

## أثر التدريس باستخدام نموذج كولب في تنمية مهارات العمل المخبري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي

حمزة سليمان الذنبيات، أحمد حسن العياصرة \*

### ملخص

هدفت الدراسة تقصي أثر التدريس باستخدام نموذج كولب في تنمية مهارات العمل المخبري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي. تكون أفراد الدراسة من (44) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي في مدرسة أدر الثانوية للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم لمحافظة الكرك في العام الدراسي 2014/2015، موزعين على مجموعتين، تجريبية وضابطة. جرى إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة الرابعة "الحموض والقواعد والأملاح" من كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي على وفق نموذج كولب، واختبار مهارات العمل المخبري المعرفية، وبطاقة ملاحظة مهارات العمل المخبري العملية، وجرى التأكد من صدق الأداتين وثباتهما. أظهرت النتائج أن هناك فروقاً ذات دلالة إحصائية عند مستوى ( $\alpha=0.05$ ) بين متوسطات أداء طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من اختبار مهارات العمل المخبري المعرفية وبطاقة ملاحظة مهارات العمل المخبري العملية تعزى إلى طريقة التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية التي درّست باستخدام نموذج كولب.

الكلمات الدالة: تدريس الكيمياء، نموذج كولب، مهارات العمل المخبري.

### المقدمة

تولي الاتجاهات الحديثة في التربية العلمية المختبر وأنشطته أهمية كبيرة، وتعطيه دوراً بارزاً في تدريس العلوم، فهو يُعدّ حجر الزاوية لجميع المواد العلمية المنهجية الدراسية، واستخدامه في تدريسها هو ما يميز تدريس العلوم (الشعيلي والمعمري، 2006)، كونه بيئة تعليمية فريدة من نوعها، ووسيلة فعّالة في تحقيق بعض أهداف تدريس العلوم، كإكتساب مهارات العمل المخبري وتنميتها لدى الطلبة في مراحل التعليم المختلفة. (Hofstein, 2004; Reid & Shah, 2007).

فالمختبر الوسيلة القياسية لتعليم مهارات العمل المخبري، التي يُعدّ اكتسابها وتنميتها لدى الطلبة كجزء من عمليات العلم هدفاً أساسياً تسعى مناهج العلوم وتدريسها لتحقيقه، لما لها من أهمية في إجراء الأنشطة والتجارب العلمية، واستقصاء العلم، وتعلم المفاهيم العلمية، وفهم طبيعة العلم، وتنمية مهارات التفكير وحل المشكلات، وتطوير الاتجاهات والقيم العلمية، وتعزيز حب الاستطلاع لدى الطلبة بشكل يضمن الاحتفاظ بالتعلم وتوظيفه (زيتون، 2010).

وتنمية مهارات العمل المخبري في المختبر تكون ضمن أربع مراحل، هي: مرحلة التخطيط والتصميم، وتشمل: مهارة صياغة الأسئلة، وتوقع النتائج، ووضع الفرضيات، وتحديد الإجراءات، ومرحلة الأداء، وتشمل: مهارة إجراء التجربة، والتعامل مع المواد والأدوات، والملاحظة، وأخذ النتائج، ومرحلة التحليل والتفسير، وتشمل: مهارة معالجة البيانات، وتوضيح العلاقات، وتطوير التعميمات، والتحقق من دقة البيانات، وتوليد أسئلة جديدة، ومرحلة التطبيق، وتشمل: مهارة صياغة فرضيات جديدة، والتنبؤ، والتطبيق في حالات تجريبية جديدة (Hofstein, 2004).

وقد صنّف تروبريدج وبايبي المشار إليهما في كل من خطايبية (2005) مهارات العمل المخبري في خمس مجموعات، هي: مهارات مكتسبة، مثل: الملاحظة، والاستقصاء، وجمع البيانات، ومهارات تنظيمية، مثل: التسجيل، والمقارنة، والتنظيم، والتقويم، والمراجعة، والتحليل، ومهارات إبداعية، مثل: التخطيط، والتركيب، ومهارات التحكم: مثل: استخدام الأجهزة والأدوات، وصيانتها وصنعها، والعرض، ومهارات الاتصال، مثل: طرح الأسئلة، والتفسير، وعمل التقارير، والكتابة، والنقد.

إلى ذلك، بيّن زيتون (2010) إن هذه المهارات، تقع في ثلاث مجموعات، هي: مهارات عملية (بدوية)، تتمثل في استخدام الأجهزة والأدوات، وإجراء التجارب العلمية، ومهارات أكاديمية، تتمثل في اختيار المراجع والمصادر العلمية، والنقد، والتحليل،

\* وزارة التربية والتعليم؛ جامعة العلوم الإسلامية العالمية، الأردن. تاريخ استلام البحث 2017/5/11، وتاريخ قبوله 2018/7/25.

واستخلاص الأفكار، ومهارات اجتماعية، كمهارة الاتصال والتواصل العلمي، والعمل مع الأقران.

وفي مجال الكيمياء، حدد رايد وشاه (Reid & Shah, 2007) مهارات العمل المخبري بأربع مهارات أساسية، هي: مهارات متعلقة بتعلم الكيمياء، كاختبار الأفكار والمفاهيم الكيميائية تجريبياً وتوضيحها وجعلها أكثر واقعية، ومهارات عملية، كالتعامل مع المواد الكيميائية والأدوات المخبرية، واتباع إجراءات السلامة، والقياس، والملاحظة الدقيقة، ومهارات علمية، كتفسير النتائج، والاستنتاج، ومهارات عامة، كالعمل في فريق، وإعداد التقارير، والعرض، وإدارة الوقت، وحصرتها بايلي وبارويك (Bailey & Barwick, 2007) في سبع مهارات أسماء مفاتيح مهارات العمل المخبري في مختبر الكيمياء، وهي: قياس الحجم، وقياس الكتلة، وتحضير محاليل معلومة التركيز، وتحضير المحلول الكاشف، وإجراء المعايرة، والطرء المركزي، وما تشتمل عليه كل مهارة من مهارات فرعية.

وعلى الرغم من الدور المهم الذي يؤديه المختبر في تدريس العلوم، إلا أن باحثين أشاروا إلى أن الفوائد المتوقعة منه لا تتحقق في معظم الحالات (Abdulwahed & Nagy, 2009)؛ فتنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلبة مثلاً، لا تتحقق بالكامل بالمختبر التقليدي، إذ لا بد أن يكون الطالب في المختبر في وضع يمكنه من الوصول إلى المعرفة المفاهيمية والإجرائية، ويساعده في تنمية المهارات العلمية والعملية لديه (Hofstein, 2004).

ولعل أحد الأسباب المحتملة لإخفاق المختبر في تحقيق أهدافه، أن التجارب المخبرية في العادة لا تستند في تصميمها إلى نماذج بيداغوجية بنائية *constructivist pedagogical models* محددة جيداً (Abdulwahed & Nagy, 2009)، لذلك ظهرت بعض النماذج التعليمية التي تتيح للطلاب ضمن مراحلها فرصة الاندماج في التجريب العملي بوعي لما يقوم به من إجراءات، وتطبيق ما يتعلمه منها في مواقف حقيقية، ما قد يعطي العمل المخبري القدرة على تحقيق أهدافه بصورة أفضل، ومن هذه النماذج نموذج كولب Kolb's model.

يُعدّ نموذج كولب تطبيقاً عملياً لنظرية التعلم التجريبي التي قدمها "ديفيد كولب" في كتابه "التعلم التجريبي: التجربة مصدر التعلم والتطور" المنشور عام 1984، الذي ارتكز فيه على تأكيد ديوي Dewey بضرورة بناء التعلم على أساس التجربة، وتأكيد لوين Lewin بأهمية نشاط المتعلم في أثناء التعلم، وتأكيد Piaget أن الذكاء نتاج تفاعل المتعلم مع البيئة (شاهين، 2010). ويحدث التعلم في نموذج كولب من تحويل الخبرة، بالمرور بالتجربة وتوظيف تعلمها، وهو عملية دائرية يمر المتعلم فيها بسلسلة متتابعة ومتكاملة من الخبرات بصورة حلقة متصلة تتألف من أربعة مراحل أو أطوار *phases*، ولا تتم عملية التعلم إلا باكتمالها، ويمكن أن يبدأ النموذج من أية مرحلة، وهذه المراحل هي (Sharlanova, 2004; Manolas, Greece, ) (Kehagias, & Greece, 2005):

1. الخبرات الحسية *Concrete Experiences* / الانخراط في العمل: وفيها ينخرط المتعلم بأداء المهمة دون التأمل فيها، وعنده هدف في تأملها في المرحلة التالية، والتعلم فيها يعتمد على انفتاح العقل والتكيف مع الموقف أكثر من اعتماده على المنحى النظامي للموقف.

2. الملاحظة التأملية *Reflective Observing*: وفيها يدرك المتعلم الخبرة الحسية من محاولته بيان لماذا حصلت؟ وكيف؟ بالنظر فيها من زوايا إدراكية مختلفة، إذ يرجع المتعلم إلى بداية المهمة التي أداها في المرحلة السابقة ليقوم بمراجعة ما عمله وما حاول عمله لأدائها، وللوصول إلى النتائج ومشاركة الآخرين فيها فإن عليه الانتباه، والاستماع الجيد، وتمييز الاختلافات، وتطبيق الأفكار، ويكون للقيم والمعتقدات أثرًا في تحديد النتائج العملية، وللمصطلحات أهمية في التعبير عن فهمه للخبرة وإدراكه لها وشرحها، ويكون التعلم نتيجة للصبر، والموضوعية، والحكم الدقيق، والملاحظة، والتأمل الذي يساعد المتعلم على تجزئة خبرته إلى أجزاء وتصنيفها للاستخدام في مرحلة تعلم لاحقة.

3. التفكير المجرد *Abstract Conceptualization*: وفيها يقوم المتعلم بتمثيل الملاحظات والتأملات التي عملها في المرحلة السابقة في شكل نظرية أو مفهوم، وهذا يتطلب استخدام المنطق والأفكار أكثر من الشعور من أجل فهم الموقف أو المشكلة، ويحتاج المتعلم لمساعدة المعلم للدخول في المشكلة والإجابة عن الأسئلة التي طرحها في المرحلة السابقة، وهي تتضمن تفسير النتائج وفهم العلاقات بينها، ويكون لقيم المتعلم ومعتقداته أثرًا في تفسير هذه النتائج، كما يجري عمل التعميمات والاستنتاجات على شكل فرضيات تتشكل حول الخبرة، وهي ممهدة لمرحلة التخطيط المنظم وتطوير النظريات والأفكار لحل المشكلات.

4. التجريب الفعّال *Active Experimenting* / التخطيط: ويجري فيها اختبار النظريات والوصول إلى خبرات جديدة، حيث يستخدم الطالب النظريات التي طورها في المرحلة السابقة لعمل توقعات حول العالم الحقيقي، وتجريب هذه التوقعات، إذ

يعطى فرصة لإخضاع فهمه الجديد وحمله على توقع ما قد يحدث لاحقاً، أو ما يجب أخذه في الحسبان من أفعال لتحسين الطريقة التي تعالج بها مهمة جديدة في مرحلة خبرة حسية جديدة قد تبدأ بها دورة تعلم جديدة، والتعلم في هذه المرحلة تعلمًا نشطًا يأخذ منحى عملياً (تجريبيًا) ممنعًا.

وقد جاءت المراحل الأربعة هذه في نموذج كولب، كما في الشكل (1)، في بعدين: البعد الأول: إدراك المعلومات، أو كيف ندرك؟ ويعتمد على الشعور والتفكير، إذ يكون الشعور في أعلى المحور على شكل مشاعر مستجيبة (الخبرات الحسية)، والتفكير في أسفله على شكل مشاعر متحكم بها (التفكير المجرد)، والبعد الثاني: معالجة المعلومات، أو كيف نعالج؟ ويعتمد على ملاحظة المهمة وأدائها، إذ يبدأ بمراقبة المهمة (الملاحظة التأملية) وينتهي بأدائها (التجريب الفعّال) (شاهين، 2010).

وننتج عن هذه الدورة أربعة أنماط من التعلم، عرّفها كولب بأنها الطريقة التي يستخدمها الفرد في إدراك المعلومات ومعالجتها في أثناء عملية التعلم، التي تمثل الطرق التي يفضلها المتعلم للتعامل مع الموقف التعليمي، وهذ الأنماط وردت في دراسات عديدة (جعفر وحرورية، 2013; Healey & Jenkins, 2010; John, 2010; 2016; )، وهي:

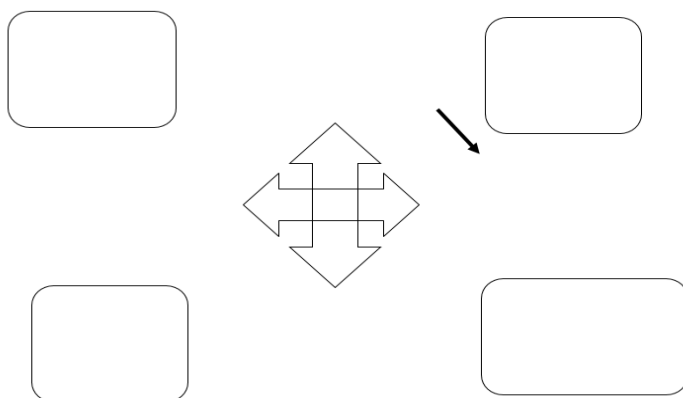
1. النمط التقاربي converger style (الذرائعيون): يتميز أصحاب هذا النمط بمحاولة إيجاد استخدامات خاصة لأفكار والنظريات، وبالقدرة على حل المشكلات التي تتطلب إجابة واحدة واتخاذ القرارات معتمدين على تلك الحلول، ويهتمون بكيفية حدوث الحالة، ويفضلون معالجة القضايا التقنية أكثر من القضايا الاجتماعية والشخصية، وفي التعليم الرسمي يفضلون أداء التجارب والتطبيقات العملية باستخدام أفكار جديدة، وهم عاطفيون، ويفضلون التعامل مع الأشياء، واهتماماتهم ضيقة، ويميلون للتخصص في العلوم الطبيعية والهندسة.

2. النمط التباعدي diverger style (المتأملون): يتميز أصحاب هذا النمط باستخدام الخبرات الحسية والملاحظة التأملية، وباهتماماتهم العقلية الواسعة، وحبهم لجمع المعلومات، والبحث عن سبب الحالة، ويفضلون رؤية الحالات المجردة من زوايا عديدة، واقترابهم من أية حالة يكون للمراقبة أكثر من الفعل، ويؤدون أفضل في المواقف التعليمية التي تتطلب إنتاج أفكار عديدة وبخاصة مواقف العصف الذهني، ويفضلون العمل في مجموعات، والاستماع واستقبال التغذية الراجعة، ويتسمون بالقدرة التخيلية والحساسية للمشاعر من أجل فعالية الأعمال الفنية، لذلك هم يميلون إلى التخصص في العلوم الإنسانية والفنون.

3. النمط الاستيعابي assimilator style (النظريون): يتميز أصحاب هذا النمط باستخدام الملاحظة التأملية والمفاهيم المجردة، وبالقدرة على استيعاب كم من المعلومات ووضعها في نماذج منطقية، إلى جانب قدرتهم على الاستدلال الاستقرائي، ويستوعبون الملاحظات والمعلومات المتباعدة في صورة متكاملة، ولا يهتمون بالتطبيق العملي للأفكار، وفي حالات التعليم الرسمي يفضلون المحاضرة والقرأة، واستكشاف النماذج التحليلية، ويأخذون وقتاً للتفكير، وهم مهتمون بالإجابة عن السؤال "ماذا هنا لنعرفه؟" وتتركز نقاط قوتهم في القدرة على خلق النماذج النظرية، والوصول إلى حلول صحيحة لمشكلاتهم، ويرون أن للنظرية صلابة منطقية أكثر من القيمة العلمية، ويميلون للتخصص في العلوم والرياضيات.

4. النمط التوائمي accommodator style (العمليون): يتميز أصحاب هذا النمط باستخدام الخبرات الحسية والتجريب، وبالقدرة على التعلم من التجارب الشخصية بشكل أساسي، وتنفيذ الخطط والتجارب، والاندماج في الخبرات الجديدة، وحل المشكلات بالمحاولة والخطأ معتمدين على معلومات الآخرين أكثر من اعتمادهم على التحليل التقني، ويستمتعون في تنفيذ الخطط وإقحام أنفسهم في تجارب جديدة تحمل تحدياً، ويفضلون في التعليم الرسمي العمل مع الآخرين لتنفيذ المهام، وتحديد الأهداف، وأدب العمل، وتجريب طرق مختلفة لإكمال المشاريع، ويميلون إلى التخصص في المجالات الفنية والعملية.

يشجع نموذج كولب التعلم النشط وبعده عنصرًا مهمًا لأية ممارسة تدريسية ناجحة، ولتدعيم ذلك يناط بالمعلم مساعدة المتعلمين في أن يصبحوا نشطين في التفكير، بإتاحة الفرص لهم لممارسة التعلم التجريبي، أو التعلم القائم على الخبرة (Lujan & Di Carlo, 2005)، إذ على المعلم أن يهيئ البيئة التعليمية المثالية المشتملة على مراحل نموذج كولب، والمراعية لأنماط التعلم المنبثقة منها، لأن المتعلم الناجح -كما يفترض كولب- يستخدم أنماط التعلم الأربعة وينتفع بها، ويختار من بينها في مواقف التعلم المختلفة، ومعظم الأفراد لا يمتلكون الأنماط الأربعة بنفس القدر، لذلك يتصف الفرد بواحد أو أكثر من هذه الأنماط (المسعودي، 2015).



ولكي يكون التعلم فعالاً من وجهة نظر كولب، بين الحموري والكحلوت المشار إليهما في دراسة الصيفي وعتيق (2014) إن على المعلم أن يدع الطلبة ينخرطون بشكل كامل ودون تحيز في خبرات حسية، ويعطيهم الوقت الكافي للتأمل في تلك الخبرات، وتشكيل المفاهيم التي تتكامل مع هذه الملاحظات في نظريات، واستخدام هذه النظريات في صنع القرار وحل المشكلات. وبالرغم من انتشار مفهوم أنماط التعلم على مدى واسع، واهتمام الدراسات الأجنبية بنموذج كولب، الذي يرى علماء النفس أنه معدّ بصورة جيدة وجدير بالاهتمام والتطبيق في المجال التربوي، إلا أننا نجد أن الدراسات العربية في هذا المجال قليلة (جعفر وحرورية، 2013)، وبخاصة تلك التي تبحث في أثر نموذج كولب كطريقة لتدريس العلوم في تعلم العلوم بمجالاته المختلفة، ومن تلك الدراسات دراسة الحافظ ومحمد (2013) التي هدفت إلى الكشف عن فاعلية تدريس الكيمياء على وفق نموذج أبعاد التعلم في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى عينة من طالبات الصف الأول الثانوي في ليبيا، التي أظهرت نتائجها وجود فروق دالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة في كل من اختبار المفاهيم الكيميائية ومقياس مهارات ما وراء المعرفة، ولصالح المجموعة التجريبية.

ومن الدراسات الأجنبية دراسة كوناك وكلاارك وناصردين (Konak, Clark, & Naseredin, 2014) التي هدفت إلى الكشف عن أثر استخدام دورة كولب للتعلم التجريبي في تعلم الطلبة في مختبرات الحاسوب الافتراضية في الولايات المتحدة، التي أظهرت نتائجها أن هناك أثرًا واضحًا لأنشطة التدريب العملي في مختبرات الحاسوب الافتراضية القائمة على إطار دورة كولب للتعلم التجريبي في تعلم الطلبة مقارنة بأنشطة الخطوة بخطوة والتدريب العملي في المختبرات الافتراضية، ودراسة عبد الواحد وناجي (Abdulwahed & Nagy, 2009) التي هدفت إلى تعرّف أثر تطبيق دورة كولب للتعلم التجريبي في التعليم المخبري لدى طلبة مختبر الرقابة العملية في قسم الهندسة الكيميائية في جامعة لوفبورو في المملكة المتحدة، التي أظهرت نتائجها وجود أثر دال إحصائيًا لدورة كولب في التعليم المخبري مقارنة بالطريقة التقليدية.

أما على المستوى المحلي فنجد دراسة رواشدة ونوافلة والعمري (2010) التي هدفت إلى تقصي أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع الأساسي بحسب نموذج هيرمان، وأثرها في التحصيل في مادة الكيمياء، التي كان من نتائجها أن تحصيل الطلبة في الكيمياء يختلف باختلاف نمط التعلم، كما نجد دراسة المسيعدين (2007) التي هدفت إلى الكشف عن أثر أنماط التعلم الشائعة حسب نموذج كولب ومقياس أثرها في كل من الذكاء الانفعالي ودافع الإنجاز لدى طلبة جامعة مؤتة، التي أظهرت نتائجها أن نمط التعلم التباعدي كان النمط السائد لدى الطلبة، والنمط الاستيعابي كان الأقل شيوعاً لديهم، كما أظهرت عدم وجود أثر ذي دلالة إحصائية لنمط التعلم في كل من الذكاء الانفعالي ودافعية الإنجاز لدى الطلبة.

وعريباً نجد دراسة عبد الستار وعبد الرحمن (2006) التي هدفت إلى مقارنة أثر كل من نموذج كولب ونموذج زنكنة في التحصيل في الكيمياء لدى طلاب الصف الثاني المتوسط، التي أظهرت نتائجها أفضلية نموذج زنكنة على نموذج كولب في تعليم الطلاب مفهوم العدد التأكسدي وكيفية الاستدلال به على نواتج التفاعلات الكيميائية وكتابة المعادلة الكيميائية وموازنتها.

ركزت الدراسات السابقة على الكشف عن أنماط التعلم، وأثرها في التحصيل، وقد كانت اثنتان منها في مجال الكيمياء، واثنتان في مجال المختبر وأنشطته، ولم نجد أية دراسة بحثت في أثر استخدام نموذج كولب لتدريس الكيمياء في مجال التعلم النفس حركي وتنمية عمليات العلم لدى الطلبة، وهذا ما حاولت الدراسة الحالية تناوله.

### مشكلة الدراسة

يعاني الطلبة في مراحل التعليم المختلفة في الأردن من ضعف في تعلم عمليات العلم وما تشتمل عليه من مهارات العمل المخبري، وهذا بدا للباحثين من خبرتهما الطويلة نسبياً في مجالي تدريس العلوم والإشراف عليها، وتؤكد لهما من نتائج دراسات سابقة، كدراسة زيتون (2008) التي أظهرت نتائجها أن الطلبة في الأردن يعانون من ضعف واضح في تعلم عمليات العلم، ودراسة بعاة والعديلي ((2008 التي أشارت نتائجها إلى أن هناك ضعفاً في مهارات العمل المخبري لدى طلبة الكيمياء، واستدلا عليه من الضعف البين في نتائج طلبة الصف الثامن الأساسي بالأردن في الدراسة الدولية للعلوم والرياضيات (TIMSS-R) في دوراته المتعاقبة، التي أشارت إلى وجود ضعف واضح في هذا المجال لدى الطلبة الأردنيين (المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية، 2012).

ولعل من أسباب هذا الضعف اعتماد معلمي العلوم الأساليب التقليدية في تدريس مواد العلوم، وبخاصة تلك المتعلقة باستخدام المختبر، إذ لا تزال الأنشطة العلمية والتجارب المخبرية تجرى على وفق إجراءات محددة سلفاً للإجابة عن سؤال يحدده الكتاب أو المعلم، وهي بذلك لا تعمل على تحسين مهارات الاستقصاء والاكتشاف وعمليات العلم، وبالتالي مهارات العمل المخبري لدى الطلبة، لذلك لا بد من البحث في استراتيجيات ونماذج تعلم وتعليم تحسن استخدام العمل المخبري، وتساعد في تحقيق أهدافه بصورة أفضل، ولعل نموذج كولب من نماذج التعلم التي أثبتت الدراسات -كما يشير أحمد والشيخ (2014)- أن لها أثراً إيجابياً في تعلم الطلبة في المجالات المختلفة، وفي تنمية مهارات التفكير لديهم، إضافة إلى أنه يُعد أساساً لنماذج التعلم الأخرى أثبتت الدراسات فاعليتها في تعلم الطلبة بجوانبه المختلفة كنموذج مكارثي ونموذج هوني وممفورد التي. من هنا جاءت الدراسة الحالية لتبحث في أثر التدريس باستخدام نموذج كولب في تنمية مهارات العمل المخبري.

### أسئلة الدراسة

حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر التدريس باستخدام نموذج كولب في اكتساب مهارات العمل المخبري لدى طلاب الصف التاسع الأساسي؟ الذي تفرع منه السؤالين الآتين:

1. هل هناك أثر دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اكتساب مهارات العمل المخبري المعرفية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي؟
2. هل هناك أثر دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اكتساب مهارات العمل المخبري العملية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي؟

### أهمية الدراسة

تستمد هذه الدراسة أهميتها من أهمية الموضوع الذي تناولته، إذ حاولت تقصي أثر التدريس باستخدام نموذج تعليمي (نموذج كولب) يدمج التجريب العلمي ضمن مراحل، بتشجيع الطالب على الانخراط بمهمة، والتأمل بملاحظاته، والتوصل إلى نظريات وتوقعات، واختبارها تجريبياً، مما يشجع الطالب على التفكير فيما يقوم به من إجراءات، وجعلها ذات معنى، ويعزز تعلمه، وهذا ينسجم مع التوجهات الحديثة في تدريس العلوم الداعية إلى توظيف نماذج واستراتيجيات تنقل محور الاهتمام من المادة الدراسية إلى المتعلم، ومن التنفيذ الآلي للأنشطة والتجارب العلمية إلى الممارسة الواعية لإجراءات تنفيذها، ليصبح الطالب قادراً على اكتشاف المعرفة وتوظيفها.

وتستمد الدراسة أهميتها العملية من أن نتائجها قد تشجع معلمي الكيمياء ومشرفيها على استخدام نموذج كولب في التدريس، وتلفت نظر القائمين على مناهج الكيمياء إلى ضرورة تتضمنها ما يشتمل عليه هذا النموذج من مميزات قد تساهم في تحسين تدريسها. وتستمد أهميتها النظرية والبحثية من أنها قدمت نموذجاً لتطبيق نموذج كولب في تدريس موضوع "الحموض والقواعد والأملاح"، وقائمة بالمهارات الأساسية المعرفية والعملية للعمل المخبري، وأداتين تحقق لهما مؤشرات الصدق والثبات لقياسها، كما أنها من الدراسات القليلة على المستويين العربي والمحلي -على حد اطلاع الباحثين- التي تناولت أثر استخدام نموذج كولب في تعلم العلوم بعام، وفي تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلبة بخاصة.

### حدود الدراسة ومحدداتها

تحدد نتائج هذه الدراسة وإمكانية تعميمها بالحدود والمحددات الآتية:

1. اقتصر على عينة من طلاب الصف التاسع الأساسي في إحدى المدارس التابعة لمديرية التربية والتعليم لمحافظة الكرك،

خلال الفصل الثاني من العام الدراسي 2014/2015.

2. تناولت موضوع الحموض والقواعد والأحماض في الوحدة الرابعة من كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي، بواقع ست عشرة حصة دراسية.

3. اقتصر على معالجة متغيري مهارات العمل المخبري المعرفية والعملية المحددة في التعريفات الإجرائية.

4. استخدامها أداتين من إعداد الباحثين في جمع البيانات، وبالتالي فإن نتائجها تتحدد بما توافر لهما من صدق وثبات.

### التعريفات الإجرائية

نموذج كولب: دورة تقوم على التعلم بالخبرة، تتكون من أربع مراحل، هي: الخبرة الحسية، والملاحظة التأملية، والمفاهيم المجردة، والتجريب الفعال، حيث جرى إعادة صياغة محتوى الوحدة الرابعة "الحموض والقواعد والأملاح" من كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي ليتوافق مع هذه المراحل في مجموعة دروس جاءت ضمن دليل معلم أعد لتدريس هذه الوحدة.

مهارات العمل المخبري: هي مجموعة المهارات العلمية والعملية المكتسبة عن طريق العمل في المختبر، وتشمل: المهارات اليدوية، والمهارات الأكاديمية، والمهارات الاجتماعية (الرياضي، 2016)، وهي في الدراسة الحالية مجموعة المهارات التي يُرجى تلمتها لدى طلاب الصف التاسع الأساسي جراء دراسة الوحدة الدراسية، وقد جاءت في الدراسة الحالية في مجموعتين، هما:

1. مهارات العمل المخبري المعرفية: وتشمل خمس مهارات معرفية، هي: الاستعداد والتصميم للتجربة المخبرية، ومعرفة الأجهزة والأدوات المخبرية، وحل المشكلات المخبرية، وإجراء الحسابات الكيميائية القائمة على العمل المخبري، والإلمام بإجراءات الأمان وقواعد السلامة العامة داخل المختبر، وقيست بالعلامة التي حصل عليها الطالب في اختبار مهارات العمل المخبري المعرفية الذي أعد لذلك.

2. مهارات العمل المخبري العملية: وتتمثل في قدرة الطالب على استخدام المواد والأدوات والأجهزة المخبرية وإجراء التجارب العلمية المنتظمة في الأنشطة الواردة في الوحدة الرابعة "الحموض والقواعد والأملاح" من كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي، التي تشتمل على ثمان مهمات تتطلب عملية إجراء استقصاء موجه للكشف عن الآتي: تأثير المحاليل المخففة في صبغة عباد الشمس، وتوصيل المحاليل المخففة للتيار الكهربائي، وتفاعل محاليل الحموض مع الفلزات وتباين قوة تفاعلها، والكشف عن الحموض والقواعد باستخدام الكواشف، والكاشف العام، وتفاعل حمض مع قاعدة، وتكون المطر الحمضي، وعسر الماء، وقيست بالعلامة التي حصل عليها الطالب في بطاقة ملاحظة مهارات العمل المخبري العملية التي أعدت لذلك.

### الطريقة والإجراءات

#### منهجية الدراسة

استخدم في هذه الدراسة المنهج البحث شبه التجريبي، كون عملية اختيار أفرادها لم تكن بطريقة عشوائية.

أفراد الدراسة:

تكون أفراد الدراسة من (44) طالباً من طلاب الصف التاسع الأساسي جرى اختيارهم قصدياً في مدرسة أدر الثانوية للبنين التابعة لمديرية التربية والتعليم لمحافظة الكرك في الفصل الثاني من العام الدراسي 2014/2015، موزعين في شعبتين بواقع (22) طالباً في كل شعبة، وقد جرى تعيينهما عشوائياً إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية دُرست باستخدام نموذج كولب، ومجموعة ضابطة دُرست بالطريقة الاعتيادية.

أداتا الدراسة:

للإجابة عن أسئلة الدراسة جرى إعداد أداتين، هما:

أولاً: اختبار مهارات العمل المخبري المعرفية، وجرى إعداده على وفق الخطوات الآتية.

1. حصر قائمة مهارات العمل المخبري المعرفية، بعد مراجعة الأدب التربوي والدراسات السابقة التي تناولت مهارات العمل المخبري، مثل: (زيتون، 2010، 2007؛ خطابية، 2005؛ أبو الفول، 2004؛ الحداد، 2012)، ثم جرى كتابة قائمة أولية بمهارات العمل المخبري المعرفية، وعرضها على مجموعة من المحكمين في تخصصي الكيمياء ومناهج العلوم وتدرسيها، من أعضاء هيئة التدريس في جامعات أردنية ومشرفين ومعلمين، وعددهم (9)، وبعد الأخذ بملاحظاتهم ومقترحاتهم استقرت القائمة على خمس مهارات أساسية، هي:

- الاستعداد والتصميم للتجربة المخبرية.

- معرفة الأجهزة والأدوات المخبرية.

- الإلمام بحل المشكلات المخبرية.
  - إجراء الحسابات الكيميائية القائمة على العمل المخبري.
  - معرفة إجراءات الأمان وقواعد السلامة العامة في المختبر.
2. كتابة فقرات الاختبار اعتماداً على قائمة مهارات العمل المخبري المعرفية التي جرى إعدادها، ثم التحقق من صدق محتوى الاختبار بعرضه بصورته الأولية على (9) من المحكمين، وبعد الأخذ بملاحظاتهم ومقترحاتهم استقر الاختبار بصورته النهائية على (19) فقرة من نوع الاختبار من متعدد و(8) فقرات من نوع المزوجة.
- صدق الاختبار وثباته
- أولاً: جرى التحقق من صدق البناء لهذا الاختبار بتطبيقه على عينة استطلاعية مكونه من (40) طالباً في الصف التاسع الأساسي من خارج أفراد الدراسة، وحساب معاملات ارتباط متوسط درجة كل مهارة مع متوسط الدرجة الكلية للاختبار ككل، والجدول (1) يبين نتائج ذلك.

**الجدول (1): معاملات ارتباط متوسط درجة كل مهارة من مهارات العمل المخبري المعرفية مع متوسط الدرجة الكلية للاختبار ككل**

معامل الارتباط	عدد الفقرات	المهارة
0.20	3	الاستعداد والتصميم للتجربة المخبرية
0.83	5	معرفة الأجهزة والأدوات المخبرية
0.85	5	حل المشكلات المخبرية
0.66	5	إجراء الحسابات الكيميائية القائمة على العمل المخبري
0.80	9	الإلمام بإجراءات الأمان وقواعد السلامة العامة داخل المختبر

يلاحظ من الجدول (1) أن قيم معامل الارتباط تشير إلى وجود ارتباط موجب عالي نسبياً، عدا ذلك الارتباط المتعلق بمجال الاستعداد والتصميم للتجربة المخبرية، الذي قد يعزى إلى قلة عدد فقرات هذا المجال، وهذه القيم بصورة عامة تشير إلى تمتع الاختبار بصدق بناء مقبول.

ثانياً: جرى التحقق من ثبات الاختبار بحساب معامل ثبات الاتساق الداخلي للاختبار ككل ولكل مهارة من مهاراته بمعادلة كرومباخ ألفا، والنتيجة في الجدول (5).

**الجدول (2): معامل ثبات الاتساق الداخلي للاختبار مهارات العمل المخبري المعرفية ومهاراته**

معامل الثبات	عدد الفقرات	المهارة
0.63	3	الاستعداد والتصميم للتجربة المخبرية
0.75	5	معرفة الأجهزة والأدوات المخبرية
0.73	5	حل المشكلات المخبرية
0.80	5	إجراء الحسابات الكيميائية لنتائج العمل المخبري
0.87	9	الإلمام بإجراءات الأمان وقواعد السلامة العامة
0.89	27	الاختبار ككل

كما جرى حساب معامل ثبات الاستقرار للاختبار ككل ولكل مهارة من مهاراته بإعادة تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية نفسها، بعد أسبوعين من تاريخ التطبيق الأول، حيث بلغ ثبات الاستقرار للاختبار ككل (0.82)، وتراوحت قيمته للمهارات ما بين (0.63 - 0.84)، وعدّ الاختبار متممًا بثبات مناسب على الرغم من تدني قيمة ثبات مهارة الاستعداد والتصميم للتجربة المخبرية بسبب قلة عدد الفقرات التي تقيسها.

ثالثاً: بطاقة ملاحظة مهارات العمل المخبري العملية، وجرى إعدادها على وفق الخطوات الآتية:

1. تحديد الهدف من الأداة المتمثل في قياس مدى امتلاك الطالب القدرة على استخدام المواد والأدوات والأجهزة المخبرية، وإجراء التجارب العلمية المنتظمة في الأنشطة الواردة في الوحدة الرابعة "الحموض والقواعد والأملاح" من كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي.
2. تحديد قائمة بمهارات العمل المخبري العملية، بعد الاطلاع على الأدب التربوي المتصل بهذه المهارات (زيتون، 2007؛ أبو الفول، 2004؛ الفلاح، 2014؛ المحتسب، 2008)، والاستعانة ببعض معلمي الكيمياء ومشرفين ذوي خبرة، وفي ضوء حصر المهمات (التجارب) التي تضمنتها الوحدة الدراسية، التي يتطلب تنفيذها إجراء استقصاء موجه، حيث اشتملت القائمة على (8) مهارات أساسية تمثلت في إجراء استقصاء موجه للكشف عن الآتي: تأثير المحاليل المخففة في صبغة عباد الشمس، وتوصيل المحاليل المخففة للتيار الكهربائي، وتفاعل محاليل الحموض مع الفلزات وتباين قوة تفاعلها، والكشف عن الحموض والقواعد باستخدام الكواشف، والكاشف العام، وتفاعل حمض مع قاعدة، وتكون المطر الحمضي، وعسر الماء.
3. كتابة بطاقة الملاحظة في صورتها الأولية مكونة من (70) عبارة تصف كل منها أداءً محددًا يقوم به الطالب في أثناء تنفيذ مهمة من المهمات التي حددت في الخطوة السابقة، بحيث يتم الرصد بخيارين، هما: تؤدي، ولا تؤدي.

### صدق بطاقة الملاحظة وثباتها

أولاً: جرى التحقق من صدق بطاقة الملاحظة جرى عرضها بصورتها الأولية على مجموعة المحكمين، وبعد الأخذ بملاحظاتهم ومقترحاتهم استقرت بصورتها النهائية مكونة من (60) عبارة، كل واحدة منها تصف أداءً محددًا ضمن مهمة من المهمات الأساسية.

ثانياً: للتحقق من ثبات بطاقة الملاحظة جرى تطبيقها بصورتها النهائية على عينة استطلاعية تكونت من (24) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي (كونهم درسوا المادة وخبروها في الصف التاسع)، حيث قام أحد الباحثين وثلاثة من معلمي الكيمياء بملاحظة أدائهم في أثناء تنفيذ المهمات الأساسية لمدة أربعة أيام، بواقع أربع حصص، في كل حصة مهمتين، إذ جرى تقسيمهم في أربع مجموعات، ولضمان تحقيق موضوعية الملاحظة في رصد الدرجات اتبع أسلوب التبادل بين الملاحظين في المجموعات، إذ رصدت علامة واحدة للمهارة التي تؤدي، وصفر للمهارة التي لا تؤدي، وتم حساب ثبات الاتساق الداخلي للبطاقة باستخدام معادلة كودر- ريتشاردسون 20 -، إذ بلغ للبطاقة ككل (0.94)، وتراوح قيمته لمهاراتها ما بين (0.90 - 0.75)، ما يشير إلى تمتعها بثبات مقبول.

### دليل المعلم

جرى إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة الرابعة "الحموض والقواعد والأملاح" من كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي المطورة على وفق نموذج كولب، حيث روعي في ذلك الآتي:

1. الاطلاع على الأدب التربوي والدراسات السابقة في هذا المجال، وحصر المفاهيم الكيميائية الأساسية المتضمنة في الوحدة، والأهداف المعرفية والوجدانية والمهارية لها.
2. صياغة محتوى الوحدة استناداً إلى الإطار النظري لنموذج كولب ومراحلها، وكتابة دليل المعلم متضمناً موضوعات الوحدة، ونتائجها، وخلفية نظرية حول نموذج كولب، ومذكرات التحضير لدروس الوحدة على وفق مراحل النموذج، حيث ضمنت مرحلة الملاحظة التأميلية الأنشطة العلمية والتجارب المخبرية التي نفذها الطلبة على شكل مجموعات تعاونية بالاستقصاء الموجه، ومرحلة المفاهيم المجردة مجموعة من أوراق العمل لكل درس من دروس الوحدة، كما تضمنت مذكرات الدروس النتائج الخاصة بكل درس من دروس الوحدة واستراتيجيات التقويم البديل وأدواته المناسبة.
3. للتحقق من صدق محتوى دليل المعلم عُرض بصورته الأولية على مجموعة المحكمين، وجرى الأخذ بملاحظاتهم ومقترحاتهم.

### إجراءات الدراسة

جرى تنفيذ الدراسة وفقاً للخطوات الآتية:

1. حصر المفاهيم العلمية الأساسية في الوحدة الرابعة "الحموض والقواعد والأملاح" في كتاب الكيمياء للصف التاسع الأساسي، واشتقاق النتائج التعليمية، وتحديد المهمات الأدائية المتضمنة في التجارب المخبرية الواردة فيها، التي شكلت في مجموعها مهارات العمل المخبري العملية المراد قياسها.
2. إعداد دليل المعلم لتدريس الوحدة الدراسية باستخدام نموذج كولب.



3. بناء أداتي الدراسة والتحقق من صدقهما وثباتهما، ثم تطبيق اختبار مهارات العمل المخبري المعرفية تطبيقاً قلياً، أما بطاقة ملاحظة مهارات العمل مخبري العلمية فجرى تطبيقها في أثناء تدريس الوحدة من قبل أحد الباحثين وثلاثة من معلمي الكيمياء بعد تدريبهم عليه.

4. البدء بتدريس الوحدة الدراسية باستخدام دليل المعلم الذي أعده الباحثان على وفق نموذج كولب لأفراد المجموعة التجريبية، وبالطريقة الاعتيادية باستخدام دليل المعلم المعد من قبل وزارة التربية والتعليم لأفراد المجموعة الضابطة، وذلك بتاريخ 1/4/2015، وانتهى بتاريخ 26/5/2015، وبعد يوم واحد طبق اختبار مهارات العمل المخبري المعرفية. تصميم الدراسة ومتغيراتها:

اعتمدت الدراسة تصميم المجموعة الضابطة باختبار قبلي وبعدي، إذ جرى اختيار مجموعتين من الطلاب، الأولى تجريبية دُرست باستخدام نموذج كولب، والثانية ضابطة دُرست بالطريقة الاعتيادية، طبق عليهم اختبار مهارات العمل المخبري المعرفية تطبيقاً قلياً وآخر بعدياً، وبطاقة ملاحظة مهارات العمل المخبري العملية خلال فترة التدريس، وبذلك يكون في الدراسة متغير مستقل واحد، هو طريقة التدريس بمستويين، هما: التدريس باستخدام نموذج كولب، التدريس بالطريقة الاعتيادية، ومتغيرين تابعين، هما: مهارات العمل المخبري المعرفية بخمسة أبعاد، ومهارات العمل المخبري العملية مجملة. نتائج الدراسة ومناقشتها

أولاً: إجابة السؤال الفرعي الأول ومناقشتها: هل هناك أثر دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ( $\alpha = 0.05$ ) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اكتساب مهارات العمل المخبري المعرفية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي؟ للإجابة عن هذا السؤال حُسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجة الكلية لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار مهارات العمل المخبري المعرفية في التطبيقين القبلي والبعدي، وكانت النتائج كما في الجدول (3).

الجدول (3): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات الحسابية المعدلة لأداء مجموعتي الدراسة في اختبار مهارات العمل المخبري المعرفية

المتوسط المعدل	التطبيق البعدي		التطبيق القبلي		العلامة القصوى	الطريقة	المهارات المعرفية
	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي			
2.62	0.666	2.59	0.710	0.86	3	نموذج كولب الاعتيادية	الاستعداد والتصميم
1.43	0.800	1.45	0.710	1.14			
4.17	0.811	4.09	1.359	2.68	5	نموذج كولب الاعتيادية	معرفة الأجهزة والأدوات
3.15	1.110	3.23	1.246	2.86			
4.07	0.853	4.18	1.184	2.45	5	نموذج كولب الاعتيادية	حل المشكلات المخبرية
3.43	0.995	3.32	0.813	1.77			
4.13	0.922	4.23	0.953	2.64	5	نموذج كولب الاعتيادية	إجراء الحسابات الكيميائية
3.01	1.231	2.91	0.894	1.68			
7.07	1.152	7.23	1.287	4.32	9	نموذج كولب الاعتيادية	إجراءات الأمان وقواعد السلامة
6.38	1.688	6.23	1.786	3.05			
22.08	3.183	22.32	3.287	12.95	27	نموذج كولب الاعتيادية	المهارات المعرفية ككل
17.37	2.336	17.14	2.018	10.50			

تشير النتائج في الجدول ((3 إلى وجود فروق ظاهرية بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار مهارات العمل المخبري المعرفية ككل، ولكل مهارة من مهاراته، إذ بلغ متوسط المجموعة التجريبية (22.08) والضابطة ((17.37، وللكشف عن دلالة هذه الفروق، جرى استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد (One way MANCOVA، والجدول (4) يظهر نتائج ذلك.

الجدول (4): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب المتعدد لاختبار أثر طريقة التدريس في كل مهارة من مهارات العمل المخبري المعرفية

مصدر التباين	المهارة	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	الاستعداد والتصميم	2.69	1	2.69	5.68	0.022
	معرفة الأجهزة	12.30	1	12.30	18.95	0.000
	حل المشكلات	.140	1	.140	.160	0.690
	إجراء الحسابات	1.56	1	1.56	1.29	0.264
	إجراءات الأمان	3.86	1	3.86	1.72	0.198
الطريقة هوتلنج =	الاستعداد والتصميم	9.45	1	9.45	19.74	0.000
860.0	معرفة الأجهزة	6.84	1	6.84	10.54	0.002
=ح	حل المشكلات	2.72	1	2.72	3.04	0.090
001.0	إجراء الحسابات	8.23	1	8.23	6.83	0.013
	إجراءات الأمان	3.20	1	3.20	1.43	0.240
الخطأ	الاستعداد والتصميم	17.53	37	.47		
	معرفة الأجهزة	24.01	37	.65		
	حل المشكلات	33.17	37	.90		
	إجراء الحسابات	44.83	37	1.21		
	إجراءات الأمان	82.98	37	2.24		
المجموع	الاستعداد والتصميم	36.98	43			
	معرفة الأجهزة	47.89	43			
	حل المشكلات	44.25	43			
	إجراء الحسابات	68.79	43			
	إجراءات الأمان	98.73	43			

يتبين من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية تعزى إلى طريقة التدريس في جميع مهارات العمل المخبري المعرفية باستثناء مهارتي حل المشكلات المخبرية، والإلمام بإجراءات الأمان وقواعد السلامة العامة داخل المختبر، وقد جاءت الفروق لصالح طريقة التدريس باستخدام نموذج كولب بحسب النتائج في الجدول (3).

وللكشف عن دلالة الفرق بين متوسطي علامات طلاب مجموعتي الدراسة في التطبيق البعدي لاختبار مهارت العمل المخبري المعرفية ككل، جرى استخدام وتحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA)، والنتائج كما في الجدول (5).

الجدول (5): تحليل التباين الأحادي المصاحب لاختبار أثر طريقة التدريس في مهارات العمل المخبري المعرفية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	مستوى الدلالة	حجم الأثر ( $\eta^2$ )
الاختبار القبلي	11.45	1	11.45	1.49	.2309	.0350
الطريقة	201.49	1	201.49	26.15	0.000	.3890
الخطأ	315.91	41	7.71			
الكل المعدل	622.73	43				

يتبين من الجدول (5) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) تعزى لأثر طريقة التدريس، إذ بلغت قيمة ف (26.15) وبدلالة إحصائية (0.000)، وجاءت الفروق لصالح طريقة التدريس باستخدام نموذج كولب، كما تبين أن حجم الأثر المتمثل بقيمة مربع ايتا ( $\eta^2$ ) التي بلغت (0.389) كان عاليًا، إذ دلت هذه القيمة على أن (38.9%) من التباين في أداء المجموعتين في اختبار مهارات العمل المخبري المعرفية يرجع للمعالجة التجريبية، والنسبة المتبقية منه ترجع لعوامل أخرى غير متحكم بها -أي غير مفسر-.

إن وجود أثر ذي دلالة إحصائية لاستخدام نموذج كولب في تدريس الكيمياء في تنمية مهارات العمل المخبري المعرفية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، قد يعزى إلى أن مهارات العمل المخبري المعرفية يمكن تمهيتها لدى الطلبة بالتجربة والملاحظة والتفكير والتطبيق التي تمثل جوهر نموذج كولب، وإلى احتواء هذا النموذج على مرحلة تتطلب من المتعلم أن يلاحظ ويتأمل ما يجريه من أنشطة وتجارب علمية تحت على التفكير وتستثير الجانب المعرفي لديه، مما يعزز الدافعية لديه، الأمر الذي يدفع بالمتعلم أن يستعد للتجربة المخبرية بمراجعة الأدب النظري المتعلق بها، وتجهيز المواد والأدوات اللازمة لتنفيذ النشاط العلمي أو التجربة المخبرية، واستخدام الطريقة العلمية في حل المشكلات التي تواجهه في جمع المعلومات وتوفير البدائل واستخلاص النتائج والتعميمات، علاوة على إجراء حسابات كمية مرتبطة بالتجربة المخبرية من خلال إضافة كميات وعينات ذات قيم كتلية وحجمية معلومة، وكل هذا يتطلب الوعي باستخدام الأجهزة المخبرية والمواد الكيميائية، لتحقيق قواعد الأمن والسلامة داخل المختبر.

وقد تعود هذه النتيجة إلى طبيعة نموذج كولب المستند إلى الخبرة والتجربة، وارتباطه بأنشطة إجرائية ومشاركة فاعلة ذات علاقة بالعديد من العمليات المعرفية، مثل: الشعور، والتأمل، والتفكير، والبحث عن حلول، وقد تعود أيضًا إلى التحفيز والرغبة في الابتكار؛ لأن طبيعة العلوم بعامة والكيمياء بخاصة قائمة على التجريب والاكتشاف، مما يستدعي توافر قدرات عقلية وبنية معرفية لدى المتعلم تمكنه من تنفيذ التجارب المخبرية والأنشطة العلمية بكفاءة.

وربما قد تعود هذه النتيجة أيضًا إلى أن النموذج يحاكي الواقع الذي يعيشه المتعلم، من خلال إتاحة الفرصة للمتعم لتطبيق الأفكار والمفاهيم والتعميمات التي توصل إليها واختبارها، ما قد يساهم في تحسين المهارات المعرفية كالقدرة على حل المشكلات وجمع البيانات وتحليلها لديه.

ثانيًا: إجابة عن السؤال الفرعي الثاني ومناقشتها: هل هناك أثر دال إحصائيًا عند مستوى الدلالة ( $\alpha=0.05$ ) بين المجموعتين التجريبية والضابطة في اكتساب مهارات العمل المخبري العملية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي؟ للإجابة عن هذا السؤال جرى حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعتين: التجريبية والضابطة في بطاقة ملاحظة مهارات العمل المخبري العملية، وكانت النتائج كما في الجدول (6).

الجدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للدرجات الكلية في بطاقة ملاحظة مهارات العمل المخبري العملية

لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة		
المجموعة	الدرجة القصوى	المتوسط الحسابي
التجريبية	60	51.77
الضابطة		42.41
		4.093
		3.660

يبين الجدول (6) وجود فرق ظاهرية في المتوسطين الحسابيين للدرجات الكلية لطلاب المجموعتين التجريبية والضابطة في بطاقة ملاحظة مهارات العمل المخبري العملية، إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (51.77)، وللمجموعة الضابطة (42.41)، وليبيان دلالة هذا الفرق جرى تطبيق تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA)، وذلك باعتبار نتيجة اختبار المهارات المعرفية القبلي متغيرًا مصاحبًا، والجدول (7) يظهر النتائج.

الجدول (7): تحليل التباين الأحادي المصاحب لاختبار أثر طريقة التدريس في مهارات العمل المخبري العملية

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف)	الدلالة الإحصائية	حجم الأثر ( $\eta^2$ )
الاختبار القبلي (المهارات المعرفية)	0.24	1	0.24	2.14	0.158	0.093
الطريقة	6.73	21	0.32	2.87	0.010	0.742
الخطأ	2.34	21	0.11			
الكلية	11.00	43				

يبين من الجدول (7) أن هناك فرقاً ذا دلالة إحصائية عند مستوى ( $\alpha=0.05$ ) بين متوسطي أداء أفراد المجموعتين التجريبية ولضابطة في بطاقة ملاحظة مهارات العمل المخبري العملية تعزى إلى طريقة التدريس، إذ بلغت قيمة  $F(2.87)$  وبدلالة إحصائية بلغت ( $0.010$ )، وقد جاء هذا الفرق لصالح المجموعة التجريبية التي دُرست باستخدام نموذج كولب.

ومن أجل الكشف عن حجم أثر التدريس باستخدام نموذج كولب في تنمية مهارات العمل المخبري العملية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، حسبت قيمة مربع ايتا ( $\eta^2$ ) فكانت ( $0.742$ )، ما يشير إلى حجم أثر عالي، إذ يعني أن ما نسبته ( $74.2\%$ ) من التباين في علامات الطلاب في بطاقة ملاحظة مهارات العمل المخبري العملية يرجع للمعالجة التجريبية المتمثلة بالتدريس باستخدام نموذج كولب، وأن النسبة المتبقية من التباين ترجع لعوامل أخرى غير متحكم بها -أي غير مفسر-.

إن وجود أثر ذي دلالة إحصائية لاستخدام نموذج كولب في تدريس الكيمياء في تنمية مهارات العمل المخبري المعرفية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي، ويمكن رد هذه النتيجة إلى أن نموذج كولب أتاح للطلاب فرصاً في تنوع الوسائل والأداءات، وفي أساليب تقديم الأنشطة العلمية بطريقة تذلل الصعوبات وتزيل العقبات التي تعترض وصول الطالب إلى المعرفة الجديدة واستيعابها، كما أنه جعل الطالب في موقع المسؤول عن تعلمه، فتعامل مع المهام بمرونة؛ فتارة يتأمل ويلاحظ وتارة يستنتج ويشاهد ويدون، وفي كل خطوة يتمعن ويستقصي، مما ساعد في كسر حاجز الجمود والتغلب على صفة التجريد التي تغلب على الطريقة الاعتيادية عند تنفيذ الأنشطة العلمية والتجارب المخبرية.

كما أن نموذج كولب مكّن الطالب من استخدام أكبر عدد من حواسه، فتعدى الدور غير الفاعل للطالب، إلى الطالب النشط المشارك بفاعلية، الذي يستخدم الأجهزة والأدوات ويجري التجارب ويلاحظ التغيرات الحاصلة، وقد لاحظ الباحثان أنه كلما دارت دورة كولب تحسنت المهارات العملية لدى الطلاب، ولعل هذا يعود إلى فاعلية النموذج في توفير فرص التعلم الحقيقي المبني على الخبرة والتجريب والتعلم عن طريق العمل، مما ينمي عند الطالب مهارات خاصة باستخدام الأجهزة والأدوات، والقياس والملاحظة الدقيقة، والتعاون مع أفراد المجموعة. وتتفق نتائج الدراسة الحالية المتعلقة بكلا السؤالين الفرعيين المنبثقين عن السؤال الرئيس مع نتائج عدة دراسات سابقة أظهرت نتائجها وجود أثر جوهري لاستخدام نموذج كولب في تعلم العلوم وبخاصة تعلم الكيمياء بمجالية المعرفي والمهاري، فقد اتفقت نتائجها مع نتائج دراسة الحافظ ومحمد (2013) التي أظهرت تفاعلية تدريس الكيمياء على وفق نموذج أبعاد التعلم في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى الطالبات، ومع نتائج دراسة كوناك وزملائه ((Konak, et al., 2014) التي أظهرت أن وجود أثر جوهري لأنشطة التدريب العملي في مختبرات الحاسوب الافتراضية القائمة على دورة كولب للتعلم التجريبي في تعلم الطلبة مقارنة بأنشطة الخطوة بخطوة، ومع نتائج دراسة عبد الواحد وناجي (Abdulwahed & Nagy, 2009) التي أظهرت وجود أثر واضح لدورة كولب للتعلم التجريبي في التعليم المخبري، وغير أن نتائج الدراسة الحالية اختلفت بشكل عام مع نتائج دراسة عبد الستار وعبد الرحمن (2006) التي أظهرت أفضلية نموذج زنكنا على نموذج كولب في بعض جوانب تعلم الكيمياء.

#### التوصيات

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، فإنها توصي:

1. القائمين على مناهج العلوم، وبخاصة مناهج الكيمياء، بالتركيز على ما يتمتع به نموذج كولب من ميزات جعلته ذا أثر واضح في تنمية مهارات العمل المخبري عند تخطيطها وتطويرها.
2. المشرفين التربويين بضرورة تدريب معلمي العلوم، وبخاصة الكيمياء، وتوعيتهم بنموذج كولب، وحثهم على استخدامه في التدريس.
3. المعلمين باستخدام نموذج كولب في تدريس بعض موضوعات العلوم، وبخاصة الكيمياء، لما له من أثر إيجابي في تنمية مهارات العمل المخبري لدى الطلبة.

## المراجع

- أبو الفول، هـ. (2004). مستوى المهارات المعملية في مادة الفيزياء لدى طلبة الجامعة الإسلامية بغزة وعلاقتها ببعض المتغيرات. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- أحمد، هـ. والشيخ، ف. (2014). أساليب التعلم المفضلة لدى طلاب بكالوريوس التعليم الأساسي بجامعة الخرطوم في مقرر التصميم التعليمي وعلاقتها بالنوع والتخصص الأكاديمي وفقاً لنموذج كولب. مجلة الدراسات والبحوث الاجتماعية، جامعة الوادي، 6، 38-13.
- بغارة، ح. والعديلي، ع. (2008). تقدير طلبة الكيمياء العامة في جامعة مؤتة لدرجة اكتسابهم لمهارات العمل المخبري وعلاقته ببعض المتغيرات. المجلة العلمية، كلية التربية، جامعة دمياط، (48)، 121-157.
- جعفر، ر. وحرورية، ت. (2013). أساليب التعلم: مفهومها وأبعادها والعوامل المشكلة لها حسب نموذج كولب للتعلم الخبروي. مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية، 1، 197-214.
- الحافظ، م. ومحمد، ز. (2013). فاعلية التدريس وفق نموذج أبعاد التعلم في تنمية المفاهيم الكيميائية ومهارات ما وراء المعرفة لدى طالبات الصف الأول الثانوي. مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية، (1)، 13، 120، 79-.
- الحداد، ط. (2012). فاعلية برنامج بالوسائط المتعددة لتنمية مهارات كتابة الصيغ الكيميائية لدى طلاب الصف الحادي عشر. رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- خطابية، ع. (2005). تعليم العلوم للجميع. الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة. ص 471.439-
- رواشدة، إ. ونوافلة، و. والعمرى، ع. (2010). أنماط التعلم لدى طلبة الصف التاسع وأثرها في تحصيل الكيمياء، المجلة الأردنية في العلوم التربوية، (4)، 6، 361-375.
- الرياحي، س. (2016). أثر طريقة بوسنلثويت في اكتساب المهارات المخبرية وتنمية العمليات العقلية لدى طلبة المرحلة الأساسية ذوي التفكير المنطقي المختلف. دراسات. العلوم التربوية، 43، الملحق 2، 871-887.
- زيتون، ع. (2007). النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم. الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع. ص 666-676.
- زيتون، ع. (2008). مدى اكتساب عمليات العلم لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن وعلاقته بمتغيري الصف الدراسي والتحصيل العلمي. دراسات. العلوم التربوية، (2)، 35، 327-392.
- زيتون، ع. (2010). الاتجاهات العالمية المعاصرة في مناهج العلوم وتدرسيها. الأردن: دار الشروق للنشر والتوزيع. ص 90-99.
- شاهين، ع. (2010). استراتيجيات التدريس المتقدمة واستراتيجيات التعلم وأنماط التعلم. موقع ومنندى دراسات وبحوث المعوقين، أطفال الخليج ذوي الاحتياجات الخاصة. متاح على الموقع: [www.Slideshare.net](http://www.Slideshare.net) ، رجع إليه بتاريخ 2015/8/24.
- الشعيلي، ع. والمعمري، ع. (2006). مستوى فهم الطلبة العمانيين بكليات التربية لاحتياجات السلامة والأمان في مختبرات الكيمياء في ضوء بعض المتغيرات. دراسات. العلوم التربوية، (1)، 33، 165-180.
- الصيفي، عبد الغني وعتيق، سميرة. (2014). أثر استخدام استراتيجية Shape-V على التحصيل العلمي لدى طالبات الصف الخامس الأساسي ذوات أنماط التعلم المختلفة. جامعة، (2)، 18، 152-119.
- عبد الستار، أ. وعبد الرحمن، ع. (2006). دراسة مقارنة بين نموذجين لتدريس المعادلة الكيميائية في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط. مجلة الفتح، 3، 315-335.
- الفلاح، ف. (2014). أثر استخدام استراتيجية (PDEODE) القائمة على مبادئ النظرية البنائية في تحصيل الكيمياء وتحسين مهارات التفكير التأملي والمهارات الأدائية لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن. أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة العلوم الإسلامية العالمية، عمان، الأردن.
- المحتسب، س. (2008). فاعلية نموذج تنبأ - لاحظ - فسر في تنمية المفاهيم الفيزيائية والمهارات الأدائية لدى طلبة جامعة الإسراء الخاصة. المجلة الأردنية في العلوم التربوية، (2)، 4، 79-87.
- المركز الوطني لتنمية الموارد البشرية (2012). التقرير الوطني عن الدراسة الدولية للرياضيات والعلوم لعام 2007. "TIMSS 2007". عمان، الأردن.
- المسعودي، أ. (2015). الفروق الفردية في أساليب التعلم لدى طلاب السنة التحضيرية في جامعة تبوك، وكيفية التعامل معها في قاعة الدراسة. المجلة الدولية للتربية المتخصصة، (1)، 4، 139-153.
- المسعودي، م. (2007). أثر نمط التعلم لدى طلبة جامعة مؤتة حسب نموذج كولب في كل من ذكائهم الانفعالي ودافعيتهم للإنجاز. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة مؤتة، الكرك، الأردن.
- Bailey, B., and Barwick, V. (2007). Laboratory skills training handbook. LGC: Setting Standers in analytical science and VAM: valid analytical measurement, U., ISBN 978-0-948926-25-9. Retrieved at

- Jan 21 2017 from: <https://ar.scribd.com/doc/101424633/Laboratory-Skills-Training-Handbook>
- Baker, M., Robinson, J., and Kolb, D. (2012). Aligning Kolb's experiential learning theory with a comprehensive agricultural education model. *Journal of Agricultural Education*. 53(4), 1-16.
- Healey, M., and Jenkins, A. (2016). Kolb's experiential learning theory and its application in geography in higher education. *Journal of Geography*, 99(5), 185-195.
- Hofstein, A., and Lunetta, V. (2003). The laboratory in science education: Foundations for the twenty first century, *Science Education*, 88, 28-54.
- John, E. (2010). Course design based on the Kolb learning style as it relates to student success in online classes. Doctor of Education, School of Education, Lindenwood University.
- Konak, A., Clark, T., and Nasereddin, M. (2014). Using Kolb's experiential learning cycle to improve student learning in virtual computer laboratories. *Computers & Education*. 72, 11-22.
- Lujan, H., and Di Carlo, S. (2005). Too much teaching, not enough learning: what is the solution? *Advance in Physiology Education*, 30, 17-22.
- Abdulwahed, M., and Nagy, Z. (2009). Applying Kolb's experiential learning cycle for laboratory education. *Journal of Engineering Education*. 98(3), 283-294.
- Manolas, E., Greece, Q., Kehagias, T., and Greece, A. (2005). Kolb's experiential learning model: Enlivening physics courses in primary education. Retrieved at Ogu 28 2016 from: [www.thelibrarybook.net](http://www.thelibrarybook.net)
- Reid, N., and Shah, I. (2007). The role of laboratory work in university chemistry. *Chemistry Education Research and Practice*, 8(2), 172-185.
- Sharlanova, V. (2004). Experiential Learning. *Trakia Journal of Sciences*, 2(4), 36-39.

## The Impact of Teaching by Using Kolb's Model in Developing the Laboratory Work Skills among Ninth Grade Students

*Hamza Suleiman Al-Thunaibat, Ahmed Hasan Al-Ayasrah \**

### ABSTRACT

This study aims at investigating the impact of teaching by using the Kolb's model on the development of laboratory work skills among ninth grade students. The study members are (44) students from the ninth grade studying at the Ader secondary boys school affiliated to the directorate of education of the Kerak Governorate Directorate Education in the academic year 2014/2015. The students are divided into two groups: experimental group and control group. A teacher's guide is prepared to teach Unit Four titled "Acids, Bases and Salts" from the chemistry book for the ninth grade based on the Kolb's model. A test of cognitive laboratory work skills and an observation card of practical laboratory skills are developed, and their validity and reliability are verified. The results show that there are statistically significant differences at the level of ( $\alpha=0.05$ ) between the average performance of the experimental group and control group students in each of cognitive laboratory work skills test and practical laboratory work skills observation card. This is attributed to the teaching method, in favor of the experimental group that has been taught them using Kolb's model.

**Keywords:** Chemistry teaching; Kolb's model; laboratory work skills.

---

\* Ministry of Education, Jordan; The World Islamic Sciences & Education University, Amman, Jordan. Received on 11/5/2017 and Accepted for Publication on 25/7/2018.