩١.٠٠	٣.١٩٧-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						

تابع: جدول (٨) القيم المُلاحظة لإحصاء ولكوكسن Wobs، والقيمة المعيارية المطلقة Zobs للفرق بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة بمهاراتها الرئيسة والدرجة الكلية

المهارات الرئيسة	الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب Wobs	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	معامل الارتباط الثنائي للأزواج المرتبطة Rprb	حجم التأثير
قياس حجم السوائل بالمخبار المدرج	الموجبة	١٤	٧.٧٣	١٠٠.٥٠	٣.٠٢٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
قياس درجة حرارة محلول في كأس باستخدام الترمومتر المئوي	الموجبة	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠	٣.٣٠٩-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
قياس كثافة سائل (بالهيدرومتر)	الموجبة	١٤	٧.٠٠	٩١.٠٠	٣.١٩٧-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
قياس الرقم الهيدروجيني بجهاز pH الكهربائي	الموجبة	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠	٣.٣٠٩-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
تحضير المحاليل القياسية	الموجبة	١٤	٧.٠٠	٩١.٠٠	٣.١٩٧-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
إجراء عملية الترشيح	الموجبة	١٤	٧.٧٣	١٠٠.٥٠	٣.٠٢٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
صب المحاليل والسوائل من قنينات الحفظ إلى انابيب الاختبار	الموجبة	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠	٣.٣٠٩-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
إجراء عملية المعايرة	الموجبة	١٤	٧.٠٠	٩١.٠٠	٣.١٩٧-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
الكشف عن الخواص الفيزيائية والكيميائية للغازات	الموجبة	١٤	٧.٧٣	١٠٠.٥٠	٣.٠٢٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
البطاقة ككل	الموجبة	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠	٣.٣٠٩-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						

يتضح من جدول (٨) أن جميع القيم المعيارية المطلقة (Z) باستخدام التقريب الاعتدالي والمناظرة لإحصاءة ويلكوكسن للفرق بين متوسطي رتب درجات القياسين القبلي والبعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية جاءت دالة عند مستوى ٠.٠١ لجميع المهارات الرئيسة لبطاقة الملاحظة والدرجة الكلية؛ حيث تراوحت قيم (Z) بين (-٣.٠٢٦، -٣.٣٠٦). ومن ثم يستنتج الباحث وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (α=٠.٠١) بين متوسطي رجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لبطاقة الملاحظة والدرجة الكلية لصالح متوسط درجات القياس البعدي. كما يتضح أن معامل الارتباط الثنائي للأزواج المرتبطة (Rprb) للمهارات الرئيسة لبطاقة الملاحظة والدرجة الكلية جميعها أكبر من ٧٠ %، وهذا يدل على حجم أثر كبير للبرنامج التدريبي القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية على طلاب المجموعة التجريبية عند مقارنة القياس القبلي بالبعدي. مما يدل على **فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين** عند مقارنة القياس القبلى بالبعدي. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة **إلهام الحكيمي (٢٠٠٣)**، ودراسة **أحمد لحنف (٢٠٠٦)**، ودراسة **خالد الأشموري (٢٠١٦)**.

سادسًا: تفسير النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الرابع:

قد ترجع فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين عند مقارنة القياس القبلى بالبعدي لطلاب المجموعة التجريبية إلي:

- احتواء البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية للعديد من الأنشطة العملية بمستويات مهارية مختلفة تعمل على إكساب الطلاب المعلمين للمهارات العملية في مجال الكيمياء.
- ممارسة الطلاب المعلمين وتدريبهم على المهارات العملية داخل المختبر كل على حدة، وعلى شكل مجموعات في أثناء إجراء الأنشطة العملية وأوراق العمل خلال مرحلة تنفيذ البرنامج التدريبي.
- تضمين البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية لمهارات عملية لم يمارسها الطلاب المعلمين في أثناء الدراسة الجامعية للأسباب الآتية:

١- عدم تضمينها في برنامج إعداد معلم الكيمياء، مما يدل على عدم موائمة برنامج إعداد معلم الكيمياء، وما يحتاجه الطلاب المعلمين لممارسة مهنة التدريس، حيث لاحظ الباحث في أثناء تنفيذ البرنامج وتطبيق بطاقة الملاحظة عدم امتلاك بعض الطلاب المعلمين لبعض المهارات العملية المتضمنة في البرنامج.

٢- أن بعض هذه المهارات من اختصاص الفنيين كما في مهارة تشكيل الزجاج.

- طبيعة البرنامج الذي تم إعداده من حيث الآتي:

١- تصميم البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية وفق المهارات العملية التي يحتاج إليها الطلاب المعلمين في تدريس مادة الكيمياء بالمرحلة الثانوية، وتدريبهم عليها؛ مما أدى إلى إثارة دافعيتهم للمشاركة في البرنامج.

٢- إعلام المتدربين مقدمًا بأهداف البرنامج في بداية تطبيقه، وفي أثنائه حيث كان الباحث يوضح لهم ما هو مطلوب منهم تنميته قبل تدريس كل مهارة على حدة.

٣- إيجابية المتدربين وحماسهم في العمل والمشاركة، إضافة إلى توفير المواد والأدوات والأجهزة اللازمة لتنفيذ المهارات بشكل كاف.

٤- تزود الطلاب المعلمين بالبرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في صورته الورقية؛ لمساعدتهم على إتقان المهارات، إضافة إلى المتابعة الدائمة لهم من قبل الباحث الذي بدوره قدم الإرشادات والتغذية الراجعة للمتدربين في أثناء تنفيذهم للمهارات العملية في المعمل.

٥- تنفيذ المتدربين للأنشطة المختلفة وأوراق العمل ومناقشتهم لها في مجموعات عمل متعاونة.

٦- عدم اقتصار دور المتدربين على الاستماع فقط في أثناء حضورهم البرنامج؛ مما جعل المتدرب متعلمًا نشطًا وفعالًا وبالتالي اكتسب معرفة كبيرة عن المهارة؛ ساعدته على القيام بتطبيقها، وممارستها عمليًا داخل المعمل بشكل فعـال.

سابعًا: النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الخامس، ومناقشتها:

نص السؤال الخامس من أسئلة البحث على: **ما فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية الاتجاه نحو تدريس المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين؟** وللإجابة عن هذا السؤال، تم إعداد مقياسًا للاتجاه نحو أداء المهارات العملية؛ للتحقق من صحة الفرض التالي: **لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية والدرجة الكلية.** وقد تم التحقق من صحة هذا الفرض من خلال استخدام إختبار مان ويتني كأسلوب إحصائي لابارامتري، لتحديد دلالة الفرق بين متوسطي رتب درجات مجموعتا البحث (التجريبية، والضابطة) في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو تدريس المهارات العملية، والدرجة الكلية، وجدول ٩ يوضح ذلك:

جدول (٩)

قيمة (U) ودلالتها الإحصائية لاختبار مان ويتني بين المجموعة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو تدريس المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين

محاور مقياس الإتجاه	مجموعتا البحث	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب	قيمة U	مستوى الدلالة
الاهتمام بالمهارات العملية	التجريبية	١٤	٢٠.١١	٢٨١.٥٠	٥.٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧.٤٢	٩٦.٥٠		
الاستمتاع بالمهارات العملية	التجريبية	١٤	١٩.٧٩	٢٧٧.٠٠	١٠.٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧.٧٧	١٠١.٠٠		
تقدير أهمية المهارات العملية	التجريبية	١٤	٢٠.١٨	٢٨٢.٥٠	٤.٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧.٣٥	٩٥.٥٠		
طبيعة المهارات العملية	التجريبية	١٤	٢٠.٠٠	٢٨٠.٠٠	٧.٠٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧.٥٤	٩٨.٠٠		
المقياس ككل	التجريبية	١٤	٢٠.١١	٢٨١.٥٠	٥.٥٠٠	٠,٠١
	الضابطة	١٣	٧.٤٢	٩٦.٥٠		

يتضح من نتائج جدول (٩) وجود فرق دال إحصائيًا بين متوسطي رتب درجات مجموعتا البحث (التجريبية، والضابطة) في درجات مقياس الاتجاه نحو تدريس المهارات العملية؛ حيث إن قيم (U) المحسوبة تراوحت بين (٠,٥٠٠، ٣,٥٠٠) وكانت دالة عند مستوى دلالة (٠.٠١). **وفى ضوء النتائج السابقة، يتضح:** وجود فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١) بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية، والضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية، ودرجته الكلية. وتؤكد هذه النتيجة رفض الفرض الثالث من فروض البحث، الذي نص على: **لا يوجد فرق دال إحصائيًا بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية والدرجة الكلية.** وقبول الفرض البديل بأنه: **يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى دلالة ٠.٠١ بين متوسطى رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في التطبيق البعدي لمقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية والدرجة الكلية لصالح المجموعة التجريبية.**

ويوضح جدول (١٠) قيمة (W) المحسوبة، (Z) المناظرة لاختبار رتب إشارات المجموعات المتزاوجة لولكوكسن The Wilcxson Matched Pairs-Pairs Signed Rank Test لبحث دلالة الفروق

بين رتب الفروق لدرجات الطلاب المعلمين (**طلاب المجموعة التجريبية**) في التطبيقين القبلي والبعدي، مع حساب معامل الارتباط الثنائي للأزواج المرتبطة (**Rprb**)، **في محاور مقياس الاتجاه نحو تدريس المهارات العملية:**

جدول (١٠) القيم المُلاحظة لإحصاء ولكوكسن Wobs، والقيمة المعيارية المطلقة Zobs للفرق بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو تدريس المهارات العملية بمحاوره ودرجته الكلية

محاور مقياس الإتجاه	الرتب	ن	متوسط الرتب	مجموع الرتب Wobs	قيمة (Z)	مستوى الدلالة	معامل الارتباط الثنائي للأزواج المرتبطة Rprb	حجم التأثير
الاهتمام بالمهارات العملية	الموجبة	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠	٣.٣٠٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
الاستمتاع بالمهارات العملية	الموجبة	١٤	٧.٠٠	٩١.٠٠	٣.١٩٧-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
تقدير أهمية المهارات العملية	الموجبة	١٤	٧.٥٠	١٠٥.٠٠	٣.٣٠٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
طبيعة المهارات العملية	الموجبة	١٤	٧.٠٠	٩١.٠٠	٣.١٩٧-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						
المقياس ككل	الموجبة	١٤	٧.٧٣	١٠٠.٥٠	٣.٠٢٦-	٠.٠١	١	كبير
	السالبة	٠	٠.٠٠	٠.٠٠				
	المتعادلة	٠						

يتضح من جدول (١٠) أن جميع القيم المعيارية المطلقة (Z) باستخدام التقريب الاعتدالي والمناظرة لإحصاءة ويلكوكسن للفرق بين متوسطي رتب درجات القياسين القبلي والبعدي لدى طلاب المجموعة التجريبية جاءت دالة عند مستوى ٠.٠١ لجميع محاور مقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية والدرجة الكلية؛ حيث تراوحت قيم (Z) بين (-٣.٠٢٦، -٣.٣٠٦). ومن ثم يستنتج الباحث وجود فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (α=٠.٠١) بين متوسطي رتب درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس الاتجاه نحو أداء المهارات العملية ودرجته الكلية لصالح متوسط رتب درجات القياس البعدي. كما يتضح أن معامل الارتباط الثنائي للأزواج المرتبطة (Rprb) لمحاور الاتجاه نحو أداء المهارات العملية ودرجته الكلية جميعها أكبر من ٧٠ %، وهذا يدل على حجم أثر كبير للبرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية على طلاب المجموعة التجريبية عند

مقارنة القياس القبلي بالبعدي. مما يدل على **فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية الاتجاه نحو أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين** عند مقارنة القياس القبلى بالبعدي. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة **إلهام الحكيمي (٢٠٠٣)**، ودراسة **خالد الأشموري (٢٠١٦)**.

ثامنًا: تفسير النتائج المتعلقة بالإجابة عن السؤال الخامس:

قد ترجع فعالية البرنامج القائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية الاتجاه نحو أداء المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين عند مقارنة القياس القبلى بالبعدي **لطلاب المجموعة التجريبية** إلي:

- تأثير الجانب المهاري عند الفرد على الجانب الوجداني، فبالخبرات المختلفة والتجريب والتدريب تتشكل المهارات، والمهارات بدورها تؤثر في السلوك والاتجاه لدى الفرد.
- طريقة التدريس المستخدمة في تنفيذ البرنامج التدريبي تتميز بتوفير عنصر المشاركة الفعلية، ووضوح المفاهيم مما يؤدي إلى التشويق والانتباه ويجعل الطلاب أكثر ايجابية في اتجاهاتهم.

ثانياً: توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، يمكن للباحث أن يوصي بالآتي:

- ضرورة الاهتمام بتنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين قبل الخدمة، ولمعلمي الكيمياء في أثناء الخدمة؛ وذلك من خلال الدورات التدريبية التي تعدها مراكز التدريب التابعة لوزارة التربية والتعليم، وأن تعد هذه البرامج على أساس الاحتياجات التدريبية لمعلم الكيمياء في المدارس الثانوية.
- مراجعة توصيف مقررات التدريب الميداني في برنامج إعداد معلم الكيمياء بكليات التربية بما يتناسب مع مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية.
- عقد دورات تدريبية للقائمين بتدريس المقررات العملية في مختبرات الكيمياء بكلية العلوم تختص بالمهارات العملية، وكيفية إنمائها، وتقويمها لدى الطلاب المعلمين بكليات التربية.
- إعادة النظر في مناهج الكيمياء بالمرحلة الثانوية بما يتناسب مع برنامج إعداد معلم الكيمياء بكليات التربية والعكس وبما يتماشى مع متطلبات سوق العمل.
- إدراج البرنامج التدريبي الحالي في الدورات التدريبية المخصصة لمعلم الكيمياء بالمدارس الثانوية.

- توجيه المزيد من العناية والاهتمام بالمختبرات، وتوفير المواد والأجهزة الكافية للعمل الفردي، وصيانتها بشكل مستمر.
- إنشاء مختبرات متطورة لإنجاز التجارب والأنشطة العلمية بشكل فردي وجماعي.
- إعداد وتصميم برامج تدريبية مماثلة في فروع العلوم المختلفة لمرحلة التعليم الثانوي (فيزياء- أحياء) وقياس فعاليتها.
- أن يستفيد المعلمون والموجهون من البرنامج التدريبي الحالي في تدريس وتنمية المهارات العملية اللازمة لتدريس مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.

ثالثًا: بحوث مقترحة:

استنادًا إلى نتائج البحث الحالي، فإن الباحث يقترح الآتي:

- إجراء دراسات تبحث عن فعالية الاستراتيجيات التدريبية المناسبة لتنمية المهارات العملية لدى الطلاب المعلمين.
- إجراء دراسة تقويمية لواقع الدراسة العملية في مقررات الكيمياء في المدارس الثانوية.
- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي لمعلمي مادة الكيمياء.
- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي لموجهي مادة الكيمياء.
- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي في تخصصات مختلفة مثل الفيزياء والأحياء.

مراجع البحث

١- أحمد محمود أبو العز (٢٠٠٢): فعالية تدريس الفيزياء باستخدام الكمبيوتر في تنمية بعض عمليات التفكير لدى طلاب شعبة طبيعة وكيمياء بكليات التربية واتجاهاتهم نحو المادة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

٢- أحمد الخطيب (٢٠٠٨): **إعداد المعلم العربي نماذج واستراتيجيات**، عمّان، الأردن، عالم الكتب الحديثة للنشر والتوزيع.

٣- أحمد سالم لحنف (٢٠٠٦): تقويم مستوى أداء طلبة قسم الكيمياء بكلية التربية جامعة عدن للمهارات العملية اللازمة لمعلم الكيمياء في المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة عدن.

٤- إلهام عبده الحكيمي (٢٠٠٣): تقويم مستوى أداء طلبة قسم الكيمياء بكلية التربية للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

٥- إيمان السعيد محمد حجازي (٢٠١١): فعالية استخدام المعامل الإفتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصف الأول الثانوي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

٦- تغريد حجازي (٢٠٠٨): بناء مقياس اتجاهات نحو الكيمياء لطلبة الصفين الحادي عشر والثاني عشر، **مجلة العلوم التربوية والنفسية**، مؤسسة الأيام، البحرين، المجلد (٩)، العدد (١)، ص ص: ٧٣ - ٨٩.

٧- توفيق مرعي ومحمد الحيلة (٢٠٠٥): **طرائق التدريس العامة**، ط ٢، عمّان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٨- جبر بن محمد بن داود الجبر (٢٠٠٩): معوقات استخدام المختبر في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمي العلوم الطبيعية في المرحلة الثانوية بمدينة الرياض بالمملكة العربية السعودية، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد (١٢)، العدد (٣)، سبتمبر، ص ص ١١٦- ١٥١.

٩- جمانة عبيد (٢٠٠٦): **المعلم "إعداده- تدريبه- كفاياته"**، عمّان، الأردن، دار الصفاء للنشر والتوزيع.

١٠- حمدي أبو الفتوح وعايدة سرور (٢٠١١): **تعليم العلوم في ضوء ثقافة الجودة الاهداف والاستراتيجيات**، القاهرة، دار النشر للجامعات.

١١- حنين السريحي (٢٠١٣): مستوى إتقان طلبة المستوى الرابع قسم الكيمياء بكلية التربية جامعة صنعاء للمهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء وفقًا لبرنامج إعداد المعلم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة صنعاء.

١٢- خالد علي عبده الأشموري (٢٠١٦): برنامج تدريبي مقترح لتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى الطلاب المعلمين بكلية التربية جامعة صنعاء واتجاهاتهم نحو تدريسها، رسالة دكتوراة غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

١٣- زكريا يحي لال، وعليا عبد الله الجندي (٢٠٠٥): **الإتصال الإلكتروني وتكنولوجيا التعليم**، الطبعة الثالثة، الرياض، مكتبة العبيكان.

١٤- زيد علي البشايرة ونضال إبراهيم الفتينات (٢٠٠٩): أثر استخدام برنامج تعليمي محوسب في إجراء التجارب الكيميائية في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الكيمياء وعلوم الأرض، **مجلة جامعة دمشق**، (٢٥)، العدد (١+٢)، ص ص ٤٠٥- ٤٤٢.

١٥- سعد محمد إمام سعيد (١٩٩٠): أثر الأسلوب المعرفى واستخدام حقيبة تعليمية كيميائية على اكتساب المهارات العملية اللازمة لتدريس الكيمياء والتحصيل لدى طلاب كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طنطا.

١٦- سعيد حامد محمد يحيى (٢٠٠٦): فعالية برنامج تدريبي لتنمية مهارات استخدام بعض الأجهزة التعليمية لدى معلمي العلوم قبل الخدمة وأثره على تحصيل تلاميذهم، **مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس**، رابطة التربويين العرب.

١٧- طارق فارس الصعوب (٢٠١٣): فاعلية استراتيجية قائمة على بعض أساليب التعلم النشط في تنمية المفاهيم الكيميائية والمهارات العملية والميل نحو مادة الكيمياء لدى طلبة الصف العاشر بالأردن، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

١٨- عامر سليم الشهراني وسعيد محمد السعيد (١٩٩٧): **تدريس العلوم في التعليم العام**، الرياض، المملكة العربية السعودية، مطابع جامعة الملك سعود.

١٩- عايش زيتون (٢٠٠٨): **أساليب تدريس العلوم**، الإصدار السادس، عمّان، الأردن، دار الشروق للنشر والتوزيع.

٢٠- عبد الرحمن توفيق (٢٠٠٢): **كيف تصبح مدرباً فعالاً ومحترفاً**، ط ٢، القاهرة، مركز الخبرات المهنية للإدارة.

٢١- عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٠): **أساسيات التدريس والتطوير المهني للمعلم**، القاهرة، دار الفكر العربي.

٢٢- عبد السلام مصطفى عبد السلام (٢٠٠٩): **الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم**، ط ٢، القاهرة، دار الفكر العربي.

٢٣- عبد العزيز طلبة عبد الحميد (٢٠١٠): **التعليم الإلكتروني ومستحدثات تكنولوجيا التعليم**، المنصورة، المكتبة العصرية للنشر والتوزيع.

٢٤- عبد الله محمد خطايبة (٢٠٠٥): **تعليم العلوم للجميع**، إربد، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٢٥- فؤاد البهي السيد (١٩٧٩): **علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشري**، ط ٣، القاهرة، دار الفكر العربي.

٢٦- لمياء أحمد محمد دياب (٢٠١٢): أثر استخدام المدونات التعليمية ضمن التعلم القائم على المشروع في تنمية المهارات العملية في الكيمياء لطلاب كلية التربية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية جامعة حلوان.

٢٧- محمد إبراهيم الصانع (٢٠٠٧): **مهارات إعداد وإنجاز الأبحاث العلمية والتربوية والرسائل الجامعية**، ط ٢، كلية التربية، اليمن، دار جامعة ذمار للطباعة والنشر.

٢٨- محمد السيد علي (٢٠٠٢): **التربية العلمية وتدريس العلوم**، القاهرة، دار الفكر العربي.

٢٩- محمد العزبي محمود الريس (٢٠١٦): فعالية المعامل الافتراضية الاستقصائية في تنمية المفاهيم العلمية ومهارات التفكير الناقد في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

٣٠- محمد علي نصر (٢٠١٠): معلم العلوم: رؤى المستقبل نحو الارتقاء بإعداده بتوفير معايير الجودة، **المؤتمر العلمي الرابع عشر التربية العلمية والمعايير الفكرة والتطبيق**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، الاسماعلية، (١-٣) أغسطس، ص ص ١٤٣- ١٥١.

٣١- ملاك محمد السليم (٢٠٠٢): برنامج مقترح لتنمية بعض المهارات العملية الكيميائية المدرسية لدى طالبات كلية التربية للبنات بالرياض، **رسالة الخليج العربي**، السنة (٢٢)، العدد (٨٢)، ص ص ١١١ - ١٧٢.

٣٢- منال السيد يوسف (٢٠٠٤): **إتجاهات معاصرة في مناهج العلوم والتربية العلمية**، دمياط، مكتبة نانسي للطبع والنشر.

٣٣- ميشيل كامل عطا الله (٢٠١٠): **طرق وأساليب تدريس العلوم**، ط٢، عمّان، الأردن، دار المسيرة للنشر والتوزيع.

٣٤- ناصر الجهوري وأحمد السعيدي وعبدالله خطايبة وسعيد البريكي (٢٠١٠): أثر استخدام المختبر في تنمية مهارات التفكير العلمي والاتجاهات نحو العلوم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بسلطنة عُمان، **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية والاجتماعية**، المجلد (٧)، العدد (٢)، ص ص ٥٧ - ٨٦.

٣٥- نجوى محمد الخطيب (١٩٩٥): فعالية بعض نماذج تدريس المفاهيم على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية العامة في الكيمياء واتجاهاتهم نحوها، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.

٣٦- نضال الشريفين (٢٠٠٦): بناء مقياس اتجاهات معلمي العلوم نحو العمل المختبري، **المجلة الاردنية في العلوم التربوية**، المجلد (٢)، العدد (٣)، ص ص ١٦٩- ١٨٧.

٣٧- نعمات عبد الناصر (٢٠٠٧): التخطيط لاستخدام الواقع الافتراضي كوسيط إتصالي للتعليم

المفتوح والتعلم من بعد في جامعة أسيوط "دراسة ميدانية"، **مجلة كلية التربية بأسوان**، العدد (٢١)، ديسمبر، ص ص ١٥٠- ٢١٢.

٣٨- هدى عبد الحميد عبد الفتاح (٢٠٠٩): فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب كليات التربية، **مجلة التربية العلمية**، الجمعية المصرية للتربية العلمية، المجلد الثاني عشر، العدد الأول، مارس، ص ص ١٢٩- ١٧٦.

٣٩- يعقوب نشوان ووحيد جبران (٢٠٠٨): **أساليب تدريس العلوم**، القاهرة، الشركة العربية المتحدة للتسويق والتوريدات.

40- Avi, H. (2004): The Laboratory in Chemistry Education: Thirty years of Experience with Developments, Implementation, and Research, **Chemistry Education: Research and Practice**, Vol. (5), No. (3), pp. 247 - 264.

41- Burak, F., Barıs, D., Alev, A., Ilker, C., & Eralp, A. (2011): Chemistry Teachers' Perceptions on Laboratory Applications: Izmir Sample, **Educational Sciences: Theory & Practice**, Vol. (11), No. (2), pp. 1024 - 1029.

42- Bybee, R. & Champagne, A. (2000). The National Science Education Standards, **Journal of Science Teacher Education**, 67 (1), pp. 54 - 68.

43- Cooper, J. (1974). **Measurement and Analysis of Behavioral Techniques**, Columbus, Onio Chates, E, Merrill, pp. 39 - 51.

44- El-Sabagh, H. (2011), The Impact of a Web-Based Virtual Lab on the Development of Students' Conceptual Understanding and Science Process Skills, **Doctor of Philosophy**, Faculty of Education, Dresden University of Technology.

45- Phillips, P. (2008). Professional Development as a Critical Component of Continuing Teacher Quality, **Australian Journal of Teacher Education**, 33 (1), January.

46- Salinas, R. & Kritsonis, W. (2006). **The National Challenge of Teacher Quality and Student Achievement in Public Schools**, National Journal for Publishing and Mentoring Doctoral Student Research, 1 (1), pp. 24 - 49.

47- Subramanian, R. (2002). Intelligent Virtual Biology Experiments, A thesis submitted to the Graduate School-New Brunswick Rutgers, **master's thesis Science**, New Brunswick, New Jersey.