The Effect of Teaching in the Dry and Wet Laboratory on the Achievement of Practical Analytical Chemistry Students in the Faculty of Science at Jerash University and the Acquisition of Laboratory Skills

Ruba Nahar Ahmad Qattoum*
Prof. Mohammed Daoud Al-Majali**

Received 20/3/2021

Accepted 8/5/2021

Abstract:

The purpose of the study was to investigate the effect of teaching in the dry and wet laboratory on the achievement of practical analytical chemistry students in Science College at Jerash University and acquisition of practical laboratory skills. The study used a purposeful sample, consisted of (76) students. They were divided into three groups: The first studied using wet lab, the second studied using wet and dry lab, and the third studied using wet and dry lab. The study tools consisted of an achievement test, and a laboratory skills observation scale. The results showed that there were statistically significant differences in students' achievement and the acquisition of laboratory skills, attributed to teaching in dry and wet laboratory. There were no statistically significant differences due to gender, in achievement and the acquisition of laboratory skills. The study recommended the adoption of the method of using dry and wet laboratory in teaching the practical analytical chemistry in the the faculty of science at the university of Jerash.

Keywords: Wet laboratory, Dry laboratory, Wet and dry laboratory, Achievement, Practical laboratory skills.

Faculty of Science\ Jerash University\ Jordan\ ruba112233@yahoo.com *
The College of Educational Sciences\ Mutah University\ Jordan\ mdmajali@yahoo.com **

أثر التدريس بالمختبر الجاف والرطب على تحصيل طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم في جامعة جرش واكتساب المهارات المخبرية

رَبِي نَهَار أَحْمَد قَطُوم*
أ.د. مُحَمَّد دَاوُد الْمَجَالِي**

ملخص:

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر التدريس بالمختبر الجاف والرطب على تحصيل طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم في جامعة جرش واكتساب المهارات المخبرية. وتكونت عينة الدراسة من (76) طالباً وطالبة موزعين على ثلاث شعب درست الأولى بالمختبر الرطب، ودرست الثانية بالمختبر الجاف، ودرست الثالثة بالمختبر الجاف والرطب. وتكونت اداتا الدراسة من: اختبار تحصيلي، ومقياس ملاحظة المهارات المخبرية. وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً في تحصيل الطلبة، واكتساب المهارات المخبرية. يُعزى إلى التدريس بالمختبر الجاف والرطب، وعدم وجود فروق دالة إحصائياً تُعزى لأنز النوع الاجتماعي في التحصيل، واكتساب المهارات المخبرية، واوصت الدراسة بتبني أسلوب العمل الجاف والرطب في مختبر الكيمياء التحليلية في كلية العلوم في جامعة جرش وذلك في ضوء معياري: تحسين التحصيل الجامعي، واكتساب المهارات المخبرية.

الكلمات المفتاحية: المختبر الجاف، المختبر الرطب، المختبر الجاف والرطب، التحصيل، المهارات المخبرية.

* كلية العلوم/ جامعة جرش/ الأردن. / ruba12233@yahoo.com.
** كلية العلوم التربوية/ جامعة مؤتة/ الأردن/ mdmajali@yahoo.com.

خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة:

إن أهم ما يميز مستهل القرن الحادي والعشرين هو التغير والتبدل السريع، الذي لا يعرف حدودا ولا استقرارا على جميع الأصعدة، فالاتصالات وثورة المعلومات أصبحتا العمود الفقري، وأثرهما يزداد يوما بعد يوم، والمنجزات العلمية والتقنية باتت تغزو كل مجالات الحياة، الأمر الذي ترتب عليه تغير حي في النمط المعيشي والوظيفي للإنسان. أما التعليم بمستوياته كافة، فقد كان له نصيب الأسد في هذا المضمار، فاخترقت التكنولوجيا جميع المؤسسات التربوية والتعليمية وطالت معظم أركانه وانشطته المختلفة، فكان لزاما أن تدخل في صلب المناهج التعليمية، وتحتل مكانها الطبيعي في الأنظمة التعليمية الجديدة، وفي مثل هذا الحال أضحت محتوى التعليم معلقا بالطابع التقني.

والتعليم الجامعي هو محط انظار آلاف الشباب، والحلقة المكتملة للتعليم المدرسي بكل تخصصاته، وأهدافه الرامية إلى تنمية المجتمع وتطويره، على قواعد ومعايير سليمة، فهو السبيل إلى انتاج المعرفة وتوظيفها من خلال البحث والتدريس والتدريب في مجالات العلوم المختلفة. فالأساليب والأنماط التعليمية التقليدية لم تعد قادرة على مواجهة مستجدات المرحلة، وأصبح من الضروري اتباع الأساليب التقنية الحديثة، بمشاركة جميع أطراف العملية التعليمية ضمن برامج هادفة، تتسم بالأداء النوعي، والتعامل مع التكنولوجيا بروح من المنافسة الشريفة وتعدد مصادر التعلم، وتعكس الرؤى المستقبلية للتعليم. الأمر الذي يتطلب تديراً نوعياً جاداً، يفعل من دور الطالب واتجاهاته نحو العملية التدريسية، فلا يكون متلقياً للمعلومات، بل مشاركا ايجابياً، وصانعا للخبرة، والمعرفة بشتى الوسائل الممكنة، مستخدماً مجموعة من الإجراءات العلمية كالملاحظة والقيم والتحليل والتركيب، وتحت اشراف مدرسه وتوجيهه وتقويمه (Al-Bashaira & Al-Fatinal 2009).

والاهتمام المتزايد بتقنيات الاتصال والمعلومات ودمجهما في مختلف الأنشطة أصبح سمة تميز عالم اليوم، كما يقوم على فهم جيد أكثر عمقا لدور المعرفة ورأس المال البشري في تطور نظم التعليم وتقدم المجتمع. مما كان له الأثر الكبير في تحول المجتمعات المعاصرة الى عتبات الثورة الإلكترونية التي ظهرت في النصف الثاني من القرن الماضي، وتمخض عنها صناعة الحواسيب والبرمجيات والأقراص المضغوطة والوسائط المتعددة والاقمار الصناعية، التي ادت

بدورها إلى تطور منظومة الاتصالات وشبكات الحاسوب، بهدف الحصول على المعلومات ومعالجتها وتوظيفها، والولوج إلى مفهوم جديد هو التعلم الإلكتروني، الذي ساعد على جعل التعلم عن بعد أمراً ممكناً (Clyton.2010).

وكان لتلك الثورة تأثير مباشر وكبير على العملية التعليمية، فلم يعد النموذج التقليدي في التعليم الجامعي القائم على الحفظ والتلقين دوراً فاعلاً، بل أن العبور إلى عصر التكنولوجيا والمعلوماتية والانترنت، بدأ بالاهتمام بإدخال تقنيات الاتصال السلكية واللاسلكية ودمجها بالعملية التعليمية، ليظهر تعلم جديد هو التعلم المدمج في الأنظمة التعليمية، على أساس أنه شكل جديد من أشكال التعلم، ونمط تعليمي إلكتروني فريد مكمل لعملية التعليم، يدعو إلى دمج الوسائل والأجهزة التقنية الحديثة واستخدامها في المواقف التعليمية، لتقديم نوع جديد من التعليم، يلائم الظروف المتغيرة، ويتناسب مع خصائص الطلبة واتجاهاتهم ومقرراتهم الدراسية، بصورة تمكن من قيادة العملية التعليمية وضبطها داخل القاعات الدراسية والقاعات الصفية وخارجها، في إطار من الحرية الزمانية والمكانية (Mahdi, 2008).

وتعود فكرة التعلم المدمج إلى بدايات الأنظمة التعليمية، إذ اختلفت مسمياته من التعلم الخليط إلى التعلم المزيج، أو التعلم الهجين إلى التعلم المؤلف، التعلم المكون، وأخيراً التعلم المدمج، إلا أنه مع تطور نظم الاتصالات وشبكات المعلومات، وبدأت تظهر في الأوساط التعليمية مسميات التعلم الافتراضي، والتعلم عبر الشبكة، والتعلم الرقمي، والتعلم المحمول، والتعلم المدمج... الخ (Haddad, 2008).

وأشار (Majali,2019) إلى أن التعلم المدمج بحد ذاته لم يأت بجديد، بقدر ما جاء ليجمع ما بين القديم والجديد، محاولاً إيجاد منطقة وسطى بينهما، ذات أرضية صلبة، لتكون بمثابة نقطة الانطلاق نحو بناء واقع تعليمي تعليمي يجمع ما بين العراقة والحداثة. إذ أن ما يهدف إليه التعلم المدمج لا يتمثل بحال من الأحوال بالتحول من التعليم الاعتيادي إلى التعلم الإلكتروني، بل إن هدفه الأساسي هو الإبقاء على أنظمة التعليم الاعتيادي مع إدخال التعديلات والتحسينات العصرية التقنية عليها؛ ليجعل من قطاع التعليم قطاعاً حيويًا ديناميكيًا، قادراً على مواكبة التطورات المتسارعة المحيط به من جهة، وملبياً للاحتياجات المتزايدة من جهة أخرى.

كما ركزت النظريات التربوية الحديثة على دور الطالب فجعلته محور العملية التعليمية بينما رأت أن يكون دور المعلم منظماً ومسهلاً ومرشداً وميسراً وفي السياق فقد برز علم الكيمياء من

بين العلوم المختلفة كعلم يدرس تركيب المادة وتحولاتها وتفاعلاتها فيما بينها وبين المواد الأخرى والعلاقة بين خواص المواد وتركيبها وشروط تفاعلاتها؛ وبما يتميز به من تطبيقات تتطلب استخدام إتقان المهارات في سبيل المختبرات العلمية وتنفيذ ما يتعلق بإجراء التجارب والملاحظات وتسجيل الملاحظات ولتحقيق أهداف هذا العلم من هنا ارتبط التدريس الفعال للكيمياء بوجود المختبر العلمي كتقنية تهيئ للطالب الفرصة للخبرة الحسية المباشرة واكتساب مهارات يدوية من خلال التعامل مع الأدوات والأجهزة المخبرية وتنمية مهارات التفكير العلمي، وتولي الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم أهمية كبيرة للمختبر ونشاطاته لما له من أهمية كبيرة في تحقيق أهداف تدريس العلوم إذ يرى إن غالبية المختصين يجمعون على هذه الأهمية ويشجعون استخدام طريقة المختبر في تعليم العلوم وتعلمها ويوصون بالتركيز على تحسين أسلوب تقديم المختبر وتفعيل نشاطاته المخبرية ويُعد كذلك ظهور المختبرات الافتراضية أو الجافة (Dry lab) من أهم تطبيقات الحاسوب، إذ يتيح الفرصة للطلبة والمعلمين على حد سواء لإجراء التجارب وتنفيذها دون التعرض للمخاطر أو تحمّل تكلفة مادية، مع إمكانية تكرار التجربة وإعادتها مرات عدة (Zaitoun, 2013).

وأشار (Ali,2003) إلى ان للتجارب العلمية والمخبرية دوراً مهماً في تعليم الكيمياء وتعلمها، وبخاصة استخدام المختبر الجاف (dry lab) في تدريس الكيمياء وفي إجراء التجارب العلمية والمخبرية، والتي من خلالها يمكن أن نبنى برنامجاً فاعلاً لتعليم الكيمياء، والتي تعد من الطرق المهمة والفاعلة المستخدمة في تدريس العلوم بعامّة والكيمياء بخاصة، وأكد (Al-Bayati,2006) أن المختبر الجاف هو الركيزة الأساسية في التعليم الإلكتروني في المجال العملي والتطبيقي، فالمختبر الجاف يعد واحداً من المستحدثات التكنولوجية الحديثة التي هي امتداد لتطور أنظمة المحاكاة الإلكترونية، فالمختبر الجاف يحاكي على نحو كبير المختبر الحقيقي، ويتم به الحصول على نتائج مشابهة لنتائج المختبر الحقيقي.

ويهدف استخدام المختبر الجاف (Al-Bashaira & Al-Fattat,2009) كأسلوب تعليمي إلى مساعدة الطلبة على اكتساب مهارات التفكير العلمي وممارسة العلم بطريقة الاستقصاء، مما يتيح للطلبة حرية التفكير في حل المشكلات، وإتاحة الفرصة أمام الطلبة، في تحسين مهاراتهم وتطويرها في التعلم المخبري، وتحسين مستوى الطلبة التحصيلي، وتقديم التغذية الراجعة الفورية لهم. ويتمثل ذلك بتصميم برنامج محاكاة حاسوبي يتيح للطلبة الفرصة بإجراء

التجارب بواسطة الحاسوب بطريقة التعلم، وأضاف (Connin and Evans,2006) انه ظهر اتجاه متزايد نحو استخدام مختبرات الكيمياء الافتراضية أو الجافة كبديل عن مختبرات الكيمياء التقليدية. إلا أن المتخصصين في الكيمياء أبدوا مخاوف من أن استخدام المختبرات الجافة أو الافتراضية سيؤدي إلى آثار سلبية بسبب قلة الاعتماد على المختبر الاعتيادي (الرطب) للطلبة، مما جعل البحث ضروري في الكشف عن فاعلية دمج المختبر الجاف والرطب معاً كمثال عن التعلم المدمج، ومن البرامج الحاسوبية المستخدمة في تدريس الكيمياء برنامج (Crocodile Chemistry). ويقوم هذا البرنامج بتنفيذ تجارب في الكيمياء لتبدو لمن يشاهدها كأنها حقيقية.

يعد التحصيل الدراسي ركناً أساسية في العملية التعليمية؛ نظراً لأهميته في تحديد مقدار ما تحقق من الأهداف التعليمية والغايات التربوية، ومفهوم التحصيل الدراسي يوجزه (Allam,2006) بأنه: " درجة أو مستوى النجاح الذي يحرزه الطالب في مجال دراسي عام أو متخصص، فهو يمثل اكتساب المعارف والمهارات، والمقدرة على استخدامها في مواقف حالية أو مستقبلية، ويعد التحصيل هو الناتج النهائي للتعلم، ويتأثر مستوى التحصيل والآراء بعوامل متعددة توحد وقت التعلم، كما يكون لها تأثير وسيط ما بين التعلم واستخدامات نواتجه " .

مع كل الذي سبق قد نواجه عدة مشكلات في المختبر الافتراضي أو الجاف كنفص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة المخبرية والأدوات والمواد الكيميائية وبين المعلم وطلابه ومشكلات الاتصالات والكهرباء لذا تم التوصل الى فكرة جديدة وهي فكرة التعلم المدمج أي دمج المختبر الجاف والمختبر الرطب في مختبر واحد إذ ان تقنيات الاتصال والمعلومات ودمجها بالأنشطة العملية أصبح سمة تميز عالم اليوم لما له من اثر فاعل في تعزيز ثقة الطالب بنفسه لما لديه من خبرات في تنفيذ التجارب ينمي بذلك التعلم الذاتي ويقوم مبدأ عمل المختبر المدمج (الجاف والرطب) يقوم الطالب بتنفيذ المختبر من خلال برمجية تعليمية حاسوبية بخطوات متسلسلة متكاملة ثم ينتقل الطالب الى المختبر الفعلي المعتاد (الرطب) لينفذ ما تعلمه بشكل حقيقي في المختبر فتنمو لديه مهارات التعلم الذاتي ويكتسب المهارات المخبرية المطلوبة فيصبح بذلك التعلم والتعليم أكثر عمقاً خصوصاً للتخصصات العلمية العملية للتعليم الجامعي الذي هو محط انظار آلاف الشباب، والحلقة المكملّة للتعليم المدرسي بكل تخصصاته، وأهدافه الرامية إلى تنمية المجتمع وتطويره وقد يؤثر نمط التدريس بشكل عام المخبري بشكل خاص في النواتج التعليمية سواء من حيث تحصيلهم العلمي من جهة واكتسابهم المهارات المخبرية من جهة أخرى.

مشكلة الدراسة وأسئلتها

تواجه عملية تدريس التجارب المخبرية في المؤسسات التعليمية وفي الجامعات تحديداً صعوبات كثيرة تتعلق بنقص المواد الكيميائية والأدوات، وخطورة إجراء بعض التجارب، والتكلفة المادية العالية وعدم توافر الوقت الكافي، وزيادة أعداد الطلبة في الشعبة الواحدة مما يعيق تنفيذ بعض التجارب الحقيقية في المختبر أو كما يطلق عليها المختبر الرطب (Wet lab)، لذلك تدعو الحاجة إلى التفكير في إمكانية الاستفادة من البرامج الحاسوبية في تنفيذ التجارب بشكل افتراضي أو ما يعرف بالمختبر الجاف (Dry lab) للتغلب على الصعوبات المفترضة، وإجراء تجارب الكيمياء وتنفيذها بخاصة التي لا يمكن إجراؤها بطريقة المختبر الاعتيادي، ومن جهة أخرى يلاحظ عدم وجود اتفاق تام على فاعلية المختبر الجاف وتقوقه على المختبر الاعتيادي في تحصيل الطلبة واكتسابهم للمفاهيم العلمية وخبرة الباحثين في مجال العمل المخبري والتدريس، وإدراكهم لما يواجهه الطلبة ومدرسو المختبرات من صعوبة إجراء بعض التجارب العملية وعدم توفر بعض المواد الكيميائية (Zaitoun, 2013). لذا لجأنا الى فكرة جديدة وهي دمج التدريس بالمختبر الجاف والرطب وتكمن الفكرة بأن يدرس الطلاب المختبر ويقوموا بتنفيذ تجاربه بمساعدة الكمبيوتر (المختبر الجاف) وبرامج خاصة لذلك ثم ينفذوها ويطبّقوها فعلاً عملياً في مختبر الكيمياء التحليلية (المختبر الرطب) المخصص لذلك تحت اشراف مشرفة المختبر؛ لذا يمكن تحديد مشكلة الدراسة في الكشف عن فاعلية التدريس بالمختبر الجاف والرطب على تحصيل طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم في جامعة جرش واكتساب المهارات المخبرية.

وعليه حاولت الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر التدريس بالمختبر الجاف والرطب في تحصيل المفاهيم الكيميائية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش واكتساب المهارات المخبرية؟

وفي ضوء السؤال الرئيس السابق تمت الإجابة عن الأسئلة الفرعية الآتية:

1. هل هناك اختلاف ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدالة ($\alpha = 0.05$) في درجة تحصيل المفاهيم الكيميائية باختلاف أسلوب التدريس بالمختبر (الرطب/ الجاف/ الجاف والرطب) والنوع الاجتماعي (طالب/ طالبة) والتفاعل بينهما لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش؟

2. هل هناك اختلاف ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدالة ($\alpha = 0.05$) في درجة اكتساب

المهارات المخبرية باختلاف التدريس بالمختبر (الرطب/ الجاف/الجاف والرطب) والنوع الاجتماعي (طالب/ طالبة) والتفاعل بينهما لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش؟

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية المختبر الرطب:

المكان المخصص لإجراء التجارب والأنشطة العملية المصاحبة لدروس العلوم والمجهز بالمستلزمات الضرورية كافة لتنفيذ هذه الأنشطة. (Al-Zahrani,2010)
هو إجراء التجارب الكيميائية وتنفيذها داخل المختبر بشكل حقيقي، وفيها يستخدم الطالب المواد والأدوات والأجهزة المتوفرة في المختبر لتنفيذ التجربة حسب الخطوات المطلوبة.

المختبر الجاف:

هو بيئة تعلم وتعليم افتراضية تفاعلية تحاكي المختبر الحقيقي باستخدام الحاسوب، وتوفر للطلاب جميع الإمكانيات من أدوات ومواد وأجهزة مخبرية لإجراء التجارب بأنفسهم، في أي مكان وزمان على جهاز الحاسوب، (Al-Hazmi، 2010).

ويعرف إجرائياً بأنه استخدام برمجية محوسبة ينفذ فيها الطلبة الأنشطة المخبرية لتجارب مختبر الكيمياء التحليلية في مختبر الحاسوب عبر الانترنت أو من خلال برامج مخصصة لذلك.

المختبر الجاف والرطب:

يعرف لغايات هذه الدراسة بأنه استخدام برمجيات حاسوبية مثل برنامج (Crocodiles Chemistry) من قبل الطلبة لتنفيذ بعض تجارب الكيمياء التحليلية، من خلال التفاعل مع جهاز الحاسوب بحيث تقدم تعليمات التجربة للطلّاب بشكل واضح ويمنح فرصة لأجراء التجربة بنفسه عبر واقع افتراضي يحاكي الواقع ثم يقوم الطالب بتطبيق ما تعلم بالعمل الفعلي في المختبر بشكل حقيقي.

التحصيل:

مدى استيعاب الطلبة لما قدموا من خبرات معينة من خلال مقررات دراسية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطلبة في الاختبارات التحصيلية المعدة لذلك وهو الناتج النهائي للتعلم (Allam, 2006).

درجة أو مستوى النجاح الذي يحرزه الطالب في مجال دراسي عام أو متخصص، وهو

النواتج النهائي للتعلم (Allam, 2006).

وهو ناتج ما تعلمه الطالب في مختبر الكيمياء التحليلية وتم قياسه بالدرجة التي حصل عليها الطلبة في الاختبار التحصيلي الذي اعد لذلك.

المهارات المخبرية:

المقدرة المكتسبة التي تمكن الفرد المتعلم من انجاز ما توكل إليه من اعمال بكفاءة واثقان بأقصر وقت ممكن واقل جهد وعائد اوفر. (Zaitoun,2008)

المهارات المخبرية هي: مجموعة المهارات العلمية العملية المكتسبة عن طريق العمل في المختبر وتشمل المهارات اليدوية والمهارات الاكاديمية (التعليمية) والمهارات الاجتماعية وتم قياسها اجرائيا في هذه الدراسة بالعلامة التي تم الحصول عليها من مقياس ملاحظة المهارات المخبرية التي اعد خصيصاً لذلك.

أهمية الدراسة

تنبثق أهمية الدراسة من ناحيتين، هما: الناحية النظرية والناحية العملية؛ فمن الناحية النظرية تتضح أهميتها في الآتي:

أجابت الدراسة عن أسئلة الدراسة (البحثية)، ومن ثم التعرف إلى أثر التدريس المخبري في التحصيل. كما تتبع أهمية الدراسة من حيث إتّنها تناولت أسلوب التدريس المخبري الذي يبرز دور المتعلم في عملية التعلم، وهذا ما تدعو إليه طبيعة العصر الذي نعيش فيه، إذ تلغي دور (محرورية) المعلم كما كان عليه سابقاً.

وتتبع أهمية الدراسة العملية من حيث إتّنها تناولت مختبرات الكيمياء، والتي هي مهمة للحياة العملية، كما وتعتمد عليها كثير من العلوم، مثل: الفيزياء، والأحياء، والصيدلة، والتغذية، هذا فضلاً عن دراستها أثر التدريس بالمختبر الجاف والرطب في التحصيل المعرفي وفي اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في جامعة جرش، الكشف عن أهمية وفائدة استخدام برامج الحاسوب التعليمية مثل برنامج (Crocodiles) في إجراء التجارب الكيميائية.

وفي هذا كله تُعطي الدراسة تغذية راجعة إلى المسؤولين في الجامعة (جامعة جرش) في ضوء نتائجها واستنتاجاتها، قد تسهم بجانب الدراسات الأخرى في هذا المجال في تطوير طرائق واستراتيجيات تدريس مختبرات الكيمياء الجامعية، تماشياً مع الجهود الرامية لتحسين طرائق التدريس الجامعي، وبالتزامن مع الوضع الصحي الذي فرضته جائحة كورونا على النظام

التعليمي.

حدود الدراسة ومحدداتها

تم تنفيذ الدراسة وتطبيقها في ضوء الحدود والمحددات الآتية:

1. اقتصرت الدراسة على عينة من الطلبة المسجلين بالمساق العملي الكيمياء التحليلية العملية لثلاث شعب في جامعة جرش تم اختيارها بشكل قصدي في الفصل الدراسي (الأول) من العام الجامعي (2021/2020).
2. اقتصرت المادة التعليمية على تجارب من كتاب مختبر الكيمياء التحليلية العملية تم تطبيقها الدراسة على خمس تجارب من التجارب المعتمدة في مساق الكيمياء التحليلية العملية في جامعة جرش.
3. تتحدد نتائج الدراسة بمدى مصداقية ادوات الدراسة وهم: الاختبار البعدي للتحويل، ومقياس ملاحظة المهارات المخبرية، ومقدرتهم على الكشف عن التباين بين أفراد الدراسة (طالب/طالبة) في متغيرات التحويل واكتساب المهارات المخبرية.

الدراسات السابقة ذات الصلة

أجريت (Dimyati,2014) دراسة هدفت إلى تقصي في ما إذا كان استخدام المختبر الجاف من شأنه أن يعزز فهم الطلبة في تعلم المفاهيم الفيزيائية، وتكونت عينة الدراسة من (40) طالبا وطالبة، تم اختيارهم بطريقة عشوائية في مدينة تانجيرانج في إندونيسيا، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين الأولى تجريبية درست باستخدام المختبر الجاف، والثانية ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وتم استخدام اختبار تحصيلي في وحدة العدسات والمرآيا والكهرباء، وأظهرت النتائج وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المختبر الجاف.

قامت (Shdeifat,2013) بدراسة هدفت إلى استقصاء أثر تدريس الفيزياء باستخدام المختبر الجاف والرطب (wet) في تحصيل طلبة الصف العاشر للمفاهيم الفيزيائية ودافعيتهم نحو تعلم الفيزياء. طبقت الدراسة على ثلاث مجموعات: الأولى استخدمت المختبر الجاف ثم الرطب ثم مناقشته، والثانية استخدمت المختبر الرطب ثم الجاف ثم مناقشته، والثالثة استخدمت المختبر الجاف والرطب بالتزامن معاً، تم اتباع المنهج شبه التجريبي في الدراسة، أظهرت نتائج الدراسة تفوق المجموعة التي درست بطريقة تزامن المختبر الجاف والرطب بدلالة إحصائية على باقي المجموعات في تحصيل الطلبة في الفيزياء وفي دافعيتهم نحو تعلمها، كما أظهرت النتائج

تفوق المجموعة التي درست باستخدام المختبر الجاف على المجموعة الأولى بدلالة إحصائية. قام (Kotait,2009) بدراسة هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام المختبر الجاف في اكتساب المفاهيم الفيزيائية ومهارات التفكير العليا لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط علامات أفراد الدراسة في اختبار المفاهيم الفيزيائية تعزى لطريقة التدريس ولصالح استخدام المختبر الجاف.

أجرى (Al-Bashaira & Al-Fatinat,2009) دراسة هدفت إلى استقصاء أثر استخدام برنامج تعليمي محوسب في إجراء التجارب الكيميائية في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في وحدة نشاط الفلزات من مبحث الكيمياء وعلوم الأرض، مقارنة بالطريقة التقليدية المتبعة في المختبر. طبق اختبار تحصيلي على مجموعة تجريبية درست باستخدام برنامج تعليمي محوسب، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة الاعتيادية. أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة في الوحدة التعليمية تعزى إلى طريقة التدريس باستخدام البرنامج المحوسب لصالح المجموعة التجريبية، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل تعزى إلى النوع الاجتماعي أو التفاعل بين طريقة التدريس والنوع الاجتماعي.

وفي دراسة (Almomani,2009) والتي هدفت إلى تقصي أثر استخدام المختبر الجاف في تدريس الأنشطة المخبرية في مادة الكيمياء في التحصيل الكيميائي لدى طلاب الصف الحادي عشر الأدبي واتجاهاتهم نحو دراسة مادة الكيمياء مقارنة بطريقة المختبر الرطب العادي). وتم إجراء الدراسة باستخدام برنامج التمساح الكيميائي، وتم إعداد اختبار تحصيلي يقيس مستوى الفهم الكيميائي مكون من عشرين فقرة من نوع اختيار من متعدد، ومقياس الاتجاهات وتكون من (51) فقرة. تكونت عينة الدراسة من (80) طالبا من طلاب الصف الحادي عشر الأدبي في منطقة العين التعليمية في دولة الإمارات العربية المتحدة موزعين على مجموعة ضابطة تكونت من (42) طالبا ومجموعة تجريبية تكونت من (38) طالبا. أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيا بين متوسط أداء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة على التحصيل الكيميائي تعزى إلى طريقة التدريس ولصالح المختبر الجاف. وكذلك أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق دال إحصائيا بين متوسط أداء المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس الاتجاهات تعزى إلى طريقة التدريس ولصالح المختبر الجاف.

وجاءت دراسة (Khlaf,2005) لنقصي اثر استخدام طريقة التدريس بالمختبر الجاف في

تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الكيمياء وأدائهم لمهارات عمليات العلم مقارنة بالطريقة التقليدية بالمختبر الرطب، وتكونت عينة الدراسة من (116) طالبا وطالبة من طلبة الصف التاسع الأساسي لمدرستي بيت يافا الثانوية للبنين وبيت يافا الثانوية للبنات التابعتين لمديرية التربية والتعليم لمنطقة اربد الأولى وتم توزيع عينة الدراسة إلى مجموعتين، مجموعة تجريبية وعدد أفرادها (57) طالبا وطالبة، ومجموعة ضابطة وعدد أفرادها (59) طالبا وطالبة، وتم تدريس المجموعة التجريبية من خلال الحاسوب، إذ تمت محاكاة التجارب موضوع الدراسة بواسطة الحاسوب وتدريس المجموعة الضابطة باستخدام المختبر العادي، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود اثر ايجابي لاستخدام طريقة التدريس باستخدام المختبر الجاف إذ كان متوسط أداء المجموعة التجريبية أعلى من متوسط أداء المجموعة الضابطة.

أجرى (Al-Shannaq, Abu Hula and Al-Bawab,2004) دراسة هدفت إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية المختبر الجاف (Dry lab) في تحصيل طلبة كلية العلوم مقارنة بالطريقة العادية المختبر الرطب (wet Lab). وتكون مجتمع الدراسة من جميع الطلبة المسجلين في مساق مادة الكيمياء العامة العملي (106) في الجامعة الأردنية، وكان عددهم (1321) طالبا وطالبة، وتكونت عينة الدراسة من (142) طالبا وطالبة موزعين على مجموعتين: تجريبية (84) طالبا وطالبة، وضابطة (58) طالبا وطالبة. وأظهرت نتائج الدراسة فروقا في تحصيل الطلبة ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($0.05 =$) تُعزى لطريقة التدريس ولصالح استراتيجية التدريس بالمختبر الجاف مما أظهر فاعلية هذه الاستراتيجية في التحصيل.

الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة:

تكون مجتمع الدراسة من الطلبة المسجلين في مساق الكيمياء التحليلية العملية (232) لثلاث شعب الملتحقين بكلية العلوم - جامعة جرش للعام الدراسي (2021/2020) والبالغ عددهم (76) طالبا وطالبة منهم (39) طالب و(37) طالبة.

عينة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية المتيسرة وتم تقسيمها كما في الجدول (1):

الجدول(1) توزيع العينة حسب أسلوب التدريس المخبري والنوع الاجتماعي

المجموع	المجموعة التجريبية الثانية (الجاف/الرطب)	المجموعة التجريبية الاولى (الجاف)	المجموعة الضابطة (الرطب)	أسلوب التدريس
				النوع الاجتماعي
39	13	11	15	طالب
37	13	13	11	طالبة
76	26	24	26	المجموع

يتضح من الجدول (1) أنّ الطلاب يمثلون نسبة مئوية مقدارها (51.3%)، في حين تمثل الطالبات نسبة مئوية مقدارها (48.6%).

أدوات الدراسة

تم استخدام أداتي البحث الآتيتين لجمع بيانات الدراسة مبدئياً ومن ثم الإجابة عن أسئلتها وهي كالآتي:

أولاً: اختبار التحصيل

تم إعداد اختبار التحصيل في الجزء العملي لمساق الكيمياء التحليلية العملية لقياس مدى اكتساب الطلبة أفراد الدراسة للمفاهيم الكيميائية. وتم اتباع الخطوات الآتية في إعداد الاختبار:

1. تحليل محتوى الجزء العملي لمختبر الكيمياء التحليلية العملية (1)، بهدف توزيع الأسئلة على الأهداف الفرعية.

2. صياغة فقرات الاختبار البالغة (26) فقرة من نوع الاختبار من المتعدد بأربعة بدائل للفقرة، بحيث تغطي الفقرات معظم المفاهيم الواردة في التجارب ذات العلاقة بالدراسة، وتم تغطية باقي الفقرات بالأسئلة الأخرى مثل تعبئة الفراغ.

صدق الاختبار

تم التحقق من صدق محتوى الاختبار من خلال عرضه بصورته الأولية المكون من (26) فقرة وأربعة (4) أسئلة تعبئة الفراغ على مجموعة من المحكمين (أعضاء هيئة التدريس في جامعة جرش كلية العلوم قسم الكيمياء وعددهم ستة (6) أعضاء) وقد أجمع المحكمون على صدق محتوى الاختبار وقياس ما وضع لقياسه في التحصيل العلمي.

ثبات الاختبار

لإيجاد ثبات الاختبار، تم استخدام معادلة كورد - ريتشاردسون 20 (Kuder - Richardson) المعروفة ب (KR - 20) لحساب معامل الاتساق الداخلي، وقد بلغ معامل

الثبات (0.83) وهو معامل ثبات (دال إحصائياً) ومناسب (مرتفع) لأغراض الدراسة. أما بالنسبة لتصحيح الاختبار فقد تم تصحيحه بإعطاء علامة واحدة للإجابة الصحيحة عن الفقرة وعلامة صفر للإجابة الخاطئة عن الفقرة، وبهذا تراوحت علامات الاختبار من (صفر-30) علامة.

هذا، وتم ايجاد معاملات (مؤشرات) الصعوبة والتمييز ل فقرات الاختبار التحصيلي وقد تبين من أن معاملات الصعوبة تراوحت بين (0.24- 0.92) وجميعها تقع بين الدرجة المقبولة لذلك لم يتم حذف أي فقرة، أما بالنسبة لمؤشرات معاملات التمييز فجميعها تراوحت بين (0.37 - 0.83)، وهي بذلك تُعد مناسبة لأغراض الدراسة.

ثانياً: مقياس ملاحظة المهارات المخبرية

تم إعداد المقياس لملاحظة المهارات المخبرية لدى أفراد الدراسة في مختبرات الكيمياء التحليلية العملية في التجارب التي تم تدريسها، واستخدامها في الكشف عن أثر استخدام أسلوب التدريس المخبري في اكتساب المهارات المخبرية. وتكون مقياس الملاحظة في صورته النهائية من (30) فقرة على شكل سلم تقدير، وللكشف عن مدى اكتساب الطلاب للمهارات المخبرية، تم تقسيم سلم التقدير إلى ثلاثة مستويات: عالية وأعطيت (3) علامات، ومتوسطة أعطيت (2) علامتين، ومنخفضة أعطيت (1) علامة واحدة، وهكذا يتراوح مدى علامات المقياس من (1-90) علامة.

ولإعداد مقياس ملاحظة المهارات المخبرية، تمت الاستعانة بصفحة الملاحظة التي أعدتها (Qattoum,2016) بهدف قياس مدى اكتساب طلبة السنة الأولى في مختبرات الكيمياء للمهارات المخبرية التي تكونت في صورتها النهائية من (30) فقرة، وتم إجراء بعض التعديلات من خلال حذف بعض الفقرات واستبدال بعضها الأخر، وتعديل سلم تقدير درجة اكتساب المهارات المخبرية كما هو مبين آنفاً.

صدق المقياس

تم التحقق من الصدق من خلال عرض المقياس بصورته الأولية المكون من (30) فقرة على مجموعة من المحكمين وفي ضوء آراء المحكمين، تم تعديل صياغة بعض الفقرات، ليصبح المقياس في صورته النهائية مكوناً من (30) فقرة.

ثبات المقياس

تم ايجاد معامل ثبات مقياس اكتساب المهارات المخبرية باستخدام معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach-Alpha) حيث تم حساب معامل الثبات لاكتساب المهارات المخبرية على عينة عشوائية حجمها 30 طالباً بطريقة الاتساق الداخلي حسب معادلة كرونباخ ألفا إذ بلغ معامل الثبات (0.87)، وهو معامل ثبات مرتفع ملائم لغايات هذه الدراسة وأهدافها.

التصميم

تتبع الدراسة الحالية منهج البحث التجريبي القائم على نمط التصميم شبه التجريبي كونها طبقت على افراد دراسة من جامعة اختيرت قصدياً من ثلاث شعب من شعب الطلبة المسجلين مساق الكيمياء التحليلية العملية بكلية العلوم بجامعة جرش.

متغيرات الدراسة: وعليه؛ اشتمل التصميم البحثي للدراسة على المتغيرات الاتية:

أ. المتغيرات المستقلة:

اشتملت الدراسة على متغيرين مستقلين، هما:

1. المتغير الاساسي: طريقة التدريس ولها ثلاثة مستويات:

- طريقة التدريس بالمختبر الرطب.

- طريقة التدريس بالمختبر الجاف.

- طريقة التدريس بالمختبر الجاف والرطب.

2. المتغير الثانوي: النوع الاجتماعي، وله فئتان:

- طالب.

- طالبة.

ب. المتغيرات التابعة:

اشتملت الدراسة على متغيرين تابعين، هما:

1. التحصيل.

2. اكتساب المهارات المخبرية.

وبناءً على ما سبق يكون مخطط تصميم الدراسة بالرموز كما يأتي:

EG₁ O X O₁ O₂

EG₁ O X O₁ O₂

CG O O₁ O₂

حيث أن:

EG₁: المجموعة التجريبية (الجاف).

EG₂: المجموعة التجريبية (الجاف والرطب).

CG: المجموعة الضابطة (الرطب).

O: علامة مبحث الكيمياء في الثانوية العامة.

O₁: اختبار التحصيل.

O₂: مقياس ملاحظة المهارات المخبرية.

X: المعالجة.

المعالجة الاحصائية

بعد الانتهاء من المعالجة التجريبية، ولأغراض المعالجة الاحصائية، تم الاجابة عن اسئلة الدراسة باستخدام الاحصاء الوصفي (المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية) والاحصاء الاستدلالي وذلك بتطبيق تحليل التباين الثنائي المصاحب Two-Way ANCOVA في المتغيرات التابعة، وهي: اختبار التحصيل، ومقياس ملاحظة المهارات المخبرية، وذلك لاكتشاف أثر المتغيرات المستقلة (أسلوب التدريس المخبري، والنوع الاجتماعي) في المتغيرات التابعة. ولمعرفة حجم الاثر (Effect size) وبالتالي معرفة إثر طريقة التدريس بالمختبر، ثم استخدام مربع إيتا Eta Square (n^2) ونسبة التباين المفسر (المتبأ به) في كل من متغيرات الدراسة وهي: التحصيل، واكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش.

نتائج الدراسة

أولاً: النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الأول:

السؤال الأول: هل هناك اختلاف في درجة تحصيل المفاهيم الكيميائية باختلاف أسلوب التدريس بالمختبر (الرطب/ الجاف/الجاف والرطب) والنوع الاجتماعي (طالب/ طالبة) والتفاعل بينهما لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش؟

البيانات المتعلقة بالتحصيل

تم الحصول على هذه البيانات، من خلال اختبار التحصيل، وقد تم تطبيقه بعد المعالجة التجريبية، فقد عُدت علامة مختبر الكيمياء العامة العملية (I) متغيراً مصاحباً قليباً، تم حساب

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لتحصيل المفاهيم الكيميائية والكيمياء العامة العملية (1) لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية تبعاً لمتغيري أسلوب التدريس المخبري والنوع الاجتماعي، وذلك كما يتضح في الجدول (3):

الجدول (2) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة اكتساب المهارات المخبرية والكيمياء العامة العملية (1) لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية تبعاً لمتغيري أسلوب التدريس المخبري والنوع الاجتماعي

العدد	التحصيل البعدي		الكيمياء العامة العملية (1) القبلي		النوع الاجتماعي	أسلوب التدريس المخبري
	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي		
15	5.011	14.60	10.842	66.47	ذكر	المختبر الرطب
11	3.015	15.09	11.824	65.27	أنثى	
26	4.214	14.81	11.051	65.96	المجموع	
11	5.143	16.36	11.472	66.00	ذكر	المختبر الجاف
13	4.388	16.38	6.379	67.77	أنثى	
24	4.642	16.38	8.903	66.96	المجموع	
13	5.076	20.54	10.995	65.69	ذكر	المختبر جاف ورطب
13	4.013	20.46	10.626	67.92	أنثى	
26	4.483	20.50	10.655	66.81	المجموع	
39	5.570	17.08	10.781	66.08	ذكر	المجموع
37	4.438	17.43	9.564	67.08	أنثى	
76	5.020	17.25	10.151	66.57	المجموع	

يتضح من الجدول (2) وجود فروق ظاهرية بين الأوساط الحسابية لدرجة اكتساب المهارات المخبرية والكيمياء العامة العملية (1) لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية تبعاً لطريقة التدريس، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (Two way ANCOVA) للتحصيل والكيمياء العامة العملية (1) لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية وفقاً لطريقة التدريس والنوع الاجتماعي بعد إدخال الكيمياء العامة العملية (1) كمتغير مصاحب لإزالة اثر الفروق القبلية، وفيما يأتي عرض لهذه النتائج كما هو مبين في الجدول (3):

الجدول (3) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (Two way ANCOVA) للتحصيل لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية تبعاً لمتغيري طريقة التدريس والنوع الاجتماعي والتفاعل بينهما بعد تحييد أثر

الأداء القبلي (الكيمياء العامة العملية (1))

مربع إيتا η^2	مستوى الدلالة	قيمة ف	متوسط مجموع المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
.172	.000	14.363	248.200	1	248.200	القياس القبلي
.260	.000	12.135	209.711	2	419.423	طريقة التدريس

مربع إيتا η^2	مستوى الدلالة	قيمة ف	متوسط مجموع المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
.000	.981	.001	.010	1	.010	النوع الاجتماعي
.004	.862	.149	2.571	2	5.141	طريقة التدريس × النوع الاجتماعي
			17.281	69	1192.393	الخطأ
				75	1890.250	الكلية

يتضح من الجدول (3) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في درجة التحصيل والكيمياء العامة العملية (1) لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية تبعاً لمتغيري طريقة التدريس، فقد بلغت قيمة (ف) (12.135) بدلالة إحصائية مقدارها (0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً، مما يعني وجود أثر لطريقة التدريس. ولبيان الفروق الزوجية الدالة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية المعدلة تم استخدام المقارنات البعدية بطريقة LSD كما هو مبين في الجدول (4).

كما يتضح من الجدول (3) أن حجم أثر طريقة التدريس كان كبيراً؛ فقد قُست قيمة مربع إيتا (η^2) ما نسبته (26%) من التباين المُفسر (المتنبى به) في المتغير التابع وهو التحصيل. كما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر النوع الاجتماعي، إذ بلغت قيمة ف (0.001) وبدلالة إحصائية بلغت (0.981)، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر التفاعل بين طريقة التدريس والنوع الاجتماعي، إذ بلغت قيمة ف (0.149) وبدلالة إحصائية بلغت (0.862).

الجدول (4) المقارنات البعدية بطريقة LSD لأثر طريقة التدريس على التحصيل

المختبر الجاف والرطب	المختبر الجاف	المختبر الرطب	المتوسط الحسابي المعدل	
			14.971	المختبر الرطب
		1.346	16.317	المختبر الجاف
	*4.140	*5.486	20.456	المختبر الجاف والرطب

* دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$).

يتبين من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) بين المختبر الجاف والرطب من جهة وكل من المختبر الرطب، والمختبر الجاف من جهة أخرى وجاءت الفروق لصالح المختبر الجاف والرطب.

السؤال الثاني: هل هناك اختلاف في درجة اكتساب المهارات المخبرية باختلاف التدريس بالمختبر (الرطب/ الجاف/ الجاف والرطب) والنوع الاجتماعي (طالب/ طالبة) والتفاعل بينهما لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش؟

تم الحصول على البيانات من خلال بطاقة ملاحظة اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية المكون من (30) فقرة، وقد تم تطبيقه بعد المعالجة التجريبية، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة اكتساب المهارات المخبرية والكيمياء العامة العملية (1) لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية تبعاً لمتغيري طريقة التدريس والنوع الاجتماعي، وذلك كما يتضح في الجدول (5):

الجدول (5) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة اكتساب المهارات المخبرية لمختبر الكيمياء العامة العملية (1) لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية تبعاً لمتغيري طريقة التدريس والنوع الاجتماعي

العدد	درجة اكتساب المهارات المخبرية البعدي		الكيمياء العامة العملية (1) القبلي		النوع الاجتماعي	أسلوب التدريس المخبري
	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي		
15	2.251	6.73	10.842	66.47	ذكر	المختبر الرطب
11	2.646	6.00	11.824	65.27	انثى	
26	2.403	6.42	11.051	65.96	المجموع	
11	2.386	6.91	11.472	66.00	ذكر	المختبر الجاف
13	1.891	7.08	6.379	67.77	انثى	
24	2.085	7.00	8.903	66.96	المجموع	
13	1.188	8.92	10.995	65.69	ذكر	المختبر الجاف والرطب
13	.801	8.85	10.626	67.92	انثى	
26	.993	8.88	10.655	66.81	المجموع	
39	2.199	7.51	10.781	66.08	ذكر	المجموع
37	2.178	7.38	9.564	67.08	انثى	
76	2.175	7.45	10.151	66.57	المجموع	

يبين الجدول (5) وجود فروق ظاهرية في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجة اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم تبعاً لمتغيري أسلوب التدريس بالمختبر (الرطب/الجاف/الجاف والرطب) والنوع الاجتماعي (طالب/طالبة)، ولمعرفة فيما إذا كانت هذه الفروق الظاهرية ذات دلالة إحصائية، تم استخدام تحليل التباين الثنائي المصاحب (Two way ANCOVA) لدرجة اكتساب المهارات المخبرية والكيمياء العامة العملية (1) لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية وفقاً لطريقة التدريس والنوع الاجتماعي بعد إدخال الكيمياء العامة العملية (1) كمتغير مصاحب لإزالة اثر الفروق القبلية، وفيما يأتي عرض لهذه النتائج كما هو مبين في الجدول (6):

الجدول (6) نتائج تحليل التباين الثنائي المصاحب (Two way ANCOVA) لدرجة اكتساب المهارات المخبرية

مربع إيتا η^2	مستوى الدلالة	قيمة ف	متوسط مجموع المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
.127	.002	10.071	33.801	1	33.801	القياس القبلي
.268	.000	12.661	42.494	2	84.988	طريقة التدريس
.006	.516	.426	1.431	1	1.431	النوع الاجتماعي
.007	.794	.231	.775	2	1.550	طريقة التدريس × النوع الاجتماعي
			3.356	69	231.580	الخطأ
				75	354.789	الكلية

يتضح من الجدول (6) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha=0.05$) في درجة اكتساب المهارات المخبرية والكيمياء العامة العملية (1) لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية تبعاً لمتغيري طريقة التدريس والتوع الاجتماعي، فقد بلغت قيمة (ف) (12.661) بدلالة إحصائية مقدارها (0.000)، وهي قيمة دالة إحصائياً، مما يعني وجود أثر لطريقة التدريس. ولبيان الفروق الزوجية الدالة إحصائياً بين المتوسطات الحسابية المعدلة تم استخدام المقارنات البعدية بطريقة LSD كما هو مبين في الجدول (6).

كما يتضح من الجدول (6) أن حجم أثر طريقة التدريس كان كبيراً؛ فقد فسرت قيمة مربع إيتا (η^2) ما نسبته (26.8%) من التباين المُفسر (المتبني به) في المتغير التابع وهو درجة اكتساب المهارات المخبرية.

كما تبين عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدالة ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر النوع الاجتماعي، إذ بلغت قيمة ف (0.426) وبدلالة إحصائية بلغت (0.516). وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) تعزى لأثر التفاعل بين طريقة التدريس والنوع الاجتماعي، إذ بلغت قيمة ف (0.231) وبدلالة إحصائية بلغت (0.794).

الجدول (7) المقارنات البعدية بطريقة LSD لأثر طريقة التدريس المخبري على اكتساب المهارات المخبرية

المختبر الجاف والرطب	المختبر الجاف	المختبر الرطب	المتوسط الحسابي المعدل
			6.413
		.559	6.972
	*1.897	*2.456	8.869

يتبين من الجدول (7) وجود فروق ذات دلالة إحصائية ($\alpha=0.05$) بين المختبر الجاف والرطب من جهة وكل من المختبر الرطب، والمختبر الجاف من جهة أخرى وجاءت الفروق لصالح المختبر الجاف والرطب.

وبناءً على ما تقدم واعتماداً على النتائج السابقة التي توصلت إليها الدراسة؛ يمكن استخلاص الاستنتاجات الآتية:

- تفوق أثر استخدام أسلوب التدريس المخبري الرطب والجاف على أثر استخدام أسلوب التدريس المخبري الرطب وأسلوب التدريس المخبري الجاف في تحصيل طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش. وقد استخدم الأسلوب الإحصائي مربع إيتا لمعرفة حجم أثر الأسلوب حيث بلغ (26%)، وهي نسبة كبيرة التأثير في إحداث التباين الكلي في التحصيل.
- عدم وجود (غياب) أثر للنوع الاجتماعي في تحصيل طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش.
- عدم وجود (غياب) أثر للتفاعل بين أسلوب التدريس المخبري والنوع الاجتماعي في تحصيل طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم.
- تفوق أثر استخدام أسلوب التدريس المخبري الرطب والجاف على أثر استخدام أسلوب التدريس المخبري الرطب وأسلوب التدريس المخبري الجاف في اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش. وقد استخدم الأسلوب الإحصائي مربع إيتا لمعرفة حجم أثر الأسلوب حيث بلغ (26.8%)، وهي نسبة كبيرة التأثير في إحداث التباين الكلي في اكتساب المهارات المخبرية.
- عدم وجود (غياب) أثر للنوع الاجتماعي في اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش.
- عدم وجود (غياب) أثر للتفاعل بين أسلوب التدريس المخبري والنوع الاجتماعي في اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش.

مناقشة النتائج

أولاً: مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة: الأول

أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية ($\alpha = 0.05$) بين متوسطات التحصيل لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم يعزى إلى أسلوب التدريس بالمختبر لصالح الطلبة الذين درسوا بالمختبر الجاف والرطب مقارنة بنظائرهم الذين درسوا بالمختبر الجاف والذين درسوا بالمختبر الرطب، مما يشير إلى تفوق أثر استخدام أسلوب التدريس بالمختبر الجاف والرطب في

تحصيل طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش.

كما تم استخدام الأسلوب الإحصائي مربع إيتا (η^2) لإيجاد حجم أثر (Effect Size) أسلوب التدريس بالمختبر الجاف والرطب في تحصيل طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش، وقد وجد أنه يساوي (0.26)؛ أي أنّ طريقة التدريس فسرت حوالي (26%) من التباين في تحصيل طلبة أفراد الدراسة، وهي نسبة كبيرة التأثير وتبين ما لأسلوب التدريس بالمختبر الجاف والرطب من أثر في التحصيل. وفي هذا أكد أبو حطب وصادق (1991) أن التأثير الذي يفسر (على الأقل) حوالي 1% من التباين الكلي يدل على حجم أثر ضئيل، وأن التأثير الذي يفسر 6% من التباين الكلي يعد تأثيراً متوسطاً، أما التأثير الذي يفسر حوالي 15% (فأكثر) من التباين الكلي يعد تأثيراً كبيراً للنتائج التي أسفر عنها البحث.

ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها إلى جملة من الأسباب، منها ما يأتي:

- ان فكرة دمج المختبر الجاف والمختبر الرطب في مختبر واحد فكرة فعالة تزيد من فاعلية التعلم لدى الطلبة ليزداد بذلك تحصيلهم العلمي، ولأن تقنيات الاتصال والمعلومات ودمجها بالأنشطة العملية أصبح سمة تميز عالم اليوم لما له من أثر فاعل من فهم جيد وأكثر عمقاً وخصوصاً للتخصصات العملية للتعليم الجامعي الذي هو محط انظار آلاف الشباب، كما أن استخدام التكنولوجيا في التعليم من الممكن أن يحفز الطلبة ويشجعهم لحل المشكلات وعلى مزيد من التفكير الإبداعي وما يتعلق بذلك من مهارات التفكير العليا وزيادة تحصيلهم.
- بالنسبة لعدم دلالة النوع الاجتماعي فإن ذلك يعود الى تشابه الظروف المخبرية لدى النوع الاجتماعيين (الطلاب والطالبات).
- اما بالنسبة لتفسير غياب التفاعل بين أسلوب التدريس بالمختبر والنوع الاجتماعي تبين ان المتغيرين (أسلوب التدريس المخبري، والنوع الاجتماعي) متغيران مستقلان وبالتالي لا يوجد تفاعل بينهما يمكن ان يعدل من النتيجة المتعلقة بالتحصيل.

ثانياً: مناقشة النتائج المتعلقة بسؤال الدراسة الثاني

أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha=0.05$) بين متوسطي اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم يعزى إلى أسلوب التدريس بالمختبر لصالح الطلبة الذين درسوا بالمختبر الجاف والرطب مقارنة بأقرانهم الذين درسوا بالمختبر الجاف والذين درسوا بالمختبر الرطب، مما يشير إلى تفوق أثر استخدام أسلوب التدريس

بالمختبر الجاف والرطب في اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش.

كما تم استخدام الأسلوب الإحصائي مربع إيتا (η^2) لإيجاد حجم أثر (Effect Size) أسلوب التدريس بالمختبر الجاف والرطب في اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة الكيمياء التحليلية العملية في كلية العلوم بجامعة جرش، وقد وجد أنه يساوي (0.268)؛ أي أن طريقة التدريس فسرت حوالي (26.8%) من التباين في اكتساب المهارات المخبرية لدى طلبة أفراد الدراسة، وهي نسبة كبيرة التأثير وتبين ما لأسلوب التدريس بالمختبر الجاف والرطب من أثر في اكتساب المهارات المخبرية. وفي هذا أكد أبو حطب وصادق (1991) أن التأثير الذي يفسر (على الأقل) حوالي 1% من التباين الكلي يدل على حجم أثر ضئيل، وأن التأثير الذي يفسر 6% من التباين الكلي يعد تأثيراً متوسطاً، أما التأثير الذي يفسر حوالي 15% (فأكثر) من التباين الكلي يعد تأثيراً كبيراً للنتائج التي أسفر عنها البحث.

ويمكن تفسير هذه النتيجة وإرجاعها إلى جملة من الأسباب، منها ما يأتي:

- يقوم التعلم المدمج على الاتصال الدائم والمستمر بين أطراف العملية التعليمية أي انها لا تلغي التواصل بين الطالب والمعلم، وهناك طريقة اتصال سريعة ومتاحة طول الوقت بين الطلبة والمعلمين، للإرشاد والتوجيه على عكس المختبر الافتراضي أو الجاف فقد نواجه عدة مشكلات في المختبر الافتراضي أو الجاف كنقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة المخبرية والأدوات والمواد الكيميائية وبين المعلم وطلبته ومشكلات الاتصالات والكهرباء.
- بالنسبة لعدم دلالة النوع الاجتماعي فأن ذلك يعود الى تشابه الظروف المخبرية لدى النوع الاجتماعي (الطلاب والطالبات).
- اما بالنسبة لتفسير غياب التفاعل بين أسلوب التدريس بالمختبر والنوع الاجتماعي، فقد تبين أن المتغيرين (أسلوب التدريس المخبري، والنوع الاجتماعي) متغيران مستقلان وبالتالي لا يوجد تفاعل بينهما يمكن ان يعدل من النتيجة المتعلقة باكتساب المهارات المخبرية لدى الطلبة.

التوصيات

في ضوء نتائج الدراسة واستنتاجاتها التي خلصت إليها هذه الدراسة:

1. تبني أسلوب العمل الجاف والرطب في مختبرات الكيمياء لطلبة مختبر الكيمياء التحليلية في

كلية العلوم بجامعة جرش وذلك في ضوء معياري: تحسين التحصيل الجامعي، واكتساب المهارات المخبرية (الكيميائية) ذات العلاقة.

2. إجراء دراسات أخرى وتطبيقها على مختبرات كيميائية أخرى (العضوية، الفيزيائية، غير العضوية) أو المختبرات العلمية الأخرى (الفيزياء، والاحياء) في كلية العلوم بجامعة جرش أو جامعات أردنية عامة (رسمية) أو خاصة.

References:

- Abu Hula, Mafdi and Al-Bawab, Abeer and Al-Shannaq, Qassim (2004), The effect of using the dry laboratory strategy on the achievement of science students at the University of Jordan. **Journal of Educational Sciences Studies**. 337-318, (2) 31.
- Al-Hazmi, Ahmed (2010) ,**Virtual laboratories in science education**. Riyadh: Al-Rasheed Library, Saudi Arabia.
- Al Khalaf, Tahini (2005), **The effect of using the dry laboratory and the wet laboratory in teaching chemistry on the ninth grade students 'achievement and performance of science operations skills**. Unpublished Master Thesis, Yarmouk University, Irbid, Jordan.
- Al-Bashaira, Zaid and Al-Fatinat, Nidal (2009), The effect of using a computerized educational program in conducting chemical experiments on the achievement of ninth grade students in basic chemistry and earth sciences, **Damascus University Journal**, 25, (1 + 2), 405-442.
- Al-Bayati, Muhannad Muhammad (2006), Practical and applied dimensions in e-learning. **Arab Network for Open and Distance Learning to publish**. Amman Jordan.
- Ali, Muhammad Al-Sayed (2003), **Practical education and science teaching**, Amman: Dar Al Masirah for publication and distribution.
- Allam, Islam Jaber Ahmed (2007), **The effect of using blended learning on developing achievement and some educational web design skills among student teachers**, Psychological and Educational Research Campus, College of Education, Menoufia University, Egypt.
- Al-Zahrani, Ahmad (2010),**The reality of using the laboratory in teaching science in night schools in the cities of Makkah and Jeddah**. Unpublished MA Thesis, Umm Al-Qura University, Makkah Al-Mukarramah, Saudi Arabia.
- Clyton, I (2010), The relationship between computer assisted instruction in reading and mathematics achievement and selected student variables. Unpublished PHD Dissertation, University of Southern Mississippi,, (DAI), 35,(8), 2777.

- Connin, S, and Evans, R, (2006), A comparison of virtual and traditional chemistry laboratories. **Studies in Teaching 2006 Research Digest, Research Projects Presented at Annual Research Forum, Wake Forest University, December 37-42.**
- Dimiyati, S (2014), **The use of dry lab to enhance students comprehension in physics concepts for undergraduate elementary students teacher, (S1-PGSD)** of Universitas Terbuka, (UT) Teaching and Learning in the 21st Century.
- Haddad, M (2008), Adult education and open universities, Research presented to the Third Arab Scientific Conference, **(Education and Contemporary Society Issues), College of Education, Sohag University, Egypt, pp. 210-220.**
- Kotaite, Ghassan (2009) ,**Computer, teaching methods and evaluation.** Amman: House of the World of Culture.
- Mahdi, Magdy (2008), **Virtual education: Its philosophy, components, and application opportunities.** Alexandria: The New University House. Amman, Jordan.
- Majali, Wafa (2019), **The degree of use of the blended learning strategy among primary school teachers in the Wadi Al-Seer District** Unpublished MA thesis, Middle East University, Amman, Jordan.
- Momani, Ahmed (2009), **The effect of using dry and wet lab on achievement and trends towards chemistry among eleventh grade students in the United Arab Emirates.** Unpublished MA thesis, Yarmouk University, Irbid, Jordan.
- Qattoum, Ruba (2020), The effect of using laboratory work style on achievement of first year students in jerash university in chemistry laboratories and laboratory skills acquisition of practical. studies, **Educational Sciences, 47(1).**
- Shdeifat, Islam (2013), **The effect of teaching physics using a dry and wet laboratory on the achievement of tenth graders in physics and their motivation towards learning it .**Unpublished MA Thesis, Al al-Bayt University, Mafraq, Jordan.
- Zaitoun, Ayesh Mahmoud (2007), **Constructivist theory and science teaching strategies.** 1st ed., Amman: Al-Shorouk Publishing and Distribution House, Amman, Jordan.
- Zaitoun, Ayesh Mahmoud (2010), **Contemporary global trends in science curricula and teaching them.** 1st ed., Amman: Al-Shorouk Publishing and Distribution House.
- Zaitoun, Ayesh Mahmoud (2013), **Methods of teaching science.** 5th ed., Amman: Al-Shorouk Publishing and Distribution House.