العـــدد (٢٨)، الجـــزء الأول، أكتـوبـــر ٢٠٢٤، ص ص ٩١ – ١٤٦

واقـع استخـدام طـلاب المرحلـة الثـانـويـة بمحـافظـة بيشـة للمعـامـل الافتـراضيـة في مقرر الكيمياء واتجاهاتهم نحوها

إعـداد

أحمـد راجـح عبـد اللـه المالكـي

باحث ماجستير - قسم تقنيات التعليم

كليـة التربيـة - جـامعـة بيشـة

د/ أحمـد محمـد الشهـرانـي

أستـاذ تقنيـات التعليـم المسـاعـد

كلية التربية - جامعة بيشة

واقع استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء واتجاهاتهم نحوها

أحمد المالكي(*) & د/ أحمد الشهراني(**)

ملخـــــــص

هدف البحث إلى التعرف على واقع استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء واتجاهاتهم نحوها، والتعرف على الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة في استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، وكذلك التعرف على اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، ولتحقيق أهداف البحث استخدم الباحث المنهج الوصفي المسحي، من خلال تطبيق استبانة على عينة البحث والتي تكونت من (٣٦٩) طالبًا من طلاب المدارس الثانوية بمحافظة بيشة والذين يدرسون مقرر الكيمياء خلال العام الدراسي (١٤٤٤هـ – ٢٠٢٣م)، وقد توصل البحث لمجموعة من النتائج أهمها: أن استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء جاء بدرجة كبيرة، وأن الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء جاءت بدرجة متوسطة، وأن اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء جاءت بدرجة إيجابية، وفي ضوء هذه النتائج أوصى البحث بدمج واستخدام تقنية المعامل الافتراضية في استراتيجيات تدريس المقررات العلمية التي تحتوي على تجارب معملية، كذلك عقد ورش تدريبية لتدريب الطلاب على كيفية استخدام تطبيقات المعامل الافتراضية من أجل تنمية مختلف المهارات لدى طلاب المرحلة الثانوية، وكذلك قيام المشرفين التربويين بمحافظة بيشة بعقد اجتماعات مع المعلمين لحثهم على استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات الطلاب وتسهيل التدريس، وتضمين بعض برامج وتطبيقات المعامل الافتراضية في مقررات الكيمياء في المرحلة الثانوية.

الكلمات المفتاحية: المعامل الافتراضية – المرحلة الثانوية – مقرر الكيمياء.

(*) باحث ماجستير، قسم تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة بيشة.

(**) أستاذ تقنيات التعليم المساعد، كلية التربية، جامعة بيشة.

The reality of the use of virtual laboratories by secondary school students in Bisha Governorate for the chemistry course, and their attitudes towards them

Ahmed AL- Maliki & Dr. Ahmed AL- shahrani

Abstract

The research aimed to identify the reality of the use of virtual laboratories by secondary school students in Bisha Governorate for the chemistry course, and their attitudes towards them, and to identify the difficulties that secondary school students in Bisha governorate face in using virtual laboratories in the chemistry course, as well as to identify the attitudes of secondary school students in Bisha governorate towards using Virtual laboratories in the chemistry course, and to achieve the objectives of the research, the researcher used the descriptive survey method, by applying a questionnaire to the research sample, which consisted of (369) students from the Education Department in Bisha Governorate who study the chemistry course during the academic year (1444 AH - 2023 AD). The research set a set of results, the most important of which are: that the use of virtual laboratories in the chemistry course by secondary school students in Bisha governorate came to a large degree, and that the difficulties that secondary school students in Bisha governorate face towards using virtual laboratories in the chemistry course came to a moderate degree, and that the attitudes of secondary school students in Bisha governorate towards The use of virtual laboratories in the chemistry course came to a high degree. In light of these results, the research recommended integrating and using virtual laboratory technology in teaching strategies for scientific courses that contain laboratory experiments, as well as holding training workshops to train students on how to use virtual laboratory applications in order to develop various skills of Secondary school students, as well as educational supervisors in Bisha governorate holding meetings with teachers to urge them to use virtual laboratories to develop students' skills and facilitate teaching, and to include some programs and applications of virtual laboratories in chemistry courses at the secondary level.

Keywords: virtual laboratories - secondary stage - chemistry course

المـدخـل إلى البحـــث:

مقـدمـــــة:

في ظل التطورات المستجدة في مجال تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، وما نشاهده اليوم في هذا العصر والذي يتسم بثورة تكنولوجية ضخمة كان لها دور بارز في إنتاج التقنيات العلمية الحديثة من أجل استخدامها في المقررات التعليمية بشكل عام، فالعملية التعليمية اليوم لم تعد تقتصر على النمط القديم فيما يلقيه المعلم على الطلاب داخل الصف الدراسي، ومع التطور التكنولوجي الحديث في مجال بيئات التعلم الافتراضي، أصبح من الضروري مواكبة هذه التطورات بما يخدم العملية التعليمية بشكل موسع، بحيث يستفيد الميدان التعليمي من هذه التكنولوجيا وتوظيفها من أجل تنويع طرق التدريس والاستراتيجيات التي تجعل الطالب هو أساس ومحور العملية التعليمية.

وتعد مادة الكيمياء في الجانبين النظري والعملي من المواد التعليمية الهامة، والتي لها دور ملموس في واقعنا اليوم وخاصةً في المجالات التي تمس صحة وسلامة الإنسان بشكل مباشر، وفي يومنا هذا ما زال لعلم الكيمياء الأهمية العظيمة في التقدم لجميع الدول، ونظرًا لعدم توفر المواد والأدوات الكيميائية في بعض المختبرات الكيميائية في المدارس الثانوية، اتجهت وزارة التعليم إلى إطلاق برنامج المعامل الافتراضية لمعلمي وطلاب المرحلة الثانوية للاستفادة منها في تعويض النقص في المواد والأدوات الكيميائية وكذلك لتجنب الطلاب استخدام بعض المواد الكيميائية الخطرة في المعامل الكيميائية التقليدية.

حيث أن مواد العلوم من أبرز المواد التي تحتاج في عملية التدريس للمعامل، خصوصاً مادة الكيمياء، ولكن المعامل الحقيقية يتخللها العديد من المعوقات والصعوبات التي تحول دون تحقيق النتائج المطلوبة منها عدم توفر الأجهزة والمواد الكافية لممارسة التجارب بالشكل المناسب (الشهري ،٢٠٠٩).

وتحتوي المعامل الافتراضية من تمثيلات افتراضية تعمل على إنتاج بيئة المعمل الحقيقي وفق أنظمة رقمية محاكية مكملة لها، ويتمكن الطالب من إجراء التجارب المعملية في بيئة افتراضية تفاعلية مرنة تساعده على الإبداع والتميز مما يكسبه خبرة علمية تساعده على مواكبة هذه التطورات الحديثة (Tibola, Herpich, & Tarouco, 2019).

وقد أكد الراضي (٢٠٠٨) إلى أن استخدام المعامل الافتراضية يعد طريقة هامة، وذلك لما تتميز به هذه التقنية في مجال التعليم، وفي مجال العلوم خصوصاً، فالمعامل الافتراضية تميزها خصائص عديدة ولهذا دعا الباحثين إلى أهمية تأكيدها، حيث ظهرت العديد من الدراسات التي تناولت المعامل الافتراضية في العلوم.

ومما يميز المعامل الافتراضية عن غيرها يتمثل في عدم وجود معمل حقيقي محدد بجدران وسقف، حيث الكثير من الأساليب والأدوات المستخدمة في المعمل التقليدي لم تعد تلبي حاجات الطلاب كثيرًا، وتسعى المعامل الافتراضية لتعزيز التعلم الفعال المستمر مدى الحياة ومساعدة المؤسسات التربوية لإزالة المواد التقليدية وإتاحة الفرصة لتعلم واقعي قادر على جذب الطلاب بجميع مستوياتهم التحصيلية، وتوسيع مداها كما أن بعض المواقف التعليمية يصعب فيها استخدام المعامل التقليدية نظراً لخطورتها أو التكلفة العالية حيث تبرز الحاجة لبيئات التعلم الافتراضية لتكون بديل وأكثر فاعلية في هذه الحالة (البياتي،٢٠٠٦، ١٣).

وبالتالي فإن المعامل الافتراضية تعتبر جزء من خطة تطوير تعليم العلوم، حيث أكدت بعض الدراسات التربوية أن استخدام المعامل الافتراضية يزيد من المستوى التحصيلي للطلاب وكان له تأثير إيجابي على مواقف المتعلمين تجاه تدريس موضوعات مواد العلوم، مما ينتج على زيادة استيعاب المتعلمين للمفاهيم العلمية أثناء العملية التعليمية (lfthinan & Atun 2019).

وعلى الصعيد المحلي وفي إطار خطة التحول الرقمي (٢٠٢٠) المستمدة من رؤية المملكة العربية السعودية (٢٠٣٠)، ركزت وزارة التعليم على مشروع المعامل الافتراضية في تدريس الجزء العملي في المواد العلمية في المدارس الثانوية، بهدف توفير بيئة تفاعلية وجذابة لتعزيز النتائج التعليمية، حيث أتاحت وزارة التعليم برنامج المعامل الافتراضية عبر منصة مدرستي بحيث يستطيع المعلم والطالب الدخول عليها بشكل كامل وفي أي وقت ومكان وبدون تكاليف مالية ودون أدنى خطورة.

وأما على الصعيد العالمي فقد توصلت العديد من الدراسات التربوية إلى الأهمية في استخدام المعامل الافتراضية في عملية التعليم، خاصة في بعض الدول والتي تتطلب التعاون بين المؤسسات الأكاديمية والبحثية لإنشاء معامل افتراضية ذات جودة عالية يتم من خلالها رفع مستوى تعلم الطلبة (البياتي،٢٠٠٦، ٦٣).

وتماشـيًا مع التطورات التكنولوجية الحديثة في التعليم، أصـبح من الضـروري توظيف تكنولوجيا التعليم في العملية التعليمية، حيث اتفق عدداً من التربويين بأن تفعيل المعامل الافتراضـــية في تدريس المواد العلمية أمرًا هاماً، وذلك لما تتمتع به تلك التقنية من مميزات وخصائص عدة (لال،٢٠٠٩).

مشكـــلة البحـــــث:

نتيجة للثورة التكنولوجية في العصر الحديث كان من الضروري العمل على تطوير كافة التقنيات التي تدعم عملية التعليم والتعلم، حيث أن مختبر الكيمياء يندرج تحت هذا التطور الهام ولهذا فأن استخدام المعامل الافتراضية في التجارب الكيميائية يعتبر أمرًا هاماً لتحقيق الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية المطلوبة في المادة التعليمية وذلك من أجل رفع المســـتوى التحصيلي للطلاب. واستناداً إلى ما سبق يؤكد الفار(٢٠٠٢) إلى وجود برامج تساعد المعلمين في عرض مادتهم التعليمية بصـورة أكثر فاعلية خاصـة وتتضـمن هذه النوعية من البرمجيات أساليب محاكاة، والتي تهدف الى نقل صورة من الواقع الذي يصعب توفير نموذج فعلي مصغر أو مكبر له داخل المدرسة.

وقد جاءت النتائج والتوصـيات في العديد من الدراسـات والأبحاث التربوية لتؤكد فاعلية في اسـتخدام المعامل الافتراضـية في التحصـيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصـف الأول الثانوي كدراسـة حجازي (٢٠١١)، ودراسـة الشـهري (٢٠٠٩) التي أكدت على فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في اكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينه جدة.

كما لخصـت دراسـة المحمدي (٢٠٠٨) دور فعالية المعامل الافتراضـية في تحصـيل المسـتويات المختلفة لطالبات الصـف الثاني الثانوي في مقرر الكيمياء، وأكدت دراسـة (البلطان ،٢٠١٢) على ضـرورة اسـتخدام المعامل الافتراضـية في التعليم.وأوصـت دراسـة كلاً من تاتلي واياس Tatli and Ayas (2012)، بضـرورة توفير المعامل الافتراضـية وذلك لأهميتها حيث تعتبر مكمل دائم في عملية التعليم ولا غنى عنها، وكذلك ضـــرورة الاهتمام من قبل المعلمين بذوي التحصيل العادي وبث الثقة في نفوسهم ومساعدتهم على تنمية الاعتماد على أنفسهم في التعليم وتنمية المشاركة الفعالة في العملية التعليمية وتنمية التحصيل بجميع الوسائل المتاحة.

ومن هذا المنطلق يتضح أن دراسة الموضوعات المتعلقة بالمعامل الافتراضية تعتبر من الدراسات الهامة والمعاصرة في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك لتعزيز عمليتي التعليم والتعلم في المواد العلمية وخاصةً مادة الكيمياء، ومن هنا شعر الباحث ومن خلاله عمله كمعلم لمادة الكيمياء في مدارس التعليم العام بوزارة التعليم أن هناك قصور في استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في إجراء التجارب الكيميائية، ومنها عدم الاهتمام بهذه التقنية، كذلك عدم توفر الأجهزة اللازمة لتنفيذها.

ويأتي هذا البحث للتعرف على **واقع استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء واتجاهاتهم نحوها.**

أسئلة البحث:

بناءً على ما سبق ذكره أعلاه فإن مشكلة البحث تتمثل في الإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما واقع استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء واتجاهاتهم نحوها؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسي، عدة أسئلة فرعية على النحو التالي:

- ما درجة استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء؟
- ما الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء؟
- ما اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء؟

أهداف البحث:

يسعى البحث الحالي إلى:

- التعرف على درجة استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.

- التعرف على الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.
- التعرف على اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.

أهمية البحث:

الأهمية النظرية:

تتضح الأهمية النظرية للبحث الحالي في النقاط الآتية:

- يأتي هذا البحث استجابةً لتوجهات المملكة العربية السعودية في رؤية المملكة (٢٠٣٠) لتحويل البيئة التعليمية إلى بيئة رقمية.
- تحقيق توظيف استخدام المعامل الافتراضية في التعليم يعد احد أهم الجوانب للاتجاهات المعاصرة الحديثة في مجال تكنولوجيا التعليم في مقرر الكيمياء مما يستوجب دراسته وقياس تجربته في المدارس الثانوية التابعة لوزارة التعليم.

الأهمية التطبيقية:

تتضح الأهمية التطبيقية للبحث الحالي في النقاط الآتية:

- يمكن الاستفادة لوزارة التعليم بمعلومات ميدانية تبين واقع استخدام طلاب المرحلة الثانوية للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.
- قد يساعد هذا البحث مشرفي ومعلمي الكيمياء في تعزيز الاتجاهات الإيجابية نحو استخدام طلاب المرحلة الثانوية للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.
- الاستفادة من توصيات هذا البحث في تحسين ومعالجة صعوبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الكيمياء في المدارس الثانوية بشكل عام بإذن الله.

حدود البحث:

الحدود البشرية:

طلاب المرحلة الثانوية في محافظة بيشة.

الحدود المكانية:

المدارس الثانوية في محافظة بيشة.

الحدود الزمانية:

تم تطبيق هذا البحث في الفصل الدراسي الثالث للعام الدراسي الحالي (١٤٤٤هـ- ٢٠٢٣م).

الحدود الموضوعية:

اقتصر هذا البحث في التعرف على واقع استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء في المجالات التالية:(درجة الاستخدام، الصعوبات، الاتجاهات).

مصطلحات البحث:

المعامل الافتراضية: Virtual Labs

عرفها عطار وكنسارة (٢٠١٥، ص٢١٢-٢١٣) بأنها "بيئات تعليم وتعلم إلكترونية افتراضية يتم من خلالها محاكاة مختبرات العلوم الحقيقية وذلك لتطبيق تجارب عملية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي مشيراً إلى أن هذه التقنية ستكون متاحة الاستخدام من خلال الأقراص المدمجة أو من خلال موقع على شبكة الإنترنت".

ويعرف الباحث المعامل الافتراضية إجرائيًا بأنها إحدى تطبيقات الواقع الافتراضي التي توفر بيئة تعليمية إلكترونية تستخدم في التجارب الكيميائية الافتراضية وذلك بهدف محاكاة التجارب الكيميائية الحقيقية من خلال أجهزة الحاسب الآلي أو الأجهزة الذكية من أجل تعلم الطلاب بأقل جهد ووقت وبدون أدنى خطورة.

الاتجاه نحو استخدام المعامل الافتراضية:

عرف ملحم (٢٠٠١، ص١٣٠) الاتجاه بأنه "نزعة الشخص أو ميله نحو عناصر الكون التي تحيط به".

ويعرف الباحث الاتجاه إجرائيًا في البحث الحالي بأنه الميول والاستجابة الإيجابية للطلاب نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.

مقـرر الكيميـــاء:

ويعرف الباحث مقرر الكيمياء إجرائيًا بأنه فرع من فروع العلوم الطبيعية ويتم فيه دراسة المادة وخصـــائصـــها وتفاعلاتها والتغيرات التي تحدث لها، وهو مقرر دراســـي لجميع طلاب المرحلة الثانوية بالمدارس الحكومية والأهلية التابعة لوزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية.

المـرحلـة الثـانـويـة:

ويعرفها الباحث إجرائيًا بأنها المرحلة النهائية في التعليم العام الحكومي والأهلي بمدارس وزارة التعليم بالمملكة العربية السعودية.

أولاً: الإطـــار النظـــــري

المحـور الأول: المعـامـل الافـتراضيـــة

تعد المعامل الافتراضـية أحد تطبيقات الواقع الافتراضـي التي تسـتخدم لمحاكاة التجارب المعملية الطبيعية، والتي ثبتت فعاليتها في تنمية العديد من نواتج التعليم ويتناول المحور الحالي منظور الأدبيات التربوية حول المعامل الافتراضـــية بدءًا من المفهوم مرورًا بالمميزات والأهمية والعناصـر المكونة للمعامل الافتراضـية وأنواعها وفي نهاية المحور يذكر الباحث أهم المعوقات التي قد تعيق استخدام المعامل الافتراضية في العملية التعليمية.

مفهـوم المعامـل الافتـراضيـة:

تعددت تعريفات المعامل الافتراضـــية، وذلك بتعدد وجهات نظر الباحثين، حيث عُرفت بأنها "نموذج تعليمي حديث يرتبط بتطبيقات التعليم الإلكتروني القائمة على الحاســوب والبرامج الحاسـوبية، وتسـتخدم كطريقة تعليمية من شـأنها تسـهيل العملية التعليمية، نظرًا لأهميتها في معالجة كم هائل من المشـــكلات التي تواجه تدريس المواد العلمية كالعلوم وما نحو ذلك" (الزهراني، ٢٠٢٠، ٩٨٣). كما عرفتها حســـن (٢٠١٩، ١٧) بأنها "بيئة تعليمية تهدف إلى تنمية مهارات العمل المختبري لدى الطلبة، حيث تقع هذه البيئة عبر الشبكات العنكبوتية، وتتيح للفرد إجراء التجارب المعملية والتفاعل معها بحواســـهم وإدراكهم من خلال بيئة تخيلية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد، بما يســاعد الطلبة على اكتســاب مهارات التفكير العلمي والمهارات العقلية العليا مثل التركيب، التحليل التقويم، الاستكشاف".

وعرف الجهني وآخرون Aljuhani et al. (2018, 7) المعامل الافتراضية على أنها "نوع من التكنولوجيا التي يجب إدخالها في الفصول الدراسية لتحسين أساليب التعلم الحالية لأنها بيئة تعليمية تستخدم التكنولوجيا الافتراضية وتوفر الأدوات والتصورات التي تحفز الطلبة على المشاركة والتعاون داخل الفصل" . كما عرف ليو وآخرون Liu et al.(2015, 97) المعامل الافتراضية بأنها "أدوات برمجية تسمح للمستخدمين بتصميم تجارب متكررة لاختبار تأثيرات المتغيرات، حيث تكون مفيدة للغاية عندما تجسد مفاهيم ومبادئ لا يمكن للحواس الوصول إليها عادة".

ومن خلال عرض التعريفات السابقة يمكن للباحث أن يصف المعامل الافتراضية على أنها تجارب عملية مبرمجة تتم باستخدام الحاسب الآلي، أو أحد الأجهزة الذكية، وذلك بغرض محاكاة التجارب في المعامل الحقيقة، مما يساعد الطلاب على الربط بسهولة بين الجوانب النظرية والعملية، وتعلم المهارات العملية التي يمكن أن يتعلموها في التجارب الحقيقية.

مميزات المعامل الافتراضية:

بوصف المعامل الافتراضية أحد التقنيات الحديثة التي تعتمد على استخدام الكمبيوتر والأجهزة الحديثة فإن لها العديد من المميزات الناتجة عن تطويع استخدام التقنية في تدريس العلوم عامة وتدريس الكيمياء خاصة، ومن أهم المميزات التي تتصف بها المعامل الافتراضية بحسب ما أشار بوتكونجاك وآخرون(Potkonjak et al. (2016, 315 ما يلي:

- **التكلفة المنخفضة:** توفر الأنظمة الافتراضية طريقة فعالة من حيث التكلفة للمدارس والجامعات لتنظيم عمل مخبري عالي الجودة.
- **المرونة:** حيث تتضمن التجارب الافتراضية التي يمكن إنشاؤها بسهولة.
- **الوصول المتعدد:** يمكن للعديد من الطلاب استخدام نفس المعدات الافتراضية في نفس الوقت.
- **مقاومة التلف:** لا توجد أي تلفيات قد تنتج عن إجراء التجارب العملية نتيجة استخدام المعامل الافتراضية في العملية التعليمية، كما أنه يفتح المجال والإمكانية للتعلم من الأخطاء.
- **رؤية التجارب المعملية بدقة:** تحتوي معظم أجهزة المختبرات الحقيقية على غطاء للحماية من الغبار، وما إلى ذلك، وفي معظم الحالات لا يمكن إزالة الغطاء، ولكن باستخدام المعدات الافتراضية يمكن ببساطة إزالة الأغطية أو جعلها شفافة للكشف عن الهيكل الداخلي، بحيث تصبح التجارب المعملية مرئية.

كما أشارت حسن (٢٠١٩، ١٨) إلى أن هناك الكثير من المميزات التي تميز المعامل الافتراضية مقارنة بالمعامل التقليدية، وقد تم تقسيم هذه المميزات على النحو التالي:

أولاً: مميـــزات للطـــــلاب:

- تساعد الطلاب على الاستيعاب المباشر والسريع للمفاهيم وللتجارب والاختبارات.
- تنمي من مهارات التفكير العقلي والقدرة على الإبداع والابتكار بالنسبة للطلاب.
- تجعل العملية التعليمية أكثر متعة وتشويق وإثارة مقارنة بالمعامل التقليدية.
- تشـجع الطلاب على التعلم الذاتي، وتنمي من مهارات الاسـتكشـاف والبحث والتجريب والملاحظة لديهم.
- تتصـــف بالمرونة في الاســـتخدام من قبل الطلاب، كما إنها تمكن الطالب من أداء واجباته والمشاركة في الأنشطة التعليمية.

ثانيـاً: مميـــزات للمعلميـــن:

- تسهم في رفع وتحسين كفاءة المعلمين مهنيًا وتطبيقيًا، كما إنها تثري المحتوى التعليمي لدى المعلم.
- تمكن المعلم من التحكم في بيئة التعلم، وذلك من حيث تســـريع أو تعديل أو تكرار عرض المحتوى التعليمي.

ومن هذا المنطلق يرى الباحث أن من مميزات المعامل الافتراضـــية توفير الجهد الناتج عن إعادة وتكرار الشـــرح من قبل المعلم، حيث يســـتطيع الطالب أن يكرر إجراء التجربة عدة مرات حتى يتمكن من الفهم كما يريد، في حين أن مميزاتها بالنســـبة للطلاب أنها تجنبهم المخاطر التي قد تحدث عند التعامل مع المواد الكيميائية الحارقة أو استنشاق الأبخرة الخطرة، كما أنها تعمل على تبسيط طبيعة العملية التعليمية من خلال توفير المرونة والتفاعلية، وتضيف قدرًا من الإثارة والمتعة في التجارب العلمية العملية.

أهميـــة المعـــامـــل الافتـــراضيـــــة:

بناءً على المميزات التي تتميز بها المعامل الافتراضـــية فإنها تتمتع أيضـــاً بأهمية كبيرة في العملية التعليمية، وقد أشـــارت العديد من الدراســـات إلى هذه الأهمية، حيث أشـــار كلًا من

هزاع وقطب (٢٠٢٠، ٣٤٤) إلى أهمية المعامل الافتراضية في العملية التعليمية، وقاموا بتقسيم هذه الأهمية إلى عدة محاور كما يلي:

الأهمية التعليمية:

تتمثل الأهمية التعليمية والتربوية للمعامل الافتراضية في المساهمة في تحقيق الأهداف الاستراتيجية لعملية التعليم والتعلم كما أنها تعمل على تنمية أسلوب التعلم الذاتي والتفكير الإبداعي والناقد، ومهارات الابتكار والقدرة على حل المشكلات لدى الطالب.

الأهمية البيئية:

تكمن الأهمية البيئية للمعامل الافتراضية في دورها من حيث توفير بيئة نظيفة وآمنة لا يوجد بها أي ملوثات ولا ينتج عنها أي أضرار، وتتيح إمكانية تنفيذ التجارب العملية الخطرة في المعامل الحقيقية، وذلك من خلال تنفيذها بصورة افتراضية لا ينتج عنها أي خطورة أو ضرر، كما تساعد على دراسة المعلومات واستكشاف المعارف التي يصعب الحصول عليها بسبب التقيد بعائق الزمان والمكان.

الأهمية الاقتصادية:

تتمثل الأهمية الاقتصادية للمعامل الافتراضية أنها تختصر الوقت والجهد بشكل كبير في عملية تنفيذ التجارب المعملية، وتوفر التكلفة المالية اللازمة لإنشاء معامل حقيقية، حيث لا يوجد حاجة لجدران ومواد وخامات لتطبيق المعمل الافتراضي.

الأهمية العلمية والفنية:

وتكمن أهميتها في أنها توفر الكثير من الأدوات المعملية بمختلف أشكالها وأحجامها، ولا تحتاج إلى الكواشف أو إلى أجهزة القياس الواجب توافرها في المعامل الحقيقية، ولا يتطلب تطبيق الاختبارات المعملية توفر الأجهزة والمواد الكيميائية.

كما حدد الحافظ وأمين (٢٠١٢) أهمية استخدام المعامل الافتراضية فيما يلي:

- تعوض النقص في الأجهزة والخامات في المعامل الحقيقية.
- إمكانية إجراء التجارب الخطرة التي يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية مثل تجارب الطاقة النووية.

- إمكانية رؤية الظواهر التي لا يمكن رؤيتها في خلال التجارب الحقيقية.
- تغطية كل أفكار المقرر الدراسي بتجارب عملية تفاعلية وهذا يصعب تحقيقه من خلال المعمل الحقيقي نتيجة لمحدودية المكان والوقت.
- إتاحة التجارب المعملية للطلاب في كل الأوقات ومن أي مكان، خاصة إذا كان برنامج المعمل الافتراضي يعمل على الهواتف الذكية.
- إمكانية تكرار التجارب طبقًا لقدرة الطالب على الاستيعاب وفي الوقت المناسب له ودون وجود رقابة من قبل المعلم.
- إمكانية توثيق نتائج التجارب إلكترونيًا بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين.
- إمكانية تقييم أداء الطلاب إلكترونيًا ومتابعة تقدمهم في إجراء التجربة.
- حماية الطلاب من مخاطر التدريب العملي الناتجة عن عدم معرفته طرق استخدام الأجهزة والمواد المختلفة.
- إمكانية تجريب مواقف يصعب تجريبها في المعامل الحقيقية نظرًا لخطورتها وبالتالي تتكامل معلومات الطلاب فيما يتعلق بتلك المواقف.

ومما سبق يتضح أن للمعامل الافتراضية أهمية كبيرة على عدة أصعدة: تعليمية واقتصادية وبيئية وعلمية، وأن المعامل الافتراضية توفر الوقت والجهد والمال كما أنها توفر للطلاب امكانية المرور بخبرات تعليمية لا يمكن توفيرها في الواقع الحقيقي لخطورتها او لبعدها الزماني أو المكاني، مما يجعل استخدام المعامل الافتراضية في العملية التعليمية أمرًا في غاية الأهمية يثري خبرات الطلاب ويجعل التعليم أبقى أثرًا وأكثر فائدة.

مكونات المعامل الافتراضية:

يتطلب وجود المعامل الافتراضية توفر عدد من العناصر الأساسية، ومن أهم وأبرز هذه العناصر بحسب ما أشار كلاً من طاهر ومحمد (٢٠١٩، ٨٤٣) ما يلي: الحاسب الآلي وشبكة الإنترنت، وبرامج خاصة لتفعيل المعامل الافتراضية، وبرامج للتواصل، وأجهزة معملية خاصة تبعًا لأنواع التجارب.

كما حدد زيتون (٢٠١٢) المكونات الرئيسية للمعامل الافتراضية فيما يلي:

الأجهزة والمعدات المعملية

ينبغي ربط أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والأوامر الخاصة بتغيير الأجهزة وإعطاء إشارات التحكم اللازمة، وكذلك تغيير قيم المدخلات حسب متطلبات التجربة، كما ترسل الأجهزة البيانات الخاصة بنتائج التجربة، وقد تتوافر كاميرات في المعامل تساعد على الإلمام بنوعية الأجهزة وكيفية عملها حسب المعطيات المدخلة.

أجهزة الحاسب الآلي:

يتطلب لإجراء التجربة جهاز حاسب شخصي متصل بالشبكة المحلية أو الإنترنت ليستطيع العمل مباشرةً في المعمل.

شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها:

يتطلب إجراء التجارب عن بعد ربط جميع المستفيدين مع المعمل، فيجب أن تربط جميع الأجهزة مع شبكة الحاسوب وأن تكون خطوط الاتصال آمنة، وأن يتوفر للمستفيد قناة اتصال ذات جودة عالية تمكنه من التواصل مع المعمل عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية حتى يستطيع القيام بجميع التجارب المطلوبة.

البرامج الخاصة بالمعمل الافتراضي:

وتنقسم إلى نوعين النوع الأول خاص بتعلم أداء التجارب وتوفير احتياجات التجربة، والثاني يتضمن برامج المحاكاة والمصممة من قبل المتخصصين في المجال ودليل استخدامها.

برامج المشاركة والإدارة:

تتعلق بكيفية إدارة المعمل والعاملين في أداء التجارب للطلاب، حيث تقوم هذه البرامج بتسجيل الطلاب في البرنامج المختبري وتحديد أنواع حقوق الوصول الواجب توافرها لكل مستخدم بالمعمل في التجارب المختلفة.

كما ذكر كلاً من هزاع وقطب (٢٠٢٠، ٤٤٥) أن المعامل الافتراضـــية تحتوي على عدد من المكونات المختلفة طبقًا لنوع التجارب الممكن إجراؤها ومن أكثر تلك المكونات شيوعًا ما يلي:

- **الأجهزة والمعدات المعملية:** وهي تقوم باستلام البيانات والأوامر وتغيير قيمة المدخلات وتقوم بإرســال البيانات الخاصــة بنتائج التجربة، ومن أمثلتها: أجهزة تُلبس على الرأس تشبه الخوذة أو القناع، وقفزات اللمس، وأجهزة مساعدة مثل: الفأرة، ولوحة المفاتيح.
- **أجهزة الحاسـوب:** وتتمثل في أجهزة حاسـوبية متصـلة بالإنترنت ومن خلالها يسـتطيع الطالب العمل في المعمل مباشــرةً أو العمل عن بعد في أي مكان أو زمان بالإضـــافة إلى برامج التصفح.
- **وسائل الاتصال:** ويتم من خلالها الدردشة، أو مؤتمرات الفيديو والصوت، أو التعلم عن بعد.
- **المجتمع الشـــبكي:** وفيه يتم ربط جميع الأجهزة الحاســـوبية لكي يتم التواصـــل مع المعمل المدرسي مع تأمين خطوط الاتصال، وأن يتوفر لكل مستخدم قناة اتصال ذات جودة عالية.
- **برامج المشـــاركة والإدارة:** وهي خاصـــة بإدارة المعمل الافتراضـــي والعاملين على أداء التجـارب المعمليـة للطلاب، ومن خلالهـا يتم تســـجيل الطلاب في البرنـامج المعملي وتحديد كيفية وصول كل طالب للعمل في التجارب المعملية المختلفة.
- **الكوادر الفنيـة والتقنيـة:** وتتمثل في توفير المـادة العلميـة والعمليـة يتم فيهـا اســـتخدام وســـائل الإيضـــاح المناســـبة والملائمة للتعليم الرقمي ووجود فريق من الدعم الفني المتخصـص يقوم بتحويل المادة العلمية إلى عروض مشـوقة وجذابة وفريق تربوي يقوم بالتقويم التربوي لعمل المنتج.
- **البرامج الإلكترونية الخاصـة بالمعمل الافتراضـي:** وهي برامج المحاكاة والبرامج الحقيقية التي تستخدم عن بعد والمصممة بشكل مشوق وجذاب من قبل متخصصين في المجال الإلكتروني صـــممت للطلاب والطالبات لكي تجذب وتشـــد انتباههم وتحثهم على إنهاء التجربة، وذلك بالاستعانة بتقنيات الحركة والصوت والصورة والرسوم ثنائية وثلاثية الأبعاد.

وباستعراض مختلف الآراء حول مكونات المعامل الافتراضية يرى الباحث أن هناك مكونات أساسية يجب أن تكون في المعمل الافتراضي وهناك مكونات يمكن الاستغناء عنها في وقتنا الحاضر نظرًا للتطور الكبير في التقنيات والبرمجيات الخاصة بالمعامل الافتراضية فهناك بعض البرمجيات البسيطة والتي تعمل على الحاسب الآلي والهواتف الذكية ولا تحتاج إلى كوادر فنية مدربة للتعامل معها.

أنواع المعامل الافتراضية:

أشارت **حسن (٢٠١٩، ١٩)** إلى أن هناك عدة أنواع للمعامل الافتراضية التي يمكن استخدامها في العملية التعليمية، ومن أبرز هذه الأنواع ما يلي:

- المعامل الافتراضية ثنائية الأبعاد: ويقصد بها تلك المعامل التي تعتمد على التصميم بواسطة الحاسب الآلي، حيث يقوم هذا المعمل الافتراضي على أساس المحاكاة بإستخدام النماذج التي لا تتوفر في المعمل الحقيقي، بما يسمح للطالب بإطلاق العنان للتجربة والاستنتاج.
- المعامل الافتراضية ثلاثية الأبعاد: وهي معامل تعتمد على الحقيقة الافتراضية، حيث تتيح للطلاب التعامل معها بصورة تفاعلية، كما إنها تتيح للطلاب والمعلمين تطبيق بعض النماذج والمجسمات التي تكاد تطابق الواقع الحقيقي.

كما أشارت **أبو حاصل(٢٠١٦، ١٠٩)** إلى عدة أنواع أخرى للمعامل الافتراضية، ومن أهم هذه الأنواع ما يلي:

- المعامل الاستكشافية الترددية: وهي نوع من المعامل الافتراضية يسهم في تحقيق الإفادة من حيث تعلم الاكتشافات العلمية، وتطبيق الطرق العلمية والبحثية الصحيحة في البحث والوصول إلى استنتاجات جديدة في كل مرة.
- المعامل الإجرائية: وهي معامل تفيد في تدريب الطلاب على الخطوات والعمليات الأساسية لإجراء التجارب العلمية، وتشغيل الأجهزة الخاصة بها، ولهذه المعامل فوائد من حيث مساعدة الطلاب على إجراء التجارب الصعبة والنادرة، وذات التكلفة المرتفعة من خلال توفير بيئة آمنة وبتكاليف أقل.

كما صنف **رضا(٢٠١٤، ١٨)** المعامل الافتراضية حسب تحقيق الهدف من استخدمها إلى:

- المعامل الافتراضية التوضيحية: وتهتم بعرض النماذج والتجارب وعلى الطلاب محاكاتها واتباع الخطوات التي يشير إليها العرض ويكون محدد بمجموعة من الحقائق التي وضعها المبرمج.
- المعامل الافتراضية الاستقصائية: ويتم فيها تقديم خلفية للطلاب بسيطة عن المطلوب اكتشافه مع إثارة التساؤلات حوله، أو مشكلة تدعوهم إلى البحث والاستقصاء، من خلال فرض الفروض وتجريبها والوصول لنتائج.
- وبالنظر إلى تصنيفات المعامل الافتراضية يرى الباحث أن الباحثين قد قاموا بتصنيف المعامل الافتراضية طبقًا لوجهات نظرهم وطبيعة الدراسات والبحوث الخاصة بهم، وأن المعامل الافتراضية يمكن أن تصنف بأكثر من طريقة وأن تقسم إلى أكثر من نوع بحسب طبيعة البحث الذي يجريه الباحث حول المعامل الافتراضية.

معوقات استخدام المعامل الافتراضية:

برغم مما تتميز به تقنية المعامل الافتراضية من مميزات وما تتضمنه من إيجابيات عديدة مثل أي تقنية لابد أن يتخللها بعض معوقات الاستخدام التي تحول دون الاستفادة منها، وقد حدد الكميعي وآخرون (٢٠١٧، ١٥) أهم هذه العيوب والسلبيات في النقاط التالية:

المعامل الافتراضية ينقصها التفاعل الحقيقي الفعلي المتوفر في المعامل التقليدية.

- تتطلب المعامل الافتراضية توفر أجهزة حاسوب متطورة ومعدات وبرامج تقنية ذات مواصفات خاصة، وذلك لتحقيق التمثيل الأمثل والواضح للظواهر المعقدة.
- الندرة الشديدة في وجود معامل افتراضية تعتمد على اللغة العربية بشكل كامل بما يسهل من التعامل معها.
- ضعف مهارات التواصل والعمل الجماعي والاجتماعي التي يمكن أن يحظى بها الطالب والمعلم في المعامل التقليدية، والتي تتضمن مهارات اجتماعية حقيقية.
- يتطلب تصميم وإنشاء المعامل الافتراضية فريق متخصص من الخبراء في عدة مجالات كالبرمجة والأمن الإلكتروني، والفنيين والتربويين، بالإضافة إلى خبراء المناهج الدراسية، وعلماء النفس وغيرهم، وهذه المتطلبات قد تكون صعبة المنال لعدد من المؤسسات التعليمية.

كما أضاف الزهراني (٢٠١١، ٣٢) إلى هذه المعوقات ما يلي: نقص التفاعل الحقيقي مع الأجهزة والأدوات والمواد والمعلم والزملاء، وتدني وعي الطلاب بكيفية استخدام تقنيات المعامل الافتراضية، وتدني الخبرات والمهارات الفنية للقائمين على التعلم الإلكتروني، وضعف مهارات الطلاب في استخدام الحاسب الآلي وتقنيات التعلم الإلكتروني، ونظرة كثير من أفراد المجتمع ومتخذي القرار إلى تطبيقات التعلم الإلكتروني أنها أقل من التعلم التقليدي، وصعوبة مضاهاة المعمل الافتراضي للمعمل الحقيقي، وعدم توافر الأنظمة والحوافز التي تشجع الطلاب على استخدام التعلم الإلكتروني.

ويرى الباحث أن تطبيق تقنية المعامل الافتراضية بالشكل الجيد يحتاج إلى إمكانيات مادية مثل أجهزة الحاسب الآلي وبرامج تشغيلها، وإمكانيات بشرية تتمثل في الخبرة الكافية لدى الطلاب في كيفية استخدام التقنية الحديثة وتهيئة وتدريب الطلاب على استخدامها وإعطائهم فكرة عامة عنها فكلما تكاملت هذه المكونات أدى ذلك إلى التغلب على المعوقات المذكورة سابقًا، كما يرى الباحث أن هذه المعوقات قد يستطيع الميدان التعليمي تجاوزها بشكل سريع إذا تم التركيز على نشر تقنية المعامل الافتراضية، كما حدث في تجربة التحول من التعليم الحضوري إلى التعليم عن بعد أثناء جائحة كورونا؛ فقد تمكنت وزارة التعليم من تدريب ملايين المعلمين والطلاب على استخدام منصة مدرستي عن بعد في غضون أيام قليلة بفضل من الله.

المحور الثاني: مقرر الكيمياء

أثبتت كثيرًا من الدراسات والبحوث أن علم الكيمياء يؤدي دورًا أساسياً في تنمية مهارات البحث والقدرات العقلية للطلاب، حيث تتضمن المهارات العقلية معرفة الطلاب بجميع العناصر التي تتصل بالظاهرة العلمية، وكذلك معرفة التغيرات التي تحدث في هذه الظاهرة وتحديد العناصر التي تسبب حدوث تلك التغيرات، و إدراك العلاقة بينهما، وتعد مواد العلوم عامة والكيمياء خاصة، مادة تختلف في تدريسها عن المواد الأخرى، إذ تتطلب إشراك الطلاب في النشاطات العلمية، والتجارب العملية، ويتناول المحور الحالي مقرر الكيمياء وما يتعلق به من مصطلحات، ويشمل المحور العناصر التالية:

تعـريـف مقـرر الكيميـاء:

اتفق عـدد من البـاحثين على إعطـاء تعريف مبســط للكيميـاء حيـث عرف جعفر (٢٠١٢، ٢٠) بأنه "علم مكونات المادة وتركيبها". وأشار لبيبي (٢٠١٢، ٨٥) إلى أن الكيمياء تُعرف بأنها "إحدى الفروع الأســاســية للعلوم وتعالج ثلاثة جوانب مترابطة وهي: تركيب المواد المختلفة وخصـائصـها والتغيرات التي تحدث لهذه المواد وأسباب حدوثها والطرق والأساليب التي تمكن الإنســان من الحصــول على هذه المواد ســواء من مصــادرها الطبيعية أو عن طريق التكوين". وجاء تعريف روك Rock (2020, 23) " تُعرَّف الكيمياء بأنّها فرع العلوم الذي يهتم بدراسة خصائص المواد، وتكوينها، وبنيتها الكيميائية، بالإضافة إلى دراسة التفاعلات والتحولات الكيميائية التي تمر بها لإنتاج مواد جديدة، والطاقة التي تُصدرها أو تمتصّها أثناء ذلك".

ومن التعريفات الســابقة يتضــح أن علم الكيمياء هو العلم الذي يتم فيه دراســة المادة وخصائصها وتفاعلاتها والتغيرات التي تحدث لها، وتحديدًا بدراسة خواصها، عناصرها، تركيبها، سلوكها، تفاعلاتها وما يحدث خلال هذه التفاعلات.

أهميــة دراســـة الكيميـــاء:

من المعلوم أن كل شـيء من حولنا تدخل الكيمياء في تركيبه حتى أجسـامنا وما يحدث فيهـا من عمليـات مرتبطـة بعلم الكيميـاء، لـذلـك يتزايـد الاهتمـام بتـدريس علم الكيميـاء لتزويـد الطلاب والدارســين بالقدرات التي تمكنهم من فهم الظواهر العلمية المختلفة التي تحيط بهم، وهناك العديد المشــاريع في كل بلدان العالم لتدريس الكيمياء هدفها إكســاب الطالب القدرة التي تساعده على الوصول إلى الحقائق الكيميائية والمفاهيم بالتطبيق العملي في الحياة اليومية وليس بحفظ المعلومات الكيميائية عن طريق أسلوب التلقين (جعفر، ٢٠١٢، ١٥).

وأشـارت أبو الوفا(٢٠١٨، ٢١) إلى أن دراسـة علم الكيمياء يعد أمرًا ضـرورياً من أجل إعـداد الأفراد ليكونوا مثقفين كيميـائيـاً حتى يتمكنوا من فهم بيئتهم الطبيعيـة وحيـاتهم اليوميـة والنقاش العام الذي يدور في مجتمعاتهم حول القضـايا المرتبطة بالكيمياء، حيث أن علم الكيمياء يستخدم في سياقات ومجالات لا حصر لها ومنها: الصـحة والدواء، والغذاء، والخامات المعادن والبوليمرات والسيراميك، والمنظفات الديكورات، والزراعة، والبيئة، وبدائل الوقود.

واستناداً إلى ما سبق يتضح أن لعلم الكيمياء فوائد عديدةٌ لا تقتصر على مجالٍ دون آخر، فتشمل فائدتها في مجالات الصحة والصناعة والتجارة والمجالات العسكرية وغيرها من المجالات، ولا يخفى على أحد الدور الكبير في القطاع الطبي والأدوية، فصناعة العقاقير والدواء واللقاحات تعتمد بشكلٍ كلي على المواد الكيميائية التي يتم تحليلها وفحصها وإجراء الاختبارات عليها، حتى تصبح جاهزةً للاستعمال البشري، كما حدث خلال جائحة كورونا مؤخرًا في إنتاج اللقاحات، وتدخل الكيمياء في مختلف الصناعات التي تدخل الأرباح وتزيد من دخل الدولة ككل ودخل أفرادها، فقد تستعمل المواد الكيميائية في صناعة المنتجات المختلفة؛ مثل مواد ومستحضرات التجميل والطلاء والمواد المصنوعة من البلاستيك، وصناعة النسيج، وغيرها الكثير من الصناعات، مما يوضح أهمية علم الكيمياء والأهمية البالغة لدراسته.

أهداف تدريس الكيمياء:

اختلفت الدراسات التي تناولت أهداف تدريس الكيمياء، وذلك باختلاف وجهات نظر الباحثين واختلاف المقررات التي يتناولونها في دراستهم، فقد ذكرت سعداوي(٢٠١٥، ٨٨) أن من أهم أهداف تدريس الكيمياء ما يلي:

- مساعدة الطلاب على فهم الظواهر الكيميائية المحيطة بهم.
- التعريف بدور الكيمياء في التقدم والحضارة الإنسانية.
- تعريف الطلاب بالمبادئ الأساسية لتكوين المركبات والتغيرات والتفاعلات الكيميائية.
- العناية بالصحة الجسمية والنفسية.
- توجيه الطلاب لاستخدام طرق التعلم الذاتي.
- إنماء روح المسئولية لدى الطلاب.

وحيث أن البحث الحالي يتناول مقرر الكيمياء للمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية، فإن البحث سيركز على الأهداف العامة لتدريس الكيمياء في المرحلة الثانوية بالمملكة العربية السعودية، والتي تم ذكرها في وثيقة سياسات التعليم للمملكة (١٤١٦هـ) وهي على النحو الآتي:

- أن يتعرف الطالب على المفاهيم والمبادئ العامة لعلم الكيمياء.

- أن يكتسب الطالب مهارات فكرية تتعلق بالأساليب والاتجاهات الحديثة.
- أن يكتسب الطالب مهارات يدوية تؤهل أن تكون حصيلة العمل المخبري.
- بث روح التعاون بين الطلاب من خلال العمل المخبري.
- أن يتعرف الطالب على خصائص العلم التجريبي وهو العلم الذي يقوم عليه علم الكيمياء.
- أن يتعرف الطالب على الأسلوب العلمي وفوائده.
- أن يكتسب الطالب الخطوات المتبعة في التفكير العلمي ومن ثم تطبيقها.
- أن يكتسب الطالب طرق فهم وتحليل وتطبيق بعض الفرضيات والنظريات.
- أن يتعرف الطالب على مآثر العلماء المسلمين في الكيمياء مثل العالم جابر بن حيان.
- أن يقدر الطالب دور العلماء المسلمين وإسهاماتهم في تطور علم الكيمياء.
- أن يزداد لدى الطالب معرفة الخالق عز وجل من خلال دراسة مخلوقاته.
- ان يشكر الطالب الله عز وجل على نعمه الكثيرة أن هيأ دراسة هذا العلم لكي نطور من حياتنا.

المبادئ والمعايير الأساسية لتدريس الكيمياء:

تتميز الكيمياء بلغة خاصة وهي الرموز الكيميائية التي يدل كل منها على عنصر من العناصر المكتشفة، والتي تتحد مع بعضها لتكون مركبًا وهذا يكون في المختبر والذي يمثل حجر الزاوية في تدريس الكيمياء بإجراء التجارب بدقة فيه، وهي تساعد الطالب على سرعة اكتشاف المعرفة العلمية ورسوخها في ذهنه، وتنمي عنده عملية التفكير العلمي، وتربي فيه الاتجاهات العلمية، وتغرس فيه حب العلم والعلماء ويقدر قيمة العلم في تطوير المجتمع، وكذلك الاهتمام بالسلامة في المختبر والمحافظة على عدم التلوث أو تلوث البيئة المحيطة به لما لها من مخاطر، فلابد من إتقان التعليمات وعدم التهاون بها مهما كانت بسيطة.

ويقودنا هذا التطرق إلى أهم المبادئ والمعايير التي على مخططي المقررات أو المناهج أو البرامج ومتخذي القرار أن ينظروا إليها عند تطوير المقررات من حيث المحتوى ومن حيث طرق التدريس، وتتمثل هذه المبادئ حسب ما ذكرها النعواشي (٢٠١٢، ٦٠) كما يلي:

- **تعلم الكيمياء عملية استقصاء:** لذا يجب أن تبنى المقررات على الخبرات التعلمية التعليمية التي تهتم بالبحث والاكتشاف فيكتسب الطالب بنفسه المعارف والمهارات والاتجاهات العلمية، ويكون ذلك بمشاركته الآخرين في مجموعته واتخاذ القرار بفعالية معهم حسب التوصيف المقترح للمقرر.
- **تعليم الكيمياء الفعال:** فيستمتع الطالب أثناء تعلمه بتوفير الخبرات المتنوعة خلال التوصيف المقترح، تتمركز حوله وتتناسب مع رغباته.
- **مراعاة العلاقة بين التكنولوجيا والعلم والبيئة والمجتمع:** وهي علاقة تفاعلية تسهم في تحقيق مستويات عالية من الثقافة العلمية ذات المعنى والمرتبطة بواقع حياة الطالب.
- مساعدة الطالب على تقدير الدور الإنساني في الكيمياء وتشكيل ثقافات متنوعة وربطها بحياتهم العملية.

كما أشارت **ابو الوفا (٢٠١٨، ٢٣)** إلى أن مقررات الكيمياء ينبغي أن توضح أثر الكيمياء في المجتمع عن طريق وصف ما يقوم به الكيميائيون، والذي يتمثل فيما يلي:

- **التفكير بإبداع: thinking creatively** الكيميائي مبدع، ينمذج أفكاره عندما يدرس التفاعلات الكيميائية، ويستخدم الأنواع الكيميائية لعمل مواد جديدة، وقد تكون هذه النماذج محسة بصرية أو تعبيرات مجردة.
- **التحكم في التغير: controlling change** يستطيع الكيميائي التحكم في معدل التفاعل الكيميائي بتغيير الشروط التي يتم فيها التفاعل، ويستخدم التغير الكيميائي بهذا المعنى في حياتنا اليومية، وفى عديد من السياقات الصناعية وفى داخل أجسامنا.
- **التحليل: analysis** يستخدم الكيميائي طرق تحليل متنوعة لإيجاد مكونات مخلوط ما وفصلها عن بعضها البعض، وتحديد طبيعة وكمية أنواع كيميائية في عينة ما ولو كانت بكميات قليلة.
- **التخليق: synthesis** يستخدم الكيميائي الأنواع الكيميائية المختلفة لتخليق مواد جديدة ذات خواص جديدة.

- **الفصـــل: formulation** معظم المواد التي نســـتخدمها توجد في صـــورة مخاليط، ويســـتطيع الكيميائي تحديد الخواص لهذه المخاليط، وفصـــلها فصـــلاً دقيقًا في حدود طبيعة الأنواع الكيميائية التي تحتوي عليها وكميتها.

الصعوبات التي تواجه الطلاب في دراسة الكيمياء:

تناولت العديد من الدراسات الصعوبات التي يمكن أن تواجه الطلاب في دراسة مقررات الكيمياء في العديد من الدول، فقد أشـــارت العروي(٢٠٠٧، ٤٨) إلى أن واقع تعلم الكيمياء في مدارســـنا بالمملكة العربية الســـعودية يدل على وجود صـــعوبات لدى بعض الطلاب في فهم الكيمياء وأداء المهارات المرتبطة بها بالإضـافة إلى نسـيان ما تم تعلمه عقب اجتياز الاختبارات والســـبب في ذلك قد يرجع إلى: عدم تقديم المادة للطلاب في إطار تنظيمي، وتجزئة المعرفة العملية وتقديمها بطريقة مفككة، وتقديم المفاهيم الكيميائية بصـــورة مكررة، وعدم قدرة الطلاب على تنظيم بنيتهم المعرفية بطريقة ذاتية. وبالتالي يصـــبح تعلم الكيمياء تعلم آلي يركز على الحفظ والتلقين ويسير في اتجاه خطي من موضوع لآخر ومن صف دراسي لآخر.

كما أشـار هزاع (٢٠٢٠، ٤٥٦) إلى أن الصـعوبات التي تواجه تدريس مقرر الكيمياء في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية تتمثل فيما يلي:

- ضعف التحصيل الدراسي في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- ضـــعف تدريب المعلمين على مهارات إجراء التجارب العلمية العملية في الكيمياء في المرحلة الثانوية.
- قلة تشجيع المعلمين على استخدام المعامل في مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.
- تصميم بعض المعامل التي لا تتناسب مع مقررات الكيمياء بالمرحلة الثانوية.
- عدم توافر بعض الأجهزة والخامات الخاصة بالتجارب العلمية في المعامل.

ويتضـح من العرض السـابق للمعوقات أن العديد منها متعلق بالمعامل التقليدية التي قد ينقصـــها بعض الأجهزة أو المواد الكيميائية، كما أن هناك قصـــور في تدريب المعلمين على التجارب العلمية العملية، مما يوضـح أن المعامل الافتراضـية قد تسـهم في التغلب على بعض هذه المعوقات.

المحـور الثـالـث: الاتجـاه نحـو استخـدام المعـامل الافـتراضيـة

تعد دراســة الاتجاهات من الدراســات الضــرورية في حياة الأفراد، وتعد من المجالات الهامة التي ينبغي أن يركز عليها التقويم التربوي الشـامل؛ وذلك لأن معرفة الاتجاهات كما ذكر السـليتي (٢٠١٢) تسـاعد على التنبؤ بسـلوك الأفراد المسـتقبلي، وتعد وسـيلة لتفسـير السـلوك الإنســاني، كما أنها من المؤثرات القوية على الســلوك الظاهر للفرد، حيث يتأثر ســلوك الأفراد تجاه الأمور ومواقفهم منها بما لديهم من اتجاهات تتكون للتفاعل المتبادل بينهم وبين بيئتهم.

ومما يؤكد أهمية الاتجاهات ما ذكره السـنبل (٢٠١٢) أن الاتجاهات تلعب دورًا حاسـمًا في قبول الشـــيء أو رفضـــه، والاتجاهات من هذا المنطلق إذا كانت إيجابية نحو المعامل الافتراضية تجعل الطالب يقبل عليه مدفوعًا من ذاته مهما كانت الصعوبات التي تقف في سبيل ذلك، أما إذا كانت الاتجاهات سـالبة فإن الطالب لن يقبل الخوض في التعليم باسـتخدام المعمل الافتراضـــي ما لم تتغير هذه الاتجاهات والمواقف، ولذلك فإن الوقوف على الاتجاهات نحو المعامل الافتراضــية يعد أمرًا أســاســيًا من أجل التعرف على العوامل الكامنة في تشــكيل هذه الاتجاهات والعمل على تطويرها وتحســين الظروف المحيطة بعملية التعليم والتعلم بما يجعل الطلاب يقبلون على استخدام المعامل الافتراضية بمعنويات مرتفعة واتجاهات إيجابية.

مفهــوم الاتجـــاه:

تعددت تعريفات الاتجاه، وحاول الكثير من علماء علم النفس التربوي وعلماء الاجتماع وضـــع تعريف محدد للاتجاه، ولكن وجهات نظرهم اختلفت وتباينت في هذا المجال نظرًا لتعقيد هذا المفهوم؛ فنجد الســليتي (٢٠١٢، ١٠٨) قد عرفه "بأنه تنظيم مســتمر للعمليات الانفعالية، والإدراكية، والمعرفية عن مجال حياة الفرد".

وعرفته كلاً من **شريف وحمزة (٢٠١٦، ٤٦٤)** بأنه "محصلة استجابات الأفراد نحو طبيعة مادة معينة، والاستمتاع بها وقيمتها واسلوب المدرسة في تدريسها، وذلك بالقبول أو الرفض".

وعرفه **الديجاني (٢٠١٩، ٣٦)** بأنه "مدى تقبل الطلاب أو رفضهم لموضوعات المادة، الذي يتفاوت بين القبول التام أو الرفض التام".

ومن خلال مفهوم الاتجاه يتبين أن له مجموعة من الخصـائص المختلفة، وقد لخصـها السليتي (٢٠١٢) فيما يلي:

- الاتجاه إما أن يكون مكتسبًا أو متعلمًا من خلال ما يواجه الفرد من خبرات ومواقف.
- الاتجاه يستدل عليه بالملاحظة والتقدير، ويمكن التنبؤ به.
- الاتجاه قد يكون قوياً أو ضعيفًا نحو موضوع أو شخص معين.
- الاتجاه قابل للتغيير والتطور تحت ظروف معينة.
- الاتجاه يحرك سلوك الفرد نحو الموضوعات التي تنظم حوله.
- الاتجاه له أبعاد معرفية ووجدانية وسلوكية.

ومن خلال التعاريف والخصائص السابقة نستطيع القول بأن الاتجاه هو استعداد معرفي وجداني سـلوكي، يوجه الطالب نحو اسـتخدام الشـيء المسـتحدث من عدمه – مثل المعامل الافتراضية– في العملية التعليمية.

العنـاصـر المكـونـة للاتجـاهـات:

اتفق كلاً من قطامي (٢٠٠٨، ١٦٤)، والسـنبل (٢٠١٢، ١٤) على أن الاتجاه يحتوي على مجموعة من العناصر تتمثل بالتالي:

- **العنصر المعرفي:** يبين العنصر المعرفي ما لدى الفرد من معارف ومعتقدات، ويمثل بعضها معرفة صـحيحة وثابتة، ويمثل البعض الآخر منها خرافات لا نصـيب لها من الصـحة، وكل المعتقدات بغض النظر عن مدى صحتها تؤلف العنصر المعرفي للاتجاهات.
- **العنصـــر الانفعالي:** ويرتبط العنصـــر الانفعالي للاتجاهات بالجوانب الانفعالية ذات العلاقة بحب أو كراهية الأشياء أو الأحداث.
- **العنصر السلوكي:** ويمثل الخطوات الإجرائية التي ترتبط بأفعال الشخص حول موضوع معين، والذي يدل على رفضه أو قبوله.

وقد اكتفى محمود وآخرون (٢٠١٢، ٣٤٨) بأن الاتجاه يتكون من عنصرين أساسيين هما:

- الناحية المعرفية للاتجاه وتتكون من معتقدات الفرد نحو شيء معين.
- الناحية الشـــعورية للاتجاه وتتكون من الانفعالات المرتبطة بشـــيء معين من حيث السرور والغضب.

ومما سبق يتضح أن الاتجاهات تتكون من ثلاثة عناصر هي العنصر المعرفي و العنصر الوجداني والعنصر السلوكي، وترتبط و تتشارك هذه العناصر مع بعضها البعض، فنجد أن الفرد لا يمكن أن تكون لديه ميول واستجابات نحو موضوع معين، دون أن تكون لديه معارف وخبرات ومواقف قد مر بها في الموضوع ذاته، فمثلاً لكي يكون لدى طالب المرحلة الثانوية اتجاهات واستجابات وميول نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، لابد أن نعرض عليه أهمية وفوائد وأهداف استخدام المعامل الافتراضية في العملية التعليمية، وأثرها على التحصيل الدراسي، وأيضًا يمكن أن نعرض الطالب على خبرات مباشرة يتم فيها استخدام المعامل الافتراضية من قبل طلاب آخرين.

أنواع الاتجاهات:

تختلف الاتجاهات باختلاف أنواعها، وتبعًا للهدف الذي يريد أن يصل إليه الأشخاص، وقد ذكر محمود وآخرون (٢٠١٢، ٣٧٧)، والسليتي (٢٠١٢، ٢٩٥) عدة أنواع من الاتجاهات وهي كالتالي:

- اتجاه شعوري وهو الذي يظهره الفرد دون حرج أو تحفظ، وهذا الاتجاه غالبًا ما يكون متفقًا مع معايير الجماعة وقيمها.
- اتجاه لاشعوري وهو الاتجاه الذي يخفيه الفرد ولا يفصح عنه وغالبًا لا يتفق هذا الاتجاه مع معايير الجماعة وقيمها.
- اتجاهات عامة وهي التي لها صفة العمومية تنتشر و تشيع بين أفراد المجتمع.
- اتجاهات خاصة وهي التي تنصب على النواحي الذاتية الفردية.
- الاتجاه القوي وهو الاتجاه الذي يبقى قويًا على مر الزمن نتيجة لتمسك الفرد به وقيمته.
- الاتجاه الضعيف وهو الاتجاه الذي من السهل التخلص منه وقبوله للتحول والتغير تحت وطأة الظروف والشدائد.

ويتضح من ذلك أن الاتجاهات منها ما هو ظاهر يظهره الفرد دون أن يخشى اللوم لأنه اتجاه يتفق مع قيم المجتمع ومعاييره، ومنها ما هو مخفي لا يستطيع الفرد أن يظهره لإختلافه مع قيم المجتمع الذي ينتمي إليه، كذلك هناك اتجاهات دائمة وأخرى مؤقتة، ويرجع دوام الاتجاه من عدمه إلى مدى قناعة الفرد بهذا الاتجاه أو عدم قناعته به.

طـرق التعبـير عـن الاتجـاهـــات:

تتعـدد الطرق التي يســـتخـدمهـا الأفراد للتعبير عن اتجـاهـاتهم، فقـد ذكر البـدور (٢٠١٦، ٣٠) أن طرق التعبير عن الاتجاهات تنقسم إلى:

أولاً: الطـريقـــة اللفظيـــة:

ويعرف هذا الاتجاه بالاتجاه اللفظي وينقسم إلى:

- الاتجاه اللفظي المستثار وهو حينما يعبر الفرد عن اتجاه موضوع ما نتيجة لسؤال موجه إليه.
- الاتجاه اللفظي التلقائي وهو حينما يعبر الفرد عن اتجاه صـراحة أو متضـمنًا في حديثة أو مع أصدقائه، في جلسة من الجلسات أو أثناء النقاش حول الموضوع الذي يخص الاتجاه.

ثانياً: الطريقـة العمليـة:

ويعرف هذا الاتجاه (بالاتجاه العملي) وهو حينما يعبر الفرد عن اتجاهه بشـــكل عملي في سلوكه؛ فقد يكون تجنب الشخص لاستخدام شـيء معين كلما توفر له البديل تعبيرًا سلوكيًا عن اتجاهه السلبي نحو هذا الشيء.

ويرى الباحث أن طرق التعبير عن الاتجاهات قد لا تخرج عن هذين النوعين فالتعبير عن الشيء يكون إما بطريقة لفظية بالتحدث الصريح عن هذا الشيء أو بطريقة عملية تتضح من ســـلوك الفرد ناحية هذا الشـــيء، أما إن كان الاتجاه مخفيًا ولم يعبر عنه الفرد بإحدى هاتين الطريقتين فإننا لا نستطيع أن نجزم بوجود الاتجاه من الأساس او بمدى ايجابية الاتجاه أو سلبيته.

قيـــاس الاتجـــــاهات:

أشـــار **ألطف (٢٠١٩، ٢٩٧)** إلى أن هناك أهمية في قياس الاتجاهات؛ وذلك لأنها تزيد من معرفة الباحث بالعوامل التي تؤثر في نشـــأة الاتجاه وتكوينه وتنميته واســـتقراره وثبوته وتحوله وتغيره، كما يلاحظ أن قياس الاتجاهات مفيد بصـــفة خاصـــة إذا أردنا تعديل أو تغيير اتجاهات الأفراد نحو موضوع ويمكن توضيح تلك الأهمية بما يلي:

- يمكن التنبؤ بالسلوك عن طريق قياس الاتجاهات.
- يمكن التعرف على مدى صـــحة أو خطأ الدراســـات النظرية القائمة من نتائج قياس الاتجاهات.

- قياس الاتجاهات النفسية له فوائد علمية في ميادين عديدة نذكر منها ميادين التربية والتعليم، والصناعة، والإنتاج، والعلاقات العامة.

ولقياس الاتجاهات طرق متنوعة منها ما ذكره ملحم (٢٠١١) وهي قياس الاتجاهات العلمية أو السلوكية والاتجاهات اللفظية التلقائية والاتجاهات اللفظية المستثارة، أما في المجال التربوي يمكن قياس عدد من الجوانب التي تهم الطلاب وهي على النحو التالي:

- الاتجاه نحو الذات بحيث نقيس كل من الاعتبار الذاتي ومفهوم الذات، وتحقيق الذات، وتكامل الشخصية، والثقة بالنفس ومركز الضبط في الشخصية (داخلياً أو خارجياً).
- الاتجاه نحو المدرسة بحيث نقيس كلاً من الموضوعات الدراسية، والزملاء داخل غرفة الصف وفي ساحة المدرسة.
- الاتجاه نحو الآخرين ونقيس في هذا الجانب الثقة في الآخرين، وتقبل الآخرين، والتبصر الاجتماعي.

وبوصف البحث الحالي يهتم بقياس الاتجاهات نحو أحد المستحدثات وهي تقنية المعامل الافتراضية فإن البحث سوف يركز على هذا النوع من طرق قياس الاتجاهات من خلال استخدام أداة البحث المتمثلة في الاستبانة، وخاصة في المحور الثالث منها الذي يقيس اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.

ثانياً: الدراسات السابقة

تم تقسيم الدراسات السابقة إلى محورين:

المحور الأول: دراسات تناولت المعامل الافتراضية

تعددت الدراسات التي تناولت المعامل الافتراضية واستخدامها في العملية التعليمية، ومنها: دراسة الغيث (٢٠١٧)، والتي هدفت الدراسة إلى التعرف على واقع استخدام معلمي العلوم للمعامل الافتراضية، ومعوقات استخدامها في تدريس العلوم في المرحلة المتوسطة، والتعرف على اتجاهات معلمي العلوم نحو استخدام المعامل الافتراضية، وتم استخدام المنهج الوصفي المسحي، واستخدام المقياس أداتين، وهما: استبانة، للكشف عن واقع استخدام المعلمين

للمعامل الافتراضـية، وعن معوقات اسـتخدامهم لها، ومقياس التعرف على اتجاه معلمي العلوم نحو استخدام المعامل الافتراضية، وقد تكونت عينة الدراسة من (٤٢) معلم علوم ممن يعملون في مدارس تستخدم المعامل الافتراضية في مدينة القويعية، وأشارت النتائج إلى أن واقع استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للمعامل الافتراضية جاء بدرجة عالية، وأن معوقات استخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوسطة للمعامل الافتراضية جاءت بدرجة عالية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى ضرورة توفير العدد الكافي من المعامل الافتراضية في المدارس المتوسطة، ولأنها تعمل على ربط بعض مصطلحات العلوم بالواقع.

كما قام بورتنك وآخرون Bortink et al. (2017) بإجراء دراسة هدفت إلى التعرف على استخدام المعامل الافتراضية في تدريس الكيمياء التحليلية وأثرها في تعزيز مهارات البحث لدى الطلاب وممارساتهم، وتم استخدام المنهج شبه التجريبي، واستخدام المقياس كأداة لجمع البيانات، وقد طبقت الدراسة على عينة مكونة من (٥٠) طالب من الذين يدرسون مقرر الكيمياء التحليلية في روسيا، وتم تقسيم العينة إلى مجموعتين ضابطة وتجريبية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى التأكيد على أن النهج المعتمد الذي يمزج بين بيئات التعلم الافتراضية والعملية لديه القدرة على تعزيز مهارات البحث لدى الطلاب والممارسات في دراسات الكيمياء التحليلية.

كذلك قام كومار وآخرون Kumar et al. (2018) بإجراء دراسة هدفت إلى التعرف على دور المختبرات الافتراضية في تعزيز التعلم الذاتي والتفاعلات من حيث التطوير والنشر والتقييمات مع التغذية الراجعة المباشرة عبر الإنترنت، وتم استخدام المنهج الوصفي المسحي، واستخدمت الاستبانة كأداة لجمع البيانات، وطبقت هذه الدراسة على عينة مكونة من (٣٨٦) طالب، و (٢٣٤) أستاذ جامعي في عدد من الجامعات الهندية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى التأكيد على أن المختبرات الافتراضية غيرت وعززت قدرات التعلم المستقلة للطلاب وتحسين التفاعل في الفصول الدراسية المختلطة.

واستهدفت دراسة بجيلي (٢٠١٩) التعرف على واقع الاستفادة من المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة، والتعرف على متطلبات ومعوقات استخدامها، وسبل تطويرها، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، كما استخدمت

الاستبانة كأداة للدراسة، وقد طبقت الدراسة على عينة مكونة من (٢٧٥) معلمة من معلمات العلوم في المرحلة الثانوية ومعلمات الفيزياء والكيمياء ومحضرات المختبر، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن المعامل الافتراضية تخدم الميدان التعليمي بكفاءة عالية، وبكل يسر وسهولة، وأن تقنية المعامل الافتراضية تعتبر بديل جيد في حال عدم توفر المواد الكيماوية والأجهزة والمستلزمات التعليمية، كذلك أن تستمر وزارة التعليم بالتوسع في دمج تدريس العلوم بين المعامل الافتراضية والمعامل التقليدية.

كما استهدفت دراسة الشمراني (٢٠٢٠) التعرف على مدى توافر متطلبات المعامل الافتراضية اللازمة لتدريس العلوم المتوسطة، والتعرف على مدى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين، والتعرف على معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة، وتم تطبيق المنهج الوصفي، كما استخدمت الاستبانة كأداة للدراسة، وتكون مجتمع البحث من جميع معلمي ومشرفي العلوم بالمرحلة المتوسطة في مدينة جدة، وتم اختيار عينة عشوائية طبقية من مجتمع البحث بلغ عددها(٧٠) معلم و(٢٠) مشرف، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى توافر متطلبات المعامل الافتراضية اللازمة لتدريس العلوم جاءت بمستوى توافر متوسط، وأن مستوى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين جاءت بمستوى فاعلية متوسط، وأن معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة جاءت بمستوى عوق متوسط.

وأجرى أبو كشك AboKeshk (2020) دراسة هدفت إلى التعرف على العوامل التي تؤثر على استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس الفيزياء لدى معلمي الفيزياء في المنهج الأردني، وتم اعتماد المنهج الوصفي، واعتمدت الدراسة على الاستبانة كأداة لجمع المعلومات، وبلغت عينة الدراسة (١٠١) معلم ومعلمة فيزياء يقومون بتدريس الفيزياء في المدارس الدولية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن معرفة معلمي الفيزياء للمحتوى التربوي التكنولوجي للمختبرات الافتراضية سيؤثر بشكل إيجابي على الكفاءة الذاتية للمعلم، وعلى سهولة استخدام المختبرات الافتراضية من قبل معلمي الفيزياء، وعلى الفائدة المتوقع حدوثها عند استخدام معلمي الفيزياء للمختبرات الافتراضية، وأنها ستؤثر بشكل إيجابي على استخدام المختبرات الافتراضية لدى المعلمين.

كما أجرى المختار (٢٠٢١) دراسة بعنوان " توظيف المعامل الافتراضية كبيئة تعليمية في الجامعات الليبية" وهدفت هذه الدراسة إلى توظيف المعامل الافتراضية في الجامعات الليبية باعتبارها البديل الأفضل لتنمية التحصيل الدراسي ومهارات التفكير لدى الطلاب، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، من خلال الاطلاع على نتائج البحوث المتضمنة استخدام المعامل الافتراضية في المؤسسات التعليمية والجامعات العربية حيث كانت النتائج لصالح الطلبة الذين درسوا باستخدام المعامل الافتراضية عن نظائرهم الذين درسوا باستخدام المعامل الحقيقية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن للمعامل الافتراضية مميزات تعمل على توفير الجهد والوقت، وكذلك إعادة التجارب لعدة مرات وتقلل من التكلفة المادية والمواد والأدوات اللازمة لإجراء التجارب في المعامل الحقيقية.

المحور الثاني: دراسات تناولت مقررات الكيمياء والاتجاه نحوها

تعددت الدراسات التي تناول مقررات الكيمياء نظرًا لأهمية هذه المقررات العملية والعلمية، فقد هدفت دراسة يوسف Yusuf (2014) إلى التعرف على أثر التعلم التعاوني على التحصيل الأكاديمي لطلاب الكيمياء في المدارس الثانوية ومستوى قلقهم في وزن المعادلات الكيميائية، واستخدمت الدراسة المنهج الشبه التجريبي، حيث طبقت الدراسة على (٨٠) طالب من طلاب الكيمياء في المدارس الثانوية في مدينة كاتسينا في نيجيريا، وزعوا عشوائياً بالتساوي على مجموعتين تجريبية وضابطة، وتم تصميم اختبار القبلي والبعدي للدراسة، وتم تدريس مواد الدراسة في المجموعة التجريبية، والسماح لها بالتعلم باستخدام مفهوم التعلم التعاوني لصياغة المركبات كيميائية، بينما تم تعليم المجموعة الضابطة نفس المفهوم باستخدام الطريقة التقليدية لمدة ستة أسابيع، وتم استخدام اختبار تحصيلي في الكيمياء واستبانة خاصة لمقياس قلق الطلاب كأدوات لجمع البيانات، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الطلاب الذين درسوا باستخدام نظام التعلم التعاوني حققوا نجاح بشكل ملحوظ، بينما وجد أن قلقهم من وزن المركبات الكيميائية منخفض بالمقارنة مع الطلاب الذين تم تدريسهم باستخدام طريقة التقليدية.

كما هدفت دراسة الجمعان (٢٠١٥) إلى تقصي أثر استخدام استراتيجية الكتابة من أجل تعليم العلوم الـ (SWH) في تدريس فصل الخواص والتغيرات في مقرر الكيمياء (١) بنظام

المقررات، في تنمية كلاً من التحصيل والاتجاه نحو الكيمياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي في مدينة الرياض، واستخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، بتصميم القياسين القبلي والبعدي، وتم اختيار العينة بالطريقة القصدية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلاله إحصائية بين متوسطي درجتي المجموعتين التجريبية والضابطة في التحصيل الدراسي الكلي، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاتجاه نحو الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية.

في حين هدفت دراسة الهضابي(Al-Hadabi (2016 إلى معرفة فهم معلمي الكيمياء والأحياء اليمنيين قبل الخدمة لمفاهيم الأحماض والقاعدة، حيث أجريت دراسة مقطعية على عينة تتكون من (٢٤٦) معلم من المسجلين في برنامج إعداد معلمي العلوم قبل الخدمة في كلية التربية جامعة عمران في اليمن، وتم تطوير اختبار القاعدة الحمضية كأداة لإجراء الدراسة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن الدرجات الإجمالية لجميع المشاركين كانت منخفضة، بالإضافة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في متوسط درجات التحصيل في الاختبار في مقارنات جميع المجموعات.

كذلك هدفت دراسة آل محي (٢٠١٦) إلى التعرف على مستوى تضمين مهارات الاستقصاء في الأنشطة العملية في مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي في المملكة العربية السعودية، وواقع ممارستها، بالاعتماد على جدول المواصفات (Rubric) مهارات الاستقصاء ومستوياتها التي قدمها المجلس الوطني الأمريكي للبحث (NRC, 2000)، وتكون مجتمع البحث وعينته من جميع الأنشطة العملية في مقرر الصف الأول الثانوي وعددها (٣٦) نشاطاً، كما شمل مجتمع البحث كذلك جميع معلمي الكيمياء للصف الأول الثانوي في مدينة الرياض للعام الدراسي ١٤٣٣-١٤٣٤هـ، وتمثلت عينة الدراسة من (١٨) معلماً، واستخدمت في الدراسة أداتا التحليل، والملاحظة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مهارات: طرح الأسئلة العلمية، وإعطاء الأولوية للأدلة في الرد على الأسئلة، وصياغة التفسيرات من الأدلة؛ ضُمّنت في جميع الأنشطة العملية تقريباً، أما مهارتا: ربط التفسيرات بالمعرفة العلمية، والتواصل وتبرير التفسيرات، فكان تضمينهما ضعيفاً في الأنشطة العملية.

أما دراســـة جمباري واوبيلودان Ganbari and Obielodan (2017) فهدفت إلى التعرف على أثر المختبرات الافتراضـــية في تنمية التحصـــيل الدراســـي في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية بنيجيريا، واســـتخدمت المنهج شـــبه تجريبي، وتكونت العينة من (٦٠) طالبًا وطالبة تم تقســـيمهم إلى مجموعتين بالتســـاوي مجموعة تجريبية طبق عليها المختبرات الافتراضـــية ومجموعة ضـــابطة طبق عليها المختبرات الحقيقة، وتمثلت أداة القياس في اختبار التحصـيل الدراسـي في مادة الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، وتوصـلت نتائج الدراسـة إلى فاعلية المختبرات الافتراضـــية في تنمية التحصـــيل الدراســـي في مادة الكيمياء وتنمية التعلم التعاوني لدى طلاب المرحلة الثانوية بنيجيريا.

واستهدفت دراسة الشهري (٢٠١٨) معرفة مستوى تضمين مهارات التقويم البنائي في مقرر الكيمياء (١) نظام المقررات في المرحلة الثانوية، واســتخدمت الدراســة المنهج الوصــفي التحليلي، وتمثل مجتمع الدراســـة في كتابي الطالب ودليل التجارب العملية لمقرر الكيمياء (١) في المرحلة الثانوية (طبعة ١٤٣٧-١٤٣٨هـ)، ولتحقيق اهداف الدراســة صــمم الباحثان دليلا لجمع البيانات، اشـتمل على ثلاثة أجزاء هي: شـرح مهارات التقويم البنائي، والمؤشـرات المثالية لها، وقواعد اختيار وحدة التحليل، وورقة تسجيل البيانات، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مستوى مهارات التقويم البنائي في مقرر الكيميـاء (١) على النحو الآتي: التغـذيـة الراجعـة (٣٨٪)، المحفزات والنقـاش العلمي (٣٣,٣٪)، التقييم الذاتي (١٥,٢٪)، اشراك المتعلمين وتحفيزهم (١٣,٥٪).

كما اسـتهدفت دراسـة هزاع (٢٠٢٠) التعرف على فاعلية اسـتخدام المعامل الافتراضـية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء بمحافظة جدة، واستخدمت الدراسة المنهجين التاليين: المنهج الوصـفي، المنهج شـبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسـة من (٥٠) طالب من الصف الأول الثانوي تم اختيارهم بالطريقة العشوائية منقسمين إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية، وأخرى ضابطة، وطبق عليهم اختبار تحصيلي (تطبيق قبلي، وبعدي) في مقرر الكيمياء، وتوصلت نتائج الدراســة إلى وجود فروق دالة إحصــائياً بين متوســط درجات طلاب المجموعة التجريبية في التطبيق القبلي والتطبيق البعدي على الاختبار التحصـيلي لمقرر الكيمياء لصـالح التطبيق البعدي، ووجود فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي لمقرر الكيمياء لصالح المجموعة التجريبية.

وأخيراً دراسة آل خيرات (٢٠٢٢) التي هدفت التعرف إلى مدى تضمين مبادئ النظرية البنائية في مقرر كيمياء (١) للصف الأول ثانوي بالمملكة العربية السعودية، واستخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي، تألف مجتمع الدراسة من جميع صفحات مقرر كيمياء (١) للصف الأول ثانوي الذي أقرته وزارة التعليم بالسعودية للعام الدراسي(٢٠٢١م/ ٢٠٢٢م)، وتمثلت العينة في جميع وحدات مقرر كيمياء (١) للصف الأول ثانوي الذي أقرته وزارة التعليم بالسعودية للعام الدراسي (٢٠٢١م/ ٢٠٢٢م)، وتم بناء أداة تكونت من (٦) مبادئ رئيسية للنظرية البنائية و(١٥) مؤشراً من مؤشرات مبادئ النظرية البنائية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن مبدأ (النمو مبدأ أساسي في البنية الاجتماعية) جاء في الرتبة الأولى من بين المبادئ الستة، بينما أحتل مبدأ (التفاوض عملية أساسية لتعميم ما تم التوصل إليه والاتفاق على رأي/ نتيجة واحدة حول ما تم تعلمه) الرتبة الأخيرة من بين المبادئ الستة.

أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:

تحقق للباحث الاستفادة من الدراسات السابقة في عدة مجالات من أهمها: عرض الإطار النظري والمراجع المستخدمة، وتدعيم الإطار النظري بنتائج دراسات وأبحاث حول المعامل الافتراضية وأثرها على مختلف المتغيرات، ومقررات الكيمياء وما يتعلق بها من موضوعات، وقد استفاد البحث أيضًا من الدراسات السابقة في صياغة المشكلة وفق خطوات منظمة حسب استقراء الباحث للدراسات التي اطلع عليها وذات الصلة بشكل ملائم، وفي اختيار منهج البحث وبناء أداة البحث، وتحديد محاورها وصياغة مفرداتها، وتحديد إجراءات التطبيق وترتيبها في تسلسل منطقي، كذلك استفاد البحث الحالي من الدراسات السابقة في التعرف إلى نوع الأساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات التي تم جمعها وتحليلها واستخراج النتائج منها.

إجراءات البحث

منهج البحث:

في ضوء طبيعة البحث والأهداف التي يسعى إلى تحقيقها فقد اعتمد الباحث على استخدام المنهج الوصفي المسحي، لمناسبته لطبيعة البحث كونه يسعى للتعرف على واقع استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء واتجاهاتهم نحوها.

مجتمـــع البحـــــث:

يتكون مجتمع البحث من جميع طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة، والذين يدرسون مقرر الكيمياء للعام الدراسي الحالي (١٤٤٤هـــ - ٢٠٢٣م)، والبالغ عددهم (٣٩٥٨) طالبًا حسب إحصائية البرنامج التابع لوزارة التعليم (نور) من مكتب التعليم بمحافظة بيشة.

عينـــة البحـــث:

تكونت عينة البحث من (٣٦٩) طالبًا من طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشـــة، وقد قام الباحث باختيار عينة البحث بالطريقة العشـوائية العنقودية من المجتمع الأصـلي للبحث، وبعد ذلك قام الباحث بإجراء القرعة بين مكاتب التعليم التابعة لإدارة التعليم بمحافظة بيشـــة ومن ثم أجريت القرعة بين المدارس وكذلك الفصـول من بين تلك المدارس المختارة، مع مراعاة تكافؤ الفرص لجميع أفراد مجتمع البحث وعدم التحيز في الاختيار وتناسب أفراد العينة مع عدد أفراد مجتمع البحث.

أداة البحـــــث:

قام الباحث بالاعتماد على الاســـتبانة كأداة لجمع المعلومات في البحث والتي تم بنائها في ضـوء الإطار النظري للبحث، ومراجعة الأدبيات والدراسـات التربوية السـابقة ذات الصـلة بموضوع البحث، وتم التوصل إلى المحاور التالية:

- **المحور الأول:** درجة اســـتخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشـــة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، ويتكون من (٩) فقرات.
- **المحور الثاني:** الصـــعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشـــة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، ويتكون من (١٢) فقرة.
- **المحور الثالث:** اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، ويتكون من (١٣) فقرة.

وعند صياغة الاستبانة أعطيت كل فقرة من فقرات المقياس وزناً مدرجاً وفق مقياس ليكرت الخماسي لكل فقرة من فقرات الاستبيان (دائماً، غالباً، أحياناً، نادراً، أبداً) فإذا كانت إجابة المفحوص دائماً يحصل على خمس درجات، وأربع درجات إذا كانت استجابته غالباً، وثلاث درجات إذا كانت استجابته أحياناً، ودرجتان إذا كانت استجابته نادراً، ودرجة واحدة إذا كانت استجابته أبداً.

صـــدق الاستبـــانـــة:

وللتحقق من صدق الاستبانة، قام الباحث بما يلي:

١- الصـدق الظـاهـــري:

للتحقق من صـدق محتوى أداة البحث، قام الباحث بعرض الاستبانة بصـورتها الأولية على مجموعة من أعضـاء هيئة التدريس في تخصـص تقنيات التعليم، من أجل الكشـف عن مدى صـدق مفردات الاستبانة وملائمتها لفرضـيات البحث، وقد أجرى المحكمون بعض التعديلات على صـياغة بعض العبارات، والتي قام الباحث بإجرائها، كما جاءت نســب اتفاق المحكمين (٩١٪)، وهي درجة عالية تساعد الباحث في الاعتماد على الاستبانة بدرجة عالية من الصدق والموضوعية.

٢- الاتســاق الــداخلـــي:

قام الباحث بالتأكد من مؤشــر الاتســاق الداخلي لعبارات الاســتبانة من خلال حســاب معامل ارتباط بيرسون بين كل عبارة من العبارات والمحور الذي تنتمي إليه، وجاءت النتائج كما موضحة في الجدول التالي.

أ) معاملات ارتباط بين كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه

جـــــــــدول (١)

معاملات الارتباط بين كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه

المحور الأول: درجة استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.		المحور الثاني: الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.		المحور الثالث: اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.	
رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط	رقم العبارة	معامل الارتباط
١	٠,٥٧٦**	١	٠,٤٦٧**	١	٠,٥٨٣**
٢	٠,٥٣٧**	٢	٠,٥١٧**	٢	٠,٥٦٨**
٣	٠,٥٢٧**	٣	٠,٤٩١**	٣	٠,٦١٢**
٤	٠,٤٧٣**	٤	٠,٥٤٤**	٤	٠,٥٤٠**
٥	٠,٥١٠**	٥	٠,٤٩٧**	٥	٠,٥٠٧**
٦	٠,٥٩٧**	٦	٠,٥٣٠**	٦	٠,٦١٩**
٧	٠,٥٤٣**	٧	٠,٥٤٢**	٧	٠,٥٦٥**
٨	٠,٥٣٩**	٨	٠,٥٧٦**	٨	٠,٥٧٠**
٩	٠,٥٤٤**	٩	٠,٥٢٥**	٩	٠,٥٦٤**
		١٠	٠,٥١١**	١٠	٠,٥٧٠**
		١١	٠,٥٢٧**	١١	٠,٥٥٥**
		١٢	٠,٤٧٢**	١٢	٠,٥٠٦**
				١٣	٠,٤٧٠**

** دالة احصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١)

يتبين من جدول السابق (١) أن قيم معامل ارتباط كل عبارة بالدرجة الكلية للمحور موجبة ودالة إحصائياً عند مستوى الدلالة (٠,٠١)، مما يشير إلى أن عبارات الأداة تتمتع بدرجة اتساق داخلي جيد مما يدل على قوة الارتباط الداخلي بين عبارات الأداة؛ وعليه فإن هذه النتيجة توضح اتساق عبارات الأداة بشكل جيد، وصلاحيتها للتطبيق.

كما تشير النتائج الواردة في جدول (١) أن:

- **فيما يتعلق بالمحور الأول:** درجة استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، تراوحت قيم معاملات الارتباط لعبارات المحور مع الدرجة الكلية للمحور ككل ما بين (٠,٤٧٣** - ٠,٥٩٧**)؛ وهذا يشير إلى مناسبة العبارات لقياس درجة استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.
- **فيما يتعلق بالمحور الثاني:** الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، تراوحت قيم معاملات الارتباط لعبارات المحور مع الدرجة الكلية للمحور ككل ما بين (٠,٤٦٧** - ٠,٥٧٦**)؛ وهذا يشير إلى مناسبة العبارات لقياس الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.
- **فيما يتعلق المحور الثالث:** اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، تراوحت قيم معاملات الارتباط لعبارات المحور مع الدرجة الكلية للمحور ككل ما بين (٠,٤٧٠** - ٠,٦١٩**)؛ وهذا يشير إلى مناسبة العبارات لقياس اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.

ب) معاملات ارتباط كل محور بالدرجة الكلية للاستبانة الذي تنتمي إليه

كما تم حساب معامل الارتباط بين درجة كل محور من محاور الاستبانة والدرجة الكلية للاستبانة، وجاءت النتائج كما يلي:

جـــدول (٢)

قيم معاملات ارتباط كل محور من محاور الاستبانة بالدرجة الكلية للاستبانة

محاور الاستبانة	معامل الارتباط بالدرجة الكلية للاستبانة
الأول	٠,٨٠٧**
الثاني	٠,٧٧٨**
الثالث	٠,٨٧١**

** دالة احصائيًا عند مستوى دلالة (٠.٠١)

تشير النتائج الواردة بالجدول السابق(٢): أن جميع المحاور دالة عند مستوى (٠,٠١) حيث تراوحت معاملات الارتباط للعبارات ما بين (٠,٧٧٨-٠,٨٧١) وهذا يعطي دلالة على ارتفاع معاملات الاتساق الداخلي، كما يشير إلى مؤشرات صدق مرتفعة، وكافية يمكن الوثوق بها في تطبيق أداة البحث الحالي.

ثبـــات الاستبـــانـــة:

قام الباحث بحســـاب الثبات باســـتخدام اختبار معامل ألفا كرونباخ، وذلك من خلال حســـاب معامل ألفا كرونباخ لكل محور من محاور الاســـتبانة، وللاســـتبانة ككل، وكانت قيم معاملات الثبات كما هي مبينة بجدول (٣).

جـــدول (٣)

قيم معاملات ثبات ألفا كرونباخ لمحاور الاستبانة والاستبانة ككل

محاور الاستبانة	عـدد الفقـرات	معامـل ألفـا
الأول	٩	٠,٨٤٣
الثاني	١٢	٠,٨٨٤
الثالث	١٣	٠,٨٧٧
الاستبانة ككل	٣٤	٠,٩٢٥

يتبين من الجدول أعلاه (٣): أن قيم معاملات ألفا كرونباخ لمحاور الاســـتبانة أنها تراوحت بين (٠,٨٤٣ – ٠,٨٨٤)، وهي قيم مقبولة للتعبير عن ثبات محاور الاســـتبانة، وكذلك بلغت قيمة معامل ألفا للاســـتبانة ككل (٠,٩٢٥)، ويعد هذا ثباتاً مناســـباً للأداة، وهذا يعني أن هذه الاستبانة تتمتع بدرجة ثبات عالية و يُشير إلى صلاحية الأداة لتحقيق هدف البحث.

يتضح مما سبق تحقق الشروط السيكومترية (الصدق / الثبات) للاستبانة، وهذا يشير إلى صلاحيتها للتطبيق.

طـريقـة احتسـاب درجـات الاستبـانـــة:

جـــدول (٤)

طـريقـة احتسـاب درجـات الاستبـانـة

المستوى	أبـداً	نـادراً	أحيـانـاً	غـالبـاً	دائمـاً
الوسط الحسابي	أقل من ١,٨٠	من١,٨٠ إلى ٢,٦٠	من٢,٦٠ إلى ٣,٤٠	من٣,٤٠ إلى ٤,٢٠	من ٤,٢٠ إلى ٥
درجة التحقق	ضعيفة جداً	ضعيفة	متوسطة	كبيرة	كبيرة جداً

خطـوات تطبيـق البحـــث:

اتبع الباحث العديد من الخطوات وذلك لتحقيق أهداف البحث، كانت على النحو التالي:

- **الخطوة الاولى:** مراجعة الادبيات والدراسات والبحوث المتعلقة بالمعامل الافتراضية.
- **الخطوة الثانية:** تحديد الإطار العام للبحث والذي يشمل على مقدمة البحث، ومشكلته، وأهدافه، وأهميته، والمنهج المستخدم فيه، ومصطلحاته، وحدوده.
- **الخطوة الثالثة:** إعداد أدوات البحث وعرضها على المحكمين.
- **الخطوة الرابعة:** تطبيق أداة البحث على عينة البحث.
- **الخطوة الخامسة:** إجراء المعالجة الإحصائية النهائية وعرض النتائج.
- **الخطوة السادسة:** تقديم ومناقشة التوصيات والمقترحات المتعلقة بنتائج البحث.

المعـالجـة الاحصـــائيـــة:

اعتمد الباحث على مجموعة من الأساليب الإحصائية، وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS) ومن هذه الأساليب:

- **التكرارات والنسـب المئوية:** وذلك بهدف التعرف على خصـائص مجتمع البحث وتحديد الاستجابات تجاه عبارات المحاور التي يتضمنها البحث.
- **المتوسط الحسابي:** وذلك لمعرفة مدى ارتفاع أو انخفاض استجابات أفراد البحث عن كل عبارة من عبارات متغيرات البحث الرئيسية.

- **الانحراف المعياري:** وذلك للتعرف على مدى انحراف أو تشتت استجابات أفراد البحث لكل عبارة من عبارات متغيرات البحث ولكل محور من المحاور عن متوسطها الحسابي.
- **معامل ثبات ألفا كرونباخ:** وذلك بهدف اختبار مدى ثبات أداة البحث.
- **معامل الارتباط بيرسون:** وذلك بهدف معرفة درجة الارتباط بين عبارات الاستبانة والمحور الذي تنتمي إليه كل عبارة من عباراتها وبين الدرجة الكلية للاستبانة.

عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها:

يتناول هذا الفصل عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها التي توصل إليها الباحث، والمتعلقة بهدف البحث المتمثل في التعرف على **واقع استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء واتجاهاتهم نحوها**، حيث تم استخدام البرنامج الإحصائي "SPSS" في معالجة بيانات البحث وسيتم عرض النتائج التي تم التوصل إليها.

تفسير نتائج البحث والإجابة على أسئلة البحث:

أولاً: إجابة السؤال الأول: والذي ينص على ما درجة استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء؟

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب لاستجابات عينة البحث لكل عبارة من عبارات المحور الأول، كما هو موضح في جدول (٥)

جدول (٥)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب لاستجابات عينة البحث على عبارات محور درجة استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.

رقم العبارة	العبارات	التكرار					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
		دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً			
١	يتم استخدام المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لمقرر الكيمياء.	١١٩	٩٢	٩٧	٤٠	٢١	٣,٦٧٢	١,١٩٥	٤

رقم العبارة	العبـــارات	التكـــرار					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
		دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً			
٢	تُســـتـخـدم المـعـامـل الافتراضـيـة في مقرر الكيميـاء لتوفير الوقت والجهد.	١٣٠	٩٢	٩٨	٣٣	١٦	٣,٧٧٨	١,١٤٨	١
٣	تمنح المعامل الافتراضية الفرصة للطلاب للعمل في مجموعات.	١٢٤	٩١	٩٤	٣٧	٢٣	٣,٦٩٤	١,٢٠٩	٣
٤	تســـتـخـدم المـعـامـل الافتراضـيـة أثناء وجود معلم الكيمياء فقط.	١٣٤	٨٢	٨١	٤١	٣١	٣,٦٦٩	١,٢٩٥	٥
٥	يتم اســتخدام المعامل الافـتـراضـيـة أثـنـاء الاختبارات العملية فقط.	١٠٢	٨٣	٨٦	٥٣	٤٥	٣,٣٩٠	١,٣٤٧	٧
٦	تســـتـخـدم المـعـامـل الافتراضـيـة أثناء وجود محضر المختبر فقط.	٨٢	٩٣	١١٩	٤١	٣٤	٣,٤٠١	١,٢٠٩	٦
٧	يمنح الطلاب فرصـــة الاســتـفـادة من المعامل الافتراضـيـة للتجارب المهمة فقط.	٩٦	٨٢	٩٨	٥٦	٣٧	٣,٣٩٠	١,٢٩١	٧
٨	تســـتـخـدم المـعـامـل الافتراضـيـة في إجراء التجارب العلمية الصعبة والخطيرة فقط.	٩١	٧٣	١١١	٤٥	٤٩	٣,٣٠٣	١,٣٢٣	٨
٩	تســـتـخـدم المـعـامـل الافتراضـيـة لتنمية مهارات التعلم الذاتي لدى الطلاب.	١٤٠	٨٥	٨٢	٣١	٣١	٣,٧٣٧	١,٢٧٦	٢
	المتوسط الحسابي العام.						٣,٥٥٩	١,٢٥٥	

باستقراء النتائج الواردة بجدول (٥) يتضح أن العبارات الخاصة بالمحور الأول (**درجة استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء**) قد حصلت على متوسطات حسابية تتراوح ما بين (٣,٣٠٣-٣,٧٧٨)، وهذه المتوسطات تقع بين الفئتين الثانية والثالثة من فئات مقياس ليكرت الخماسي، والتي تشير إلى درجة (أحياناً) و(غالباً).

كما جاءت استجابات أفراد عينة البحث على المحور ككل بدرجة غالباً حيث جاء المتوسط الحسابي العام لجميع العبارات (**٣,٥٥٩**)، وهذا يعني أن استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء جاءت بدرجة كبيرة.

ويرجع الباحث أهمية توظيف المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الكيمياء إلى أنها معامل افتراضية تحاكي المعامل الحقيقية، ومن خلالها يستطيع الطالب القيام بإجراء التجارب العملية في أي مكان وزمان وبدون أدنى خطورة، كذلك يمكن تغطية معظم أفكار المقرر بتجارب افتراضية وهو ما يصعب تحقيقه في الواقع نظرًا لعدم وجود بعض المواد الكيميائية.

وهذا ما تؤكده دراسة **بجيلي (٢٠١٩)** إلى أن المعامل الافتراضية تخدم العملية التعليمية بكفاءة عالية، وبكل يسر وسهولة، وأن تقنية المعامل الافتراضية تعتبر بديل جيد في حال عدم توفر المواد الكيميائية والأجهزة التعليمية.

وقد جاءت العبارة:(تستخدم المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء لتوفير الوقت والجهد)، بمتوسط حسابي(٣,٧٧٨)، في الترتيب الأول وتقع في الفئة الثانية من فئات مقياس ليكرت الخماسي وهي تشير إلى تحققها بدرجة كبيرة.

وتتفق هذه النتيجة مع **دراسة المختار(٢٠٢١)**، والتي توصلت إلى أن للمعامل الافتراضية مميزات تعمل على توفير الجهد والوقت، وكذلك إعادة التجارب لعدة مرات وتقلل من التكلفة المادية والمواد والأدوات اللازمة لإجراء التجارب في المعامل الحقيقية.

وحصلت العبارة: (تستخدم المعامل الافتراضية لتنمية مهارات التعلم الذاتي لدى الطلاب)، على الترتيب الثاني بمتوسط حسابي (٣,٧٣٣) بدرجة تحقق كبيرة.

كما جاءت في الترتيب الثالث العبارة: (تمنح المعامل الافتراضية الفرصة للطلاب للعمل في مجموعات)، بمتوسط حسابي (٣,٦٩٤)، وهذا يعني تحققها بدرجة كبيرة.

وتتفق هذه النتيجة مؤكدة لما توصلت إليه دراسة **جمباري واوبيلودان (2017) Ganbari and Obielodan**، والتي توصلت إلى فاعلية المختبرات الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي في مادة الكيمياء وتنمية التعلم التعاوني لدى طلاب المرحلة الثانوية بنيجيريا.

بينما جاءت في الترتيب الثامن العبارة: (تستخدم المعامل الافتراضية في إجراء التجارب العلمية الصعبة والخطيرة فقط)، بمتوسط حسابي (٣,٣٠٣)، وهذا يدل على تحققها بدرجة متوسطة.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة **(الزهراني، ٢٠٢٢)**، والتي أكدت على أهمية استخدام المعامل الافتراضية في العملية التعليمية تكمن في العديد من الجوانب ومن أهمها توفير الحماية والسلامة للطلاب أثناء تعاملهم مع المواد الكيميائية، إضافة إلى كونها ذات طابع مشوق وجذاب في العملية التعليمية وذلك من خلال توفير تجربة عملية واقعية بدلاً من جعل الطلاب يحفظون المفاهيم بشكل نظري.

ثانيًا: إجابة السؤال الثاني: والذي ينص على ما الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء؟

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب لاستجابات عينة البحث لكل عبارة من عبارات المحور الثاني، كما هو موضح في جدول (٦)

جدول (٦)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب لاستجابات عينة البحث على عبارات محور الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء

رقم العبارة	العبارات	التكرار					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
		دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً			
١	عدم وضوح الأهداف التعليمية لاستخدام المعامل الافتراضية في تدريس مقرر الكيمياء	٨٣	٩١	٩٩	٤٤	٥٢	٣,٢٩٥	١,٣٢٢	٨
٢	كثرة التجارب العملية في مقرر الكيمياء قلل من استخدام المعامل الافتراضية	٨٥	٨٨	١١٠	٤٤	٤٢	٣,٣٥٢	١,٢٧١	٥

رقم العبارة	العبارات	التكرار					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
		دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً			
٣	المعامل الافتراضية المتوفرة لا تتلاءم مع طلاب المرحلة الثانوية	٧٠	٨٤	١٠٢	٦٢	٥١	٣,١٦٣	١,٢٩٨	١٢
٤	ضعف مهارات الطلاب في استخدام المعامل الافتراضية	٧٩	٧٨	١٠٨	٦١	٤٣	٣,٢٤١	١,٢٨٣	١٠
٥	قلة حصول الطلاب على التدريب الكافي لتوظيف المعامل الافتراضية	٩٤	٨٤	١٠١	٤٢	٤٨	٣,٣٦٣	١,٣٢٤	٤
٦	رفض البعض لفكرة التغيير والتطوير واستخدام الطرق التعليمية الحديثة	٨٧	٧٠	٩٨	٦٢	٥٢	٣,٢١١	١,٣٥١	١١
٧	ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد اللغة العربية في عرضها للبيانات	٨٨	٧٠	١٣٦	٤٣	٣٢	٣,٣٧٧	١,٢١٢	٣
٨	كتب التجارب العملية في مقرر الكيمياء تركز على إجراء التجارب في المعامل الحقيقية وليست الافتراضية	٨١	٩٥	١٠٥	٤٠	٤٨	٣,٣٢٨	١,٢٨٩	٦
٩	ضعف شبكة الإنترنت في المدرسة يحد من استخدام المعامل الافتراضية	٨٣	٨٦	٩٧	٥٨	٤٥	٣,٢٨٢	١,٣٠٥	٩
١٠	عدم توفر عدد كافي من أجهزة الحاسب الآلي المطلوبة بالمعامل الافتراضية يحد من استخدامها في مقرر الكيمياء	١٠٢	٨٤	٩٠	٥٣	٤٠	٣,٤٢٠	١,٣١٨	١
١١	عدم ربط استخدام المعامل الافتراضية بتقويم أداء الطالب لم يحفز الطلاب لاستخدامها	٩٠	٧٤	١١٢	٤٤	٤٩	٣,٣٠٣	١,٣١٨	٧
١٢	كثرة عدد الطلاب في الفصل يقلل من استخدام المعامل الافتراضية	٩٥	٩٠	٩٩	٣٨	٤٧	٣,٤٠١	١,٣١٥	٢
	المتوسط الحسابي العام						٣,٣١١	١,٣	

باستقراء النتائج الواردة في جدول (٦) يتبين أن المتوسطات الحسابية لاستجابات عينة البحث على عبارات هذا المحور قد تراوحت بين (٣,١٦٣-٣,٤٢٠) وتقع هذه المتوسطات ضمن الثالثة من فئات مقياس ليكرت الخماسي، أي أن جاءت الموافقة على (**الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام تقنية المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء**) جاءت بدرجة متوسطة، وقد بلغت قيمة المتوسط الحسابي العام لهذا المحور (٣,٣١١) وانحراف معياري (١,٣)؛ مما يعني أن الاستجابة على هذا المحور جاءت بدرجة متوسطة، وهذا يعني وجود بعض الصعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع دراسة **الشمراني (٢٠٢٠)** التي أظهرت نتائجها: أن مستوى توافر متطلبات المعامل الافتراضية اللازمة لتدريس العلوم جاءت بمستوى توافر متوسط، وأن مستوى تفعيل المعامل الافتراضية من قبل المعلمين جاءت بمستوى فاعلية متوسط، وأن معوقات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة جاءت بمستوى عوق متوسط.

وقد جاءت العبارة: (بعدم توفر عدد كافي من أجهزة الحاسب الآلي المطلوبة بالمعامل الافتراضية يحد من استخدامها في مقرر الكيمياء)، في الترتيب الأول بمتوسط حسابي (٣,٤٢٠)، وقد جاءت هذه العبارة منطقية، حيث إن توافر أجهزة الحاسب الآلي تعد من أهم العناصر الأساسية في المعامل الافتراضية.

وحصلت العبارة: (كثرة عدد الطلاب في الفصل يقلل من استخدام المعامل الافتراضية)، على الترتيب الثاني من بين عبارات هذا المحور بمتوسط حسابي (٣,٤٠١)، وهذا يبين تحقق هذه العبارة بدرجة متوسطة.

كما جاءت في الترتيب الثالث العبارة: (ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد اللغة العربية في عرضها للبيانات)، والتي حصلت على متوسط حسابي (٣,٣٧٧)، وهذا يشير إلى تحققها بدرجة متوسطة، وجاءت العبارة: قلة حصول الطلاب على التدريب الكافي لتوظيف المعامل الافتراضية، في الترتيب الرابع بمتوسط حسابي (٣,٣٦٣)، مما يدل على تحققها بدرجة متوسطة.

وتتفق نتيجة العبارة (بعدم توفر عدد كافي من أجهزة الحاسب الآلي المطلوبة بالمعامل الافتراضية يحد من استخدامها في مقرر الكيمياء)، والعبارة (ندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد اللغة العربية في عرضها للبيانات)، مع دراسة **زيتون(٢٠٠٥)** التي أشارت إلى بعض المعوقات التي تحد من استخدام المعامل الافتراضية، وكان من أهمها أنها: تتطلب أجهزة حاسب آلي ومعدات ذات مواصفات خاصة وذلك لتمثيل الظواهر المعقدة بشكل واضح، يحتاج تصميمها وإنتاجها إلى فريق عمل متخصص من المبرمجين والمعلمين وخبراء المناهج وخبراء المادة الدراسية وعلماء النفس، وندرة المعامل الافتراضية التي تعتمد على اللغة العربية في التعامل معها.

ثالثًا: إجابة السؤال الثالث: والذي ينص على ما اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء؟

وللإجابة عن هذا السؤال قام الباحث بحساب المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والترتيب لاستجابات عينة البحث لكل عبارة من عبارات المحور الثالث، كما هو موضح في جدول (٧).

جدول (٧)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والترتيب لاستجابات عينة البحث على عبارات محور اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء

رقم العبارة	العبارات	التكرار					المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
		دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً			
١	أشعر أن استخدام المعامل الافتراضية في تعلم الكيمياء أصبح ضرورياً	١٣٩	٩٦	٩١	٢٠	٢٣	٣,٨٣٥	١,١٧٣	١
٢	تساعدني المعامل الافتراضية على تنفيذ التعلم التعاوني مع زملائي	١٣٦	٨٨	٩٠	٣٠	٢٥	٣,٧٥٩	١,٢٢٢	٣
٣	تساعدني المعامل الافتراضية في فهم المفاهيم العلمية بشكل مبسط	١٣٩	٩٠	٨٨	٣٨	١٤	٣,٨١٨	١,١٥٧	٢

رقم العبارة	العبـــــارات	التكـــــرار					المتوسـط الحسابي	الانحراف المعياري	الترتيب
		دائماً	غالباً	أحياناً	نادراً	أبداً			
٤	تكسـبني المعامل الافتراضـية اتجاهاً إيجابياً نحو التعليم	١٣٧	٨٠	٨٩	٤٤	١٩	٣,٧٣٧	١,٢١٩	٤
٥	أشـعر أن برامج المعامل الافتراضية لا تساعد في ربط الخيال بالواقع	٩٧	٦١	١٠٨	٦٣	٤٠	٣,٣٠٣	١,٣١٦	١٣
٦	تساعدني المعامل الافتراضية في تنمية التفكير العلمي	١٢٥	٨٤	٩٢	٤٢	٢٦	٣,٦٥٠	١,٢٤٨	٦
٧	أستمتع بممارسة التجارب الافتراضية مع زملائي	١٣٧	٧٩	٨٤	٤٠	٢٩	٣,٦٩١	١,٢٨٤	٥
٨	أحرص على الدخول على المواقع التي تقدم تجارب افتراضية مثل المعمل الافتراضي بمنصة مدرستي	١١٧	٧٧	٩٨	٥١	٢٦	٣,٥٦٤	١,٢٥٨	٩
٩	استخدامي للمعامل الافتراضية يمنحني التميز على زملائي	١١١	٩٦	٨٤	٤٨	٣٠	٣,٥٦٩	١,٢٦٤	٨
١٠	أشعر أن المعامل الافتراضية تنمي قدراتي على حل المشكلات	١٢٠	٩٣	٨١	٤٠	٣٥	٣,٦٠٤	١,٢٩٦	٧
١١	تلبي المعامل الافتراضية ميولي العلمية	١١٢	٨٢	١٠٣	٤٦	٢٦	٣,٥٦٤	١,٢٣٦	٩
١٢	أجد مشقة في إجراء التجارب باستخدام المعامل الافتراضية	٩٠	٧٦	١٠٨	٤٧	٤٨	٣,٣٠٦	١,٣١٩	١٢
١٣	المعامل الافتراضية تضيف عبئاً جديداً عليّ فوق أعباء المادة الدراسية	٩٨	٧١	٩٧	٥٩	٤٤	٣,٣٢٥	١,٣٣٨	١١
	المتوسط الحسابي العام						٣,٥٩	١,٢٥٦	

باستقراء النتائج الواردة بجدول (٧) يتبين أن استجابات عينة البحث على المحور الثالث **(اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء)**، قد تراوحت المتوسطات الحسابية لعبارات هذا المحور ما بين (٣,٣٠٣ – ٣,٨٣٥) أي تقع بين الفئة الثالثة، والرابعة من مقياس ليكرت الخماسي، أي أنها تتراوح ما بين الموافقة بدرجة متوسطة ودرجة كبيرة.

كما جاء المتوسط الحسابي العام لاستجابات عينة البحث على هذا المحور (٣,٥٩) وانحراف معياري (١,٢٥٦)، وهذا يعني أن اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء جاءت بدرجة إيجابية، وتؤكد هذه النتيجة المدلولات الايجابية لاستخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، كما يستنتج الباحث ذلك إلى أهمية المعامل الافتراضية في العملية التعليمية والتي تركز على إكساب الطالب المعرفة والمعلومات والممارسة العملية بأسلوب مشوق وجذاب لنفوس الطلاب وكذلك توفير بيئة تفاعلية.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة الغيث (٢٠١٧)، التي أكدت وجود اتجاه إيجابي نحو استخدم المعامل الافتراضية في المدارس المتوسطة بمدينة القويعية، والتي أظهرت أسباب إيجابية الاتجاهات نحو استخدام المعامل الافتراضية، والتي تمثلت في الاهتمام والاستمتاع بالدراسة في المعمل الافتراضي، وتقدير قيمة وأهمية دراسة العلوم في المعمل الافتراضي، وطبيعة تدريس العلوم في المعمل الافتراضي.

وقد جاءت العبارة: (أشعر أن استخدام المعامل الافتراضية في تعلم الكيمياء أصبح ضرورياً)، على الترتيب الأول بمتوسط حسابي (٣,٨٣٥).

وحصلت العبارة:(تساعدني المعامل الافتراضية في فهم المفاهيم العلمية بشكل مبسط)، على الترتيب الثاني بمتوسط حسابي(٣,٨١٨).

كما جاءت في الترتيب الأخير العبارة: (أشعر أن برامج المعامل الافتراضية لا تساعد في ربط الخيال بالواقع)، بمتوسط حسابي(٣,٣٠٣).

ويتبين مما سبق أن: المحور الثالث: اتجاهات طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، جاء في الترتيب الأول، وجاء **المحور الأول:** درجة استخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في مقرر

الكيمياء، في الترتيب الثاني، وجاء **المحور الثاني:** الصـــعوبات التي تواجه طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشة نحو استخدام المعامل الافتراضية في مقرر الكيمياء، في الترتيب الثالث.

التـــوصيـــات:

في ضوء النتائج يوصي الباحث بما يلي:

- دمج واستخدام تقنية المعامل الافتراضية في استراتيجيات تدريس المقررات العلمية التي تحتوي على تجارب معملية.
- عقد ورش تدريبية لتدريب الطلاب على كيفية اســتخدام تطبيقات المعامل الافتراضــية وذلك من أجل تنمية مختلف المهارات لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- قيام المشـــرفين التربويين بمحافظة بيشـــة بعقد اجتماعات مع المعلمين لحثهم على استخدام المعامل الافتراضية في تنمية مهارات الطلاب وتسهيل التدريس.
- تضمين بعض برامج وتطبيقات المعامل الافتراضية في مقررات الكيمياء في المرحلة الثانوية.
- عقد مسابقات بين طلاب المرحلة الثانوية في استخدام تقنيات المعامل الافتراضية في مقررات الكيمياء وغيرها من المواد العلمية.

المقـــترحـــات:

سعى البحث الحالي إلى التعرف على **واقع اسـتخدام طلاب المرحلة الثانوية بمحافظة بيشـــة للمعامل الافتراضـــية في مقرر الكيمياء واتجاهاتهم نحوها**، وبناءً على ما توصـــل إليه البحث من نتائج يقترح الباحث أن تتناول البحوث المستقبلية ما يلي:

- أثر استخدام المعامل الافتراضية في تنمية التحصيل الدراسي في مقرر الكيمياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- دور المعامل الافتراضية في تنمية مهارات التفكير الإبداعي لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- درجة استخدام معلمي الكيمياء بمحافظة بيشة للمعامل الافتراضية في تدريس مقررات الكيمياء في المرحلة الثانوية واتجاهاتهم نحوها.
- دور المعامل الافتراضية في تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب المرحلة الثانوية.
- أثر اســـتخدام تقنية المعامل الافتراضـــية على تنمية مهارات الفهم العميق لدى طلاب المرحلة الثانوية.

المراجع والمصادر

أولاً: المراجع العربية:

أبو الوفا، رباب أحمد محمد.(٢٠١٨). فاعلية مقرر مقترح للكيمياء الخضراء قائم على مبادئ التربية من أجل التنمية المستدامة "ESD" في تنمية الثقافة الكيميائية لدى الطلاب المعلمين شعبة الكيمياء . *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ٢١ (٢)، ١ – ٥١.

أبو حاصل، بدرية سعد محمد. (٢٠١٦). واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربية السعودية. *مجلة التربية*، ١ (١٧٠)، ٩٤ – ١٤٤.

آل خيرات، أفراح منصور حمود. (٢٠٢٢). مدى تضمين مبادئ النظرية البنائية في مقرر كيمياء ١ للصف الأول ثانوي بالمملكة العربية السعودية. *مجلة المناهج وطرق التدريس*، ١ (١٢)، ١٨ – ٣٦.

آل محي، سعيد بن حسين، والشمراني، سعيد بن محمد عبدالله. (٢٠١٦). مستوى تضمين مهارات الاستقصاء في الأنشطة العملية في مقرر الكيمياء للصف الأول الثانوي وواقع ممارستها. *رسالة التربية وعلم النفس*، (٥٣)، ١٤١ – ١٧٠.

بجيلي، فاطمة عبدالله. (٢٠١٩). واقع الاستفادة من المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة. مجلة العلوم التربوية والنفسية، ٣ (٢٠)، ١٢١ – ١٤٠.

البدور، أحمد حسن محمد. (٢٠١٦). فاعلية التدريس باستخدام المحتوى الرقمي المطور لمقرر دراسي بجامعة الملك سعود على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحوه. *رسالة التربية وعلم النفس*، (٥٥)، ٢٣ – ٤٠.

البلطان، ابراهيم عبدالله سليمان والرائقي، عبداللطيف حميد أحمد. (٢٠١١). *استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية: الواقع وسبل التطوير* [رسالة دكتوراه غير منشورة]. جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

البياتي، مهند محمد. (٢٠٠٦). *الأبعاد العملية والتطبيقية في التعليم الإلكتروني*. الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد.

جعفر، عبد الرزاق. (٢٠١٢). *طرق تدريس الكيمياء*. (ط. ٣). جهينة للنشر.

الجمعان، أمل حمد عبد الله، فودة، ألفت محمد، وحج عمر، سوزان بنت حسين. (٢٠١٥). أثر استراتيجية الـــكتابة كحل مشكلة في تعليم العلوم الـــ (SWH) في تحصيل طالبات الصـــف الأول الثانوي في مقرر الكيمياء واتجاهاتهن نحوها. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٤ (١)، ٣٢ – ٤٧.

حافظ، عبد الرشـيد بن عبد العزيز. (٢٠١٢). *أسـاسـيات البحث العلمي*. مركز النشـر العلمي جامعة الملك عبد العزيز.

الحافظ، محمود عبد السلام وأمين، أحمد جوهر. (٢٠١٢). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسـطة وتحصـيلهم المعرفي. *المجلة الدولية التربوية المتخصصة*، ١ (٨)، ٤٥٩ – ٤٧٨.

الحافظي، فهد بن ســـليم ســـالم، ودويدي، علي بن محمد جميل. (٢٠١١). *كفايات معلمي المدارس الرائدة في التعليم الإلكتروني واتجاهاتهم نحوه: دراسة تقويمية* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة طيبة، المدينة المنورة.

حجازي، إيمان السعيد محمد وعلي، محمد السيد عبد السلام. (٢٠١١). فعالية استخدام المعامل الافتراضـية في التحصـيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء لدى طلاب الصـف الأول الثانوي. *مجلة كلية التربية*، (١٠)، ٤٢٨ – ٤٥٢.

حسـن، شـيماء محمد على. (٢٠١٩). تصـميم معمل افتراضـي باسـتخدام أنماط من التغذية الراجعة في تنمية مهارات قياس المجســمات والحس الجمالي للرياضـــيات لدى تلاميذ المرحلة الإبتدائية. *مجلة تربويات الرياضيات*، ٢٢ (١٢)، ٦ – ٦٦.

الديحاني، مشـلح هديريس، والحديثي، صـالح بن سـليمان بن محمد. (٢٠١٩). *فاعلية نموذج الفورمات في تدريس الكيمياء لطلاب الصـف الأول الثانوي في تحصـيلهم الدراسـي والاتجاهات نحو الكيمياء* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة الملك سعود.

الراضـي، أحمد.(٢٠٠٨). *أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضـية على تحصـيل طلاب الصـف الثالث الثانوي في مقرر الكيمياء في منطقة القصـيم التعليمية* [رسـالة ماجسـتير غير منشورة]، جامعة الملك سعود، الرياض: المملكة العربية السعودية

رضا، حنان رجاء عبد السلام. (٢٠١٠). فعالية استخدام المعمل الافتراضي الاستقصائي والتوضيحي في تدريس الكيمياء على تنمية التفكير العلمي لدى طالبات كلية التربية. *المجلة المصرية للتربية العلمية، مج ١٣* (٦)، ٦١ – ١٠٦.

زهراني، أريج عوض. (٢٠٢٢). درجة توظيف المعامل الافتراضية في تدريس المفاهيم العلمية لطالبات المرحلة المتوسطة من وجهة نظر المعلمات والمشرفات بمدينة مكة المكرمة. *المجلة العربية للتربية النوعية*، (٢٢)، ٢٣ – ٦٤.

الزهراني، صالح عبد المجيد علي والمنتشري، سعيد صالح. (٢٠٢٠). فاعلية المعمل الافتراضي في تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلاب الصف السادس الابتدائي بمنطقة الباحة. *مجلة كلية التربية بالمنصورة، ٤* (١١٠)، ٩٨١ – ١٠٢٣.

الزهراني، علي بن حبني محمد. (٢٠١١). معوقات استخدام التعليم الإلكتروني في المرحلة الثانوية بمحافظة القنفذة من وجهة نظر المعلمين. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٥ (٣)، ٧٣١ – ٧٥٤.

زيتون، حسن حسين. (٢٠١٢). *رؤية جديدة في التعليم " التعلم الالكتروني – المفهوم – القضايا– التطبيق – التقييم*. (ط. ٢). دار الصولتية.

سعداوي، هنية بنت عبدالله بن سراج. (٢٠١٥). تطوير مقرر الكيمياء العامة للتربية الخاصة فى ضوء معايير جودة المقررات الجامعية بجامعة أم القرى بمكة المكرمة: دراسة استطلاعية. *مجلة القراءة والمعرفة*، (١٦٦)، ٨٣ – ١١٣.

السليتي، فراس. (٢٠١٢). *استراتيجيات التعليم والتعلم*. (ط. ٢). جدارات للكتاب العالمي، عالم الكتب الحديثة.

السنبل، عبد العزيز بن عبد الله. (٢٠١٢). دور تعليم الكبار في التنمية المستدامة وتحقيق متطلبات مجتمع المعرفة. *تعليم الجماهير*، (٥٩)، ١٣ – ٣٤.

شريف، غادة، والسلطاني، نسرين حمزة. (٢٠١٦). اثر استراتيجية التساؤل الذاتي في التحصيل وتنمية الاتجاه لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الكيمياء. *مجلة العلوم الانسانية*، ٢٣ (١)، ٤٥٦ – ٤٩٨.

الشمراني، على سالم على. (٢٠٢٠). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة المتوسطة: الواقع والمأمول. *المجلة العربية للتربية النوعية*، (١٤)، ١ – ٢٢.

الشـــهري، علي بن محمد ظافر ولال، زكريا بن يحيي. (٢٠٠٩). *أثر اســـتخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

الشهري، محمد بن ظافر، والجبر، جبر بن محمد بن داود. (٢٠١٨). مستوى تضمين مهارات التقويم البنائي في مقرر الكيمياء (١) نظام المقررات للمرحلة الثانوية. *رســـالة التربية وعلم النفس*، (٦٠)، ١٤٥ – ١٦١.

طاهر، أمل محمد ثابت ومحمد، إســـماعيل حســـنين أحمد. (٢٠١٩). معيقات تفعيل المعمل الافتراضي "برنامج يوريكا" في تدريس منهج الأحياء المطور في المدارس الثانوية للبنات بالمدينة المنورة. *المجلة التربوية*، ٦٧ ، ٨٣٥ – ٨٦٦.

الطف، إياد عبد العزيز حسن. (٢٠١٩). أثر التعلم الرقمي باستخدام الأجهزة الذكية على التحصيل العلمي للطلاب في مقرر الوسائل التعليمية واتجاههم نحو استخدام الأجهزة الذكية في التعلم والتعليم. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية والنفسية*، ١٠ (٢)، ٢٨١ – ٣١٢.

العروي، آمال بنت سعد بن فايز وغوني، منصور أحمد عمر. (٢٠٠٧). *أثر إستخدام المدخل المنظومي على تحصيل وإحتفاظ طالبات الصف الأول الثانوي في مقرر الكيمياء بتبوك* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة طيبة، المدينة المنورة.

العســـاف، صـــالح بن حمد. (٢٠١٦). *المدخل إلى البحث في العلوم الســـلوكية*. (ط.٣). دار الزهراء للنشر والتوزيع.

عطار، عبدالله إسحاق وكنسارة، إحسان محمد. (٢٠١٥). *الكائنات التعليمية وتكنولوجيا النانو*. مكتبة الملك فهد الوطنية للنشر والتوزيع.

الغيث، محمد بن مانع. (٢٠١٧). اســـتخدام معلمي العلوم بالمرحلة المتوســـطة للمعامل الافتراضية واتجاهاتهم نحوها. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة*، ٦ (٥)، ٣٩ – ٥٣.

الفار، إبراهيم عبد الوكيل. (٢٠٠٢). *استخدام الحاسوب في التعليم*. دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

قطامي، يوسف. (٢٠٠٨). *سيكلوجية التعليم والتعلم*. (ط. ٤). دار الشروق للنشر والتوزيع.

الكميعي، خالد خليفة. (٢٠١٧). توظيف المعامل الافتراضية كبيئة تعليمية في المؤسسات التعليمية. *المجلة الدولية للعلوم والتقنية*، (٩)، ٣٤- ٦٩.

لال، يحيى بن زكريا. (٢٠٠٩). الاتجاه نحو استخدام المختبرات الافتراضية في التعليم الالكتروني وعلاقته ببعض القدرات الإبداعية لدى عينة من طلاب وطالبات التعليم الثانوي في مدينة مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، *مجلة كلية التربية*، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.

لبيبي، رشدي. (٢٠١٢). *معلم العلوم*. (ط. ٣). مكتبة الأنجلو المصرية.

المحمدي، أمل بنت رجاء الله فرج، ودويدي، علي بن محمد جميل. (٢٠٠٨). *فاعلية المعمل الافتراضي على تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني ثانوي في مقرر الكيمياء* [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة طيبة، المدينة المنورة.

محمود، إبراهيم وجيه. (٢٠١٢). *مدخل في علم النفس التعليمي*. (ط. ٣). دار المعرفة الجامعية.

المختار، سمية عبدالله. (٢٠٢١). توظيف المعامل الافتراضية كبيئة تعليمية في الجامعات الليبية. *مجلة أنوار المعرفة*، (١٠)، ٨٢ – ٨٩.

ملحم، سامي محمد . (٢٠٠١). *القياس والتقويم في التربية وعلم النفس*. (ط. ٤). دار المسيرة للنشر والتوزيع.

النعواشي، قاسم صالح. (٢٠١٣). *العلوم لجميع الأطفال*. (ط. ٣). دار المسرة.

هزاع، هزاع عبدالله وقطب، إيمان محمد مبروك. (٢٠٢٠). فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل الدراسي لدى طلاب المرحلة الثانوية في مقرر الكيمياء بمحافظة جدة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة مجمع*، (٣٢)، ٤٢٧ – ٤٨١.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

AboKesh, Afaf.(2020) An Investigation of Factors Influencing Physics Teachers' Intention. to Use Virtual Laboratory at the International Schools in Amman (Master Thesis). Middle East University

Al-Hadabi, A. S. D. (2016). Understanding acid and base concepts among chemistry and biology Pre-Service teachers at faculty of education in amran university, yemen. Arab Journal of Science and Research Publishing, 17(3542), 1-9.

Aljuhani, K. Sonbul, M. Althabiti, M. and Meccawy, M. (2018). RE S EAR CH Open Access Creating a Virtual Science Lab (VSL): the adoption of virtual labs in Saudi_schools. Smart Learning Environments, 5:16.

Bortnik, B. Stozhko, N. Pervukhina, I. Tchernysheva, A. and Belysheva, G. (2017). Effect of virtual analytical chemistry laboratory on enhancing student research skills and practices. Research in Learning Technology, Vol. 25, 2, P: 1-20.

Gambari, A& Obielodan, O.(2017). Effects Of Virtual Laboratory On Achievement Levels and Gender Of Secondary School Chemistry Students In Individualized and Collaborative Settings in Minna. Nigeria. The Online Journal of New Horizons in Education - January. Volume 8.

Hunt, A. & etal. (2011). Chemical literacy: Towards a working definition. The Nuffield Curriculum Projects Centre.

Ifthinan, D. N. M., & Atun, A. (2019). Virtual laboratory based on inquiry in chemical equilibrium as learning innovations, International Journal on New Trends in Education and 1Their Implications, 10(1), 8-18.

Kumar, D. Radhamani, R. Nizar, N. Achuthan, K. Nair, B. Diwakar, S. (2018). Virtual and remote laboratories augment self learning and interactions: Development, deployment and assessments with direct and online feedback. PeerJ Preprints.

Liu, D. Valdiviezo-Díaza, P. Riofrioa, G. Sunb, Y. Barba, R. (2015). Integration of Virtual Labs into Science E-learning. Procedia Computer Science, 75, 95 – 102.

Potkonjak, V. Gardner, M. Callaghan, V. Mattila, P. Gütl, C. Petrović, V.M. & Jovanović, K. (2016). Virtual laboratories for education in science, technology, and engineering: A review. Computer's& Education- Journal, 95, 309-327.

Rocke, Alan J. (2020). Chemistry, www.britannica.com.

Tatli, Z., & Alipasa, A. (2012). Virtual chemistry laboratory: Effect of constructivist learning environment. *Turkish Online Journal of Distance Education*, *13*(1), 183-199.

Tibola, L. R., Herpich, F., Fernanda da Silva, P., & Tarouco, L. (2019). Experience in teaching science in virtual environment. *International Journal of Innovation Education and Research, 7*(4), 23-43.

Yusuf SD (2014) Effects of Collaborative Learning on Chemistry Studentsa Academic Achievement and Anxiety Level in Balancing Chemical Equations in Secondary School in Katsina Metropolis Nigeria Journal of Education and Vocational 43-48. Research 5(2).