دراسة وصفية لتوجهات استخدام المختبر في المساقات المخبرية التمهيدية والمتقدمة بكلية العلوم في جامعة اليرموك من وجهة نظر طلبة الكلية

الدكتور محمد سعيد صباريني
الدكتور خليل يوسف الخليلي
الدكتور محمد ذيبان غزاوي
دائرة التربية ـ جامعة اليرموك

ملخـص

هدفت هذه الدراسة إلى تعرّف توجهات استخدام المختبر في المساقات المخبرية التمهيدية بكلية العلوم، في جامعة اليرموك، من وجهة نظر الطلبة، كما هدفت أيضا، إلى الكشف عن خلفية الطلبة، بالنسبة للأهمية المعطاة للمختبر في المرحلة الثانوية من ناحية عدد التجارب التي أجريت ونوعها، وقد تضمنت العينة طلبة من مساقات المختبر التمهيدية في دوائر العلوم الحياتية، والكيمياء، والفيزياء، وعلوم الأرض والبيئة، واختيرت، من أجل المقارنة، عينة من طلبة المساقات المتقدمة، في الدوائر الأربعة نفسها، واستخدمت قائمة متغيرات برنامج المختبر Laboratory Program Variables (LPVI) Inventory أداة لجمع البيانات، وقد صنفت فقرات الأداة في مجالات ثلاثة هي: التحقق، والاستقصاء الموجه، والاستقصاء الحر.

وتفيد النتائج التي أسفرت عنها الدراسة أن نسبا مرتفعة من طلبة عينة الدراسة لم يجروا تجارب في الموضوعات العلمية الرئيسة (الأحياء، والفيزياء، والكيمياء) بالمرحلة الثانوية (الأول والثاني والثالث الثانوي)، وأن نسبة من أجروا تجارب من خريجي المدارس الأردنية كانت أقل من أقرانهم المتخرجين من المدارس غير الأردنية.

كذلك أظهرت نتائج هذه الدراسة أن تجارب التحقق تسيطر على استخدامات المختبر في كلية العلوم بجامعة اليرموك في كل من المساقات التمهيدية، والمتقدمة، على حد سواء. أما تجارب الاستقصاء الحر، فلم تظهر في الدراسة كأسلوب معتمد في مساقات المختبر هذه. وبالنسبة للاستقصاء الموجه، فقد بينت نتائج الدراسة أنه يلقىٰ شيئا من الاهتمام في المساقات التمهيدية، والمساقات المتقدمة.

وتبين من نتائج هذه الدراسة إن المساقات المخبرية في كلية العلوم بجامعة اليرموك، ربما تكون قد عوضت القصور في العمل المخبري بالمدارس الثانوية، وذلك بتأكيد المساقات التمهيدية على تجارب التحقق ولكنها، وحتى في المختبرات المتقدمة، تبدو كأنها قد أغفلت اتجاه الاستقصاء الحر، الذي يحتاجه خريجو الجامعات؛ كي يتمكنوا من القيام بنشاطات استكشافية استقصائية، تساعدهم في التوصل إلى معارف جديدة، وإلى حلّ مشكلات بأنفسهم، وهو ما يحتاجه سوق العمل، وتتطلبه خطط التنمية، في عصر العلم والتكنولوجيا.

خلفيـــة الدراســة

على الرغم من عدم توصل الدراسات، التي تناولت أهمية المختبر في التدريس، إلى حكم قاطع حول تفوق طريقة المختبر على غيرها من طـرق التدريس التقليـدية في تحقيق أهداف تدريس العلوم (Blosser, 1981)، إلا أن المربين العلميين يعطون أهميـة للعمل المخبري في تدريس العلوم، بل لعله يُعدّ أحد القواعد الأساسية لفكرتنا عن العلم (Tomas, 1972). وينسجم ذلك مع الاتجاهات الحديثة للتربية العلمية، التي تنظر إلى العلم كمادة وطريقة، ولا يمكن بالتالي تعلمه بالقراءة والمناقشات وحدها (NSTA, 1970)[1]، بل لا بد لذلك من استخدام الاستكشاف والاستقصاء (Glass, 1970).

وظهر التركيز جليا على العمل المخبري في برامج تدريس العلوم، التي طـورت في الستينات، في كل من الولايات المتحدة وبريطانيا، والتي اتسع أثرها ليشمل أقطارا متعددة في مختلف أنحاء العالم. وكان تحسين العمل المخبري من بين أهداف إيجاد تلك البرامج (Hurd, 1976). واكتسب فيها المختبر دورا مركزيا، ليس كوسيلة لإجراء العروض وتجارب التثبت، بل كمحور لتعلم العلوم (Shulman and Tamir, 1973). وتتفق برامج تـدريس العلوم البريطانية التي تعرف بمشروعات نفيلد (Nuffield Science Projects) مع اتجاهات البرامج الأمريكية، من حيث التركيز عـلى التجريب في تـدريس العلوم (Nuffield Foundation, 1975).

وبينت دراسة مقارنة أجراها أندرسون (Anderson, 1968) بين برنامج البيولوجيا الأمريكي (BSCS)[2] ومشروع نفيلد البريطاني في تدريس البيولوجيا، أن البرنامجين يتفقان بشكل رئيسي في إعطاء العمل المخبري دورا مركزيا في التدريس.

وأما عن أهداف العمل المخبري، فإنها أصبحت تتعدىٰ مجرد توكيد المفاهيم العلمية، التي يتعلمها الطلبة في محاضراتهم النظريه، واتجهت، إضافة لذلك، نحو إتاحة الفرص لهم للقيام بنشاطات استكشافية، تمكنهم من التوصل إلى معارف جديدة، وإلى حلّ مشكلاتهم

بأنفسهم (e.g. Schwab, 1962; Ausubel, 1968: Holt, 1969; Hurd, 1968; and Kreitler and Kreitler, 1974). ويتفق هٰذا المنحى مع اتجاهات تدريس العلوم، التي بدأت بالانتشار منذ الستينات، والتي تركز على العمليات العلمية، وتؤكد على تقوية المهارات العقلية العليا (Shulman and Tamir, 1973). واستخلص الباحثون من دراسات عديدة (e.g. Kerr, 1968; West, 1973, Thompson, 1975; Gunning and Johnstone, 1976; Gould, 1978; and Lynch and Ndyetabura, 1983) أن أهداف العمل المخبري في تدريس العلوم تتلخص فيما يأتي :

- إتاحة الفرصة للطلبة لدراسة التعميمات والحقائق دراسة علمية.
- تأكيد الحقائق والمفاهيم التي تعطىٰ للطلبة.
- مساعدة الطلبة على اكتساب مهارات يدوية، تفيدهم في مواصلة دراسة العلوم.
- إتاحة الفرصة للطلبة للقيام بنشاطات استكشافية تنمي مهارة البحث العلمي، والقدرة على حل المشكلات، والتعلم الذاتي.

وتحقيقا لهذه الأهداف يصبح من الضروري تنويع استخدامات المختبر. فهناك من يحدد الاستخدامات بدروس التحقق، ودروس تنمية المهارات، والدروس الاستكشافية (Basnayake, 1970). بينما يرى جولد (Gould, 1978) أن التجارب المخبرية تنحصر في ثلاثة أنواع هي :

- التجارب المعيارية أو التوكيدية، وهي الدروس التي يقوم فيها الطلبة باجراء تجارب وفق خطوات محددة بدقة ووضوح.
- التجارب الاستكشافية التي يقوم فيها المعلم بتحديد توجه التجارب، ويترك للطلبة وضع إجراءات التنفيذ بأنفسهم.
- تجارب العرض، وهي التجارب التي يقوم المعلم بإجرائها أمام طلبته.

ويعطي أبراهام (Abraham, 1982) تصنيفا لأنواع استخدامات المختبر أكثر شمولا لأهداف العمل المخبري من التصنيفين السابقين. وجاء تصنيفه في ثلاثة أنواع هي : مختبر التحقق (Verification Laboratory). ومختبر الاستقصاء الموجه (Guided Inquiry Laboratory)، ومختبر الاستقصاء الحر (Open Inquiry Laboratory). ويفسر أبراهام أنواع المختبر الثلاثة هٰذه، كما يلي :

يعتمد مختبر التحقق على المواد والأدوات التقليدية التي تتوفر تجاريا، ويتم التنفيذ وفق خطوات محددة بدقة. وبعد الانتهاء من جمع البيانات، تنظم في جداول، أو رسوم بيانية، ثم

يُجرىٰ تحليلها. وتستخدم النتائج بعد ذلك لإظهار أن المفهوم الذي أعطى في البداية قد تأكد أو أثبت بالبيانات التي تم جمعها. وفي المقابل، تتبع مختبرات الاستقصاء خطوات أخرى لا تبدأ بإعطاء خلفية نظرية للطلبة، بل بتوجيههم إلى جمع بيانات معينة، يقومون بعدها باستخلاص مفهوم أو تعميم منها. ويزودوا بعد ذلك بنشاطات تتطلب استخدام المفاهيم التي توصلوا إليها في مواقف جديدة. وإذا كان العمل المخبري من نوع الاستقصاء الموجه، فإن الطلبة لا يقررون بأنفسهم نوع البيانات المطلوبة، ولا كيفية جمعها، بينما يترك لهم اتخاذ قرار في ذلك، عندما يكون العمل المخبري من نوع الاستقصاء الحر.

تظهر الدراسات التي تناولت وصف استخدامات المختبر، أن هناك قصورا في أداء دوره في تحقيق أهداف تدريس العلوم. وترجع ذلك إلى معاملة الطلبة كفنيين يتبعون تعليمات محددة، تهتم بتطوير مهارات ذات مستوى متدن (Lunetta and Tamir, 1979)، وإلى قصور في اعداد المعلمين، وإلى نظام الامتحانات، وعدم توفر الامكانات المادية والبشرية (المساعدة الفنية)، وعدم مرونة البنية التنظيمية للبرامج المدرسية، والحرص على إنهاء محتوى الكتب المقررة في وقت محدد، وازدحام حجرات الدراسة بالطلبة (Gould, 1978; Hurd et al., 1980; Ogunniyi, 1983 and Jackson, 1983) وحتى عندما يستخدم المختبر، فإن التركيز ينصب على النوع التقليدي من التجارب التي تهتم بتوكيد المفاهيم، التي تعطى في المحاضرات النظرية (Gould, 1978; Jarragh, 1980; Subbarini, 1983; Tamir 1983; and عويدات وآخرون).

مشكلة الدراسة

على الرغم من الأهمية التي تعطى للمختبر في مناهج العلوم الأردنية، (وزارة التربية والتعليم، ١٩٧٠)، والاتجاهات الايجابية لمعلمي العلوم الاردنيين نحو العمل المخبري، إلا أن استخدامه في المدارس الأردنية ليس في المستوى المطلوب (أبو سردانة، ١٩٨٢). فالمختبرات في المدارس الأردنية لا تستعمل إلا في أضيق الحدود، وحتى عند استعمال المختبر، فإنه يستخدم لتجارب التوكيد والتحقق (عويدات، وآخرون، ١٩٨٥). وفي المقابل تؤكد كلية العلوم في جامعة اليرموك، التي يتشكل غالبية طلبتها من خريجي المدارس الأردنية، على العمل المخبري، بتخصيص مساقات مخبرية تمهيدية فيها. ويتوقع لذلك أن تقوم هٰذه المساقات بتعويض القصور في العمل المخبري بالمدارس. فهل تؤدي هٰذه المساقات دورها المتوقع في توجيه العمل المخبري وجهة استقصائية، أم وجهة تقليدية، تهتم بالتحقق والتثبت؟ ومن ثم فإن الدراسة تسعى للإجابة عن الأسئلة التالية:

- ما توجهات دروس المختبر في مساقات العلوم التمهيدية في كلية العلوم بجامعة اليرموك من وجهة نظر الطلبة؟
- هل يختلف وصف الطلبة الملتحقين بالمساقات التمهيدية لواقع استخدامات المختبر، عن وصف أولئك الذين هم في مرحلة ما قبل التخرج من الجامعة؟.
- هل يختلف وصف الطلبة لواقع استخدامات المختبر حسب نوع المختبر (فيزياء، كيمياء، علوم حياتية، علوم الأرض والبيئة، المختبرات المتقدمة)؟.

كما حاولت الدراسة الكشف عن خلفية الطلبة بالنسبة للأهمية المعطاة للمختبر في المرحلة الثانوية من ناحية عدد التجارب التي أجريت ونوعها.

الطريقة والإجراءات

- مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع الطلبة المسجلين في المساقات المخبرية التمهيدية[٣] في كلية العلوم بجامعة اليرموك في الفصل الثاني من العام الجامعي ٨٤/٨٥. وبلغ عدد هؤلاء الطلبة في أثناء إجراء الدراسة (٩٩٠) طالب وطالبة، موزعين على خمسة مساقات مخبرية. ويبين الجدول رقم (١) توزيع الطلبة في هذه المساقات.

جدول رقم (١)
توزيع الطلبة المسجلين في المساقات المخبرية التمهيدية في كلية العلوم بجامعة اليرموك في الفصل الثاني من العام الجامعي ٨٤/٨٥[٤]

رمز المساق	دائرة المساق	عدد الشعب	عدد الطلبة
ب ١٠٥	علوم حياتية	٦	١٢٦
ك ١٠٧	كيميـــاء	٢٠	٥٠٠
ف ١٠٥	فيزيـــاء	١٥	٢٩٤
ع ج ١٠٦	علوم الأرض والبيئـــة	٢	٧٠
المجموع			٩٩٠

عينـــة الدراســـة

اشتملت عينة الدراسة جميع شعب مساق (ب ١٠٥)، وأربع شعب من مساق (ك ١٠٧)، وأربع شعب من مساق (ف ١٠٥)، وشعبتي مساق (ع ج ١٠٦). وبلغ عدد طلبة العينة من المساقات المخبرية التمهيدية (٣٧٦) طالب وطالبة موزعين على المساقات المختلفة، كما هو مبين في الجدول رقم (٢).

جـــدول رقـــم (٢)
أعداد طلبة عينة الدراسة موزعين على شعب
المساقات المخبرية التمهيدية

رمز المساق	دائرة المساق	عدد الشعب	عدد الطلبـــة
ب ١٠٥	علوم حياتية	٦	١٢٦
ك ١٠٧	كيميـــاء	٤	١٠٠
ف ١٠٥	فيزيـــاء	٤	٨٠
ع ج ١٠٦	علوم الأرض والبيئـــــة	٢	٧٠
المجموع			٣٧٦

وقد اختيرت الشعب، باستخدام طرقة العينة الحصصية العشوائية (فريد أبو زينة وآخرون، ١٩٨٤). ومن أجل المقارنة تم اختيار عينة من طلبة مساقات متقدمة (علوم حياتية، وكيمياء، وفيزياء، وعلوم أرض) في مرحلة ما قبل التخرج، عددها (١٠٠) طالبٍ وطالبة. وبذلك بلغ المجموع الكلي لطلبة العينة (٤٧٦) طالبٍ وطالبة. وعند تطبيق أداة الدراسة (استبيان) وجد أن هنالك (٣٤٤) استبيانٍ مستكملة البيانات المطلوبة. وبذلك أصبحت عينة الدراسة مكونة من (٣٤٤) طالبٍ وطالبة، موزعين على المساقات التمهيدية والمتقدمة كما يلي:

ب ١٠٥ (٨٤) طالبا وطالبة
ك ١٠٧ (٨٣) طالبا وطالبة
ف ١٠٥ (٧٣) طالبا وطالبة
ع ج (٣٣) طالبا وطالبة.
مساقات متقدمة (٧١) طالبا وطالبة

أداة الدراســـة

استخدم الباحثون «قائمة متغيرات برنامج المختبر» (Laboratory Program Variables Inventory) (LPVI)، (Abraham, 1980). وقد ترجمت القائمة من قبل الباحثين إلى اللغة العربية، (أنظر الملحق)، ثم جربت على عينة مؤلفة، من (١٨) طالبا وطالبة من مجتمع الدراسة، من أجل التأكد من مدى وضوح العبارات، وفهمهم لها. مع افتراض أن صدقها وثباتها قد تحقق منهما صاحب الأداة. وفي ضوء ملاحظات هؤلاء الطلبة عدلت صياغة بعض الفقرات، التي تبين أنها غير مفهومة.

وقام الباحثون بتصنيف فقرات الأداة، في ثلاثة مجالات (التحقق، والاستقصاء الموجه، والاستقصاء الحر) في ضوء تعريف أبراهام (Abraham, 1980) لكل من هذه المجالات.

ـ مختبر التحقق

يعتمد على المواد والأدوات التقليدية التي تتوفر تجاريا. ويتم فيه التنفيذ وفق خطوات محددة، وتستخدم النتائج في توكيد أو إثبات المفهوم الذي يعطى نظريا في بداية المختبر.

ـ مختبر الاستقصاء الموجه

لا يبدأ بإعطاء خلفية نظرية للطلبة، بل بتوجيههم إلى جمع بيانات معينة، يقومون بعدها باستخلاص مفهوم أو تعميم. ويحدد للطلبة نوعية البيانات المطلوبة، وكيفية جمعها.

ـ مختبر الاستقصاء الحر

يوجه الطلبة إلى جمع بيانات معينة، يقومون بعدها باستخلاص مفهوم أو تعميم. ويترك لهم أن يحددوا بأنفسهم نوعية البيانات المطلوبة، وكيفية جمعها.

اتصل الباحثون بمديري دوائر العلوم الحياتية، والفيزياء، والكيمياء، وعلوم الأرض والبيئة، الذين أبدوا تعاونا كاملا في تطبيق الأداة على طلبة دوائرهم، واتفق معهم على تطبيق الأداة في الجلسة الأخيرة للمساقات المخبرية التمهيدية والمتقدمة في نهاية الفصل الثاني من العام الجامعي ٨٤/٨٥، وأشرف على عملية التطبيق مدرسو مساقات المختبر بعد أن وضحت لهم أغراض الدراسة، وقرأت معهم فقرات الأداة، وقد طلب منهم عدم إعطاء الطلبة أية توضيحات، هذا عن قراءة الفقرات عندما يطلب ذلك.

استخدم الباحثون للإجابة على أسئلة الدراسة، النسب المئوية، والإحصائي كأي تربيع، وتحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA) والأحادي العادي (ANOVA)، والتحليل التمييزي (Discriminant Analysis) ، في معالجة البيانات الأحصائية، للوصول إلى إجابات على أسئلة الدراسة. واستخدم الباحثون برامج (SPSS) في الكمبيوتر لإجرا هٰذه التحليلات.

هذا، وقد استخدم أسلوب تحليل التباين الأحادي المتعدد (MANOVA)، لوجود ثلاثة متغيرات، تابعة (مختبر التحقق، ومختبر الاستقصاء الموجه، ومختبر الاستقصاء الحر). كما استخدم أسلوب التحليل التمييزي للكشف عن مصادر الاختلاف بين مجموعات الدراسة للسبب نفسه.

نتـائج الدراســة

قبل أن نرى ما كشفت عنه الدراسة فيما يتعلق بتوجهات استخدام المختبر، وهو السؤال الرئيسي من أسئلتها، قد يكون من المفيد البدء بما أظهرته الدراسة فيما يتعلق بخلفية طلبة العلوم في الجامعة عن الأهمية المعطاة للمختبر في المرحلة الثانوية (الأول والثاني والثالث الثانوي). وبهذا الصدد كشفت الدراسة عن نتائج مهمة، جاء ذلك من خلال ذكرهم لعدد التجارب التي أجروها، وشاهدوها طيلة هٰذه المرحلة، في الموضوعات العلمية الرئيسية الثلاثة (فيزياء، وكيمياء، وأحياء). فمن حيث عدد التجارب التي أجراها الطلبة بأنفسهم، فقد دلت نتائج الدراسة (أنظر جدول رقم ٣) على أن نسبا مرتفعة من العينة، لم يجروا أية تجارب في كل من الموضوعات العلمية الثلاثة؛ إذ إن ٥٩,٣٪ لم يجرو أيَّة تجربة في الفيزياء، وأن النسب المناظرة لتلك النسبة في حالة الكيمياء، والأحياء، كانت ٥٣,٨٪ و ٦٤,٥٪ على الترتيب. وفوق ذلك، فإن نسبا قليلة من عينة الدراسة قد أجروا تجربة واحدة، أو أكثر، وأن هذه النسبة تتناقص، كلما ازداد عدد التجارب.

ومن جهة أخرىٰ فقد كشفت الدراسة عن اختلافات واضحة بين خريجي المدارس الأردنية، وخريجي المدارس غير الأردنية[٥] فيما يتعلق بنسب الأفراد حسب عدد التجارب التي أشاروا إلى أنهم أجروها في كل من الموضوعات العملية الثلاثة (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء). ففي الفيزياء، فإنه في حين نرى أن ما يقرب من ثلثي خريجي المدارس الأردنية (٦٨,٦٪) أشاروا إلى أنهم لم يجروا أية تجربة في هذا المبحث، طيلة المرحلة الثانوية، نجد أن النسبة المناظرة لخريجي المدارس غير الأردنية كانت أقل من الثلث

(١٤, ٣١٪). ويتضح هذا الفرق إذا نظرنا إلى نسبة من أجرى أكثر من ١٠ تجارب، في هذا المبحث. ففي حين كانت هذه النسبة لخريجي المدارس الأردنية قليلة جدا (٩, ٢٪) كانت النسبة المناظرة لخريجي المدارس غير الأردنية كبيرة نسبيا (٨, ٢٠٪).

جـــدول رقـــم (٣)

النسب المئوية للأشخاص حسب عدد التجارب التي ذكروا أنهم أجروها في الفيزياء، والكيمياء، والأحياء طيلة المرحلة الثانوية بشكل عام، مفصلة حسب المدارس التي تخرجوا منها (أردنية ن = ٢٥٨، غير أردنية ن = ٨٦)

عدد التجارب	فيزيـــاء			كيميـــاء			احيـــاء		
	أردنية	غيـر أردنية	إجمالي	أردنية	غيـر أردنية	إجمالي	أردنية	غيـر أردنية	إجمالي
صفر	٦٨,٦	٣١,٤	٥٩,٣	٦٣,٢	٢٥,٦	٥٣,٨	٧١,٦	٤٣,٠	٦٤,٥
١	٧,٤	٢,٣	٦,١	٧,٨	٢,٣	٦,٤	٦,٢	٣,٥	٥,٥
٢	٤,٧	١٠,٥	٦,١	٧,٤	٣,٥	٦,٤	٤,٧	٤,٧	٤,٧
٣	٣,٩	٥,٨	٤,٤	٥,٤	٨,١	٦,١	٤,٧	٨,١	٥,٥
٤	٢,٣	٤,٧	٢,٩	٣,٩	٢,٣	٣,٥	١,٩	٣,٥	٢,٣
٥	٣,٩	٧,٠	٤,٧	٤,٧	٥,٨	٤,٩	٢,٣	٥,٨	٣,٢
٦	١,٦	٣,٥	٢,٠	٠,٨	٣,٥	١,٥	١,٢	٢,٣	١,٥
٧	١,٦	٣,٥	٢,٠	٠,٨	٤,٧	١,٧	٠,٤	٢,٣	٠,٩
٨	١,٢	٧,٠	٢,٦	١,٢	١١,٦	٣,٨	١,٩	٣,٥	٢,٣
٩	صفر	٢, ١	٠,٣	صفر	١,٢	٠,٣	٠,٤	١,٢	٠,٦
١٠	١,٩	٢,٣	٢,٠	١,٢	٣,٥	١,٧	١,٦	٤,٧	٢,٣
أكثر من ١٠	٢,٩	٢٠,٨	٧,٦	٣,٦	٢٧,٩	٩,٩	٣,١	١٧,٤	٦,٧

وفي مبحث الكيمياء كانت الفروقات في النسب واضحة بين خريجي المدارس الأردنية، وخريجي المدارس غير الأردنية، وهي أيضا لصالح المجموعة الثانية. ففي حين كانت نسبة من لم يجروا أية تجربة في هذا المبحث من خريجي المدارس الأردنية قريبة من الثلثين (٢, ٦٣٪)، كانت النسبة المناظرة من بين خريجي المدارس غير الأردنية، حوالي الربع (٦, ٢٥٪). كما أنه في حين كانت نسبة من أجرى أكثر من ١٠ تجارب من بين خريجي المدارس الأردنية قليلة جدا (٦, ٣٪)، كانت هذه النسبة لخريجي المدارس غير الأردنية أكثر من الربع (٩, ٢٧٪).

وكما هي الحال في مبحثي الفيزياء والكيمياء، فقد كانت الفروقات في النسب في مبحث الأحياء واضحة، ولصالح خريجي المدارس غير الأردنية. ففي حين أشار حوالي ثلاثة أرباع خريجي المدارس الأردنية (٦, ٧١٪) إلى أنهم لم يجروا أية تجربة في هذا

المبحث طيلة المرحلة الثانوية، أشار ما يقل عن نصف خريجي المدارس غير الأردنية (٤٣٪) إلى أنهم لم يجروا أية تجربة في المبحث نفسه. وبينما أشارت نسبة قليلة من خريجي المدارس الأردنية (٣,١٪) إلى أنهم أجروا أكثر من ١٠ تجارب، أشارت نسبة لا بأس بها (١٧,٤٪) من خريجي المدارس غير الأردنية إلى ذلك.

أما من حيث التجارب، التي شاهدها (العروض العملية) أفراد عينة الدراسة طيلة المرحلة الثانوية في كل من الموضوعات العملية الرئيسية الثلاثة (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء)، فقد دلت النتائج (لاحظ جدول ٤) على أن حوالي ثلث العينة (٣٤,٦٪) لم يشاهدوا أية تجارب في الفيزياء، كما أن حوالي الثلث أيضا (٢٩,٧٪) لم يشاهدوا أية تجارب في الكيمياء. وقد كانت الصورة في الأحياء أكثر سوءا، حيث إن ما يقارب نصف العينة (٤٥,٣٪) ذكروا أنهم لم يشاهدوا أية تجربة في هٰذا المبحث.

ومن ناحية مقارنة خريجي المدارس الأردنية بغيرهم في مجال التجارب التي شاهدوها، فإنه يتضح وجود فروق ضئيلة في النسب في حالة عدد التجارب القليل (صفر إلى ١٠). ولكن يتضح الفرق في حالة عدد التجارب التي تزيد عن ١٠ حيث إن النسب لخريجي المدارس غير الأردنية تزيد كثيرا عن خريجي المدارس الأردنية في جميع المباحث.

جـدول رقـم (٤)

النسب المئوية للأشخاص حسب عدد التجارب التي ذكروا أنهم شاهدوها في الفيزياء، والكيمياء، والأحياء طيلة المرحلة الثانوية بشكل عام، مفصلة حسب المدارس التي تخرجوا منها (أردنية ن = ٢٥٨، غير أردنية ن = ٨٦)

عـدد التجارب	فيزيـاء			كيميـاء			أحيـاء		
	أردنية	غير أردنية	إجمالي	أردنية	غير أردنية	إجمالي	أردنية	غير أردنية	إجمالي
صفر	٣٦,٤	٢٩,١	٣٤,٦	٢٩,١	٣١,٤	٢٩,٧	٤٨,٤	٣٦,٠	٤٥,٣
١	٧,٨	٢,٣	٦,٤	١١,٢	١,٢	٨,٧	٨,٩	١,٢	٧,٠
٢	٩,٧	٣,٥	٨,١	١١,٢	٤,٧	٩,٦	١٢,٨	٤,٧	١٠,٨
٣	٧,٤	٢,٣	٦,١	٩,٣	٣,٥	٧,٨	٣,٥	٣,٥	٣,٥
٤	٥,٤	٢,٣	٤,٧	٥,٠	٣,٥	٤,١	٥,٠	٣,٥	٤,١
٥	٨,٩	٤,٧	٧,٨	٧,٤	٤,٧	٦,٧	٦,٢	٤,٧	٥,٨
٦	٢,٧	صفر	٢,٠	٣,٥	١,٢	٢,٩	٣,٥	٣,٥	٣,٥
٧	١,٦	٣,٥	٢,٠	٣,٩	٢,٣	٣,٥	١,٦	١,٢	١,٥
٨	٢,٣	٢,٣	٢,٣	١,٩	١,٢	١,٧	١,٢	٥,٨	٢,٣
٩	٠,٤	١,٢	٠,٦	٠,٤	١,٢	٠,٦	٠,٤	صفر	٠,٣
١٠	٨,١	٩,٣	٨,٤	٦,٦	٣,٥	٥,٨	٣,٥	٨,١	٤,٧
أكثر من ١٠	٩,٣	٣٩,٥	١٦,٩	١٠,٥	٤١,٦	١٨,٩	٥,٠	٢٧,٨	١١,٣

وحتى نرى توجهات دروس المختبر التمهيدية في كلية العلوم في جامعة اليرموك، فقد جرى استخراج النسب المئوية لاستجابات من يأخذون هذه الدروس من أفراد عينة الدراسة (وهذه تضم الفيزياء، والكيمياء، والأحياء، وعلوم الأرض والبيئة) لكل فقرة من فقرات الاستبيان المستخدم كأداة للدراسة. كما جرى استخراج نسب مناظرة لاستجابات الطلبة، الذين يأخذون الدروس المتقدمة في المختبر (مستوى رابعة، أو مرحلة ما قبل التخرج) لمعرفة ما إذا اختلفت هٰذه التوجهات مع تقدم الطالب في المرحلة الجامعية. وحسب الإحصائي كأي تربيع لمقارنة هٰذه النسب على كل فقرة من هذه الفقرات. ويبين الجدول رقم ٥) هذه النسب، وقيم الاحصائي كأي تربيع، أمام كل منها، بعد تلخيصها ووضعها في مجموعات حسب انتمائها لمجالات استخدام المختبر الثلاثة (التحقق Verification، والاستقصاء الموجه Guided inquiry، والاستقصاء الحر Open inquiry)، مع ترك رقمها الأصلي في الاستبيان كما هو.

يتضح من الجدول (٥) أن جميع الفقرات التي تنتمي لمجال استخدام المختبر للتحقق، قد حظيت بنسب مرتفعة من طلبة المختبرات التمهيدية والمختبرات المتقدمة، ممن أشاروا إلى أنّ استخدامهم للمختبر من هذا النوع. ولم تقل النسبة عن ٥٣,٥٪ لأي من هٰذه الفقرات في حالة المختبرات التمهيدية، وعن ٥٩,٢٪ في حالة المختبرات المتقدمة. وقد وصلت النسبة إلى ٨٠,٢٪ لإحدى الفقرات في حالة المختبرات التمهيدية، وإلى ٩٠,١٪ لفقرة أخرى في حالة المختبرات المتقدمة. ومن جهة أخرى يتضح انخفاض النسب المئوية لجميع فقرات هذا المجال (التحقق)، ممن أشاروا إلى أنّ الفقرة لا تصف عملهم المخبري. إذ كانت أعلى نسبة ٣٤,٨٪ في حالة المختبرات التمهيدية، و ٣١,٠٪ في حالة المختبرات المتقدمة. وتعدّ هٰذه النسب مؤشرا قويا على التركيز على التحقق في استخدام الطلبة للمختبرات في المساقات التمهيدية. وإن هذا التركيز يزداد بدلالة إحصائية مع تقدم مستوى الطالب الجامعي، كما كشف ذلك اختبار كاي في ثلاث من فقرات هٰذا المجال، وهي الفقرات ١، ٢، ١٥.

جـدول رقـم (٥)

فقرات الاستبيان ملخصة ومجمعة في المجالات الرئيسية لاستخدامات المختبر والنسب المئوية لتوزيع استجابات طلبة المختبرات التمهيدية والمتقدمة من هذه الفقرات وتربع كاي تربيع لمقارنة النسب على كل فقرة

	رقم الفقرة	الفقرة ملخصـــــة	تصـف		لا تصـف		غير متأكد		كـاي
			تمهيدي	متقدم	تمهيدي	متقدم	تمهيدي	متقدم	تربيع
التحفـز	١	يتبع الطلاب تعليمات دليل المختبر خطوة خطوة	٦٨,٥	٨٥,٩	١٢,٩	٨,٥	١٧,٦	٥,٦	٩٠٠*
	٢	تتطلب تقارير المختبر تفسير البيانات	٦٧,٨	٩٠,١	٢٢,٣	٨,٥	٩,٩	١,٤	١٤,٤٥***
	٣	يهتم مدرس المختبر بصحة البيانات	٧٧,٧	٧٦,١	٩,٥	٩,٩	١٢,٨	١٤,١	,٠٩
	٥	تستخدم نشاطات المختبر لتنمية المفاهيم	٦٨,٥	٦٣,٤	٢٢,٧	١٨,٣	٨,٨	١٨,٣	٥,٣٤
	٦	يقوم مدرس المختبر بإلقاء محاضرة للصف بأكمله	٨٠,٢	٨٤,٥	١٢,١	١١,٣	٧,٧	٤,٢	١,١٧
	١٢	تتطلب تقارير المختبر الإجابة على أسئلة محددة	٧٤,٠	٨١,٧	١٧,٢	١٤,١	٨,٨	٤,٢	٢,٣٠
	١٥	تنمي تجارب المختبر مهارات فنية أو عملية	٥٥,٣	٧١,٨	٢١,٣	١١,٣	٢٣,٤	١٦,٩	٦,٢٧*
	٢٢	يقوم الطلاب بتدقيق صحة عملهم مع مدرس المختبر	٥٩,٧	٦٠,٦	٢٦,٤	٢١,٠	١٢,٩	٨,٥	١,٨٠
	٢٤	يعرف الطلاب عادة وبشكل مسبق النتائج العامـة للتجربـة	٥٣,٥	٥٩,٢	٣٤,٨	٢٨,٢	١١,٧	١٢,٧	١,١٣
الاستقصاء الموجه	٨	يسجل الطلاب في أثناء جلسة المختبر المعلومات التي يطلبها المدرس أو دليل المختبر.	٧٩,٩	٨٤,٥	١١,٠	٩,٩	٩,١	٥,٦	١,٠٥
	١٠	يحدد مدرس المختبر، أو دليل المختبر، مشكلة	٧١,٨	٨٧,٣	١٦,١	٧,٠	١٢,١	٥,٦	٥,١٨
	١١	تتطلب نشاطات المختبر حل مشكلات علمية	٣٨,٤	٤٣,٧	٤١,٨	٤٣,٧	١٩,٨	١٢,٧	٢,٥١
	١٣	يطلب من الطلاب تفسير سبب حدوث أشيـاء معينـة	٦٨,٩	٩٠,١	١٨,٣	٤,٢	١٢,٨	٥,٦	١٧,٣٢***
	١٦	تتطلب تقارير المختبر من الطلاب الأدلة التي تدعم استنتاجاتهم	٥١,٣	٧٣,٢	٢٢,٢	١٥,٥	١٦,٥	١١,٣	١١,٣٢**
	١٧	يناقش الطلاب بياناتهم واستنتاجهم مـع بعضهـم	٤١,٨	٥٧,٧	٤٥,٠	٣٣,٨	١٣,٢	٨,٥	٣,٨٠
	٢٥	يعطي مدرس المختبر التعليمات للطلاب في مجموعات صغيرة	٤٤,٠	٤٢,٣	٤٤,٣	٤٠,٨	١١,٧	١٦,٩	١,٣٧
الاستقصاء الحـر	٤	يسمح للطلاب بإجراء تجارب إضافية يقترحونها بأنفسهم	٩,٢	٤,٢	٦٨,٥	٨٤,٥	٢٢,٣	١١,٣	٧,٢١*
	٧	يطلب من الطلاب تصميم التجاب بأنفسهم	٤٨,٠	٣٩,٤	٣٩,٢	٥٢,١	١٢,٨	٨,٥	٤,٠٧
	٩	تثير التجارب في المختبر مشكلات علمية جديدة	٣١,٩	٣٩,٤	٤٣,٦	٤٠,٨	٢٤,٥	١٩,٧	١,٥٩
	١٤	يستخدم المختبر لاستكشاف مشكلة علمية	٤٥,٤	٤٣,٣	٣٨,١	٣٦,٦	١٦,٥	٢١,١	,٨٥
	١٨	يطلب مدرس المختبر أو دليل المختبر من الطلاب إعطاء تفسيرات متنوعة لملاحظاتهم	٤٨,٧	٦٣,٤	٣٣,٧	٢٨,٢	١٧,٦	٨,٥	٥,٨٤*
	١٩	يسجل الطلاب في المختبر المعلومات التي يشعرون بأنها مهمة	٧٢,١	٧٣,٢	١٣,٦	١٨,٣	١٤,٣	٨,٥	٢,٣٨
	٢٠	يقترح الطلاب تفسيراتهم الخاصة لما يلاحظونه	٣٨,١	٣٥,٢	٤٥,١	٤٦,٥	١٦,٨	١٨,٣	,٥٤
	٢١	يحدد الطلاب المشكلات العلمية التي يراد البحث فيها	٢٦,٧	١٨,٣	٥٣,٥	٧٣,٢	١٩,٤	٨,٥	٤,١٢
	٢٢	يتم في المناقشة مع مدرس المختبر تحدي المسلمات وتبرير الاستنتاجات	١٤,٤	٢٨,٢	٣٦,٢	٤٩,٣	٢٢,٣	٢٢,٥	٥,٠٠

* ذات دلالة عند مستوى = ٠٥,

** ذات دلالة عند مستوى = ٠١,

*** ذات دلالة عند مستوى = ٠٠١,

ويتضح من جدول رقم (٥) أيضا أنّ الاستقصاء الموجه يلقىٰ شيئا من الأهمية من وجهة نظر الطلبة، سواء أكانوا في المختبرات التمهيدية، أو في المتقدمة. وعلى الرغم من الاختلافات البسيطة في النسب لبعض الفقرات (١٣، ١٦) إلاّ أن الاتجاه العام لهذه النسب يدل على إعتماد هٰذا الأسلوب في العمل المخبري في مختبرات كلية العلوم، على المستويين التمهيدي والمتقدم. ومع أن بعض فقرات هٰذا المجال قد حظيت بنسب مرتفعة في المختبرات التمهيدية (٩, ٧٩٪) والمتقدمة (١, ٩٠٪) إلاّ أن أهميته لا تصل إلى مستوى استخدام المختبر للتحقق؛ فقد كان من بين فقرات هذا المجال بعض الفقرات التي انقسم الطلبة على أنفسهم في الرأي، ممن أشاروا بِـ تصف ولا تصف، خصوصا بين طلبة المختبرات التمهيدية، حيث ظهر الانقسام على ثلاثة فقرات هي ١١، ١٧، ٢٥. كما ظهر الانقسام أيضا بين طلبة المختبرات المتقدمة على الفقرتين ١١، ٢٥.

وثمة نتيجة بارزة في جدول (٣) هي أن الاستقصاء الحر لم يظهر كأسلوب معتمد في استخدام المختبر، سواء في المختبرات التمهيدية أو في المختبرات المتقدمة. فقد كانت النسب المئوية للذين أشاروا إلى أن الفقرة تصف ما يقومون فيه بالمختبر متدنية لمعظم الفقرات لهذا المجال في كل من هٰذين المستويين الجامعيين. وقد شذ عن ذلك الفقرة رقم ١٩، لكل من المستويين، والفقرة رقم ١٨ للمختبرات المتقدمة. إذ أشار ١, ٧٢٪ من طلبة المختبرات التمهيدية، و ٢, ٧٣٪ من طلبة المختبرات المتقدمة إلى أنّ الفقرة ١٩ تصف ما يقومون به في المختبرات. أما بالنسبة للفقرة ١٨، ففي حين أشار ٧, ٤٨٪ من طلبة المختبرات التمهيدية إلى أنها تصف ما يقومون به أشار ٤, ٦٣٪ من طلبة المختبرات المتقدمة إلى أنها تصف ذلك. وربما يعزى الشذوذ في الاستجابات على هاتين الفقرتين إلى أن مضمونها ربما يدل على الممارسات المخبرية في التوجهين الأخريين (التحقق والاستقصاء الموجه).

ولإجراء بعض المقارنات بين استجابات أفراد العينة بطريقة مختصرة جرى استخراج علامة إجمالية لكل طالب على الفقرات، في كل من مجالات استخدام المختبر الثلاثة، وذلك بإعطائه علامتين على الفقرة إذا كانت إجابته «تصف»، وعلامة إذا كانت «غير متأكد»، وصفر إذا كانت «لا تصف». ثم جرى احتساب مجموع علاماته على الفقرات المنتمية للمجال. وهكذا أصبح لكل طالب ثلاث علامات: علامة على وصفه للمختبر بأن التجارب التي تجرى فيه هي نوع التحقق (×)، وعلامة على وصفه له بأن تجاربه من نوع الاستقصاء الموجه (?)، وثالثة على وصفه له بأن تجاربه من نوع

الاستقصاء الحر (Z). وعدّت هٰذه العلامات الثلاثة قياسات على متغيرات تابعة ثلاثة (Three dependent variables)، ثم استخدم تحليل التباين الأحادي المتعدد (One way MANOVA)، والأحادي العادي (One way ANOVA)، للمقارنة فيما بين مختبرات الجامعة التمهيدية مأخوذة منفردة (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم الأرض) والمستوى المتقدم (السنة الأخيرة).

وقد دلت نتائج الدراسة (لاحظ الجدول رقم ٦)، على وجود فرق له دلالة إحصائية ($P < .001$) بين مجموعات الدراسة الخمسة (فيزياء، كيمياء أحياء، علوم أرض، متقدم)، على متغيرات الدراسة الثلاثة مأخوذة مجتمعة. كما بينت الدراسة أن ثلاث دالات تمييزية تكفي لتوضيح الفروق بين المجموعات الخمسة. وبالاستعانة بمعيار تاتسوكا (Tatsuoka, 1970) الذي ينص على اعتماد المتغيرات، التي يكون وزنها نصف وزن أعلى متغيرات في الدالة، فإننا نجد أن الدالة الأولى تفرق بين المجموعات حسب علاماتها على الاستقصاء الحر، والثانية حسب علاماتها على الاستقصاء الموجه، والثالثة حسب علاماتها على التحقق، باتجاه، وعلاماتها على الاستقصاء الحر بالاتجاه المعاكس.

كما دلت نتائج تحليل التباين الأحادي (لاحظ جدول رقم ٧) على وجود فروق ذات دلالة إحصائية على مستوى = ٠,٠١ بين المجموعات الخمسة على كل من مجالات استخدام المختبر الثلاثة.

جـدول رقـم (٦)

ملخص نتائج تحليل التباين الأحادي المتعدد المستخدم لمقارنة مختبرات الجامعة فيما يتعلق بالاستخدامات الثلاثة للمختبر (تحقق، استقصاء موجه، استقصاء حر)

الارتباط القانوني	الجذر الكامن الخطأ	درجة حرية الفرد	درجة حرية التقريبية	النسبة العامة ويلكس	معامل
٠٣٣ ٢٦ ٠١٢	١٢٦ ٠٧٣ ٠١٥	٨٩١,٩١	١٢,٠٠	٥,٩٧	٨١٥

** ذات دلالة على مستوى $P < .001$

$Y_1 = 0184 \times -001\ Y - 0921\ Z$

$Y_2 = 0288 \times -1.078\ Y + .281\ Z$

$Y_3 = -1.019 \times -.151Y + .580\ Z$

جـــدول رقـــم (٧)

ملخص نتائج تحليل التباين الأحادي العادي بدرجات حرية (١، ٣٤٢) والمستخدم لمقارنة المجموعات الخمسة (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم الأرض والبيئة) في استخدامات المختبر الثلاثة (التحقق، الاستقصاء الموجه، الاستقصاء الحر)

اسم المتغير	مجموع المربعات الافتراضية	مجموع مربعات الخطأ	وسط المربعات الافتراضية	وسط مربعات الخطأ	قيمة ف
التحقق	١٢٥,٤٢	٢٨٧٦,٢٩	٣١,٣٦	٨,٤٨	٣,٧٠*
الاستقصاء الموجه	٣٠٦,٥٩	٣٨٥٣,٣٩	٧٦,٦٥	١١,٣٧	٦,٧٤*
الاستقصاء الحر	٢٦٥,٣٥	٢١٥٥,٤٨	٦٦,٣٤	٦,٣٦	١٠,٤٣*

* ذات دلالة عند مستوى = ٠١,

وربما كان من السهل فهم الاختلاف بين المجموعات التي جرت مقارنتها من خلال النظر إلى متوسطات هذه المجموعات، (لاحظ جدول رقم ٨) على كل من توجهات استخدام المختبر. ففي مجال استخدام المختبر للتحق، نجد أن طلبة المساقات المتقدمة كان متوسطهم في المرتبة الأولى (سَ = ١٤,٣٢) يليهم طلبة علوم الأرض والبيئة (سَ = ١٣,٩٦)، ثم الفيزياء (سَ = ١٣,٧٧)، فالأحياء (سَ = ١٢,٦٥)، فالكيمياء (سَ = ١٢,٨١).

جـدول رقـم (٨)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري* لعلامات المجموعات التي جرى مقارنتها في تحليل التباين المتعدد، والعادي على مجالات استخدام المختبر الثلاثة (التحقق، الاستقصاء الموجه، الاستقصاء الحر)

اسم المجموعة	العـدد	فقرات التحقق	الاستقصاء الموجه	الاستقصاء الحر
فيزيـــاء	٧٣	١٣,٧٧	٩,٣٠	٨,٨٩
		٢,٩١	٣,٣٧	٢,٤٤
كيميـــاء	٨٣	١٢,٨١	٣,٧٣	٧,٩٨
		٢,٩٦	٣,٥٣	٢,٦٩
أحيـــاء	٨٤	١٢,٩٥	٨,٨٦	٩,١٠
		٣,٠٧	٣,٠٠	٢,٧٦
علوم الأرض	٣٣	١٣,٩٦	١١,٠٣	١٠,٥٢
		٢,٨٨	٣,٤٨	١,٨٤
مساقات متقدمة	٧١	١٤,٣٢	٨,١٤	١٠,٢٤
		٢,٦٧	٣,٥٤	٢,٣٨

* الرقم في الأعلى هو المتوسط الحسابي، والرقم في الأسفل هو الانحراف المعياري

وهذا يدل على أن التركيز على استخدام المختبر للتحقق قد ازداد مع ارتفاع مستوى الطاب الجامعي، وأن هذا التركيز في مستوى السنة الأولى جاء بهذا الترتيب. مختبرات علوم الأرض والبيئة، فالفيزياء، ثم الأحياء، فالكيمياء.

أما فيما يخص استخدام الاستقصاء الموجه في المختبر، فقد جاء طلبة علوم الأرض في المرتبة الأولى (سَ = ١١,٠٣)، وفي المرتبة الثانية الفيزياء (سَ = ٩,٣٠)، ثم الأحياء (سِ = ٨,٨٦)، فطلبة المساقات المتقدمة سَ = ٨,١٤)، وأخيرا الكيمياء (سِ = ٧,٧٣).

وفي مجال استخدام المختبر بأسلوب الاستقصاء الحر فقد جاء في المرتبة الأولى علوم الأرض (سَ = ١٠,٥٢)، وطلبة السنة الرابعة (سَ = ١٠,٢٤)، ويلي هؤلاء طلبة الفيزياء (سَ = ٩,٢٣)، ثم الأحياء (سَ = ٩,١٠)، وأخيرا الكيمياء (سَ = ٨,٨٩).

مناقشة النتائج والتوصيات

كان الهدف من الدراسة الحالية تعرف توجهات استخدام المختبر في المساقات المخبرية التمهيدية بكلية العلوم في جامعة اليرموك من وجهة نظر الطلبة، وعلى ما إذا كانت توجد فروق في التوجهات بين المساقات التمهيدية والمساقات المتقدمة، التي تعطى لطلبة مرحلة ما قبل التخرج. كما هدفت الدراسة إلى الكشف عن خلفية الطلبة بالنسبة للأهمية المعطاة للمختبر في المرحلة الثانوية، من ناحية عدد التجارب التي أجريت ونوعها.

أولا

أوضحت النتائج أن نسبا مرتفعة من طلبة عينة الدراسة لم يجروا أية تجارب في كل من الموضوعات العلمية الرئيسية الثلاثة بالمدارس الثانوية (الفيزياء، الكيمياء، الأحياء). وأن نسبة من أجروا تجارب من بين خريجي المدارس الأردنية كانت أقل من أقرانهم المتخرجين من المدارس غير الأردنية. أما من حيث التجارب التي عرضت أمام الطلبة في المرحلة الثانوية (تجارب المشاهدة)، فكانت الفروق في النسب ضئيلة بين المتخرجين من المدارس الأردنية والمتخرجين من المدارس غير الأردنية.

إن تدني نسبة من أجروا التجارب من بين المتخرجين من المدارس الأردنية لا يتفق مع توكيد مناهج العلوم في المرحلة الثانوية على التجريب وتوفر المختبرات (عويدات، آخرون، ١٩٨٥) وربما يعود عدم إقبال المعلمين على إجراء التجارب إلى حاجتهم إلى التدريب على كيفية تنفيذ التجارب المقترحة في المنهاج. ولعل هذا السبب هو الذي حدا بوزارة التربية والتعليم الأردنية إلى إصدار دليلين للمختبر، واحد للكيمياء (الجمعية الكيميائية الأردنية ١٩٨٥)، وآخر للفيزياء (الكلالدة، ١٩٨٥)، وإلى عقد دورات صيفية لتدريب المعلمين على اجراء التجارب المخبرية.

ثانيـــا

كشفت نتائج الدراسة أن اتجاه التحقق يسيطر على استخدامات المختبر في المساقات التمهيدية والمتقدمة على حد سواء. ولا يختلف ذلك كثيرا عن الحال في البلدان الأخرى (e.g. Gould, 1987; Hurd et al., 1980, Ogunniyi, 1983; Tamir, 1983) وعلى أية حال، فإذا أمكن التجاوز عن تركيز المساقات المخبرية التمهيدية على أساس أن طلبتها لازالوا في بداية مشوارهم الجامعي، وأنها تعوض القصور في العمل المخبري بالمدارس الثانوية، فإنه لمن الصعب قبول ذلك من المساقات المتقدمة. إن الطالب

المتخرج من العلوم يجب إعداده للعمل في المجالات العلمية المختلفة، بحيث يكون قادرا على القيام بنشاطات تمكنه من التوصل إلى معارف جديدة، وحل مشكلات بنفسه.

ثـالثـا

أظهرت النتائج أن اتجاه الاستقصاء الموجه يلقىٰ شيئا من الاهتمام في المساقات المخبرية التمهيدية والمتقدمة على حد سواء. أما الانقسام الذي ظهر بين الطلبة على بعض الفقرات (١١، ١٧، ٢٥ ـ المساقات التمهيدية) و (١١، ٢٥ ـ المساقات المتقدمة)، فربما يعود إلى إختلاف في طبيعة المساقات المختلفة. فمختبرات علوم الأرض والبيئة، مثلا، التي تفوقت على المختبرات الأخرى من ناحية استخدامها للاستقصاء الحر والموجه، تركز كثيرا على الرحلات الميدانية، التي يحتاج تنفيذها إلى عمليات استكشاف واستقصاء. وعلى العموم، فإن الاهتمام باستخدام الاستقصاء الموجه ـ على قلته النسبية ـ يُعدّ توجها إيجابيا يلتقي مع دعوات المربين العلميين للجوء إلى هذا الاستخدام، كحل وسط بين اتجاهي التحقق والاستقصاء الحر (Hurd et al. 1980; Dowdeswell, 1981; Subbarini, 1983).

رابعـــا

تبين من نتائج الدراسة أن الاستقصاء الحر لم يظهر كأسلوب معتمد في استخدامات المختبر بالمساقات المخبرية التمهيدية والمتقدمة على حد سواء. إن إغفال المساقات للاستقصاء الحر يخل في تكامل استخدامات المختبر، ولا يمكّن خريجي طلبة العلوم بجامعة اليرموك من اكتساب مهارات التفكير العلمي، التي يمكن تنميتها بأسلوب الاستقصاء المخبري أكثر منه بأسلوب التحقق (الزعبي، ١٩٨٥). وتأتي أهمية هٰذه المهارات في أنها تكسب الطلبة القدرة على حل المشكلات، والتعلم الذاتي، والعمل المستقل، وهذا ما تسعى إليه التربية العلمية في مختلف مراحل التعليم، وهو ذاته الذي يحتاجه سوق العمل، وتتطلبه خطط التنمية في عصر العلم والتكنولوجيا.

هذا وفي ضوء النتائج التي أسفرت عنها الدراسة يوصي الباحثون بالآتي:

- إتاحة الفرصة لطلبة المساقات المخبرية التمهيدية بالقيام ببعض تجارب الاستقصاء الحر لتعويدهم على العمل المستقل.
- إعداد دليل للمختبر، لمبحث علم الاحياء في المرحلة الثانوية أسوة بمبحثي الكيمياء

والفيزياء، خاصة أن التجارب التي أجراها الطلبة في المرحلة الثانوية بمبحث الاحياء تقل كثيرا عن التجارب التي أجريت في مبحثي الكيمياء والفيزياء.

- تنويع مجالات استخدام المختبر في المساقات المتقدمة بحيث يتضمن ذلك تركيزا على الاستقصاء الحر سواء ضمن المساق الواحد، أو بتخصيص مساقات تهتم بالاستقصاء الحر فقط، كالمشروعات مثلا.

المـراجـــع

١ ـ أبو زينة، فريد وآخرون ـ «**الطرق الإحصائية في التربية والعلوم الإنسانية**» (**منهاج حديث**) ـ دار الفرقان ـ عمان ـ ط٢ ١٩٨٤.

٢ ـ أبو سردانة، حسين، «واقع العمل المخبري في تدريس الأحياء، للصف الثاني الثانوي العلمي في المدارس الثانوية الحكومية» ـ **ملخص رسائل الماجستير في التربية** ـ المجلد الثالث ـ مركز البحث والتطوير التربوي ـ (جامعة اليرموك (١٩١ ـ ١٩٥)، ١٩٨٥).

٣ ـ الجمعية الكيميائية الأردنية ـ «**دليل التجارب العملية في الكيمياء للصف الثالث الثانوي العلمي**»، مديرية المناهج، وزارة التربية والتعليم (عمان: ١٩٨٥).

٤ ـ الزعبي، طلال، «**أثر أسلوب استخدام المختبر، على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن**» رسالة ماجستير غير منشورة ـ الجامعة الأردنية، (عمان: ١٩٨٥).

٥ ـ عويدات، عبدالله وآخرون، «التربية والتعليم في الأردن»، **المجلة الثقافية**، العدد السادس (١٠ ـ ٥٢)، ١٩٨٥.

٦ ـ الكلالدة، علي، «**دليل التجارب العملية في الفيزياء للصف الثالث الثانوي العلمي**»، مديرية المناهج، وزارة التربية والتعليم، (عمان: ١٩٨٥).

٧ ـ وزارة التربية والتعليم، «**منهاج العلوم للمرحلة الثانوية**»، **قسم المناهج والكتب المدرسية**. (عمان: ١٩٧٠).

8 - Abraham, M. A Descriptive Instrument for Use in Investigating science Laboratornes - **Journal of Research in Science Traching,** Vol. 19, No. 2 (155-165), 1982.

9 - Anderson, N.A. "Nuffield Foundation Biology - A Review" - **The American Boilogy Teacher** - Vol. 30 (1) - (23 - 25), 1968.

10 - Ausubel, D.P. - **Educational Psychology: a Cognitive View** - Holt, Rinehart and Winston, inc., N - Y, 1968.

11 - Basnayake, V. - Simple Investigational Work in the Parctical Classroom in Human Physiology - **Proceedings of the 3rd Asran Regional Conference on School Boilogy** - Asian Association for Biology Education. University of the philippines - PP.176 - 185. 1970.

12 - Blosser, Patricia, A Critical Review of the Role of the Laboratory in Science Teaching, **The ERIC Science, Mathematics, and Environmental Education Clearing house Ohio State University, 1981.**

13 - Dowdeswell, W.H. - **Teaching and Learning Biology** - Heinemann Educational Books - London, 1981.

14 - Glass, B. - **The Timely and Timeless, the Interrelationships of Science, Education, and Society** - Basic Books, N.Y., 1970.

15 - Gould, C. - Practical Work in Sixth-Form Biology - Journal of Biological Education, vol 12, N21 (33 - 38)., 1978.

16 - Gunning, D. and Johnstone, A. - Practical Work in the Scottish O - Grade - **Education in Chemistry** Vol. 13 (12 - 14, and 16), 1976.

17 - Holt, C. - Investigative Laboratory Programme in Biology - **Bio - Science** (1104 - 1107), 1969.

18 - Hurd, P. Deial - **New Directions in Teaching Secondary School Science** - Rand McNally, Chicago,. 1969.

19 - Hurd, P. Deial - An Exploratory Study of the impact of BSCS Secondary School Curriculum materials - **The American Biology Teacher,** Vol. 32 (2) - (79 - 85),. 1976.

20 - Hurd, P. Deetal. - Biology Education in Secondary Schools in the United States, **The American Biology Teacher,** 42 (7) - 288 - 410,. 1980.

21 - Jackson, P. - The Reform of Science Education: A Cautionary Tale - DEADALUS : Journal of **the American Academy of Arts and Sciences** - Spring (143 - 160)., 1983.

22 - Jarragh, A. - **The Characteristics of National Science Foundation Sponsored Science Programs in American Secondary Schools - Ph. D. Dissertation,** North Texas Univerisity (un-Published), 1980.

23 - Kerr, J.- **Practical Work in School Science** - Leicester University Press, 1968.

24 - Kreitler, H. and Kreitler, S. - The Role of the Experiment in Science Education. **Instructional Science,** Vol. 3 (75 - 88),.1974.

25 - Lunetta, V. and Tamir, P. - Matching Lab Activities with Teaching Goals - **The Science Teacher** Vol. 46, No. 5 (22 - 24),. 1979.

26 - Lynch, P. and Ndyetabura - Practical Work in schools: An Examination of Teacher's stated Aims and the Influence of Practical Work According to students - **Journal of Research in Science Teaching** - Vol. 20, N. 7 (668 - 671).

27 - NSTA. **Conditions for Good Science Teaching in Secondary Schools** - Washington, NSTA., 1970.

28 - Nuffield Foundation - **The perpetuations of Life - Teachers Guide 4** - Revised Nuffield Biology, Longman Group Ltd, 1975.

29 - Ogunniyi, M. - An analysis of laboratory activities in Nigerian Secondary Schools - **European Journal of Science Education** - Vol. 5, No. 2 (195 - 201), 1983.

30 - Schwab, J. - **The Teaching of Science in the Secondary School** - Harvard University Press, Cambridge - Massachusetts., 1962.

31 - Shulman, L.S. and Tamir, P. - Research on Teaching in the Natural Sciences. In Travers, P.m. (Ed.) - **Second Handbbok of Research on Teaching.** Chicago, Rand McNally, 1973.

32 - Subbarini, M.S. (1983) - **A Proposed Biology Programme for Secondary Schools in Kuwait Based on a study of the Social, Scientific and Educational Context and Needs of Kuwait,** Ph. D. Thesis, University of Southampton (un-Published), 1983.

33 - Tamir, P. - A comparative approach to the assessment of high school science Programmes and their contribution to college studies - **European Journal of Science Education,** Vol. 5, No 2 (16 - 75), 1983.

34 - Tatsuoka, M.M. - **Selected Topics in Advanced Statistics, An Elementary Approach, No. 6, Discriminant Analysis, The Study of Group Differenses.** Champaign Illinois Institute for personality and Ability Testing, 1970.
35 - Thompson, J. - **Practical Work In the Sixth Form Science** - Oxford science Centre University of Oxford. 1975.
36 - Tomas, K.W. - The Merits of continuous Asessemnt and Formal Examinations in Practical Work - **Journal of Biological Education,** Vol. 6 - PP. (314 - 318),. 1972.
37 - West, R. - Objectives for practical Work in Chemistry - **School Science Review** (148 - 157), 1973.

الهـــوامـــش

1 - NSTA : National Science Teachers Association

2 - BSCS : Biological Sciences Curriculum Study

٣ ـ تقدم كلية العلوم في جامعة اليرموك مساقات نظرية تمهيدية عامة في العلوم الحياتية، والفيزياء، والكيمياء، وعلوم الأرض والبيئة، ترتبط بها مساقات مخبرية. ويمكن للطلبة أن يسجلوا للمساق المخبري بعد دراستهم للمساق النظري، كما يمكنهم الجمع بين المساقين في الفصل الواحد. ويخصص للمساق المخبري ساعة واحدة ما عدا الكيمياء، حيث تخصص للمساق المخبري التمهيدي ساعتان معتمدتان على أساس أنه المساق المخبري التمهيدي الوحيد والذي يسمح بالتسجيل فيه للطلبة الذين أنهوا على الأقل المساق النظري التمهيدي الأول، بينما تعطى باقي التخصصات مساقا مخبريا تمهيديا لكل من المساقين النظريين العامين.

٤ ـ سجلات دوائر العلوم الحياتية، والفيزياء، والكيمياء، وعلوم الأرض والبيئة، للعام الجامعي ٨٤/٨٥ (الفصل الثاني).

٥ ـ تشكل الغالبية العظمى من أعداد طلبة جامعة اليرموك من الأردنيين، سواء من تخرج منهم من المدارس الأردنية أو من مدارس غير أردنية (الكويت قطر، السعودية، الإمارات العربية المتحدة، وغيرها).