مجلة جامعة الملك سعود، م١٩، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية (١)، ص ص ٤٤١-٤٩٨ (١٤٢٧هـ/٢٠٠٦م)

واقع استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في المرحلة الثانوية واتجاهات معلمي العلوم والطلاب نحوها

فهد بن سليمان بن حجي الشايع

أستاذ التربية العلمية المساعد، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية

جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية

(قدم للنشر في ١٤٢٦/٤/١٧هـ، وقبل للنشر في ١٤٢٦/٩/٧هـ)

ملخص البحث. تعتبر مختبرات العلوم المحوسبة إحدى أساليب تطوير مختبرات العلوم، وإكساب الخبرة للطلبة في دمج التقنية في العمل اليومي للمختبر المدرسي، لذا قامت وزارة التربية والتعليم بتجريب استخدام هذه المختبرات، حيث جهزت أكثر من ستين مختبراً محوسباً في المدارس الثانوية للبنين في بداية العام الدراسي ١٤٢٣-١٤٢٤هـ في سبع من مناطق المملكة (مكة المكرمة، المدينة المنورة، الرياض، المنطقة الشرقية، القصيم، عسير، جازان). وقد أجريت هذه الدراسة لمعرفة واقع استخدام هذه المختبرات بعد سنة من تزويد مدارس التجربة بتجهيزاتها، ودراسة اتجاهات معلمي العلوم والطلاب نحوها من حيث التجهيز والاستخدام وتأثيرها على تعلم وتعليم العلوم وتأثيرها على اتجاهاتهم نحو العلوم والحاسب الآلي. وشارك في هذه الدراسة ١١٨ معلماً و٥٨٠ طالباً.

وجاءت أبرز نتائج الدراسة كالتالي:

- أن ٣٧.٧٪ من المعلمين في عينة الدراسة لم يستخدموا مختبرات العلوم المحوسبة مطلقاً، بينما أكد ٦٢.٣٪ استخدامهم لها لمرة واحدة على الأقل خلال الفصل الدراسي الواحد. وأن معلمي المواد العلمية المختلفة (الفيزياء والكيمياء والأحياء) متقاربون إلى حد كبير في مدى استخدامهم لها.

- أكدت الدراسة على وجود اتجاهات إيجابية لدى معلمي العلوم والطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة بشكل عام، وكان أكثر هذه الاتجاهات إيجابية هو تأثيرها على تنمية اتجاهاتهم الإيجابية نحو الحاسب الآلي والعلوم.

- وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) في اتجاهات المعلمين نحو مختبرات العلوم المحوسبة في محور التجهيز والاستخدام ومحور تعلم وتعليم العلوم وفي الاتجاه العام لصالح معلمي المنطقة الشرقية على حساب معلمي منطقة عسير.

- وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) لصالح اتجاهات طلاب منطقتي القصيم وجازان في جميع محاور الدراسة على حساب اتجاهات طلاب منطقة عسير.

- عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين اتجاهات المعلمين بناء على متغير المادة الدراسية.

- وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) في اتجاهات المعلمين والطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة في جميع محاور الدراسة لصالح الطلاب ذوي المهارة العالية في استخدام الحاسب الآلي على زملائهم ذوي المهارة الضعيفة (ما عدا محور تنمية الاتجاهات نحو الحاسب الآلي والعلوم بالنسبة للمعلمين).

المقدمة

توسعت استخدامات تقنية المعلومات والاتصال خلال العقود الثلاثة الماضية بشكل متسارع لتشمل جميع جوانب الحياة. وتعتبر التربية والتعليم إحدى هذه المجالات التي تأثرت بهذه الثورة المعلوماتية، ولذا، ينبغي أن يستفيد قطاع التربية والتعليم من إمكانيات هذه الثورة المعلوماتية، ودراسة كيفية توظيفها لخدمة أهداف التربية والتعليم. حيث تؤكد سياسة التعليم في المملكة في أسسها العامة على وجوب "التناسق المنسجم مع العلم والمنهجية التطبيقية (التقنية) باعتبارهما من أهم وسائل التنمية الثقافية والاجتماعية

والاقتصادية والصحية، لرفع مستوى أمتنا وبلادنا، والقيام بدورنا في التقدم الثقافي العالمي" [١ ، ص ٧].

ويمكن اعتبار مواد العلوم من أكثر المواد الدراسية ارتباطاً بالتقنية سواء كان ارتباطاً معرفياً أو من حيث دمج هذه التقنية في نمو الطالب العلمي المتكامل الذي يسعى أن يكون تعليمه ذا معنى. ويرى العديد من التربويين أهمية دمج تقنية المعلومات والاتصال في تعليم العلوم، ومن أبرز المبررات التي أوردوها في ذلك أن استخدام التقنية في تعليم العلوم سيمكّن الطلاب من دراسة كثير من الظواهر العلمية التي يتعذر دراستها معملياً نظراً لخطورتها أو ارتفاع تكلفتها أو ضيق الوقت لإكمال متطلباتها، كما أنها ستساعد الطلاب على البحث والاستقصاء اللذين يمثلان هدفين رئيسين لتدريس العلوم [٢]. كما أكدت الكثير من الدراسات أن دمج التقنية في تعليم العلوم أدى إلى زيادة اتجاهات الطلاب الايجابية نحو العلوم [٣، ٤]، وأن التوظيف التربوي السليم للتقنية في تعليم العلوم يمكن أن يؤدي إلى تنمية التحصيل الدراسي للطلاب، ويساعدهم في ادارك المفاهيم العلمية وتصحيح كثير من المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب.

ولعل أبرز جوانب هذه التقنية دمج الحاسب الآلي في تعليم العلوم، والتي يمكن أن تعطي ثماراً جيدة في بناء الطالب المتكامل معرفياً ووجدانياً وحركياً. ومما لاشك فيه أن مجالات دمج الحاسب الآلي في تعليم العلوم متنوعة وواسعة ومن بينها دمجها في معامل العلوم لتنفيذ التجارب المعملية وتنمية المهارات العملية لدى الطلاب. ويمكن اعتبار النمذجة أو المحاكاة (Simulation) ومختبرات العلوم المحوسبة (Microcomputer-Based Laboratory - MBL) أبرز مجالين في هذا الصدد.

وتهدف النمذجة أو المحاكاة (Simulation) إلى محاكاة نموذج يمثل مشكلة أو تجربة علمية يمكن تأديتها بشكل افتراضي لذا يسميه البعض "المختبر الافتراضي". ويعتبر هذا

النوع من أوسع أنواع استخدام الحاسب في إجراء التجارب والنشاطات المعملية، ويساعد في دراسة كثير من الظواهر التي يصعب أو يستحيل دراستها في البيئة المدرسية إما لصعوبتها أو خطورتها أو عدم توافر الوقت الكافي لإتمامها.

أما مختبرات العلوم المحوسبة (MBL) فيطلق عليها البعض بالمختبرات المعتمدة على الحاسب الآلي وتعتمد فكرتها أساساً على استخدام الحاسب الآلي في دراسة الظواهر العلمية بشكل واقعي وليس افتراضياً. ويعتبر هذا النوع من أحدث أنواع دمج الحاسب الآلي في تدريس المواد العلمية وأقلها استخداماً، حيث يستخدم الحاسب كوسيلة قياس في دراسة التجارب والنشاطات المعملية وذلك من خلال قراءة البيانات وتحليلها مما يوفر الوقت الكافي للاستقصاء العلمي ومناقشة التجارب المعملية. وتتكون مختبرات العلوم المحوسبة من برمجيات تفاعلية في أجهزة الحاسب الآلي موصل بنهايات طرفية حساسة تسمى المستشعرات (Sensors) حيث يتم تكامل مكونات التجارب العملية في مواد العلوم المختلفة مع الحاسب الآلي كوسيلة قياس، وبذلك يدخل الحاسب كأحد عناصر المختبر. وبهذا يصبح المختبر المحوسب أداة لتجميع البيانات وتحليلها ومن ثم حفظها. ويستخدم المختبر المحوسب لإجراء التجارب الواقعية في معامل العلوم حيث يتميز بقدرته على رسم الرسوم البيانية أثناء تجميع بيانات الظاهرة المراد دراستها، وبالتالي ربط الحدث أو الظاهرة العلمية مع الرسم البياني له في آن واحد (Real-time Graphing).

وقد بدأ استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في تعليم العلوم بالولايات المتحدة الأمريكية في المرحلة الثانوية قبل أكثر من عشرين عاماً تقريباً، حيث لعب مركز التقنيات التربوية (The Technical Education Research Center – TERC –) في كامبرج ماسشيوستس (Cambridge Massachusetts) دوراً بارزاً في هذا المجال [٥].

ومن مسوغات استخدام مختبرات العلوم المحوسبة أنه يمكن بواسطتها عمل الكثير من التجارب التي لا يمكن عملها في المعمل التقليدي لطول وقت تنفيذ التجربة أو أحياناً لخطورة التعامل المباشر مع بعض الأدوات، وكذلك قدرتها على رسم الرسوم البيانية أثناء تجميع بيانات الظاهرة المراد دراستها وبالتالي ربط الحدث مع الرسم البياني له في آن واحد (Real-time Graphing)، وهذا بدوره يساعد الطلاب على إدراك المفاهيم العلمية بشكل أعمق وتصحيح كثير من المفاهيم العلمية الخاطئة لديهم. كما يمكن أن تساهم المختبرات المحوسبة في تنمية الاتجاهات الإيجابية لدى الطلاب نحو العلوم والتقنية[٦ ، ٧]. وأدى هذا الاستخدام إلى معالجة الكثير من مشكلات مختبرات العلوم التقليدية، وتفعيل تلك المختبرات لتؤدي دورها في بناء الطالب المتنور علمياً.

مشكلة الدراسة

أولت وزارة التربية والتعليم في المملكة العربية السعودية اهتماماً في دمج تقنية المعلومات والاتصال في خبرات المناهج الدراسية وخصوصاً المواد العلمية، ولإدراكها أهمية دمج التقنية في التعليم، تبنت بعض المشاريع التي تدّعم هذا التوجُّه، ومن هذه المشاريع "مشروع مختبرات العلوم المحوسبة".

وتعتبر مختبرات العلوم المحوسبة من الطرق المهمة للاستفادة من مختبرات العلوم في تحسين تعلم وتعليم العلوم، وإكساب الخبرة للطلاب في دمج التقنية في العمل اليومي للمختبر المدرسي، كما يؤمل أن تساعد في تنمية الاتجاهات الايجابية للطلاب نحو العلوم والتقنية بشكل عام ومختبر العلوم بشكل خاص.

وقامت وزارة التربية والتعليم بتجريب استخدام مختبرات العلوم المحوسبة، حيث جهزت أكثر من ستين مختبراً محوسباً في المدارس الثانوية للبنين في بداية العام الدراسي

١٤٢٣- ١٤٢٤هـ في عدد من مناطق المملكة المختلفة. ولذا أجريت هذه الدراسة لمعرفة واقع استخدام هذه المختبرات بعد سنة من تزويد مدارس التجربة بها، ودراسة اتجاهات معلمي العلوم والطلاب نحوها من حيث التجهيز والاستخدام وتأثيرها على تعلم وتعليم العلوم وتأثيرها على اتجاهاتهم نحو العلوم والحاسب الآلي.

أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة من أهمية دمج التقنية في التعليم بشكل عام وفي تعليم العلوم بشكل خاص، ويمكن أن تساعد متخذي القرار في وزارة التربية والتعليم في تقرير مدى جدوى تعميم تجربة مختبرات العلوم المحوسبة. ويمكن الاستفادة من نتائج هذه الدراسة في تطوير تجربة مختبرات العلوم المحوسبة، كما تسهم بتزويد المهتمين بأبرز معوقات استخدام مختبرات العلوم المحوسبة، وتعطي حلولاً لسبل التغلب على هذه المعوقات.

أهداف الدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة واقع تطبيق تجربة مختبرات العلوم المحوسبة في عدد من المدارس الثانوية في المملكة العربية السعودية، واتجاهات معلمي العلوم والطلاب نحوها من خلال تحقيق الأهداف التالية:

١- معرفة مدى استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في مدارس التجربة.

٢- تحديد اتجاهات المعلمين والطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث التجهيز والاستخدام، وأثرها على تعلم وتعليم العلوم، وأثرها على اتجاهاتهم نحو الحاسب الآلي والعلوم.

٣- تحديد سبل تطوير تجربة مختبرات العلوم المحوسبة.

أسئلة الدراسة

١- ما مدى استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في تدريس مواد العلوم (الكيمياء، والفيزياء، والأحياء) في المرحلة الثانوية؟

٢- ما اتجاهات المعلمين والطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث:

أ) التجهيز والاستخدام.

ب) أثرها على تعلم وتعليم العلوم.

ج) تنمية اتجاهاتهم نحو الحاسب الآلي والعلوم.

٣- ما سبل تطوير استخدام مختبرات العلوم المحوسبة من وجهة نظر المعلمين؟

٤- أ) هل هناك فروق دالة إحصائياً بين اتجاهات المعلمين بإجاباتهم عن السؤال الثاني حسب متغير المنطقة التعليمية والمادة الدراسية ومهارة التعامل مع الحاسب الآلي؟

ب) هل هناك فروق دالة إحصائياً بين اتجاهات الطلاب بإجاباتهم عن السؤال الثاني حسب متغير المنطقة التعليمية والصف الدراسي ومهارة التعامل مع الحاسب الآلي؟

مصطلحات الدراسة

اتجاهات (Attitudes): يعرّف نتكو (Nitko) الاتجاه بأنه "شعور إيجابي أو سلبي نحو موضوع أو شخص أو وضع أو فكر معين"[٨، ص ٤٥٠]، ويعرّف زيتون الاتجاه بأنه "مجموعة المكونات المعرفية والانفعالية والسلوكية التي تتصل باستجابة الفرد نحو قضية أو موضوع أو موقف... وكيفية تلك الاستجابات من حيث القبول أو الرفض"[٩، ص ١٠٩]. بينما يعرّف نشواتي الاتجاهات بأنها

"نزعات تؤهل الفرد للاستجابة بأنماط سلوكية محددة، نحو أشخاص أو أفكار أو حوادث أو أوضاع أو أشياء معينة"[١٠، ص ٤٧١].

أما الاتجاه العلمي (Scientific Attitude) فيعرّفه زيتون بأنه "يعبر عن محصلة استجابات الطالب نحو موضوع ما من موضوعات العلم وذلك من حيث تأييد الطالب لهذا الموضوع أو معارضته له"[٩، ص ١١٠]. ويؤكد دوران (Doran) وجود اتجاهات فكرية وأخرى عاطفية تتحكم في الاتجاه العلمي لدى الطالب، فالفكرية منها تركز على المعرفة بموضوع الاتجاه أما العاطفية فتتعلق برد فعل عاطفي أو شعوري تجاه الموضوع [١١].

ويعرّف الاتجاه في هذه الدراسة إجرائياً "باستجابات المعلمين والطلاب حسب مقياس ليكرت الخماسي (موافق بشدة، موافق ، محايد، غير موافق، غير موافق بشدة) نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث التجهيز والاستخدام وتأثيرها على تعلم تعليم العلوم وتأثيرها على اتجاهاتهم نحو الحاسب الآلي والعلوم".

مختبرات العلوم المحوسبة (Microcomputer-Based Laboratory): يتكون مختبر العلوم المحوسب من جهاز حاسب آلي موصل بنهايات طرفية حساسة تسمى المستشعرات (Sensors) من أجل تجميع بيانات الظاهرة الطبيعية المدروسة في الوقت الحقيقي وتحليل بياناتها عن طريق برنامج خاص بذلك [٥].

ويمكن تعريف مختبرات العلوم المحوسبة إجرائياً في هذه الدراسة بأنها "أداة تتكون من برمجيات تفاعلية في أجهزة الحاسب الآلي موصل بنهايات طرفية حساسة تسمى المستشعرات حيث يتم تكامل مكونات التجارب العملية في مواد العلوم المختلفة مع الحاسب الآلي كوسيلة قياس لتجميع البيانات وتحليلها، حيث تتميز بقدرتها على رسم

الرسوم البيانية أثناء تجميع بيانات الظاهرة المراد دراستها وربط الحدث أو الظاهرة العلمية مع الرسم البياني له في آن واحد (Real-time Graphing)".

معلمو العلوم: يقصد بمعلمي العلوم بهذه الدراسة معلمو الفيزياء والكيمياء والأحياء في جميع المدارس الثانوية التي تم تطبيق تجربة مختبرات العلوم المحوسبة فيها خلال العام الدراسي ١٤٢٣/١٤٢٤هـ.

الدراسات السابقة

سيتم استعراض بعض الدراسات السابقة حول مختبرات العلوم المحوسبة من خلال المحورين الرئيسين التاليين:

المحور الأول: الدراسات المتعلقة بأثر مختبرات العلوم المحوسبة على تعلم وتعليم العلوم.

المحور الثاني: الدراسات المتعلقة باتجاهات المعلمين والطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة.

المحور الأول: الدراسات المتعلقة بأثر مختبرات العلوم المحوسبة على تعلم وتعليم العلوم

تناولت عدد من الدراسات أثر مختبرات العلوم المحوسبة على إدراك الطلاب للمفاهيم العلمية ومعالجتها للمفاهيم العلمية الخاطئة لدى الطلاب، وخاصة فيما يتعلق بالرسوم البيانية التي غالباً ما تصاحب التجارب المعملية لدراسة الظواهر العلمية. ففي دراسة مكروس وتنكر (Mokros & Tinker, 1987) التي هدفت لتحديد أبرز المفاهيم العلمية الخاطئة لدى طلاب المرحلة المتوسطة في مهارات قراءة الرسوم البيانية المتعلقة بمواضيع العلوم، أظهرت المقابلات الشخصية التحليلية مع الطلاب أن التعامل مع

الرسوم البيانية باعتبارها صوراً، والخلط بين مفهومي الميل والطول تمثل أبرز المفاهيم الخاطئة لدى الطلاب. وفي الجزء الثاني من الدراسة قاما بدارسة أثر استخدام المختبرات المحوسبة على مهارات قراءة الرسوم البيانية في وحدة الحركة. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن الطلاب أظهروا فهماً أعمق وتحليلاً أفضل في قراءة الرسوم البيانية. وبعد هاتين الدراستين الاستطلاعيتين تم إجراء الدراسة الرئيسة التي ركزت على دراسة أثر استخدام المختبر المحوسب في مهارات قراءة الرسوم البيانية في وحدات الحركة والحرارة والصوت. وقد شارك في هذه الدراسة ١٢٥ طالباً خلال ثلاثة أشهر. وقد بينت النتائج فروقاً دالة إحصائياً لصالح مجموعة المختبر المحوسب في قراءة وتحليل الرسوم البيانية [١٢].

وأجرى براسل (Brasell, 1987) بحثاً تجريبياً لدراسة أثر استخدام المختبر المحوسب على تحصيل طلاب المرحلة الثانوية في موضوع الحركة. وقد قام الباحث بتقسيم الطلبة المشاركين (٩٣ طالبا) إلى أربع مجموعات: المجموعة التجريبية الأولى استخدمت المختبر المحوسب حيث ساعد المختبر المحوسب على قراءة البيانات ورسمها آنياً مع حدوث الظاهرة المدروسة، أما المجموعة التجريبية الثانية فاختلفت عن الأولى في تأخر ظهور القراءات ورسمها لمدة ٢٠ ثانية من انتهاء الظاهرة المدروسة، بينما المجموعة الضابطة الأولى درست باستخدام المختبر التقليدي حيث قامت بجمع البيانات ورسمها يدوياً، أما المجموعة الأخيرة فلم تقم بأداء أي نشاط عملي عن موضوع الحركة. وقد أظهرت نتائج الدراسة فروقاً دالة إحصائياً لصالح طلاب المجموعة التجريبية الأولى في الاختبار التحصيلي البعدي عن بقية المجموعات. وقد توصل الباحث إلى أن الرسم البياني للظاهرة العلمية المدرسة الذي يتم آنياً مع الحدث (Real-time Graphing) زاد من دافعية الطلبة للتعلم وأدى إلى فهم صحيح للمفاهيم المدروسة [١٣].

وفي دراسة أخرى قام بها أوشيزو (Occhuizzo,1993) شملت ٣٢ طالباً من طلاب الصف الثاني عشر (الثالث ثانوي) هدفت لمعرفة أثر استخدام المختبر المحوسب على فهم الطلاب لتجربة البندول البسيط، أكدت نتائجها ما توصلت له نتائج دراسة مكروس وتنكر (Mokros & Tinker, 1987) ودراسة براسل (Brasell,1987) في مقدرة مختبرات العلوم المحوسبة على زيادة فهم وتحليل الطلاب للرسوم البيانية [١٤].

وفي دراسة أجراها سفيك (Svec, 1995) هدفت معرفة أثر المختبرات المحوسبة في تحليل الطلاب للرسوم البيانية وفهم مفاهيم الحركة لطلاب مقررات الفيزياء الجامعية الأولية. وأظهرت نتائجها فروقا دالة إحصائياً لصاح استخدام المختبرات المحوسبة في تصحيح المفاهيم الفيزيائية لدى الطلاب، وفي قراءتهم وتحليلهم للرسوم البيانية المتعلقة بموضوع الحركة [١٥].

وقام رديش وآخرون (Redish, Saul, & Steinberg, 1997) في جامعة ميرلاند (Maryland) بدراسة هدفت لمعرفة اثر استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في تدريس موضوعات في الميكانيكا شملت مفهوم السرعة وقانون نيوتن الثالث. وقد قسم الطلاب المشاركين في هذه الدراسة إلى مجموعتين: مجموعة تم تدريسها باستخدام المختبر المحوسب، والأخرى بالمختبر التقليدي. وقد توصلت الدراسة إلى فروق دالة إحصائياً لصالح مجموعة المختبر المحوسب في اختبار الميكانيكا المقنن الذي تم تطبيقه على الطلاب بعد انتهاء التجربة. كما أظهرت نتيجة الاختبار المفتوح فهماً وتحليلاً أعمق لدى طلاب مجموعة المختبر المحوسب [١٦].

وفي دراسة تم تطبيقها على البيئة السعودية، قام الشايع (٢٠٠٣م) بدراسة أثر المختبرات المحوسبة على تعلم الطلاب لموضوع المكثفات في مقررات الفيزياء الأولية المقدمة في قسم الفيزياء، جامعة الملك سعود. وشملت عينة الدراسة ١١٤ طالباً يدرسون

في ثلاث مقررات من مقررات الإعداد العام لطلبة الجامعة المقدمة لطلاب كليات العلوم والزراعة والهندسة والحاسب والكليات الطبية. وأكدت نتائجها وجود فروق دلالة إحصائياً لصالح طلاب المجموعات التجريبية الذين درسوا باستخدام مختبرات العلوم المحوسبة في الاختبار التحصيلي البعدي وخاصة فيما يتعلق بفهم وتحليل الرسوم البيانية [١٧].

كما أكدت بعض الدراسات دور مختبرات العلوم المحوسبة في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب، حيث قام ناشمياس ولن (Nachmias & Linn, 1987) بدراسة هدفت لمعرفة أثر استخدام مختبرات العلوم المحوسبة على مهارات التفكير العلمي لطلاب المرحلة المتوسطة. شارك في هذه الدراسة ٢٤٩ طالباً خلال فصلين دراسيين تم خلالهما إجراء ٥٤ نشاطاً عملياً في موضوعات الحرارة. وقد أظهرت النتائج فروقاً دالة إحصائياً في نمو بعض مهارات التفكير العلمي لدى الطلاب نتيجة استخدامهم لمختبرات العلوم المحوسبة [١٨].

ومن أبرز مميزات مختبرات العلوم المحوسبة معالجتها لعامل ضيق الوقت الذي يواجه معلم العلوم عند رغبته بإجراء التجارب المعملية، حيث أشارت بعض الدراسات إلى أن المختبر المحوسب أدى إلى تدنى زمن تجهيز التجارب من ٥٣٪ من وقت التجربة في المختبر التقليدي إلى ٥ ٪ فقط في المختبر المحوسب، وكذلك قللَّ من زمن الحصول على نتائج التجربة من ٤٥ ٪ في المختبر التقليدي إلى حوالي ١ ٪ في المختبر المحوسب. و مما لاشك فيه أن توفير هذا الوقت سوف يرفع زمن الاستكشاف والتحليل لدى الطالب إلى ٩٤ ٪ من وقت المختبر الحقيقي مما ينمي عنده القدرة على التفكير والتحليل ودراسة الظواهر الطبيعية بدقة أكثر ويتيح لجميع الطلاب إجراء التجارب بأنفسهم [١٩]. كما أكدت دراسة الشايع (٢٠٠٣م) على أن استخدام المختبر المحوسب وفر ما بين ٥٠- ٧٥٪ من وقت المختبر

التقليدي والذي عادة ما يستغرقه الطلاب في جمع البيانات ورسم الرسوم البيانية وجعل الطلاب يركزون على ما هو أهم وهو تحليل هذه البيانات وفهم أعمق لواقع العلاقات بين المتغيرات[١٧].

كما أكدت بعض الدراسات على مساعدة مختبرات العلوم المحوسبة الطلاب على تقليل نسبة الخطأ التي عادة ما تصاحب التجارب المعملية والتي تعود إلى الأخطاء البشرية والفنية. حيث أكدت الدراسات على وجود فروقاً دالة إحصائياً لصالح الطلاب الذين استخدموا مختبرات العلوم المحوسبة في دقة النتائج [١٦ ، ١٧].

المحور الثاني : الدراسات المتعلقة باتجاهات المعلمين والطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة

من أولى الدراسات التي أجريت في مجال استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في تعليم العلوم، دراسة قام بها فار وفان دن برغ (Farr and van den Berg, 1982) هدفت معرفة أثر استخدام المختبر المحوسب على تدريس وحدتي الحركة والحرارة في المرحلة الجامعية الأولية. وقد أوضحت نتائج دراستهما أن ٨١٪ من الطلاب استمتعوا باستخدام المعمل المحوسب، وأن ٣٣٪ منهم ذكروا أنهم تعلموا باستخدام المختبر المحوسب أكثر من المختبر العادي، بينما أشار ٤٤٪ منهم أن تعلمهم مساوٍ لما تعلموه في المختبر العادي. وقد توصل الباحثان إلى أن المختبر المحوسب ساعد في تقليل الزمن اللازم لجمع البيانات ورسمها وبالتالي أتاح الفرصة للطلاب للتعلم بوقت أقصر وجهد أقل [٢٠].

وفي العام نفسه، قام شوناكي (Chonacky, 1982) بدراسة أثر استخدام المختبر المحوسب في دراسة بعض المفاهيم والمهارات الإحصائية المتعلقة بموضوع الطاقة في معامل الفيزياء الجامعية، ووجد أن ٧٥٪ من الطلاب المشاركين في هذه الدراسة يملكون اتجاهات ايجابية نحو المختبرات المحوسبة [٢١].

وأكدت دراسة ستن (Stein, 1986) ما توصلت له الدراسات السابقة، في دراسته التي هدفت إلى معرفة أثر استخدام المختبرات المحوسبة في تدريس موضوعات الحرارة، حيث شارك في هذه الدراسة ٢٤٩ طالباً من طلاب الصف الثامن (الثاني متوسط). وتوصل الباحث إلى أن الطلاب تعلموا بشكل أفضل مفاهيم الحرارة وأنهم استمتعوا باستخدام المختبرات المحوسبة. كما أن المعلمين الذين شاركوا في هذه الدراسة أبدوا اتجاهات ايجابية نحو استخدام المختبر المحوسب في تدريس العلوم [٢٢].

ومن الدراسات التي هدفت إلى معرفة اتجاهات معلمي العلوم في المرحلة الثانوية نحو مختبرات العلوم المحوسبة دراسة هك (Heck, 1990). وقد شارك في هذه الدراسة ٤٣ معلماً من معلمي العلوم في المدارس الثانوية في هاواي (Hawaii). وأشارت نتائجها إلى أن مختبرات العلوم المحوسبة لم يتم استخدامها بشكل موسع، حيث ٩٥٪ من المعلمين استخدمها بنسبه ٢٥٪ أو أقل من استخدام المختبر بشكل عام. كما أشارت النتائج أن المعلمين يعتقدون أن المختبر المحوسب ساعد الطلاب في استخلاص النتائج وتحليلها من الرسوم البيانية بشكل أفضل. وأشارت الدراسة إلى وجود اتجاهات إيجابية بشكل عام لدى المعلمين نحو مختبرات العلوم المحوسبة. كما أكدت الدراسة على حاجة المعلمين لمزيد من التدريب والتجهيزات [٢٣].

وفي دراسة مشابهة أجراها سوير (Swyer, 1997) حول اتجاهات معلمي وطلاب العلوم نحو استخدام المختبرات المحوسبة في مختبرات العلوم، وشارك بالدراسة ٥٣ معلماً و٥٩ طالباً، وأكدت نتائجها بشكل عام على وجود اتجاهات إيجابية لدى المعلمين والطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة، وأن مختبرات العلوم المحوسبة زادت من اتجاهات المعلمين والطلاب الايجابية نحو العلوم والحاسب الآلي [٢٤].

وفي دراسة تم إجراؤها في هونج كونج (Hong Komg)، قام توماس وزملاؤه (Thomas, Man-wai, & Po-keung, 2004) بمحاولة معرفة اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية نحو مختبرات العلوم المحوسبة. وأظهرت نتائج الدراسة التي شارك فيها ثلاثة وثلاثون طالباً وطالبة على وجود اتجاهات ايجابية لدى الطلاب نحو هذه المختبرات بشكل عام. كما أكدت الدراسة على مدى تأثير المختبرات المحوسبة على تعلم الطلاب، وأشارت إلى بعض الصعوبات التقنية التي واجهها المشاركين في هذه الدراسة. وأوصت على ضرورة التدريب واستخدام هذه المختبرات في المراحل التي تسبق المرحلة الثانوية ليكون لدى الطلاب خبرة أكثر [٢٥].

منهج الدراسة وأدواتها

اتبعت هذه الدراسة المنهج المسحي الوصفي الذي يهتم بوصف الظاهرة باستفتاء جميع مجتمع الدراسة أو عينة كبيرة منهم. ومن أجل الإجابة عن أسئلة الدراسة، قام الباحث ببناء استفتاءين مسترشداً بالدراسات السابقة في المجال نفسه، وهما: استفتاء خاص بالمعلمين وآخر خاص بالطلاب. وتكون كل استفتاء من قسمين؛ القسم الأول: ركز على دراسة اتجاهات العينة نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث التجهيز والاستخدام، وأثرها على تعلم وتعليم العلوم، وأثرها على الاتجاهات نحو العلوم والحاسب الآلي. أما القسم الثاني فتناول مدى استخدام مختبرات العلوم المحوسبة، وكيفية استخدامها، بالإضافة لبعض المتغيرات المهمة في هذه الدراسة مثل المنطقة التعليمية، ومهارة استخدام الحاسب الآلي، والمادة الدراسية والصف الدراسي.

صدق وثبات أدوات الدراسة

تم اختبار الصدق الظاهري (Face Validity) لأدوات الدراسة (استفتاء المعلمين واستفتاء الطلاب)، من خلال تحكيمها بواسطة مجموعة من أعضاء هيئة التدريس في قسم

المناهج وطرق التدريس في كلية التربية بجامعة الملك سعود وبعض المختصين بالإدارة العامة لتقنيات التعليم بوزارة التربية والتعليم للتأكد من صدق الأدوات. وقد قام الباحث بعمل جل الملحوظات والتوصيات التي قدمها المحكمون. وتم حساب ثبات أدوات الدراسة حسب معادلة ألفا كرونباخ لجميع محاور الاستفتاء الخاص بالمعلمين والاستفتاء الخاص بالطلاب، ويوضح الجدول رقم (١) معاملات ألفا كرونباخ لمحاور استفتاء المعلمين والطلاب. وكما يلاحظ فإن معاملات الثبات لجميع المحاور عاليةً جداً ما عدا محور التجهيز والاستخدام فقد كانت معامل الثبات له متوسط.

الجدول رقم (١). معاملات ثبات ألفا كرونباخ لمحاور الدراسة.

المحور	معامل ألفا كرونباخ	
	استفتاء المعلمين	استفتاء الطلاب
التجهيز والاستخدام	٠,٦٣٥	٠,٦١٣
تعلم وتعليم العلوم	٠,٩١٧	٠,٨٦٥
الاتجاه نحو العلوم والحاسب الآلي	٠,٩٠٧	٠,٨٢٨
الاتجاه العام	٠,٩٢٦	٠,٨٩٧

حدود الدراسة

تتمثل حدود هذه الدراسة بمدارس التجربة التي تم تطبيق تجربة مختبرات العلوم المحوسبة فيها عام ١٤٢٣/١٤٢٤هـ، وهي (٢١) مدرسة موزعة على سبع مناطق تعليمية وهي مكة المكرمة والمدينة المنورة والرياض والمنطقة الشرقية والقصيم وعسير وجازان.

الأساليب الإحصائية

اشتملت المعالجة الاحصائية لبيانات الدراسة على الأساليب التالية :

١- التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات والانحرافات المعيارية

٢- معادلة ألفا كرونباخ لقياس ثبات أدوات الدراسة

٣- اختبار (ت) و تحليل التباين الأحادي (One way ANOVA) لدراسة الفروقات في استجابات عينة الدراسة

٤- اختبار شفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية.

مجتمع الدراسة

شمل مجتمع الدراسة جميع معلمي العلوم لمواد الفيزياء والكيمياء والأحياء، وطلاب المرحلة الثانوية في المدارس التي تم تطبيق تجربة مختبرات العلوم المحوسبة فيها عام ١٤٢٣-١٤٢٤هـ، حيث بلغ عدد هذه المدارس (٢١) مدرسة موزعة على سبع من مناطق المملكة العربية السعودية التعليمية وهي مكة المكرمة والمدينة المنورة والرياض والمنطقة الشرقية والقصيم وعسير وجازان. أما بالنسبة لعدد مجتمع الدراسة من المعلمين والطلاب فبلغ (١٨٣) معلماً و(٩٥٠٥) طالباً. ويوضح الجدول رقم (٢) توزيع مجتمع الدراسة حسب المناطق التعليمية.

عينة الدراسة

شملت عينة الدراسة جميع أفراد مجتمع الدراسة من معلمي العلوم، وبلغ عدد الذين استجابوا لأداة الدراسة (١١٨) معلما، ويمثلون ما نسبته (٦٤,٥٪) من المجتمع الأصلي. أما بالنسبة لاختيار عينة الدراسة من الطلاب فتم اختيارهم بطريقة عشوائية طبقية منتظمة حيث تم توزيع أداة الدراسة على أربعة طلاب من كل فصل من فصول مدارس التجربة بواقع أول وآخر طالبين حسب الترتيب الهجائي، وبلغ عـــــدد الطلاب

الجدول رقم (٢): توزيع مجتمع الدراسة.

المنطقة التعليمية	عدد المدارس	عدد الفصول	عدد المعلمين	عدد الطلاب
مكة المكرمة	٣	٦١	٣٠	٢٢٧١
المدينة المنورة	٢	٣٨	١٩	١٣٨٨
الرياض	٤	٧٧	٤٠	٢٥٤٥
المنطقة الشرقية	٣	٤٧	٢٣	٦٦٨
القصيم	٥	٧٣	٤٠	١٨٥٥
عسير	٢	٣٠	١٩	٤٣٦
جازان	٢	١٩	١٢	٣٤٢
المجموع	٢١	٣٤٥	١٨٣	٩٥٠٥

الذين استجابوا لأداة الدراسة (٥٨٠) طالباً ويمثلون ما نسبته (٥٣.٨٪) من المجتمع المستهدف، ويوضح جدول رقم (٣) توزيع عينة الدراسة من المعلمين والطلاب ونسبتهم من المجتمع المستهدف.

ويلاحظ من الجدول رقم (٣) أن منطقة الرياض تعتبر أقل المناطق استجابة لأدوات الدراسة، حيث كانت نسبة المعلمين الذين استجابوا (٤٧٪) فقط، بينما لم يشارك أي طالب من منطقة الرياض التعليمية في هذه الدراسة، ويرجع ذلك لعدم توزيع الأداة من قبل المسئولين في إدارة التعليم على الطلاب، ولم يتمكن الباحث من إعادة التوزيع لموافقة تلك الفترة اختبارات نهاية العام الدراسي، وتم الاكتفاء بعينة الطلاب من المناطق الأخرى.

الجدول رقم (٣). توزيع مجتمع الدراسة وعينتها حسب المناطق التعليمية.

المنطقة التعليمية	عدد المدارس	عدد المعلمين			عدد الفصول	عدد الطلاب		
		عدد المجتمع المستهدف	عدد العينة المستجيبة	النسبة		عدد المجتمع المستهدف	عدد العينة المستجيبة	النسبة
مكة المكرمة	٣	٣٠	٢٣	٧٦.٧	٦١	٢٤٤	١٢٩	٥٢.٩
المدينة المنورة	٢	١٩	١٦	٨٤.٢	٣٨	١٥٨	٤٧	٢٩.٨
الرياض	٤	٤٠	١٩	٤٧.٥	٧٧	- -	- -	- -
المنطقة الشرقية	٣	٢٣	١٣	٥٦.٥	٤٧	١٨٨	٨١	٤٣.١
القصيم	٥	٤٠	٢٤	٦٠	٧٣	٢٩٢	٢٠٢	٦٩.٢
عسير	٢	١٩	١٣	٨٦.٤	٣٠	١٢٠	٨٨	٧٣.٣
جازان	٢	١٢	١٠	٨٣.٣	١٩	٧٦	٣٣	٤٣.٤
المجموع	٢١	١٨٣	١١٨	٦٤.٥	٣٤٥	١٠٧٨	٥٨٠	٥٣.٨

ويوضح الجدول رقم (٤) توزيع عينة الدراسة من المعلمين حسب المواد التي يدّرسونها، حيث كان عدد معلمي مواد العلوم المختلفة المشاركين في هذه الدراسة متقاربة إلى حدٍ كبير، فقد بلغ عدد معلمي الفيزياء المشاركين في هذه الدراسة (٤١) معلماً، بينما بلغ عدد معلمي الكيمياء والأحياء (٣٨) و(٣٩) معلماً على التوالي.

الجدول رقم (٤). توزيع المعلمين حسب المناطق والمواد التي يَدرسونها.

المنطقة التعليمية	الفيزياء	الكيمياء	الأحياء	المجموع	
				ك	٪
مكة المكرمة	٩	٧	٧	٢٣	١٩.٥
المدينة المنورة	٤	٤	٨	١٦	.١٣
الرياض	٧	٦	٦	١٩	١٦.١
المنطقة الشرقية	٤	٥	٤	١٣	١١.٠
القصيم	٨	٩	٧	٢٤	٢٠.٣
عسير	٦	٣	٤	١٣	١١.٠
جازان	٣	٤	٣	١٠	٨.٥
المجموع	٤١	٣٨	٣٩	١١٨	
النسبة	٣٤.٧	٣٢.٢	٣٣.١		

كما يوضح الجدول رقم (٤) أن معلمي منطقتي القصيم ومكة المكرمة أكثر المعلمين مشاركة في هذه الدراسة، حيث بلغت نسبتهم (٢٠.٣٪) و (١٩.٥٪) على التوالي. ولم يشارك سوى عشرة معلمين من منطقة جازان وذلك نظراً لأن عدد مدارس التجربة فيها كانت مدرستين فقط.

ويوضح الجدول رقم (٥) توزيع عينة الطلاب حسب المناطق التعليمية والصفوف الدراسية، حيث كان عدد الطلاب من منطقة القصيم أعلى نسبة للمشاركين وذلك لوجود خمسة مدارس للتجربة فيها، بينما بلغ نسبة المشاركين في منطقة جازان (٥.٨٪) فقط لمشاركة مدرستين فقط في التجربة ولصغر حجم المدارس المشاركة.

الجدول رقم (٥). توزيع الطلاب حسب المناطق التعليمية والصفوف الدراسية.

المنطقة التعليمية	عدد الطلاب في الصفوف			المجموع	النسبة
	الأول	الثاني	الثالث		
مكة المكرمة	٦١	٣٤	٣٤	١٢٩	٢٢,٢
المدينة المنورة	١٣	١٢	٢٢	٤٧	٨,١
المنطقة الشرقية	٣١	٣٨	١٢	٨١	١٤
القصيم	٧٠	٨٦	٤٦	٢٠٢	٣٤,٨
عسير	٤٦	٢٤	١٨	٨٨	١٥,٢
جازان	١٠	١١	١٢	٣٣	٥,٧
المجموع	٢٣١	٢٠٥	١٤٤	٥٨٠	
النسبة	٣٩,٨	٣٥,٣	٢٤,٩		

ويوضح الجدول رقم (٥) مشاركة ٢٣١ طالباً في الصف الأول الثانوي حيث بلغت نسبتهم (٣٩,٨٪) من مجموع الطلاب المشاركين، بينما كانت نسب طلاب الصفين الثاني والثالث الثانوي (٣٥,٣٪) و (٢٤,٩٪) على التوالي. ويعود زيادة عدد الطلاب في الصفين الأول والثاني إلى حجم نسبتهم في المجتمع الأصلي، حيث إن عدد فصول الصفين الأول والثاني الثانوي أكثر من عدد فصول الصف الثالث الثانوي.

نتائج الدراسة ومناقشتها

السؤال الأول: ما مدى استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في تدريس مواد العلوم (الكيمياء، والفيزياء، والأحياء) في المرحلة الثانوية؟

أولاً: مدى الاستخدام بناء على استجابات المعلمين

يوضح الجدول رقم (٦) أن (٣٧,٧٪) من المعلمين في عينة الدراسة لم يستخدموا مختبرات العلوم المحوسبة مطلقاً، بينما أكد (٦٢,٣٪) استخدامهم لها لمرة واحدة على الأقل خلال الفصل الدراسي الواحد. كما يلاحظ من الجدول أن (٩٢,٣٪) من معلمي منطقة عسير سبق لهم استخدامها، بينما لم يستخدمها من معلمي منطقة مكة المكرمة سوى (٤٠,٩٪) فقط. ويجدر بالإشارة هنا أن أربعة معلمين لم يستجيبوا لهذا السؤال.

الجدول رقم (٦). مدى استخدام المعلمين لمختبرات العلوم المحوسبة بناء على متغير المنطقة التعليمية.

المنطقة التعليمية	العدد	لم يسبق استخدامه		سبق استخدامه			
		ك	٪	١ – ٢	٣ – ٤	٥ أو أكثر	ك	٪
مكة المكرمة	٢٢	١٣	٥٩,١	٤	٢	٣	٩	٤٠,٩
المدينة المنورة	١٦	٧	٤٣,٧	٩	٠	٠	٩	٥٦,٣
الرياض	١٨	٩	٥٠	٦	٢	١	٩	٥٠
المنطقة الشرقية	١٣	٣	٢٣,١	٩	١	٠	١٠	٧٦,٩
القصيم	٢٢	٧	٣١,٨	١٠	٢	٣	١٥	٦٨,٢
عسير	١٣	١	٧,٧	١٠	٢	٠	١٢	٩٢,٣
جازان	١٠	٣	٣٠	٤	٣	٠	٧	٧٠
المجموع	١١٤	٤٣	٣٧,٧	٥٢	١٢	٧	٧١	٦٢,٣

وهذه النتيجة تتطلب معرفة الأسباب التي دعت أغلب المعلمين في منطقة مكة المكرمة لعدم استخدام مختبرات العلوم المحوسبة، والتي يمكن أن تعود لعدم أو ضعف

التدريب مثلاً ، أو عدم توفر بعض مستلزمات وتجهيزات هذه المختبرات. وفي المقابل ينبغي أيضاً معرفة أسباب الإقبال الكبير من معلمي منطقة عسير على استخدام هذه المختبرات.

أما بالنسبة لمدى الاستخدام بناءً على متغير المادة الدراسية ، فيوضح الجدول رقم (٧) أن معلمي المواد المختلفة متقاربين إلى حد كبير في مدى استخدامهم للمختبرات المحوسبة. حيث بلغت نسبة معلمي الفيزياء الذين لم يسبق لهم استخدام المختبرات المحوسبة (٣٨.٩٪)، بينما أكد البقية (٦١.١٪) استخدامهم لها. وأوضح (٦٤.٧٪) من معلمي الكيمياء والأحياء استخدامهم لها. وتؤكد هذه النتيجة مدى ملائمة هذه المختبرات لمواد العلوم المختلفة.

الجدول رقم (٧). مدى استخدام المعلمين لمختبرات العلوم المحوسبة بناء على متغير المادة الدراسية.

المادة الدراسية	العدد	لم يسبق استخدامه		سبق استخدامه				
		ك	٪	١ – ٢	٣ – ٤	٥ أو أكثر	ك	٪
الفيزياء	٣٦	١٤	٣٨.٩	١٥	٤	٣	٢٢	٦١.١
الكيمياء	٣٤	١٢	٣٥.٣	١٥	٥	٢	٢٢	٦٤.٧
الأحياء	٣٤	١٢	٣٥.٣	١٧	٣	٢	٢٢	٦٤.٧
غير محدد	١٠	٥	٥٠	٥	٠	٠	٥	٥٠
المجموع	١١٤	٤٣	٣٧.٧	٥٢	١٢	٧	٧١	٦٢.٣

ثانياً: مدى الاستخدام بناء على استجابات الطلاب

يوضح الجدول رقم (٨) مدى استخدام الطلاب للمختبرات المحوسبة في مادة الفيزياء، حيث أكد أكثر من نصف العينة (٥٥.٩٪) من الطلاب أنهم سبق لهم استخدامها لمرة واحدة على الأقل خلال الفصل الدراسي الواحد.

الجدول رقم (٨). مدى استخدام الطلاب للمختبرات المحوسبة في مادة الفيزياء بناءً على متغير المنطقة التعليمية.

المنطقة التعليمية	العدد	لم يسبق استخدامه		سبق استخدامه				
		ك	٪	١ – ٢	٣ – ٤	٥ أو أكثر	ك	٪
مكة المكرمة	١٢٨	٥٦	٤٣.٨	٣٣	١٧	٢٢	٧٢	٥٦.٢
المدينة المنورة	٤٧	٢٦	٥٥.٣	١٤	٤	٣	٢١	٤٤.٧
المنطقة الشرقية	٨٠	٤٧	٥٨.٨	٢٤	٧	٢	٣٣	٤١.٢
القصيم	٢٠٢	٨٠	٣٩.٦	٦٩	٢٩	٢٤	١٢٢	٦٠.٤
عسير	٨٨	٣٣	٣٧.٥	٢٠	١٥	٢٠	٥٥	٦٢.٥
جازان	٣٣	١٣	٣٩.٤	٦	١٠	٤	٢٠	٦٠.٦
المجموع	٥٧٨	٢٥٥	٤٤.١	١٦٦	٨٢	٧٥	٣٢٣	٥٥.٩

وبشكل أكثر تفصيلاً، فإن الجدول رقم (٨) يوضح أن طلاب عسير وجازان والقصيم كانوا أكثر الطلاب استخداماً للمختبرات المحوسبة في مختبرات الفيزياء، حيث أكد (٦٢.٥٪) من طلاب منطقة عسير استخدامهم لها لمرة واحدة على الأقل خلال الفصل الدراسي الواحد، وكانت نسب الطلاب في منطقتي جازان والقصيم (٦٠.٦٪) و(٦٠.٤٪) على التوالي. بينما أوضح أغلب طلاب المنطقة الشرقية (٥٨.٨٪) عدم استخدام المختبرات المحوسبة في مختبرات الفيزياء.

يوضح الجدول رقم (٩) مدى استخدام الطلاب للمختبرات المحوسبة في مادة الكيمياء، حيث أكد (٦٣.٤٪) من الطلاب استخدامهم لها في مختبرات الكيمياء.

الجدول رقم (٩). مدى استخدام الطلاب للمختبرات المحوسبة في مادة الكيمياء بناء على متغير المنطقة التعليمية.

المنطقة التعليمية	العدد	لم يسبق استخدامه		سبق استخدامه				
		ك	٪	١ – ٢	٣ – ٤	٥ أو أكثر	ك	٪
مكة المكرمة	١٢٩	٣٠	٢٣,٣	٢٨	٣٠	٤١	٩٩	٧٦.٧
المدينة المنورة	٤٧	٢٧	٥٦.٤	١٤	٤	٢	٢٠	٤٢.٦
المنطقة الشرقية	٨١	٦٤	٧٩	١١	٣	٣	١٧	٢١
القصيم	٢٠١	٥١	٢٥,٤	١٠٤	٢٦	٢٠	١٥٠	٧٤.٦
عسير	٨٦	٣٠	٣٤.٩	١٧	١٩	٢٠	٥٦	٦٥.١
جازان	٣٣	٩	٢٧.٣	٥	٥	١٣	٢٣	٦٩.٧
المجموع	٥٧٧	٢١١	٣٦.٦	١٨٠	٨٧	٩٩	٣٦٦	٦٣,٤

وكان أكثر الطلاب استخداما لها طلاب منطقة مكة المكرمة حيث كانت نسبة من سبق لهم استخدامها لمرة واحدة على الأقل خلال الفصل الدراسي الواحد (٧٦.٧٪)، بينما كان أقلهم استخداما طلاب المنطقة الشرقية حيث أكد (٧٩٪) من الطلاب عدم استخدامها مطلقاً.

ويوضح الجدول رقم (١٠) نسب استخدام الطلاب للمختبرات المحوسبة في مادة الأحياء ، حيث أكد (٦٥.١٪) منهم استخدامها لمرة واحدة على الأقل خلال الفصل الدراسي الواحد. وكان طلاب المنطقة الشرقية الأكثر استخداما لها في مختبرات الأحياء، حيث أكد ذلك (٨٢.٧٪) منهم، بينما كان أقل الطلاب استخداما طلاب منطقة القصيم حيث أشار (٤٦٪) منهم إلى عدم استخدامها مطلقاً.

الجدول رقم (١٠). مدى استخدام الطلاب للمختبرات المحوسبة في مادة الأحياء بناء على متغير المنطقة التعليمية.

المنطقة التعليمية	العدد	لم يسبق استخدامه		سبق استخدامه			
		ك	٪	١ – ٢	٣ – ٤	٥ أو أكثر	ك	٪
مكة المكرمة	١٢٩	٥٤	٤١,٩	٤٢	٢٤	٩	٧٥	٥٨,١
المدينة المنورة	٤٧	١٢	٢٥,٥	١١	٩	١٥	٣٥	٧٤,٥
المنطقة الشرقية	٨١	١٤	١٧,٣	٢٧	١١	٢٩	٦٧	٨٢,٧
القصيم	٢٠٢	٩٣	٤٦	٧١	٢٤	١٤	١٠٩	٥٤
عسير	٨٧	٢٣	٢٦,٤	٣٢	١٨	١٤	٦٤	٧٣,٦
جازان	٣٣	٦	١٨,٢	٩	١٠	٨	٢٧	٨١,٨
المجموع	٥٧٩	٢٠٢	٣٤,٩	١٩٢	٩٦	٨٩	٣٧٧	٦٥,١

ومن استعراض مدى استخدام مختبرات العلوم المحوسبة حسب ما ورد في استجابات الطلاب في الجداول (٨، ٩، ١٠)، يتضح أن مدى الاستخدام متقارب في مواد العلوم المختلفة حيث كان أكثرها استخداماً في مادة الأحياء وبنسبة (٦٥,١٪)، بينما كان أقلها استخداماً فكان في مادة الفيزياء وبنسبة (٥٥,٩٪). وهذه النتائج متقاربة إلى حد كبير مع نتائج مدى الاستخدام بناء على استجابات المعلمين مما يعطي صدقاً وثقة أكبر بهذه النتائج.

ومن النتائج التي يجدر التعليق عليها هو تفاوت استخدام المختبرات المحوسبة في المنطقة الشرقية، حيث كانت أقل المناطق استخداماً في مادتي الفيزياء والكيمياء، فقد أشار (٥٨,٨٪) من الطلاب إلى عدم استخدامها في مختبرات الفيزياء و(٧٩٪) منهم إلى عدم استخدامها في مختبرات الكيمياء على الإطلاق، بينما كانت أكثر المناطق استخداماً في

مختبرات الأحياء وبنسبة وصلت إلى (٨٢,٧٪). وهذه النتيجة تتطلب الوقوف على أسباب ذلك، فقد يعود السبب إلى التدريب الجيد لمعلمي الأحياء أو متابعة المشرف على تطبيق التجربة في مختبرات الأحياء. كما يلاحظ أن منطقتي عسير وجازان أكثر المناطق استخداماً لمختبرات العلوم المحوسبة وذلك حسب استجابات الطلاب والمعلمين. وهذا كله يتطلب العناية أكثر بدراسة هذه المناطق للوقوف على الأسباب التي أدت إلى هذه النتائج.

كما تجدر الإشارة هنا أن جميع أفراد عينة الدراسة من الطلاب أكدوا استخدامهم لمختبرات العلوم المحوسبة في إحدى مقررات العلوم لمرة واحدة على الأقل خلال الفصل الدراسي الواحد، وتم الوصول إلى هذه النتيجة من تتبع استجابات الطلاب من بياناتهم الأصلية (البيانات الخام)، حيث أشار جميع الطلاب إلى أنهم سبق لهم استخدام المختبرات المحوسبة في إحدى مواد العلوم. وهذا يؤكد أن هذه المختبرات تم تفعيلها في جميع مدارس التجربة (مع استثناء منطقة الرياض من هذه النتيجة حيث لم يستجب الطلاب لأداة هذه الدراسة كما وضح سابقاً).

ثالثاً: كيفية استخدام المختبرات المحوسبة

لضمان صدق النتائج تم استبعاد المعلمين الذين لم يسبق لهم استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في تحليل بقية النتائج وعددهم (٤٧) معلماً. يوضح الجدول رقم (١١) كيفية استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في مدارس التجربة، حيث أشار غالبية المعلمين (٥٥,٧٪) أنهم يقومون بإعداد المختبر المحوسب وعمل التجارب بأنفسهم بطريقة العرض العملي والطلاب يشاهدون النتائج فقط، بينما أفاد (٢٨,٦٪) من المعلمين بقيامهم إعداد المختبر المحوسب بينما يقوم الطلاب بعمل التجارب. كما أوضح (٥,٧٪) من المعلمين بأن الطلاب يقومون بأنفسهم بإعداد واستخدام المختبر المحوسب.

الجدول رقم (١١). كيفية استخدام مختبرات العلوم المحوسبة.

العبارة	ك	٪
- يقوم الطلاب بإعداد واستخدام المختبر المحوسب بأنفسهم	٤	٥.٧
- أقوم بإعداد المختبر المحوسب ويقوم الطلاب بعمل التجربة بأنفسهم	٢٠	٢٨.٦
- أقوم بإعداد المختبر المحوسب وعمل التجربة بنفسي والطلاب يشاهدون النتائج فقط	٣٩	٥٥.٧
- غير ذلك	٥	٧.١
المجموع	٦٨	١٠٠

وفي هذا الصدد يجب التأكيد هنا أن أحد أهم مقومات الاستفادة من مختبرات العلوم المحوسبة هي أن يقوم الطلاب بعمل التجارب بأنفسهم ومن هنا وجب على القائمين على هذه التجربة محاولة تفعيل هذا الجانب بشكل أكبر.

السؤال الثاني: أ. ما اتجاهات المعلمين والطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث التجهيز والاستخدام؟

أولا: اتجاهات المعلمين

تم تحليل استجابات أفراد عينة الدراسة من المعلمين الذين سبق لهم استخدام المختبر المحوسب والذين بلغ عددهم واحداً وسبعين معلماً. ويوضح الجدول رقم (١٢) اتجاهات المعلمين حول ما يتعلق بالمختبر المحوسب من ناحية التجهيز والاستخدام، حيث أوضح (٤٢.٩٪) من عينة الدراسة أنهم يجدون صعوبة في إعداد المختبر المحوسب، كذلك أكد نصف أفراد العينة تقريباً مواجهتهم صعوبات فنية عند استخدامهم للمختبر المحوسب. أما بالنسبة

لسهولة التعامل مع البرنامج المستخدم (Data Studio) في تحليل نتائج التجارب فقد أفاد غالبية المعلمين (٥٤,٤٪) بأن البرنامج سهل الاستخدام، وأشار (٢٠,٦٪) منهم فقط إلى صعوبته.

الجدول رقم (١٢). اتجاهات المعلمين نحو مختبرات العلوم المحوسبة من ناحية التجهيز والاستخدام.

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	٪	٪	٪	٪	٪		
- أجد صعوبة في إعداد المختبر المحوسب	١٢,٩	٣٠	١١,٤	٤٠	٥,٧	❖٢,٦	١,٢
- غالباً ما تواجهني مشاكل فنية عند استخدام المختبر المحوسب	١٤,٥	٣٦,٢	٢٤,٦	٢٠,٣	٤,٣	❖٢,٦	١,١
- برنامج الكومبيوتر (Data Studio) سهل الاستخدام	١٩,١	٣٥,٣	٢٥	١٤,٧	٥,٩	٣,٥	١,١
- المختبر المحوسب سهل الاستخدام و لا يحتاج إلى تدريب	١١,٦	٢٠,٣	١٤,٥	٣٧,٧	١٥,٩	٢,٧	١,٣
- يجب استخدام المختبر المحوسب خمس مرات على الأقل في كل فصل دراسي	٢٣,٥	٣٥,٥	٣٢,٤	٧,٤	١,٥	٣,٧٢	١,٩
- كتاب التعليمات واضح وسهل الإتباع	١٠,٣	٢٧,٩	٣٢,٤	٢٢,١	٧,٤	٣,١	١,١
المتوسط العام						٣,١	

❖ المتوسط المعدل

كما يوضح الجدول رقم (١٢) أن (٣٢٪) تقريباً من المعلمين أشاروا إلى سهولة استخدام المختبر المحوسب بشكل عام وعدم احتياجهم لدورات تدريبه، بينما عارض غالبية المعلمين (٥٣.٦٪) ذلك وأكدوا احتياجهم لدورات تدريبية في هذا المجال. كما أكد (٣٨.٢٪) فقط من المعلمين أن كتاب التعليمات واضح وسهل الإتباع، بينما عارض (٢٩,٥٪) منهم هذه العبارة. وأخيراً أكد (٥٩٪) من المعلمين على ضرورة استخدام المختبر المحوسب لخمس مرات على الأقل خلال الفصل الدراسي الواحد.

ثانيا: اتجاهات الطلاب

يوضح الجدول رقم (١٣) اتجاهات عينة الدراسة من الطلاب نحو تجهيز واستخدام مختبرات العلوم المحوسبة، حيث أكد (٤٧٪) منهم استطاعتهم تجهيز المختبر المحوسب بأنفسهم، بينما أوضح (٢٨.٦٪) منهم عدم مقدرتهم على ذلك. كما يؤكد (٦٣,٩٪) من الطلاب استطاعتهم القيام بعمل التجارب عند تجهيز المختبرات المحوسبة لهم. وكذلك أشار (٥٧.٦٪) من الطلاب إلى سهولة البرنامج المستخدم في مختبرات العلوم المحوسبة.

وفي هذا الصدد يجب التأكيد هنا مرة أخرى على أهمية تمكين الطلاب من استخدام مختبرات العلوم المحوسبة لعمل التجارب بأنفسهم، لأن ذلك هو الذي يتيح للطلاب اكتساب خبرات متنوعة، كما يسهم في تدريبهم على مهارات التحليل والتجريب والاستنتاج والتفكير الناقد.

الجدول رقم (١٣). اتجاهات الطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة من ناحية التجهيز والاستخدام.

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	٪	٪	٪	٪	٪		
- استطيع تجهيز المختبر المحوسب بنفسي	١٣	٣٤	٢٤.٤	٢٢.١	٦.٥	٣,٢	١,١
- عند تجهيز المختبر المحوسب أستطيع عمل التجربة بنفسي	٢٥	٣٨.٩	٢٠.٤	١١.٩	٣.٩	٣,٧	١,١
- برنامج الكومبيوتر (Data Studio) سهل الاستخدام	١٦.٦	٤١	٢٥	١٢.١	٥.٢	٣,٥	١,١
المتوسط العام						**٣,٤٩**	

السؤال الثاني: ب. ما اتجاهات المعلمين والطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث تأثيرها على تعلم وتعليم العلوم؟

أولا: اتجاهات المعلمين

أوضح المتوسط العام (٣.٧٧) لاتجاهات المعلمين عينة الدراسة لهذا المحور اتجاهات إيجابية عالية للمعلمين نحو تأثير استخدام المختبر المحوسب على تدريس العلوم بشكل عام. وباستطلاع اتجاهات المعلمين حول كل فقرة من فقرات هذا المحور كما يوضح الجدول رقم (١٤)، نجد تأكيد المعلمين على أن استخدام هذه التقنية الجديدة ساعدهم في

شرح الرسوم البيانية بشكل أفضل، حيث أكد ذلك (٦٨.١٪) منهم. كما أشار (٦٠.٩٪) من المعلمين إلى مساعدة المختبر المحوسب في تصحيح المفاهيم العلمية الخاطئة لدى الطلاب، بينما أشار (٨٠٪) منهم إلى أن استخدام هذه التقنية قد غير من رتابة التدريس المعتادة.

كما يوضح الجدول رقم (١٤) أن أكثر من (٧٥٪) من المعلمين اعتبروا أن التدريس باستخدام المختبر المحوسب ممتع وجذاب، وأنهم يعتقدون أن الطلاب أيضاً وجدوا ذلك، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت له دراسة شوناكي (Chonacky, 1982) [٢١] ودراسة فار وفان دن برغ (Farr and van den Berg, 1982) [٢٠].

أما من ناحية توفير الوقت فقد أشاد المعلمون بالمختبر المحوسب حيث أظهرت النتائج أن أكثر من (٧٠٪) من أفراد عينة الدراسة وجدوا أن المختبر المحوسب ساعدهم في تقليل مدة عمل التجارب مما أدى لتوفير وقت أكثر للتفكير الناقد لنتائج التجربة، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الشايع (٢٠٠٣م) [١٧]. وأخيراً أكد ما يقارب من (٦٥٪) من المعلمين إتاحة المختبر المحوسب الفرصة لهم في إجراء تجارب لا يمكنهم إجراءها في المختبر العادي، وهذا ما أكدته الدراسات السابقة [١٩].

ثانيا: اتجاهات الطلاب

يوضح الجدول رقم (١٥) اتجاهات الطلاب نحو المختبرات المحوسبة من حيث أثرها على تعلمهم للعلوم، حيث بلغ المتوسط العام (٣.٩١)، وتراوحت متوسطات بنود هذا المحور بين (٣.٦–٤.١). وأشار (٥٧.٧٪) من الطلاب إلى زيادة تعلمهم باستخدام مختبرات العلوم المحوسبة بشكل عام. كما أكد حوالي (٧٥٪) منهم على مساعدة هذه التقنية في استيعابهم للمفاهيم العلمية، وفي تصحيح بعض المفاهيم العلمية الخاطئة لديهم، كما

الجدول رقم (١٤). اتجاهات المعلمين نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث أثرها على تعلم وتعليم العلوم.

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	٪	٪	٪	٪	٪		
ساعدني المختبر المحوسب في شرح الرسوم البيانية بشكل أعمق	٢٧.٥	٤٠.٦	٢١.٧	٨.٧	١.٤	٣.٨٤	٠.٩٨
ساعد المختبر المحوسب في تصحيح بعض المفاهيم العلمية الخاطئة لدى الطلاب	٢٤.٧	٣٦.٢	٢٧.٥	١١.٦	٠	٣.٧٤	٠.٩٦
المختبر المحوسب غير من رتابة تدريسي المعتاد	٣٤.٨	٣٩.١	١٧.٤	٨.٧	٠	٤.٠٠	٠.٩٤
وفر المختبر المحوسب البيئة المناسبة لتطبيق طرق تدريس جديدة	٣٢.٤	٤٤.١	١٩.١	٤.٤	٠	٤.٠٤	٠.٨٤
ساعدني المختبر المحوسب باستخدام طريقة الاستقصاء والاستكشاف في التدريس	٢٤.٦	٤٠.٧	٢١.٧	١٣	٠	٣.٧٧	٠.٩٧
وجد الطلاب المختبر المحوسب أكثر تشويقاً من المختبر العادي	٣٢.٩	٤٢.٩	١٤.٣	١٠	٠	٣.٩٨	٠.٩٤
استخدام المختبر المحوسب في التدريس ممتع وجذاب	٣٠	٤٥.٧	١٥.٧	٥.٧	٢.٩	٣.٩٤	٠.٩٨
قلل المختبر المحوسب من الوقت اللازم لتنفيذ التجارب	٢٧.١	٤٤.٣	١٥.٧	١٠	٢.٩	٣.٨٣	١.٠٣
وفر المختبر المحوسب وقتاً أكثر للتفكير الناقد حول التجربة	٢٨.٣	٤٣.٣	١٩.٤	٦	٣	٣.٨٨	٠.٩٩
الوقت الذي يحتاجه المختبر المحوسب لا يوازي الفائدة المرجوة منه	١٦.٤	٢٣.٩	١٧.٩	٣٤.٣	٧.٥	٣.٠٧❖	١.٢٥
باستخدام المختبر المحوسب يمكنني تطبيق العديد من التجارب التي لا أستطيع تطبيقها في المختبر العادي	٢٠	٤٤.٣	١٥.٧	١٧.١	٢.٩	٣.٦١	١.٨٥
المتوسط العام						٣,٧٧	

❖ المتوسط المعدل

أكدوا أن المفاهيم العلمية أصبحت أكثر واقعية بالنسبة لهم. وهذه النتيجة تتفق مع اعتقاد المعلمين أن المختبر المحوسب ساعد طلابهم على تصحيح بعض المفاهيم العلمية، كما تتفق مع ما توصلت له عدد من الدرسات السابق مثل دراسة مكروس وتنكر (Mokros & Tinker, 1987) [١٢]، ودراسة براسل (Brasell, 1987) [١٣]، ودراسة أوشيزو (Occhuizzo, 1993) [١٤]، ودراسة سفيك (Sevic, 1995) [١٥]، ودراسة رديش وزملائه (Redish, Saul, & Steinberg, 1997) [١٦]، ودراسة الشايع (٢٠٠٣م) [١٧].

كما يوضح الجدول رقم (١٥) أن المختبرات المحوسبة قللت من الوقت اللازم لتنفيذ التجارب، ووفرت وقتاً أكثر للمتعلمين للتفكير الناقد وهذا بدوره ساعدهم على استنتاج النتائج بصورة أفضل. كما أكد حوالي (٧٠٪) من الطلاب على مساعدة المختبر المحوسب لهم لفهم الرسوم البيانية بعمق. وهذا كله أدى إلى نمو مهارات الاستكشاف لدى الطلاب كما يعتقد أكثر من (٧٢٪) من العينة، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت له دراسة ناشمياس ولن (Nachmias & Linn, 1987) [١٨]. ومن ناحية أخرى، فقد أكد (٧٧,٩٪) من الطلاب على أن مختبرات العلوم المحوسبة أكثر تشويقاً من المختبرات العادية، وأنها غيرت من رتابة تدريس العلوم، وهذا بدوره زاد من رغبة الطلاب في الذهاب إلى المختبر والتعلم بشكل عام.

السؤال الثاني: ج. ما اتجاهات المعلمين والطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث تنمية اتجاهاتهم نحو الحاسب الآلي والعلوم؟

أولا: اتجاهات المعلمين

يوضح المتوسط العام (٤,١) للجدول رقم (١٦) إلى أن مختبرات العلوم المحوسبة زادت من اتجاهات المعلمين الايجابية نحو الحاسب الآلي والعلوم بشكل عام، وتراوحت متوسطات استجاباتهم على بنود هذا المحو بين (٤,٢٣) و (٣,٨٧).

الجدول رقم (١٥). اتجاهات الطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث أثرها على تعلم وتعليم العلوم.

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	٪	٪	٪	٪	٪		
اعتقد أن تعلمي زاد باستخدام المختبر المحوسب عن المختبر العادي	١٥,٣	٤٢,٤	١٥	٧,٢	٣,٩	٣,٩	١,١
ساعدني المختبر المحوسب في استيعاب المفاهيم العلمية بصورة أفضل من المختبر العادي	٤٠,٧	٣٥	١٤,٥	٦,٢	٣,٥	٤,٠	١,٠
ساعدني المختبر المحوسب على تصحيح بعض المفاهيم العلمية الخاطئة لدي	٣٠,٦	٤٠,٨	١٨,٤	٧,٨	٢,٥	٣,٩	١,٠
جعل المختبر المحوسب المفاهيم العلمية أكثر واقعية	٣٢,١	٤٢,٥	١٥,٢	٧,٩	٢,٣	٣,٩	١,٠
قلل المختبر المحوسب من الوقت اللازم لتنفيذ التجارب	٢٧,٧	٣٦,١	١٦,٣	١٣,٦	٦,٤	٣,٦	١,٢
ساعد المختبر المحوسب على استنتاج نتائج التجربة بصورة أفضل	٣٦,٧	٤٠,٥	١٤,٤	٥,٨	٢,٦	٤,٠	٠,٩٩
جعلني المختبر المحوسب افهم الرسوم البيانية بعمق	٣٢,٦	٣٦,٨	١٧	٩,٢	٤,٢	٣,٨	١,١
وفر المختبر المحوسب وقتاً أكثر للتفكير الناقد حول التجربة	٣٠,٢	٣٦,٩	١٨	٧,٩	٤,١	٣,٨	١,١
زاد المختبر المحوسب من مهارات الاستكشاف	٣١,٤	٤١,١	١٦,٣	٧,٨	٣,٤	٣,٩	١,٠
المختبر المحوسب أكثر تشويقاً من المختبر العادي	٤٤,٨	٣٣,١	١١,٤	٨	٢,٧	٤,١	١,١
المختبر المحوسب غير من رتابة تدريس العلوم	٢٥	٣٦,٨	٢٢,٥	٩,٢	٦,٤	٣,٦	١,١
زاد المختبر المحوسب من رغبتي للذهاب للمختبر	٣٩,٩	٣٧,٧	١٣,٧	٦,٨	٢	٤,١	٠,٩٩
زاد المختبر المحوسب من رغبتي في التعلم	٣٦,٤	٣٧,٩	١٥,٤	٥,٧	٤,٦	٤,٠	١,١
المتوسط العام						٣,٩١	

الجدول رقم (١٦). أثر مختبرات العلوم المحوسبة على اتجاهات المعلمين نحو العلوم والحاسب الآلي.

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	٪	٪	٪	٪	٪		
زاد المختبر المحوسب من اتجاهاتي الإيجابية نحو الحاسب الآلي	٣١,٩	٥٢,٢	١١,٦	٢,٩	١,٤	٤,١٠	٠,٨٢
جعلني المختبر المحوسب اقتنع أكثر بأهمية استخدام الحاسب الآلي في التعليم	٣٧,٧	٥٢,٢	٥,٨	٢,٩	١,٤	٤,٢٢	٠,٨٠
زاد المختبر المحوسب من مهارات استخدام الحاسب الآلي لدي	٢٧,١	٤٧,١	١٧,١	٢,٩	٥,٧	٣,٨٧	١,٠٣
زاد المختبر المحوسب من حبي للمادة التي ادرسها	٣٤,٣	٣٧,١	٢٤,٣	٠	٤,٣	٣,٩٧	٠,٩٩
زاد المختبر المحوسب من رغبتي في البحث العلمي	٢٧,٩	٥١,٥	١٤,٧	٥,٩	٠	٤,٠١	٠,٨٢
لدي رغبة كبيرة في استخدام المختبر المحوسب	٤٠	٤٧,١	٨,٦	٤,٣	٠	٤,٢٣	٠,٧٨
المتوسط العام						٤,١	

يوضح الجدول رقم (١٦) أن (٨٤,١٪) من المعلمين زادت اتجاهاتهم الايجابية نحو الحاسب الآلي بعد استخدامهم لمختبرات العلوم المحوسبة، كما أشار حوالي (٩٠٪) من المعلمين إلى أن تجربة المختبرات المحوسبة جعلتهم يقتنعون أكثر بأهمية استخدام الحاسب الآلي في التعليم، كما أكد (٧٤,٢٪) منهم زيادة مهاراتهم في استخدام الحاسب الآلي نتيجة استخدامهم للمختبر المحوسب.

كما أكد (٧٠٪) من المعلمين ازدياد حبهم للمادة العلمية التي يدرسونها بعد استخدامهم للمختبر المحوسب، كما أكدوا أن هذه التجربة أدت إلى زيادة رغبتهم بالبحث العلمي. وأخيراً أكد (٨٧,١٪) من المعلمين أن لديهم رغبة كبيرة في استمرارهم في استخدام المختبر المحوسب، بينما أشار (٤,٣٪) فقط من عينة المعلمين لعدم وجود هذه الرغبة، وتتفق هذه النتيجة مع النتائج التي توصلت لها دراسة هك (Heck, 1990) [٢٣]، ودراسة سوبير (Swyer, 1997) [٢٤].

ثانيا: اتجاهات الطلاب

أكدت النتائج أن مختبرات العلوم المحوسبة زادت من اتجاهات الطلاب الايجابية نحو الحاسب الآلي والعلوم بشكل عام بحجم تأثيرها على معلميهم إلى حد كبير، يوضح جدول رقم (١٧) أن المتوسط العام لهذا الاتجاه بلغ (٣,٩٨)، بينما كان لدى المعلمين (٤,١). كما أكد (٧٨٪) تقريباً من الطلاب وبمتوسط مقداره (٤,١) على زيادة اتجاهاتهم الايجابية نحو الحاسب الآلي بعد تجربة المختبرات المحوسبة، كما أشار حوالي (٨١,٧٪) منهم أن هذه التجربة زادت من قناعتهم بأهمية استخدام الحاسب الآلي في التعليم. كما أوضح (٧٢,١٪) منهم زيادة مهاراتهم في استخدام الحاسب الآلي نتيجة استخدامهم لمختبرات العلوم المحوسبة.

الجدول رقم (١٧) . أثر مختبرات العلوم المحوسبة على اتجاهات الطلاب نحو العلوم والحاسب الآلي.

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	٪	٪	٪	٪	٪		
زاد المختبر المحوسب من اتجاهاتي الايجابية نحو الحاسب الآلي	٣٩.٤	٣٨.٥	١٣.١	٥.٧	٣.٤	٤.١	١.٠
زاد المختبر المحوسب من قناعتي بأهمية استخدام الحاسب الآلي في التعليم	٤٧.٥	٣٤.٢	٩.٩	٥.٣	٣.٢	٤.٢	١.٠
زاد المختبر المحوسب من مهارات استخدام الحاسب الآلي لدي	٣٣.٢	٣٨.٩	١٥.٤	٩.٥	٣	٣.٩	١.١
زاد المختبر المحوسب من نظرتي الايجابية نحو مواد العلوم	٢٩	٤١.٤	١٦.٣	٩.٢	٤.١	٣.٨	١.١
زاد المختبر المحوسب من رغبتي في البحث العلمي لدي رغبة كبيرة	٢٩.٥	٣٧.٨	٢١.٥	٧	٤.٢	٣.٨	١.١
باستخدام المختبر المحوسب	٤٩.١	٣١.٨	١٠.١	٥.٣	٣.٧	٤.٢	١.١
المتوسط العام						٣.٩٨	

كما يوضح جدول رقم (١٧) أن (٨٠,٤٪) من الطلاب زاد نظرتهم الايجابية نحو مواد العلوم بعد استخدامهم للمختبر المحوسب، كما أكد (٦٧,٣٪) منهم أن هذه التجربة أدت إلى زيادة رغبتهم بالبحث العلمي. و أخيراً أشار أكثر من (٨٠٪) من الطلاب أن لديهم رغبة كبيرة في استمرارهم في استخدامهم لمختبرات العلوم المحوسبة. وهذه النتائج تؤكد ما توصلت له دراسة سوير (Swyer, 1997) [٢٤]، ودراسة توماس وزملائه (Thomas, Man-wai, & Po-keung, 2004) [٢٥].

السؤال الثالث: ما سبل تطوير استخدام مختبرات العلوم المحوسبة من وجهة نظر المعلمين؟

يوضح الجدول رقم (١٨) آراء المعلمين في عينة الدراسة نحو سبل تطوير مختبرات العلوم المحوسبة، حيث أكد المعلمون على وجود نقص كبير في التجهيزات الضرورية

الجدول رقم (١٨). سبل تطوير مختبرات العلوم المحوسبة.

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	٪	٪	٪	٪	٪		
لا توجد حاسبات آلية كافية في المختبر لاستخدام المختبر المحوسب بشكل فعّال	٦٠	٢٥,٧	١٢,٩	١,٤	٠	٤,٤٤	٠,٧٧
لا توجد مستشعرات كافية لكي يقوم الطلاب بأداء التجارب بأنفسهم	٥٠	٣٠	١١,٤	٥,٧	٢,٩	٤,١٨	١,٠٤

تابع الجدول رقم (١٨).

العبارة	موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
	٪	٪	٪	٪	٪		
اعتقد أنني احتاج إلى تدريب مكثف حتى يمكنني استخدام المختبر المحوسب بفاعلية	٣٦,٢	٣٧,٧	١٤,٥	٨,٧	٢,٩	٣,٩٦	١,٠٦
لا بد من تدريب معلمي العلوم على استخدام المختبر المحوسب في مقررات الإعداد التربوي في كليات التربية وكليات المعلمين	٦٧,١	٢٧,١	٤,٣	١,٤	٠	٤,٦٠	٠,٦٥

لاستخدام المختبرات المحوسبة بشكل فعّال، فقد أشار (٨٥,٧٪) منهم على عدم توافر أجهزة حاسوبية كافية في مختبرات العلوم. كما أوضح (٨٠٪) منهم إلى عدم كفاية المستشعرات الموجودة لديهم حتى يمكّنوا الطلاب من عمل التجارب بأنفسهم. أما بالنسبة لعامل الوقت، فقد أوضح (٥٦,٥٪) من عينة الدراسة عدم توافر وقتٍ كافٍ لديهم خلال العام الدراسي لاستخدام المختبر المحوسب بشكل فعّال.

أما من ناحية التدريب فلم يعارض أحد من عينة البحث على أهمية وجود دليل شامل لكيفية استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في عمل التجارب، بينما أشار (٧٤٪) منهم تقريباً إلى احتياجهم لتدريب مكثف حتى يتمكنوا من استخدام المختبر المحوسب

بفاعلية، كما أكد (٨٠٪) منهم على احتياجهم لدورات تدريبية في تطوير مهارات استخدام الحاسب الآلي لديهم بشكل عام. بينما يرى (٩٤,٢٪) من المعلمين على ضرورة تضمين تدريب معلمي العلوم على استخدام المختبر المحوسب في كليات التربية وكليات المعلمين. وهذا يدعونا هنا إلى التأكيد على أهمية تدريب المعلمين، لأن المعلم يشكل الركيزة الأساسية لإنجاح أي مشروع تطويري للتعليم، فبدون التدريب الكافي للمعلم فستبقى كثير من التجارب عرضة للفشل.

السؤال الرابع: أ- هل هناك فروق دالة إحصائياً بين اتجاهات المعلمين بإجاباتهم عن السؤال الثاني حسب متغير المنطقة التعليمية والمادة الدراسية ومهارة التعامل مع الحاسب الآلي؟

أولا: الفروق بناءً على متغير المنطقة التعليمية:

يوضح الجدول رقم (١٩) متوسطات اتجاهات المعلمين نحو مختبرات العلوم المحوسبة بناء على متغير المنطقة التعليمية، حيث تراوحت متوسطات الاتجاه العام للمعلمين حسب مناطقهم التعليمية بين (٤,٢٣) في المنطقة الشرقية إلى (٣,٣٣) في منطقة عسير.

ويوضح الجدول رقم (١٩) أن متوسطات اتجاهات المعلمين من حيث سهولة التجهيز والاستخدام تراوحت بين (٣,٦٣) في المنطقة الشرقية إلى (٢,٦٢) في منطقة عسير. أما بالنسبة لاتجاهاتهم نحو تأثير المختبرات المحوسبة على تعلم وتعليم العلوم، فقد كان أكثرها تأثيراً على اتجاهات معلمي المنطقة الشرقية بمتوسط حسابي قدره (٤,٤٠)، وأقلها تأثيراً على اتجاهات معلمي منطقة عسير بمتوسط حسابي بلغ (٣,٣٨). وتراوحت متوسطات مدى تأثير المختبرات المحوسبة على اتجاهات المعلمين نحو العلوم والحاسب الآلي بين (٤,٥٠) في المنطقة الشرقية إلى (٣,٤٨) في منطقة مكة المكرمة.

الجدول رقم (١٩). اتجاهات المعلمين بناء على متغير المنطقة التعليمية.

المنطقة التعليمية	العدد	التجهيز والاستخدام		تعلم وتعليم العلوم		العلوم والحاسب الآلي		الاتجاه العام	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
مكة المكرمة	٩	٣,٣٥	٠,٦٤	٣,٤١	٠,٣٨	٣,٤٨	٠,٤٨	٣,٦٧	٠,٤٢
المدينة المنورة	٨	٣,٠٧	٠,٦٧	٣,٦٥	٠,٧٥	٤,١٣	٠,٨٨	٣,٤١	٠,٦٩
الرياض	٩	٢,٩٢	٠,٧٠	٣,٨٥	٠,٦٦	٤,٠٧	٠,٦٣	٣,٦٢	٠,٦١
المنطقة الشرقية	١٠	٣,٦٣	٠,٤٥	٤,٤٠	٠,٣٧	٤,٥٠	٠,٤٥	٤,٢٣	٠,٣٣
القصيم	١٥	٣,٢٢	٠,٤٧	٣,٩٦	٠,٥٥	٤,١٠	٠,٨١	٣,٨١	٠,٥٤
عسير	١٢	٢,٦٢	٠,٦٧	٣,٣٨	٠,٧٩	٣,٩٦	٠,٨٧	٣,٣٣	٠,٦٨
جازان	٧	٢,٩٥	٠,٥٩	٣,٦٩	٠,٦١	٤,٠٩	٠,٥٧	٣,٦٠	٠,٤٧

ولمعرفة دلالة الفروق الإحصائية بين متوسطات اتجاهات المعلمين نحو مختبرات العلوم المحوسبة بناء على متغير المنطقة التعليمية، تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) لدراسة دلالة الفروق إحصائياً، ويظهر الجدول رقم (٢٠) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين اتجاهات المعلمين في محور التجهيز والاستخدام، ومحور تعلم وتعليم العلوم، وفي الاتجاه العام، بينما لا توجد فروق دالة إحصائياً بناء على محور الاتجاهات نحو العلوم والحاسب الآلي

وباستخدام اختبار شفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية، تبين أن الفروق الدالة إحصائياً في محور التجهيز والاستخدام ومحور تعلم وتعليم العلوم وفي الاتجاه العام كانت لحساب معلمي المنطقة الشرقية على حساب معلمي منطقة عسير.

الجدول رقم (٢٠). تحليل التباين الأحادي لاتجاهات المعلمين بناء على متغير المنطقة التعليمية.

المحور	المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التجهيز والاستخدام	بين المجموعات	٦,٧٠	٦	١,١١	٣,١٣	٠,٠٠٩	دالة
	داخل المجموعات	٢٢,٤٩	٦٣	٠,٣٦			
	المجموع	٢٩,٢١	٦٩				
تعلم وتعليم العلوم	بين المجموعات	٧,٧٠	٦	١,٢٨	٣,٤٥	٠,٠٠٥	دالة
	داخل المجموعات	٢٣,٤٤	٦٣	٠,٣٧			
	المجموع	٣١,١٥	٦٩				
العلوم والحاسب الآلي	بين المجموعات	٤,٨٤	٦	٠,٨١	١,٦٠	٠,١٦١	غير دالة
	داخل المجموعات	٣١,٧٣	٦٣	٠,٥٠			
	المجموع	٣٦,٥٨	٦٩				
الاتجاه العام	بين المجموعات	٥,٣٥	٦	٠,٨٩	٢,٩١.	٠,٠١٤	دالة
	داخل المجموعات	٢٢,٤٩	٦٣	٠,٣١			
	المجموع	٢٤,٦١	٦٩				

ثانيا: الفروق بناء على متغير المادة الدراسية

يوضح الجدول رقم (٢١) متوسطات اتجاهات المعلمين نحو المختبرات المحوسبة بناءً على متغير المادة الدراسية، حيث بلغ متوسط الاتجاه العام لمعلمي الأحياء (٣,٧١)، بينما بلغ متوسط الاتجاه العام لمعلمي الكيمياء والفيزياء (٣,٦٩) و(٣,٦٢) على التوالي.

الجدول رقم (٢١). اتجاهات المعلمين بناءً على متغير المادة الدراسية.

المادة الدراسية	العدد	التجهيز والاستخدام		تعلم وتعليم العلوم		العلوم والحاسب الآلي		الاتجاه العام	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الأحياء	٢٢	٣,٠٧	٠,٥٧	٣,٨٧	٠,٧٥	٤,٠٤	٠,٨١	٣,٧١	٠,٦٦
الكيمياء	٢٢	٣,١٥	٠,٦١	٣,٧١	٠,٦٨	٤,١٦	٠,٦٠	٣,٦٩	٠,٥٢
الفيزياء	٢٢	٣,٠٧	٠,٨٠	٣,٧٤	٠,٦٥	٣,٩٤	٠,٨٢	٣,٦٢	٠,٦٦

كما يوضح الجدول رقم (٢١) متوسطات اتجاهات المعلمين نحو تجربة مختبرات العلوم المحوسبة من حيث التجهيز والاستخدام، فقد بلغ متوسط اتجاهات معلمي الكيمياء (٣,١٥)، بينما بلغ متوسط اتجاهات معلمي الفيزياء والأحياء (٣,٠٧). أما بالنسبة لاتجاهات المعلمين نحو تأثير المختبرات المحوسبة على تعلم وتعليم العلوم، فقد بلغ متوسط اتجاهات معلمي الأحياء (٣,٨٧)، بينما بلغ متوسط اتجاهات معلمي الفيزياء والكيمياء (٣,٧٤) و(٣,٧١) على التوالي. أما فيما يتعلق بمدى تأثير المختبرات المحوسبة على اتجاهات المعلمين نحو العلوم والحاسب الآلي، فقد كان أكثرها تأثيراً على اتجاهات معلمي الكيمياء بمتوسط حسابي بلغ (٤,١٦)، وأقلها تأثيراً على اتجاهات معلمي الفيزياء بمتوسط حسابي بلغ (٣,٩٤)، بينما بلغ متوسط معلمي الأحياء (٤,٠٤).

ويوضح تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) في الجدول رقم (٢٢) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين اتجاهات المعلمين بناء على متغير المادة الدراسية في جميع محاور الدراسة.

الجدول رقم (٢٢). تحليل التباين الأحادي لاتجاهات المعلمين بناء على متغير المادة الدراسية.

المحور	المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التجهيز والاستخدام	بين المجموعات	٠,٠١	٢	٠,٠١	٠,٠٩٢	٠,٩١	
	داخل المجموعات	٢٨,٢٤	٦٣	٠,٤٥			غير دالة
	المجموع	٢٨,٣٢	٦٥				
تعلم وتعليم العلوم	بين المجموعات	٠,٣٣	٢	٠,١٦	٠,٣٣٨	٠,٧١	
	داخل المجموعات	٣٠,٦٣	٦٣	٠,٤٩			غير دالة
	المجموع	٣٠,٩٦	٦٥				
العلوم والحاسب الآلي	بين المجموعات	٠,٥٧	٢	٠,٢٨	٠,٥٠٥	٠,٦١	
	داخل المجموعات	٣٥,٥٠	٦٣	٠,٦٥			غير دالة
	المجموع	٣٦,٠٧	٦٥				
الاتجاه العام	بين المجموعات	٠,١٠	٢	٠,٠١	٠,١٣٤	٠,٨٧	
	داخل المجموعات	٢٤,١٤	٦٣	٠,٣٨			غير دالة
	المجموع	٢٤,٢٤	٦٥				

ثالثا: الفروق بناء على متغير مهارة التعامل مع الحاسب الآلي

يوضح الجدول رقم (٢٣) متوسطات اتجاهات المعلمين نحو مختبرات العلوم المحوسبة بناءً على متغير مهارة التعامل مع الحاسب الآلي، حيث بلغ متوسط الاتجاه العام للمعلمين ذوي المهارة العالية (٣,٩٥)، بينما بلغت متوسطات اتجاهات زملائهم ذوي المهارة المتوسطة وذوي المهارة الضعيفة (٣,٦٤) و(٣,١٧) على التوالي.

الجدول رقم (٢٣). اتجاهات المعلمين بناء على متغير مهارة التعامل مع الحاسب الآلي.

مهارة التعامل مع الحاسب الآلي		التجهيز والاستخدام		تعلم وتعليم العلوم		العلوم والحاسب الآلي		الاتجاه العام	
	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ضعيفة	٧	٢,٥٠	٠,٦٥	٣,٢٣	٠,٦٥	٣,٧١	٠,٤٣	٣,١٧	٠,٤٤
متوسطة	٤٤	٣,٠٢	٠,٥٩	٣,٧٧	٠,٦٥	٤,٠٣	٠,٧١	٣,٦٤	٠,٥٦
عالية	١٩	٣,٥٤	٠,٥٧	٣,٩٩	٠,٦٤	٤,٢٦	٠,٨٣	٣,٩٥	٠,٦٢

كما يوضح الجدول رقم (٢٣) متوسطات اتجاهات المعلمين نحو تجربة مختبرات العلوم المحوسبة من حيث سهولة التجهيز والاستخدام، فبلغ متوسط اتجاهات المعلمين ذوي المهارة العالية في استخدام الحاسب الآلي (٣,٥٤)، وبلغ متوسط اتجاهات زملائهم ذوي المهارة المتوسطة (٣,٠٢)، بينما بلغ متوسط اتجاهات المعلمين ذوي المهارة الضعيفة (٢,٥٠).أما بالنسبة لاتجاهات المعلمين نحو تأثير مختبرات العلوم المحوسبة على تعلم وتعليم العلوم، فقد بلغ متوسط اتجاهات المعلمين ذوي المهارة العالية (٣,٩٩)، بينما بلغ متوسط اتجاهات زملائهم ذوي المهارة المتوسطة وذوي المهارة الضعيفة (٣,٧٧) و(٣,٢٣) على التوالي. أما فيما يتعلق بمدى تأثير مختبرات العلوم المحوسبة على اتجاهات المعلمين نحو العلوم والحاسب الآلي، فقد كان أكثرها تأثيراً على اتجاهات المعلمين ذوي المهارة العالية بمتوسط حسابي بلغ (٤,٢٦)، وأقلها تأثيراً على اتجاهات المعلمين ذوي المهارة الضعيفة بمتوسط حسابي بلغ (٣,٧١).

كما يظهر التباين الأحادي (One-Way ANOVA) في الجدول رقم (٢٤) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين اتجاهات المعلمين في جميع محاور الدراسة ما عدا محور الاتجاهات نحو العلوم والحاسب الآلي.

الجدول رقم (٢٤). تحليل التباين الأحادي لاتجاهات المعلمين بناء على متغير مهارة التعامل مع الحاسب الآلي.

المحور	المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التجهيز والاستخدام	بين المجموعات	٦.٤٤	٢	٣.٢٢	٩.٤٨	٠.٠٠٠	
	داخل المجموعات	٢٢.٧٧	٦٧	٠.٣٤			دالة
	المجموع	٢٩.٢١	٦٩				
تعلم وتعليم العلوم	بين المجموعات	٢.٩٥	٢	١.٤٨	٣.٥١	٠.٠٣٦	
	داخل المجموعات	٢٨.١٩	٦٧	٠.٤٢			دالة
	المجموع	٣١.١٥	٦٩				
العلوم والحاسب الآلي	بين المجموعات	١.٥٩	٢	٠.٧٩	١.٥٣	٠.٢٢٥	
	داخل المجموعات	٣٤.٩٩	٦٧	٠.٥٢			غير دالة
	المجموع	٣٦.٥٨	٦٩				
الاتجاه العام	بين المجموعات	٣.٢٨	٢	١.٦٤	٥.١٤	٠.٠٠٨	
	داخل المجموعات	٢١.٣٤	٦٧	٠.٣٢			دالة
	المجموع	٢٤.٦٢	٦٩				

وباستخدام اختبار شفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية تبين أن الفروق الدالة إحصائياً في محور التجهيز والاستخدام كانت لصالح المعلمين ذوي المهارة العالية في استخدام الحاسب الآلي على حساب المعلمين ذوي المهارة المتوسطة والضعيفة. أما ما يتعلق بالفروق الدالة إحصائياً بمحور تعلم وتعليم العلوم وفي الاتجاه العام فكانت لصالح المعلمين ذوي المهارة العالية في استخدام الحاسب الآلي على حساب المعلمين ذوي المهارة الضعيفة. وتعتبر الفروق لصالح المعلمين ذوي المهارة العالية منطقية إلى حد كبير، وهذه النتيجة تدعم أهمية تدريب المعلمين على استخدامات الحاسب الآلي، وزيارة مهاراتهم

في هذا المجال بشكل عام، ويمكن أن يتم ذلك عن طريق التدريب أثناء الخدمة أو التدريب قبل الخدمة في مؤسسات إعداد المعلمين.

السؤال الرابع: ب - هل هناك فروق دالة إحصائياً بين اتجاهات الطلاب بإجاباتهم عن السؤال الثاني حسب متغير المنطقة التعليمية والصف الدراسي ومهارات التعامل مع الحاسب الآلي؟

أولاً: الفروق بناء على متغير المنطقة التعليمية:

يوضح الجدول رقم (٢٥) متوسطات اتجاهات الطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة بناءً على متغير المنطقة التعليمية، حيث تراوحت متوسطات الطلاب في محور التجهيز والاستخدام بين (٣,٧٨) في منطقة جازان إلى (٣,١٦) في منطقة عسير. أما بالنسبة لاتجاهات الطلاب نحو تأثير مختبرات العلوم المحوسبة على تعلم وتعليم العلوم، فقد تراوحت بين (٤,٠٧) في منطقة القصيم إلى (٣,٦٠) في منطقة عسير.

كما يوضح الجدول رقم (٢٥) متوسطات مدى تأثير مختبرات العلوم المحوسبة على اتجاهات الطلاب نحو العلوم والحاسب الآلي، حيث كان أكثرها تأثيراً على اتجاهات طلاب منطقة جازان بمتوسط حسابي قدره (٤,١٦)، وأقلها تأثيراً على اتجاهات طلاب منطقة عسير بمتوسط حسابي بلغ (٣,٦٨). كما يلاحظ بشكل عام ارتفاع اتجاهات طلاب منطقة جازان في جميع محاور الدراسة حيث بلغ الاتجاه العام لهم (٤,٠٢)، بينما كانت اتجاهات طلاب منطقة عسير أقل المناطق حيث بلغ الاتجاه العام لهم (٣,٥٣).

ويظهر تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) في الجدول رقم (٢٦) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين اتجاهات الطلاب في جميع المحاور.

الجدول رقم (٢٥). اتجاهات الطلاب بناءً على متغير المنطقة التعليمية.

المنطقة التعليمية	العدد	التجهيز والاستخدام		تعلم وتعليم العلوم		العلوم والحاسب الآلي		الاتجاه العام	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
مكة المكرمة	١٢٩	٣.٣٤	٠.٨٢	٣.٨٥	٠.٦٣	٣.٩٤	٠.٧٦	٣.٧٥	٠.٥٦
المدينة المنورة	٤٧	٣.٤٦	٠.٧٥	٣.٩٤	٠.٦٦	٤.٠٦	٠.٧٦	٣.٨٧	٠.٦٠
المنطقة الشرقية	٨١	٣.٥١	٠.٨٣	٣.٨٣	٠.٥٩	٣.٩٣	٠.٧٩	٣.٧٦	٠.٥٥
القصيم	٢٠٢	٣.٦٧	٠.٨٠	٤.٠٧	٠.٦٣	٤.١١	٠.٧٠	٣.٩٧	٠.٥٧
عسير	٨٨	٣.١٦	٠.٨٤	٣.٦٠	٠.٦٧	٣.٦٨	٠.٨٣	٣.٥٣	٠.٦١
جازان	٣٣	٣.٧٨	٠.٦٥	٤.٠٤	٠.٦٠	٤.١٦	٠.٦٦	٤.٠٢	٠.٥٤

الجدول رقم (٢٦). تحليل التباين الأحادي اتجاهات الطلاب بناءً على متغير المنطقة التعليمية.

المحور	المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التجهيز والاستخدام	بين المجموعات	٢٢.٠٨	٥	٤.٤٢	٦.٨٦	٠.٠٠٠	
	داخل المجموعات	٣٦٨.٨٥	٥٧٤	٠.٦٤			دالة
	المجموع	٣٩٠.٩٣	٥٧٩				
تعلم وتعليم العلوم	بين المجموعات	١٥.١٦	٥	٣.٠٣	٧.٦٠	٠.٠٠٠	
	داخل المجموعات	٢٢٨.٩٤	٥٧٤	٠.٤٠			دالة
	المجموع	٢٤٤.١٠	٥٧٩				
العلوم والحاسب الآلي	بين المجموعات	١٣.٢٣	٥	٢.٦٥	٤.٧١	٠.٠٠٠	
	داخل المجموعات	٣٢٢.١٠	٥٧٤	٠.٥٦			دالة
	المجموع	٣٣٥.٣٣	٥٧٩				
الاتجاه العام	بين المجموعات	١٤.٤٤	٥	٢.٨٩	٨.٨٤	٠.٠٠٠	
	داخل المجموعات	١٨٧.٤٤	٥٧٤	٠.٣٣			دالة
	المجموع	٢٠١.٨٧	٥٧٩				

وباستخدام اختبار شفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية تبين أن الفروق الدالة إحصائياً في جميع المحاور كانت لحساب طلاب منطقتي القصيم وجازان على حساب طلاب منطقة عسير، وكذلك وجود فروق دالة إحصائياً لصالح طلاب منطقة القصيم على حساب طلاب منطقة مكة المكرمة في محور التجهيز والاستخدام فقط.

ثانيا: الفروق بناء على متغير الصف الدراسي

يوضح الجدول رقم (٢٧) متوسطات اتجاهات الطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة بناء على متغير الصف الدراسي، حيث بلغ متوسط اتجاهات طلاب الصف الثاني ثانوي نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث سهولة التجهيز والاستخدام (٣,٦١)، بينما بلغ متوسط زملائهم في الصفين الأول والثاني (٣,٤٢). وبلغ متوسط اتجاهات طلاب الصف الثاني ثانوي نحو تأثير مختبرات العلوم المحوسبة على تعلم وتعليم العلوم (٣,٩٥)، بينما بلغ متوسط اتجاهات طلاب الصف الثالث ثانوي (٣,٩١) وطلاب الصف الأول ثانوي (٣,٨٧).

أما فيما يتعلق بمدى تأثير مختبرات العلوم المحوسبة على اتجاهاتهم نحو العلوم والحاسب الآلي، فقد كان متوسط اتجاهات طلاب الصف الثاني ثانوي (٤,٠٦)، بينما بلغ متوسط اتجاهات طلاب الصف الأول ثانوي (٣,٩٨) وطلاب الصف الثالث (٣,٩١). كما بلغ متوسط الاتجاه العام لطلاب الصف الثاني نحو مختبرات العلوم المحوسبة (٣,٨٨)، بينما بلغ متوسط اتجاه زملائهم في الصفين الثالث والأول (٣,٨٠) و(٣,٧٩) على التوالي.

ويظهر تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) في الجدول رقم (٢٨) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) بين اتجاهات الطلاب في محور التجهيز والاستخدام فقط.

الجدول رقم (٢٧). اتجاهات الطلاب بناءً على متغير الصف الدراسي.

الصف الدراسي	العدد	التجهيز والاستخدام		تعلم وتعليم العلوم		العلوم والحاسب الآلي		الاتجاه العام	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
الأول	٢٢٨	٣,٤٢	٠,٨٤	٣,٨٧	٠,٦٣	٣,٩٨	٠,٧٢	٣,٧٩	٠,٥٧
الثاني	٢٠٣	٣,٦١	٠,٨٣	٣,٩٥	٠,٦٧	٤,٠٦	٠,٧٧	٣,٨٨	٠,٦١
الثالث	١٤١	٣,٤٢	٠,٧٦	٣,٩١	٠,٦٦	٣,٩١	٠,٨٠	٣,٨٠	٠,٥٩

الجدول رقم (٢٨). تحليل التباين الأحادي لاتجاهات الطلاب بناءً على متغير الصف الدراسي.

المحور	المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التجهيز والاستخدام	بين المجموعات	٤,٦٣	٢	٢,٣٢	٣,٤٥	٠,٠٣	دالة
	داخل المجموعات	٣٨٢,٠١	٥٦٩	٠,٦٧			
	المجموع	٣٨٦,٦٤	٥٧٠				
تعلم وتعليم العلوم	بين المجموعات	٠,٧١	٢	٠,٣٥	٠,٨٤	٠,٤٣	غير دالة
	داخل المجموعات	٢٤٠,١١	٥٦٩	٠,٤٢			
	المجموع	٢٤٠,٨١	٥٧٠				
العلوم والحاسب الآلي	بين المجموعات	١,٨٨	٢	٠,٩٤	١,٦٤	٠,١٩	غير دالة
	داخل المجموعات	٣٢٥,٩٢	٥٦٩	٠,٥٧			
	المجموع	٣٢٧,٨٠	٥٧٠				
الاتجاه العام	بين المجموعات	٠,٩٦	٢	٠,٤٨	١,٣٧	٠,٢٥	غير دالة
	داخل المجموعات	١٩٨,٢٦	٥٦٩	٠,٣٥			
	المجموع	١٩٩,٢٢	٥٧٠				

وباستخدام اختبار شفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية تبين أن الفروق الدالة إحصائياً في محور التجهيز والاستخدام كانت لحساب طلاب الصف الثاني ثانوي على حساب طلاب الصفين الأول والثالث. وقد يعود هذه الفروق إلى نوعية تجارب الصف الثاني الثانوي من حيث مناسبتها لاستخدام مختبرات العلوم المحوسبة.

ثالثا: الفروق بناءً على متغير مهارة التعامل مع الحاسب الآلي

يوضح الجدول رقم (٢٩) متوسطات اتجاهات الطلاب نحو مختبرات العلوم المحوسبة بناءً على متغير مهارة التعامل مع الحاسب الآلي، حيث بلغت متوسط الاتجاه العام للطلاب ذوي المهارة العالية (٣,٩٥)، بينما بلغ متوسط اتجاهات زملائهم ذوي المهارة المتوسطة وذوي المهارة الضعيفة (٣,٨٤) و(٣,٤٦) على التوالي. أما متوسط اتجاهات الطلاب ذوي المهارة العالية في استخدام الحاسب الآلي نحو مختبرات العلوم المحوسبة من حيث سهولة التجهيز والاستخدام فبلغ ٣,٨٠، بينما متوسط اتجاهات زملائهم ذوي المهارة المتوسطة ٣,٤٧، وبلغ متوسط اتجاهات المعلمين ذوي المهارة الضعيفة ٣,٠٠.

الجدول رقم (٢٩). اتجاهات الطلاب بناء على متغير مهارة التعامل مع الحاسب الآلي.

مهارة التعامل مع الحاسب الآلي	العدد	التجهيز والاستخدام		تعلم وتعليم العلوم		العلوم والحاسب الآلي		الاتجاه العام	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
ضعيفة	٦٧	٣,٠٠	٠,٩٨	٣,٦٣	٠,٨١	٣,٤٦	٠,٨٦	٣,٤٦	٠,٧١
متوسطة	٣٥٧	٣,٤٧	٠,٧٣	٣,٩٢	٠,٥٦	٤,٠٦	٠,٦٨	٣,٨٤	٠,٥١
عالية	١٤٤	٣,٨٠	٠,٨٢	٤,٠٢	٠,٧٢	٤,٠٦	٠,٨١	٣,٩٥	٠,٦٤

كما يوضح الجدول رقم (٢٩) اتجاهات الطلاب نحو تأثير مختبرات العلوم المحوسبة على تعلم وتعليم العلوم، فقد بلغ متوسط اتجاهات الطلاب ذوي المهارة العالية (٤.٠٢)، وبلغ متوسط اتجاهات زملائهم ذوي المهارة المتوسطة وذوي المهارة الضعيفة (٣.٩٢) و(٣.٦٣) على التوالي. أما فيما يتعلق بمدى تأثير مختبرات العلوم المحوسبة على اتجاهات الطلاب نحو العلوم والحاسب الآلي، فقد كان متوسط اتجاهات الطلاب ذوي المهارة العالية والمتوسطة (٤.٠٦)، بينما بلغ متوسط اتجاهات الطلاب ذوي المهارة الضعيفة (٣.٤٦).

كما يظهر اختبار التباين الأحادي (One-Way ANOVA) في الجدول رقم (٣٠) وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين اتجاهات الطلاب في جميع محاور الدراسة.

الجدول رقم (٣٠). تحليل التباين الأحادي لاتجاهات الطلاب بناءً على متغير مهارة التعامل مع الحاسب الآلي.

المحور	المصدر	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة	مستوى الدلالة
التجهيز والاستخدام	بين المجموعات	٢٩.٩٦	٢	١٤.٩٨	٢٤.٢٠	٠.٠٠٠	
	داخل المجموعات	٣٤٩.١٥	٥٦٥	٠.٦٢			دالة
	المجموع	٣٧٩.١١	٥٦٦				
تعلم وتعليم العلوم	بين المجموعات	٧.١٣	٢	٣.٧٥	٨.٨٢	٠.٠٠٠	
	داخل المجموعات	٢٢٨.٣٨	٥٦٥	٠.٤٠			دالة
	المجموع	٢٣٥.٥١	٥٦٦				
العلوم والحاسب الآلي	بين المجموعات	٢٠.٩٨	٢	١٠.٤٩	١٩.٣٠	٠.٠٠٠	
	داخل المجموعات	٣٠٧.١٤	٥٦٥	٠.٥٤			دالة
	المجموع	٣٢٨.١٢	٥٦٦				
الاتجاه العام	بين المجموعات	١١.٢٩	٢	٥.٦٤	١٧.٣١	٠.٠٠٠	
	داخل المجموعات	١٨٤.١٥	٥٦٥	٠.٣٣			دالة
	المجموع	١٩٥.٤٤	٥٦٦				

وباستخدام اختبار شفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية تبين أن الفروق الدالة إحصائياً كانت لصالح الطلاب الذين مهاراتهم عالية في استخدام الحاسب الآلي على حساب ذوي المهارة الضعيفة في جميع محاور الدراسة، كما أظهرت النتائج وجود فروقٍ دالة إحصائياً في محور التجهيز والاستخدام لصالح الطلاب عالي المهارة في استخدام الحاسب الآلي على حساب متوسطي المهارة. كذلك دلت النتائج على وجود فروق دالة إحصائياً بين من صنفوا مهارتهم بأنها متوسطة على حساب الذين اعتبروا أن مهارتهم في استخدام الحاسب الآلي ضعيفة في جميع المحاور ما عدا محور تعلم وتعليم العلوم.

وهذه النتيجة تدعونا إلى التأكيد على أهمية اكتساب الطلاب لمهارات التعامل مع الحاسب الآلي حيث يعتبر لغة العصر الراهن. وهذا الأمر يتطلب من المسئولين عن التربية والتعليم الاهتمام الكبير بهذا الجانب. كما يمكن لمعلم العلوم التعاون مع معلم الحاسب الآلي في المدرسة لتدريب الطلاب على المهارات اللازم اكتسابها لتساعدهم على استخدام مختبرات العلوم المحوسبة بفاعلية أكثر.

التوصـــــــيات

تخلص هذه الدراسة إلى التوصيات التالية لنجاح تعميم تجربة مختبرات العلوم المحوسبة:

١- تزويد مختبرات العلوم بالتجهيزات الكافية لتمكين الطلاب من استخدام مختبرات العلوم المحوسبة بأنفسهم.

٢- إصدار أدلة استخدام مختبرات العلوم المحوسبة للمعلمين والطلاب، ويمكن أن تشمل إرشادات لكيفية دمج هذه المختبرات للعمل اليومي في المختبر، وعرض

خطوات عمل جميع التجارب المعملية التي يمكن تطبيقها باستخدام مختبرات العلوم المحوسبة.

٣- عقد دورات تدريبية مكثفة للمعلمين لتطوير مهاراتهم في استخدام الحاسب الآلي بشكل عام، وتدريبهم على الاستخدام الأمثل لمختبرات العلوم المحوسبة.

٤- تضمين تدريب معلمي العلوم على استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في مقررات الإعداد التربوي في كليات التربية وكليات المعلمين، وعقد دورات تدريبية للمعلمين أثناء الخدمة.

٥- إجراء دراسة تحليلية للتعرف على أسباب الاتجاهات الإيجابية العالية للطلاب في منطقتي القصيم وجازان وللمعلمين في المنطقة الشرقية، وأسباب الاتجاهات الأقل ايجابية لمعلمي وطلاب منطقة عسير مع أن الدراسة أوضحت أنها أكثر المناطق استخداماً لمختبرات العلوم المحوسبة. وكذلك أسباب تفاوت استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في المنطقة الشرقية تبعا لمتغير المادة الدراسية.

المراجـــــــع

[١] وزارة المعارف. *سياسة التعليم في المملكة العربية السعودية* (ط ٦). الرياض: مطابع البيان، ١٤١٦هـ.

[٢] Teck-Chee. C. "Rolling motion experiments with a microcomputer". *Physics Education,* 30, No.3, (1998), 182-85.

[٣] الدغيم، خالد إبراهيم. "اثر تدريس الكيمياء بالحاسب الآلي لطلاب المرحلة الثانوية في تنمية التفكير العلمي والاتجاه نحو مادة الكيمياء". رسالة ماجستير غير منشورة، قسم المناهج وطرق التدريس، كلية التربية، جامعة الملك سعود، ١٤٢٢هـ.

[٤] سلام، سيد أحمد وخالد الحذيفي. "اثر استخدام الحاسب الآلي في تعليم العلوم على التحصيل والاتجاه نحو العلم والاستدلال المنطقي لتلاميذ الصف الأول المتوسط بمدينة الرياض". مجلة *البحث في التربية وعلم النفس*، كلية التربية، جامعة المنيا، ٤ ، ع ٣

(١٩٩١م)، ٣٢٥- ٣٨١.

[٥] Trowbrighe, Leslie W. et al.,. *Teaching Secondary School Science: Strategies for developing scientific literacy*. (7th ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, Inc./Pearson Education. 2000.

[٦] Morse, Ronlad H. "Computer uses in secondary science education". (*Eric Document Reproduction Service* no. ed 331489), 1991.

[٧] Kessler, Doug. Computer-based lab provides hands-on approach to scientific exploration. *T H E Journal*; 23, no. 2 (1995), 64-66.

[٨] Nitko, Anthony J. *Educational Assessment of Students* (3ed ed.). Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall/Merrill Education, 2001.

[٩] زيتون، عايش محمود. *أساليب تدريس العلوم*. الأردن: دار الشروق. ٢٠٠١م.

[١٠] نشواتي، عبدالمجيد. *علم النفس التربوي* (ط ٢). الأردن: دار الفرقان للنشر والتوزيع. ١٤٠٥هـ..

[١١] Doran, Rodney. *Basic measurement and evaluation of science instruction*. Washington, DC: National Science Teachers Association, 1980.

[١٢] Mokros, J. R. & Tinker R. F. "The Impact of Microcomputer-Based Labs on children's ability to interpret graphs". *Journal of Research in Science Teaching*, 24, no. 4 (1987), 369-383.

[١٣] Brasell, H. "The effects of real-time laboratory graphing on learning graphing representations of distance and velocity". *Journal of Research in Science Teaching*, 24, no. 4 (1987), 385-395.

[١٤] Occhuizzo, John. "A comparison of traditional experimental technique versus microcomputer multitasking platform in competency development and concept enhancement in the constructivist high school physics lab (CAL)". Unpublished doctoral dissertation, University of Pittsburgh, Pennsylvania, U.S.A. 1993.

[١٥] Sevic, Michael. "Effects of Micro-computer-Based Laboratory on graphing interpretation skills and understanding of motion". Paper presented at the Annual meeting of the National Association for Research in Science Teaching (San Francisco, CA, April 22-25, 1995).

[١٦] Redish, Edward; Saul, Jeffery; & Steinberg, Richard. "On the effectiveness of Active-Engagement Microcomputer-Based Laboratories. *The American Journal of Physics*, 65, (1997), 45-54.

[١٧] Alshaya, Fahad S. "The Effect of Microcomputer-Based Laboratory (MBL) on Students' Learning of Capacitor Experiment in Introductory College Physics Courses in Saudi Arabia". Unpublished doctoral dissertation, University of Pittsburgh, Pennsylvania, U.S.A. 2003.

[١٨] Nachmias, Rafi & Linn Marcia. "Evaluations of science Laboratory Data: the Role of Computer-Presented Information". *Journal of Research in Science Education,* 24, no. 5 (1987), 491-506.

[١٩] الإدارة العامة لتقنيات التعليم/ وزارة التربية والتعليم. *مشروع حوسبة مختبرات العلوم*. الرياض: وزارة التربية والتعليم، ١٤٢٤هـ.

[٢٠] Farr, J. & Van den Berg, W. "Minicomputers in the teaching laboratory-an example from Physics". (*Eric Document Reproduction Service* no. ed. 216877), 1982.

[٢١] Chonacky. N. "Microcomputers data management in an introductory physics laboratory". *American Journal of Physics,* 50, no. 2 (1982), 170-176.

[٢٢] Stein, J. S. "The Computer as lab partner: Classroom experience gleaned from one year of microcomputer-based laboratory Use". *Journal of Educational Technology Systems,* 15, no. 3, (1986-87), 225-36.

[٢٣] Heck, R. H. "Secondary science teachers' attitudes about Microcomputer-Based Laboratory techniques: Instructional uses and needed improvements". *Computers in the Schools,* 7, no. 3 (1990), 71-85.

[٢٤] Swyer, Robert W. "Teacher and Student Attitudes toward Microcomputer-Based Laboratories (MBLs) in the Province of Newfoundland and Labrador". Master dissertation, Memorial University of Newfoundland. Digital dissertation (Publication number: AAT MQ42453), 1998.

[٢٥] Thomas, Gregory; Man-wai, Peter Fong; & Po-keung, Eric Tsang. "Students' perceptions of early experiences with microcomputer-based laboratories (MBL)". *British Journal of Educational Technology, 35,* no. 5 (2004), 669-674.

Secondary science teachers and students attitudes' toward Microcomputer-Based Laboratory (MBL) and the status of its use

Fahad Suliman Alshaya, Ph.D.
Curriculum and Instruction Department,
College of Education, King Saud University

Abstract. The purpose of this study was to determine secondary science teachers and students' attitudes toward Microcomputer-Based Laboratory (MBL) in seven educational districts in Saudi Arabia (Makkah, Maddina, Riyadh, Western province, Qassim, Assir, and Jazan). A sample consisting of 118 teachers and 580 students responded to survey instruments designed by the author.

The teacher and student instrument consisted of two sections. First section purposed to determine teachers and students attitudes toward MBL with respect to MBL's setup and usage, enhancing learning and teaching of science, and affecting teachers and students' attitudes toward science and computers. The second section used to determine the extent of MBL use and to collect personal information as educational district, computer skills, science course, and student' level.

The results of this study indicated that:

- 62.3% of teachers have used MBL at least one time, while 37.7 did not use it at all.
- Teachers and students alike have overall positive attitudes toward MBL especially with respect to affecting teachers and students' attitudes toward science and computers.
- Significant differences in teachers attitudes toward MBL with respect to MBL's setup and usage, enhancing learning and teaching science, and general attitudes were found with different educational districts.
- Significant differences in students' attitudes toward MBL were found with different educational districts.
- Significant differences in teachers and students' attitudes toward MBL were found with different computer skills.
- No significant differences in teachers' attitudes toward MBL were found with different science courses (Physics, chemistry, and biology).