جامعة الخليج العربي

كليـة الدراسات العليا

برنامج التعليم والتدريب
عن بُعد

أثر المعامل الافتراضية على التفكير العلمي والتحصيل والرضا عن تعلم مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية في مدارس المملكة العربية السعودية

رسالة مقدمة كجزء من متطلبات الحصول على درجة الماجستير في
التعليم والتدريب عن بُعد

إعـــــداد

عزيزة علي صالح الغامدي

بكالوريوس علوم، كلية العلوم بالدمام، المملكة العربية السعودية، ١٩٩٠

إشـــــراف

د. فتحي عبد القادر صالح
أستاذ الإحصاء و القياس التربوي المشارك
جامعة الخليج العربي

د. إبراهيم بشري تمساح
أستاذ الفيزياء المساعد
جامعة القصيم
بالمملكة العربية السعودية

مملكـــة البحـــــرين

ربيع الأول ١٤٣١هـــ

فبراير ٢٠١٠م

ARABIAN GULF UNIVERSITY

College of Graduate Studies

Distance Teaching and Training Program

The Effect of Virtual Lab on Scientific Thinking, Achievement and Students' Satisfaction of Learning Physics for High School in the Kingdom of Saudi Arabia

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirement for the Master's Degree in Distance Teaching and Training

Submitted by

Azizah Ali S. Alghamdi

Bachelor of Science, College of Science for Girls in Dammam, Kingdom of Saudi Arabia,1990

Supervised by

Dr. Fathi Abdelgadir Salih
Associate Professor of
Educational Measurement and
Statistics
Arabian Gulf University

Dr. Ibrahim B.Tomsah
Assistant Professor of Physics
AL Qseem University
Kingdom of Saudi Arabia

KINGDOM OF BAHRAIN

February 2010 (A.D.) Rabea I 1431 (A.H.)

لجنة مناقشة رسالة الطالبة/ عزيزة علي صالح الغامدي

المنعقدة في ٣ ربيع الأول ١٤٣١هـ الموافق ١٧ فبراير ٢٠١٠م

١ - د. عبدالله سيد أحمد محجوب
أستاذ الفيزياء وطرق التدريس المشارك - جامعة الخرطوم
(ممتحنا خارجياً)

٢ - د. جمال الدين الشامي
أستاذ مساعد ببرنامج تربية الموهوبين
(ممتحنا داخلياً)

٣ - د. فتحي عبدالقادر صالح
أستاذ مشارك ببرنامج التعليم والتدريب عن بعد
(مشرفاً رئيسياً)

٤ - د. إبراهيم بشري إبراهيم تمساح
أستاذ الفيزياء المساعد - جامعة القصيم
(مشرفاً مشاركاً)

جامعة الخليج العربي - كلية الدراسات العليا
برنامج التعليم والتدريب عن بعد
DISTANCE TEACHING & TRAINING PROGRAM
AGU - COLLEGE OF GRADUATE STUDIES

(سورة النور، آية ٣٥)

إهداء ...

إلى روح أبي الغالي، ونبراس العلم والنور في حياتي.....طيب الله ثراه

إلى من استبدلت اسمي في هذا العمل باسمها

إليك يا أعز الناس يا أمي.

إلى من قاسمني هذا الجهد وهذا التعب، إلى من تحمل معي السنين

الماضية مُرّها قبل حُلْوها... إلى زوجي الغالي فهد أبو عبد العزيز

وإلى جنائن قلبي.....

أولادي: فاتن، عبد العزيز، دينا، لينا

والى أخواني وأخواتي العزيزات وإلى الغالية أم زوجي

أهدي هذا الجهد

شكر وتقدير

الحمد لله حمداً كثيراً طيباً مباركاً فيه ملء السماوات وملء الأرض وملء ما بينهما، حمداً يوافي نعمه ويكافئ مزيده على أن وفقني على إكمال هذه الرسالة، حتى خرجت إلى النور. فبرغم الصعوبات التي ترافقت مع كل حرف من حروف هذا البحث فقد كان جهداً ممزوجاً بالمتعة. وفي هذا الإطار أعرب عن تقديري لكل من كانت إسهاماتهم عاملاً أساسياً في إنجاح هذه الدراسة. وأشكر الدكتور فتحي عبد القادر مدير برنامج التعليم والتدريب عن بُعد والمشرف الرئيس على رسالتي هذه، والذي كان بيننا إلى قبيل ظهور هذه الرسالة، وبقلب مؤمن وملىء بالحزن أسأل الله عز وجل أن يرحمه رحمة واسعة وأن يجعل كل حرف من حروف هذا العمل نورا له يوم القيامة يتباهى به بين الخلائق، وأشكر الدكتور إبراهيم بشري تمساح فله وللدكتور فتحي الشكر العميق والامتنان البالغ لإرشادهما إياي إلى ضالتي، فقد كانا منار الفضل والعون.

كما أود شكر الجهات والأشخاص الوارد ذكرهم في السطور الآتية وهم:

الأستاذ/ محمد الحمود الملحق الثقافي بالسفارة السعودية على عنايته بطلابه والتفاتته إليهم، فله كل الشكر والعرفان على أياديه البيضاء.

الدكتور/ سمير العمران مدير عام التربية والتعليم بالمنطقة الشرقية.

الدكتور/ العجب محمد العجب للدعم المستمر نفسيا وعلميا وفقه الله وسدد خطاه.

الدكتور/ أحمد محمد نوبي الأخ الناصح والمرشد الأمين، زاده الله نورا وعلما.

الدكتور/ عبد الله النجار بجامعة الملك فيصل لعدم بخله علي بالنصح والإرشاد ورحابة الصدر.

الأستاذ/ خالد الخياط، إذ لا طاقة لي على شكره لو استعرت الدهر لسانا والريح ترجمانا.

الأستاذة/ هند محمد الهاشم مديرة مكتب التربية بالدمام، فمهما أسطر من عبارات الشـــكر فهـــي شيء قليل لذكر الفضل والجميل.

الأستاذة/ منى الحماد مديرة مدارس الحماد الأهلية لما بذلته لي من جهود لاتخفى.

الأستاذة/ إيمان الأسمري معلمة المادة بالمدرسة لتحملها العبء ومشاركتها لي في هذه التجربة.

كما لا يفوتني شكر مدارس الحماد على استضافة تجربتي وتذليل جميع الصعوبات لي. وأشـــكر كل من له يد طولا في هذه الرسالة ولم يظهر اسمه عليها. فجزى الله الجميع عني خير الجزاء

الباحثة

أثر المعامل الافتراضية على التفكير العلمي والتحصيل والرضا عن تعلم مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية في مدارس المملكة العربية السعودية

المستخلص

هدفت الدراسة إلى فحص أثر المعامل الافتراضية في التعليم على التفكير العلمي والتحصيل والرضا عن التعلم في مادة الفيزياء للصف الثالث ثانوي بمدارس المملكة العربية السعودية. وقد سعت الدراسة إلى التحقق من الفروض التالية:-

١. يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين التفكير العلمي لدى الطالبات في مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن من خلال المعامل الحقيقية.

٢. يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين تحصيل الطالبات في مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن من خلال المعامل الحقيقية.

٣. يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى زيادة رضا الطالبات عن دراسة مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن من خلال المعامل الحقيقية.

اتبعت الباحثة المنهج التجريبي بتصميم سلمون الرباعي وذلك للتحقق من صحة الفروض، وتكونت عينة الدراسة من ٧٧ طالبة في أربع فصول دراسية بحيث مثل صفان منها المجموعة الضابطة (٣٩ طالبة) وصفان المجموعة التجريبية (٣٨ طالبة). وطبقت الباحثة اختبارا قبليا للتفكير والتحصيل على صف واحد من المجموعة الضابطة وصف واحد من المجموعة التجريبية. ثم طبقت اختبار بعدي للتفكير والتحصيل على جميع الصفوف، كما طبقت مقياس الرضا بعد انتهاء تطبيق الدراسة على جميع الصفوف.

وقد أوضحت نتائج الدراسة ما يلي:

١ – عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعتين في التفكير العلمي.

٢ – وجود فروق دالة إحصائيا في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.

٣ – عدم وجود فروق دالة إحصائيا في متغير الرضا.

وتم عرض بعض التوصيات بناء على النتائج.

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
آية قرآنية	–
لجنة المناقشة	–
إهداء	–
شكر وتقدير	–
مستخلص الدراسة	أ
فهرس المحتويات	ج
فهرس الجداول	و
فهرس الأشكال	ز
الفصل الأول: المدخل إلى الدراسة	١
١ – ١ المقدمة	٢
١ – ٢ مشكلة الدراسة	٤
١ – ٣ فروض الدراسة	٧
١ – ٤ أهداف الدراسة	٨
١ – ٥ أهمية الدراسة	٨
١ – ٦ مصطلحات الدراسة	٩
١ – ٧ حدود الدراسة	١٤
الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة	١٥
٢–١ ماهو التفكير؟	١٦
٢–٢ أنماط التفكير	١٦
٢–٣ التفكير العلمي	١٨
٢–٣–١ المكونات الأساسية للتفكير العلمي	٢٠
٢–٣–٢ أساليب التفكير العلمي	٢١

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
٢-٣-٣ خطوات التفكير العلمي	٢٢
٢-٣-٤ الفيزياء والتجريب وإثارة التفكير	٢٢
٢-٣-٥ تدريس مهارات التفكير	٢٣
٢-٣-٦ مهارات التفكير العلمي	٢٥
٢-٤ المعامل الافتراضية	٣٢
٢-٤-١ تجارب بعض الدول في المعامل الافتراضية	٣٢
٢-٤-٢ بناء وتصميم المعامل الافتراضية	٣٥
٢-٤-٣ أنواع المعامل الافتراضية	٣٦
٢-٤-٤ المعامل الافتراضية وأثرها على التفكير العلمي	٤٠
٢-٤-٥ المعامل الافتراضية والتحصيل الدراسي	٤٤
٢-٤-٦ المعامل الافتراضية ونظريات التعلم	٤٦
٢-٤-٧ مميزات وعيوب المعامل الافتراضية	٤٨
٢-٥ الرضا عن طريقة التدريس	٥١
الفصل الثالث: منهج الدراسة وإجراءاتها	٥٢
٣-١ مكان وبيئة الدراسة	٥٣
٣-٢ منهج الدراسة	٥٤
٣-٣ متغيرات الدراسة	٥٥
٣-٤ مجتمع وعينة الدراسة	٥٦
٣-٥ أدوات الدراسة	٥٧
٣-٦ التصميم التعليمي للدراسة	٦٣

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
٣-٧ إجراءات تنفيذ الدراسة	٧٣
٣- ٨ صعوبات واجهت الباحثة	٧٥
٣- ٩ المعالجة الإحصائية	٧٥
الفصل الرابع: نتائج الدراسة ومناقشتها	٧٧
٤-١ النتائج المتعلقة بتكافؤ المجموعتين	٧٩
٤-٢ النتائج المتعلقة بالفرض الأول	٨٠
٤-٣ النتائج المتعلقة بالفرض الثاني	٨٤
٤-٤ النتائج المتعلقة بالفرض الثالث	٨٨
٤ – ٥ مناقشة النتائج	٩٠
٤ – ٥ – ١ مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الأول	٩١
٤ – ٥ – ٢ مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الثاني	٩٣
٤ – ٥ – ٣ مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الثالث	٩٣
٤ – ٦ مناقشة عامة	٩٤
الفصل الخامس: خاتمة الدراسة والتطبيقات التربوية	٩٨
٥-١ خاتمة الدراسة	٩٩
٥-٢ التوصيات التربوية	١٠١
٥-٣ الدراسات المقترحة	١٠٣
المراجع	١٠٤
المراجع العربية	١٠٥
المراجع الأجنبية	١١٤
الملاحق	١١٩

فهرس الجداول

الرقم	العنوان	الصفحة
٢ – ١	مهارات التفكير العلمي	٢٨
٣ – ١	توزيع أفراد العينة حسب تصميم سلمون	٥٥
٣ – ٢	إحصائيات وصف العينة	٥٧
٣ – ٣	جدول المواصفات لاختبار الفيزياء	٦٠
٤ – ١	نتائج اختبار شابيرو ويلك لمتغيري العمر والتحصيل السابق	٧٩
٤ – ٢	نتائج اختبار مان ويتني لمتغيري العمر والتحصيل السابق	٨٠
٤ – ٣	نتائج اختبار شابيرو ويلك لمتغير التفكير العلمي	٨١
٤ – ٤	المتوسط والانحراف المعياري للتفكير البعدي حسب الاختبار القبلي والمجموعة	٨٢
٤ – ٥	نتائج تحليل التباين لدرجات التفكير البعدي بحسب عامل الاختبار القبلي والمجموعة	٨٣
٤ – ٦	نتائج اختبار ت للفرق بين المجموعات بحسب الاختبار البعدي للتفكير	٨٣
٤ – ٧	نتائج اختبار شابيرو– ويلك لاختبار التحصيل	٨٤
٤ – ٨	المتوسط والانحراف المعياري للتحصيل البعدي حسب الاختبار القبلي والمجموعة	٨٦
٤ – ٩	نتائج تحليل التباين للتحصيل البعدي بحسب عامل الاختبار القبلي والمجموعة	٨٧
٤ – ١٠	نتائج اختبار ت للفرق بين المجموعات بحسب الاختبار البعدي للتحصيل	٨٨
٤ – ١١	اختبار شابيرو–ويلك للتوزيع الطبيعي لمحاور الرضا	٨٩
٤ – ١٢	نتائج اختبار مان–ويتني للفروق بين المجموعتين في أبعاد الرضا	٩٠
٤ – ١٣	نسبة دخول الطالبات للموقع	٩٧

فهرس الأشكال

الرقم	العنوان	الصفحة
٢ – ١	هرم بلوم المعرفي	١٧
٢ – ٢	الأنواع المختلفة للتفكير	١٨
٢ – ٣	مواصفات المنهج المنمي للتفكير	٢٠
٢ – ٤	تجربة عملية من إنتاج شركة كروكودايل كليبز باللغة العربية	٣٤
٢ – ٥	نوعان من محاكي الركبة المستخدمة في الجراحة	٣٦
٢ – ٦	نظام محاكاة افتراضية لتعليم مهارات الجراحة	٣٧
٢ – ٧	نموذج محاكاة لتجربة في مادة الديناميكا الحرارية	٣٧
٣ – ١	شكل يوضح تصميم سلمون الرباعي	٥٤
٣ – ٢	نموذج الخطوات الخمس للتصميم التعليمي	٦٣
٣ – ٣	مخطط خوارزمي لمراحل التصميم	٦٩
٣ – ٤	الصفحة الرئيسية للموقع المستخدم في الدراسة	٧٠

الفصل الأول
مدخل إلى الدراسة

١-١ مقدمة

١-٢ مشكلة الدراسة

١-٣ فروض الدراسة

١-٤ أهداف الدراسة

١-٥ أهمية الدراسة

١-٦ مصطلحات الدراسة

١-٧ حدود الدراسة

الفصل الأول
مدخل إلى الدراسة

١ – ١ مقدمة

إن الاتجاهات الحديثة في التدريس بصورة عامة وتدريس العلوم بصورة خاصة تدعو إلى تحديث الأساليب التقليدية المستخدمة حالياً في المدارس والتي تركز على دور المعلم كملقن للمادة التعليمية، وتهمش دور الطالب وتحد من تفاعله داخل الصف وخارجه، وتستثمر عدداً محدوداً من حواسه، وبالتالي لا تؤدي الغرض المنشود في تحقيق الأهداف التربوية وتحقيق التعلم الفعّال. ولم تعد العملية التعليمية تتحمل الأسلوب التقليدي للتدريس الذي ينتهجه المعلمون في جميع المراحل التعليمية بمدارس دول العالم الثالث، ولهذا الأمر أهمية خاصة لردم الهوة التي تفصل بين دول العالم الثالث وبين الدول المتقدمة، وعدم الاهتمام بذلك سوف يعمل على ازدياد الهوة اتساعا مالم تُبذل جهود فائقة لزيادة معدل التطور (لبيب، ١٩٨٦)، وهذا يتطلب تخطيطا كبيراً في مجال أساليب التدريس التي ما زالت تعتمد على التلقين والحفظ.

ويذكر لبيب (١٩٨٦) أنه بالرغم من أن معلم العلوم مطالب بأن يسهم في إنماء المناخ العلمي عن طريق تغيير أسلوب التفكير وإنماء الاتجاهات العلمية، وأن يسعى نحو تدريب تلاميذه على عادات ومهارات تتفق مع التطور العصري، ومع ذلك نرى أن استراتيجيات التدريس تركز على التعلم اللفظي القائم على نشاط المعلم واستماع الطالب، ومازالت هذه الأساليب هي الأكثر استخداماً لدى المعلمين على الرغم من التطورات في مجال التربية واستخدام التكنولوجيا، ويوضح بن سلمه والرومي والمعيقل والعبد الكريم والعامر والقاسم

والعولقي (٢٠٠٨) أن الأبحاث والدراسات التربوية والنفسية أظهرت في العقود الأخيرة أهمية إشراك الطلاب في عملية التعليم والتعلم وجعلهم عناصر إيجابية وليست أطرافا سلبية يقتصر دورها على التلقي فقط، ومع ذلك فالمعلمون مازالوا ينحازون بعيداً عن ذلك وعن استخدام التقنيات الحديثة. كما أن استخدام الوسائل التعليمية بجميع أشكالها مازال ضعيفاً، والمعلمين لم ينجحوا في تطوير أدائهم من خلال أجهزة الحاسوب والانترنت، بل والغالب يرفض هذه الأدوات في مختلف المواد الدراسية خاصة العلمية. ويشير تقرير الدراسة الدولية الثالثة للعلوم والرياضيات TIMSS التي أجريت عام ٢٠٠٣ أن أوضاع تدريس العلوم مازالت تعاني من نقص في تأهيل المعلمين واستخدام التقنيات من مختبرات وشبكات اتصال (مركز تنمية الموارد البشرية، ٢٠٠٧). إن مواد العلوم من أكثر المواد ارتباطاً بالتقنية سواءً كان ارتباطاً معرفياً أو من حيث دمج التقنية في نمو الطالب العلمي المتكامل الذي يسعى أن يكون تعليمه ذا معنى (الشايع، ٢٠٠٦)، بالإضافة إلى أن العديد من التربويين يؤكدون على أهمية دمج تقنية المعلومات والاتصالات في تعليم العلوم. ولعلنا نجد في التعليم الالكتروني الكثير من المميزات، حيث تكون الفصول الافتراضية شبيهة بالفصول التقليدية، وهذا ماذكرته الخليفة (٢٠٠٤) بقولها:

"يعتمد نموذج الفصول التخيلية غير المتزامنة على التقاء الطلبة والمعلم عن طريق الإنترنت وفي أوقات مختلفة للعمل على قراءة الدرس، وأداء الواجبات، وإنجاز المشاريع. وما يميز هذا التعليم أن جميع المتعلّمين يشتركون في تعلم نفس المعلومات، ولكن لا يجتمعون في نفس الوقت فعليا، لذا يعتبر أهم ميزة في هذا النوع من التعليم عن التعليم التقليدي (الذي يتم وجهًا لوجه) أنه يجمع العديد من المتعلمين من مناطق جغرافية مختلفة و في الوقت الذي يناسبهم".

ويرى بعض المربين أن هذا التعليم قد يساعد في حل الكثير من مشكلات التدريس، حيث أكدت نتائج دراسة TIMSS السابقة أن تقنية الحاسب الآلي قد عملت على زيادة أداء الطلبة، وأن هناك علاقة إيجابية بين مستوى الأداء في العلوم وبين استخدام الحاسوب خصوصا في الصف الثامن. والتعليم الالكتروني وأن كان في بداياته إلاّ أن نهايات القرن العشرين قد شهدت تجارب متقدمة، حيث بدأت كندا منذ عام ١٩٩٣م في استخدام الانترنت في التعليم (جمل والراميتي، ٢٠٠٦)، وطورت برامج شبكية لتدريب المعلمين سُميت (schoolnet).

أما في سنغافورة فيذكر جمل والراميتي (٢٠٠٦) أن وزارة التربية والتعليم تبنت مشروع ربط المدارس بشبكة الانترنت وكان الهدف من ذلك هو توفير مصادر المعلومات للمدارس، وفي عام ١٩٩٣م بدأ المشروع بست مدارس، وقد قادت التجربة إلى ربط المدارس والمشرفين على التعليم بالشبكة.

ويضيف جمل والراميتي (٢٠٠٦) أنه في عام ١٩٩٦م أعلن عن بداية مشروع (kidnet) لإدخال شبكة الانترنت في المدارس الابتدائية الكورية، ثم توسع المشروع ليشمل المدارس المتوسطة والثانوية ثم الكليات والجامعات.

١ – ٢ مشكلة الدراسة

في هذا العصر عصر التكنولوجيا وتفجر المعلومات تشهد التربية وتدريس العلوم اهتماما كبيرا محليا وعربيا وعالميا وتطويرا مستمرا نحو الأفضل لمواكبة متطلبات العصر. وكما أن لكل فرع من فروع المعرفة طبيعة خاصة به تميزه عن غيره فإن مما يميز مادة الفيزياء عن

غيرها من العلوم أنها مادة تجريبية تقوم على التجارب والنشاط العملي، وتسلك المنهج العلمي في تفسيراتها وتعليلاتها والحصول على نتائجها.

ومن خلال العمل الميداني للباحثة كمشرفة تربوية لمادة الفيزياء وجدت أن تدريس الفيزياء في المرحلة الثانوية في المملكة العربية السعودية يواجه صعوبات كثيرة متمثلة في طرائق التدريس المستخدمة، والمحتوى الدراسي، وتعامل المعلمين مع الأجهزة والأدوات، وقلة استعمالهم للمختبر، وعدم استخدام التقنيات التعليمية الحديثة. وقد ورد في وزارة التربية والتعليم (١٤١٩) أن المعلمين الذين لا يستخدمون الوسائل في تدريسهم، هم بذلك يهملون الفائدة الكبيرة التي تتحقق من استخدام الوسائل التعليمية في تحقيق تعلم أفضل لدى طلابهم.

إن أي قصور في جانب مما سبق يؤدي إلى صعوبة فهم الطلبة لهذه المادة. وبعد تبادل الآراء مع المدرسين والاختصاصيين التربويين والإطلاع على نتائج درجات العديد من المدارس الثانوية وجدت الباحثة أن مادة الفيزياء من أكثر المواد صعوبة قياساً بالمواد الدراسية الأخرى في هذه المرحلة، وهذا أدى إلى اتجاهات سلبية لدى الطلاب والأهالي واعتبارها مادة يصعب النجاح فيها كما أدى إلى عزوف خريجي المدارس الثانوية عن الالتحاق بأقسام الفيزياء في الجامعات المختلفة بالمملكة، لذلك دعت الباوي (٢٠٠٦) إلى تطوير أساليب التدريس وتحديثها باستخدام التقنيات الحديثة، خاصة وأن هذه التقنيات تجعل المادة أكثر وضوحا وإمتاعا.

ووفقا لخبرة الباحثة كمشرفة تربوية لمادة الفيزياء واستنادا إلى ما ورد في وزارة التربية والتعليم (١٤١٩) فإن تدريس مادة الفيزياء يتأثر بما يأتي:

- الضعف في استخدام الأجهزة العلمية واستخدام المختبر العادي.
- التركيز على التعلم النظري وحفظ القوانين والمفاهيم العلمية.

- طول المناهج بما لا يسمح بالأنشطة العملية والمخبرية.

وقد بذلت وزارة التربية جهوداً واضحة في تطوير استخدام المعلمين للتقنيات الحديثة، ودرّبت أعداداً كبيرة من المعلمين على استخدام الحاسوب وشبكة الانترنت لما لها من أهمية في تطوير التدريس فكثير من الدروس تحتاج إلى توظيف العديد من الوسائل التقنية، حيث أن من شأن تلك الوسائل والتقنيات أن تحقق العديد من الفوائد العلمية كإيضاح الأفكار والمعارف المطروحة وتيسيرها، وجذب انتباه المتعلمين، وجعل الدروس أكثر تشويقا وبيئة التعلم أكثر إمتاعا (بن سلمه وآخرون، ٢٠٠٨). وجاء اهتمام الوزارة انعكاساً إيجابياً لمدى اهتمام المجتمع السعودي والذي يعتبر مجتمعاً سريعاً في استخدام التقنيات الحديثة في العالم العربي، فالملاحظ أن التكنولوجيا انتشرت بسرعة في مجالات عديدة مثل الاقتصاد والتجارة والحكومة الالكترونية، وتحوّل معظم الخدمات من هاتف ورسوم ورخص وتذاكر سفر إلى التكنولوجيا الرقمية. كما أن وزارة التربية والتعليم بالسعودية عام ١٤٢٤/١٤٢٥هـ أقرت ما يسمى مشروع تفعيل المختبر وخصصت عدداً من الدرجات لتنفيذ التجارب العملية من قبل الطالب حرصاً منها على المنهج التجريبي. ونظرا لكثافة الطلاب وقلة المختبرات الحقيقية والأدوات المخبرية فإن أداء الطلاب للتجارب لم يكن كما يجب، فما هو الحل حتى يقوم كل طالب بأداء التجارب بنفسه والوقوف عليها واستخلاص نتائجها. كما لوحظ وجود مختبرين في كل مدرسة وهو عدد غير كاف مما يقوي الحاجة إلى استخدام المعامل الافتراضية بسبب ظهور بعض القضايا التعليمية مثل:

١ – كثافة الفصول الدراسية وعدم كفاية المعامل الحقيقية.

٢ – التوجه الجديد نحو التقنية والتكنولوجيا كما ورد بمشروع الملك عبد الله لتطوير التعليم.

٣ – توجه التعليم إلى تنمية مهارات التفكير بشتى صورة ومنها التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية. كما أن هذا النوع من التعلم قد يعطي حلولاً لمشكلات أخرى مثل الندب في المدارس. ومن هنا ظهرت الحاجة إلى البحث عن حلول منطقية لهذه المشكلات. فلعل استخدام التجارب الافتراضية يكون حلا لذلك. ويذكر العقيل والغامدي والرشيد والراجح والقريشي والضلعان وآخرون (١٤٢٤). أن المختبر التعليمي ميدان لتنمية المهارات الذهنية كالملاحظة والتصنيف والقياس والتفسير والتنبؤ (التوقع) والاستنتاج والاستقراء بالإضافة إلى تنمية المهارات الفنية في التعامل مع الأدوات والمواد والأجهزة. كما يرى جمل والراميتي (٢٠٠٦) أن انتشار التعليم الرقمي يمكن أن يؤثر على تحسين علاقات المعلمين بالطلاب، وعلاقات الطلاب بالمناهج والمواد الدراسية. وهذا الأمر دفع الباحثة إلى التأمل في أوضاع الفيزياء وطرق تدريسها والتوجّه نحو الدعوة إلى إحداث تغيير في تدريس المادة من خلال استخدام التعليم الافتراضي بشكل عام والمختبر الافتراضي بشكل خاص.

وقد حددت مشكلة دراستها في السؤال التالي: ما أثر المعامل الافتراضية على التفكير العلمي والتحصيل والرضا عن تعلم مادة الفيزياء بالمرحلة الثانوية في مدارس المملكة العربية السعودية؟

١ – ٣ فروض الدراسة

١. يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين التفكير العلمي لدى الطالبات في مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن من خلال المعمل الحقيقي.

٢. يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين تحصيل الطالبات في مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن من خلال المعمل الحقيقي.

٣. يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى زيادة رضا الطالبات عن مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن من خلال المعمل الحقيقي.

١ – ٤ أهداف الدراسة

استهدفت الدراسة الحالية معرفة أثر استخدام المعامل الافتراضية على:

١. التفكير العلمي لدى طالبات الصف الثالث ثانوي في مادة الفيزياء.

٢. تحصيل طالبات الصف الثالث ثانوي في مادة الفيزياء.

٣. رضا طالبات الصف الثالث من المرحلة الثانوية عن دراسة المقرر الدراسي.

١ – ٥ أهمية الدراسة

على الرغم من وجود عقبات أمام التعليم الرقمي مثل غياب الأجهزة وارتفاع كلفتها، وسيطرة التدريس التقليدي إلا أن تطبيق هذا التعليم – خاصة المختبر الرقمي– قد يحل جانباً من مشكلات تدريس الفيزياء، وهذا ما دفع الباحثة إلى اختيار هذا الموضوع. فالتعليم الرقمي بأدواته ووسائطه، وخاصة في مجال الفيزياء هو تعليم المستقبل. لذلك فإن الدراسة قد تحقق عددا من الفوائد كما يراها مراد (٢٠٠٩) وهي:

- إقناع المسئولين أن المعامل الافتراضية بإمكانها تعويض النقص في الإمكانيات للمعامل الحقيقية عند عدم توفر التمويل الكافي.

- التحقق من إمكانية إجراء التجارب العملية التي يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقية بسبب خطورتها على المتعلم مثل تجارب الطاقة.
- تغطية كل أفكار المادة التعليمية.
- إثراء المادة العلمية لحدوث التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي حيث أن التجارب الحقيقية مرتبطة بجدول معامل منفصل عن الدروس النظرية.
- إتاحة إجراء التجارب العملية من قبل المتعلم في كل وقت وأي مكان.
- إمكانية إجراء التجربة عدة مرات طبقا لقدرة المتعلم على الاستيعاب وفي الوقت المناسب له ودون وجود رقيب بشري.
- إمكانية توثيق نتائج التجارب إلكترونيا وذلك بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين، والاستفادة من بياناتها.
- وأخيرا يمكن أن يزداد جمهور مادة الفيزياء وتتحسن اتجاهات الطلبة نحو دراستها.

١ – ٦ مصطلحات الدراسة

١-٦-١ المعامل الافتراضية Virtual Labs

حدد عالم الكمبيوتر ويليام وولف تعريف المعامل الافتراضية بأنها: مركز "بلا جدران" يمكن للمستخدمين أداء البحوث دون اعتبار للموقع الجغرافي، والتفاعل مع الزملاء وأدوات الاتصال، وتبادل البيانات والحصول على المعلومات من المكتبات الرقمية. (في: UNESCO, 2000, p3)، كما عرفها وجنر وتيوتاس Wagner & Tuttas بأنها: برامج تعمل على محاكاة الأدوات الطبيعية مثل أجهزة القياس، أو محاكاة أنظمة الحياة الحقيقية مثل النظم الاقتصادية. (في: Alexander & Konstantinos, 2004, p1043)، وعرفها الراضي (٢٠٠٨، ص٣) بأنها:

بيئات تعليم وتعلم الكترونية افتراضية يتم من خلالها محاكاة مختبرات ومعامل العلوم الحقيقية وذلك بتطبيق التجارب العملية بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي، وتكون متاحة للاستخدام من خلال الأقراص المدمجة أو من خلال موقع على شبكة الانترنت.

وتعرف إجرائيا: بأنها مختبرات يجرى فيها تجارب عملية شبيهه بالتجارب الحقيقية من حيث الأدوات والمشاهدة والنتائج ولكنها متوفرة من خلال الانترنت أو برنامج إلكتروني تفاعلي يستطيع الطالب التفاعل معها كأنها حقيقية وتشمل الفيديو والرسوم المتحركة كالفلاش والرسوم البيانية والصور التوضيحية.

١-٦-٢ المعامل الحقيقية Real Labs

عرفها شاهين وحطاب (٢٠٠٤، ص٦٨) بأنها: هي العملية أو مجموعة العمليات التي يقوم فيها الفرد بتوضيح أو استقصاء معرفة ما عن طريق العمل، وقد يقوم بعمله هذا في حدود معينة كغرفة المختبر في المدرسة أو الحديقة أو الغابة أو البحر أو أي مكان.

وتعرف إجرائيا بأنها: مختبرات حقيقية لها حدود جداريه يوجد بها العديد من الأدوات والأجهزة اللازمة لإجراء التجارب العملية.

١-٦-٣ المحاكاة Simulation

عرفها سيد بأنها: عملية تمثيل أو إنشاء مجموعة من المواقف تمثيلاً أو تقليداً لأحداث من واقع الحياة حتى يتيسر عرضها والتعمق فيها لاستكشاف أسرارها والتعرف على نتائجها المحتملة عن قرب (في: ياسين وراجي وراجي، ٢٠٠٩).

وتعرف إجرائيا على أنها: محاولة لتقليد تجربة عملية في العالم الحقيقي لمدة من الزمن، وذلك من خلال تصميم نموذج لهذه التجربة.

١-٦-٤ التفكير العلمي Scientific Thinking

عرفه بول والدر (Poul, Elder, 2003, p2) بأنه: طريقة التفكير في موضوع أو مشكلة علمية والتي يمكن من خلالها أن يحسن المتعلم نوعية تفكيره بمهارة وذلك بفرض الفروض ووضع المعايير. كما عرفه دي بونو بأنه التقصي للخبرة من أجل غرض ما. وقد يكون هذا الغرض هو الفهم، أو اتخاذ القرار، أو التخطيط، أو حل المشكلات، أو الحكم على الأشياء، أو القيام بعمل ما أو غيرها (في: الحسناوي، ٢٠٠٧). وعرفه زكريا (١٩٨٧، ص٥) بأنه: ذلك النوع من التفكير المنظم، الذي يمكن أن نستخدمه في شئون حياتنا اليومية، أو في النشاط الذي نبذله حين نمارس أعمالنا المهنية المعتادة، أو في علاقاتنا مع الناس ومع العالم المحيط بنا.

وعرفته وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٤، ص٦) بأنه: تفكير منظم يهدف إلى دراسة الظواهر وتفسيرها واكتشاف القواعد العلمية (القوانين) التي تحكمها. وهذا ما اعتمدته هذه الدراسة.

١-٦-٥ المهارة skill

تعرف المهارة عند لبيب (١٩٨٦، ص١٠١) بأنها: القدرة على القيام بعملية معينة بدرجة من السرعة والإتقان مع اقتصاد في الجهد المبذول.

ونحن نتبنى هذا التعريف إجرائيا.

١-٦-٦ مهارات التفكير العلمي Skills of Scientific Thinking

عرفها إبراهيم (٢٠٠٨، ص١٣٣٦) بأنها: مجموعة من القدرات والعمليات العقلية الخاصة واللازمة لتطبيق طرق التعلم والتفكير العلمي التي يقوم بها المتعلم لتحقيق هدف بأقل وقت وجهد ممكن.

تعرف إجرائيا بأنها: الدرجة التي تحصل عليها الطالبة في مقياس التفكير العلمي في المهارات المحددة في هذه الدراسة وعددها تسع عشرة مهارة و التي سترد في الفصل الثاني.

١-٦-٧ شبكة الانترنت Internet

عرفها الزهراني (١٤٢٣) بأنها: شبكة ضخمة للاتصالات في العالم، تضم الملايين من أنظمة الحاسب الآلي متصلة مع بعضها عن طريق خطوط هاتفية على مدار الساعة ومن خلالها يحصل المستخدم على الصوت، والصورة، والمعرفة، واللعبة، والاتصال مع الآخرين، إضافة إلى نتائج البحوث، والأخبار اليومية، وإجراء المحادثات مع مختلف الأشخاص. كما عرفها إسماعيل (١٤٢٤، ص٥) بأنها: جزء من الشبكة العالمية (World Wide Weep) الواسعة الانتشار حيث يمكن توظيفها كوسيط إعلامي وتعليمي في آن واحد.

وتعتمد الدراسة التعريف الآتي: بأنها عبارة عن شبكة عالمية تسمى الشبكة العنكبوتية، والتي تستطيع من خلالها عينة البحث من طالبات الصف الثالث ثانوي الحصول على المعلومات لمادة الفيزياء من خلال استخدام موقع جامعة الخليج العربي والدخول لعدد من مواقع البحث في الشبكة.

١-٦-٨ التعليم الالكتروني Electronic Learning

عرفه بوسمان (Bosman, 2002): بأنه التعليم الذي يقدم الكترونيا من خلال شبكة الانترنت، أو عن طريق الوسائط المتعددة مثل الأقراص المدمجة، أو أقراص الفيديو الرقمية (DVD) وغيرها. ويعرفه زيتون (٢٠٠٥، ص٢٠) بأنه: تقديم محتوى تعليمي (الكتروني) عبر الوسائط المعتمدة على الكمبيوتر وشبكاته إلى المتعلم بشكل يتيح له إمكانية التفاعل النشط مع هذا المحتوى ومع المعلم ومع أقرانه سواء أكان ذلك بصورة متزامنة (synchronous) أم غير

متزامنة (asynchronous) وكذا إمكانية إتمام هذا التعلم في الوقت والمكان وبالسرعة التي تناسب ظروفه وقدراته.

وتعتمد الدراسة التعريف الآتي: بأنه استخدام عدد من تقنيات التعليم الالكتروني، للوصول إلى معلومات عن المادة العلمية والأنشطة المصاحبة التي يتم إعدادها وتصميمها وإنتاجها في صورة برنامج إلكتروني في ضوء معايير مقننة، وأغراض تعليمية محددة، تركز بالدرجة الأولى على التفاعل الإيجابي مع المتعلم.

١-٦-٩ التحصيل Achievemen

عرفه أبو جادو (١٩٩٨): بأنه محصلة ما يتعلمه المتعلم بعد مرور مدة زمنية معينة، ويمكن قياسها بالدرجة التي يحصل عليها باختبار تحصيلي.

ويعرف إجرائيا: بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي المُعد من قبل الباحثة حسب جدول المواصفات بعد تعرض الطالبة لعملية التعلم من خلال المختبرات التقليدية أو المختبرات الافتراضية.

١-٦-١٠ الرضا عن المقرر الدراسي Satisfaction

عرفه بن غيث (٢٠٠٨، ص٧): بأنه مدى رضا الطلبة عن طريقة التدريس بشكل عام وعن المحتوى التعليمي للوحدات الدراسية ومناسبة موضوعاتها للأهداف التعليمية ومدى مساندة ودعم المعلم لهم أثناء الدراسة.

ويعرف إجرائياً بأنه: موقف طالبات الصف الثالث ثانوي المعرفي والوجداني تجاه استخدام المعامل الافتراضية والمعامل الحقيقية في تدريس تجارب مادة الفيزياء وتجاه معلمة المادة فيما يتصل بالقبول أو الرفض.

١ – ٧ حدود الدراسة

تتحدد الدراسة بما يأتي:

- الحدود البشرية: أربعة فصول من طالبات الصف الثالث الثانوي بمدارس التربية والتعليم الأهلية (الحماد) في الدمام اللاتي تم تدريسهن التجارب العملية عن طريق المعمل الافتراضي أو الحقيقي.
- الحدود المكانية: مدراس التربية والتعليم الأهلية (الحماد) الثانوية للبنات بالدمام
- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٢٩/ ١٤٣٠هـ.

الفصل الثاني

الإطار النظري والدراسات السابقة

٢ -١ ما هو التفكير؟

٢-٢ أنماط التفكير

٢-٣ التفكير العلمي

٢-٤ المعامل الافتراضية

٢-٥ الرضا عن طريقة التدريس

الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات السابقة

٢ – ١ ماهو التفكير؟

الفطرة البشرية تدعو الإنسان دائما إلى التفكر والتأمل، وكذلك القرآن الكريم يدعو الناس دائما إلى التفكير؛ قال الله عز وجل {أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنْفُسِهِمْ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ وَأَجَلٍ مُسَمّىً وَإِنَّ كَثِيراً مِنَ النَّاسِ بِلِقَاءِ رَبِّهِمْ لَكَافِرُونَ} (سورة الروم، آية ٨). ولقد استطاع العلم بعد سنين من الملاحظة والاكتشاف أن يزيل الغموض الذي يحيط بأي حدث أو ظاهرة، ويقدم تفسيراً لكل ما يحيط بالإنسان، وينحى بالعالم أجمع إلى ما يسمى بالتفكير العلمي، شاملا جميع مراحل حياة الإنسان. لقد محت آية العلم ظلام الجهالة التي كان يعيش فيها الإنسان. إن العلم يغير طريقة التفكير ويجعل المرء أكثر سعادة في هذه الحياة. فما هو التفكير الذي يعمل العلم على تغييره؟

إن التفكير ضرورة لاكتشاف هذه الحياة وهو ما أكد عليه القرآن الكريم ودعا إليه. ولقد تناول العلماء التفكير بعدد من التعريفات، منها ما ذكره باير (Beyer) بأنه عبارة عن عملية عقلية يستطيع المتعلم عن طريقها عمل شيء ذي معنى من خلال الخبرة التي يمر بها (في: سعادة، ٢٠٠٨). ويحتاج الإنسان حتى يمارس التفكير إلى مهارات تساعده في التوصل للمعرفة. كما أن للتفكير أنماطا وأنواعا تناولها العلماء بالكثير من الشرح والتوضيح.

٢–٢ أنماط التفكير

يصنف بعض العلماء التفكير حسب مستوياته وبعضهم الآخر يصنفه حسب فاعليته، ولكن تصنيفات التفكير مهما تنوعت فهي ليست بأهمية ممارسته ومن الضروري أن يمارس

الإنسان الأنواع المختلفة من التفكير حتى يعيش سعيدا. وتوجد أنماط عديدة للتفكير منها الأساسي والعلمي والنقدي والإبداعي وغيرها من التصنيفات المتنوعة والمتداخلة. وبحسب مستويات التفكير فإنه يصنف إلى مستويين هما التفكير الأساسي والتفكير المركب.

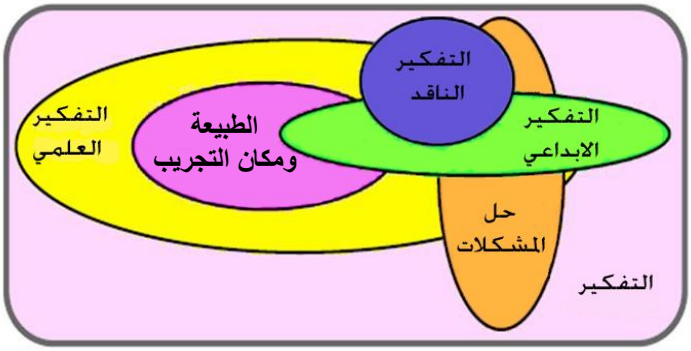
١ – التفكير الأساسي: ويعرفه سعادة (٢٠٠٨) بأنه عبارة عن الأنشطة العقلية أو الذهنية غير المعقدة والتي تتطلب ممارسة المستويات الثلاثة الدنيا في تصنيف بلوم (Bloom)، حيث كان لبلوم دوراً كبيراً في تصنيف الأهداف والمهارات ويمثل الشكل (٢–١) هرم بلوم. الذي يحوي على عدد كبير من المهارات ويحث على تنميتها حتى يرتفع مستوى المعرفة.

شكل (٢–١) يوضح هرم بلوم المعرفي

٢ – التفكير المركب: ويمثل عند سعادة (٢٠٠٨) مجموعة من العمليات المعقدة التي تضم مهارات التفكير الناقد والإبداعي وحل المشكلات وعملية صنع القرارات والتفكير فوق المعرفي، وتورد الأحمدي (Al Ahmadi, 2008) تصنيفا مفيدا للتفكير كما في الشكل (٢–٢) وهذا التصنيف يبين أنماطاً مختلفة من التفكير منها التفكير الناقد والإبداعي والعلمي.

فالتفكير الناقد فإنه بحسب شواهين (٢٠٠٥) عملية عقلية تضم مجموعة من المهارات التي يمكن أن تستخدم بصورة منفردة أو مجتمعة دون التزام بترتيب معين للتحقق من الشيء أو الموضوع وتقييمه بالاستناد إلى معايير معينة. في حين أن التفكير الإبداعي بحسب المرجع السابق هو

مزيج من القدرات والاستعدادات والخصائص الشخصية التي إذا ما وجدت بيئة مناسبة يمكن أن ترقى بالعمليات العقلية لتؤدي إلى نتائج أصيلة وجديدة.



شكل (٢-٢) الأنواع المختلفة للتفكير (Al Ahmadi, 2008)

٢ – ٣ التفكير العلمي

هناك عدة تعريفات للتفكير العلمي وهذا النوع من التفكير أول من تميز به العلماء. وإذا كان التفكير العلمي يوصف بأنه الطريقة التي اعتمدها العلماء، فإن المشكلة تكمن في أنه لا يوجد تعريف دقيق وواضح للتفكير العلمي (Al Ahmadi, 2008). وبناء على ذلك فقد يتداخل التفكير العلمي مع أنواع التفكير الأخرى كالنقدي والإبداعي. ويختلف العلماء في تصنيفهم للتفكير العلمي فمنهم من يرى أنه هو نفسه التفكير النقدي ومنهم من يفصلهما عن بعض، ويعتبر أن التفكير الناقد هو أسلوب من أساليب التفكير العلمي، ومهما اختلفت التصنيفات فإنه من المهم تعويد الطلبة على الطرق العلمية في التعلم والبحث والتقصي. وحتى يمارس الإنسان التفكير العلمي بشكل سليم فإن عليه أن:

١ – يمتلك المعرفة: حيث أن حدوث التفكير يحتاج إلى امتلاك معرفة سابقة وقد وضح بارون (Baron) إن حدوث التفكير يقتضي وجود المعرفة (المعلومة) إلى جانب المهارة إذ أن التفكير

يتضمن صراحة التفكير في شيء ما، كما أن أصعب أنواع التفكير التفكير في اللاشيء (في: الحاموري والوهر، ١٩٩٨).

٢ – يتعلم مهاراته: وذلك لأن لكل نوع من أنواع التفكير مهارات يمكن تعلمها، وليست أخلاقاً وفضائل تكتسب بالوراثة. ويذكر لبيب (١٩٨٦) أنه ينبغي أن نلاحظ أن المهارة العلمية ليست مهارات يدوية فقط، بل أيضا مهارات عقلية. ويرى ديبونو De Bono أن التفكير مهارة يمكن أن تتحسن بالتدريب والمراس والتعلم (في: جروان، ١٩٩٩).

ويرى الحاموري والوهر (١٩٩٨) إن مهارات التفكير لا تصبح قديمة أبدا، بل على العكس من ذلك فإنها تمكننا من امتلاك المعلومات وفهمها بغض النظر عن الوقت أو المكان أو نوع المعلومات التي تطبق فيها.

٣ – يوظف مهارته: إن أهم ما يتعلمه الإنسان في التفكير هو كيفية استخدام هذه المهارات في جوانب حياته المختلفة، وكيف يمكن أن يوظف المتعلم هذه المهارات في دراسته وتعلمه وذلك لأن من أهم أهداف التعليم تنمية مهارات التفكير.

والهدف الأساسي لمقررات الفيزياء هو تطوير تلك المهارات التي يمكن أن تسمى "مهارات التفكير العلمي"، ولذلك لابد من الدعوة إلى أن تكون المناهج الدراسية وطرق التدريس تنحى هذا المنحى، ويذكر عبيدات (٢٠٠٧، ص٥٩) "أن مناهج التعليم وطرق التعليم والامتحانات واهتمامات المعلمين والطلبة وأولياء الأمور كلها كانت منصبة على حجم المعلومات التي يحفظها الطالب أو يخزنها أو يسترجعها أو يفسرها".

وهذه الأسباب جميعها تؤثر على عملية التفكير العلمي لدى الطلاب. وقد اقترح ريد (Reid, 2000) كما في الشكل (٢-٣) طريقة للمنهج الدراسي الجيد المنمي للتفكير.

الشكل (٢-٣) يوضح مواصفات المنهج المنمي للتفكير

٢ - ٣ - ١ المكونات الأساسية للتفكير العلمي

يستند التفكير العلمي على ثلاثة أسس وهي كما وردت عند شيفرزمان (Schafersman, 1997):

١. استخدام الدليل التجريبي.

٢. ممارسة التفكير المنطقي.

٣. اتخاذ الموقف الشكي بخصوص المعارف المسبقة وهذا يؤدي إلى نسأل أنفسنا دائما، ويجعلنا نتمسك بالنتائج بشكل مؤقت. وهذه الأفكار هي مبادئ عامة في جميع نواحي العلم وبدونها ليس هناك تفكير علمي.

استخدام الدليل التجريبي (التجريبية): إن دليل التجربة هو الدليل الذي يمكن أن يراه المرء أو يسمعه أو يحسه أو يتذوقه أو يشمه. وأهمية الدليل التجريبي تكمن في كونه دليلا للآخرين يمكن أن يحسوه مثلما تحسه ويمكن أن تستعيده ويستعيده الآخرون (Schafersman, 1997). ويضيف أيضا: الدليل التجريبي هو النوع الوحيد من الأدلة الذي يمتلك هذه المواصفات وهو

بذلك النوع الوحيد الذي يستخدمه العلماء والمفكرون النقديون لاتخاذ قرارات هامة والوصول إلى نتائج عقلانية.

_ممارسة التفكير المنطقي (العقلانية): غالبية الناس لا يفكرون منطقيا. المنطق مهارة ونظام يجب تعلمه في بيئة نظامية. التفكير العاطفي والأمل والرجاء أكثر انتشارا من التفكير المنطقي لأنها أسهل وأقرب للطبيعة الإنسانية. وكثير من الأفراد سيصدقون أن أمرا ما هو صحيح، لأنهم يشعرون أنه صحيح أو يأملون أو يرجون أن يكون صحيحا (Schafersman, 1997).

اتخاذ الموقف الشكي (الشك): يعتقد الكثير من الناس أن الشكيين مغلقوا العقول وإذا امتلكوا معارف معتمدة فلن يبدلوا رأيهم ولكن العكس صحيح. يتمسك الشكيون بالقناعات بشكل مؤقت وهم منفتحون على الأدلة الجديدة وميالون إلى تغيير رأيهم في حالة توفر دليل معتمد أو سبب عقلي يجبر المرء على تغيير رأيه (Schafersman, 1997).

٢ – ٣ – ٢ أساليب التفكير العلمي

هناك طرق وأساليب كثيرة للتفكير العلمي وتندرج تحت مظلة التفكير المركب وقد ذكرها النجدي وراشد وعبد الهادي (٢٠٠٥) وهي:

١- التفكير الناقد.

٢- التفكير الابتكاري.

٣- أسلوب حل المشكلة.

٤- اتخاذ القرار.

٥- التفكير في ما وراء المعرفة.

٢ – ٣ – ٣ خطوات التفكير العلمي

للتفكير العلمي خطوات واضحة ومحددة وهي نفس خطوات البحث العلمي وقد لخصها كل من شيفرزمان (Schafersman, 1997) وعبيدات (٢٠٠٦) في النقاط التالية:

(١) الشعور بالمشكلة.

(٢) جمع المعلومات ذات الصلة كمحاولة للإجابة على الأسئلة أو حل المشكلة.

(٣) وضع فرضية أو فرضيات.

(٤) اختبار الفرضية عن طريق التجارب.

(٥) الوصول للنتيجة وتقبل أو رفض الفرضية في ضوء التجارب.

٢ – ٣ – ٤ الفيزياء والتجريب واثارة التفكير

يحتل تدريس العلوم مكانة رفيعة في البرنامج الدراسي للطالب، وهو يرمي إلى إكساب الطالب المعرفة العلمية وتنمية التفكير العلمي، واكتساب طرق العلم وعملياته، وتنمية الاتجاهات والميول العلمية (زيتون، ٢٠٠٨). وعلم الفيزياء في الأساس علم تجريبي، إذ يعتمد على الملاحظة والقياسات الدقيقة لاستنباط القوانين والوصول إلى النظريات الشاملة التي تساعدنا على فهم الظواهر الطبيعية، ويعتبر علم الفيزياء أساساً لكثير من العلوم التطبيقية والتقنية. إن الفيزياء علم يثير التفكير ويطوره وينميه فالمتعلم عندما يرى مصباحاً قد انطفئ فجأة دون تأثر بقية المصابيح يقوده تفكيره إلى السؤال الآتي: لماذا لم تنطفئ بقية المصابيح؟ وكيف ربطت هذه المصابيح؟ إن الإجابة عن أسئلته لا تأتي إلا من فهمه للكهرباء التياريه واستخدامه لمهارات التفكير العلمي والتجريب. ويوضح لبيب (١٩٨٦) كيفية اكتساب المهارة بقوله: والمهارة لا

يمكن أن تكتسب إلا من خلال الممارسة ولعل هذا ما يجعل العمل ضرورة، لا كأسلوب مشوق للتلاميذ فقط بل كوسيلة أساسية لتحقيق هذا الهدف.

وقد أثبتت دراسات سابقة أن المختبر له دور في تنمية تفكير الطالب ومن هذه الدراسات دراسة زيتون والزعبي (١٩٨٦) والتي وضحت دور التجارب العملية في تنمية مهارات التفكير العلمي، وهدفت هذا الدراسة إلى معرفة أثر استخدام المختبر على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في الأردن، وبعد تطبيق الاختبار البعدي على أفراد عينة الدراسة أظهرت النتائج أن متوسط أداء طلبة المجموعة التجريبية يزيد عن متوسط أداء طلبة المجموعة الضابطة في اختبار الطرق العملية البعدي، والاختبار البعدي لفقرات التجريب العلمي، والاختبار البعدي لفقرات معالجة البيانات.

ومما سبق يتضح أن المختبر يعمل على تنمية مهارات التجريب العملي. ولذا لابد أن يحرص المعلمون على استخدام أساليب التدريس التي تثير التفكير العلمي وتنمي مهاراته لدى المتعلمين، خاصة فيما يتعلق بالمهارات التجريبية لأن ما يميز الفيزياء عن غيرها من العلوم هو التجريب، كما أن كثيرا من مهارات التفكير العلمي يمكن اكتسابها وتعلمها دون تجريب ولكن هناك مهارات لا تكتسب إلا خلال التجريب فقط.

٢ -٣ – ٥ تدريس مهارات التفكير

اتفق التربويون على ضرورة تعليم مهارات التفكير، لكنهم اختلفوا حول الطريقة المناسبة لتعليمه، فهل يجب تعليم التفكير بشكل مستقل عن المنهاج أم من خلال المقررات الدراسية؟

ويرى أنصار الاتجاه الأول ضرورة تعليم مهارات التفكير بشكل مباشر من خلال إضافة مادة" تعليم التفكير" للمواد الدراسية المقرر تدريسها للطلبة، بحيث لا يتداخل تعليم مهارات التفكير مع تعليم المحتوى (عرنكي، ٢٠٠٦).

أما مبررات أصحاب هذا الاتجاه فتقول السرور (٢٠٠٥) إن تعليم التفكير كمادة مستقلة بحد ذاتها يبقي المناهج النظامية خالية من التغيير الذي قد ينتج عن دمج التفكير فيه مسببا الإرباك، هذا وأن الوقت الذي يعطى للتفكير بشكل مستقل يعتبر طويلاً نسبيا لا يتماشى مع زمن الحصة المعطى للمادة الواحدة مما قد يسبب عدم كفاية الوقت لتدريس المادة الأكاديمية.

ومن أنصار هذا الاتجاه ادوارد ديبونو Edward de Bono الذي وضع عدداً من البرامج الجاهزة لتعليم التفكير، منها برنامج CORT وبرنامج القبعات الست، الذين قدمهما معاً في عام ٢٠٠٠م. ويقول ديبونو: أحد طموحاتي أن أجد عدداً من الأشخاص الصغار في العالم يقولون: "أنا مفكر"، وأكون سعيداً أكثر إذا ذهب البعض منهم إلى أبعد من ذلك في قوله: "أنا مفكر وأستمتع بالتفكير". وقد وضع ديبونو جميع هذه الأفكار على موقعه على الرابط (www.edwdebono.com).

وتوضح عرنكي (٢٠٠٦) أن برامج التفكير تقوم على مبادئ نظرية بياجيه في التطور المعرفي، وتهدف إلى نقل الطلبة من مرحلة العمليات المادية إلى مرحلة العمليات المجردة، والتي فيها يبدأ الفرد بتطوير مهارات التفكير المنطقي والعلمي والاستكشاف والاستدلال.

أما الاتجاه الآخر فيرى ضرورة دمج مهارات التفكير بالمحتوى الدراسي، وذلك من خلال إيجاد البيئة التعليمية التي تستثير التفكير وتساعد على تنمية مهاراته، واستراتيجيات تدريس يستخدمها المعلم داخل الصف (بوحجي، ٢٠٠٧). وهذا الاتجاه هو التي تبنته وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية في مشروع تطوير العلوم.

٢ -٣ – ٦ مهارات التفكير العلمي

إذن المهارات العلمية ليست بالضرورة مهارات حركية بل تتعدى ذلك إلى التفكير وطريقة التفكير، وهذه المهارات يمكن اكتسابها وإتقانها بالمران. ومهارات التفكير العلمي عديدة، يمكن عرضها بشيء من التفصيل فيما يأتي كما وردت في بعض الدراسات والكتب:

١ – ذكرت دراسة مونجهام وبيرناردينو وكليمان (Mongham, Bernardiono, Clement, 1999) أربع مهارات هي الملاحظة، الاستنتاج، التنبؤ والتفسير.

٢ – أما دراسة سشابل (Schauble, 2003) فقد حددت المهارات التالية: اختبار الفرضيات، ضبط المتغيرات، التفسير، تصميم التجارب، العلاقات السببية و تقييم الدليل.

٣ – بينما ذكرت دراسة سيرمولا (Serumola, 2003) مهارة تصميم التجارب، الترتيب حسب الأهمية (للمعلومات الأكثر أهمية)، استخلاص المعلومات أو الفكرة الرئيسية.

٤ – وقد ركزت دراسة رئيفه و سكوت (reifa, scottb, 2003) على مهارتي تحديد العلاقة وتحديد المفاهيم ذات الصلة.

٥ – وركزت دراسة كون ودين (Kuhn, Dean, 2005) على مهارة ضبط المتغيرات.

٦ – أما دراسة هول بروك وديفنشر (Holbrook, Devonshire, 2005) فقد ذكرت مهارات فرض الفروض، تصميم التجارب، التجريب والتحليل.

٧ – وذكرت دراسة الأحمدي (Al Ahmadi, 2008) مهارة الاستقراء، العلاقة السببية، الاستنتاج، صياغة الفروض، التخطيط للتجارب، التفسير، الاستدلال، المقارنة، البحث عن الدليل، استخدام المنطق، جمع البيانات أو جمع المعلومات، التحليل والموقف الشكي.

٨ – وأضافت دراسة السعدي (٢٠٠٤) مهارة اختبار النظريات والتعامل مع الأدلة المعارضة، وكيفية تعامل الفرد في ضوء الأدلة الاحتمالية غير القطعية.

٩ – وقدم الحوامدة (٢٠٠٥) المهارات التالية: الملاحظة، القياس، التنبؤ، التصنيف، الاستنتاج، القدرة على الحصول على المعلومات من البيانات، ضبط المتغيرات والمقارنة.

١٠ – واقتصر شواهين (٢٠٠٥) على أربع مهارات هي الاتصال والقياس والتنبؤ والتجريب.

١١ – بينما ذكرت دراسة عليمات (٢٠٠٧) مهارات الاستنتاج، التصنيف، استخلاص النتائج، التعميم، فرض الفروض، اختبار الفروض، القياس، ضبط المتغيرات، الملاحظة، التفسير والتحليل.

١٢– أما دراسة الربضي (٢٠٠٧) فقد ركزت على مهارتي اختبار النظريات والتعامل مع الأدلة المعارضة.

١٣ – وقد أضاف زيتون (٢٠٠٨) مهارات الاستدلال، استخدام الأرقام، استخدام العلاقات المكانية والزمانية، الاتصال، تفسير البيانات، والتعريفات الإجرائية.

مما سبق تبين لنا وجود عدد كبير من المهارات التي أشار إليها الباحثون يبلغ عددها ٣٢ مهارة. وقد اختارت الباحثة تسع عشرة مهارة للتفكير العلمي وقامت بدراستها لدى طالبات الصف الثالث الثانوي وهذه المهارات هي: الملاحظة، القياس، التصنيف، صياغة الفروض، اختبار الفرضيات، ضبط المتغيرات، التجريب، العلاقات السببية، ترتيب الأولوية (للمعلومات الأكثر أهمية)، تحديد المفاهيم ذات الصلة، تحديد العلاقة بين المفاهيم، الاستنتاج، تفسير البيانات، تصميم التجارب، التعميم، التنبؤ، استخدام وتقييم الدليل، التعامل مع الأدلة المعارضة، استخدام الأرقام. وقد تم اختيار هذه المهارات للأسباب الآتية:

١ – اتساق هذه المهارات مع موضوع الدراسة.

٢ –هذه المهارات هي الأكثر ارتباطاً بالعلوم بشكل عام وبالفيزياء بشكل خاص، حيث أن هذه المهارات قد لا تظهر بشكل واضح وجلي مع مواد أخرى.

٣ – اتفاق أغلب الدراسات السابقة على هذه المهارات.

٤ – وجود مقاييس لهذه المهارات في بعض الدراسات السابقة.

٥ – إن هذه المهارات هي التي تميز التفكير العلمي عن غيره من التفكير، فأهم ما يميز هذا التفكير ومهاراته الفريدة عن غيره هو ما يكمن في العملية التجريبية. ويبين الجدول (٢-١) تعريف المهارات التي تم اختيارها في البحث الحالي.

جدول (٢-١)

يوضح مهارات التفكير التي يتم الحصول عليها من التجارب العملية.

م	المهارة	تعريفها
١	الملاحظة Observing	هي انتباه مقصود منظم ومضبوط للظواهر أو الأحداث أو الأمور بغية اكتشاف أسبابها وقوانينها (زيتون، ٢٠٠٨، ص١٠٢).
٢	القياس Measuring	القدرة على استخدام أدوات القياس المختلفة واختيار المناسب منها لكل حالة من أجل الحصول على معلومات تساهم في حل مشكلة علمية معينة (شواهين، ٢٠٠٥، ص٢٤).
٣	التصنيف Classifying	هي المهارة التي تستخدم لتجميع الأشياء على أساس خصائصها أو صفاتها ضمن مجموعات أو فئات أو أنها عبارة عن عملية عقلية يتم من خلالها وضع الأشياء معاً ضمن مجموعات بحيث تجعل منها شيئاً ذا معنى (سعادة، ٢٠٠٨، ص٤٧).

تابع جدول (٢-١)

يوضح مهارات التفكير التي يتم الحصول عليها من التجارب العملية.

م	المهارة	تعريفها
٤	ضبط المتغيرات Controlling Variables	هي عملية يقصد بها قدرة المتعلم (الطالب) على إبعاد أثر العوامل (المتغيرات) الأخرى- عدا العامل التجريبي بحيث يتمكن من الربط بين المتغير التجريبي (المستقل) وأثره في المتغير التابع (زيتون، ٢٠٠٨، ص١٠٥).
٥	وضع الفرضيات (الفروض) Formulating Hypotheses	قدرة الطالب على اقتراح حل (تفسير) مؤقت لعلاقة محتملة بين متغيرين أو إجابة (محتملة) لسؤال أو (أسئلة) الدراسة أو المشكلة المبحوثة، (زيتون، ٢٠٠٨، ص١٠٥).
٦	اختبار الفرضيات Hypotheses test	هي تلك المهارة التي تستخدم من أجل تشكيل أو طرح حلول تجريبية لمشكلة ما أو اختبار فاعليتها وتحليل نتائجها، أو أنها عبارة عن القيام باقتراح تخمينات جيدة لحل قضية ما ثم العمل على فحص أو اختبار هذه التخمينات (سعادة، ٢٠٠٨، ص٤٧).
٧	التجريب Experimenting	مهارة عقلية متقدمة تتضمن القدرة على إجراء التجارب العملية والمتضمنة التخطيط للقيام بالتجربة (شواهين، ٢٠٠٥، ص٢٤).

تابع جدول (٢-١)

يوضح مهارات التفكير التي يتم الحصول عليها من التجارب العملية.

م	المهارة	تعريفها
٨	تصميم التجارب/البناء Design Experiment	هي القدرة على إدماج معلومات جديدة في معلومات سابقة، أو إعادة ترتيب معلومات متوفرة للحصول على أبنية معرفية جديدة، ومن منظورات مختلفة (وزارة التربية والتعليم، ٢٠٠٤، ص٢٦).
٩	تحديد العلاقة السببية (السبب والنتيجة) The Skill of Determining Cause-Effect Relationship	هي تلك المهارة التي تستخدم لتحديد العلاقات السببية بين الأحداث المختلفة أو تلك العملية الذهنية التي تبين كيف أن شيئاً ما يكون سبباً لآخر (سعادة، ٢٠٠٨، ص٤٦).
١٠	تحديد الأفضل والترتيب حسب الأهمية Prioritizing Skill	هي المهارة التي يتم عن طريقها وضع الأشياء أو الأمور في ترتيب حسب أهميتها (سعادة، ٢٠٠٨، ص٤٨).
١١	تحديد المفاهيم ذات الصلة Identify the related concepts	هو ما يتكون لدى الفرد من معنى وفهم يرتبط بكلمة (مصطلح) أو عبارة أو عملية معينة (زيتون، ٢٠٠٨، ص٧٨). أو هي الوظائف الإدراكية للتقرير، والتنفيذ والتقييم. وبعبارة أخرى، يجب على المرء أن يقرر ما يجب عمله، وينفذ العمل المختار، ويقيمه (reifa, scottb, 2003).
١٢	تحديد العلاقة بين المفاهيم Identify the relationship between Concepts	

تابع جدول (٢-١)

يوضح مهارات التفكير التي يتم الحصول عليها من التجارب العملية.

م	المهارة	تعريفها
١٣	الاستنباط أو الاستنتاج Deducing	هي عملية عقلية يتم فيها الانتقال من العام إلى الخاص ومن الكليات إلى الجزئيات (زيتون، ٢٠٠٨، ص١٠٣). أو هي المهارة التي تستخدم من أجل توسيع أو زيادة حجم العلاقات القائمة على المعلومات المتوفرة، والاستفادة من التفكير الاستدلالي أو التحليلي من أجل تحديد ما يمكن أن يكون صحيحاً، أو أنها عبارة عن استخدام ما يملكه الفرد من معارف أو معلومات للوصول إلى نتيجة ما (سعادة، ٢٠٠٨، ص٤٧).
١٤	تفسير البيانات Interpreting Data	هي تفسير المعلومات والبيانات التي جمعها ولاحظها وصنفها الطالب وتفسير البيانات والنتائج التي توصل إليها وذلك في ضوء المعلومات التي يمتلكها الطالب، أو الخلفية العلمية التي رجع إليها (زيتون، ٢٠٠٨، ص١٠٥).
١٥	التعميم Generalizing Skill	هي تلك المهارة التي تستخدم لبناء مجموعة من العبارات أو الجمل التي تشتق من العلاقات بين المفاهيم ذات الصلة، أو أنها عبارة عن بناء جمل أو عبارات واسعة يمكن تطبيقها في معظم الظروف والأحوال إن لم يكن في جميعها (سعادة، ٢٠٠٨، ص٤٩).

تابع جدول (٢-١)

يوضح مهارات التفكير التي يتم الحصول عليها من التجارب العملية.

م	المهارة	تعريفها
١٦	التنبؤ Predicting	هي عملية عقلية تتضمن قدرة الطالب على استخدام معلوماته السابقة (أو الملاحظة) للتنبؤ بحدوث ظاهرة أو حادث ما في المستقبل (زيتون، ٢٠٠٨، ص١٠٤). أو هي المهارة التي تستخدم من جانب شخص ما يفكر فيما سيحدث في المستقبل، أو أنها تمثل عملية التفكير فيما سيجري في المستقبل (سعادة، ٢٠٠٨، ص٤٨).
١٧	التعامل مع الأدلة المعارضة (تقييم الدليل) Evaluating Evidence Skill	هي تلك المهارة التي تستخدم لتحديد فيما إذا كانت المعلومات تتمتع بصفة الصدق وبصفة الثبات في آن واحد (سعادة، ٢٠٠٨، ص٤٧). أو هي القدرة على الحكم على الحجج والآراء والأدلة إن كانت قوية أم ضعيفة (حسين، ص١٠١).
١٨	البحث عن الدليل Search for a guide	القدرة على جمع شواهد داعمة لنتيجة ما.
١٩	استخدام الأرقام Using Numbers	هي عملية عقلية تهدف إلى قيام الطالب باستخدام الأرقام الرياضية بطريقة صحيحة على القياسات والبيانات العلمية التي يتم الحصول عليها عن طريق الملاحظة أو الأدوات والأجهزة العلمية الأخرى (زيتون، ٢٠٠٨، ص١٠٤).

٢ – ٤ المعامل الافتراضية

أثبتت دراسة زيتون والزعبي (١٩٨٦) أن المختبر الحقيقي قادر على تنمية التفكير العلمي ولكن هل يمكن للمختبر الافتراضي أن يقوم بنفس الدور؟ حاولت هذه الدراسة معرفة أثر المعمل الافتراضي على مهارات التفكير العلمي الخاصة بالتجريب، والتحصيل والرضا. وتعتبر المعامل الافتراضية امتداداً للمعامل التقليدية وليست بديلا عنها، لذلك فوجود المعمل التقليدي ضروري جدا (الراضي، ١٤٢٩)، وفي حال استخدامنا للمعمل الافتراضي ماذا يمكن أن نجني من فوائد؟ في البداية سيتم عرض معلومات أكثر عن المعامل الافتراضية، وتاريخها وتطورها. إن المعامل الافتراضية هي مختبرات يجرى فيها تجارب عملية شبيهه بالتجارب الحقيقية من حيث الأدوات والمشاهدة والنتائج ولكنها متوفرة من خلال الانترنت أو برنامج الكتروني تفاعلي يستطيع الطالب التفاعل معها كأنها حقيقية وتشمل الفيديو والرسوم المتحركة كالفلاش والرسوم البيانية والصور التوضيحية، وفيها يتم محاكاة عمل الآلات والمعدات التقنية.

وقد ذكر كل من سعد وصالح وحسن والغيوتوي وشارت (Saad, Saliah, Hassan, El- Guetioui, Cheriet) أن الغرض للمختبر الافتراضي هو أن يسمح للطلاب بالتجريب بطريقة مشابهة للتي تحدث في المختبرات التقليدية. أملا في الوصول لنفس الأهداف التي يحققها المختبر التقليدي وبدرجة أكثر كفاءة أحيانا (في: Alexander & Konstantinos, 2004).

٢ – ٤ – ١ تجارب بعض الدول في المعامل الافتراضية

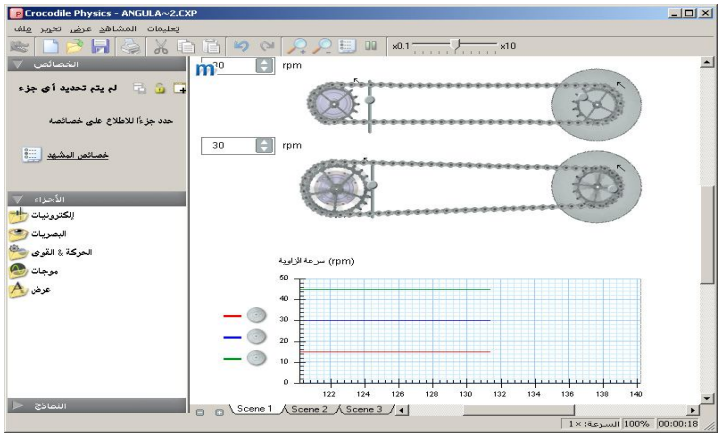
لقد انتشرت المعامل الافتراضية في العديد من الدول الأجنبية وتعاملت معها منذ عدة سنوات وانتشر العديد من الأبحاث في هذا المجال ولكن الباحثة في حدود ما تم الحصول عليه من معلومات لم تجد بحثا عربياً واحداً عدا دراسة الراضي ودراسة الشناق في هذا المجال

وبعضا من أوراق العمل ونجدها مازالت تتكلم عن التعليم الافتراضي بشكل عام دون الدخول في تفاصيله وكذلك الكتب أيضا تحدثت عن التعليم الافتراضي والجامعات الافتراضية ولكن المعامل الافتراضية لا يوجد لها ذكراً بين السطور. ولا يوجد في الدول العربية جامعات اعتمدت المعامل الافتراضية بشكل نظامي وإلزامي في التدريس وإنما مجموعة من البرامج المتاحة عبر المواقع الالكترونية سواء كان على مواقع جامعات أو مواقع عامة. أما في الدول الأجنبية فهناك تجارب الولايات المتحدة وبريطانيا واستراليا وألمانيا.

تجربة الولايات المتحدة الأمريكية: لقد استخدمت المعامل الافتراضية على مستوى التعليم العام والعالي في أمريكا، ففي جامعة بتسبيرغ استخدمت المعامل لدعم مادة الكيمياء، وقد قام بإنشاء هذا المعمل أستاذ الكيمياء يارون، ويستطيع الطلاب من خلاله إجراء وتصميم التجارب العملية بسرعة ودقة، ويمكن تحميل البرامج على الحاسب الشخصي وهو متاح على الرابط http://www.chemcollective.org/papers.php#%20papers%20Retrived%20on:4/2007%20. وفي المجال الطبي ذكر كرنفال (Carnevale, 2003) أن جامعة تكساس الأمريكية صممت معمل الأحياء الدقيقة، بواسطة أستاذة علوم المختبر. وقد تمكن طلاب الطب من إجراء التجارب الدقيقة في المختبرات دون حدوث مشاكل مثل متابعة المعلمين والتكلفة المادية.

وأشار ديلون (Dillon) أن هناك ٢٥ ولاية أمريكية قد قامت بتطبيق نظام المدارس التي تعتمد على الانترنت كوسيلة تعليمية، فلقد أكد مجلس الشمال الأمريكي أن هناك (٦٠٠٠٠) طالب من المدارس العامة قد قاموا بالتسجيل في دورات العلوم الالكترونية المتمثلة في المعامل الافتراضية (في: الراضي، ١٤٢٩).

تجربة بريطانيا: ذكر الراضي (١٤٢٩) أن تجربة بريطانيا تمثلت في المعمل الافتراضي المنتج من قبل شركة كروكودايل كليبز Crocodile Clips البريطانية وهي شركة عالمية رائدة في مجال البرمجيات التعليمية تأسست عام ١٩٩٤، وهذه التقنيات مستخدمة في أكثر من٧٠% من المدارس البريطانية وكذلك مستخدمة في أكثر من٦٠ دولة حول العالم. حيث أنتجت هذه الشركة تجارب عملية بلغات عدة منها اللغة العربية كما يوضح شكل (٢-٤).



شكل (٢-٤) يوضح تجربة عملية من انتاج شركة كروكودايل كليبز باللغة العربية

تجربة استراليا: ذكر عباس واورلانا ورولاندي و وروماقنولي (Abbas, Orellana, Rolandi & Romagnoli, 2005) تجربة استراليا في المعامل الافتراضية، بأنه تم استخدام وتطوير نظام تجريبي للسماح للطلاب بالمشاركة في عملية التعلم عبر الشبكة العالمية لتوفير الخبرة العملية بتوفير وحدات تعلّم على الإنترنت للطلاب من قبل قسم الهندسة الكيميائية في جامعة سدني. والهدف من ذلك استغلال التقدّم في تقنية المعلومات والربط المستمّر بين الأجهزة وعملية الاتصال. لقد كان النظام نموذجيا ومرنا واستخدم في التعليم والبحث والتدريب المهني، وتم تطوير أدواته بحيث يسهل الوصول إليها عن طريق فصول الويب.

تجربة ألمانيا: ذكر الراضي (١٤٢٩) المعمل الافتراضي الموجود في جامعة هانوفر بألمانيا، وقد قام مجموعة من الباحثين بتطوير بيئة التعلم والمحاكاة التعليمية في العلوم الطبيعية والهندسة وقاموا بصياغة برامج المعامل الافتراضية وجعلها متوافقة مع المناهج. بالإضافة إلى ذلك تم تطوير معمل افتراضي في مجال الأرصاد الجوية، ولقد تقبل الطلاب المعمل واستمتعوا بالعمل به وأدى كفاءة عالية في عملية التعليم.(Jensen, Voigt, Nejdl & Olbrich, 2004)

٢ – ٤ – ٢ بناء وتصميم المعامل الافتراضية

إن تصميم المعمل يحتاج الكثير من التخطيط والتنفيذ، ويذكر الراضي (١٤٢٩) أن "الإمكانات التي يقدمها الحاسوب تتطور على الدوام ووصلت إلى أنماط جديدة أدخل فيها الصوت والصورة الثابتة والمتحركة وتمثل ذلك في المحاكاة (Simulation) والتي كانت نواة لإيجاد البيئة الافتراضية". والمعامل الافتراضية هي عبارة عن برامج حاسوبية لذا يفترض أن يتم تصميمها وفق نظريات التعلم ومبادئ التصميم العلمية. كما ينبغي أن تراعى فيها بعض العناصر التالية والتي لخصها قريك وسليم (Gercek, saleem, 2007, p47):

١ – تأمين وإمكانية الوصول عن بعد إلى مرافق المعمل عبر الإنترنت.

٢ – دعم المختبر الافتراضي عبر بوابة المعمل.

٣ – دعم البرامج المستخدمة في التجربة الافتراضية.

٤ – دعم أجهزة التجريب.

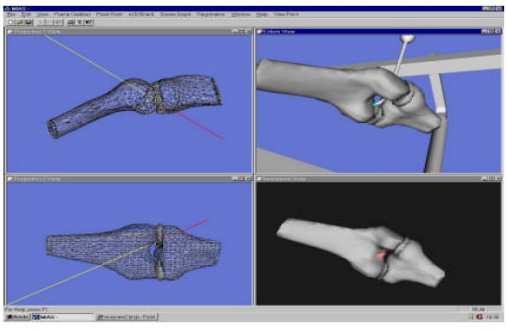
٥ – دعم المختبر الافتراضي بوضع إجراءات للتجربة.

وحتى يتم تصميم معمل افتراضي لابد من تأمين الدعم اللازم في الجوانب التالية: الوصول، المساعدة من قبل الخبراء والمختصين، ودعم البرامج المستخدمة، والأجهزة، ودعم التجربة.

٢ – ٤ – ٣ أنواع المعامل الافتراضية

تختلف المختبرات الافتراضية من حيث دقة التصميم وحجمها والأغراض المتحققة من خلالها، ولكنها في الغالب قائمة على المحاكاة، وتقديم أسلوب النمذجة، فالمتعلم يتعلم الكثير من المهارات وهو أمام شاشة الحاسوب، ويمكن تقسيم المعامل والمختبرات الافتراضية إلى ثلاثة أنواع هي المختبرات القائمة على المحاكاة الافتراضية وتجارب متاحة من خلال وصلة على شبكة الانترنت والتجارب المسجلة وسنتناول هذه الأنواع بشيء من التفصيل فيما يلي:

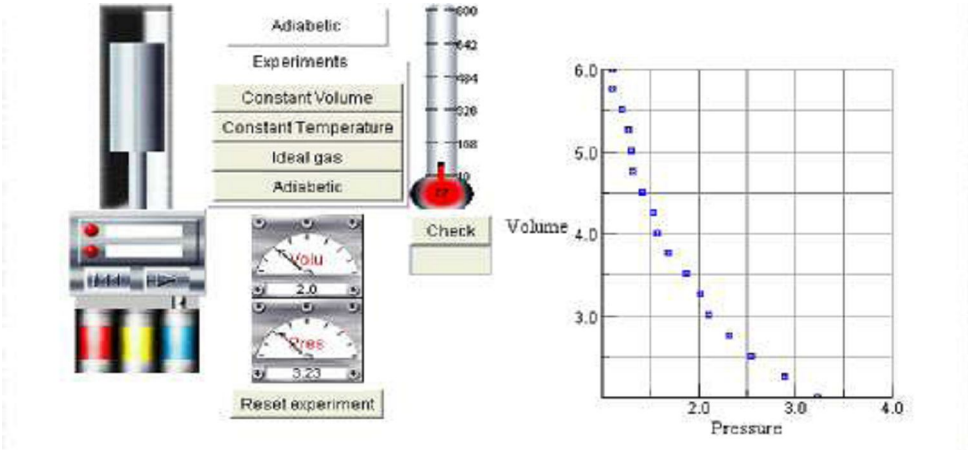
(١) **المختبرات القائمة على المحاكاة الافتراضية:** توفر هذه المختبرات برمجيات ونموذج بالحجم الطبيعي للتجربة في بعض الأحيان بما في ذلك ضوابط التجربة، والمحاكاة المادية للمختبر. ومن خلال تغيير معالم المحاكاة يمكن للطلاب مراقبة وإدخال تغييرات على النظام (Bhargava, Antonakalis, Cunningham & Zehnder, 2005)، فالمتعلم هو من يجري التجارب ويدون النتائج ويمثلها بالرسم البياني، وكأنه في المعمل الحقيقي ويستطيع إجراء العمليات الجراحية كما في كليات الطب من خلال المحاكاة الالكترونية، وقد وضحت دراسة جرانج (Grange, 2005) أنه بالإمكان تصميم مختبر افتراضي متكامل يتم خلاله القيام بمحاكاة العمليات بالاستعانة بالحاسب الآلي كما في الشكل (٢-٥)، أما الشكل (٢-٦) يوضح نظام محاكاة افتراضية صمم لتعليم مهارات الجراحة (Grange, 2005).



شكل (٢-٥) نوعان من محاكي الركبة المستخدمة في الجراحة (Grange, 2005).

شكل (٢- ٦) يوضح نظام محاكاة افتراضية صمم لتعليم مهارات الجراحة (Grange, 2005).

(٢) مختبرات يمكن الوصول إليها بوصلة على شبكة الانترنت: وهذه المعامل تتيح للطلاب السيطرة عليها والحصول على البيانات من التجربة وهي أقل كلفه ماديه، وقد استخدمت في عدد من الجامعات، كما أن بعض الجامعات تتيح عملية تحميل هذه التجارب من خلال موقعها حتى يتسنى للطالب العودة إليها وإجراءها عدة مرات. والشكل (٢-٧) يوضح نموذج محاكاة لتجربة في مادة الديناميكا الحرارية وهو متاح على الانترنت.



شكل (٢-٧) نموذج محاكاة لتجربة في مادة الديناميكا الحرارية (الثرموديناميكا) (Nagy, Siemek, 2006)

(٣) تجارب فعلية مسجلة: تتيح للطلاب التعلم بالنظر إليها والتعامل مع البيانات الحقيقية، دون التدخل بها، مثل التجارب المسجلة بالفيديو أو برامج الفلاش.

وقد طورت المعامل الافتراضية باستخدام الوسائط المتعددة لاسيما معامل الفيزياء كما ورد في دراسة افرادينس (Avradinis & et.al, 2001) وهذه الدراسة تمت في اليونان وهدفت إلى استخدام تقنيات الواقع الافتراضي لمحاكاة تجارب الفيزياء، حيث قام الباحثون بتطوير الوسائط المتعددة الكلاسيكية أي ذات البعدين واعتماد الوسائط المتعددة الثلاثية الأبعاد في تطوير مختبر الفيزياء الافتراضي لإنتاج تجارب بمستوى عالي من التفاعل حيث المتعلم قادر على التفاعل في عالم ثلاثي الأبعاد وتستغرق التجربة الافتراضية نفس الوقت عندما تجرى في المعمل الحقيقي، ويمكن للمتعلم أن يغير مواقع الأجسام وإعادة توجيهها وتركها تتفاعل مع بعضها، ويتكون هذا المختبر من ثلاثة أجزاء مختلفة:

١ – العناصر المنطقية، ويكون مسئول عن العروض المستندة إلى المحاكاة بتطبيق المبادئ والقوانين وهذا يشير إلى عالم التجربة.

٢ – الجزء الثاني هو محرك افتراضي ثلاثي الأبعاد والذي يتعامل بالعروض البصرية للمختبر ويجعل المتعلم يكون وجهة نظره طبقا لموقعه في الفضاء الافتراضي.

٣ – الجزء الثالث وهو الواجهة (interface) والذي يقدم مهمة تفاعل المتعلم مع الحاسوب ضمن المختبر وتحويل أعمال المتعلم إلى بيانات في المكون المنطقي، وكل جزء من المختبر طبق بتقنية مختلفة منها (HTML, Java and VRML. Prolog).

وفي مجال التربية نرى أن التربويين يرجون العديد من الفوائد من المعامل الافتراضية، ويأملون أن يجدوا حلولاً للكثير من المشاكل. لذا استخدمت المعامل الافتراضية في عدد من

المواد مثل الفيزياء والكيمياء والرياضيات والأحياء وقد ورد عند اكبان (Akpan, J., 2001) استخدام المحاكاة عن طريق الحاسوب في تدريس مادة التشريح لدودة الأرض، وقد طبقت هذه الدراسة على٩٥ طالبا وطالبة، مثلت المجموعة الضابطة ٤٩ منهم والباقي المجموعة التجريبية. وأظهرت النتائج للاختبار البعدي أن المجموعة التجريبية قد تقدمت على المجموعة الضابطة. وقد أوصت الدراسة باستخدام المختبر الافتراضي في التشريح كبديلاً فعّالا عن التشريح في المختبر الحقيقي حفاظاً على الحيوان وهذا ما تنادي به منظمة حقوق الحيوان حيث اقترحت إزالة التشريح من منهج علم الأحياء في المدرسة العليا مما دفع المعلمين لتحري البدائل وهذا البديل هو المحاكاة بالحاسوب.

وكذلك استخدمت المعامل الافتراضية في أداء التكليفات والواجبات عوضا عن المختبر الحقيقي كما تحدثت دراسة بهاراقافا وانتوناكلس وكننغهام وزيندر (Bhargava, Antonakalis, Cunningham & Zehnder, 2005) عن المختبر الافتراضي لمعامل المرونة والمتاح على الانترنت واحتوى هذا المختبر على تجارب وأفلام فيديو عن مرونة المواد ومعاملاتها. ولقد وضحت هذه الدراسة أن استخدام الشبكة وبيئة التعلم الافتراضية كان بديلا هاماً للواجبات والتدريب عن المختبر العادي، حيث يحتوي المختبر الافتراضي بيانات وأجهزة هائلة. وتحتوي الشبكة على صفحات متطورة وملائمة للمادة، كما يقدم المعمل الافتراضي مزايا عديدة عن المختبر العادي (الحقيقي) منها:

- يقلل الأدوات والكلفة من خلال السماح بالدخول عبر الشبكة.
- موجود عند الطلاب في أي وقت يشاءون.
- يمكن تطوير التجارب بسهولة.

وقد أوصت الدراسة بعدم إنهاء مهمة المختبر الأصلي والإبقاء عليه، ويمكن اعتماد المختبر والبيئة الافتراضية في الواجبات والكتب، وكشفت أن الطلاب مازالوا يفضلون المختبر العادي. وفي هذه الدراسة قامت الباحثة باستخدام بعض التجارب العملية الافتراضية، وتدريس تجارب فصلي الكهرباء والمغناطيسية من مادة الفيزياء، فهل يمكن أن تحقق المعامل الافتراضية أهدافا تربوية أسوة بالمعامل الحقيقية؟

٢ – ٤ – ٤ المعامل الافتراضية وأثرها على التفكير العلمي

ذكر زيتون والزعبي (١٩٨٦) أنه من خلال التجارب والنشاطات يكتسب الطالب الكثير من المهارات العملية والمهارات العقلية. ومن المهارات التي يمكن للمتعلم اكتسابها من خلال التجريب مهارات التفكير العلمي، إن جزءاً كبيراً من مهارات التفكير العلمي يمكن اكتسابها من خلال العمل بالمعمل وإجراء التجارب.

وقد حاولت دراسة رئيفة وسكوت (reifa, scott, 2003) أن تدرس مهارات التفكير من خلال الكمبيوتر. وهدفت الدراسة إلى تحسين تدريس مادة الفيزياء باستخدام الحواسيب كوسيلة تدريس حديثة لتعليم مهارات التفكير العلمي للتغلب على أوجه القصور في تدريس المادة سواء كان هذا القصور في تعلم المفاهيم الفيزيائية أو في المشاكل الأكثر تعقيدا مثل استخدام أسلوب حل المشكلات أو اتخاذ القرارات والتي تهدف إلى التنبؤ وتفسير الظواهر المختلفة. وقد استخدم الباحثان تصميما تجريبيا، وتطوع للمشاركة في الدراسة ٧٥ طالبا أي ما يعادل ٤٠% من الطلاب، قام الباحثان باختيار ٤٥ طالبا منهم وقسموا إلى ثلاث مجموعات كل مجموعة ١٥ طالب. المجموعة الأولى تتلقى الواجبات والتكليفات عبر الحاسوب وتتعامل مع مشاكل مشابهه

لتلك التي في الطبيعة. وتتعلم المجموعة الثانية عبر الانترنت وتحت الإشراف الفردي لمعلم المادة وتحصل منه على المساعدة. أما المجموعة الثالثة لا تتلقى أي مساعدة في دراستها بل تتعلم ذاتيا. وقد أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام الحاسوب تحت الإشراف الفردي من قبل الخبراء (المعلمين الخبراء) كان أكثر فاعلية. وأوصت الدراسة بأنه يجب كسب المزيد من الخبرة للتطبيق على جميع أنظمة الحاسب، كما أنه لابد من التخطيط لاستكشاف سبل أفضل لجعل التدريس عبر الزملاء متاحا بسهولة من خلال شبكة الانترنت العالمية، وذلك لتدريس مجموعة أوسع ومساعدة الطلاب على التعلم في الدول الأخرى، وتعلم مهارات أكثر مثل حل المشكلات واتخاذ القرارات. وأعطت الدراسة أهمية خاصة للاستخدام العملي داخل الفصول، كما أبرزت أنه بالإمكان تدريس مهارات التفكير العلمي من خلال الكمبيوتر، وهذا ما ركزت عليه مشكلة هذا البحث.

وقد ذكر هول بروك وديفنشر (Holbrook, Devonshire, 2005) أنه بالإمكان محاكاة التفكير العلمي على الانترنت. وكان الغرض من دراسته هو بحث كيفية تصميم وتنفيذ نظام الأنشطة العملية واستخدم محاكاة التفكير العلمي بنجاح وبالتالي تشجيع الطلاب على التفكير والبحث العلمي، بحيث تتم هذه العملية عبر الانترنت.

وأثبتت دراسة مونجهام وآخرون (Mongham,et al., 1999) أن للمحاكاة دور في تنشيط الذهن عند المتعلمين وزيادة التحصيل واستخدام المحاكاة من خلال الكمبيوتر لتطوير المحاكاة الذهنية عند المتعلمين لاستيعاب مفاهيم الحركة النسبية. وهدفت الدراسة إلى التعرف على تأثير تدريس الفيزياء بمساعدة تكنولوجيا الوسائط المتعددة في تحصيل طلاب المدرسة الثانوية لمفاهيم علم الفيزياء، ولتحقيق الهدف من الدراسة أعد الباحث برنامج كمبيوتر متعدد

الوسائط قائم على أسلوب تمثيل الظواهر لتدريس موضوع الحركة النسبية، وصممت خرائط تدفقه بحيث يحتوي على مجموعة من المتشابهات حول الحركة النسبية. وقد طبقت هذه الدراسة على عينة من طلاب الصف الأول بالمدرسة الثانوية في مقرر الفيزياء بمدارس مدينة Western Massachusetts، وبلغ عدد أفرادها (٣) طلاب، حيث أجرى الباحث معهم مقابلات قبل التدريس ببرنامج تكنولوجيا الوسائط المتعددة وبعده. كما طبق عليهم اختبار تحصيلي في الفيزياء قبل وبعد التدريس أيضا، واحتوى هذا الاختبار على (١٠) أسئلة اختيار من متعدد. واعتمدت إجراءات البحث على التطبيق القبلي للاختبار على عينة البحث، ثم تقديم برنامج الوسائط المتعددة وتطبيق الاختبار البعدي، وتوصلت الدراسة بعد المعالجة إلى:

- تفاعل الطلاب مع برنامج الوسائط المتعددة وتمكنوا من استنتاج القوانين والمبادئ العملية من خلال البيانات المقدمة لهم عبر البرنامج المعد.
- يوجد تأثير وفاعلية لبرنامج الوسائط المتعددة في التحصيل الدراسي لدى طلاب العينة.
- تمكن الطلاب من عمل ترميزات ديناميكية لمجموعة من الظواهر المتعلقة بالمقرر.
- لبرنامج الوسائط المتعددة دور في تنمية بعض العمليات العقلية مثل: الملاحظة والاستنتاج والتنبؤ والتفسير.

أما دراسة سوك (Sok, Z., 2006) فقد بينت أن التجريب والمحاكاة عن طريق الحاسوب أفضل في فهم واستعمال التعابير الرياضية بالإضافة إلى الرسومات والأنشطة.

وهدفت دراسة رذرفورد (Rutherford) إلى معرفة أثر المحاكاة بالحاسوب والطريقة الشارحة وطريقة دورة التعلم في إدراك مفاهيم قوانين نيوتن في الحركة في صفوف المرحلة العليا لمبحث الفيزياء، في منسوريا في الولايات المتحدة الأميركية، وأشارت نتائج الدراسة بعدم

وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاستراتيجيات الثلاث المستخدمة في تحسين إدراك مفاهيم قوانين نيوتن للحركة (في: شديفات، أرشيد، ٢٠٠٦).

وفي دراسة الحسناوي (٢٠٠٧) التي هدفت لمقارنة أثر استخدام بعض تقنيات التعليم الالكتروني على تدريس أساسيات الإلكترونيك في تحصيل الطلبة وتنمية تفكيرهم العلمي، تكونت العينة من (١٠٠) طالبا وطالبة في الصف الأول في قسم التقنيات الكهربائية بالمعهد التقني في الناصرية في العراق للعام الدراسي (٢٠٠٦-٢٠٠٧)، والذين قسموا إلى أربع مجموعات تجريبية متساوية العدد واستخدم تصميم المجموعات المتكافئة ذات الاختبار البعدي. تم بناء مقياس التفكير العلمي، وبناء اختبار تحصيل. يستخدم طلبة المجموعة الأولى فيديو الأقراص المدمجة CD، ويستخدم طلبة المجموعة الثانية عارض البيانات Data Show، ويستخدم طلبة المجموعة الثالثة برامج الحاسوب، ويستخدم طلبة المجموعة الرابعة شبكة الانترنت، وذلك لغرض الحصول على معلومات تعزيزيه إضافية عن المادة التي تم دراستها في المحاضرة الاعتيادية. طبق بعد ذلك اختبار التحصيل ومقياس التفكير العلمي. وتوصل الباحث إلى تفوق طلبة المجموعة الرابعة الذين استخدموا شبكة الانترنت، بالتحصيل ومقياس التفكير العلمي. ومن خلال نتائج البحث يمكن استنتاج ما يأتي:

أ- إمكانية استخدام بعض التقنيات في تقديم معلومات تعزيزية في المحاضرة الاعتيادية.

ب- استخدام بعض التقنيات في تقديم معلومات تعزيزية قد أثر إيجابيا في تحصيل الطلبة.

جـ - استخدام التقنيات في تقديم معلومات تعزيزية قد أثر إيجابيا في تنمية التفكير العلمي.

د - استخدام الانترنت في تقديم معلومات تعزيزية ساهم في زيادة تحصيل الطلبة وتنمية التفكير العلمي بدرجة أكبر من استخدام برامج الحاسوب التعليمية، وبدرجة أكبر من استخدام جهاز

عارض البيانات، وبدرجة أكبر من استخدام جهاز فيديو الأقراص المدمجة. وفي هذه الدراسة حاولت الباحثة الكشف عن أثر المعامل الافتراضية على مهارات التفكير العلمي.

٢ – ٤ – ٥ المعامل الافتراضية والتحصيل الدراسي

كشف عدد من الدراسات عن أثر المعامل الافتراضية على التحصيل منها دراسات أجريت في بيئات أجنبية ومنها ما أجريت في بيئات عربية؛ فمن الدراسات الأجنبية ذكرنا سابقاً أن دراسة مونجهام وآخرون (Mongham, et al., 1999) ذكرت أن للمحاكاة دور في زيادة التحصيل لدى الطلاب الذين طبقت عليهم التجربة. كذلك تذكر لنا دراسة بلانشارد وموورون وباتس (Blanchard, Moro, & Bates, 2006) التي طبقت على طلاب الماجستير في جامعة لوبورو بالمملكة المتحدة، حيث تكونت العينة من ٤٧ طالب يدرسون تجارب الطاقة المتجددة في الفيزياء من خلال المختبر الافتراضي و١٢١ طالب يدرسون نفس التجارب وجها لوجه في مختبر الفيزياء الحقيقي، على ثلاث دفعات دراسية (٢٠٠٣، ٢٠٠٤، ٢٠٠٥) وكان توزيع العينة كما هو موضح بالجدول التالي:

	٢٠٠٣م	٢٠٠٤م	٢٠٠٥م
مختبر فيزيائي	٥٣	٣٥	٣٣
مختبر افتراضي	١٣	٩	٢٥

أما الهدف من هذا المختبر فهو تمكين الطلاب الذين لا يستطيعون أن يداوموا دواما كاملا أو كانوا في وظائفهم من الدراسة عن بعد، وفي كل عام يجري اختبارا على المجموعتين، وقد أثبتت الدراسة أنه لا يوجد فروق في التحصيل بين الطلاب الذين يدرسون من خلال المختبر الافتراضي وزملائهم الذين يدرسون وجها لوجه بالرغم من الفرق الكبير بين أفراد العينة، وهذه

النتيجة إيجابية للغاية لنجاح المختبر الافتراضي ليكون أداة تعليمية بديلة للتجربة المكتسبة في المختبر الفيزيائي.

ومن الدراسات العربية في هذا المجال نذكر دراسة الباوي (٢٠٠٦) والتي طبقت على مادة الفيزياء لطالبات الصف الخامس، واستخدمت الباحثة التصميم التجريبي مع اختبار بعدي، وقامت بتصميم برنامج تعليمي شمل العديد من الوسائط المتعددة، واستغرقت فترة التجربة ١٤ أسبوعا توصلت إلى أن استخدام الوسائل المتعددة بالكمبيوتر في تدريس الفيزياء لطالبات الصف الخامس العلمي يزيد من تحصيلهن الدراسي واتجاهاتهن الايجابية نحو استخدام الكمبيوتر في التعلم والتعليم.

كما قام الشناق وآخرون بدراسة هدفت إلى تقصي أثر طريقة التدريس بالمختبر الجاف وطريقة التدريس بالمختبر الاعتيادي في تحصيل طلبة كلية العلوم في الجامعة الأردنية، واتجاهاتهم العلمية، ومدى اكتسابهم لمهارات عمليات العلم. وهي دراسة شبه تجريبية، تم اختيار أفراد العينة بناءً على رغبتهم في المشاركة وعددهم ١٤٢، المجموعة التجريبية وعددهم ٨٤ درست بطريقة المختبر الجاف والمجموعة الضابطة وعددهم ٥٨ درست بطريقة المختبر التقليدي المبلل، يقضي طلبة المجموعة الضابطة مدة ثلاث ساعات أسبوعيا في إجراء تجربة ما بوجود مشرف المختبر حيث يقوم بإرشاد الطلاب وتوضيح آلية القيام بالتجارب وطريقة كتابة التقارير الخاصة بالتجارب العملية ولكن على نحو غير مباشر، أما المجموعة التجريبية فقد درست الكيمياء العملية باعتماد الحاسوب، وقد تم اختيار برمجيتين حاسوبيتين، بحيث أن هذه البرمجيات تتيح للطالب فرصة إجراء التجارب الحرة، ويتمكن الطالب من اكتساب المعرفة النظرية والعملية بواسطة إحدى البرمجيات ومن ثم تصميم تجربة حرة بواسطة البرمجية

الأخرى، أما متغيرات الدراسة فهي أربعة متغيرات، أحدها متغير مستقل يتمثل بطريقة التدريس أما المتغيرات التابعة الثلاثة فهي: التحصيل، والاتجاهات العلمية، ومهارات عمليات العلم، طبق على المجموعتين (اختبار التحصيل، اختبار عمليات العلم، اختبار الاتجاهات العلمية). وأظهرت نتائج الدراسة أن إستراتيجية تدريس العلوم بالاعتماد على الوسائط المتعددة، تفوقت على الطريقة التقليدية بطريقة المختبر الاعتيادي في التحصيل وامتلاك عمليات العلم والاتجاهات العلمية (في: العفون، ٢٠٠٧).

وقد قام الراضي (١٤٢٩) بدراسة أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية على تحصيل طلاب الصف الثالث ثانوي (قسم العلوم الطبيعية) في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم التعليمية. وقد توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من النتائج كان أهمها عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطي درجات المجموعتين الضابطة والتجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي، وأكدت الدراسة عدم خفض مستوى التحصيل الدراسي لدى الطلاب عند دراستهم عن طريق المعامل الافتراضية، وهذا يعني أن الدراسة باستخدام المعامل الافتراضية تؤثر على فاعلية التحصيل الدراسي لدى الطلاب مثل الأثر الناجم عن الدراسة التقليدية. ومن ذلك نستدل على أن المعامل الافتراضية أحدثت تأثيرا على التحصيل الدراسي.

٢-٤-٦ المعامل الافتراضية ونظريات التعلم

مما لاشك فيه أن التعلم الجيد لابد أن يكون له أسس ونظريات علمية يقوم عليها، وهذه الدراسة استندت إلى اثنتين من نظريات التعلم وهما النظرية المعرفية وتطورها على يد العالم بياجيه Piaget، والنظرية البنائية التي جعلت المتعلم هو محور العملية التعليمية.

١ – **النظرية المعرفية:** لقد وضحت النظرية المعرفية أن عملية التعلم تعتمد على العمليات العقلية التي تترجم في ذاكرة المتعلم وبناءً عليها يتم تلقي معلومات جديدة، وقد أهتم بياجيه كثيرا بالتطور المعرفي عند الأطفال وذكر أن المتعلم بعد سن ١١ سنة يصبح لديه القدرة على التفكير المنطقي حول فكرة مجردة كما أنه يستطيع اختبار النظريات (Barntt,J., 2004, p11). وتعتبر قدرة المراهق على ممارسة العمليات المجردة، والتفكير في الإمكانات المستقبلية (وضع الفروض) والتنبؤ بها، من أهم خصائص مرحلة العمليات المجردة (نشواتي، ١٩٩٦). وهذه هي مهارات التفكير العلمي التي يعمل التجريب على تنميتها.

٢ – **النظرية البنائية:** تركز النظرية البنائية على أن المتعلم هو العنصر الفعال في عملية التعلم، وأن المعرفة داخل التلميذ وهو محورها. إن التعليم البنائي يعتمد على الفكرة التي ترى أن الطالب (المتعلم) يبني معرفته بنفسه، مثله في ذلك مثل النبات الذي يبني غذاءه بنفسه من خلال عملية التركيب الضوئي بدلاً من إعادة معرفة بعض الآخرين (زيتون، ٢٠٠٧). إن المعرفة تبنى على ما قبلها من خبرة وتنمو مع مرور الوقت حيث أن الفرد يبنيها ولا يكتسبها بصورة سلبية من الآخرين وأن المعنى يتشكل داخل عقل المتعلم نتيجة لتفاعل حواسه مع العالم الخارجي، وعلى ذلك فأننا لا نستطيع أن نضع الأفكار في عقول التلاميذ بل يجب أن يبنوا المعاني الخاصة بهم، حيث يستخدم المتعلم أفكاره السابقة في فهم واستيعاب الخبرات الجديدة ويظل البناء المعرفي للمتعلم متزنا مادامت الخبرة تتفق مع توقعات المتعلم في ضوء خبراته السابقة حيث يدمج الخبرة الجديدة ضمن المعرفة الموجودة لديه، وهذه النظرية أيضا ترى أنه يمكن للطلاب التعلم بأنفسهم وذاتيا، وقد وضح الشربيني والطناوي (٢٠٠٦) أن التعلم الذاتي يقرر فيه المتعلم متى وأين يبدأ ومتى ينتهي وأي الوسائل والبدائل يختار. ويضيفان أن المتعلم

هو المسئول عن تعلمه وعن النتائج التي يحققها والقرارات التي يتخذها. وهذا بالطبع لابد أن يكون تحت إشراف المعلم مع اعتماد الطلاب في ذلك على قدراتهم الذاتية الخاصة، وهذا يتفق مع هذه الدراسة حيث تتعلم الطالبات التجارب العملية ذاتيا وتحت إشراف المعلمة. ويهدف التعلم الذاتي إلى تطويع التعلم وتكييفه للطالب حسب قدراته واستعداده وعرض المعلومات بشكليات مختلفة تتيح للطالب حرية اختيار النشاط الذي يناسبه من حيث خلفيته للمعرفة السابقة بالموضوع وسرعة تعلمه وأسلوبه في التعلم وتحقيق الأهداف التربوية والتعليمية المرغوب فيها إلى درجة الإتقان تحت إشراف محدود من المعلم (السبحي، ٢٠٠٧).

٢ – ٤ – ٧ مميزات وعيوب المعامل الافتراضية

تتمتع المعامل الافتراضية بعدد كبيرمن المميزات نجمل منها الآتي:

١- إمكانية إجراء التجارب المعملية التي يصعب ويتعذر تنفيذها في المعامل الحقيقية بسبب خطورتها على المتدربين والمشاكل الناجمة عن ذلك، حيث ذكر كانسان وراجش وشيخ روسفاشيدا (Kanesan, Rajesh, & Sh Rosfashida, 2005) أنه لا مخاوف تتعلق بالسلامة عند إجراء تجارب تنطوي على مخاطر وضرر للإنسان، مثل أشعة الليزر، والتجارب النووية، والمواد الكيميائية السامة.

٢- إمكانية العرض المرئي للبيانات التي لا يمكن عرضها من خلال التجارب الحقيقية.

٣- إمكانية تغطية كل أفكار المقرر بتجارب عملية تفاعلية وهذا يصعب تحقيقه من خلال المعمل الحقيقي نتيجة لمحدودية الإمكانات والمكان والوقت المتاح للعملي.

٤- التزامن بين عملية شرح الأفكار النظرية والتطبيق العملي حيث أن التجارب المعملية الحقيقية مرتبطة بجدول معامل منفصل عن المحاضرات النظرية.

٥- إتاحة التجارب المعملية للمتعلمين في كل الأوقات ومن أي مكان.

٦- إمكانية التفاعل والتعاون مع آخرين في إجراء نفس التجربة من بعد.

٧- إمكانية توثيق النتائج إلكترونيا بهدف تحليلها أو معالجتها أو مشاركتها مع الآخرين.

٨- إمكانية تقييم أداء المتدرب إلكترونيا ومتابعة تقدمهم في إجراء التجربة.

٩- المرونة في إجراء التجارب.

١٠- إمكانية تنفيذ سيناريوهات ديناميكية للقياس.

وقد أضاف كلا من بناراجي وبهاندري (Banerji, Bhandari, 1996) وعباس وآخرون (Abbas et al, 2005) ومارتنز (Martinez, p., 2005) الفوائد الآتية:

١١- توفير المزيد من وسائل المختبر التي يحتاجها الطلاب وذلك بزيادة عدد التجارب من أجل تحسين فهم المادة التعليمية، وبذلك تحل مشكلة ازدحام الطلاب.

١٢- التحقق التجريبي في حين لا يمكن تحقيق ذلك في المعمل الحقيقي بسبب المخاوف الكلفةَ والأمان.

١٣- إمكانية إجراء التجارب مرات عديدة.

و أضاف افرادينس وآخرون (Avradinis & et.al, 2001) والمبارك (٢٠٠٥):

١٤- انخفاض التكلفة المادية للأجهزة وذلك لكون أجهزة المختبرات غالية جداً.

كما ذكرت ورقة كرنفال (Carnevale, 2003) التي تحدثت عن معمل الأحياء الدقيقة في جامعة تكساس الأمريكية أن المعمل حقق الكثير من المزايا لطلبة الطب منها:

١٦-عدم إهدار الوقت في عملية زراعة البكتيريا والجراثيم.

١٧-إمكانية إعادة عملية الزراعة عدداً من المرات، وفي وقت أسرع حيث أن الزراعة تحتاج إلى وقت طويل.

١٨-زوال القلق من المخاطر الجرثومية.

١٩-عدم قلق هيئة التدريس من إهدار الأدوات الباهظة الثمن والمتابعة الدقيقة للطلاب.

ويضيف الحذيفي (١٤٢٧).

٢٠- التمكن من تدريب وتعليم العاملين وتأهيلهم بما قد يجد دون الحاجة إلى ترك أعمالهم وإيجاد بديل، وتدريب من هم على رأس العمل.

٢١- تعليم ربات البيوت مما يسهم في رفع نسبة المتعلمين والقضاء على الأمية.

بالرغم من المزايا العديدة التي تم سردها إلا أن الباحثة ترى أن للمعامل الافتراضية عيبين وهما:

١ - تفتقد المعامل الافتراضية الإحساس الحقيقي لإجراء أي تجربة عملية مثل: اللمس والرائحة ورؤية الأدوات بشكلها الحقيقي.

٢ – كثرة اعتماد المعلمين عليها ينحي المعمل الحقيقي خاصة وأن هناك تجارب تفقد مدلولها بعدم إجراءها بالمعمل الحقيقي.

ويرى المحيسن (١٤٢٣) أن هناك صعوبات تعيق استخدام التعليم الافتراضي والتي يمكن أن تكون معوقاً كذلك لاستخدام المعامل الافتراضية وهذه المعوقات هي:

المعوقات المادية: تكلفة أجهزة الحاسب وتغطية الانترنت وسرعتها.

المعوقات البشرية: هناك شح بالمعلم الذي يجيد فن التعليم الالكتروني، وعليه فإنه من الخطأ التفكير بأن جميع المعلمين في المدارس يستطيعون أن يساهموا في هذا النوع من التعليم.

٢ – ٥ الرضا عن طريقة التدريس

إن مدى رضا المتعلم عن تعلمه دافع قوي لاستمرار التعلم وكما ورد في الفصل الأول فإن الرضا المقصود هو ما يتعلق بالقبول أو الرفض تجاه طريقة التدريس أو المحتوى أو معلم المادة. ومن المسلم به أن اتجاه المتعلم نحو شيء يدل على رضاه عنه ويعتبر مؤشرا عليه. والكثير من الدراسات بحثت اتجاهات الطلاب نحو طريقة تعلمهم، ومن هذه الدراسات دراسة طومسون وياكا (Thompson,YuKu, 2005) التي أجريت على سبعة طلاب من جامعة كلورادو وطبقت على طلبة الصف السادس وكان عدد المشاركون ٣٠ طالب من مدرسة عامة تخدم السكان ذوي الدخل المنخفض. ولقد اختلفت أعراق العينة منهم من أصل أفريقي ومنهم الأميركي ومنهم الاسباني تتراوح أعمارهم بين ١١ أو ١٢ سنة، ١٧ من الإناث و ١٣ من الذكور، استخدم تصميم تجريبي لتدريس الطلاب مادة العلوم وقد أشار المشاركون إلى أن التعليم عبر الانترنت كان تجربة مثيرة للاهتمام بالنسبة لهم، إلا أن مواقفهم اختلفت حيال هذا الوضع غير المألوف بالنسبة للتعلم.

إن المتعلم يشعر بالرضا متى كانت لديه قناعات ايجابية نحو طريقة وأسلوب التعلم، وقد وضحت دراسة بلرت كارثرين وبيزارسكي وكينيدي (Drennan, Pisarski, Kennedy, 2005) أن رضا الطلاب مرتهن بالتصورات الايجابية نحو التقنية ونمط التعلم والتمرن المستقل ذاتياً. كما ذكرت دراسة الخضر (٢٠٠٨) التي أجرتها على طلاب كلية العلوم الاجتماعية بالكويت أن تدريس مادة الانثروبولوجيا باستخدام الأنشطة المدعمة بالوسائط المتعددة يؤدي إلى زيادة رضا الطلاب عن المقرر بالمقارنة مع الطريقة التقليدية.

الفصل الثالث

تصميم وإجراءات الدراسة

٣-١ مكان الدراسة وبيئتها

٣-٢ منهج الدراسة

٣-٣ متغيرات الدراسة

٣-٤ مجتمع الدراسة وعينة الدراسة

٣-٥ أدوات الدراسة

٣-٦ التصميم التعليمي للدراسة

٣-٧ الخطوات الإجرائية لتنفيذ الدراسة

٣-٨ الصعوبات التي واجهت الباحثة

الفصل الثالث

تصميم وإجراءات الدراسة

يتضمن هذا الفصل توصيفا لجميع الخطوات الإجرائية التي اتبعتها الباحثة في تصميم وتنفيذ الدراسة الحالية. وسيتضمن أيضا تعريف بالمنهج المستخدم، وتعريف مجتمع الدراسة وعينتها، وطريقة اختيار العينة والتعريف بمتغيرات الدراسة المستقلة والتابعة وصولا إلى أدوات الدراسة ثم تقديم وصف لتنفيذ البرنامج التعليمي المعتمد على النموذج العام للتصميم التعليمي (ADDIE)، وفي نهاية الفصل تقدم الباحثة أساليب التحليل الإحصائي المستخدمة في هذه الدراسة، ثم تتطرق إلى الصعوبات التي واجهتها في تطبيقها.

٣-١ مكان وبيئة الدراسة

تم إجراء الدراسة الحالية في ثانوية مدارس التربية والتعليم الأهلية (الحماد) قسم البنات التي تقع في مدينة الدمام بالمملكة العربية السعودية. وهي مدرسة أهلية كبيرة تنضم تحت وزارة التربية والتعليم، ويرجع تأسيس المدرسة إلى عام ١٣٩٢هـ، وتسعى دائما للتطوير وتقديم الجديد في الأساليب التدريسية بما فيها التعليم عن بعد، وللمزيد من المعلومات راجع الرابط http://www.alhammadgroup.com/

موضوع الدراسة فيزياء الصف الثالث الثانوي للفصل الدراسي الثاني وهو أحد مقررات القسم العلمي في نظام التعليم العام. وفي هذا البحث تم تدريس الفصل الثامن الخاص بدوائر التيار المستمر والفصل التاسع الخاص بالمغناطيسية، وسترد تفاصيل أشمل عن المقرر وكيفية تصميمه خلال عرض تصميم وإجراءات الدراسة.

٣-٢ منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي وهو المنهج الذي تم استخدامه للتحقق من الأهداف المنشودة لهذه الدراسة ولفحص الفروض، وذلك لإظهار نتائج تأثر التفكير العلمي والتحصيل لطلبة بيئة التعلم الافتراضية المستهدفة التي تدرس التجارب العملية من خلال المختبر الافتراضي. واختارت الباحثة طريقة البحث التجريبي لأنه يمكّن الباحث من معرفة أكثر عمقاً عن الوصف والتنبؤ وتحديد العلاقات، وكذلك تحديد الأسباب التي أدت إلى النتائج. ولأن الفرصة للضبط والتحكم في المتغيرات الخارجية أكبر من أي نوع من المناهج الأخرى.

إن تصميم البحث التجريبي الذي تم استخدامه هو تصميم سلومون الرباعي (Solomon Four-Group Design) حيث استخدم فيه أربع مجموعات اثنتان ضابطتان واثنتان تجريبيتان مع إجراء القياس القبلي لمجموعة ضابطة وأخرى تجريبية ثم في نهاية المقرر تم إجراء القياس البعدي لجميع المجموعات للمتغيرين التابعين (التفكير العلمي والتحصيل). وتم استخدم الاختيار العشوائي لتكوين المجموعتين كما تم جمع البيانات للمجموعتين في الوقت نفسه. ويمكن تمثيل التصميم كما ورد في فرانكل ووالين (Fraenkel, wallen, 2006) بالشكل (٣-١) وقد طبقت الباحثة هذا التصميم كما هو موضح في الجدول (٣-١).

مجموعة تجريبية	R	O	X	O
مجموعة ضابطة	R	O	C	O
مجموعة تجريبية	R		X	O
مجموعة ضابطة	R		C	O

شكل (٣-١) يوضح تصميم سلمون الرباعي

جدول (٣-١)

يوضح توزيع أفراد العينة حسب تصميم سلمون الرباعي

المجموعة	العينة (R)	اختبار قبلي (O)	نوع المعالجة	اختبار بعدي (O)
ضابطة١	عشوائية عددها ١٨	للتفكير العلمي والتحصيل	معمل حقيقي (X)	للتفكير العلمي والتحصيل
تجريبية١	عشوائية عددها ١٩	للتفكير العلمي والتحصيل	معمل افتراضي(C)	للتفكير العلمي والتحصيل
ضابطة٢	عشوائية عددها ٢١	-	معمل حقيقي (X)	للتفكير العلمي والتحصيل
تجريبية٢	عشوائية عددها ١٩	-	معمل افتراضي(C)	للتفكير العلمي والتحصيل

٣-٣ متغيرات الدراسة

وقد تضمنت متغيرات الدراسة الآتي:

المتغير المستقل:

- يتمثل المتغير المستقل في المعمل وإجراء التجارب حيث تدرس مجموعتان التجارب العملية لمادة الفيزياء من خلال المختبر الحقيقي بينما تقوم المجموعتان الأخريان بدراسة التجارب العملية عن طريق المختبرات الافتراضية.

المتغيرات التابعة:

شملت المتغيرات التابعة مايلي:

- التفكير العلمي.
- التحصيل الدراسي.
- الرضا نحو تعلم تجارب الفيزياء بهذه الطريقة.

متغيرات الضبط:

وشملت هذه المتغيرات:

- معدل التحصيل السابق.
- العمر.
- المعلم ومدى إلمامه بمهارات الحاسوب. وقد أمكن التغلب على هذا المتغير حيث قامت الباحثة بتدريس المادة بنفسها وذلك في محاولة للسيطرة على هذا المتغير.

٣-٤ مجتمع وعينة الدراسة

مجتمع الدراسة هو مجتمع معروف مكون من جميع طالبات الصف الثالث بالمرحلة الثانوية اللاتي يدرسن مقرر الفيزياء بمدينة الدمام بالمملكة العربية السعودية حيث يبلغ عددهن في جميع المدارس الثانوية نحو ٢٧٨٠ طالبة. أما عينة الدراسة فهي عينة عشوائية اختيرت من مدارس الدمام وهن طالبات الصف الثالث في ثانوية التربية والتعليم الأهلية (الحماد) وعددهن ٧٧ طالبة اللاتي يدرسن هذا المقرر في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٠٨/٢٠٠٩م، لقد تم اختيار هذه المدرسة بطريقة عشوائية باستخدام القرعة بين مدارس مدينة الدمام. وتم توزيع الطالبات بطريقة عشوائية على ستة فصول من الصف الثالث واختير أربعة فصول بشكل عشوائي منهم، ثم تمت القرعة بين الأربعة لتحديد المجموعة التجريبية والضابطة. فكان عدد المجموعة التجريبية ٣٦ طالبة، أما عدد المجموعة الضابطة فهو٤١ طالبة وخلال الأسبوع الأول انضمت طالبتان للمجموعة التجريبية من فصول ومدرسة أخرى وخرجت طالبتان من المجموعة الضابطة. وبذلك أصبح عدد المجموعة التجريبية ٣٨ طالبة وعدد المجموعة الضابطة ٣٩ طالبة.

خصائص العينة:

١- العمر: تتراوح أعمار الطالبات بين ١٧ و ٢٢ سنة.

٢- التحصيل السابق: الطالبات قدمن اختبار في مادة الفيزياء للفصل الدراسي الأول وكانت درجته مقدرة من٥٠ درجة. ويبين الجدول (٣-٢) المتوسط والانحراف المعياري لمتغيري العمر والتحصيل السابق.

جدول (٣-٢)

إحصائيات وصف عينة الدراسة.

العينة	المتغير	أصغر درجة	أكبر درجة	المتوسط	الانحراف المعياري
الضابطة	العمر	١٧,٠٨	٢٢,٠٦	١٨,٠٢٣٣	٠,٨٣٠٩٧
٣٩	التحصيل السابق	٢٣	٥٠	٤٣,٩٤٨٧	٦,٦٩٦٢٢
التجريبية	العمر	١٧,٠٦	٢٠,٠٥	١٧,٩	٠,٧٣١٢٣
٣٨	التحصيل السابق	٢٢	٤٩	٤٤	٧,٠٠٩٦٥

٣-٥ أدوات الدراسة

أولاً: اختبار التفكير العلمي: وكان الهدف منه قياس مدى استخدام الطالبات لأسلوب التفكير العلمي في هذه المرحلة، تم تصميم هذا الاختبار بعد الرجوع إلى عدد من الدراسات الأجنبية والعربية التي حددت مهارات التفكير العلمي، وبعد حصر ما لايقل عن ٣٢ مهارة تم اختيار ١٩ مهارة منها وهي المهارات التي يمكن الوقوف عليها بوضوح في التجارب والأنشطة العملية، وقد سبق ذكر ذلك في الفصل الثاني.

أما بالنسبة للأسئلة التي استخدمت في المقياس فقد تم كتابتها استنادا على مجموعة من الدراسات مع التغيير بما يناسب المناهج السعودية وهذه الأسئلة اختيرت من الدراسات التالية: دراسة الأحمدي (Al Ahmadi, 2008) وقد أُخذ منها أربعة أسئلة وأخذ من دراسة ريد وسيرمولا (Reid, Serumola, 2007)، سؤال واحد، وثمانية أسئلة من دراسة عليمات (٢٠٠٧)، وستة أسئلة من دراسة الحوامدة (٢٠٠٥)، ومن دراسة الربضي (٢٠٠٧) سؤالان، وسؤال من دراسة رئيفه و سكوت (Reif & Scott, 2003)، وثمانية أسئلة من كتاب استراتيجيات التدريس لعبيدات (٢٠٠٥)، أما بقية الأسئلة وعددهم تسعة فقد قامت الباحثة ببنائها بنفسها على غرار الدراسات السابقة. ثم قامت الباحثة بوضع الصورة النهائية للمقياس حيث تكون من ٣٩ سؤالا تقيس ١٩ مهارة، وقد خصص لكل مهارة ثلاث درجات وبذلك يكون المجموع النهائي لدرجات التفكير العلمي ٥٧ درجة (انظر ملحق ١).

وقد قامت الباحثة بعرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين للتحقق من صدق المحتوى وقد أشار المحكمون إلى ضرورة تدعيم بعض الأسئلة بالرسوم التوضيحية لأن ذلك سوف يزيد من إيضاح المعنى، كما أشار بعضهم إلى إعادة الصياغة لبعض الأسئلة لمنع حدوث الالتباس على الطالبة عند الإجابة على السؤال. وبعد إجراء التعديلات السابق ذكرها طبقت الباحثة المقياس على عينة استطلاعية مكونة من ١٦ طالبة من الصف الثالث علمي في الثانوية الثامنة، واستخدمت بيانات هذه العينة لإجراء تحليل لمفردات المقياس، وقد تبين من هذا التحليل وجود خمس مفردات كان معامل تمييزها ضعيفا أو سالبا لذا تم حذف هذه المفردات. وبمراجعة المادة العلمية لهذه المفردات وجد أن جزء منها يقيس معرفة سابقة لم تستطيع التلميذة تذكرها لذا تم استبدال بعض أسئلتها بأسئلة أخرى وتحسين بعضها ثم أعيد

تطبيق الاختبار على الطالبات. ثم أعيد إجراء تحليل المفردات وقد تراوحت قيم معامل التمييز بين ٠,٣٣ وبين ٠,٨٢٦، ويمكننا أن نعتبر معامل التمييز مقبولا إذا كان ٠,٣ أو أكبر حسب دليل Ebel لتصنيف فقرات الاختبار (النبهان، ٢٠٠٤). كما أن معامل ألفا قد بلغ ٠,٩٠ وهذه القيمة تدل على أن المقياس يتسم بقدر عال من الثبات.

ثانياً: الاختبار التحصيلي

في ضوء الأهداف العامة والسلوكية والمحتوى العلمي للوحدة الدراسية الأولى، تم إعداد اختبار تحصيلي للوحدة الأولى لأسئلة متنوعة موضوعية ومقالية، تضمن الاختبار (٤٠) فقرة مقسمة على ثلاثة أسئلة، وقد مر الاختبار التحصيلي بالمراحل التالية:

أ – تحديد الهدف من الاختبار: وكان الهدف منه قياس مدى اكتساب أفراد عينة الدراسة للمفاهيم والحقائق والمعلومات في مادة الفيزياء والتي يمكن التوصل إليها واكتسابها من خلال التجارب العملية. وبناء على هذا الهدف، تم تحديد الأهداف السلوكية للاختبار التحصيلي.

ب – تصنيف الأهداف: هذه الأهداف هي أهداف وزارة التربية والتعليم تم تصنيف مستوياتها حسب هرم بلوم بحيث تقيس مستويات المجال المعرفي في الهرم.

جـ – إعداد جدول مواصفات للاختبار: بناءً على الوزن النسبي لكل موضوع من المواضيع الفرعية للوحدة الدراسية حسب توزيع المنهج المعد من قبل مشرفات مكتب التربية وبناءً على تصنيف الأهداف السابق صممت الباحثة فقرات الاختبار التحصيلي في فصلي الكهرباء والمغناطيسية (اختبار نهاية الوحدة) وكان عبارة عن ٤٠ فقرة متنوعة مابين أسئلة موضوعية ومقالية بحيث تكون درجة كل فقرة ٠,٧٥ ودرجته النهائية ٣٠ درجة. أما عن تصميم فقرات الاختبار فقد بنيت وفقا لجدول المواصفات وهو جدول يضمن الشمول والتوازن للمحتوى العلمي

للمادة، ويبين الجدول (٣-٣) جدول المواصفات لفصلي الكهرباء والمغناطيسية. وقد تم استخدام برنامج الإكسل في إعداد هذا الجدول.

جدول (٣-٣)

يوضح جدول المواصفات لاختبار الفيزياء للصف الثالث الثانوي علمي الفصل الدراسي الثاني

المحتوى	عدد الحصص	الأسئلة والدرجات	الأهداف التربوية							نسبة التركيز للموضوعات
			التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم	مجموع الأسئلة والدرجات	
دوائر التيار المستمر	١٦	الأسئلة	٧	٦	٥	١	–	١	٢٠	٥٠ %
		الدرجة	٥,٢٥	٤,٥	٣,٧٥	٠,٧٥	–	٠,٧٥	١٥	
المغناطيسية	١٦	الأسئلة	٧	٦	٥	١	–	١	٢٠	٥٠ %
		الدرجة	٥,٢٥	٤,٥	٣,٧٥	٠,٧٥	–	٠,٧٥	١٥	
مجموع أهداف كل مستوى	–		٦١	٥٣	٣٧	٤	–	٤	١٥٨	
مجموع عدد الأسئلة			١٤	١٢	١٠	٢	–	٢	٤٠	
مجموع عدد الدرجات			١٠,٥	٩	٧,٥	١,٥	–	١,٥	٣٠	
نسبة التركيز للأهداف			% ٣٨	% ٣٣	% ٢٣	% ٣	% ٠	% ٣		%١٠٠

وللتحقق من صدق المقياس قامت الباحثة بعرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين للتحقق من صدق المحتوى وقد أشار المحكمون إلى حذف بعض الأسئلة من فصل الكهرباء لأن هذه الأسئلة في الغالب تركز على مستوى التذكر في نهاية الوحدة واستبدالها بمسائل حسابية تقيس مستوى التطبيق، وبعد إجراء التعديلات السابق ذكرها طبقت الباحثة المقياس على عينة استطلاعية مكونة من ١٦ طالبة من الصف الثالث علمي في الثانوية الثامنة، واستخدمت بيانات هذه العينة لإجراء تحليل لمفردات المقياس، وقد تبين من هذا التحليل أن قيم

معامل التمييز لهذه المفردات تراوحت بين ٠,٣٣٢ وبين ٠,٩٣٣ وتعتبر هذه المعاملات مقبولة لأغراض الدراسة. كما أن معامل ألفا بلغ ٠,٩٦٤ وهذه القيمة تدل على أن المقياس يتسم بقدر عال من الثبات.

ثالثا: مقياس والرضا

استفادت الباحثة من مقياس بن غيث (٢٠٠٨) لقياس الرضا بعد تعديله، وعباراته من نوع ليكرت الخماسي. وقد احتوى المقياس على الأبعاد التالية:

١ – طريقة تدريس التجارب والأنشطة العملية.

٢ – طريقة التدريس بشكل عام.

٣ – تصميم وعرض التجارب والأنشطة العملية.

٤ – المعلمة.

ووضعت الباحثة أسئلة مفتوحة تمثل استجابات حرة واقتراحات إضافية لتحسين التجارب. وللتحقق من صدق المقياس عرضته في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين للتحقق من صدقه، وأشار المحكمين إلى حذف بعض الفقرات واستبدال أخرى، وعدم دمج عنصرين بفقرة واحدة، وبعد إجراء التعديلات السابق ذكرها طبقت الباحثة المقياس بصورته النهائية على عينة استطلاعية مكونة من ١٦ طالبة أيضا من الثانوية الثامنة للتأكد من صحة عباراتها ووضوحها، واستخدمت بيانات هذه العينة لإجراء تحليل لمفردات المقياس، وقد تبين من هذا التحليل أن قيم معامل التمييز لهذه المفردات تراوحت بين ٠,٤٠٤ وبين ٠,٨٨٠. كما أن معامل ألفا بلغ ٠,٩٦٠ وهذه القيمة تدل على أن المقياس يتسم بقدر عال من الثبات.

التجربة الاستطلاعية لوحدة المعمل الافتراضي

قامت الباحثة بتصميم المعمل وعمل الوحدات الالكترونية، وتصميم مقياس لاستطلاع وحدة المعمل، ثم قامت الباحثة بعرض المعمل الافتراضي والمقياس في صورته الأولية على مجموعة من المحكمين للتحقق من سلامته وسلامة الروابط، وقد أشار المحكمون بالنسبة للمعمل بضرورة إيضاح إرشادات وتعليمات البرنامج، زيادة المعلومات المساندة لعملية التعلم، زيادة المواقع الالكترونية التي لها علاقة بالمحتوى، تغيير صور الملفات من word إلى pdf، أما بالنسبة لمقياس استطلاع وحدة المعمل تم إضافة فقرات متعلقة بالتواصل مع معلمة المادة والتقييم الذاتي، وبعد إجراء التعديلات السابق ذكرها طبقت الباحثة المقياس وتجريب الوحدات الإلكترونية على عينة استطلاعية مكونة من ١٦ طالبة من الصف الثالث علمي في الثانوية الثامنة لمدة أسبوع. وقد تم التجريب بصورة عملية في مختبرات الحاسب الآلي من قبل معلمة المادة ثم أعطيت البرنامج على CD لاستخدامه خارج الدوام الرسمي. وكان الهدف من ذلك التأكد من فاعلية الوحدة الدراسية الإلكترونية من حيث سهولة دخول الطالبات، وفاعلية عمل الروابط والأفلام والفلاشات، ووضوح المادة العلمية، ومناسبة الإخراج الفني من حيث حجم الخط والخلفيات، بالإضافة إلى وضوح ومناسبة الأنشطة المتوفرة ووضوح الهدف من هذا المعمل والتصفح معهن من خلال الأدوات والخيارات التي تم توفيرها للطالبات في هذه البيئة. ثم تم استطلاع آراء طالبات العينة الاستطلاعية حول طريقة التدريس ومدى رضاهن عن تصميم الوحدة الإلكترونية، ومدى رضاهن عن تجربة التعلم من خلال المعمل الافتراضي من خلال المقياس، واستخدمت بيانات هذه العينة لإجراء تحليل لمفردات المقياس، وقد تبين من هذا التحليل أن قيم معامل التمييز لهذه المفردات تراوحت بين ٠,٣٤٩ وبين ٠,٩٧٢. كما أن معامل

ألفا بلغ ٠,٩٤٠ وهذه القيمة تدل على أن الطالبات لم يجدن صعوبة في عملية التصفح، وأن البرنامج على مستوى مناسب من جودة التصميم.

٣-٦ التصميم التعليمي للدراسة

استخدمت الباحثة نموذج الخطوات الخمس (ADDIE Model) والشكل (٣-٢) يمثل هذا النموذج الذي يتكون من خمس مراحل هي:

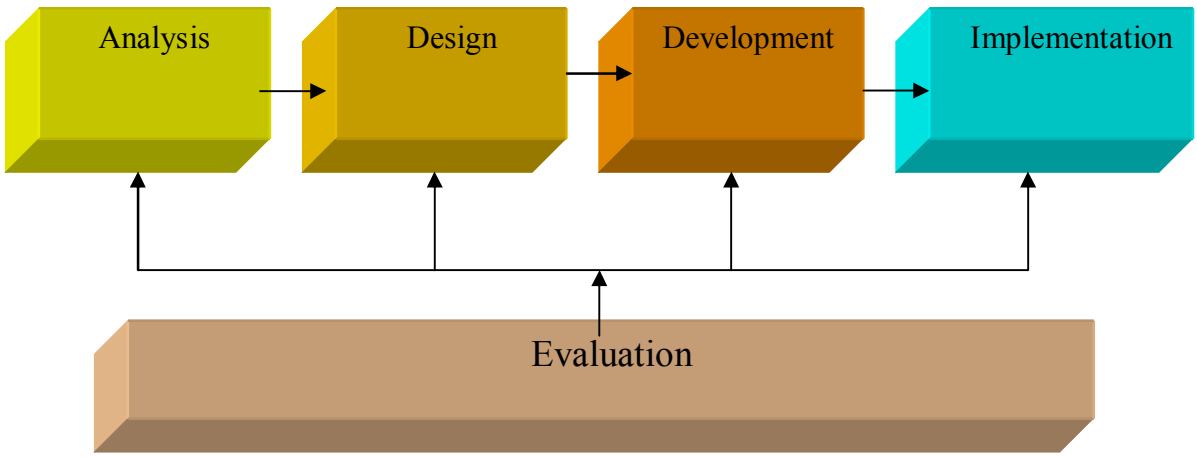
١- **مرحلة التحليل** Analysis phase.

٢- **مرحلة التصميم** Design phase.

٣- **مرحلة التطوير** Development phase.

٤- **مرحلة التنفيذ (التطبيق)** Implementation phase.

٥- **مرحلة التقويم** Evaluation phase.



شكل (٣-٢) يوضح نموذج الخطوات الخمس ADDIE Model التصميم التعليمي، Alajab, 2007

وفيما يلي توضيحا لما قامت به الباحثة وفقا لهذه الخطوات.

المرحلة الأولى: مرحلة التحليل Analysis Phase

تحليل مهارات المتعلمين: الفئة المستهدفة هن طالبات الصف الثالث الثانوي في مدارس التربية والتعليم (الحماد) للبنات بالدمام تتراوح أعمارهن من ١٧ إلى ٢٢ سنة. أما مهاراتهن ومعارفهن السابقة أو الخلفية المعرفية للمتعلمات فقد توصلت الباحثة إليها من المصادر التالية:

١- الرجوع إلى المناهج السابقة لمعرفة الخبرة التعليمية التي من المفترض أن يكون المتعلم قد اكتسبها في منهج فيزياء الصف الأول والثاني الثانوي والفصل الدراسي الأول للصف الثالث.

٢- نظرة فاحصة في المقرر يمكن معرفة ما هي المهارات التي يتضمنها الكتاب المدرسي وتدرج من ضمن أهدافه.

٣- مقابلة مجموعة من المشرفات التربويات في مكتب التربية التعليم ومجموعة من معلمات الفيزياء والحاسب الآلي ومحضرات المختبر في مدينة الدمام.

أما المهارات السابقة التي يمتلكنها الطالبات حتى يكن قادرات على التعلم بشكل صحيح فهي:

- الإلمام بأسس استخدام الحاسوب، لقد لوحظ أن الغالبية العظمى من الطالبات لديهن هذه المهارات وذلك لدرستهن مادة الحاسب الآلي في العامين السابقين، عدا ثلاث طالبات منقولات من مدرسة أخرى وذكرن بأن دراستهن للحاسب اقتصرت على المادة النظرية.
- الإلمام بمفاهيم المنهج السابق في المرحلة التي سبقت هذه المرحلة خاصة فيما يتعلق بالكهرباء الساكنة وأسس الكهرباء التيارية، حيث يفترض أن يكون لديهن المعرفة الكافية في المفاهيم الفيزيائية التالية: التيار الكهربي، فرق الجهد، الطاقة، مكونات الدائرة البسيطة، رسم الدوائر الكهربية، العمليات الحسابية، استخدام الأجهزة الكهربية.

- معرفة القواعد الصحيحة لاستخدام مختبر الفيزياء ووسائل السلامة فيه.
- الإلمام بالمسميات الانجليزية لبعض المصطلحات الفيزيائية.

وبعد انتهاء الدراسة من فصلي الكهرباء والمغناطيسية فإنه يفترض أن يمتلك الطالبات المهارات التالية:

- إتقان استخدام الانترنت في التعلم.
- مهارة إجراء التجارب العملية بدقة واستخلاص النتائج منها.
- مهارة تحليل الرسوم البيانية وتوظيفها بما يخدم التعلم.

أما دافعيتهن نحو التعلم فالمتوقع أنها موجودة نظرا لأن هذا المقرر:

- يعتبر الأساس للدراسة الجامعية في كل التخصصات العلمية.
- يُدرس المقرر في السنة النهائية من المرحلة الثانوية، ويقدم في أربع حصص دراسية ويؤثر في المعدل التراكمي للمتعلم.
- هذا الأسلوب من التدريس (online) هو أسلوب محبب لدى هذه الفئة العمرية.

وبالنسبة لاتجاهاتهن فقد تكون مرتفعة بسبب إقبال هذه الفئة على الانترنت.

تحديد الأهداف والغايات: تم تحديد الأهداف والغايات في البداية بعد سلسلة من العمليات والإجراءات، وحيث أن من الأمور التي تتم متابعتها من ضمن أعمال المعلمة هي التجارب العملية، وقد لوحظ أن كثير من المعلمات لا يقمن بإجراء التجارب العملية بالرغم من حصولهن على ورش ودورات عملية وهذا لا يتفق مع كون مادة الفيزياء علماً تجريبياً، بالإضافة لذلك هناك أهداف عامة أو غايات لمادة الفيزياء يمكن تحقيقها على المدى البعيد وهذه الأهداف كما وردت في وزارة التربية والتعليم (١٤١٩) هي:

١ – مساعدة المتعلمين على اكتساب الاتجاهات العلمية المناسبة في مجال دراسة الفيزياء بصورة وظيفية ومن هذه الاتجاهات:

أ – الاتجاه نحو الدقة في استنتاج العلاقات الرياضية .

ب – الاتجاه نحو التحقق التجريبي من صحة القوانين الرياضية .

جـ – التروي في إصدار الأحكام .

٢ – مساعدة المتعلمين على اكتساب الميول العلمية مثل : الميل إلى القراءة العلمية

٣ – مساعدة المتعلمين على اكتساب أوجه التقدير والتأمل من ناحية :

أ – تأمل قدرة الله عز وجل في التنظيم الدقيق للطبيعة التي تغرس الإيمان في النفوس.

ب – تقدير جهود العلماء وإسهاماتهم المختلفة في الكشف عن أسرار علم الفيزياء.

٤ – إكساب المتعلمين الأسلوب العلمي في التفكير.

وهذه الغايات تم استقاؤها من سياسة المملكة العربية السعودية في التعليم.

الأهداف التعليمية: وضعت وزارة التربية والتعليم مجموعة من الأهداف للفصول التي طبقت عليها الدراسة الحالية، هذه الأهداف روجعت من قبل مشرفات الفيزياء بمكاتب التربية، وتقرر أن يتم تحقيقها من خلال الدمج بين التعليم الالكتروني والتعليم داخل الصف، والطالبات مطلوب منهن إنجاز هذا المقرر إلزاما في المرحلة الثانوية بالسنة النهائية وحتى يجتزن هذا المقرر لابد لهن من تحقيق جميع أهدافه. ويمكن للطالبة أن تتعلم بسهولة ويسر إذا بذلت بعض الجهد واستفادت من الإرشادات والأدوات والتوجيهات المقدمة لها من معلمتها. أما السياق الذي سوف يحاول الطالبات أن يسلكنه لانجاز الهدف فهو مختلف حسب أنماطهن وشخصياتهن وظروفهن.

تحليل الاحتياجات: قامت الباحثة باختيار فصلي دوائر التيار المستمر والمغناطيسية من كتاب فيزياء الصف الثالث الثانوي، وهذه الفصول تحتوي على مجموعة من التجارب العملية تقرر تدريس الجزء العملي منها بإجراء تجارب افتراضية للمجموعة التجريبية وتجارب حقيقية للمجموعة الضابطة، أما الجزء النظري فتقرر أن يُدرس وجها لوجه وبذلك يصبح تدريس المادة تدريسا مدمجاً. احتوى الفصل الثامن من هذا المقرر على: مكونات الدوائر الكهربية، المقاومة، النواقل فائقة التوصيل، قانون أوم، قانون جول، جسر ويتستون والقنطرة المترية، ربط المقاومات، ربط المولدات، قانوني كيرشوف. أما الفصل التاسع المغناطيسية فاحتوى التجارب التالية: أشكال المجال المغناطيسي، أثر مجال مغناطيسي على تيار مستقيم، القوى بين تيارين مستقيمين، الحث المغناطيسي، قانون لنز، المحرك الكهربي، المولد الكهربي، المحول الكهربي.

تحليل البيئة التعليمية: نظرا للاتجاه الجديد نحو التكنولوجيا حيث ينبثق مشروع خادم الحرمين الشريفين الملك عبد الله بن عبد العزيز لتطوير التعليم والذي أقر بتاريخ ١٤٢٧/١/٢٤هـ وتم رصد ميزانية له تقدر٩ مليار ريال وينفذ على مدار ٦ سنوات. فإن كثير من إدارات التعليم ترحب بهذا النوع من التعلم، ويعد هذا المشروع نقلة نوعية في التعليم لمواكبة المستجدات والمتغيرات في مجال التعليم والتقنية المعلوماتية، وكان من أهدافه تطوير بيئات التعلم من خلال التركيز على عمليات التصميم التعليمي، وتحسين مخرجات التعليم لتساهم في تحسين مخرجات التعليم العالي وتوفير الكوادر الوطنية المؤهلة لسوق العمل.

إن عدد كبير من مدارس المرحلة الثانوية بالسعودية مجهزة بمختبر حاسوب، وعدد آخر منها مجهزة تجهيزا كاملا بغرفة تسمى مصادر التعلم تحتوي على أجهزة حاسوب وجهاز

الكاميرا الرقمية وخط انترنت يشرف عليه معلموا العلوم ويمكن للمتعلم الدخول إلى هذه الغرفة سواء للبحث أو الدراسة.

أما المدرسة التي تم تطبيق الدراسة بها فهي مدرسة خاصة تشرف عليها وزارة التربية والتعليم يوجد بها غرفة للحاسب الآلي وتحتوي على ٣٦ جهازا للكمبيوتر، تتصل هذه الأجهزة بشبكة الانترنت، وفي سياق التعلم هؤلاء الطالبات سوف يتعلمن من خلال موقع جامعة الخليج العربي بالدخول إلى (WebCT).

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم Design Phase

مرحلة التصميم تبدأ من مرحلة التحليل (أي مخرجات مرحلة التحليل هي مدخلات مرحلة التصميم) وتشمل هذه المرحلة الخطوات التالية:

- تصميم الهدف التعليمي الجيد.
- تصميم وكتابة أدوات الاختبارات.
- تحديد الإستراتيجية التعليمية.
- تحديد طرق التوصيل والعرض.

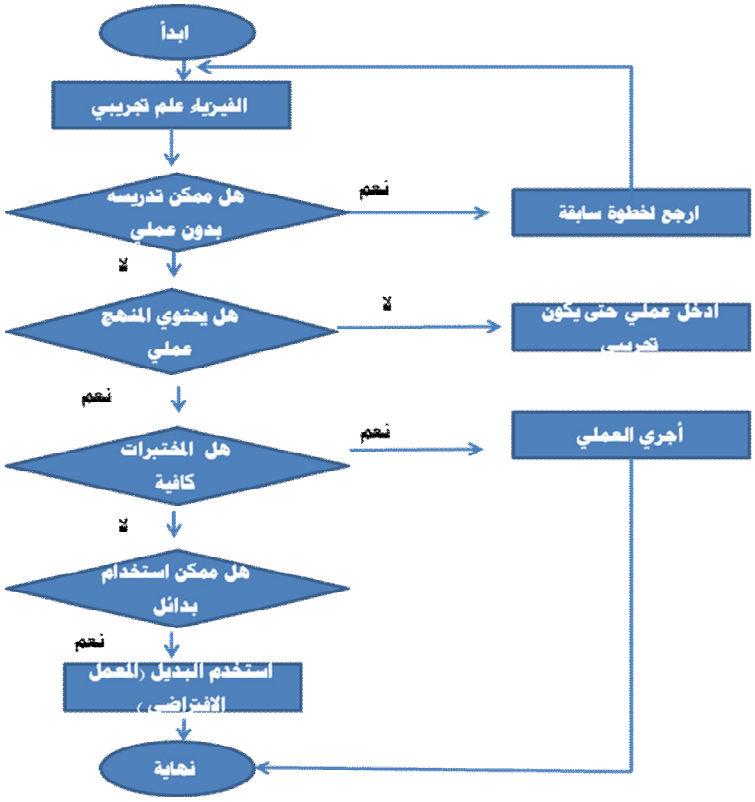
وفي البحث الحالي كان الهدف هو أثر المعامل الافتراضية على:

١. التفكير العلمي

٢. التحصيل العملي للطالبات

٣. الرضا عن طريقة التدريس

وقد تم تصميم مخطط انسيابي إجرائي في تخطيط هذا العمل، يبين متى يكون هناك حاجة للمعمل الافتراضي، وهل نحن بحاجة له أم لا، وهذا ماتضمنه الشكل (٣-٣).



شكل (٣-٣) مخطط الخوارزمي يبين ماهي الخطوات التي مر بها التصميم

إن الخطوة الرئيسية في مرحلة التصميم هي صياغة الأهداف الإجرائية والتي صنفت حسب تصنيف بلوم وتم تحقيقها بالتسلسل حيث أنه وفق النظرية البنائية فإن المعرفة تبنى على بعضها البعض وبالتالي كل هدف لا يتحقق مالم يتحقق الهدف الذي يسبقه.

إن الطالبة قد يكون لديها خلفية في الدخول للانترنت ولكن قد لا تعرف كيف يمكن استخدامه في التعليم لذا تم تصميم دليل للطالبة قبل التعليم لإرشادها إلى كيف تستطيع أن تتعلم من خلال الموقع، مع دليل آخر للنشاطات العملية.

أما المتابعة لهؤلاء الطالبات فقد تقرر أن تتم متابعتهن من خلال موقع جامعة الخليج العربي والاطلاع على عدد مرات دخولهن للموقع، وتدوين درجاتهن في سجل المتابعة لدى معلمة المادة.

كذلك من المهم الآن أن يتم تناول العرض إذ أنه يعتمد على إستراتيجيات التدريس، إن الإستراتيجية التي تم استخدامها هي الأداء العملي والعرض العملي لكونها أنسب الاستراتيجيات للتجارب العملية. حيث تم إجراء التجارب العملية الحقيقية والافتراضية في المختبر من قبل الطالبة نفسها، مثل تجربة قانون أوم، قانون جول وغيرها، وتقوم هي باستخلاص النتائج والتعامل معها في الوصول إلى القوانين الرياضية والرسوم البيانية. وتم تقديم تدريبات رياضية لحل مسائل متعلقة بالقوانين السابقة لزيادة المشاركة والتفاعل.

البرامج التي استخدمت في التصميم:

استخدمت الباحثة برنامج الفوتوشوب في تصميم الحاشية العليا والسفلى والإيقونات للصفحة الرئيسية ووضعتها في واجهه الموقع عبر WebCT، وهي أول جزء تقع عليه عين الطالبة عند الدخول للمقرر. ووضعت الباحثة اسم المقرر في الصفحة الرئيسية للمقرر وذلك كما هو موضح في الشكل (٣-٤).

شكل (٣-٤) يوضح الصفحة الرئيسية للموقع المستخدم في هذه الدراسة

اختير تصميم بسيط وبألوان مناسبة للمرحلة العمرية للطالبات، فوضع اللون الكحلي في Header, Footer ووضع على Header اسم الجامعة (جامعة الخليج العربي) واسم البرنامج (التعليم والتدريب عن بعد) وشعار وزارة التربية والتعليم بالمملكة العربية السعودية. واختير لون هادئ لخلفية الصفحة background. وضع على الصفحة الرئيسية ستة أيقونات هي (معلومات عامة، المحتوى الدراسي، وسائل الاتصال، أدوات التقييم، التقويم الدراسي، المكتبة). أما تصميم المعمل فكان باستخدام برنامج (Macromedia Dreamweaver) لتصميم المواقع. وقد وضعت الأهداف التعليمية لكل تجربة، ثم النظرية العلمية ثم خطوات إجراء التجربة. أما البرنامج الذي صممت به التجارب فهو برنامج الفلاش Flash، إلا أنه يجب التنويه هنا بأن هذه الفلاشات لم تقم الباحثة بتصميمها وإنما تم تحميلها من جامعات أجنبية وهي (Notre Dame, Bayreuth, Nottingham)، وبعض هذه الفلاشات متاحة على الرابط www.phsclips.unsw.edu.au وهذه التجارب هي الجزء الذي يعول عليه في هذا التصميم وهذه الدراسة. وكانت التجارب التي تم تصميمها هي:

الكهربية: المقاومة الكهربية – العوامل المؤثرة على المقاومة الكهربية – النواقل فائقة التوصيل – تجربة أوم – تجربة جول – ربط المقاومات – ربط المولدات – قانونا كيرشوف.

المغناطيسية: المجال المغناطيسي لبعض أشكال التيار – تأثير مجال مغناطيسي منتظم على تيار مستقيم – قانون فارادي للحث الكهرومغناطيسي – قانون لنز – المولد الكهربي – المحرك الكهربي – المحول الكهربي. وتم تحميل هذا التصميم على شكل تجارب مستقلة على موقع جامعة الخليج العربي. www.agu.edu.bh

المرحلة الثالثة: مرحلة التطوير Development Phase

إن هذه المرحلة مرحلة مهمة فالتجديد والتغيير المستمر مطلوب دائما في العملية التعليمية وفي هذا التصميم تم تطوير الكثير من الأدوات مثل:

دليل الطالب: حيث أنه كان في السابق يعطى للمتعلم نشرة إرشادية لبعض نظم التعلم لذا وجب تطويره حيث وضع دليل للطالب يعرفه بالموقع وما يحويه.

دليل النشاطات العملية: وقد استخدم دليل وزارة التربية والتعليم لكونه هو المعتمد مع التغيير بما يناسب طريقه التدريس. وفي مرحلة التطوير تم اتخاذ خطوة رئيسية وهي موافقة جهة الاختصاص في وزارة التربية والتعليم على تنفيذ هذا المشروع داخل مدارسها (انظر ملحق٥).

المرحلة الرابعة: مرحلة التنفيذ Implementation Phase

تم رفع العمل على موقع جامعة الخليج العربي (www.agu.edu.bh). وتم تدريب الطالبات لمدة ثلاثة أيام على كيفية الدخول، وتعريفهن بالتجربة والأهداف، ثم بدأن الدراسة. ولقد رفعت التجارب على الموقع مرحليا حتى لا يتم دخول الطالبات بشكل عشوائي.

المرحلة الخامسة: مرحلة التقويم Evaluation Phase

تقييم العمل بعد تنفيذه مرحلة مهمة تكشف عن مواطن القوة والضعف في الخبرة التعليمية التي تم تطبيقها. أن هذه المرحلة ليست مرحلة نهائية بل هي مرحلة ملازمة لجميع المراحل، فقد تمت كالتالي:

أ) تقييم الأهداف التعليمية من قبل مكاتب التربية، كما تم تقييم الاختبارات (التفكير العلمي والتحصيلي) والمعمل الافتراضي، من قبل مجموعة من المحكمين.

ب) قيم تفاعل المتعلمات مع التقنية من حيث (مدى تأقلمهن مع المعمل– ارتياحهن للمقرر – تجاوبهن مع WebCT ومع معلمة المادة) من متابعة دخولهن على WebCT ومن خلال استبانة الرضا في نهاية العمل.

جـ) تم قياس أداء المتعلمات من خلال التقويم التكويني المستمر باستخدام الاختبارات الدورية، وقد أقرت الوزارة في مدارس المملكة ما يسمى بالتقويم المستمر بدلا من الاختبارات الشهرية وهذا التقويم هو تقويم مرحلي من وقت لآخر حيث قامت معلمة المادة بوضع أسئلة اختبارات دورية تقيس تحقق الأهداف من حين لآخر.

د) كما أنه تم التقويم من خلال نتائج النشاطات العملية المدونة من قبل الطالبات في دليل النشاط العملي، حيث أنه قد أقرت الوزارة مشروع تفعيل المختبرات وخصصت له عدداً من الدرجات.

هـ) كما أن هناك تقويم مهم جدا لقياس مدى وفاء هذا التصميم بتحقيق الأهداف ألا وهو التأمل ونقل الأثر ونقل خبرة المتعلمات في مجال الكهربية إلى مجال المغناطيسية باستخدام مبادئ الكهربية في تفسير الظواهر المغناطيسية وكيفية عمل بعض الأجهزة مثل الدينامو والمحرك.

و) استخدم تقييم واحد لواحد وتم مقابلة مجموعة من الطالبات والاستفسار عن كل مايهم المصمم (مقابلة الطالبات ومعرفة مدى رضاهن).

٣ – ٧ إجراءات تنفيذ الدراسة

لكي تجيب الباحثة عن سؤال الدراسة ولفحص فرضها اتخذت الإجراءات التالية:

١- اختيار وحدة دراسية (فصلي الكهرباء والمغناطيسية) من المنهج المقرر لمادة الفيزياء للصف الثالث ثانوي في المملكة العربية السعودية، وأعادت تصميم وتنظيم تجاربه عن طريق المعمل الافتراضي.

٢- تصميم المختبر الافتراضي وهو عبارة عن التجارب العملية المقررة في المنهج الدراسي باستخدام مجموعة من الوسائط المتعددة الموجودة على بعض المواقع العلمية مثل (الرسوم المتحركة – الفيديو– الصور)، بحيث يتم دخول المجموعة التجريبية إليه وعدم دخول المجموعة الضابطة.

٣- تصميم موقع على البيئة الافتراضية WebCT حمّلت عليه المادة التعليمية والأنشطة العملية، المراجع.

٤- إعداد جدول مواصفات لتصميم فقرات اختبار تحصيلي يتسم بقدر مقبول من الصدق والثبات.

٥- إعداد الاختبار التحصيلي.

٦- إعداد اختبار التفكير العلمي.

٧- إعداد مقياس الرضا.

٨- تحكيم جميع الأدوات السابقة من قبل متخصصين.

٩- الحصول على موافقة جهات الاختصاص بتطبيق الدراسة في المدرسة المقترحة.

١٠- تطبيق الأدوات على عينة استطلاعية من مدرسة أخرى (الثانوية الثامنة بالدمام).

١١- اختيار مدرسة ثانوية متعددة الصفوف والشعب (ثانوية التربية والتعليم بمدينة الدمام)، شعبتان تدرس التجارب والأنشطة العملية من خلال المختبر الافتراضي وشعبتان تدرس نفس الوحدات بأسلوب المختبر التقليدي.

١٢- تدريب الطالبات على الموقع وكيفية استخدامه في الأسبوع التمهيدي.

١٣- إجراء اختبار قبلي للمجموعة الضابطة والتجريبية في التحصيل والتفكير العلمي.

١٤- إجراء المعالجة وتدريس المقرر الدراسي.

١٥- إسناد بعض الدروس النظرية والتمارين إلى معلمة المادة لجميع الصفوف.

١٦- تطبيق اختبار التفكير العلمي والتحصيل ومقياس الرضا بعد المعالجة على المجموعات الأربع.

١٧- حساب النتائج باستخدام برنامج spss، ومناقشة النتائج وتقديم الاقتراحات والتوصيات.

٣ – ٨ صعوبات واجهت الباحثة

١- وجدت الباحثة أن هناك تقبلاً واستعدادًا أكثر من طلاب المجموعة الضابطة، في حين أن أفراد المجموعة التجريبية كانوا أقل استعدادًا وكانوا يفضلون الدراسة بالطريقة التقليدية لأنهم وجدوا أن التعلم من خلال المعمل الافتراضي يتطلب وقتاً أطول.

٢- اضطرت الباحثة إلى التخلي عن منصب إداري بالإدارة وذلك بسبب التعارض الكبير بين مهام العمل الجديد وتطبيق التجربة.

٣ – ٩ المعالجة الإحصائية

كل عمليات التحليل الواردة في الدراسة الحالية تمت بإدخال البيانات للحاسب الآلي باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (spss) حيث قامت الباحثة بحساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للمجموعة التجريبية والتحقق من دلالة الفروق بين المجموعتين على النحو التالي:

١- للتحقق من التوزيع الطبيعي استخدمت الباحثة اختبار شابيرو –ويلك Shapiro-Wilk.

٢- تحققت الباحثة من تكافؤ المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في متغيرات الضبط (العمر، التحصيل السابق) وقد تطلب هذا الأمر استخدام اختبار مان ويتني(Mann-Whitney).

٣- تطلب الفرض الأول مقارنة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في درجات التفكير العلمي القبلي والبعدي. لهذا الغرض استخدم تحليل التباين الثنائي، وللمقارنة بين المجموعات استخدم اختبار ت عينات المستقلة.

٤- كما تطلب الفرض الثاني مقارنة المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في درجات التحصيل القبلي والبعدي. لهذا الغرض استخدم تحليل التباين الثنائي وللمقارنة بين المجموعات استخدم تحليل ت للعينات المستقلة.

٥- كان الفرض الثالث يتعلق بالرضا عن المقرر. حيث احتوى على أربعة أبعاد واستخدم لذلك اختبار مان ويتني لكون التوزيع الطبيعي لم يتحقق في بعد الرضا.

لقد قامت الباحثة من خلال هذا الفصل بالتعريف بمكان وبيئة الدراسة وأوضحت كيف وظفت نموذج الخطوات الخمس لتصميم التعليم في إجراء وتنفيذ دراستها التجريبية وضمنت في ذلك شرحاً لكل الخطوات الإجرائية التي انتهجتها. وسوف تعرض نتائج الدراسة ومناقشتها في الفصل التالي.

الفصل الرابع

نتائج الدراســـــة ومناقشتها

٤-١ التكافؤ بين المجموعة الضابطة والتجريبية.

٤-٢ النتائج المتعلقة بالفرض الأول.

٤-٣ النتائج المتعلقة بالفرض الثاني.

٤-٤ النتائج المتعلقة بالفرض الثالث.

٤-٥ مناقشة نتائج الدراسة

٤-٥-١ مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الأول

٤-٥-٢ مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الثاني

٤-٥-٣ مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الثالث

٤-٦ مناقشة عامة

الفصل الرابع

نتائج الدراسة ومناقشتها

يعرض هذا الفصل نتائج تحليل البيانات وفقا لفروض الدراسة حيث قامت الباحثة خلال هذا الفصل بتناول التحليل الإحصائي لبيانات الدراسة، وعرض النتائج وتفسيرها على ضوء فروض الدراسة. ومن ثم مناقشة النتائج التي توصلت إليها وفقاً لتلك الفروض، وذلك سعياً لحل مشكلة الدراسة والتي تستهدف التعرف على أثر المعامل الافتراضية على تحسين التفكير العلمي وزيادة التحصيل والرضا عن مقرر الفيزياء بمدارس التربية والتعليم بالدمام في المملكة العربية السعودية.

بدأ التحليل بفحص الفرق بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في متغيري الضبط (العمر، التحصيل السابق). وكما ورد في الفصل الثالث فإن تصميم الدراسة أقتضى وجود أربعة مجموعات، مجموعتين تجريبيتين ومجموعتين ضابطتين، وكان الفرق بين المجموعتينن التجريبيتين، وفقا لتصميم سولومون، أن إحداهما تعرضت لاختبار قبلي في كل من التحصيل والتفكير العلمي في حين أن الأخرى لم تتعرض لهذا الاختبار. وينطبق هذا الوصف أيضا على المجموعتين الضابطتين. وكان الغرض من هذا الإجراء هو التحقق من أثر الاختبار القبلي كأحد مهددات الصدق الداخلي للتجربة. لذلك بدأ التحليل في حالتي التحصيل والتفكير العلمي بإجراء تحليل التباين بعاملين هما وجود اختبار قبلي (يوجد، لا يوجد)، والمجموعة (التجريبية، الضابطة). وبعد التحقق من أثر الاختبار القبلي تم ضم المجموعتين التجريبيتين في مجموعة واحدة، كما تم ضم المجموعتين الضابطتين في مجموعة واحدة وإجراء التحليل المناسب

على المجموعات بعد ضمها. وبصفة عامة سبق كل تحليل التحقق من افتراض التوزيع الطبيعي باستخدام اختبار شابيرو–ويلك.

٤–١ التكافؤ بين المجموعة الضابطة والتجريبية

يبين الجدول (٤–١) نتائج التحقق من ملائمة التوزيع الطبيعي لمتغيري العمر والتحصيل السابق باستخدام اختبار شابيرو–ويلك. ويتضح من الجدول وجود دلالة إحصائية عند مستوى ٠,٠٠١ في متغيري العمر ودرجات التحصيل السابق مما يعني أن هناك انتهاك لافتراض التوزيع الطبيعي لذا تم استخدام اختبار مان–ويتني اللابارمتري لفحص الفروق بين المجموعتين التجريبية والضابطة في متغيري الضبط، وجاءت نتائجه كما هو مبين في الجدول (٤–٢). ومن هذا الجدول يتضح عدم وجود فروق دالة بين المجموعتين في كل من العمر ومعدل التحصيل السابق، الأمر الذي يعني أن المجموعتين كانتا متكافئتين في هذين المتغيرين.

جدول (٤–١):

نتائج اختبار شابيرو– ويلك للتحقق من التوزيع الطبيعي لمتغيري العمر والتحصيل السابق

المجموعة		اختبار شابيرو– ويلك		
		الإحصاء	د.ح.	الدلالة المشاهدة
العمر	الضابطة (ن=٣٩)	0.615	39	0.000
	التجريبية (ن=٣٨)	0.775	38	0.000
التحصيل السابق	الضابطة (ن=٣٩)	0.835	39	0.000
	التجريبية (ن=٣٨)	0.729	38	0.000

د.ح: درجات الحرية

جدول (٤-٢)

نتائج اختبار مان-ويتني للفروق بين المجموعة التجريبية والضابطة في متغيري العمر والتحصيل السابق

المتغير	متوسط الرتب		ز	الدلالة المشاهدة
	المجموعة الضابطة 39	المجموعة التجريبية 38		
العمر	40.0	38.0	0.38	0.697
التحصيل السابق	39.9	38.1	0.339	0.735

ز: الدرجة المعيارية

٤-٢ النتائج المتعلقة بالفرض الأول

ينصُّ الفرض الأول على ما يلي:

يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين التفكير العلمي لدى الطالبات في مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن من خلال المعمل الحقيقي.

قبل البدء في التحقق من صحة الفرض تم التحقق من التوزيع الطبيعي باستخدام اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk) ويبين الجدول (٤-٣) نتائج هذا التحليل ومنه يتضح أنه لا يوجد اختلاف دال عند مستوى ٠,٠٥ عن التوزيع الطبيعي في حالة الاختبار القبلي للتفكير العلمي، سواء للمجموعة التجريبية أو المجموعة الضابطة. وكما يبين الجدول (٤-٣) فإن هذه النتيجة تنطبق أيضا في حالة الاختبار البعدي. بناء على ذلك يمكن القول أن لا يوجد ما يشير إلى وجود انتهاك لافتراض التوزيع الطبيعي لدرجات التفكير العلمي، سواء في موقف القياس القبلي أو البعدي.

جدول (٤-٣):

نتائج اختبار شابيرو- ويلك للتحقق من التوزيع الطبيعي لمتغير التفكير العلمي

الاختبار	المجموعة	اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk)		
		الإحصاء	د.ح	الدلالة المشاهدة
القبلي	الضابطة	0.958	18	0.572
	التجريبية	0.972	19	0.815
البعدي	الضابطة	0.974	39	0.507
	التجريبية	0.974	38	0.498

د.ح: درجات الحرية وتساوي ١٨ للمجموعة الضابطة و١٩ للمجموعة التجريبية

وللتحقق من أثر الاختبار القبلي على الاختبار البعدي تم استخدام تحليل التباين بعاملين، عامل الاختبار القبلي (طبق أو لم يطبق)، وعامل المجموعة (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة)، وكان المتغير التابع هو درجات التفكير العلمي في موقف القياس البعدي. وبحسب قيم المتوسط المبينة في الجدول (٤-٤) فإن متوسط الاختبار البعدي لأفراد المجموعة الكلية الذين تعرضوا للاختبار القبلي كان أعلى من متوسط أفراد المجموعة الكلية الذين لم يتعرضوا لهذا الاختبار، وهذا الأمر ينطبق أيضا على من تعرضوا ومن لم يتعرضوا في كل من المجموعة التجريبية والضابطة. بالإضافة إلى ذلك يبين الجدول السابق عدم وجود فروق كبيرة في الانحرافات المعيارية بما يدل على انتهاك افتراض تجانس التباين. وقد أكد اختبار ليفن عدم دلالة الفروق بين هذه الانحرافات المعيارية. وبطرح متوسط من لم يتعرضوا للاختبار القبلي في المجموعة الضابطة من متوسط من تعرضوا يتضح أن هذا الفرق يساوي ٦,٧، في حين أن الفرق المقابل لدى المجموعة التجريبية يساوي ٣,٥. بناء على ذلك يمكن القول، في حدود عينة الدراسة، أن الأثر الإيجابي للاختبار القبلي على الاختبار البعدي كان أكبر لدى المجموعة

الضابطة بالمقارنة مع المجموعة التجريبية، غير أن تحليل التباين بين أن هذا التفاعل بين الاختبار القبلي والمجموعة لا يمكن تعميمه إذ أنه لم يكن دالا كما هو موضح في الجـــدول (٤-٥). بنـــاء على ذلك يمكن استبعاد الاختبار القبلي كأحد مهددات الصدق الداخلي إذ أن هذه النتيجة تعنـــي أن الفرق في الاختبار البعدي بين أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة الـــذين تعرضـــوا للاختبار القبلي لم يكن مختلفا عن الفرق بين أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة الذين لم يتعرضوا للاختبار القبلي، هذا على الرغم من وجود فرق دال عند مستوى ٠,٠٥ في متوســـط الاختبار البعدي بين من تعرضوا للاختبار القبلي ومن لم يتعرضوا له، ولكن هذا الفرق يشمل كل من المجموعة التجريبية والضابطة على حد سواء، ومن ثم فإنه ليس من بين مهـــددات الصـــدق الداخلي.

جدول (٤-٤)

المتوسط والانحراف المعياري لاختبار التفكير العلمي البعدي بحسب تطبيق الاختبار القبلي والمجموعة

المجموعة	الاختبار القبلي	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
الضابطة	نعم	18	34.7	6.1
	لا	21	28.0	8.9
	الكل	39	31.1	8.3
التجريبية	نعم	19	29.5	8.9
	لا	19	26.0	9.4
	الكل	38	27.9	9.2
المجموعتين	نعم	37	32.0	8.0
	لا	40	27.1	9.0

جدول (٤-٥)

نتائج تحليل التباين لدرجات اختبار التفكير العلمي البعدي بحسب عامل الاختبار القبلي والمجموعة

المصدر	مجموع المربعات	د. ح.	متوسط المربعات	ف	الدلالة المشاهدة.
المجموعة	231.665	1	231.665	3.244	.076
الاختبار القبلي	479.189	1	479.189	6.710	.012
المجموعة×الاختبار القبلي	58.571	1	58.571	.820	.368
الخطأ	5213.310	73	71.415		

بناء على النتيجة السابقة أصبح ممكنا استبعاد الاختبار القبلي عند فحص الفرق بين متوسطي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على الاختبار البعدي للتفكير العلمي. وقد تم التحقق من دلالة هذا الفرق باستخدام اختبار ت للعينات المستقلة. وقد بين هذا التحليل أن متوسط المجموعة التجريبية (ن=٣٨) كان يساوي حوالي ٢٧,٩ بانحراف معياري قدره ٩,٢، بينما كان متوسط المجموعة الضابطة (ن=٣٩) حوالي ٣١,١ بانحراف معياري قدره ٨,٣. وقد بين اختبار ليفن أن الفرق بين تباين المجموعتين لم يكن دالا. ومع الاختلاف الظاهري بين متوسطي المجموعتين فإن الفرق بينهما لم يكن دالا عند مستوى ٠,٠٥ (ت ١,٦١٠، د.ح. = ٧٥، الدلالة المشاهدة = ٠,١١٢) كما يتضح من الجدول (٤-٦). لذلك يمكن القول أن البيانات لا تؤيد صحة الفرض الأول.

جدول (٤-٦)

جدول يوضح نتائج اختبار(ت) للفرق بين المجموعتين في الاختبار البعدي للتفكير

	اختبار ليفين		اختبار ت		
	ف	الدلالة المشاهدة	ت	د.ح	الدلالة المشاهدة
الاختبار البعدي للتفكير	.281	.598	1.610	75	.112

٤-٣ النتائج المتعلقة بالفرض الثاني:

ينصُّ الفرض الثاني على ما يلي:

يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين تحصيل الطالبات في مادة الفيزياء، مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن التجارب في المعامل الحقيقية.

تم تحليل البيانات المتعلقة بهذا الفرض بنفس الطريقة التي أستخدمت في حالة الفرض الأول، فبدأ التحليل بالتحقق من إفتراض التوزيع الطبيعي لدرجات التحصيل في موقفي القياس القبلي والبعدي. وكما يبين الجدول (٤-٧) فإن اختبار شابيرو- ويلك يشير إلى أن النتائج لم تكن دالة عند مستوى ٠,٠٥، ومن ثم فإنه يمكن القول أنه لا يوجد دليل على انتهاك افتراض التوزيع الطبيعي، سواء في حالة المجموعة التجريبية أو المجموعة الضابطة، وسواء في موقف القياس القبلي أو القياس البعدي.

جدول (٤-٧)

نتائج اختبار شابيرو-ويلك للتوزيع الطبيعي لاختبار التحصيل

الاختبار	المجموعة	اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk)		
		الإحصاء	د.ح.	الدلالة المشاهدة
القبلي	الضابطة	0.920	18	0.128
	التجريبية	0.973	19	0.836
البعدي	الضابطة	0.977	39	0.602
	التجريبية	0.956	38	0.138

د. ح. تعني درجات الحرية

وللتحقق من أثر الاختبار القبلي على الاختبار البعدي تم استخدام تحليل التباين بعاملين، عامل الاختبار القبلي (طبق أو لم يطبق)، وعامل المجموعة (المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة)، وكان المتغير التابع هو درجات التحصيل في موقف القياس البعدي. وبحسب قيم المتوسط المبينة في الجدول (٤-٨) فإن متوسط الاختبار البعدي لأفراد المجموعة الكلية الذين تعرضوا للاختبار القبلي كان أعلى من متوسط أفراد المجموعة الكلية الذين لم يتعرضوا لهذا الاختبار، وهذا الأمر ينطبق أيضا على من تعرضوا ومن لم يتعرضوا في كل من المجموعة التجريبية والضابطة. بالإضافة إلى ذلك يبين الجدول السابق عدم وجود فروق كبيرة في الانحرافات المعيارية بما يدل على انتهاك افتراض تجانس التباين. وقد أكد اختبار ليفن عدم دلالة الفروق بين هذه الانحرافات المعيارية.

وبطرح متوسط من لم يتعرضوا للاختبار القبلي في المجموعة الضابطة من متوسط من تعرضوا يتضح أن هذا الفرق يساوي ١,٧، في حين أن الفرق المقابل لدى المجموعة التجريبية يساوي ٠,٧. بناء على ذلك يمكن القول، في حدود عينة الدراسة، أن الأثر الإيجابي للاختبار القبلي على الاختبار البعدي كان أكبر لدى المجموعة الضابطة بالمقارنة مع المجموعة التجريبية، غير أن تحليل التباين بين أن هذا التفاعل بين الاختبار القبلي والمجموعة لا يمكن تعميمه إذ أنه لم يكن دالا كما هو موضح في الجدول (٤-٩). بناء على ذلك يمكن استبعاد الاختبار القبلي كأحد مهددات الصدق الداخلي إذ أن هذه النتيجة تعني أن الفرق في الاختبار البعدي بين أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة الذين تعرضوا للاختبار القبلي لم يكن مختلفا عن الفرق بين أفراد المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة الذين لم يتعرضوا للاختبار القبلي. هذه النتيجة تشير

إلى أن الاختبار القبلي لم يكن من ضمن مهددات الصدق الداخلي. بالإضافة إلى ذلك يبين الجدول السابق عدم وجود أثر دال للاختبار القبلي الأمر الذي يعني أن متوسط درجات الاختبار البعدي لمن تعرضوا للاختبار القبلي لا يختلف بصورة دالة عن متوسط من لم يتعرضوا لهذا الاختبار. في نفس الوقت يبين الجدول وجود فرق دال عند مستوى ٠,٠٥ بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة.

جدول (٤-٨)

المتوسط والانحراف المعياري لاختبار التحصيل البعدي بحسب تطبيق الاختبار القبلي والمجموعة

المجموعة	الاختبار القبلي	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
الضابطة	نعم	18	14.9	3.1
	لا	21	13.2	3.8
	الكل	39	14.0	3.5
التجريبية	نعم	19	16.5	3.7
	لا	19	15.8	3.4
	الكل	38	16.1	3.5
المجموعتين	نعم	37	15.7	3.5
	لا	40	14.4	3.8

جدول (٤-٩)

نتائج تحليل التباين لدرجات اختبار التحصيل البعدي بحسب عامل الاختبار القبلي والمجموعة

المصدر	مجموعة المربعات	د. ح.	متوسط المربعات	ف	الدلالة المشاهدة
المجموعة	83.760	1	83.760	6.781	.011
الاختبار القبلي	28.462	1	28.462	2.304	.133
المجموعة×الاختبار القبلي	6.017	1	6.017	.487	.487
الخطأ	901.703	73	12.352		

بناء على النتيجة السابقة أصبح ممكنا استبعاد الاختبار القبلي عند فحص الفرق بين متوسطي المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة على اختبار التحصيل البعدي. وعلى الرغم من أن تحليل التباين كشف عن وجود فرق دال بين متوسط المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في متوسط الاختبار البعدي إلا أن استبعاد أثر الاختبار القبلي يمكن من إجراء اختبار أكثر قوة، وهو اختبار ت للعينات المستقلة. وقد بين هذا التحليل أن متوسط المجموعة التجريبية (ن=٣٨) كان يساوي حوالي ١٦,١ بانحراف معياري قدره ٣,٥، بينما كان متوسط المجموعة الضابطة (ن=٣٩) حوالي ١٤,٠ بانحراف معياري قدره ٣,٥. وقد بين اختبار ليفن أن الفرق بين تباين المجموعتين لم يكن دالا.

كذلك بين التحليل السابق أن الفرق بين متوسطي المجموعتين كان دالا عند مستوى ٠,٠١ (ت ٢,٦٧٩، د.ح. = ٧٥، الدلالة المشاهدة = ٠,٠٠٩) كما يتضح من الجدول (٤-١٠). وبما أن متوسط المجموعة التجريبية يزيد على متوسط المجموعة الضابطة فإن النتيجة الحالية تؤيد صحة الفرض الثاني في حدود ما تم ضبطه من متغيرات. وبحساب قيمة مربع معامل اوميقا (Omega

squared) تبين أنه يساوي ٠,٠٧٤٣. هذه النتيجة تكشف عن أن أثر المتغير المستقل كان متوسط القوة، ومن ثم فإن له دلالة عملية مهمة مما يعني أن حجم الأثر للبرنامج التعليمي كان يتراوح بين المتوسط والكبير كما ورد عند بالانت (٢٠٠٦،ص٢٢٥). ويؤكد هذا الاستنتاج أن الفرق بين متوسطي المجموعتين في متغير التحصيل البعدي بدلالة الانحراف المعياري للمجموعة الضابطة يساوي تقريبا ٠,٦، وهو فرق مقدر له دلالة عملية مهمة. ما سبق يقود إلى القول أن المعمل الافتراضي له تأثير مهم، إحصائيا وعمليا، على مستوى تحصيل الطلاب، وذلك في حدود ما تم ضبطه من مهددات الصدق.

جدول (٤-١٠)

جدول يوضح نتائج اختبار(ت) للفرق بين المجموعتين في الاختبار البعدي للتحصيل

	اختبار ليفين		اختبار ت		
	ف	الدلالة المشاهدة	ت	د.ح	الدلالة المشاهدة
الاختبار البعدي للتحصيل	.198	.658	2.679	75	.009

٤-٤ النتائج المتعلقة بالفرض الثالث

ينص الفرض الثالث على مايلي:

يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى زيادة رضا الطالبات عن دراسة مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن باستخدام المعمل الحقيقي.

الاختبار البارامتري المناسب للتحقق من صحة الفرض هو تحليل التباين متعدد المتغيرات (MANOVA)، وذلك لاشتمال متغير الرضا على عدد من المحاور. لذا تم التحقق أولاً من افتراض التوزيع الطبيعي باستخدام اختبار شابيرو- ويلك، ويبين الجدول رقم (٤-١١) نتائج هذا

التحليل. ويتضح من الجدول أن التوزيع الطبيعي لم يتحقق في مقياس الرضا، وبناء على ذلك يمكن القول أنه كان هناك انتهاك في افتراض التوزيع الطبيعي في هذا المتغير لذا تم استخدام اختبار مان وتيني المضبوط اللابارمتري والتخلي عن الاختبار البارامتري (MANOVA).

و يبين الجدول (٤-١٢) نتائج اختبار مان ويتني المضبوط ويتضح من الجدول أن متوسط الرتب للمجموعة التجريبية كان أكبر من متوسط الرتب للمجموعة الضابطة في جميع الأبعاد ولكن الدلالة الإحصائية تشير إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند المجموعة الضابطة والتجريبية في متغير الرضا في جميع الأبعاد، مما يدل على أن كلا المجموعتين كانت تشعر بنفس الرضا تجاه دراسة التجارب العملية سواء بالطريقة التقليدية أو الافتراضية. إن مجمل النتائج السابقة تشير إلى أن الفرض الثالث لم يتحقق وذلك لرضا المجموعتين عن دراستهما.

الجدول (٤-١١)

اختبار شابيرو-ويلك للتوزيع الطبيعي لمحاور الرضا

الأبعاد	المجموعة	اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk)		
		الإحصاء	د.ح	الدلالة المشاهدة
طريقة تدريس التجارب والأنشطة العملية	الضابطة	.944	39	.050
	التجريبية	.925	38	.014
طريقة التدريس بشكل عام	الضابطة	.962	39	.212
	التجريبية	.936	38	.032
تصميم وعرض التجارب والأنشطة العملية	الضابطة	.937	39	.031
	التجريبية	.954	38	.123
المعلمة	الضابطة	.928	39	.015
	التجريبية	.966	38	.294
الرضا بشكل عام	الضابطة	.964	39	.234
	التجريبية	.993	38	.997

جدول (٤-١٢)

نتائج اختبار(مان-ويتني) للفروق بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في أبعاد الرضا

الأبعاد	متوسط الرتب		قيمة ز	الدلالة المشاهدة
	المجموعة التجريبية	المجموعة الضابطة		
طريقة تدريس التجارب والأنشطة العملية	39.33	38.68	.128	.898
طريقة التدريس بشكل عام	40.16	37.87	.452	.651
تصميم وعرض التجارب والأنشطة العملية	41.26	36.79	.878	.380
المعلمة	40.47	37.56	.572	.567
الرضا بشكل عام	40.72	37.32	.667	0.505

٤-٥ مناقشة نتائج الدراسة

هدفت هذه الدراسة لمعرفة أثر استخدام المعامل الافتراضية على التفكير العلمي والتحصيل الدراسي ومدى الرضا عن دراسة التجارب لدى طالبات الصف الثالث ثانوي القسم العلمي بمدارس الحماد الأهلية بمدينة الدمام بالمملكة العربية السعودية. وذلك بواسطة تصميم مقرر الكتروني وستتم مناقشة النتائج وفقاً لترتيب فروض الدراسة.

لقد استخدمت الباحثة تصميما تجريبيا وتم تكوين المجموعات بصورة عشوائية ومن ثم فإن الفروق بين المجموعتين في خصائصهما كانت غير مختارة وغير مقصودة وقد تم التحقق من تكافؤ المجموعتين وبالتالي فإن أي خصائص لهما من غير المرجح أن يكون لها أثر في الفروق بين المجموعتين.

٤-٥-١ مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الأول

لقد اتضح من النتائج السابقة والخاصة بالتفكير العلمي أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وهذا يعني أن المعامل الافتراضية لم تحسن التفكير العلمي للطالبات بقدر أكبر مما فعلت المعامل الحقيقية. هذه النتيجة تعني أنه يمكننا تعليم مهارات التفكير من خلال الانترنت بنفس المستوى مثل التعليم وجها لوجه في الفصل، وهذا ما ذكرته دراسة رئيفة وسكوت (Reifa & scott, 2003) التي وضحت أنه يمكن تعليم مهارات التفكير من خلال الكمبيوتر، ودراسة مونجهام وآخرون (Monghan, et al., 1999) التي بينت أن للمحاكاة دور في تنشيط الذهن عند المتعلمين. و لكن لم تتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة الحسناوي (٢٠٠٧) التي ذكرت إن استخدام التقنيات والانترنت قد أثر ايجابيا في تـــنمية التفكير العلمي لدى الطلبة.

وبما أن أثر المعمل الافتراضي على التفكير العلمي لا يختلف عن أثر المعمل الحقيقي فإن بالامكان القيام بعملية تدريس المواد العلمية عن طريق شبكات الانترنت أو البرامج الالكترونية ولا يستلزم حضور الطلاب. ومن الملاحظ على نتائج الدراسة أن التقدم للمجموعتين لم يكن كبيرا وبارزا ولعل ذلك يعود إلى:

- أن مهارات التفكير لا يمكن تعلمها في وقت قصير (ثمانية أسابيع) فهي تحتاج من المتعلم إلى وقت طويل وكافي لفهمها ومن ثم تطبيقها وممارستها في حياته وإتقانها، حتى يُحكم على إتقانه لها، وهذا ما ذكره سعادة (٢٠٠٨) من أن تعليم مهارات التفكير وتعلمها بشكل فعال في المدارس يتطلب وقتا طويلاً. وفي ضوء آراء الباحثين وما ذكروه في مجال

التفكير أمثال (باير، ديبونو، فيورستين) وضح سعادة (٢٠٠٨) أن التركيز على التدريس المنظم للمهارات باستخدام إجراءات متعددة ولفترة طويلة من الزمان يعتبر فاعلاً في مساعدة التلاميذ من مختلف القدرات من أجل تطوير كفاياتهم المتعددة في تطبيق هذه المهارات أو تنفيذها.

- إن دمج مهارات التفكير من المشاريع الجديدة للوزارة ولم تأخذ حقها بعد.
- يختلف الطلاب في خصائصهم وبالتالي في أسلوب تفكيرهم وقد ذكرت الباحثة أن هذه الدراسة قائمة على التعلم الذاتي وهذا لا يتوافق مع خصائص جميع الطلاب وقد ذكر ديبونو (٢٠٠٧، ص١٦٢) أن بعضنا لا يستطيع أن يفكر إلا منفردا والآخر لا يستطيع أن يفكر إلا مع مجموعة، ولابد أن نستفيد من نتائج تفكير الجميع، وقد يتحقق جزء من ذلك مع المجموعة الضابطة ولكنه يكاد ينتفي عن المجموعة التجريبية.
- يتوقف التفكير العلمي كما ذكر مصطفى (٢٠٠٥، ص١٦) على كثير من السمات الشخصية مثل المثابرة والطموح وارتفاع مستوى الدافعية والحماسة وقوة الاحتمال والرغبة في التجديد وفي حل المشكلات.

وربما كان تفسير هذه النتائج بالنسبة للمجموعة التجريبية بالإضافة لما سبق يكمن فيما يلى:

- فترة التجربة التي كانت ثمانية أسابيع تعتبر فترة قصيرة، والتدريس الالكتروني يحتاج مدة أطول لكي تظهر أثاره ونتائجه على الطلاب بجلاء.
- قصر فترة تدريب الطلاب على البيئة الافتراضية قبل دراسة المقرر الالكتروني، بخاصة أولئك الذين لم يكونوا يمتلكون مهارات عالية في استخدام الحاسوب.

٤ -٥- ٢ مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الثاني

إن مجمل النتائج التي تم عرضها تشير إلى تحقق الفرض الثاني بوجود فروق بين المجموعتين في التحصيل الدراسي. وهذه النتيجة توضح أن استخدام المعامل الافتراضية قد يؤدي إلى تحسن التحصيل الدراسي، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي بحثت في أثر المعامل الافتراضية على التحصيل الدراسي مثل دراسة مونجهام وآخرون (Monghan, et al., 1999) ودراسة الراضي (١٤٢٩) التي أشارت إلى دور المعامل الافتراضية في تحسين التحصيل في مادة الكيمياء لطلاب الصف الثالث ثانوي في منطقة القصيم. كما تتفق هذه النتيجة مع دراسة الباوي (٢٠٠٦) التي توصلت إلى أن استخدام الوسائل المتعددة بالكمبيوتر في تدريس الفيزياء لطالبات الصف الخامس العلمي يزيد من تحصيلهن الدراسي.

هذا الأمر يقود أيضاً إلى أن مبادئ التصميم التعليمي هي التي تعمل على تحسين مخرجات العملية التعليمية بتوظيف التكنولوجيا كوسيلة تعليمية واستخدام المعامل الافتراضية يعمل على رفع أداء وتحصيل الطالب. وبما أن الدلالة العملية استطاعت أن تفسر نسبة مقدرة الفروق بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة فإن المتبقي قد يعود إلى متغيرات أخرى مثل البيئة الاقتصادية والاجتماعية للطالبات.

٤ – ٥-٣ مناقشة النتائج المتعلقة بالفرض الثالث

لقد تم تطبيق مقياس الرضا على المجموعتين وقد أظهرت النتائج أن المجموعتين الضابطة والتجريبية كان رضاهما بنفس المقدار عن طريقة دراستهما للتجارب ولقد أبدت كل مجموعة أنها تفضل الطريقة التي درست بها، ولهذا يمكننا القول بأن المعمل الافتراضي يدعم الحقيقي ويسير معه جنبا إلى جنب، وأن الطالب لا يمانع في الطريقة التي يتلقى بها العلم.

وقد اتفقت هذه الدراسة مع دراسة بهارقافا وآخرون (Bhargava, et al., 2005) عن "مختبرات الالتواء الافتراضية على الانترنت" والتي أوصت بعدم إنهاء مهمة المختبر الأصلي والإبقاء عليه. والاعتماد على المختبر الافتراضي والبيئة الافتراضية في الواجبات والكتب، واختلفت معها في أن الطلاب مازالوا يفضلون المختبر العادي. ولم تتفق الدراسة الحالية مع دراسة درينان وآخرون (Drennan, et al.,2005) التي أثبتت أن طريقة التعلم والاتجاه الايجابي نحو التقنية يمكنها أن تزيد من رضا الطلاب. وكذلك مع دراسة الباوي (٢٠٠٦) التي وضحت أن استخدام الوسائل المتعددة في تدريس الفيزياء لطالبات الصف الخامس العلمي تزيد من اتجاهاتهن الايجابية نحو استخدام الكمبيوتر في التعلم.

٤-٦ مناقشة عامة

في المجمل يتضح أنه يمكن القول بأن المعمل الافتراضي يتآزر مع المعمل الحقيقي وله نفس آثار المعمل الحقيقي ولا نستطيع استخدامه كبديل عنه. وبرغم التفاوت النسبي لدلالة تلك المتغيرات إلا أن الباحثة من خلال الأسئلة المفتوحة التي قدمتها للطالبات ذكرن ما يلي:

<u>الصعوبات التي واجهنها:</u>

ذكر عدد كبير من طالبات المجموعة التجريبية أنهن لم يواجهن صعوبة كبيرة في البرنامج، وتمثلت الصعوبات في:

- بطء التحميل للموقع.
- ضعف التركيز بشكل كبير عند الدخول للمعمل في المدرسة في حال عدم وجود معلمة بالصف.

- ضيق الوقت عليهن كونهن يدرسهن مواد عديدة وهن في مرحلة دراسية مهمة، أما المجموعة الضابطة لم يوجهن صعوبات في التجارب.

التجارب والنشاطات العملية التي استمعتن بها:

- معظم تجارب فصلي الكهرباء والمغناطيسية وجدت عند الطالبات في المجموعتين استحسانا كبيرا خاصة تجربة اوم وقانون لنز.
- التعرف على بعض الأجهزة الكهربية وكيفية عملها خاصة وأن البعض منهن لم يدخلن معملا من قبل ولم يجرين تجارب عملية.

اقتراحات الطالبات:

- بالنسبة للمجموعة التجريبية إعطاء فرصة أكبر للتدرب على الدخول للموقع والتدرب على التجارب عدة مرات.
- تدريس تجارب مواد أخرى مثل الكيمياء والأحياء من خلال المعمل الافتراضي.
- تخصيص وقت أكبر أو حصص محددة في الجداول المدرسية للدراسة عن طريق الانترنت.
- من الأفضل بدء تطبيق الدراسة في صفوف مبكرة (المرحلة الابتدائية) حتى تتعود الطالبة بدلا من المراحل المتقدمة، وأن يكون بشكل مبسط ثم يتطور تدريجيا بعد ذلك.
- رغبة الطالبات في التعلم بهذا الطريقة بحيث تكون طريقة معتمدة من الوزارة، والتركيز على التطور التقني الذي لحق بالتعليم.

كما قامت الباحثة بعد انتهاء المعالجة التجريبية بعمل اختبار لطالبات المجموعة التجريبية في عدد من التجارب العملية ليقمن بإجرائها في المعمل الحقيقي، والهدف من هذا الاختبار هو معرفة قدرة طالبات المجموعة التجريبية على:

- التعرف على الأدوات والأجهزة التي تم مشاهدتها في المعمل الافتراضي.
- هل يستطعن إجراء التجربة وتتبع خطواتها والتي تختلف عن المعمل الحقيقي.
- هل يمكنهن استخلاص النتائج وبدقة.
- أيهما أكثر متعة لديهن الطريقة التقليدية أو الافتراضية.

لقد احتوت أسئلة الاختبار على جوانب عديدة من التجربة (الأدوات – الخطوات – الملاحظة – الاستنتاج – الرسم البياني)

ولقد جاءت النتائج كالتالي:

١ – وجد عدد من الطالبات صعوبة في بداية الأمر للتعرف على بعض الأجهزة وكيفية قراءتها مثل جهاز الاميتر والفولتميتر وذلك لاختلاف التدريج عما رأينه في المعمل الافتراضي.

٢ – عند تدوين الطالبات للخطوات لم يستطعن تدوينها بشكل دقيق.

٣ – بعض الطالبات لم يمتلكن مهارة الرسم البياني بدقة وذلك لاختلاف التدريج للأجهزة وبالتالي اختلاف تدريج المحاور.

٤ – استغرق إجراء التجربة وقتا طويلا نسبيا ولكن نسبة ٩٤ % من الطالبات استطعن إجراء التجارب وبشكل صحيح.

– يمكننا أن نخلص من إجاباتهن أن المعمل الافتراضي حقق الأهداف التعليمية للتجربة حتى لو وجد بعض الصعوبات لدى التطبيق الحقيقي، وذلك لكون هذا شيء طبيعي في الإنسان عند تعرفه على شيء جديد.

كذلك قامت الباحثة بعمل مقابلات مع مجموعة من الطالبات والمعلمات ومديرة المدرسة التي تم التطبيق بها لمعرفة آراءهن حول التجربة، فكانت كالتالي:

١ – لقد أبدى عدد كبير من الطالبات ارتياحهن حول التجربة ورغبتهن في تعميم التطبيق على المواد الأخرى، وفي المقابل ذكروا أن من سيئات هذه الدراسة هي استغراقها وقت طويل منهن في المذاكرة، إضافة إلى وقت التشغيل والدخول إلى الموقع والتحميل.

٢ – بالرغم من التفهم الكبير من قبل الأهالي إلا أن عددا قليلا اعترض على الوقت الذي تستغرقه بناتهن في المذاكرة عبر الحاسوب أو الانترنت وأبدوا قلقهم وعدم شعورهم بالراحة خوفاً من دخول الطالبة إلى مواقع أخرى ضارة بحجة المذاكرة، بالرغم من موافقتهم على التجربة. وهذا يتفق مع ماذكره عبيدات (٢٠٠٣) عن الأسر في دول الخليج العربي بأن الأهل مازالوا يبدون بعض مظاهر الانزعاج من استخدام أبنائهم لشبكة الانترنت.

٣ – ذكرت مديرة المدرسة أنها تشعر بالرضا تجاه التجربة وأنه تم اختيار مدرستها للتطبيق.

٤ – تابعت الباحثة دخول الطالبات إلى الموقع والوقت الذي تم فيه الدخول فجاءت النتائج كما بالجدول (٤-١٣).

جدول (٤-١٣)

نسبة دخول الطالبات للموقع

	عدد مرات الدخول	النسبة المئوية
الدخول خارج وقت الدوام	٢٠١	٣٦,١٥
الدخول أثناء الدوام	٣٥٥	٦٣,٨٥

يتضح من الجدول أن دخول الطالبات للمعمل خارج وقت الدوام يزيد عن الثلث وهذا معدل جيد يتضح منه أن هناك رغبة لا بأس بها للتعلم خارج المدرسة (أي عن بعد).

الفصل الخامس

خاتمة الدراسة والتطبيقات التربوية

٥-١ خاتمة الدراسة.

٥-٢ التوصيات التربوية.

٥-٣ الدراسات المقترحة.

الفصل الخامس

خاتمة الدراسة

يتناول هذا الفصل عرضًا موجزًا لخاتمة الدراسة، مع عرض أهم التوصيات والدراسات المقترحة والتي تم التوصل إليها في ضوء نتائج هذه الدراسة.

٥ – ١ خاتمة الدراسة

لقد أصبحت المعارف والعلوم تتغير وتتقدم بشكل سريع، وباتت طرق التدريس التقليدية القائمة على حفظ المعرفة تواجه مشكلات عديدة من تزايد وانفجار المعارف، وفي ضوء ذلك كان من الضروري البحث عن أساليب جديدة للتعلم تساعد الطلاب على ممارسة التعلم الذاتي والبحث عن المعرفة وكل ما يتعلق بتطبيقاتها خارج أسوار المؤسسات التعليمية. لقد فتحت تكنولوجيا المعلومات والإنترنت موردًا جديدًا للتعليم، وأتاحت طرقًا متنوعة في أساليب التعلم وخاصة التعلم الذاتي الذي يؤكد على الدور الايجابي للمتعلم. ولقد سعت هذه الدراسة لتقصي أثر أحد أساليب التعلم الذاتي والمتمثل باستخدام المعامل الافتراضية من خلال بيئات التعلم الافتراضية على مخرجات العملية التعليمية، وعليه حاولت الدراسة الإجابة عن الأسئلة التالية–:

١. هل يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين التفكير العلمي للطالبات في مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن بالمعامل الحقيقية؟.
٢. هل يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين تحصيل الطالبات في مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن بالمعامل الحقيقية؟.
٣. هل يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى زيادة رضا الطالبات عن دراسة مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن بالمعامل الحقيقية؟.

وبعد مراجعة الأدبيات المتعلقة بموضوع الدراسة تم وضع الفروض التالية:-

١. يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين التفكير العلمي للطالبات في مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن بالمعامل الحقيقية.

٢. يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى تحسين تحصيل الطالبات في مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن بالمعامل الحقيقية.

٣. يؤدي استخدام المعامل الافتراضية إلى زيادة رضا الطالبات عن دراسة مادة الفيزياء مقارنة مع زميلاتهن اللاتي يدرسن بالمعامل الحقيقية.

وفقًا لتساؤلات ومشكلة الدراسة استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بتصميم سلمون الرباعي لإجراء هذه الدراسة مع ضبط المتغيرات التالية: العمر، معدل التحصيل السابق.

تكونت عينة الدراسة من٧٧ طالبة في أربع فصول واعتبر فصلان المجموعة التجريبية والتي طبق عليها التدريس بالمعمل الافتراضي من خلال بيئة WebCT حيث بلغ أفراد هذه العينة ٣٨ طالبة، في حين اعتبر فصلان المجموعة الضابطة والتي طبق عليها التعلم من خلال المعمل الحقيقي وعدد أفراد هذه المجموعة ٣٩ طالبة. وأعدت الباحثة ثلاث مقاييس للتحقق من فروض الدراسة وهي اختبار التفكير العلمي الذي يقيس مهارات التفكير العلمي المستخلصة من التجارب العملية، واختبار تحصيلي للوحدات الدراسية الكهرباء والمغناطيسية، والذي يقيس مهارات التذكر والفهم والتطبيق والتركيب والتقويم حسب المهارات المعرفية لبلوم، واستبانه تقيس رضا الطالبات عن تدريس التجارب عن طريق المعمل الافتراضي والحقيقي.

وقد أظهرت النتائج المتعلقة بالفرض الأول عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (0.05)

أما نتائج الفرض الثاني فقد أظهرت وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05) بين متوسطي درجات طلاب المجموعة التجريبية وطلاب المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية، وبهذا تم التحقق من صحة الفرض الثاني والخاص بأثر استخدام المعمل الافتراضي على تحصيل الطالبات.

كذلك أظهرت النتائج الفرض الثالث عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (0.05) حيث أشارت النتائج عدم وجود فروق بين المجموعتين في رضا الطالبات عن دراسة تجارب الفيزياء سواء للمعمل الحقيقي أو الافتراضي.

٥ – ٢ التوصيات التربوية

على ضوء النتائج السابقة تتقدم الباحثة بالاقتراحات والتوصيات التالية:

١) البدء في تطبيق التعلم الالكتروني من مراحل مبكرة (الصفوف المبكرة بالمرحلة الابتدائية) ثم يتم التطور التدريجي.

٢) تخصيص حصتان بالشهر من قبل الوزارة لدراسة تجارب الفيزياء عن طريق المعمل الافتراضي وذلك لكثافة المقرر الدراسي.

٣) إجراء تعديلات على المحتوى التعليمي ليتلاءم ومتطلبات التعلم الافتراضي بحيث تقدم وزارة التربية والتعليم المادة بأسلوب التعلم المدمج لكي يصبح التعلم المذكور ملزما.

٤) حث شعبة تقنيات التعليم بالإدارات التعليمية على الأخذ بتقنية المعامل الافتراضية وتبنيها كمشروع على غرار مشروع تفعيل المختبرات المدرسية.

٥) دعوة وزارة التربية والتعليم في السعودية إلى إنشاء مراكز مصادر التعلم بالإدارات التعليمية بحيث تحتوي على أكبر قدر من النماذج والبرمجيات والأجهزة التعليمية بما يتيح للمعلم والطالب الانطلاق بأفكارهم وإبداعاتهم.

٦) حث الإدارات التعليمية بوزارة التربية والتعليم على إعداد سجل وثائقي للتعريف بالمدارس التي طبقت التعليم الإلكتروني، وتوفر لطلابها بيئات تعليمية، وإبراز تلك المدارس كمؤسسات رائدة في هذا المجال، ودعوة نظيراتها للاستفادة من خبراتها.

٧) حث المؤسسات التعليمية والتدريبية على تهيئة وتدريب منسوبيها من معلمين وطلاب ومتدربين على تصميم الدروس الكترونياً قبل الشروع بتطبيق أي تقنية تعليمية جديدة، وتوفير مختصين في مجال التصميم التعليمي لمساعدة المعلمين في عملية التصميم.

٨) دعوة القطاع الخاص والمؤسسات التدريبية إلى التعاون مع وزارة التربية والتعليم، والاستعانة بها في تحقيق أهدافها واستراتجياتها في تصميم البرامج والمواقع الإلكترونية بما يخدم مؤسسات ومرافق المجتمع وسوق العمل في المستقبل.

٩) توفير شبكة الإنترنت في المؤسسات التعليمية بمراحلها المختلفة، لرفع مستوى التعلم والتعليم سواء للطالب أو الأستاذ، وإتاحة الدخول على المواقع التعليمية التي تخدم المواد الدراسية المقررة.

١٠) مساهمة شركة الاتصالات السعودية في نشر ثقافة الانترنت التعليمي وذلك عبر توفير الانترنت مجاناً أو بأسعار مناسبة لجميع المؤسسات والأفراد خاصة للمؤسسات التعليمية والأكاديمية وللطلبة والطالبات.

١١) تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة من خلال تدريس بعض المقررات التي تهدف إلى تعليم التفكير.

١٢) إعطاء وقت كافي لتدريب الطلاب على بيئات التعلم الافتراضية قبل بدء عملية التعلم، حتى يتم تأقلمهم مع هذا النوع من التعلم، والتدرج في استخدام أدواتها.

٥ – ٣ الدراسات المقترحة

وفي ضوء نتائج الدراسة الحالية تقترح الباحثة القيام بإجراء الدراسات التالية:

١. إجراء دراسات مماثلة في مدارس التعليم العام الحكومية، لملاحظة الأثر الذي تلعبه نوعية المدرسة وأثر ذلك على الطلاب و المعلمين و الإدارات بتلك المدارس.
٢. دراسة أثر استخدام المعامل الافتراضية في مقررات أخرى مثل الكيمياء والأحياء، مما يوفر فهما أعمق عن مخرجات العملية التعليمية تفيد في تعميم النتائج.
٣. إجراء دراسات تبحث في أهم معوقات تدريس التجارب من خلال المعامل الافتراضية التي تواجه المعلم والطالب.
٤. إجراء دراسات أخرى عن المعامل الافتراضية، لملاحظة الأثر الذي تلعبه على متغيرات أخرى مثل التفكير الناقد والإبداعي والدافعية واستخلاص المفاهيم.
٥. إجراء دراسات مماثلة بمدارس في مناطق ومدن أخرى من السعودية، لملاحظة هل توجد فروق تتعلق باختلاف مناطق السكن، وتأكيد نتائج الدراسة التي يمكن أن تفيد في التخطيط للمعامل الافتراضية.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

إبراهيم، بسام (٢٠٠٨). أثر تدريس العلوم الطبيعية باستخدام دورة التعلم في تنمية مهارات الاقتصاد المعرفي الأساسية لدى طلبة كلية العلوم التربوية الجامعية في الأردن. كلية العلوم التربوية الجامعية، الأونروا. **مجلة جامعة النجاح للأبحاث**، ٤ (٢٢)، ١٣٣١. استخرجت بتاريخ ١٢ اغسطس ٢٠٠٩ من http://www.najah.edu/researches/464.pdf

أبو جادو، صالح محمد علي (١٩٩٨). **علم النفس التربوي**. عمان: دار المسيرة.

إسماعيل، العجب محمد العجب (١٤٢٤، صفر). **دور تقنية التعليم الالكتروني في تحقيق أهداف التعليم المفتوح**. ورقة مقدمة لندوة التعليم الالكتروني الرياض، المملكة العربية السعودية. استخرجت بتاريخ ١٩ يوليو ٢٠٠٨ من http://www.psso.org.sa/arabic/pssolibrary/nadwa01/nadwa_2-1424h.htm

بالانت، جولي (٢٠٠٦). **التحليل الإحصائي باستخدام برامج spss**. ترجمة خالد العامري، القاهرة: دار الفاروق للنشر والتوزيع.

الباوي، ماجدة إبراهيم علي (٢٠٠٦). **فاعلية استخدام الوسائل المتعددة بالكمبيوتر على تحصيل الطالبات لمادة الفيزياء واتجاهاتهن نحو استخدام الكمبيوتر في التعلم والتعليم**. كلية التربية، جامعة بغداد، استخرجت بتاريخ ٨ أغسطس ٢٠٠٨ من http://209.85.229.132/search?q=cache:69y5Uod46moJ:www.mohyssin.com/

بن سلمه، منصور والرومي، نايف والمعيقل، عبد الله والعبد الكريم، راشد و العامر، عبد الرحمن والقاسم، وجيه وآخرون (٢٠٠٨). **معايير عناصر العملية التعليمية**. الجزء الأول، وزارة التربية والتعليم، الرياض: مطابع الخالد للاوفست.

بن غيث، عمر أحمد (٢٠٠٨). **أثر الدمج بين التعلم عن بعد والتعلم وجها لوجه على التحصيل الدراسي ورضا الطلاب: دراسة تجريبية على مقرر استراتيجيات التدريس في كلية التربية بجامعة البحرين.** رسالة ماجستير غير منشورة، التدريب والتعليم عن بعد، جامعة الخليج العربي، مملكة البحرين.

بو حجي، بدور محمد (٢٠٠٧). **فاعلية برنامج أنشطة موجهة في تنمية قدرات التفكير الابداعي لدى طالبات المرحلة الثانوية بمملكة البحرين.** رسالة ماجستير غير منشورة، تربية الموهوبين، جامعة الخليج العربي، مملكة البحرين.

جروان، فتحي عبد الرحمن (١٩٩٩). **تعليم التفكير مفاهيم وتطبيقات.** العين: دار الكتاب الجامعي.

جمل، محمد وجهاد، الراميتي، فواز فتح الله (٢٠٠٦). **مدرسة المستقبل.** العين: دار الكتاب الجامعي.

الحاموري، هند والوهر، محمود (١٩٩٨). قدرة طلبة السنة الأولى في الجامعة الهاشمية على التفكير الناقد وعلاقتها بفرع دراسة الطالب في المرحلة الثانوية ومستوى تحصيله في امتحان الثانوية العامة. **مجلة دراسات العلوم التربوية**، ١(٢٥) ، ١٤٥- ١٥٨.

الحذيفي، خالد بن فهد (١٤٢٧). أثر استخدام التعليم الإلكتروني على مستوى التحصيل الدراسي والقدرات العقلية والاتجاه نحو مادة العلوم لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة. **مجلة جامعة الملك سعود، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية**(٣)، ١(٢٠)، ٦٧٥- ٧١٥.

الحسناوي، موفق عبد العزيز (٢٠٠٧). دراسة مقارنة لأثر استخدام بعض تقنيات التعليم الالكتروني في تدريس أساسيات الإلكترونيك في تحصيل الطلبة وتنمية تفكيرهم العلمي. **مجلة علوم إنسانية** ٣٥، استخرجت بتاريخ ٢٠ أغسطس ٢٠٠٨ من http://www.ulum.nl/c89.html

حسين، ثائر (٢٠٠٧). **الشامل في مهارات التفكير**. عمان: ديبونو للطباعة والنشر والتوزيع.

الحوامدة، عبد الرحمن محمود (٢٠٠٥). **أثر استخدام إستراتيجيتي العمل المخبري البنائي ودورة التعلم في تنمية مهارات التفكير العلمي والتحصيل لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن**. رسالة دكتوراه غير منشورة، تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم، جامعة عمان العربية.

الخضر، فاطمة محمد (٢٠٠٨). **أثر استخدام الأنشطة التفاعلية المدعمة بالوسائط المتعددة في التعليم عن بعد على التحصيل الأكاديمي والاحتفاظ بالمعلومات ودرجة الرضا في مقرر جامعي**. رسالة ماجستير غير منشورة، قسم التعليم والتدريب عن بعد، جامعة الخليج العربي، مملكة البحرين.

الخليفة، هند بنت سليمان (٢٠٠٤). **الاتجاهات و التطورات الحديثة في خدمة التعليم الإلكتروني دراسة مقارنة بين النماذج الأربع للتعليم عن بعد**. ورقة عمل مقدمة لندوة مدرسة المستقبل. كلية الحاسب ونظم المعلومات، جامعة الملك سعود. استخرجت بتاريخ ١٣ سبتمبر ٢٠٠٨ من http://www.psso.org.sa/arabic/pssolibrary/nadwa03/papers/nadwat25.pdf

ديبونو، إدوارد (٢٠٠٧). **قبعات التفكير الست.** ترجمة شريف محسن، مصر: نهضة مصر للطباعة والنشر.

الراضي، أحمد صالح (١٤٢٩/ب). **المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الالكتروني.** ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الالكتروني الأول في التعليم العام. وزارة التربية والتعليم، الرياض، المملكة العربية السعودية. استخرجت بتاريخ ٣ مارس ٢٠٠٩ من /http://www.scribd.com/doc/11923359

الراضي، أحمد صالح (١٤٢٩/أ). **أثر استخدام تقنية المعامل الافتراضية على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي(قسم العلوم الطبيعية) في مقرر الكيمياء في منطقة القصيم التعليمية.** رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الرياض: جامعة الملك سعود.

الربضي، إنصاف جورج سلامة (٢٠٠٧). **أثر التدريس باستخدام الأسئلة السابرة في التحصيل في مادة الفيزياء وتنمية التفكير العلمي لدى طلبة المرحلة الأساسية في الأردن.** رسالة دكتوراه غير منشورة، فلسفة في التربية، تخصص مناهج وطرق تدريس العلوم، كلية الدراسات التربوية، عمان: جامعة عمان العربية.

زكريا، فؤاد (١٩٨٧). **التفكير العلمي.** الكويت، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب.

الزهراني، عماد جمعان (١٤٢٣). **أثر استخدام صفحات الشبكة العنكبوتية على التحصيل الدراسي لطلاب مقرر تقنيات التعليم بكلية المعلمين بالرياض.** رسالة ماجستير غير منشورة، قسم الوسائل وتكنولوجيا التعليم، كلية التربية، الرياض: جامعة الملك سعود.

زيتون، حسن حسين (٢٠٠٥). **رؤية جديدة في التعليم، التعلم الالكتروني المفهوم، القضايا، التطبيق، التقييم**. الرياض: الدار الصولتية للتربية.

زيتون، عايش والزعبي، طلال (١٩٨٦). أثر استخدام المختبر على تنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة الثاني الثانوي العلمي في الأردن، الكويت. **المجلة التربوية** ٣ (٩).

زيتون، عايش محمود (٢٠٠٧). **النظرية البنائية واستراتيجيات تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

زيتون، عايش محمود (٢٠٠٨). **أساليب تدريس العلوم**. عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

السبحي، عبد الحي بن أحمد (٢٠٠٧). **استراتيجيات التعلم الحديثة، التعلم الذاتي**. استخرجت بتاريخ ٢٤ مارس ٢٠٠٩ من http://www.dafatir.com/vb/showthread.php?s=2d4370108b834d860394a22ddaf613a6&t=2712

السرور، ناديا هايل (٢٠٠٥). **تعليم التفكير في المنهج المدرسي**. عمان: دار وائل.

سعادة، جودت أحمد (٢٠٠٨). **تدريس مهارات التفكير**. عمان: دار الشروق.

السعدي، انتصار زكي (٢٠٠٤). **أثر تدريب الطالبات على مهارات التعلم التعاوني في فهمهن للمفاهيم العلمية وقدرتهن على التفكير العلمي**. رسالة دكتوراه غير منشورة في التربية، كلية الدراسات العليا، الأردن، عمان: جامعة عمان العربية.

شاهين، جميل و حطاب، خولة (٢٠٠٤). **المختبر المدرسي ودورة في تدريس العلوم**. عمان: دار عالم الثقافة.

الشايع، فهد سليمان (٢٠٠٦). واقع استخدام مختبرات العلوم المحوسبة في المرحلة الثانوية واتجاهات معلمي العلوم والطلاب نحوها. **مجلة جامعة الملك سعود، (١٩)، العلوم التربوية والدراسات الإسلامية (١)**، جامعة الملك سعود، الرياض: النشر العلمي والمطابع.

شديفات، يحيى و أرشيد، طارق (٢٠٠٦). أثر استخدام الحاسوب والانترنت في تحصيل طلاب الصف الثامن الأساسي في مبحث العلوم مقارنة بالطريقة التقليدية في محافظة المفرق. جامعة آل البيت، مديرية التربية والتعليم، الأردن، **مجلة جامعة الشارقة للعلوم الإنسانية**، العدد (٢).

الشربيني، فوزي و الطناوي، عفت (٢٠٠٦). **الموديولات التعليمية مدخل للتعلم الذاتي في عصر المعلوماتية**. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

شواهين، خير (٢٠٠٥). **تنمية مهارات التفكير في تعلم العلوم**. عمان: دار المسيرة.

عبيدات، ذوقان (٢٠٠٦). **البحث العلمي أساليبه وأدواته**. الرياض: مكتبة الشقري.

عبيدات، ذوقان (٢٠٠٣). **الفضائيات والانترنت معالجة السلبيات لدى الناشئة تعزيزا للايجابيات**. مكتب التربية العربي لدول الخليج.

عبيدات، ذوقان وأبو السميد، سهيلة (٢٠٠٥). **استراتيجيات التدريس في القرن الحادي والعشرين**. عمان: دار ديبونو للنشر والتوزيع.

عبيدات، ذوقان وأبو السميد، سهيلة (٢٠٠٧). **الدماغ والتعلم والتفكير**. عمان: دار الفكر للنشر والتوزيع.

عرنكي، رغدة ميشيل إلياس (٢٠٠٦). **أثر برنامج تدريبي وفق نموذج مارزانو للتدريب على مهارات التفكير في العمليات المعرفية وفي التحصيل لدى طلبة كلية الهندسة التكنولوجية**. رسالة دكتوراه غير منشورة في علم النفس التربوي، الجامعة الأردنية.

العفون، نادية حسين (٢٠٠٧). **أثر الوسائط المتعددة في التحصيل وتنمية دافعية طالبات الصف الثاني متوسط نحو مادة الكيمياء، كلية التربية**. جامعة بغداد، العراق. استخرجت بتاريخ ١١ اكتوبر ٢٠٠٩ من http://209.85.229.132/search?q=cache:cb9OrmD5qKAJ:www.damasuniv.shern.net

العقيل، ناصر والغامدي، حسن والرشيد، عبد العزيز والراجح، صالح والقريشي، خالد والضلعان، أحمد وآخرون (١٤٢٤). **تفعيل دور المختبرات التعليمية في عمليتي التعليم والتعلّم**. إدارة التقنيات التربوية، الإدارة العامة للتقنيات التربوية والمعلوماتية، الرياض. استخرجت بتاريخ ١١ أكتوبر ٢٠٠٩ من http://apschoolslabs.mge.gov.sa/

عليمات، سلمان معيش عبد الله (٢٠٠٧). **أثر إستراتيجية قائمة على ما وراء المعرفة في اكتساب المفاهيم الكيميائية ومهارات التفكير العلمي لدى طلاب المرحلة الثانوية في الأردن**. رسالة دكتوراه غير منشورة، فلسفة في التربية، تخصص مناهج وطرق تدريس، جامعة عمان العربية للدراسات العليا.

لبيب، رشدي (١٩٨٦). **معلم العلوم، مسئولياته– أساليب عمله– إعداده– نموه العلمي والمهني**. ط٢، القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

المبارك، أحمد بن عبد العزيز (٢٠٠٥). **أثر التدريس باستخدام الفصول الافتراضية عبر الشبكة العالمية الانترنت على تحصيل طلاب كلية التربية في تقنيات التعليم والاتصال بجامعة الملك سعود.** رسالة ماجستير غير منشورة، تخصص وسائل وتكنولوجيا التعليم المملكة العربية السعودية: جامعة الملك سعود.

المحيسن، إبراهيم بن عبد الله (١٤٢٣) **التعليم الالكتروني ترف أم ضرورة؟** ورقة عمل مقدمة لندوة مدرسة المستقبل جامعة الملك سعود، استخرجت بتاريخ ٦يوليو ٢٠٠٩ من http://209.85.229.132/search?q=cache:px2aitMXP0cJ:wwww.ksu.edu.sa/seminars/future-school/Papers/AlMuhaisin1Paper.rtf

مراد (٢٠٠٩). **المختبر الافتراضي المصري.** مقالة استخرجت بتاريخ ٧ يونيه ٢٠٠٩ من http://www.minshawi.com/vb/t6515.html

مركز تنمية الموارد البشرية (٢٠٠٧). **تقرير دراسة TIMSS الثالثة.** عمان، الأردن. استخرجت بتاريخ ٤ ابريل ٢٠٠٨ من http://arabtimssundp.org/01_Default.aspx?id=MainPage1&tar=01_default.aspx

مصطفى، فهيم (٢٠٠٥). **الطفل وأساسيات التفكير العملي، مدخل إلى التجريب وتعلم التكنولوجيا في مرحلة التعليم الأساسي.** القاهرة: دار الفكر العربي.

النبهان، موسى (٢٠٠٤). **أساسيات القياس في العلوم السلوكية.** عمان: دار الشروق للنشر والتوزيع.

النجدي، أحمد و راشد، علي و عبد الهادي، منى (٢٠٠٥). **اتجاهات حديثة لتعليم العلوم في ضوء المعايير العالمية وتنمية التفكير والنظرية البنائية.** القاهرة: دار الفكر العربي.

نشواتي، عبد المجيد (١٩٩٦). **علم النفس التربوي**. اربد: دار الفرقان.

وزارة التربية والتعليم (١٤١٩). **دليل المعلم، وزارة التربية والتعليم**. الرياض: مطابع العصر.

وزارة التربية والتعليم (٢٠٠٤). **دليل المعلم لتنمية مهارات التفكير**. وزارة التربية والتعليم، الرياض.

ياسين، واثق و راجي، زينب و راجي، رقية (٢٠٠٩). **تصميم مختبر الفيزياء بالمحاكاة التجريبية الافتراضية كبيئة تفاعلية**. مؤتمر دمشق للتعليم الالكتروني، سوريا. استخرجت بتاريخ ٢ ديسمبر ٢٠٠٩ من

http://www.damasuniv.shern.net/faculties/edu/images/stories/news/t1.htm

ثانيا: المراجع الأجنبية:

Abbas, Orellana, Rolandi & Romagnoli (2005). *Experiential engineering e-learning: the concept of soft reaction*. Singapore: Nanyang Technological University. Australia, Sydney: University of Sydney

Akpan, J. (2001). Which comes first: computer simulation of dissection or a traditional laboratory practical method of dissection. Joseph's College, *Electronic Journal of Science Education,* 6 (4) June 2002, Retrieved, September 21, 2008 from: http://ejse.southwestern.edu/original%20site/manuscripts/v6n4/articles/art01_apkan/akpan.PDF

Alajab, A., M., (2007). *Instructional design*. College of Graduate Studies, Arabian Gulf University.

Al-Ahmadi, F., M., (2008*). The development of scientific thinking with senior school physics students*. A thesis submitted in fulfilment of the requirements for the degree of Doctor of Philosophy (PhD), University of Glasgow, Retrieved, September 29, 2008 from: http://theses.gla.ac.uk/241/

Alexander, B., & Konstantinos, M., (2004). *Virtual laboratory concept for engineering education dept. of Ferrous Metallurgy*. Germany, Intzestr, RWTH Aachen University, Retrieved, April 15, 2009 from:http://meveus.iehk.rwthaachen.de/moodle/file.php/1/homepage/papers/117_iCEER_2004.pdf

Avradinis ,N., Vosinakis, S.,& Panayiotopoulos, T., (2001). *Using virtual reality techniques for the simulation of physics experiments*. Piraeus, Greece.

Banerji, A., & Bhandari, R., (1996). *Virtual laboratory in engineering education and training.* workshop on conference on Artificial Intelligence, Cairns, Australia.

Barnett, J., (2004*). Learning theory*. College of Graduate Studies, Arabian Gulf University.

Bhargava, Antonakalis, Cunningham, & Zehnder. (2005). *Web-based virtual torsion laboratory, Department of Theoretical and Applied Mechanics*. Cornell University, Ithaca, New York.

Blanchard, R.E., Moron-Garcla, S.D. and Bates, M.R. (2006*). Converting the physical to the virtual: providing a laboratory experience for distance learners in engineerin.* Department of Electronic and Electrical Engineering, Loughborough University, UK.

Bosman ,Kelli.(2002*). Simulation – based e–learning web-based virtual torsion laboratory*. Syracurs university

Carnevale, D., (2003). The virtual lab experiment. *Chronicle of Higher Education,* 49 (21), pA30, 1-13. Retrieved, September 26, 2008 from:http://search.epnet.com.libproxy.csun.edu:2048/login.aspx?direct=true&db=afh&an=9079912

Dalgarno,b; Bishop,A & Bedgood Jr,D (2003). *The potential of virtual laboratories for distance education science teaching : Reflections from The Development and Evaluation of a Virtual Chemistry Laboratory*, Uni Serve Science Improving Learning Outcomes Symposium Proceeding, Charles Sturt University.

Drennan, J., Pisarski, A., Kennedy, J.,(2005). Factors effecting student attitudes toward flexible online learning in management education. Queensland University of Technology, Australia University of

Queensland, Australia Central Queensland University, *Australia The Journal of Educational Research.*

Fraenkel, J., & wallen, N., (2006). *How to design and evaluate research in education.* 6th ed.

Gercek, G., & Saleem, N., (2007). *Transforming traditional labs into virtual computing labs for distance education*. MIS Department, University of Houston-Clear Lake, Houston, Texas, USA

Grange, S., (2005). *A Virtual university infrastructure for orthopaedic surgical training with integrated simulation*. to the university of Exeter as a thesis for the degree of doctor of philosophy in engineering and computer science.

Holbrook, Neil J., & Devonshire, E., (2005*). Simulating scientific thinking online: an example of research-led teaching*. Department of Physical Geography, Macquarie University, University of Sydney, Sydney, Australia

Jensen, N.; Voigt, G.; Nejdl, W., & Olbrich, S., (2004). Development of a virtual laboratory system for science education. *Interactive Multimedia Electronic Journal of Computer-Enhanced Learning.* Retrieved, april 28, 2009, from: http://imej.wfu.edu/articles/2004/2/03/index.asp

Kanesan, R., & Sh Rosfashida, S., (2005). Virtual laboratories in engineering education. Open University Malaysia, *Asian Journal of Distance Education*

Kuhn, Deanna & Dean, David (2005). *Is developing scientific thinking All About Learning to Control Variables?* Columbia

Martinez-Jimenez, Varo-Martinez, Pedros-Perez, Garcia-Martinez & Posadillo Sanchez de Puerta. (2006*). Application of simulation and interactive virtual laboratories in university teaching of physics and chemistry in a project for establishment of ECTS credits in the E.P.S.* of the university of Cordoba, Universidad de Cordoba, Spain.

Mongham, J., Bernardiono, S., & Clement, J., (1999). Use of computer simulation to develop mental simulations for understanding relative motion concepts. Int. *Journal. Science. Education*.,21(9),921-944.

Nagy, S., Siemek, j., (2006). *Virtual labs in leonardo da vinci "*CELGAS" e-learning project.

Paul , R., & Elder, L., (2003). *scientific thinking*. Retrieved December 8, 2009, from:

http://www.criticalthinking.org/files/SAM-ScientificThinking1.pdf

Reid, N., (2000). The presentation of chemistry logically driven or applications-led? Chemistry Education: *Research and Practice in Euroup*, 1(3), 381-392.

Reid, N., & Serumola, L., (2007). Scientific enquiry: The Nature and Place of Experimentation: some recent evidence. *Journal of Science Education,* 7(2), 91

Reif, F., & Scott, L., (2003). *Teaching scientific thinking skills: Students and computers coaching each other*. Center for Innovation in Learning, Carnegie Mellon University Pittsburgh.

Report of the Expert Meeting on Virtual Laboratories, UNESCO. (2000). Paris. Retrieved, December 15, 2008, from:

http://74.125.155.132/scholar?q=cache:PfcRyFwXS3gJ:scholar.google.com/

Schafersman, S., (1997). *An Introduction to Science: Scientific Thinking and the Scientific Method*. Miami University. Retrieved April 14, 2008, from: http://www.muohio.edu/~schafesd/documents/intro-to-sci.htmlx

Schauble, L., (2003). *Scientific thinking: More on What Develops*. Vanderbilt University, Nashville, Tenn., USA

Serumola, L., B., (2003). *A Study of scientific thinking with young adolescents*. University of Glasgow, Glasgow

Sok, Z., (2006). *Modeling and simulation concepts in engineering education: Virtual Tools Do_gu_s University*. Electronics and Communication Engineering Department, Istanbul-TURKEY

Thompson, L.,Yu Ku, H., (2005). *Chinese graduate students' experiences and attitudes toward online learning*. University of Northern Colorado, USA

The Effect of Virtual Lab on Scientific Thinking, Achievement and Students' Satisfaction of learning physics for high school in Saudi Arabia

Abstract

This study aimed at testing the effect of teaching using virtual labs for on improving the Scientific Thinking, achievement, and satisfaction of learning in physics for the third grade of high schools in the kingdom of Saudi.

Three hypotheses were tested:

a- Teaching by virtual labs improves the Scientific Thinking of the students compared to their peers who study through the real labs.

b- Teaching by virtual labs improves the students' achievement compared to their peers who study through the real labs.

c- Teaching by virtual labs improves students' satisfaction of learning physics compared to their peers who study through the real labs.

The researcher followed the experimental method using the Solomon Four-Group Design to verify the validity of the hypotheses. The study's sample was consisted of 77 student of four classes, two classes represented the control group of (39 students), and two represented the experimental groups of (38 students).

The researcher applied pre-test for the scientific thinking, and achievement on one class of the control group, and one class of the experimental group. Then she applied a post-test for scientific thinking, and achievement on all classes, as well as satisfaction measurement after processing to all classes. The results revealed the following:

a- No significant statistic differences were found concerning the scientific thinking between the two groups.
b- significant statistic differences were found for the experimental groups in the achievement.
c- No significant statistic differences were found concerning the third hypotheses.

Recommendations has been introduced based on results.