



THE EFFECT OF DIFFERENT TIMING PATTERN USING VIRTUAL LABORATORIES ON ACADEMIC ACHIEVEMENT OF HIGH SCHOOL STUDENTS IN PHYSICS COURSE

KHALID SAIYAR ALSHAMMARI* **AKRAM FATHY MOSTAFA****

ABSTRACT_ *The research aims to identify the Effect of different timing patterns using virtual laboratories on academic achievement of high school students in physics course. Quazi-experimental research design was used. Research sample consisted of (60) students from secondary school province Hafr Al-Batin in Saudi Arabia, who divided into three groups, each group consisted of (20) students. The first group studied by timing style (before) lesson when using virtual lab, and the second group studied by timing style (during) lesson when using virtual lab, while a third group studied style timing (after) lesson when using virtual lab. Results showed that there were significant differences in the samples means favoring (after) lesson when using virtual lab.*

KEYWORDS: *Virtual laboratories, timing pattern, virtual learning, academic achievement.*

* Institute of Educational Graduate, Instructional Technology, King Abdul Aziz University.

** Associate prof., Consultant at the Center for Teaching and Learning Development, King Abdul Aziz University.

 <p>INTERNATIONAL INTERDISCIPLINARY JOURNAL OF EDUCATION</p>	<p>المجلة الدولية التربوية المتخصصة</p> <p>ISSN: 2226-2717 PRINT ISSN: 2226-3500 ONLINE WWW.IJJOE.ORG</p>	 <p>الجمعية الأردنية لعلم النفس Jordanian Psychological Association</p>
---	--	--

أثر اختلاف نمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية

أكرم فتحي مصطفى علي**

خالد سيار الشمري*

الملخص _ هدف البحث إلى تحديد توقيت الاستخدام المناسب للمعامل الافتراضية. واستخدم المنهج التجريبي، وتكونت مجموعة البحث من (60) طالباً، تم اختيارهم عشوائياً من الصف الثاني الثانوي في مدرسة منار السبيل الأهلية الثانوية في حفر الباطن تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات: المجموعة التجريبية لنمط التوقيت قبل الدرس (20) طالباً، والمجموعة التجريبية لنمط التوقيت أثناء الدرس (20) طالباً، والمجموعة التجريبية لنمط التوقيت بعد الدرس (20) طالباً وتوصلت نتائج البحث إلى وجود فروق دالة إحصائية بلغ (0.003) بين متوسط الدرجات لنمطي التوقيت (قبل-بعد) لصالح نمط التوقيت (بعد) الدرس، لذا يفضل التعامل مع المعامل الافتراضية بعد الدرس.

الكلمات المفتاحية: المعامل الافتراضية، توقيت الاستخدام، التعلم الافتراضي، التحصيل الأكاديمي.

*قسم تقنيات التعليم _ معهد الدراسات العليا التربوية _ جامعة الملك عبد العزيز
**أستاذ تقنيات التعليم المشارك ومستشار بمركز تطوير التعليم الجامعي _ جامعة الملك عبد العزيز

أثر اختلاف نمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل

الدراسي بمقرر الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية

1. المقدمة

بالتفاعلات بين المتعلمين والمعلمين والخبراء والبرمجيات في أي وقت وبأي مكان".

ومن خلال التعلم الإلكتروني وتعدد أساليبه ومنها بيئات التعلم الافتراضية والتي يمكن أن تحاكي البيئات التعليمية الواقعية مثل الفصول الافتراضية، والرحلات الافتراضية، والجامعات الافتراضية، والمعلم الافتراضي، والمعامل الافتراضية. ولهذا فهي بيئة تعلم تحاكي البيئات التعليمية الحقيقية.

وبشير البغدادي [5] إلى المعامل الافتراضية على أنها بيئة تفاعلية افتراضية مبرمجة تحاكي المعامل الحقيقية والتي تتيح للطلاب إجراء تجارب معملية عن بعد بنفسه أو مع مجموعة من الطلاب المتواجدين في أماكن أخرى وبمكثم الاشتراك في بناء وإجراء نفس التجربة من خلال الويب أو العمل في مشروع بحثي مشترك على جهاز الحاسب.

ويرى عبد الحميد [6] أن أهمية المعامل الافتراضية تكمن في تقديم تجربة تعليمية تفاعلية، حيث يختلط فيها التعلم بالخيال وحل المشكلات، وتوفر عنصر الأمان، واختصار الوقت لإجراء التجارب، وتتيح فرص التعلم الذاتي للطلاب، حيث يتيح المعمل الافتراضي فردية التعلم وحرية التعلم، كما تتميز بوجود تغذية راجعة، كما يمكن دراسة الظواهر التي يستحيل إجراؤها إما لخطورتها أو تكلفتها العالية.

ومن خلال ما توصلت إليه الدراسات السابقة من أهمية استخدام المعامل الافتراضية وتوظيفها أثناء الموقف التعليمي، ومنها دراسة الشبري [7]، حيث أوصت على أهمية تطبيق تقنية المعامل الافتراضية لما له من أثر جيد من اكتساب المهارات المعملية. ودراسة الحواري [8] التي نوهت إلى استخدام المعمل الافتراضي كطريقة تعليمية جديدة يتحقق من خلالها تفعيل المستحدثات التكنولوجية الحديثة، من أجل اكتساب المتعلمين للمفاهيم، ومهارات التفكير الناقد، وإتقان المهارات العملية المطلوبة. وأيضاً دراسة عبد الفتاح [9] ودراسة المحمدي [10] ودراسة حسين [11] ودراسة Tatli [12] ودراسة Hawkins [13] ودراسة [14] Lampi، وبالاطلاع على هذه الدراسات وجد أن غالبية البحوث اهتمت بالفاعلية المطلقة للمعامل الافتراضية، إلا أي منها لم يبحث نمط اختلاف توقيت استخدام المعامل الافتراضية.

فالمعامل الافتراضية تتيح التفاعل بين المتعلمين عن طريق واجهة المستخدم المرئية بالإضافة إلى تمكين المتعلمين من إجراء التجارب داخل المعمل الافتراضي. ويتيح المعمل الافتراضي إذا أحسن تصميمه زيادة الكفاءة والدقة المطلوبة، لأنه يوفر التعلم القائم على الممارسة مما يساعد على توفير الخبرات الحقيقية، وجعل المتعلمين أكثر استعداداً للتعلم، وإقبالاً عليه، الأمر الذي يؤدي إلى عمق التعلم وفاعليته لديهم [15].

إلا أن هناك بعض الدراسات السابقة قامت بدراسة أهمية التوقيت من خلال العديد من المستحدثات التكنولوجية، وخاصة توقيت ممارسة الأنشطة التعليمية، حيث توصلت نتائج دراسة هنداي [16] بأن

مع التطور المستمر والمتزايد لاستخدام التعلم الإلكتروني في التعليم يتطور مستوى توظيف هذا التعلم في مختلف المجالات التربوية من حيث التصميم والإنتاج والمعالجة من خلال أدوات وعمليات وعناصر تقنية تتوافر في هذه النظم، يمكن من خلالها تصميم استراتيجيات تعليمية تعتمد على مستويات تفاعلية مختلفة يتم من خلالها تحقيق أهداف التعلم.

وتختلف مستويات توظيف التعلم الإلكتروني على المستوى المحلي والدولي للعديد في المؤسسات التعليمية التي طبقت تقنيات التعليم عبر الإنترنت سواء أكان ذلك في مراحل التعليم العام أو التعليم الجامعي أو حتى في مرحلة الدراسات العليا، حيث تنوعت مستويات التعلم الإلكتروني في هذه المؤسسات ما بين التوظيف المساعد في عملية التعليم أو التوظيف على مستوى العمليات الإدارية أو التوظيف المفرد من خلال التعلم القائم على الويب أو الدمج بين التوظيف المفرد والتوظيف المساعد بنسب مختلفة وفقاً لظروف كل مؤسسة ومخرجات التعلم فيها. وأشار الزبيدي [1] أن ظهور التعلم الإلكتروني وتزايد فاعليته في تحقيق أهداف التربية والتعليم للمواد الدراسية أظهر مفهوم التعلم الخليط كأحد حلول تقنيات التعليم الواقعية بدمج التعلم الإلكتروني مع التعلم التقليدي في نموذج واحد للاستفادة من سمات كل منهما في تحقيق الأهداف التربوية المنشودة.

ويعتبر التعلم الإلكتروني وسيلة جاذبة ومحفزة على إيصال ثمرات التعليم للمتعلم، لاستخدامه استراتيجيات حديثة في بناء المحتوى التعليمي من خلال مجموعة من الوسائط المتعددة مما يشد من انتباه المتعلم نتيجة استخدامه حواسه المختلفة في عمليات التعلم، وبالتالي يكون الناتج اكتساب المتعلم للمعارف والمهارات والاتجاهات المطلوبة بدقة [2].

حيث أشار نور [3] أن من أهم ثمرات التعلم الإلكتروني في مجال تدريس العلوم والذي أفرزته التطورات الهائلة في مجال التقنية والاتصالات وانتشار الحاسوب والتوسع في استخدام الشبكة العنكبوتية العالمية والتوسع في برمجيات الوسائط المتعددة وبرمجيات المحاكاة الإلكترونية هي ظهور المعامل الافتراضية. والتي تعتبر من البيئات الافتراضية في مجال التعليم، التي أخذت بالانتشار مقارنةً بالمعامل الحقيقية لأنها توفر بيئة جاذبة للطلاب، مما يؤدي إلى زيادة في التحصيل الدراسي.

ويكون عبر وسائل إلكترونية وآليات مبرمجة، ومحاكاة وتعلم مساعد باستخدام الحاسوب.

ويعرفه إسماعيل [4] بأنه "توظيف أسلوب التعلم المرين باستخدام المستحدثات التكنولوجية أو تجهيزات شبكات المعلومات عبر الانترنت المعتمد على الاتصالات المتعددة الاتجاهات، وتقديم مادة تعليمية تهتم

استحوذ متغير التوقيت على اهتمام الباحثين في مجال تقنيات التعليم، لما له من أثر في نواتج التعلم.

حيث تناولت دراسة إسماعيل [24] اختلاف تصميم توقيت تنفيذ الجولات الافتراضية ودورها في مساعدة الطلاب باختلاف أساليبهم المعرفي. كما قدمت دراسة رضوان [25] أثر اختلاف توقيت ومستوى التغذية الراجعة في التعلم الإلكتروني على التحصيل والاحتفاظ. ومن الدراسات التي تحدثت عن أهمية التوقيت دراسة Dominique [26] ودراسة Nakata [27] أوضحت أنه تكمن أهمية الوقت في أنه أساس نجاح أي عمل إذا استثمر بشكل صحيح، وهو أحد الموارد الأساسية في الالتقاء بكفاءة وفعالية المعامل الافتراضية. ويذكر الشيخ [28] أن توقيت تقديم الدعم للمتعلم في بيئة التعلم الإلكتروني يمثل أهمية بالغة ترتبط وتؤثر في قدرة المتعلم على أداء المهمات التعليمية وتحقيق أهداف التعلم وتسهيله.

ولعل التركيز على التوقيت المناسب لتقديم المحتوى التعليمي يكون له دور فعال في تحسين وتجويد العملية التعليمية، حيث ذكر عفيفي [29] أن للتوقيت كان له دور وانعكاس على المجموعة التجريبية التي تلقت التغذية الراجعة مقارنة بالمجموعة التجريبية التي حصلت على تغذية راجعة مؤجلة.

وفي ذات السياق يذكر الشيخ [30] أن الدراسات السابقة لم تعط نتائج متسقة فيما يتعلق لأفضل تصميم وتوقيت يقدم فيه الدعم التدريبي خاصة عند ارتباطه وعلاقته بالمهمة التعليمية.

وعلى ضوء ما سبق، يأتي البحث ليتناول تحديد توقيت استخدام المعامل الافتراضية، وذلك لمعرفة مدى تأثيرها على التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية.

ويمكن تحديد مشكلة البحث في السؤال الرئيس:

"ما أثر اختلاف توقيت استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية؟"

أ. أسئلة الدراسة

حاول البحث الحالي الإجابة على السؤال التالي: "ما أثر اختلاف توقيت استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية؟"

ب. أهداف الدراسة

• يهدف البحث الحالي إلى معرفة أثر اختلاف توقيت الاستخدام المناسب للمعامل الافتراضية.

ج. فروض الدراسة

توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات أفراد المجموعات الثلاث التجريبية للبحث في الاختبار التحصيلي، ترجع لاختلاف نمط التوقيت (قبل-أثناء-بعد).

د. أهمية الدراسة

تتمثل أهمية هذا البحث في النقاط التالية:

1. يسعى البحث في مساعدة المعلمين لتحديد التوقيت المناسب للاستفادة من المعامل الافتراضية وتوظيفها في الموقف التعليمي.

الأنشطة القبلية أكثر تأثيراً في جانب مهارات التمييز البصري. بينما تساوى تأثير الأنشطة البعدية مع الأنشطة الموزعة على نفس المتغير، أما دراسة سليم [17] توصلت إلى أن الجولات الافتراضية في أثناء الموقف التعليمي عملت على تلبية الاحتياجات الفورية للمتعلمين، والربط المباشر بين المعلومات النظرية التي يتم تقديمها داخل المحاضرة.

ونظراً لتعدد الاتجاهات التي تتناول المعرفة والمعلومات وكيفية توظيفها واستقبالها من قبل المتعلم في مجالات البحوث التربوية والإنسانية، فإن هذا البحث يستند إلى نظريتي المنظمات المتقدمة Advanced Organizers، الهدف منها سد الفجوة بين ما يعرفه المتعلم، وما يريد أن يعرفه قبل البدء في مهام التعلم، وتعتبر معياراً للمادة الحديثة، وتعد المتعلم لاكتساب المعرفة [18] والنظرية البنائية Constructive Theory حيث يبني المتعلم معرفته من خلال المعرفة السابقة من خلال التفاعل مع الآخرين.

وهناك العديد من المتغيرات التي تؤثر في المعامل الافتراضية، ويظهر أثرها على المتعلمين، من خلال تحقيق الأهداف التعليمية، وتلبية احتياجاتهم.

ومن هذه المتغيرات نظم التوجيه في المعامل الافتراضية، حيث يتحكم المتعلم ويتفاعل مع المحتوى التعليمي والتجارب العملية. حيث أشارت دراسة آدم [19] إلى مراعاة التنوع في أنماط التوجيه المقدمة للمتعلمين بنوعها (الموجزة-المنفصلة) في برامج المعامل الافتراضية، حسب سمات المتعلمين المعرفية المستقلين والمعتمدين على المجال الإداري.

وقد يؤثر التوقيت في استخدام المعامل الافتراضية في عملية التحصيل الدراسي، حيث توصلت دراسة خليفة [20] أن تنوع التوقيت في توجيه الفيديو (قبل-حسب حاجة التعلم-بعد) في بيئة الصف المعكوس، كان له الأثر في تسهيل عملية التعليم، حيث يراعي الفروق الفردية بين المتعلمين. وفي ذات السياق هدفت دراسة فرجون [21] إلى تحديد أفضل توقيت لاستخدام التراسل الفوري (قبل-بعد) التعليم التقليدي في التعليم المدمج وأثره على درجة الاتقان في التحصيل والأداء.

وبالرغم من الحاجة لاستخدام وتوظيف المعامل الافتراضية إلا أن هناك العديد من الأسئلة تظل بدون إجابة عن فاعلية اختلاف توقيت استخدام المعامل الافتراضية لتحقيق مستويات تحصيل دراسي أفضل، لما له من أهمية بالغة في الربط والتأثير على قدرة المتعلم على أداء المهمات التعليمية، وتحقيق أهداف التعلم وتسهيله في ظل بيئة تعليمية تتطلب من المتعلم التفاعل.

ومن خلال الاطلاع على العديد من الدراسات في المعامل الافتراضية إلا أن كانت هناك مشكلة في كيفية توقيت عرض المعامل الافتراضية ولم تدرس المتغيرات المتصلة بتوظيف التوقيت ضمن الموقف التعليمي، وأن أغلب الموضوعات المطروحة في الدراسات تناولت أثر المعامل الافتراضية.

ويتضح من دراسة الرشيدى [22]، وكذلك تظهر دراسة خلف الله [23] أثر اختلاف نمط التوقيت على التحصيل الدراسي. ويعد البحث محاولة للتعرف على نمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية المناسب وأثره في تنمية التحصيل الدراسي في مقرر الفيزياء في المرحلة الثانوية.

أثر اختلاف نمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء خالد الشمري وأكرم على

المعامل الافتراضية: Virtual Labs هي بيئة تفاعلية افتراضية لمعمل يحاكي المعامل الحقيقية، ومن خلالها يتمكن المتعلم من تشغيل واستخدام الأجهزة التعليمية عن بعد لأي عدد ممكن من المرات [11].

ويعرف المعمل الافتراضي إجرائياً بأنه "برنامج يشمل العديد من التجارب الجاهزة تحاكي المعامل الحقيقية يستطيع المتعلم من خلالها إجراء التجارب الفيزيائية".

نمط التوقيت Timing يعرفه إجرائياً بأنه " الوقت الذي يتم فيه استخدام المعمل الافتراضي للمتعلم من بين ثلاث أوقات مرتبطة بالموقف التعليمي، حيث تتركز هذه الأوقات عند: (1) استخدام المعمل الافتراضي قبل الموقف التعليمي. (2) استخدام المعمل الافتراضي أثناء الموقف التعليمي. (3) استخدام المعمل الافتراضي بعد الموقف التعليمي.

3. الإطار النظري

أولاً: المعامل الافتراضية

مفهوم المعامل الافتراضية

يعتبر المعمل الافتراضي أحد مخرجات التعلم الإلكتروني، مما كان له دور إيجابي في عمليات تعلم المناهج والمقررات. لما يحتوي من فوائد ومميزات ساهمت في الارتقاء في التحصيل الدراسي للطلاب، حيث تعددت تعريفات المعمل الافتراضي ونذكر منها:

حيث تُعرف عبد الحميد [6] المعمل الافتراضي بأنه بيئة تفاعلية افتراضية لمعمل يحاكي المعمل الحقيقي، يتمكن من خلاله المتعلم من تشغيل واستخدام أجهزة العرض الضوئي، وتقع هذه البيئة على أحد المواقع في شبكة الانترنت، ويشتمل هذا الموقع على صفحة رئيسية ولها عدد من الروابط المتعلقة بأنشطة التعلم، ويمكن التحكم في خصائص بيئة المعمل الافتراضي، كما يمكن لأكثر من شخص أن يتجول داخل المعمل وأن يتفاعل مع الآخرين.

ويشير السعدي [31] إلى أن المعامل الافتراضية تهدف إلى تقديم التجارب العملية بصورة أقرب إلى الواقع وتعرض البرامج في صورة ثنائية أو ثلاثية الأبعاد مصحوبة بالصوت والصورة والحركة ويمكن التعديل في بيئتها وتتيح قدراً كبيراً من التفاعل بين الطالب والبيئة الافتراضية ويمكن التحكم في سماتها وخصائصها ويمكن لأكثر من شخص أن يتجول داخل المعمل وأن يتفاعل مع الآخرين.

حيث ترى الحازمي [32] أن لجوء المربين للتغلب على المشكلات والسلبيات إلى استخدام بيئات افتراضية تعليمية تحاكي الواقع كبديل عن المعمل الحقيقي وهو ما يعرف باسم المعمل الافتراضي والذي يتيح لمستخدمه التفاعل مع حواس السمع والبصر واللمس من خلال محاكاة واقع افتراضي يمثل نموذجاً للحقيقة بما يتمتع به من إمكانيات وفقاً للغرض الذي صممت لأجله.

وفي ذات السياق يُعرف عقل [33] معمل العلوم الافتراضي بأنه برنامج تفاعلي تطبيقي على الحاسوب أو شبكة الانترنت يتضمن أدوات معمل العلوم الواقعي ويستخدم لإجراء التجارب والأنشطة المعملية في العلوم عن طريق المحاكاة.

ويعرف المعمل الافتراضي بأنه برنامج يشمل العديد من التجارب الجاهزة تحاكي المعامل الحقيقية يستطيع المتعلم من خلالها إجراء التجارب الفيزيائية.

2. تتناول الدراسة جانباً مهماً في تدريس منهج الفيزياء، وهو الجانب العملي من حيث إجراء التجارب افتراضياً سواء بسبب ضيق وقت الحصة، أو صعوبة إجراء التجربة، أو خطورة إجراء التجربة أو التكلفة العالية لإجراء التجربة.

3. فتح المجال للباحثين والتوجه لدراسة متغيرات أخرى في المعامل الافتراضية في الدراسات المستقبلية.

4. تعد الدراسة استجابة لتوصيات المؤتمرات والأبحاث السابقة والتي أوصت بتوظيف التوقيت في التعلم الإلكتروني، كدراسة فرجون [21]، ودراسة سليم [17]، ودراسة إسماعيل [24].

هـ. حدود الدراسة

1- الحدود الموضوعية: يتركز البحث في الفصل الخامس من مقرر الفيزياء وهو العدسات المحدبة، حيث تم استخدام برمجية كروكودايل للمعامل الافتراضية.

2- الحدود المكانية: طبقت على مدرسة ثانوية منار السبيل الأهلية في حفر الباطن بالمملكة العربية السعودية.

3- الحدود الزمانية: سيتم تطبيق البحث في الفصل الدراسي الثاني من العام 1437-1438 هـ.

4- الحدود البشرية: طلاب الصف الثاني في المرحلة الثانوية.

منهج البحث:

اعتمد البحث على المنهج شبه التجريبي، لدراسة أثر اختلاف توقيت استخدام المعامل الافتراضية على تنمية التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية، وكذلك تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي لدراسة أنماط توقيت استخدام المعامل الافتراضية وفي الإعداد والاستفادة من الإطار النظري للبحث.

تصميم البحث:

في ضوء المتغير المستقل للبحث ومستوياته تم اختيار التصميم التجريبي ذو ثلاث مجموعات شبه تجريبية متغير مستقل واحد مقدم بثلاثة أنماط.

وقد تم استخدام المنهج شبه التجريبي في البحث الحالي للكشف عن العلاقة بين المتغيرات التالية:

1- المتغير المستقل Independent variable نمط التوقيت (قبل-أثناء-بعد).

2- المتغير التابع Dependent variables التحصيل الدراسي .

عينة البحث:

تتكون عينة البحث الحالي من (60) طالباً، تم اختيارهم عشوائياً من الصف الثاني الثانوي في مدرسة منار السبيل الأهلية الثانوية في حفر الباطن تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات: المجموعة التجريبية لنمط التوقيت قبل الدرس (20) طالباً، والمجموعة التجريبية لنمط التوقيت أثناء الدرس (20) طالباً، والمجموعة التجريبية لنمط التوقيت بعد الدرس (20) طالباً.

أدوات البحث:

الاختبار التحصيلي لقياس التحصيل الدراسي بمحتوى مقرر الفيزياء (العدسات المحدبة).

مصطلحات البحث:

1- الأجهزة والمعدات والمعدات المخبرية

من خلال التجربة العلمية أو البحثية ونوع المختبر فإنه بالإمكان ربط أجهزة متخصصة تقوم باستلام البيانات والأوامر الخاصة بتغيير الأجهزة وإعطاء إشارات التحكم اللازمة، وكذلك تغيير قيم المدخلات حسب متطلبات التجربة، كما تقوم هذه الأجهزة بمهمة ارسال البيانات الخاصة بنتائج التجربة والقراءات الحاصلة الملاحظات الخاصة بالتجربة، وقد تتوفر كاميرات في المعامل تساعد على الإلمام بنوعية الأجهزة وكيفية عملها حسب المعطيات المدخلة وليس من الضروري توفر أعداد كبيرة من هذه الأجهزة حسب أعداد الطلبة الذي يسجلون ويعملون في هذه المعامل كما هي العادة في المعامل التقليدية بل يكفي توفر جهاز واحد قد يكون متعددة الأغراض.

2- أجهزة الحاسبات والمزودات

يجب توفير جهاز حاسوب شخصي مربوط في الشبكة أو مربوط على الشبكة العالمية، مع البرامج الخاصة للوصول لشبكة أي برامج التصفح وقد تحمل البرامج الخاصة بالتجربة، حين البدء بالقيام بأداء التجربة أو تكون البرامج المحملة مسبقاً. أما المزودات الخاصة بالمعمل، فيجب أن تكون محملة بالبرامج الخاصة بالتمثيل والتشبيه والبرامج التي تسمح بالتراسل ما بين الأفراد الأجهزة، وعادة ما تكون هناك حاجة الى توفير أكثر من مزود، كل واحد منه متخصص بتجاربه معينة أو يقوم ببعض المهام الخاصة أو توزيع طلبات العاملين ما بين مزودات لكي يتم توازن الأحمال.

3- شبكة الاتصالات والأجهزة الخاصة بها

يجب أن تربط جميع الأجهزة البينية Interface Equipment's مع شبكة الحاسوب والمزودات، وأن تكون خطوط هذه الاتصال مأمونة وذات اعتمادية عالية وحسبما تطلبه التجربة من ناحية القنوات الاتصالية وكذلك مقدار التأخير delay في ارسال واستلام البيانات وكذلك ضمان الجودة Availability العالية لهذه القنوات طوال الوقت وتحقيق التوازن الأمثل لنقل البيانات ما بين شبكة المعامل والمستفيدين. أما من ناحية المستفيد فإن توفر قناة اتصال ذات سعة معقولة تمكنه من التواصل مع المعمل عن طريق الشبكة المحلية أو العالمية ضروري جداً وبتكلفة يستطيع تحملها لكي يكون هناك تفاعل ما بين المستفيد والمعمل الافتراضي.

4- البرامج الخاصة بالمختبر الافتراضي

تتضمن البرامج الخاصة بالمعمل في المعمل الافتراضي توفير برامج التشبيه والتمثيل والمعمولة من قبل متخصصين في هذا المجال إضافة إلى التدريب الاولي للمستفيدين بكيفية استخدام هذه البرامج بطريقة ميسرة لتنفيذ التجارب المطلوبة إضافة الى شرح هذه التجارب وبيان متطلباتها وقد تحتاج بعض التجارب والمعامل توفير برامج متخصصة بالتسجيل الصوري الثابت والفيديو للأجهزة وكيفية أداء التجارب والتي قد يقوم بها الطلبة أو المدربون ومن ثم تسجيلها وبها لاحقاً بعد المونتاج وعلى شبكة الانترنت.

5- برامج المشاركة والإدارة

حيث تقوم هذه البرامج الخاصة بتسجيل الطلبة في البرنامج المختبري وتحديد أنواع حقوق الوصول Access Rights الواجب توفرها لكل مستخدم للعمل في التجارب المختلفة، ويمكن إضافة خاصية تسجيل

ومن خلال ما سبق يتضمن مفهوم المعامل الافتراضية الآتي:

1- إتاحة المعمل الافتراضي في أي مكان وأي زمان للطلاب بدون قيود.

2- انغماس المتعلم وشعوره في المعمل الافتراضي، كأنه في المعمل الحقيقي.

3- حرية المتعلم والتحكم الكامل في عملية التعلم.

أهمية المعامل الافتراضية

وفي هذا الإطار تعتبر المعامل الافتراضية هي الرابط بين الجانب النظري بالجانب العملي لما لها من مزايا وإمكانات، حيث ذكرت كل من زينب ومنى [15] أهمية المعامل الافتراضية في النقاط التالية:

1- تقدم المعامل الافتراضية خبرات مهاري قريبة جداً من الخبرة المباشرة وتتميز بانتقاء عوامل الخطورة الناجمة عن ممارسة بعض التجارب بطرق مباشرة. كما أشارت دراسة [7].

2- تسهم المعامل الافتراضية في التغلب على المعوقات التي تحول ممارسة التجارب الواقعية مثل قلة الأجهزة وعوامل الزمان والمكان أو الدقة المتناهية للمادة المدروسة. كما ذكرت دراسة (السعدي، 2011).

3- تعتبر المعامل الافتراضية من التقنيات الحديثة التي يمكن أن تُعطي ثماراً جيدة أثناء تنفيذ التجارب العملية وتنمية المهارات العملية لدى الطلاب.

4- تساهم المعامل الافتراضية في تجاوز بعض المشكلات والعوائق التي تواجه المعلمين والطلاب في تدريس مواد العلوم وخصوصاً في إجراء التجارب العلمية

5- إمكانية المساهمة في تنمية اتجاهات إيجابية لدى الطلاب والمعلمين نحو العلوم وما يتضمنه من تجارب بشكل عام ونحو التقنية وأهمية دمجها في العملية التعليمية، كما ذكرت دراسة [34].

6- المعامل الافتراضية كتنقنية حديثة تعتبر حجر الأساس للتعلم التعاوني عبر الانترنت في المجالات المختلفة.

7- المعامل الافتراضية توفر بيئة تعليمية افتراضية تساعد المتعلمين على التعاون والمشاركة على جهاز الكمبيوتر عبر الانترنت في نفس الوقت واللحظة. دراسة [9].

كما يضيف كل من محمود وأحمد [35] عدة نقاط عن أهمية المعامل الافتراضية ومنها:

1- تعد بديلاً ممتازاً عن المختبرات التقليدية بحيث تقدم للطلاب خبرات مهاري قريبة جداً من الخبرة المباشرة. كما في دراسة [36].

2- تعطي الطالب قدرة كبيرة على تصور الكثير من المفاهيم التي يصعب عليها ان يتخيلها واقعياً .

3- تسهم في التغلب على المعوقات التي تحول دون ممارسة التجارب الواقعية.

4- توفر للمتعلمين مناخاً تفاعلياً مشوقاً.

5- تتيح للطلاب إمكانية ممارسة التجربة العلمية خطوة بخطوة.

6- كما يمكن بواسطة هذه التقنية الاستعاضة عن بعض التجهيزات التي يصعب توفيرها. كما ذكرت دراسة حجازي [37] مكونات المعمل الافتراضي

أما فيما يخص مكونات المعمل الافتراضي فقد ذكرتها الحازمي [32] في التالي:

أثر اختلاف نمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء خالد الشمري وأكرم على

خلال فرض الفروض وتجربتها والوصول منها إلى النتائج، مع إمكانية تكرار ذلك بدون التعرض لأدنى مخاطرة، وبأقل جهد وتكلفة ممكنة. حيث أن البحث يعتمد على المعامل الافتراضي التوضيحي والمعمل الافتراضي الاستقصائي في دراسته لموضوع المحتوى التعليمي.

ثالثاً: معايير استخدام المعامل الافتراضية:

إن استخدام المعامل الافتراضية وتوظيفها يتطلب مجموعة من المعايير حتى تكون أكثر فاعلية وتحقق تنمية في نواتج التعلم، مما يزيد من دافعية المتعلم على إنجاز المهام التعليمية المراد تحقيقها.

حيث ذكرها عزمي (2014، ص 105) في النقاط التالية:

1- استخدام المحاكاة كطريقة تدريس للتدعيم، وليس للتدريس بها فقط.
2- توفير المعلومات والمعارف الأساسية والتعريف بالمحاكاة، واستخداماتها، وفوائدها.

3- مشاركة المعلم بفاعلية أثناء استخدام برامج المحاكاة.

4- تطوير التدريبات والمهام التي تشجع على الحوار مع الأقران.

5- استخدام المحاكاة بشكل كامل عند استيعاب مكوناتها الأساسية.

6- التمهيد لعرض برنامج المحاكاة وجذب انتباه المتعلمين نحو المعلومات التي سيتم عرضها، وبيان مدى أهميتها.

7- حماية المتعلمين من خطأ فهم المعلومات التي يتم عرضها حيث أنها قد تحتوي على بعض المبالغات والتضخيم والإثارة التي تؤدي إلى خطأ فهم تلك المعلومات والمؤثرات، ومدى فهمهم لدرجة واقعيتها بشيء من الخيال العلمي.

8- يجب أن يعمل المعلم على مساعدة المتعلمين للتفاعل مع المعلومات المعروضة وممارسة الأنشطة التعليمية المتعلقة بمعلومات برنامج المحاكاة.

رابعاً: توقيت استخدام المعامل الافتراضية:

إن تقديم وعرض محتوى المادة التعليمية بتوقيت مناسب يؤدي إلى مزيد من التعلم ويزيد من كفاءته. ونظراً لأهمية التوقيت فقد تم توظيفه كمغزير لاستخدام المعامل الافتراضية في الموقف التعليمي حيث تتنوع بين ثلاث أنماط (قبل - أثناء - بعد).

حيث تنطلق فكرة وجود ثلاثة توقيتات لاستخدام المعامل الافتراضية ليحصل المتعلم على المحتوى التعليمي لسد احتياجه وبحقق الأهداف التعليمية المراد بلوغها. من خلال المعامل الافتراضية قبل الموقف التعليمي، بحيث يصبح هذا النمط كمنظم تمهيدي للموقف التعليمي، بحيث يسهل اندماج المعلومات والمفاهيم الجديدة في البنية المعرفية لدى المتعلم، مما تجعل التعلم أكثر سهولة ومرونة نظراً لارتباط ما قد تعلمه بما سوف يتعلمه. أم من الأفضل أن يستخدم المتعلم المعامل الافتراضي في أثناء الموقف التعليمي، بحيث يحدث اقتران بين المحتوى التعليمي الذي يتم تقديمه والمعمل الافتراضي، وقد تساعد المتعلم في حل المشكلات والتقليل من الصعوبات التي قد تواجهه أثناء عرض المحتوى التعليمي في نفس اللحظة. أم يستخدم المتعلم المعامل الافتراضي بعد الموقف التعليمي، بحيث يدفع المتعلم لربط المحتوى التعليمي الذي تم تقديمه مع المعامل الافتراضي بحيث يكون بمثابة تغذية راجعة.

خامساً: النظريات المرتبطة بالبحث:

الأوقات التي استغرقتها الطالب في أداء التجارب ومدى تكراره لها والتقدم الذي أحرزه والوقت النهائي لأداء التجربة كاملة إضافة إلى تسجيل مهاراته في استخدام الأجهزة وأدوات المعمل المختلفة ومثل هذه الخاصية لا يمكن توفيرها في المعامل التقليدية، كذلك يمكن لقسم من هذه البرامج من متابعة نتائج التجربة التي قام بها الطالب ومقارنتها مع نتائج معيارية محددة لتمكين الطالب من معرفة نجاحه في أداء التجربة. وقد تتطلب بعض التجارب اجتياز الطالب لاختبارات معينة حتى يتم السماح له من التحول من تجربة إلى تجربة ذات مستوى أعلى، وهذه خاصية أخرى تضمن فهم الطالب وبشكل جيد للمادة العلمية، وعدم انتقاله من مرحلة إلى أخرى من دون اجتيازه مستوى معيناً من الكفاءة والمقدرة، ومن المهم توفير برامج خاصة بإدارة المصادر المختلفة الموجودة في المعمل الافتراضي وكذلك في المعمل التقليدي والمرتبطة بالمعمل الافتراضي من أجهزة وأدوات قياس ومواد أولية لازمة لأداء التجربة.

6- الكوادر الفنية والتقنية

إن وجود صورة للمدرس لزيادة التفاعل، وكذلك لوحة الكتابة الإلكترونية E-tablet والتي تعكس للمتعم ما يكتبه المدرس على اللوحة الإلكترونية، إضافة إلى وجود برامج التشبيه والتمثيل ووجود فريق تقني فني مع فريق خاص بتحضير المادة العلمية من تربيون لتقييم المنهج العلمي والعملية، إضافة إلى أهمية فحص البرامج المعمولة من قبل متخصصين وتجربتها من قبل الطلبة ومعرفة آراءهم حول مدى الاستفادة من هذه البرامج وتشويقها وفهم محتواها.

أما البغدادي [5] فقد ذكر الهيكل العام للمعمل الافتراضي الذي يتكون من:

1- قواعد بيانات تحتوي على معلومات تعتمد على مجال التطبيق مثل برامج محاكاة أولية وملاحظات تجريبية ومتطلبات للمتعم.

2- وسائل التعاون والاتصال مثل الدردشة أو مؤتمرات الصوت أو الفيديو أو الانغماس عن بعد.

3- وسائل تقييم أداء المتعلم وإرشاده بالتقييم من خلال التقييم التشكيلي أو النهائي.

4- خادم للحسابات يمكن من تنفيذ عمليات المحاكاة وإجراء معالجة سريعة للبيانات.

5- منفذ للمعمل من خلال الويب لتعميم إمكانية الوصول إليه واستخدامه.

6- برامج للمحاكاة وتحليل البيانات والعرض المرئي للبيانات.

7- الوحدات والوسائل اللازمة لبناء التجربة والتفاعل معها.

8- أجهزة علمية ومعملية متصلة بالشبكة الحاسوبية .

كما أن هناك نوعين من المعامل الافتراضية كما ذكرتها الدراسات السابقة كدراسة رضا [5] الأول يتمثل في المعمل الافتراضي التوضيحي، أي المعتمد على العروض، حيث يتم عرض نماذج للمتعلمين وعلمهم محاكاة، أو إتباع الخطوات الموضحة بها ويكون محدد بمجموعة من الحقائق الذي وضعها المبرمج، مع إمكانية تكرار ذلك بدون التعرض لأدنى مخاطرة، وبأقل جهد وتكلفة ممكنة. والنوع الثاني يتمثل في المعمل الافتراضي الاستقصائي وفيه يتم امداد المتعلم بخلفية علمية بسيطة عن المطلوب اكتشافه مع إثارته بسؤال أو مشكلة تدعوه للبحث والتقصي من

6- المنظم المتقدم يجب أن يشجع المتعلم على استخدام السياق خلال عملية التعلم، ويجب أن تجد سياقاً ذا معنى لعملية التعلم.
7- يتكون المنظم المتقدم من مفاهيم وحقائق ومعارف أكثر عمومية من المفاهيم المنظمة بالمادة.

8- يقوم المنظم المتقدم بإيجاد علاقة بين المادة الجديدة، وما هو موجود بالعقل.

أما عباس (2008، ص343) فقد قسمت المنظمات المتقدمة إلى نوعين هما:

أ- المنظمات الشارحة: Expository Organizers وهي المنظمات التي تقدم للمتعلمين في حين تكون المادة الدراسية غير مألوفة للمتعلمين أي جديدة تماماً وتشتمل على المزيد من التفاصيل.

ب- المنظمات المقارنة: Comparative Organizers وتستعمل عندما تكون المادة الدراسية مألوفة للمتعلم وهدفها تأمين مرتكزات فكرية لجزيئات المادة المتعلمة ولزيادة التمييز بين الأفكار الجديدة والسابقة عن طريق إظهار التشابهات والاختلافات الأساسية منها.

2- النظرية البنائية Constructive Theory

يرى أصحاب النظرية البنائية أن المدخل البنائي في التدريس هي الطريقة التي تشجع الطلاب كي يسعوا بأنفسهم للبحث والحصول على الإجابة، بينما المعلم يقوم برسم المسار والتسهيل من أجل جمع الطلاب للمعلومات وبناء المعرفة وتوفير متطلبات ذلك تعليمياً ونفسياً. حيث يتعلم الطلاب طريقة حل المشكلات وكيفية البحث عن المعلومات التي يحتاجونها من خلال تلك المعلومات المتوفرة. (الرويس، 2010، ص 160).

وأشارت محمد (2013، ص 22) أن استراتيجيات ونماذج النظرية البنائية تعتمد على مواجهة الطلاب بمواقف حقيقية ذات صلة بهم، ويحاولون إيجاد حلول لها من خلال البحث والتنقيب، ويعد الطالب محور العملية التعليمية، حيث يقوم ببناء بنيته المعرفية بنفسه من خلال اكتشافه للحلول المناسبة للمشكلات.

ويعرف أبو هولاء وبركات (2005، ص 173) النظرية البنائية بأنها نظرية تعلم تربوية تدور حول أركان رئيسية أهمها: أن المتعلم هو محور العملية التعليمية، وأن المعاني والمفاهيم لا يتم بناؤها بمعزل عن المتعلم ولا تنقل إليه بالتلقين، وأن التعلم الفعال يحتاج إلى جهد عقلي كبير، كما أن المفاهيم والشبكات المفاهيمية البديلة التي يحملها المتعلم تقاوم التغيير بشكل كبير وأن التعلم المناسب هو ذلك الذي يحدث في سياق اجتماعي تعاوني.

وبما أن النظرية البنائية تعتمد في الأساس على تمكين المتعلم من بناء معرفته بنفسه، عن طريق مروره بخبرات متنوعة من مصادر مختلفة كان لابد من ظهور طرق، وأساليب، وتطبيقات جديدة للتعليم والتعلم، بما يساهم في إثراء المحتوى التعليمي وتقديمه من خلال مجموعة متنوعة من مصادر التعلم، وبما يجعل الخبرات التعليمية شيقة وممتعة، فيتحقق التعلم بأعلى كفاءة، وبأقل مجهود، وفي أقل وقت، وتعتمد هذه الطرق على المستحدثات التكنولوجية، والاستفادة منها لتحقيق التعلم المطلوب [20].

ويذكر محمد [10] أن النظرية البنائية تؤكد على أن الطالب يقوم ببناء معرفته بناء على خبراته السابقة، ومهارات ما وراء المعرفة، ومن

من المسلم به أن التعلم الجيد لابد أن يكون له أسس ونظريات علمية يستند عليه، وهذا البحث ارتكز إلى اثنتين من نظريات التعلم وهما نظرية المنظمات المتقدمة، والنظرية البنائية.

1- نظرية المنظمات المتقدمة Advanced Organizers

تعد المنظمات المتقدمة من المفاهيم الأساسية في نظرية التعلم ذي المعنى Meaningful Learning فهي تهيئ المتعلم معرفياً للحصول على المعلومات ويربطها بما هو قائم في بنيته المعرفية ويكتشف العلاقات بين المعلومات المتقدمة له ويربطها بخبراته المعرفية السابقة. حيث تُقدم المنظمات المتقدمة في بداية الدرس لعامل ربط بين ما يراود تعلمه وبين تلك الموجودة في بيئة المتعلم المعرفية والمتصلة بها فهي تشبه جسر يساعد في انتقال المعرفة الجديدة إلى بنيته المعرفية.

في حين أشارت فتحي (2003، ص60) بأن المنظمات المتقدمة بمثابة موجّهات أولية يعتمد عليها المتعلم في تكوين المفاهيم والأفكار حولها، والتي على أساسها يتم الارتباط بينهما وبين المعلومات الجديدة المراد تعلمها وبالتالي فإن هذه المنظمات يجب أن تقدم للمتعلم قبل أن يستقبل المعلومات الجديدة، وهي ليست عناصر أساسية للمادة الجديدة ولكنها قد تكون أفكار رئيسية أو معلومات أساسية يعتمد عليها في استقبال وتعلم المادة الجديدة.

وتُعرف الياس (2001، ص171) المنظمات المتقدمة بأنها تلك الحقائق الكبرى أو الكليات أو القواعد العامة أو النظريات التي ترتبط بموضوع أو مادة دراسية، وسميت بالمتقدمة لأن هذه الكليات أو الحقائق العامة تعطى للتلاميذ في مقدمة الدرس قبل تعلمهم شرح وتفصيل الموضوع، حيث تتصف بالشمول وتضم في ثناياها كل ما يلحق من جزئيات وتفصيل خلال الفترة التعليمية.

في حين يرى الحياصات (2007، ص7) المنظمات المتقدمة بأنها عبارة عن مادة تمهيدية أو معلومات أساسية تعرض أو تقدم للمتعلم في بداية تدريس موضوع معين أو مشكلة معينة بهدف تزويد المتعلم بركيزة معرفية أمة يعتمد عليها في حل المشكلات التي تعرض عليه، وتكون هذه المادة أو المعلومات على شكل كلمات مكتوبة أو مقروءة أو رسم تخطيطي أو رسومات بيانية أو علاقات رياضية أو خرائط مفاهيمي بهدف تعلم المفاهيم واكتساب مهارات حل المسائل الفيزيائية.

وفي ذات السياق ذكرت الحنفي [18] مزايا وخصائص المنظمات المتقدمة في:

1- يعطي نظرة عامة عن المادة وتفصيلها مقدماً وعن ما تحويه من معلومات جزئية.

2- تقدم عناصر تخطيطية تنظيمية شمولية تأخذ في الاعتبار المحتوى الذي تحويه المادة المراد تعلمها.

3- المنظم المتقدم طبقاً لما يراه أوزوبل يسهل التعلم للمادة الجديدة خاصة المواد غير المجردة.

4- المنظمات مواد تمهيدية لها مستوى مرتفع من التجريد والعمومية والشمولية أكثر من المادة المتعلمة.

5- نظرية الاستيعاب تتنبأ بأن المنظم المتقدم ينشط أجهزة التعليم ولها أثر إيجابي على التعلم.

أثر اختلاف نمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء خالد الشمري وأكرم على

ب. المتغيرات

- المتغير المستقل: نمط التوقيت في استخدام المعامل الافتراضية.
- المتغير التابع: التحصيل الدراسي.

ج. مجتمع الدراسة

تكون مجتمع البحث من جميع طلاب الصف الثاني الثانوي في المدارس التابعة لإدارة التعليم بمحافظة حفر الباطن في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 1437/1438 هـ.

د. عينة الدراسة

ثلاث فصول من الصف الثاني الثانوي شملت (60) طالب، حيث تم تقسيمهم إلى ثلاث مجموعات بواقع 20 طالب لكل مجموعة، من طلاب ثانوية منار السبيل الأهلية بحفر الباطن بالمملكة العربية السعودية في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي 1437/1438 هـ.

خامساً: التصميم التجريبي للبحث

تم تقسيم عينة البحث إلى ثلاث مجموعات تدرس بأنماط وقت مختلفة عن الأخرى باستخدام المعامل الافتراضية، حيث سيتم تطبيق الاختبار القبلي لقياس تكافؤ الثلاث مجموعات، ثم الاختبار البعدي لمعرفة الفروق بين المجموعات الثلاث بعد التطبيق للبحث.

كما هو موضح بالجدول (1):

خلال رؤيته الشخصية، وهذا ما توفره البرمجيات التعليمية في صورة غير خطية تسمح للطالب بالبحث عن المعرفة بأسلوبه الخاص.

استنتج كلاً من العبسي وعياش (2013، ص 535) أن النظرية البنائية تستند إلى مجموعة من الأسس، أهمها:

- 1- أن الفرد يقوم ببناء المعرفة ذاتياً، ولا يسعى للحصول عليها جاهزة.
- 2- أن الفرد يقوم بتفسير وتوضيح ما يحصل عليه من معرفة، ويبني عليها اعتماداً على ما لديه من معلومات سابقة.
- 3- أن المجتمع الذي يعيش فيه الفرد يؤثر بشكل واضح في بناء المعرفة لديه.

ويمكن القول بأن المعامل الافتراضية تجعل المتعلم محوراً للعملية التعليمية، حيث يقوم المتعلم ببناء معرفته بنفسه من خلال تفاعله مع المعمل واستكشاف المحتوى التعليمي من خلاله، مما يجعل المتعلم متفاعلاً مع المكونات والعناصر التي تحتويها هذه البيئة، مما يجعله في عملية نشاط مستمر، وإجراء المناقشات والحوار حول المحتوى التعليمي في المعامل الافتراضية.

4. الطريقة والإجراءات

أ. منهج البحث

اعتمد البحث الحالي على المنهج شبه التجريبي: قياس قبلي لأدوات البحث مع القيام بعملية التدريس بثلاث أوقات مختلفة (قبل/ أثناء/ بعد) باستخدام المعامل الافتراضية، ثم قياس بعدي.

جدول 1

التصميم التجريبي للبحث

قياس قبلي	استخدام المعامل الافتراضي	قياس بعدي
المجموعة التجريبية 1	نمط الوقت قبل الدرس	اختبار قبلي
المجموعة التجريبية 2	نمط الوقت أثناء الدرس	اختبار بعدي
المجموعة التجريبية 3	نمط الوقت بعد الدرس	اختبار بعدي

سادساً: التصميم التعليمي

تم اختيار النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE Model نظراً لأنه أساس كل نماذج التصميم التعليمي حيث يرى بأنه يزيد من فاعلية وكفاءة تقدم العملية التعليمية، ويتكون هذا النموذج من خمس مراحل هي:

المرحلة الأولى: التحليل: وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

- 1- تحليل المشكلة وتحليل الحاجات لطلاب الصف الثاني الثانوي حيث تحددت هذه الحاجات للمعارف والمهارات الخاصة نظراً لصعوبة بعض إجراء التجارب، حيث تظهر الحاجة إلى تدريس الطلاب باستخدام المعامل الافتراضية بمادة الفيزياء للصف الثاني الثانوي في الفصل الخامس (العدسات) الدرس الرابع (العدسات المحدبة).
- 2- تحليل خصائص المتعلمين: مجموعة البحث الحالي من طلاب الصف الثاني الثانوي الذين يدرسون مقر الفيزياء في مدرسة منار السبيل الأهلية من العام الدراسي 1437-1438 هـ، وعددهم 60 طالب، تتراوح أعمارهم بين 16-18 عاماً، حيث يجيدون استخدام الحاسب الآلي، ولديهم خلفية سابقة عن المعمل الافتراضي.
- 3- تحليل المهام التعليمية: تم اختيار الفصل الخامس العدسات من مقر الفيزياء للصف الثاني الثانوي، الذي يحتوي على موضوع العدسات

المحدبة الذي تقرر تدريسه باستخدام المعامل الافتراضية، بثلاث أنماط من الوقت في الموقف التعليمي.

4- تحديد الموارد والقيود: تم الاطلاع على التجهيزات الخاصة لإجراء التجربة، حيث تم تجهيز القاعات الدراسية بأجهزة حاسب آلي بمواصفات معينة، وجهاز عرض البيانات Data Show، وسبورة للعرض، وبرامج تطبيقية للمعامل الافتراضية (كروكودايل). مع مراعاة إدارة وتخطيط وقت التعلم بما يتلاءم مع الجدول الدراسي للطلاب.

المرحلة الثانية: التصميم: وتشمل هذه المرحلة على الخطوات التالية:

- 1- كتابة الأهداف التعليمية

في هذه الخطوة تم صياغة الأهداف التعليمية من محتوى مقرر الفيزياء للصف الثاني الثانوي والذي سوف يتم تدريسه باستخدام المعامل الافتراضية، حيث تم فيها مراعاة الشروط والمبادئ التي ينبغي مراعاتها عند وضع الأهداف التعليمية، حيث بلغ عدد الأهداف التعليمية 40 هدفاً، بعد عرضها على السادة المحكمين، ثم تعديلها على ضوء ما أبدوه.

- 2- تحديد استراتيجية التعليم والتعلم

تم اختيار النموذج العام للتصميم التعليمي ADDIE Model نظراً لأنه أساس كل نماذج التصميم التعليمي حيث يرى بأنه يزيد من فاعلية وكفاءة تقدم العملية التعليمية، ويتكون هذا النموذج من خمس مراحل هي:

المرحلة الأولى: التحليل: وقد اشتملت هذه المرحلة على الخطوات التالية:

- 1- تحليل المشكلة وتحليل الحاجات لطلاب الصف الثاني الثانوي حيث تحددت هذه الحاجات للمعارف والمهارات الخاصة نظراً لصعوبة بعض إجراء التجارب، حيث تظهر الحاجة إلى تدريس الطلاب باستخدام المعامل الافتراضية بمادة الفيزياء للصف الثاني الثانوي في الفصل الخامس (العدسات) الدرس الرابع (العدسات المحدبة).
- 2- تحليل خصائص المتعلمين: مجموعة البحث الحالي من طلاب الصف الثاني الثانوي الذين يدرسون مقر الفيزياء في مدرسة منار السبيل الأهلية من العام الدراسي 1437-1438 هـ، وعددهم 60 طالب، تتراوح أعمارهم بين 16-18 عاماً، حيث يجيدون استخدام الحاسب الآلي، ولديهم خلفية سابقة عن المعمل الافتراضي.
- 3- تحليل المهام التعليمية: تم اختيار الفصل الخامس العدسات من مقر الفيزياء للصف الثاني الثانوي، الذي يحتوي على موضوع العدسات

• استخدام المعمل الافتراضي بعد الموقف التعليمي: يتم في هذه المعالجة استخدام المعمل الافتراضي للطلاب (عينة البحث). وذلك في المرحلة الزمنية التي تلي الدرس التعليمي داخل الفصل الدراسي.

4- تصميم التفاعلات التعليمية

تتضمن بيئة المعامل الافتراضية أنماط متعددة للتفاعل كتفاعل الطالب مع الطالب، تفاعل الطالب مع المعلم، تفاعل الطالب مع المحتوى والجدول التالي يلخص أنماط التفاعل المتاحة عند استخدام المعمل الافتراضي وأدوات تنفيذ كل نمط من هذه الأنماط. جدول رقم (2) يبين أنماط التفاعل عند استخدام المعمل الافتراضي وأدوات تنفيذها

جدول 2

أنماط التفاعل وأدوات تنفيذها

م	نمط التفاعل	أدوات تحقيق التفاعل
1	الطالب مع الطالب	أوراق عمل
2	الطالب مع المعلم	أسئلة المناقشة
3	الطالب المحتوى	المعمل الافتراضي

تم استخدام الاختبار التحصيلي وتطبيقه، والحصول على النتائج وتحليلها وتفسيرها.

سابعاً: أداة البحث

الاختبار التحصيلي للجوانب المعرفية المرتبطة بتحديد التوقيت المناسب لاستخدام المعامل الافتراضية وفقاً للخطوات التالية:

• الهدف من الاختبار:

هدف الاختبار إلى قياس مدى اكتساب طلاب الصف الثاني الثانوي للمفاهيم والحقائق والمعلومات بمقرر الفيزياء في الفصل الخامس في الفصل الدراسي الثاني من خلال موضوع العدسات المحدبة.

• تحديد نوع الاختبار ومفرداته

تم صياغة الاختبار بشكل موضوعي، وقد تكون من جزأين. الأول: صواب وخطأ، والثاني اختيار متعدد.

• تعليمات الاختبار

تم كتابة تعليمات الاختبار في بدايته وقد اشتملت توضيح الهدف من الاختبار وأجزائه وطريقة الإجابة عليه، وأن تكون واضحة ومباشرة.

• اعداد جدول المواصفات

إن الهدف من وضع جدول المواصفات لمعرفة مدى تطابق محتوى الجوانب المعرفية مع الأهداف السلوكية وتوزيعها على مستويات المجال المعرفي حسب تصنيف بلوم.

حيث تم اعداد جدول المواصفات لمحتوى المادة العلمية، بناءً على الوزن النسبي للأهداف في كل مستوى من مستويات المجال المعرفي، مع مراعاة الصياغة الجيدة، وتكون الاختبار بصورته النهائية من (30) فقرة مختلفة منها (10) صواب وخطأ، (20) اختيار متعدد.

تم استخدام استراتيجية العرض العملي، واستراتيجية التعلم التعاوني، والمناقشة، والتعلم النشط، والمحاكاة من خلال برنامج المعامل الافتراضية.

3- تصميم توقيت استخدام المعامل الافتراضية

يعتمد البحث الحالي على تقديم الدرس في توقيتات مختلفة باستخدام المعامل الافتراضية، وقد تم بناء المعالجات التجريبية على النحو التالي:

• استخدام المعمل الافتراضي قبل الموقف التعليمي: يتم في هذه المعالجة استخدام المعمل الافتراضي للطلاب (عينة البحث)، وذلك في المرحلة الزمنية التي تسبق الدرس التعليمي داخل الفصل الدراسي والذي يتم فيه التعليم وجهاً لوجه.

• استخدام المعمل الافتراضي أثناء الموقف التعليمي: يتم في هذه المعالجة استخدام المعمل الافتراضي للطلاب (عينة البحث)، وذلك بالتزامن مع ما يتم تقديمه من محتويات في الدرس التعليمي داخل الفصل الدراسي.

المرحلة الثالثة: التطوير: وتشمل هذه المرحلة الخطوات التالية:

1- إعداد السيناريو حيث تم اختيار برنامج كروكودايل للمعامل الافتراضية، لعرض التجارب المعملية من خلاله، وهو منتج تعليمي جاهز. وهذه التقنيات مستخدمة في أكثر من 70% من المدارس البريطانية وكذلك ومستخدمة في أكثر من 60 دولة حول العالم. وهذه البرامج هي برامج كمبيوتر (Software) تتميز بالمرونة وسهولة الاستخدام، ومن خلالها يتم تنفيذ التجارب العلمية في الفيزياء والكيمياء والرياضيات للمراحل الدراسية المختلفة وعلى الأخص المرحلتين المتوسطة والثانوية [7].

2- تم تهيئة المعمل المدرسي من خلال التأكد من جاهزية الحاسب الآلي وبرنامج كروكودايل وبرنامج عرض البيانات Data Show، وعمل الاختبارات الفنية للمعمل الافتراضي.

المرحلة الرابعة: التنفيذ: وتشمل هذه المرحلة الخطوات التالية:

1- تنظيم البيئة الدراسية

بعد الانتهاء من تحديد برنامج كروكودايل للمعامل الافتراضية واختيار موضوع الدرس (العدسات المحدبة) والتأكد من أدائها، تم اتاحتها في شكلها النهائي لبدء تجربة البحث مع طلاب الصف الثاني الثانوي في مدرسة منار السبيل الثانوية الأهلية:

2- تنفيذ الأنشطة والاستراتيجيات التعليمية

حيث تم التمهيد لاستخدام المعمل الافتراضي من خلال توضيح الهدف من استخدامه وشرح الأيقونات والرموز في البرنامج والتي يصعب على الطلاب فهمها وتثبيتهم ذهنياً للتفاعل معها، وعدم وجود عوامل تشتت انتباههم عن المعمل الافتراضي.

المرحلة الخامسة: التقويم:

المجموع	تقويم	تركيب	تحليل	تطبيق	فهم	تذكر	مستوى الهدف
30	0	0	8	3	9	10	عدد الأهداف
100%	0%	0%	26.7%	10%	30%	33.3%	الوزن النسبي

تربوياً لاستخدام هذا الاختبار، أما معامل التمييز لمفردات الاختبار فكان بين (0.22 – 0.5) وهي تعتبر معاملات تمييز مقبولة لاستخدام هذا الاختبار.

صدق الاختبار

- الصدق الظاهري: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين في مجال تقنيات التعليم، ومناهج وطرق التدريس واللغة العربية، وكذلك من المشرفين التربويين، وذلك لإبداء آرائهم حول مدى ارتباط الأسئلة بالأهداف المعرفية، وتغطية المفردات للمحتوى، والصياغة اللغوية، ووضوح تعليمات الاختبار، حيث تم في ضوء آرائهم إعادة صياغة بعض المفردات والعبارات. وتم إجراء التعديلات اللازمة وفق آراء السادة المحكمين.

- الصدق الذاتي: تم حسابه باستخدام المعادلة التالية: وهو الجذر التربيعي للثبات هي بلغت قيمته (0.87) وهي قيمة مقبولة.

• ثبات الاختبار

تم التأكد من ثبات الاختبار من خلال معامل ألفا، وقد بلغت قيمة معامل ألفاك ونباخ (0.75)، وهذه القيمة مقبولة ويمكن الوثوق بها عند تطبيق الاختبار على عينة البحث الأساسية.

ثامناً: تنفيذ تجربة البحث

حيث مرت التجربة الأساسية بالمراحل التالية:

1- الحصول على خطاب تسهيل مهمة من معهد الدراسات العليا التربوية من جامعة الملك عبد العزيز.

2- تم الحصول على الموافقة الرسمية من إدارة التربية والتعليم بحضر الباطن على إجراء التجربة، من خلال ثانوية منار السبيل الأهلية.

3- تم تهيئة بيئة العمل لإجراء التجربة من خلال التأكد من جاهزية الحاسب الآلي واختيار البرمجية المناسبة لاستخدامها في المعمل الافتراضي وهي برمجية كروكودايل للفيزياء.

4- تكونت عينة البحث من (60) طالباً من طلاب الصف الثاني الثانوي في مدرسة منار السبيل الثانوية الأهلية، حيث قسموا إلى ثلاثة مجموعات حسب توقيت (قبل-أثناء-بعد) استخدام المعامل الافتراضية.

5- تم عقد لقاء تمهيدي مع كل مجموعة من مجموعات البحث، وأوضح لهم الهدف من التجربة، وطريقة العمل وما هو مطلوب منهم وكيفية ربط المعامل الافتراضية مع المحتوى التعليمي.

6- التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي حيث تم توجيه جميع الطلاب (عينة البحث) للإجابة عن الاختبار التحصيلي للتأكد من تجانس المجموعات، وذلك قبل إجراء تجربة البحث، وذلك يوم الأحد 19-7-1438، ويوضح الجدول (4) نتائج تحليل التباين للتطبيق القبلي للاختبار التحصيلي على مجموعات البحث.

• ضبط الاختبار التحصيلي

حيث تم ضبط الاختبار على مرحلتين هما:

(1) عرض الاختبار على السادة المحكمين

تم عرض الصورة الأولية من الاختبار التحصيلي على السادة المحكمين-(*)، من المتخصصين في تقنيات التعليم، والمناهج وطرق التدريس، ومختصون في اللغة العربية، والمشرفين التربويين في وزارة التعليم، ومن خلال ملاحظات المحكمين، فقد تم تحديد نسبة اتفاق (85%) فأكثر لقبول فقرات الاختبار.

وتم إجراء التعديلات التي أشار إليها السادة المحكمين وهي:

1- حذف بعض المفردات التي اتضح أنها مكررة ومنها ما يلي: "عندما يسقط شعاع على المركز البصري للعدسة فإنه لا ينعكس".

2- تغيير بدائل بعض البنود ببدايات أنسب، ومنها: استخدم العالم جاليليو عام 1610 لصنع التلسكوب: "أربع عدسات بدلاً من غير ذلك".

3- التقليل من البدائل التي تنص على "غير ذلك – جميع ما سبق" قدر الإمكان.

4- التأكد من حل المسألة" عند وضع جسم على بعد 8 (cm من عدسة محدبة بعدها البؤري 20 cm) فإن بعد الصورة المتكونة لها يساوي: 14.4 cm" وال صحيح 13.3 cm

5- بعض التعديلات اللغوية للأسئلة.

وبإجراء التعديلات في ضوء آراء السادة المحكمين، وفق ما تضمنته ملاحظاتهم، أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق على العينة الاستطلاعية.

(2) التجربة الاستطلاعية

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية تكونت من (14) طالباً، من مجتمع الدراسة ومن خارج عينتها بهدف تحديد زمن الإجابة عن الاختبار، وحساب معاملات السهولة والصعوبة ومعامل التمييز، والتأكد من وضوح التعليمات.

• تحديد زمن الاختبار

بعد تطبيق الاختبار على عينة البحث الاستطلاعية، تم حساب متوسط الزمن الذي استغرقه الطلاب عند الإجابة على أسئلة الاختبار، وذلك بحساب مجموع الزمن الذي استغرقته العينة بأكملها في الإجابة على أسئلة الاختبار والقسمة على عددهم، وكان متوسط الزمن هو (30) دقيقة تقريباً.

• حساب معامل السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار

من خلال تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية، حيث تم تصحيح الإجابات، ثم حساب معاملات السهولة والصعوبة، باستخدام المعادلات الخاصة، حيث تراوحت معامل السهولة لمفردات الاختبار بين (0.21-0.78) ويعتبر مدى مقبول تربوياً لاستخدام هذا الاختبار، كما تراوحت معامل الصعوبة لمفردات الاختبار بين (0.28 – 0.78) ويعتبر مدى مقبول

جدول 4

نتائج تحليل التباين للتطبيق القبلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة.
بين المجموعات	12.513	2	6.257	0.786	0.461
داخل المجموعات	373.967	47	7.957		
المجموع	386.480	49			

5. النتائج ومناقشتها

أولاً: اختبار صحة فرض البحث: من خلال النتائج الخاصة بالاختبار التحصيلي سعى البحث الحالي نحو التحقق من صحة فرض البحث والذي ينص: توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات أفراد المجموعات الثلاث التجريبية للبحث في الاختبار التحصيلي، ترجع لاختلاف نمط التوقيت (قبل-أثناء-بعد). وللتحقق من صحة هذا الفرض إحصائياً تم حساب دلالة الفروق بين متوسطي درجات مجموعات البحث الثلاث باستخدام اختبار التباين أحادي الاتجاه.

ويتضح من خلال جدول (4) أنه لا توجد فروق بين المجموعات التجريبية الثلاثة في درجات الاختبار التحصيلي حيث بلغت قيمة مستوى الدلالة (0.461)، وهي غير دالة عند مستوى (0.05)، مما يشير إلى تكافؤ المجموعات التجريبية الثلاثة قبل البدء في إجراء التجربة، وذلك لعدم مرور المجموعات الثلاثة بالمعالجات التجريبية. 7- تم تنفيذ تجربة البحث الأساسية بتاريخ 7-29-1438هـ، حيث تم شرح لكل مجموعة توقيت محدد لاستخدام المعامل الافتراضية في أحد المراحل التعليمية المرتبطة بالموقف التعليمي داخل الصف الدراسي (معامل افتراضية قبل الموقف التعليمي-معامل افتراضية أثناء الموقف التعليمي-معامل افتراضية بعد الموقف التعليمي).

جدول 6

نتائج تحليل التباين أحادي الاتجاه

الدرجات	فترات الثقة للمتوسطات 95%				الحد الأدنى	الحد الأقصى	الحد الأدنى	الحد الأقصى
	العدد	المتوسطات	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري				
قبل الدرس	20	21.60	2.037	0.455	20.65	22.55	19	26
أثناء الدرس	20	17.30	2.003	0.448	16.36	18.24	15	20
بعد الدرس	20	24.60	2.604	0.582	23.38	25.82	19	29
المجموع	60	21.17	3.733	0.482	20.20	22.13	15	29

التوقيت (قبل-أثناء). ولمعرفة ما إذا كانت هناك فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين هذه المتوسطات، أجري تحليل التباين أحادي الاتجاه كما هو مبين بالجدول رقم (7).

يتبين من الجدول رقم (6) وجود فروق ظاهرية بين متوسط الدرجات لمقرر الفيزياء تبعاً لنمط التوقيت (قبل-أثناء-بعد)، حيث يتبين أن متوسط الدرجات لنمط التوقيت (بعد) جاءت أعلى من متوسط نمطي

جدول 7

نتائج تحليل التباين للتطبيق البعدي للاختبار التحصيلي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة
بين المجموعات	538.533	2	269.267	54.081	0.000
داخل المجموعات	283.8	57	4.979		
المجموع	822.333	59			

وحيث أن (ف) دالة، فإنه يستلزم المتابعة باختبار المدى المتعدد Turkey's Method، للكشف عن مصدر واتجاه هذه الفروق بين متوسطات درجات المجموعات التجريبية الثلاث نتيجة لاختلاف نمط التوقيت (قبل-أثناء-بعد) على التحصيل الدراسي حيث تم اختبار توكي (Turkey's Method)، ويتبين من الجدول رقم (8) نتائج هذا التحليل الإحصائي:

يتبين من الجدول رقم (7) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في متوسط الدرجات تبعاً لمتغير نمط التوقيت، وعلى هذا الأساس يتم قبول فرض البحث والذي ينص على أنه توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسط درجات المجموعات التجريبية الثلاث في الاختبار التحصيلي، ترجع إلى اختلاف نمط التوقيت (قبل-أثناء-بعد).

جدول 8 ملخص لنتائج اختبار توكي لمعرفة اتجاه الفروق بين متوسطات درجات المجموعات

فترات الثقة 95%						
(I) المجموعة	(J) المجموعة	الانحراف المعياري (I-J)	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة	الحد الأدنى	الحد الأقصى
قبل الدرس	أثناء الدرس	4.300*	0.706	0.000	2.60	6.00

المجموعة (I)	المجموعة (J)	الانحراف المعياري (I-J)	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة	الحد الأدنى	الحد الأقصى
	بعد الدرس	*3.000	0.706	0.000	4.70	1.30
أثناء الدرس	قبل الدرس	*4.300	0.706	0.000	6.00	2.60
	بعد الدرس	*7.300	0.706	0.000	9.00	5.60
بعد الدرس	قبل الدرس	*3.000	0.706	0.000	1.30	4.70
	أثناء الدرس	*7.300	0.706	0.000	5.60	9.00

*دالة عند مستوى 0.05.

6. التوصيات

- 1- الاستفادة من نتائج البحث في توظيف التوقيت المناسب في المعامل الافتراضية بحيث يفضل التعامل مع المعامل الافتراضية بعد الدرس.
- 2- الاهتمام بتطوير برامج المحاكاة في المعامل الافتراضية بإضافة المؤثرات أو التلميحات.
- 3- إنشاء مستودع رقمي للتجارب العملية قائم على تقنية المعامل الافتراضية.
- 4- تصميم معامل افتراضية تغطي كافة التجارب العملية في منهج الفيزياء تشمل جميع المراحل الدراسية في المرحلة الثانوية.

رابعاً: مقترحات البحث:

- 1- دراسة أثر اختلاف توقيت استخدام المعامل الافتراضية على تنمية بعض نواتج التعلم الأخرى.
- 2- دراسة متغيرات أخرى في المعامل الافتراضية كمنط الإبحار والتجول أو التلميحات.
- 3- إجراء دراسة مشابهة للدراسة الحالية في مواد دراسية أخرى كالأحياء والكيمياء في المرحلة الثانوية.
- 4- إجراء دراسة مستقبلية على متغيرات تصنيفية مثل الجنس (ذكر-أنثى) والكشف عن التفاعل بين نوع الجنس وبين المعالجات المرتبطة بأنماط توقيت استخدام المعامل الافتراضية.

المراجع

أ. المراجع العربية

- [1] الزبيدي، محمد راجح علي. (2014). فاعلية استخدام المنظمات المتقدمة القائمة على التعلم الإلكتروني في التحصيل والاحتفاظ بالتعلم في الدراسات الاجتماعية لدى طلاب المرحلة المتوسطة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الباحة.
- [2] رضوان، عبد العزيز أكرم محمد. (2012). أثر اختلاف توقيت ومستوى التغذية الراجعة في التعليم الإلكتروني على التحصيل والاحتفاظ في مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة، المدينة المنورة.
- [3] نور، عبد المنعم عابدين محمد. (2011). فاعلية المعامل الإلكترونية الافتراضية في إكساب مهارات أداء التجربة الفيزيائية لدى طلاب المرحلة الثانوية. مجلة كلية التربية، 3 (5)، 109-138.
- [4] إسماعيل، الغريب زاهر. (2009). المقررات الإلكترونية: تصميمها، إنتاجها، نشرها، تطبيقها، تقويمها. ط1. القاهرة: عالم الكتب.
- [5] البغدادي، محمد رضا محمود. (2011). بيئات التعلم الافتراضية، مجلة كلية التربية بالفيوم، 11، 1-39.

باستقراء النتائج يتبين من الجدول رقم (8) وجود فروق دالة إحصائياً بلغ (0.003) بين متوسط الدرجات لنمطي التوقيت (قبل-بعد) لصالح نمط التوقيت (بعد) الدرس، وهذا يشير إلى أن التحصيل الدراسي يكون أفضل أو يتحسن بعد الدرس.

كذلك يتبين من الجدول رقم (8) وجود فروق دالة إحصائياً بين نمطي التوقيت (أثناء-بعد) حيث بلغ (7.300) لصالح نمط التوقيت (بعد) الدرس، وهذا يشير إلى أن التحصيل بعد الدرس يكون أفضل أو أعلى من التوقيت أثناء الدرس.

ثانياً: تفسير النتائج ومناقشتها:

تشير نتائج البحث إلى أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات أفراد المجموعات الثلاث التجريبية للبحث في الاختبار التحصيلي، ترجع لاختلاف نمط التوقيت (قبل-أثناء-بعد). وقد جاءت هذه النتيجة موافقة مع فرض البحث.

ومن خلال عرض نتائج المقارنات المتعددة بين المجموعات يظهر أن أفضل المجموعات هي المجموعة التي تدرس بنمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية بعد الدرس.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة فرجون [21]، التي أشارت أن توقيت استخدام التراسل الفوري (بعد/قبل) التعليم المعتاد جدوى وجود التعليم المعتاد في البداية يليه التراسل الفوري، الذي أكد أن البدء في التعليم التقليدي بأسلوب المحاضرة يعد ضرورة، لهذا الجانب من التعلم، حيث تفوقت المجموعة التي استخدمت هذه المعالجة.

بينما تختلف هذه النتيجة مع دراسة كلاً من خليفة [20]، والشيخ [30]، وهنداوي [16]، وسليم [17] حيث كان لنمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية قبل الدرس كان له أثر قليل على المتعلمين ولم يكن هناك تفاعل من المتعلمين يُذكر مع المحتوى التعليمي نظراً لصعوبة المفاهيم المجردة في مقرر الفيزياء.

أما نمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية أثناء الدرس، فقد عمل على تشتيت ذهن المتعلم، من خلال إعطاء المفاهيم والحقائق، واستخدام المعامل الافتراضي في نفس الوقت، مما سبب للمتعلمين الارتباك وعدم التركيز.

وترجع نتيجة البحث إلى أن المتعلم بناء معرفته الجديدة في المواقف التعليمية على أساس معرفته الأولية السابقة، وأن المتعلم بحاجة في البداية لأن يتعرف على كل المفاهيم والحقائق العلمية نظرياً، ثم يستخدم المعامل الافتراضي. وفقاً للنظرية البنائية، حيث أن التعلم عملية نشطة، وبيئة المعامل الافتراضي تتيح التفاعل للمتعلم مما تساعده في بناء معارفه وخبراته.

- [6] عبد الحميد، هويدا سعيد. (2015). أثر التفاعل بين نمط ممارسة أنشطة التعلم وأسلوب تنظيم المحتوى داخل المعمل الافتراضي في تنمية التفكير البصري لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (67).
- [7] الشهري، علي محمد ظافر الكلثني. (2009). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في إكساب مهارات التجارب المعملية في مقرر الأحياء لطلاب الصف الثالث الثانوي بمدينة جدة. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- [8] الحواري، عمر علي. (2014). أثر المختبر الافتراضي في اكتساب المفاهيم الهندسية ومهارات التفكير الناقد والمهارات العملية لدى طلبة الهندسة الإلكترونية في جامعة اليرموك. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة اليرموك، إربد.
- [9] عبد الفتاح، هدى عبد الحميد. (2009). فعالية استخدام المعمل الافتراضي في تنمية المهارات العملية للكيمياء لطلاب كليات التربية، مجلة التربية العملية، 12، (1)، 175-129.
- [10] المحمدي، أمل رجا الله فرج. (2008). فاعلية المعمل الافتراضي على تحصيل المستويات المختلفة لطالبات الصف الثاني ثانوي في مقرر الكيمياء. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية والعلوم الإنسانية، جامعة طيبة، المدينة المنورة.
- [11] حسين، هاله إبراهيم محمد. (2013). فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس العلوم على تصويب التصورات الخاطئة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية بعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة سوهاج، مصر.
- [15] خليفة، زينب وجاد، منى. (2012). أثر نمط التغذية الراجعة في المعمل الافتراضي على تنمية مهارات استخدام بعض الأجهزة التعليمية لطلاب الدراسات العليا بكلية التربية جامعة عين شمس واتجاهاتهم نحوه. مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس ASEP، (23)، 3، 111-152.
- [16] هنداوي، أسامة سعيد علي. (2014). أثر التفاعل بين نمط وتوقيت ممارسة الأنشطة في وحدة تعليمية إلكترونية حول إدراك الألفاظ والخدع البصرية الرقمية على مهارات التمييز البصري ومستوى قراءة البصريين لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. مجلة الدراسات العربية في التربية وعلم النفس، 2 (53)، 1-62.
- [17] سليم، رانيا يوسف صدقه. (2014). العلاقة بين نمط الجولات الافتراضية وتوقيت دمجها بالمواقف التعليمية في تنمية التحصيل المعرفي لدى بعض طالبات جامعة الملك عبد العزيز، مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر، 175 (2)، 470-425.
- [18] الحنفي، سهام حنفي محمد. (2002). أثر استخدام المنظمات المتقدمة على تحصيل طلاب كلية الآداب لمفاهيم علم الاجتماع السياسي والاحتفاظ بها وتنمية اتجاهاتهم نحو هذه المادة، مجلة الدراسات في المناهج وطرق التدريس، (77)، 145-172.
- [19] آدم، جاد الله حامد جاد الله. (2016). أثر التفاعل بين نمط التوجيه والأسلوب المعرفي في المعمل الافتراضي على تنمية مهارات الإنتاج
- الطباعي السيرجرافي لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم. رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة الأزهر، القاهرة.
- [20] خليفة، زينب محمد حسن. (2016). أثر التفاعل بين توقيت تقديم التوجيه والأسلوب المعرفي في بيئة التعلم المعكوس على تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى أعضاء الهيئة التدريسية المعاونة. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، (77)، 67-138.
- [21] فرجون، خالد محمد. (2011). توقيت استخدام التراسل الفوري في التعلم المدمج وأثره على إتقان التحصيل والأداء. مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، (169)، 196-230.
- [22] الرشدي، عبدالله عيد مساعيد. (2012). أثر اختلاف توقيت عرض التلميح البصري في برامج الحاسوب متعددة الوسائط على التحصيل الفوري والمرجأ للمفاهيم الرياضية لدى تلاميذ الصف الرابع الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة، المدينة المنورة.
- [23] خلف الله، محمد جابر. (2013م). فاعلية برنامج قائم على اختلاف توقيت تقديم التغذية الراجعة عبر الفيسبوك في إكساب مهارات استخدام المكتبات الرقمية والتفاعل الاجتماعي الافتراضي لدى أخصائي المكتبات والمعلومات. مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر، 1 (155)، 14-
- [24] إسماعيل، زينب محمد العربي. (2015). أثر التفاعل بين تصميم توقيت تنفيذ الجولات الافتراضية والأسلوب المعرفي لتنمية بقاء أثر التعلم ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة الدراسات في المناهج وطرق التدريس، 2 (210)، 15-70.
- [25] رضوان، عبد العزيز أكرم محمد. (2012). أثر اختلاف توقيت ومستوى التغذية الراجعة في التعليم الإلكتروني على التحصيل والاحتفاظ في مادة الرياضيات لتلاميذ الصف الرابع الابتدائي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، جامعة طيبة، المدينة المنورة.
- [28] الشيخ، هاني محمد. (ابريل، 2014). أثر التفاعل بين توقيت تقديم الدعم التعليمي والأسلوب المعرفي للطلاب في بيئة التعلم الإلكتروني القائمة على الويب 2.0 على التحصيل الدراسي وكفاءة التعلم، ورقة مقدمة إلى المؤتمر العلمي الرابع عشر بعنوان: تكنولوجيا التعليم والتدريب الإلكتروني عن بعد وطموحات التحديث في الوطن العربي، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم.
- [29] عفيفي، محمد كمال. (2015م). أثر التفاعل بين توقيت تقديم التغذية الراجعة (الفورية-المؤجلة) في بيئة التعلم الإلكتروني عن بعد وأسلوب التعلم (النشط-التأملي) في تحقيق بعض نواتج التعلم لدى طلاب الجامعة العربية المفتوحة. مجلة الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، 25 (2)، 81-166.
- [30] الشيخ، هاني محمد عبده. (2-5 مارس، 2015). أثر اختلاف تصميم تقديم الدعم التدريبي الإلكتروني في تجارب المحاكاة بالمختبرات الافتراضية على الأداء المهاري المعلمي لدى طلاب الجامعة. ورقة

- أثر اختلاف نمط توقيت استخدام المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي بمقرر الفيزياء خالد الشمري وأكرم على
 لدى طلاب الصف الأول الثانوي. مجلة كلية التربية ببورسعيد،
 (10).
- ب. المراجع الأجنبية
- [12] Tatli, z. (2012). Virtual chemistry laboratory: effect of constructivist learning environment. Turkish online journal of distance education, 1 (13), 183-199.
- [13] Hawkins, I c. (2013). Virtual laboratory versus traditional laboratory: which is more effective for teaching electrochemistry? Unpublished ph. d. thesis, middle Tennessee state university. Middle Tennessee State.
- [14] Lampe, E. (2013). The Effectiveness of Using Virtual Laboratories to Teach Computer Networking Skills in Zambia. Unpublished Ph. D. Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University. Virginia State.
- [26] Marieke, H ؛Jo, B ؛Dominique, M؛ Tamara, V. (2008). Content and timing of feedback in a web-based learning environment: effects on learning as a function of prior knowledge. Interactive Learning Environments, 2 (16), 183-193.
- [27] Nakata, T. (2014). Effects of feedback timing on second language vocabulary learning: Does delaying feedback increase learning? Language Teaching Research, 19 (4), 416-434.
- مقدمة الى المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد، الرياض.
- [31] السعدي، الغول السعدي. (2011). فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضيا لدى تلاميذ المرحلة الثانوية، المجلة العلمية كلية التربية بجامعة أسيوط، 27 (2)، 467-449
- [32] الحازمي، دعاء أحمد حسن. (2012). المعامل الافتراضية في تعلم العلوم. ط1. الرياض: مكتبة الرشد.
- [33] عقل، سمير محمد. (2013). الصعوبات التي تواجه معلمي العلوم واحتياجاتهم التدريبية عند استخدام المعمل في تدريس العلوم واتجاهاتهم نحو استخدام المعامل الافتراضية بالمرحلة الابتدائية. مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، 3 (35)، 185-128.
- [34] البلطان، إبراهيم عبدالله سليمان. (2012). استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية (الواقع وسبل التطوير). رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة أم القرى، مكة المكرمة.
- [35] محمود عبدالسلام وأمين، أحمد جوهر. (2013). المختبر الافتراضي لتجارب الفيزياء والكيمياء وأثره في تنمية قوة الملاحظة لطلاب المرحلة المتوسطة وتحصيلهم المعرفي. المجلة الدولية التربوية المتخصصة، 1 (8).
- [36] مختار، إيهاب أحمد محمد. (2016). فاعلية برنامج قائم على التكامل بين المعامل المحوسبة والافتراضية والتقليدية في تنمية المهارات العلمية اللازمة لتدريس الكيمياء بالمرحلة الثانوية لدى الطلاب المعلمين. مجلة التربية العلمية، 19 (5)، 212-173.
- [37] حجازي، إيمان السعيد محمد. (2011). فعالية استخدام المعامل الافتراضية في التحصيل وتنمية المهارات العملية في مادة الكيمياء