جـــامـعـة الـــشـرق الأوسـط
MIDDLE EAST UNIVERSITY
Amman - Jordan

أثر المختبرات الافتراضية على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن نحو تعلمها

The Effect of Virtual Laboratories on the Achievement of Secondary School Students in Chemistry and Their Motivation towards Learning It

إعداد

ايناس سالم إبراهيم شحادة

إشراف

الدكتور فادي عبد الرحيم عودة

قدّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في التربية

تخصص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم

قسم التربية الخاصة وتكنولوجيا التعليم

كلية العلوم التربوية

جامعة الشرق الأوسط

كانون أول، 2021

تفويض

انا **ايناس سالم ابراهيم شحادة**، أفوّض جامعة الشرق الأوسط بتزويد نسخ من رسالتي ورقيًا والكترونيًا للمكتبات، أو المنظمات، أو الهيئات والمؤسسات المعنية بالأبحاث والدراسات العلمية عند طلبها.

الاسم: ايناس سالم ابراهيم شحادة.

التاريخ: 27 / 12 / 2021.

التوقيع:

قرار لجنة المناقشة

حثة: ايناس سالم ابراهيم شحادة.

جيزت بتاريخ : 27 / 12 / 2021.

ضاء لجنة المناقشة:

الاسم	الصفة	جهة العمل	التوقيع
.الرحيم عودة	مشرفًا	جامعة الشرق الأوسط	
.الفتاح العساف	عضوًا من داخل الجامعة ورئيسًا	جامعة الشرق الأوسط	
حمد تيسير" السمكري	عضوًا من داخل الجامعة	جامعة الشرق الأوسط	
فتحي هارون	عضوًا من خارج الجامعة	الجامعة الأردنية	

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين وبه نستعين على أمور الدنيا والدين. أشكر الله تعالى أن منّ علينا بتمام عِلمه، لنعمل به وننتفع وننفع به ومنَّ عليّ بتمام رسالتي.

عن أبي هريرة رضي الله عنه أن رسول الله صلى الله عليه وسلم قال: (من سلك طريقاً يلتمس فيه علماً سهَّل الله له به طريقاً إلى الجنَّة) «رواه مسلم».

وإنني في هذا المقام إذ أتقدم ببالغ الشكر والتقدير **للدكتور الفاضل فادي عبدالرحيم عودة** لجهوده المبذولة وعِلمه الذي لم يبخل به، وتعاونه الدائم معي لإنجاز هذه الرسالة.

ولا أنسى جميع أساتذتي الكرام الذين كانوا نعم الموجّهين والمعلمين لي طيلة فترة دراستي، فلكم جميعاً أصدق التحيات والشكر العميق. كما أتقدّم لجميع أعضاء لجنة المناقشة بجزيل الشكر والامتنان لجهودهم المبذولة لإتمام الرسالة على أكمل وجه. وأتقدّم بالشكر الجزيل **للمعلمة منى أحمد حاوي** من مدرسة الطيبة على ما قدّمته لي من تسهيلات لإتمام تطبيق رسالتي على طلابها، فجزاهم الله عني خير الجزاء.

الباحثة

ايناس سالم شحادة

الإهداء

إلى من قال فيهما الحق " واخفض لهما جناح الذل من الرحمة وقل ربي ارحمهما كما ربياني صغيرا"

(الاسراء: 24).

إلى من هم لفؤادي مهجتي ولحياتي خير أنس وبهاء ومن شاطرني الالم والامل وأشعل شموع التضحية حباً وكرامة شريك حياتي.

إلى شغفي في الوجود احبائي أبنائي، الذين اقتطعت من وقتهم الكثير، ولطالما قصرت تجاههم لأجل دراستي.

إلى الايادي المخلصة التي ساعدتني اساتذتي الكرام.

الباحثة

ايناس سالم شحادة

فهرس المحتويات

الموضوع **الصفحة**

العنوان .....أ
تفويض ..... ب
قرار لجنة المناقشة .....ج
شكر وتقدير .....د
الإهداء .....هـ
فهرس المحتويات ..... و
قائمة الجداول.....ح
قائمة الملحقات .....ط
الملخّص باللغة العربية .....ي
الملخّص باللغة الإنجليزية .....ك

الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة 1
مشكلة الدراسة 4
أهداف الدراسة وأسئلتها 5
فرضيات الدراسة 5
أهمية الدراسة 6
مصطلحات الدراسة 6
محددات الدراسة 9

الفصل الثاني: الأدب النظري والدراسات السابقة

أولا: الأدب النظري 10
المحور الأول: التعليم الافتراضي والمختبرات الافتراضية..... 10
المحور الثاني: الذكاء الاصطناعي..... 24
ثانياً: الدراسات السابقة ذات الصلة 27
ثالثاً: التعقيب على الدراسات السابقة 34

الفصل الثالث: الطريقة والإجراءات

مجتمع الدراسة 37
أفراد الدراسة 37
منهجيّة الدّراسة 38
تصميم الدّراسة 39
أدوات الدراسة 40
أولًا: اختبار تحصيلي في وحدة حالات المادة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي. 40
صدق أداة الدّراسة (الاختبار التّحصيليّ) 41
ثبات أداة الدراسة (الاختبار التّحصيليّ) 44
ثانيًا: مقياس الدّافعيّة لتعلّم الكيمياء 44
صدق مقياس الدّافعيّة لتعلّم الكيمياء 45
ثبات مقياس الدّافعيّة لتعلّم الكيمياء 45
متغيرات الدّراسة 46
إجراءات الدراسة 48
المعالجة الإحصائيّة 50

الفصل الرابع: نتائـج الدراسـة

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول 51
النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني 55

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول 60
مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني 63
التوصيات 65
المقترحات 65

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية 67
ثانياً: المراجع الأجنبية 72
الملحقات 76

قائمة الجداول

رقم الفصل- رقم الجدول	محتوى الجدول	الصفحة
1-3	توزيع أفراد عينة الدّراسة على المجموعة الضّابطة والمجموعتين التّجريبيّتين	38
2-3	جدول المواصفات التّوزيع النّسبيّ لأسئلة الاختبار التحصيلي في الكيمياء في ضوء الوزن النّسبيّ لموضوعات الوحدة والوزن النّسبيّ للمستويات المعرفيّة	41
3-3	معاملات الصّعوبة والتمّييز لأسئلة الاختبار التّحصيلي في وحدة حالات المادّة من مبحث الكيمياء.	43
4-3	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين الضّابطة والتّجريبيّة في الاختبار التّحصيليّ القبليّ في مبحث الكيمياء.	46
5-3	تحليل التّباين الأحادي (One Way ANOVA) لفحص الفروق في المتوسّطات الحسابيّة بين المجموعات.	47
6-4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي لوحدة حالات المادة من مبحث الكيمياء	52
7-4	تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لدرجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية الأولى والتجريبية الثانية في الاختبار التحصيلي في الكيمياء.	53
8-4	اختبار بونفيروني (Bonferroni) للمقارنات المزدوجة (Pairwise Comparisons) لدرجات أفراد المجموعات الضابطة والتجريبية الأولى والتجريبية الثانية في اختبار الكيمياء.	54
9-4	المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لتقديرات عينة الدراسة على فقرات الاستبانة التي تقيس أثر استخدام المختبرات الافتراضية على دافعية طالبات المرحلة الثانوية لتعلم الكيمياء في الأردن، مرتبة تنازلياً وفق فقراتها	56
10-4	نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) للكشف عن دلالة الفروق في تقديرات مجموعات الدّراسة على مقياس الدّافعية لتعلّم الكيمياء	58
11-4	نتائج المقارنات البعدية بطريقة "شيفيه" "Scheffe" للكشف عن مصدر الفروق في تقديرات مجموعات الدّراسة (الذكاء الاصطناعي AI، التصوير المرئي 3D ، المختبر الواقعي) على مقياس الدافعية لتعلّم الكيمياء.	59

قائمة الملحقات

الرقم	المحتوى	الصفحة
1	كتاب رسمي مقدم لحصر النواقص واحتياجات المختبرات من المواد الكيميائية.	77
2	كتاب رسمي لإتلاف مواد كيميائية منتهية الصلاحية تشكل خطورة على الطلاب.	78
3	تحليل محتوى وحدة حالات المادّة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثّانويّ.	81
4	قائمة بأسماء السادة المحكمين لأدوات الدراسة.	82
5	الاختبار التّحصيليّ في وحدة حالات المادّة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثّانويّ خرج بصورته الأولية (اختبار للتحكيم)	84
6	الاختبار التّحصيليّ في وحدة حالات المادّة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثّانويّ خرج بصورته النهائية	97
7	الاستبانة بصورتها الأولية. (استبانة تحكيم)	107
8	الاستبانة بصورتها النهائية.	112
9	كتاب تسهيل مهمة من جامعة الشّرق الأوسط.	114
10	موافقة رسمية من وزارة التربية والتعليم لتنفيذ الدّراسة.	115
11	موافقة رسمية من مديرية التعليم للواء القويسمة لتطبيق الدّراسة.	116
12	خطة تدريسيّة لوحدة حالات المادّة بالأسلوب الاعتيادي.	117
13	خطة تدريسيّة لوحدة حالات المادّة باستخدام المختبر الافتراضي القائم على الذّكاء الاصطناعي.	118
14	خطة تدريسيّة لوحدة حالات باستخدام المختبر الافتراضي القائم على التّصوير المرئيّ	119
15	صور لتطبيق الدراسة	120

أثر المختبرات الافتراضية على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن نحو تعلمها

إعداد: ايناس سالم ابراهيم شحادة

إشراف: الدكتور فادي عبد الرحيم عودة

الملخّص

هدفت الدراسة لاستقصاء أثر المختبرات الافتراضية على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن نحو تعلمها، ولتحقيق هدف الدراسة تم استخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي وتم اختيار أفراد الدراسة بالطريقة القصدية، والتي تكونت من (90) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي العلمي في مدرسة الطيبة الثانوية الشاملة، تكونت العينة من ثلاث مجموعات: التجريبية الأولى من (29) طالبة تم تدريسها باستخدام المختبر الافتراضي القائم على الذكاء الصناعي AI، والمجموعة التجريبية الثانية من (32) طالبة تم تدريسها باستخدام المختبر القائم على التصوير المرئي 3D، والمجموعة الضابطة وتكونت من (29) طالبة تم تدريسها باستخدام المختبر الاعتيادي. ومن أجل تحقيق هدف الدراسة، تم إعداد أداتي الدراسة الاختبار التحصيلي، ومقياس الدافعية للتعلم، وتوصلت الدراسة لوجود فروق ذات دالة إحصائية بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة تعزى لطريقة التدريس، لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

كما توصلت الدراسة ان الدافعية كانت لصالح المجموعة التجريبية .(AI,3D)

وفي ضوء النتائج، أوصت الباحثة باستخدام المختبرات الافتراضية وجميع تطبيقاتها في العملية التعليمية للمواد التعليمية.

الكلمات المفتاحية: المختبرات الافتراضية، التحصيل، الدافعية، الكيمياء.

The effect of virtual laboratories on the achievement of secondary school students in chemistry and their motivation towards learning it

Prepared by: Enas Salem Ibrahim Shehadeh

Supervised by: Dr. Fadi Abd Al-Raheem Odeh

Abstract

The study aimed to investigate the impact of virtual laboratories on the achievement of secondary school students in chemistry and their motivation towards learning it, To achieve the goal of the study, the experimental method and the quasi-experimental design were used, and the study subjects were selected by the intentional method, Which consisted of (90) female students of the first scientific secondary year at Al-Taybeh Comprehensive Secondary School, The sample consisted of three groups: the first experimental group of (29) students who were taught using the virtual laboratory based on artificial intelligence AI, The second experimental group consisted of (32) female students who were taught using the 3D visualization-based laboratory, and the control group consisted of (29) female students who were taught using the regular laboratory. In order to achieve the goal of the study, two study tools were prepared, the achievement test, A measure of motivation to learn, The study found that there are statistically significant differences between the mean scores of the study sample members due to the teaching method, In favor of the first experimental group, The study also found that the motivation was in favor of the experimental group (AI, 3D).

In light of the results, the researcher recommended the use of virtual laboratories and all their applications in the educational process of educational materials.

Keywords: Virtual Labs, Achievement, Motivation, Chemistry.

الفصل الأول
خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمة

يشهد عالمنا الحاضر تطوراً هائلاً في التكنولوجيا التقنية وبكافة القطاعات، بسبب الانفجار المعرفي الذي يحمل في طياته الكثير من التغيرات، حيث فرض هذا التطور نفسه على طبيعة الحياة التي نعيشها لتغير مسير المجالات الحياتية تلقائياً، ومنها مجال التعليم الذي هو جزء لا يتجزأ من نسيج الحياة العصرية، لذا يتوجب على النظام التعليمي مواكبة هذه التغيرات المتسارعة بدمج التكنولوجيا بالتعليم، لأنها باتت اهم معايير النجاح للعملية التعليمية، فالواقع التكنولوجي يبدو له اثراً ايجابياً على العملية التعليمية لجعلها بيئة تعليمية محفزة وتحاكي الخيال العلمي والعالم الافتراضي، وذلك من خلال المختبرات العلمية والقائمة على الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence، ويجدر بالذكر ان مصطلح الذكاء الاصطناعي ليس جديداً فهو بدأ من عام 1956 من خلال عالمي الحاسوب بجامعة ستانفورد مارفن مينسكاي Marvin Minsky وجون مكارثي John McCarthy من خلال المؤتمر الذي عقد بكلية دارتموث تحت عنوان مشروع الابحاث حول الذكاء الاصطناعي The Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence (DSRPAI) وأثناء هذا المؤتمر عرف العالمين الذكاء الاصطناعي أمام الحضور وأطلقوا هذا المصطلح بتعريفه على انه علم وهندسة صنع الآلات الذكية، وبعدها تعددت الابحاث بشتى المجالات المرتبطة بهذا المصطلح ولا زالت تتطور لهذا الوقت ويتزايد الاعتماد عليها لإحداث طفرة كبيرة بالاعتماد على التقنيات الحديثة (Haenlein & Kaplan, 2019).

كما ويؤكد (de Ridder,2019) بأن هناك العديد من الشركات حظيت في الاستفادة من تطبيقاته مثل جوجل Google، فيس بوك Facebook، شركة Yenka، شركة Crocodile Clips، ومهام الترجمة الالية والبحث التلقائي والتنبؤ بأفكار مستخدمين الصفحات الإلكترونية والمواقع، والعديد من الشركات، وبذلك تم إطلاق العديد من البرامج لخدمة التعليم.

حيث بدأ الاهتمام كبيرا باستخدام الذكاء الاصطناعي في التعليم والتحول إلى التعلم الفردي والتدريس عن بعد، ولقد تناولت العديد من الدراسات والابحاث والمؤتمرات الدولية مدى الاستفادة المتحققة من تطبيقات الذكاء الاصطناعي في التعليم، ولا سيما تعلم العلوم المجردة وإجراء التجارب العلمية الخطيرة والمكلفة ماديًا، ومن الأمثلة على هذه المؤتمرات: المؤتمر الدولي العشرين حول الذكاء الاصطناعي في التعليم Artificial Intelligence in Education 20th International Conference المنعقد في شيكاغو بالولايات المتحدة الامريكية (Isotani et al., 2019). والمؤتمر الدولي للذكاء الاصطناعي والتعليم Artificial Intelligence and Education: A Comparative Analysis of Relevant National Policies between China and Japan المنعقد في الصين عام 2021 (Guo, Y., 2021)، فأكدت هذه المؤتمرات على ضرورة تضمين التطبيقات الذكية والتقنيات الحديثة في المسار التعليمي لما يحققه من نقل نوعية التعليم لمستوى عال، وكما اقترحت مجموعة من البرمجيات والتطبيقات الداعمة للمدارس والطلاب والخدمات التعليمية المراعية للفروق الفردية لدى الطلاب، وتحقيق المساواة فيما بينهم بكسب العلم والتعلم، من خلال تقديم التعليم للمعلمين والطالبين وفقًا لاحتياجاتهم وفروقهم الفردية.

كما و تعتبر بيئة التعلم الافتراضية التفاعلية القائمة على الذكاء الاصطناعي هي البيئة الاوفر بالمعلومات الخصبة، التي تتيح للطالب فرص التفاعل والتطلع على ما هو مجرد، وما يصعب تعلمه وتجسيده بالواقع، وهذه البيئة تجسد المعرفة وتقرب المعلومة للطالب، وتُسهم في بقاء أثر التعلم عند الطلبة بكافة المواد العلمية وخاصة في مجال الكيمياء لأنه يعتمد بالجزء الأكبر على التفاعلات الكيميائية، التي يصعب تطبيقها نتيجة للسلامة العامة والتكلفة والخطورة وعدم توفر المختبرات اللازمة لإجرائها، مما ينعكس ذلك على الطلاب بتدني التحصيل والقابلية للتعلم، وجاءت المختبرات الافتراضية Virtual Laboratories وهي جزء من الواقع الافتراضي Virtual Reality لزيادة تشوق الطالب للتعلم، وتحسين دافعيته وتقريب التعليم المجرد اليه لتصبح مادة مجسدة قادراً على استيعابها والتعامل معها، مما ينعكس على التحصيل الجيد ويحقق الرضا للطالب والتقبل لفهم المادة بالشكل المطلوب، حيث ان التعليم التقليدي غير مجهز بشكل كافي لغرس مهارات التعلم العليا للطلاب، لذا تحتاج المؤسسات التعليمية إلى اعداد الطالبين لمهارات التعلم الذاتي، لتحسين مهاراتهم التعليمية وتعزيزها واعدادهم للاحتفاظ بالمعلومة لفترة اطول خارج أسوار مؤسساتهم التعليمية (Golightly & Guglielmino, 2015).

علاوةً على ما سبق، تستنتج الباحثة بأن تطبيقات الذكاء الاصطناعي تزيد التفاعل بين الطالب والمحتوى مثل تطبيق (catboat) فعندما نترك المجال للطالب بالتجارب العلمية والتفاعلات الكيميائية بكافة أشكالها، سيكون هذا من أكبر الحوافز والدافعية لديه للتعلم، وعندما نتركه يمارس العمل الخطر دون الخوف عليه، سنؤمن حينها بقدر المعرفة والوعي التي تكونت لديه ومدى احتفاظه بها، ومن هنا

تولد لدى الباحثة الرغبة في دراسة أثر المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهم للتعلم في الأردن.

مشكلة الدراسة

تنبع مشكلة الدراسة من خلال ملاحظة الباحثة في بيئة عملها بتدني التحصيل لدى الطالبات في المقررات العلمية بشكل عام وفي الكيمياء بشكل خاص، وتم التأكد من ذلك من خلال الاطلاع على العلامات للطلبة في الصفوف السابقة، وهذا انبثق عنه ضعف وتدني في مستوى الدافعية نحو تعلم الكيمياء، والتشتت أثناء الحصة كما أشارت معلمات المادة، واستنادا لتوصيات الدراسات السابقة ومنها دراسة (Amin & Ikhsan, 2021) بضرورة استخدام المختبر الافتراضي في غياب المواد الكيميائية والادوات، ودراسة (Januchta, et al, 2020) بضرورة دعم التعليم بالبيئات المتطورة التكنولوجية المحسنة للتعلم، ودراسة (عبد اللطيف، 2020) بضرورة توظيف الذكاء الاصطناعي في تدريس المواد العلمية مثل الفيزياء والكيمياء، واستنادًا على التقارير الواردة من الادارات المدرسية للباحثة من طبيعة عملها، تبين وجود نقص في درجة توافر المواد الكيميائية اللازمة لإجراء التجارب العلمية عملياً أمام الطلبة ملحق رقم (1)، وتوفر بعض المواد الخطرة داخل المدارس التي تشكل تخوفاً على المدرسة وطالباتها وكوادرها ملحق رقم (2).

ومن هذا المنطلق تسعى الباحثة للعمل على دراسة أثر المختبرات الافتراضية على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن نحو تعلمها، لتصبح محور الانطلاق في تعلمهم.

أهداف الدراسة وأسئلتها

هدفت الدراسة إلى استقصاء أثر المختبرات الافتراضية على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن نحو تعلمها، وتسعى الدراسة للإجابة عن الأسئلة الاتية:

1- هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعات (التجريبيتين والضابطة) على الاختبار التحصيلي لمبحث الكيمياء لدى طالبات الأول الثانوي تعزى لطريقة استخدام المختبر (القائم على الذكاء الاصطناعي AI، القائم على التصوير المرئي 3D، والمختبر الواقعي)؟

2- ما أثر استخدام المختبرات الافتراضية على دافعية طالبات المرحلة الثانوية لتعلم الكيمياء في الأردن؟

فرضيات الدراسة

- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الطالبات في الاختبار التحصيلي في مبحث الكيمياء للمجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI) والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D) والمجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي).
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين تقديرات طالبات مجموعات الدراسة (التجريبيتين والضابطة) على مقياس الدافعية نحو تعلم الكيمياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي.

أهمية الدراسة

تنبع أهمية هذه الدراسة من جانبين هما النظري والتطبيقي، على النحو التالي:

تكمن الأهمية النظرية للدراسة فيما يلي:

- قد تفيد نتائج هذه الدراسة في إثراء المكتبة العربية بالدراسات السابقة التي تناولت الذكاء الاصطناعي والمختبرات الافتراضية.
- قد تسهم بفتح الفرصة أمام الباحثين للبحث في ضرورة توظيف المختبرات الافتراضية للمقررات العلمية لكافة المراحل الدراسية.

وتكمن الأهمية التطبيقية للدراسة فيما يلي:

- توجيه اصحاب القرار لإعداد ورشات عمل تدريبية للبرامج المتوفرة حول مادة الكيمياء للمعلمين والطلبة.
- من المأمول ان تسهم هذه الدراسة في رفع مستوى التحصيل للطلبة والدافعية من خلال توظيف المختبرات الافتراضية.
- قد تفيد هذه الدراسة أصحاب القرار في إنشاء المختبرات الافتراضية المتعددة لتدريس مقررات العلوم كافة.

مصطلحات الدراسة

تتمثل أهم المصطلحات التي تناولتها الدراسة الحالية والتي تحتاج إلى توضيح في الآتي:

المختبرات الافتراضية (Virtual Labs)

عرفها الحازمي (2011:18) بأنها "مختبرات مبرمجة تحاكي المختبرات الحقيقية وتوفر بيئة تعلم وتعليم تفاعلية افتراضية تمكن الطلبة من إجراء تجارب معملية في مقررات الدراسة والوصول إلى الاستنتاجات في المواد العلمية ".

وتعرفها الباحثة اجرائيا على انها بيئة تعلم وتعليم افتراضية تستهدف تنمية مهارات العمل المخبري في مقرر الكيمياء لدى طالبات المرحلة الثانوية في لواء القويسمة، بحيث تتمكن الطالبة من إجراء التجارب الكيميائية، من خلال أحد المواقع على شبكة الإنترنت أو أجهزة حاسب آلي مع برمجيات علمية مناسبة، مما يحسن مستوى الفهم لديهن لوحدة حالات المادة وتقبلهن للتعلم الذاتي.

الذكاء الاصطناعي (Artificial Intelligence)

عرفها غودمان (Goodman, 2017) على أنها التكنولوجيا المتقدمة القائمة على خوارزميات متسلسلة من التعليمات المستخدمة لحل مشكلة، وضعها المبرمجون لإرشاد الاجهزة بأداء المهمات وهي اللبنات الاساسية بالعالم الرقمي ليتشابه هذا الذكاء مع الذكاء البشري وليكون قريباً من الحياة اليومية.

وتعرفها الباحثة اجرائيا بأنها بيئة مناسبة للتعلم ومن اهم مستحدثات التكنولوجيا الحديثة، التي يتم من خلالها محاكاه المقررات العلمية بشكل شبيه بالواقعي لملامسة قدرة التفكير العلمية للطلبة أثناء تدريس مقرر الكيمياء، والتشخيص الذكي لنقاط الضعف والقوة لديهم بتتبع مسارات التعامل داخل المختبرات الافتراضية، أثناء إجراء التجارب الكيميائية الافتراضية والتحويلات بين جزيئيات المواد.

التحصيل الدراسي (Academic achievement)

عرفه علام (2006) بقياس الكم المفاهيمي العلمي لدى الطلبة، وهو من أهم المؤشرات التي تعتمد عليها النظم التربوية لقياس قدرات الطلبة على جمع الدرجات ويستخدم للإشارة إلى درجة النجاح الذي يحققه الطلبة في مجال تعلمهم فهو يمثل اكتساب المعارف والمهارات بالعملية التعليمية.

وتعرفها الباحثة إجرائياً بأنه محصلة الاستجابة لمجموعات الدراسة التجريبية والضابطة من طالبات الأول الثانوي نحو تعلم مادة الكيمياء من خلال الدرجة التي ستحصل عليها الطالبات وفقاً لمقاييس الاختبار التحصيلي.

الدافعية (Motivational)

عرفها الزغول (2010) على انها اهم العوامل الرئيسية التي تقف وراء التعلم، فهي القوى المحركة التي تدفع الانسان لاكتساب الخبرات والمهارات والمعارف، وتقف وراء معظم السلوكيات الحياتية التي تعمل على تحفيز وحث الكائن البشري في اكتساب التعلم.

وتعرفها الباحثة إجرائياً اقبال الطالبات نحو التعلم وتقبل مقرر الكيمياء من خلال توظيف التكنولوجيا من خلال قياس مستوى هذه الدافعية.

حدود الدراسة

الحدود البشرية: طالبات المرحلة الثانوية للصف الأول الثانوي بالمدارس الحكومية بلواء القويسمة.

الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول للعام (2021-2022).

الحدود المكانية: مدرسة الطيبة الثانوية الشاملة للبنات.

الحدود الموضوعية: اختيار وحدة تدريسية من مقرر الكيمياء للمرحلة الثانوية الأول الثانوي الوحدة الثانية "حالات المادة ".

محددات الدراسة

ستتحدد نتائج هذه الدّراسة بمجتمعها، ودرجة استجابة طالبات المرحلة الثانوية، وبطبيعة أداتها، إذ يمكن تعميم نتائج الدّراسة على المجتمعات المشابهة لمجتمعها في ضوء صدق الأداة ومعامل ثباتها وموضوعية استجابة الطالبات على الاختبار التحصيلي.

الفصل الثاني
الأدب النظري والدراسات السابقة

يتناول هذا الفصل عرضًا للإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة بموضوع الدراسة، إذ يشتمل الادب النظري على أربعة محاور؛ المحور الأول تستعرض به الباحثة التعليم الافتراضي والمختبرات الافتراضية بمفهومها وخصائصها وتطبيقاتها والمعوقات التي تواجهها، ونبذه عن التجارب المصورة 360 درجة بتقنية ثلاثي الأبعاد 3D. واشتمل المحور الثاني على الذكاء الاصطناعي بمفهومه وعلاقته بالمختبر الافتراضي الذي تم بناءً على أساسه برنامج (Crocodile Chemistry). وعرض المحور الثالث الدافعية نحو التعلم ووظائفها ودور المعلم فيها. واشتملت الدراسات السابقة على عرض الدراسات والأبحاث العلمية السابقة المرتبطة بموضوع الدراسة، والتعقيب عليها.

أولا: الأدب النظري

المحور الأول: التعليم الافتراضي والمختبرات الافتراضية

أصبح التعليم الافتراضي ضرورة حتمية في عصر الرقمنة فقد ازداد الاهتمام والطلب في دول العالم في السنوات الأخيرة على ما يسمى بالتعليم الافتراضي Virtual Learning حيث أصبح هناك العديد من المؤسسات التعليمية التي تطرح مساقات للتعليم عن طريق الإنترنت كخيار بديل عن المساقات العادية، ليكون التعليم الافتراضي هو طريقة تعليم تساعد الطالب بالحصول على البيانات، والمعلومات، والتواصل، والتدريب من خلال شبكة الإنترنت على شكل صوت، أو صورة، أو فيديو، وبمهارة المحاكاة والتفاعل مع المقرر، مثل الجامعات الافتراضية Virtual Universities التي تعتمد بالكامل على التعليم الإلكتروني الذي تقام المحاضرات فيها عن بعد في غرف افتراضية على

الإنترنت. ولهذا اتفقت العديد من الدراسات التربوية منها دراسة سالم (2018) مع دراسة أبو فخر (2012) ودراسة خميس (2014) أهمية ومدى فاعلية التعلم الافتراضي في العملية التعليمية عن طريق شبكة الإنترنت بوساطة العديد من الأدوات التعليمية المتطورة مثل البريد الإلكتروني والمواقع الإلكترونية للمقررات الدراسية. ليتحقق التعلم الذاتي والمساعي التربوية نحو تفريد التعليم حيث يستطيع الطالب التعلم حسب قدراته ورغباته في التعليم بالاعتماد على معرفته السابقة، لإن المحتوى التعليمي بهذه الطريقة يُقدم على النحو الأفضل لتحسن الأداء والنتائج. ويضيف Valencia (2018) في دراسته أن التعلم الافتراضي يعمل على دمج التكنولوجيا في المجال التعليمي من أجل تعزيز عملية التعلم وتعزيز العلاقة بين المحتوى وأساليب واستراتيجيات التعلم التي تنمي الدافعية عند الطلبة نحو التعلم لتحقيق التفاعل في عملية التعليم.

يشير (داود، 2021) بأن التعليم الافتراضي يكون من خلال الوسائط التكنولوجية الحديثة، والتي يمتلك من خلالها الطالب القدرة على التعلم بواسطتها، ويكون دور المعلم بمثابة الموجه والمرشد نحو اسلوب التعليم الصحيح، ويتم ذلك داخل المؤسسة التعليمية أو المركز أو المنزل باستخدام أدوات الاتصال بشبكة الانترنت، ويتصف التعلم الافتراضي بخاصية التفاعل بين الطالب والمادة التعليمية المجهزة لهذا الغرض، دون اللقاء الحضوري بين الطالب والمعلم ويكون التواصل بينهما من خلال المحادثات والحوارات عبر المنصات الالكترونية، بهدف متابعة نمو الطالب وتقديم التوجيه له واتاحه الفرصة لتحسين اداءه.

كما يوضح (العنزي، 2020) بأن التعلم الافتراضي له ابتكاراً ملحوظاً في تاريخ التعليم لكونه بديلاً تربويا يساعد على تغيير سياقات التعلم التقليدي لما يقدم من فوائد ودعم للإمكانيات بالتعلم، خاصة عند دمج التعليم الالكتروني بما يناسبه من تطبيقات المحاكاة الافتراضية لتجسيد الواقع.

هناك العديد من مميزات هذه التقنية الجديدة، التي تعتمد بشكل رئيسي على إمكانيات الطالب نفسه وعلى قدرته في البحث بجهوده الشخصية عوضا عن الاعتماد الكامل على المدرسين، كما أكد Khlaisang & Chanprasitchai (2016) بأن التعلم الافتراضي يتيح الفرصة للطلبة لمتابعة تعلمهم وبشكل ميسر ومبسط ولاسيما للطلبة المهمشين والمعوقين والمحرومين من التعليم النظامي. كما يتميز التعلم الافتراضي باستخدام المحاكاة والتدريب من خلال ممارسة تجارب يصعب على الطالب ممارستها في الواقع مثل التجارب المعقدة والخطرة وخاصةً في التجارب الكيميائية التي يصعب إجراؤها لخطورتها أو لتكلفتها المادية.

ويتميز التعليم الافتراضي بالعديد من الخصائص التي تعتمد بشكل رئيسي على إمكانيات الطالب نفسه، وعلى قدرته في البحث بجهوده الشخصية عوضا عن الاعتماد الكامل على المعلم، كما أنها تتيح الفرصة للكثيرين بالحصول على الأفضل، وبالإشارة إلى اهم تلك الخصائص التي توصلت إليها دراسة (العنزي،2020) والتي جعلت من التعلم الافتراضي نقطة تحول للتعلم الرقمي فقد ساهم بزيادة فرص التعلم للجميع من كافة الافراد والاجناس وبكل الظروف للأشخاص، وهذا يفتح باب التعلم لكل من أراده، ويمتاز بمرونته بالتعليم المتزامن وغير المتزامن، اما بالتفاعل المباشر الافتراضي مع المعلم، أو من خلال التسجيلات المسبقة لأنه يعتمد بأساسه على التفاعل بين المعلم والطالب، وبهذا يولد

التعلم الذاتي ويرفع من رغبه الطالب نحو كسب المعلومة كما اشارت لذلك دراسة (Bani Ahmad, 2019).

آلية التعليم الافتراضي وتطبيقه

يقوم التعليم الافتراضي بعمله وتطبيقه على الأنظمة الحديثة والتكنولوجيا المتطورة، بتحويل النمط التعليمي من الفصول التقليدية التي تجمع المعلم مع طلابه إلى فصول افتراضية تكون فعاله لتنفيذ الدروس، واعطاؤها أما عبر الانترنت بصورة مباشرة على شكل حوارات ومحاضرات مرئية ومسموعة أو غير مباشرة عبر ملفات ارتباطية لبيانات نصية أو تصويرية أو مسموعة، ولكي يدخل الطالب إلى فصله الافتراضي يحتاج لكلمة مرور واسم مستخدم بصلاحيات محددة من المسؤول عن منصته التعليمية، ليستطيع التفاعل والمشاركة في الفصل التعليمي ولنقل الفائدة للطلبة الغير متصلين مباشرة صمم هذا النمط من التعليم لتخزين كل مجريات الفصل والاسئلة والمناقشات وإمكانية الرجوع اليها من الطلبة الراغبين بذلك (Erwin, 2019) لذلك فإن هذا النوع من التعليم يملك العديد من التطبيقات وطرق الاستخدام، منها الفصول الافتراضية والمكتبة الافتراضية والمختبرات الافتراضية ونذكرها كالاتي:

(أ) الفصول الافتراضية:

ليصبح التعليم بصورة جذابة تحتوي على المتعة والتسلية ومعايشة المعلومات لإظهار المحتوى بكيفية ثلاثية الأبعاد، بدل صفحات الكتاب الجامدة ويؤكد (الغامدي، 2018) بأنه تم استخدام الفصول الافتراضية لتنفيذ تجارب ومشاريع تعليمية متنوعة وللعمل على توفير بيئة تفاعلية للطلاب والمساهمة في فعالية التعليم.

كما يشير بسيوني (2015) على انها تقنية تعليمية عبر الانترنت توفر بيئة صفية تفاعلية يستطيع من خلالها المعلم والطالب أداء المناقشات والحوارات وطرح المعلومة والاستفسار عنها وتنفيذ الأنشطة المنهجية واللامنهجية بنفس كفاءة الفصول التقليدية الحقيقية وذلك دون التواجد المادي للأشخاص والمكان.

كما أنها نظام يتيح فرصة التفاعل بين المعلم والطالب من خلال شبكة الاتصال على الانترنت حيث يدمج بين خصائص الفصول التقليدية والالكترونية، ويتميز هذا النظام بمرونته وسهولة التعامل معه من ناحية التواجد المكاني والزماني للمعلم والطالب بما يناسب كل منهما ويستطيع الطالب التواصل المتزامن من خلال المحاورات النصية أو الصوتية أو المرئية من اجل تحقيق الحد الأمثل من الفهم والاستيعاب (سمور، 2011). بينما يرى الاحمري (2019) بأنها فصول تعتمد التقنيات لتنفيذ الدروس التي يقدم فيها المحتوى التعليمي عن بعد، وإمكانية تخزينها والرجوع لها وقت الحاجة، مع اتاحه فرصة التواصل عن بعد لعقد لقاءات متزامنة أو غير متزامنة بين الطلبة مع معلمهم أو الطلبة مع زملائهم لتقدم الدروس في أي وقت ومكان.

ولتفعيل وتنفيذ هذه الفصول فهي تحتاج مجموعة من المتطلبات لضمان نجاحها كما ذكرها (Kolegraff, 2021)

– المتطلبات التعليمية: لاختيار المقررات التي تناسب التعلم عن بعد والأنشطة المناسبة للتنفيذ عبر الانترنت مع استخدام أساليب تدريسية حديثة مواكبة للتكنولوجيا الحديثة.

- المتطلبات التكنولوجية: بكل ما يدعم عملية التنفيذ للفصل الافتراضي من شبكة الاتصال على الانترنت وأجهزة التفاعل لنقل الصوت والصورة والبرامج المناسبة للأداء وتنفيذ التفاعل مع الاخذ بعين الاعتبار مهارات الطلبة والمعلمين التكنولوجية.

- المتطلبات التنظيمية الإدارية: من خلال اعداد منصات خاصة تجمع المعلمين والطلبة بحسابات للولوج اليها وتنظيم صلاحيات دخولهم وعملهم عليها وتزويد الطلبة بالخطة الدراسية والمواد التعليمية المناسبة لهذا الفصل.

- متطلبات خاصة بالطلبة لنراعي بان طلبة الفصول الافتراضية يستقلون بأسلوب دراستهم ويختلفون عن طلبة التعليم التقليدي من حيث الاستعداد والخصائص والاقبال على التعليم، لهذا يتوجب دعم طلبة الفصول الافتراضية لرفع رغبتهم نحو التعلم والتعامل مع التكنولوجيا وامتلاكهم لتصورات إيجابية نحو التعليم الالكتروني.

اكد (الموسى والمبارك، 2007) أن للفصول الافتراضية نمطان طبقا لحالة العناصر البشرية المتصلة أو المتفاعلة أو المتواجدة على شبكة الإنترنت في الوقت الحقيقي نفسه وهما : نمط الفصول الافتراضية ذات الاتصال المتزامن وهذا النمط يشترط تواجد الطالبين مع بعضهم البعض بالوقت نفسه في بيئة الفصل الافتراضي على شبكة الإنترنت أو المعلم مع الطالب لدراسة المادة وإتاحة الموضوعات والأنشطة التعليمية وتبادلها في الوقت الحقيقي باستخدام أدوات اتصال وتفاعل يرتبط استخدامها بالوقت الحقيقي مثل المحادثة الفورية أو اللوحة البيضاء أو مؤتمرات الفيديو أو الرسائل المباشرة، وفي هذا النمط المتزامن من الفصول الافتراضية يستطيع الطالب الحصول على تغذية

راجعة فورية من المعلم أثناء دراسة موضوع التعلم. والفصول الافتراضية ذات الاتصال غير المتزامن لا يشترط تواجد الطالبين مع بعضهم البعض أو مع معلمهم بنفس الوقت في بيئة الفصل الافتراضي على شبكة الإنترنت بل يختار الطالب الوقت المناسب له، وفق جهده، ومقدرته في دراسة المادة التي يستطيع الرجوع إليها مرات عديدة متى شاء من خلال عرض الجلسات المسجلة، وفي هذا النمط غير المتزامن من الفصول الافتراضية لا يستطيع الطالب الحصول على تغذية راجعة فورية من المعلم إلا في وقت متأخر أو بعد الانتهاء من دراسة موضوع التعلم طبقا لظروف تواجد المعلم.

(ب) المكتبة الافتراضية:

العلم والمعرفة هما الركيزة الأساسية للتطوير، وقد كان وما زال الكتاب هو المصدر الأساسي للمعرفة، وكانت المكتبة كذلك هي المكان الأمثل في توفير كل ما نحتاجه من كتب، ونتيجة لتطور فلسفة المكتبات في ظل ثورة تكنولوجيا المعلومات والاتصالات. بحيث تحولت **من** خاصية التملك وإلزام المستفيدين بالذهاب إليها، لجعل سياسة المكتبات الوصول إلى المستفيد أينما كان وفي أي وقت، وهذا ما تقدمه المكتبات الافتراضية، التي تعتبر الآن من المصادر الغنية بما تحويه من الكتب والمواد السمعية والبصرية وغيرها من مصادر المعلومات المختلفة (الخضر، 2017).

ويبين خضير (2015) ان المكتبة الافتراضية تخيلية ليس لها وجود مادي وانما موقع خاص يتم التعامل معه من خلال بروتوكولات وروابط لنقل اوعية الكتب وما تحوي للمتصفح، من خلال شبكة معلومات رقمية منشرة الكترونيا سهل الوصول لها بزمن أقل وباي مكان.

وقد أشارت دراسة عبد المجيد (2017) إلى أثر استخدام المكتبة الافتراضية على تطوير مهارات التعلم لدى الطلبة، حيث تتيح للطلبة التجول داخل المكتبات بأي زمان ومكان دون قيود وبذلك تعطيهم الحرية الكاملة لتقبل وطلب العلم وتشير الدراسة إلى وجود اتجاهات إيجابية كبيرة لدى الطلبة نحو التعامل مع المكتبات الافتراضية.

(ج) المختبرات الافتراضية

من أحدث المستحدثات التكنولوجية التي جاءت امتدادا لنظام المحاكاة الالكتروني فهي تشابه المختبرات الحقيقية في نتائج تجاربها وبتنفيذها افتراضيا (Potkonjak, 2016) ذكر وودفليد (Woodfield, 2016) بأن المختبرات الافتراضية نوع من انواع الواقع الافتراضيVirtual Reality كما هي محاكاة لمختبر العلوم الحقيقي لإجراء التجارب الكيميائية، الفيزيائية، مجال الاحياء وعلوم الارض بربط الجانب العملي بالجانب النظري، وتنمية مهارات التفكير دون التأثير السلبي لأي مخاطر ممكن أن تواجه الطالب، فهي مختبرات علمية رقمية ذات سرعة عمل وطاقة تخزينية عالية وبرمجيات من خلال الحاسوب واتصالها بالشبكة العالمية، ويعتبر (راضي، 2008) المختبرات الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الالكتروني، حيث انها بيئة تعليم وتعلم افتراضية يتم تطبيق التجارب العلمية فيها بشكل افتراضي يحاكي التطبيق الحقيقي، وتكون متاحة من خلال الأقراص المدمجة أو الاتصال على أحد مواقع شبكات الانترنت، وتشير بجيلي (2019) بأن محاكاة المختبرات المبرمجة للحقيقة تمكن من خلالها الطالب إجراء التجارب عن بعد لأكثر من مرة وتعوض بذلك غياب الأجهزة المعملية والمواد، وكما يمكن تغطية معظم الأفكار والتجارب بالمقرر افتراضيا وهو ما يصعب تحقيقه بالحقيقة نظرا لضيق الوقت العملي وعدد المختبرات وتجهيزاتها.

كما وتعد تكنولوجيا المعامل الافتراضية من أهم المستحدثات التكنولوجيا التي تساعد على ضمان التعلم التفاعلي وتضمن نشاط الطالب أثناء التعلم، حيث تعد بمثابة محاكاة واقعية لمختبرات العلوم التقليدية في المدارس ويشعر الطالب فيها كأنه في مختبر حقيقي، لديه كل الامكانيات والأدوات التي يستخدمها لإجراء التجارب ولهذا فقد تميزت المختبرات الافتراضية بمميزات اكدها المركز القومي للتعليم الالكتروني بالمجلس الأعلى للجامعات المصرية (2010)، منها دعم الاقتصاديات الضعيفة بتوفير المواد المستهلكة مثل الكيماويات والوسائل المعملية ومكونات التجارب، تحقيق الشراكة في بناء وتطوير المختبرات الافتراضية يدعم العملية التعليمية ويقلل من كلفتها ويساهم في التعاون وتبادل الأفكار والمساهمة في استخدام الأجهزة باهظة التكلفة. وعدم تأثر المستخدم بنوع البرمجيات أو الأجهزة المستخدمة حيث أن البرامج المستخدمة صالحة لكل النظم.

ويمكن استخدام المختبر الافتراضي كما يرى هيرغا وجرميك ودينيفسكي (Herga,Gemek and Dinevski,2014) في إجراء التجارب التي يصعب إجراؤها بسبب التكلفة الاقتصادية والحدود المكانية والوقت. حيث توفر إمكانية إجراء التجارب المعملية التي يصعب تنفيذها في المعامل الحقيقة بسبب خطورتها على الطالب وإتاحتها في كل الأوقات مثل تجارب الطاقة النووية أو الكيمياء أو البيولوجيا الحيوية أو غيرها. أو التجارب التي لا يمكن من إجراء العرض المرئي لبياناتها وهذا ما تؤكده دراسة ساري أي ويلماز (Sari ay and Yilmaz, 2015) إلى أن استخدام المختبر الافتراضي يسهل عملية إجراء التجارب الصعبة والطويلة والمعقدة والمكلفة. وبعض التجارب التي يستحيل القيام بها في المختبرات الاعتيادية.

ومن اهم الشركات التي اطلعت مختبرات افتراضية هي شركة ارتيبا (Aertia) التي اطلقت المختبر الافتراضي Crocodile Chemistry الصادر عن Crocodile Clips الذي تم استخدامه في هذه الدراسة على انه مختبر كيميائي للمحاكاة و نمذجة التجارب والتفاعلات بأمان وسهولة، تقوم على سحب المواد الكيميائية والمعدات والأواني الزجاجية من أشرطة الأدوات الموجودة على جانب الشاشة، ودمجها كما يريد المستخدم، واختيار الكميات والتراكيز التي يريدها حيث يتم تصميم التفاعلات بدقة بمجرد خلط المواد الكيميائية ورسم الرسوم البيانية لتحليل البيانات من التجربة، وتتيح عرض التجربة باستخدام الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد، حيث تمت برمجته بلغات visual studio التي تتعامل مع الواجهات الرسومية GUI، حيث يتضمن أحدث إصدار 63 مجموعة دروس مصممة لمنهج العلوم الجديد ، مما يجعل الاستعداد للتدريس أسهل بكثير.

وفي ضوء تلك الميزات التي تميزت بها المختبرات الافتراضية يؤكد (حسن، 2015) أن التجارب المعملية الحقيقية مرتبطة بجدول مختبرات منفصل عن الفصول النظرية، ومن خلال المختبر الافتراضي يمكننا التوأمة بين الفصول النظرية والعملية مع قدرات الطالب وسرعته في التعلم والاستيعاب، وكما يمكنه من التفاعل مع زملائه في إجراء نفس التجربة بشكل متكرر ومتعدد، مما يشجع بذلك على جذب اهتمام الطلاب ويشجعهم على اندماجهم في عملية التعليم.

وكما اكدت العديد من الدراسات السابقة على فاعلية المختبرات الافتراضية في العملية التعليمية والتي تضمن تفاعل الطالب وخاصة في التجارب العملية التي من الصعب تنفيذها، وكما أن للمواد العلمية ارتباطًا وثيقًا مع المستحدثات التكنولوجية ومن هذه الدراسات فونغ وآخرون ,Fung et al

(2019)، دي فريس ومايو (de Vries and May, 2019)، بجيلي (2019)، لي وآخرون (Lee, et al, 2020)، آمين وإخسان (Amin, & Ikhsan, 2021).

المكونات الرئيسية للمختبرات الافتراضية:

وتقوم على مكونات رئيسية اساسية كما ذكر (البياتي، 2006)، (Sari ay and Yilmaz, 2015)، (Potkonjak, 2016)، (بجيلي، 2019) وهي:

- جهاز الحاسوب: يحتاجها الطالب والمعلم لتثبيت البرنامج الخاص بالمختبر الافتراضي إذا كان من النوع بالأقراص المدمجة، أو من خلاله الاتصال بمواقع شبكة الانترنت للعمل على التجارب المتاحة على المواقع المخصصة لذلك عن بعد في أي زمان ومكان.
- الأجهزة والمعدات المخبرية الحديثة القابلة للاتصال بالحاسوب والشبكة حيث يتم العمل عليها عن بعد عن طريق تلقيها إشارات التحكم وتعديل المدخلات للقيم فيها لأداء التجربة وبدورها تقوم هذه الأجهزة برفع وارسال بيانات نتائج التجربة والقراءات والملاحظات التي تمت.

شبكة الاتصال: قناة الاتصال بين الأجهزة ببعضها وربطها بشبكة الانترنت من الضروريات للعمل على التجارب بتعاون بين الطلاب ومشاركة مع المعلم من خلال الدخول لمنصات خاصة بحسابات وصلاحيات متاحة فلذلك يجب توفر الاتصال الرقمي ذو جودة عالية لتحميل الصور والفيديو وارسال واستقبال مكونات هذه التجارب بصورة فعاله.

- برامج خاصة بالمختبرات الافتراضي: هي برامج مصممة من قبل المختصين لمحاكاة التجارب وتطبيقها بالاستعانة بتقنيات الحركة والصورة والرسوم ثلاثية الأبعاد والصوت واما ان تكون برامج

منصبة عن طريق أقراص مدمجة للعمل عليها محليا ضمن نطاق جهاز حاسوب واحد أو برامج داعمة لفتح مواقع الانترنت الخاصة بأداء التجارب الافتراضية وتسهيل العمل على هذه التجارب بصورة جاذبة ومشوقة للطلاب، مع إمكانية التكرار للتجارب وتخزين الأداء السابق عليها.

تتنوع المختبرات الافتراضية على عدة اشكال كما ذكرها أولاباريا غا (Olabarriaga,2019) هي:

المختبرات المرتكزة على التصوير ثلاثي الأبعاد 360 درجة بتقنية ثلاثي الأبعاد 3D: المختبرات الافتراضية المرتكزة على التجارب الحقيقية، حيث يرتكز على كاميرات فيديو ودمجها بالبرنامج لعرضها على الطالب من خلال نقل صورة فيديو لتطورات التجربة الحقيقية، وهي مختبرات لا تعتمد الذكاء الاصطناعي فهي فقط تصوير للواقع بتقنية ثلاثية الأبعاد ونقلها كما هي لعرض ما مجرياتها بالواقع، ولكن تم تصويرها لصعوبة مشاهدتها اما بالعين المجردة، أو لصعوبة وخطورة تكوين ظروفها، أو للتكلفة العالية لموادها فيصعب تكرارها أمام الطلبة بالقدر المستطاع.

المختبرات المرتكزة على الذكاء الاصطناعي كالاتي:

– المختبرات الافتراضية ثنائية الأبعاد، وتعتمد على برمجيات مثبتة على الحاسب الالي برمجت على أساس نماذج ومعادلات رياضية متعلقة بالمعادلات الكيميائية تحدد استخدام القيم وانواعها وهي بذلك تلبي التجارب السابقة ولا تلبي كل ما هو في المختبر الحقيقي.

– المختبرات الافتراضية ثلاثية الأبعاد، تطويراً لثنائية الأبعاد وتكون مرتكزة على البرمجيات على الجهاز الحاسب بتقنيات أعلى للرسوم والصور والصوت والرسم البيانية والرسوم المتحركة ويتعامل معها الطالب بطريقة تفاعلية ويلمس ردود الفعل للتجارب ومشاهدة التغيرات إزاء هذه التفاعلات.

- المختبرات الافتراضية عن بعد حيث يتحكم فيها الطالب بالاتصال من بعيد عن طريق الشبكة وبدوره يتحكم الحاسب الالي بالأجهزة المستخدمة بالتجربة للقياس أو توليد الحرارة أو الكهرباء ومشاهدة النتائج من خلال البث المرئي.

كما ويصنف محمد (2012) المختبرات الافتراضية باختلاف هدفها وأسلوب عملها والتجارب المنفذة من خلالها إلى المختبرات الإجرائية للعمل على إجراء التجارب العلمية الصعبة والخطرة والنادرة والمكلفة بموادها وأجهزتها ببيئة امنه قليله التكاليف، والمختبرات الاستكشافية لتفيد تعلم استنتاج واكتشاف نتائج جديدة لتجارب متعددة وإتاحة فرصة التكرار للتجربة للتوصل إلى تحقيق علمي جديد.

معوقات المختبرات الافتراضية

توجد العديد من المعوقات التي تحد من التوجه لاستخدام المختبرات الافتراضية في العملية التعليمية بالرغم من أهميتها ودورها في الارتقاء بالمستوى العام لعناصر العملية التعليمية، ومن هذه المعوقات بعض النقص في البنية التحتية التقنية والبرمجيات، وضعف استخدام برمجيات المختبر الافتراضي من قبل الطلبة والمعلمين لغياب المهارة التكنولوجية وقله التدريب، كما أكد نيكونيزد ونيلي وإصفهاني (Nikoonezhad, Nili and Esfahani 2015) على مجموعة أخرى من المعوقات منها ضعف في تصميم برامج المختبرات الافتراضية بطريقة احترافية ومسلية تجذب الطلبة إليها، وعدم وجود خبراء في مجال إنتاج برامج المختبرات الافتراضية خاصة بالمناهج المحلية.

ويذكر الحازمي (2016) معوقات أخرى لاستخدام المختبر الافتراضي، وهي أنها قد تكون مربكة إلى حد كبير نسبيا لبعض الطلبة الذين لا يعرفون كيفية استخدام الحاسوب، بالإضافة إلى الأخطاء،

والمشكلات الفنية الخاصة ببرمجيات المختبرات الافتراضية أو المتعلقة بالحاسوب وكذلك المقاومة لتغيير نمط التدريس التي قد تظهر من قبل بعض المعلمين والطلبة.

وبالرغم من المتعة لأداء التجارب افتراضيا وارتفاع نسبة التشويق فيها إلا ان هناك متطلبات يؤكدها (نايل،2018) وتتمثل بتوفير أجهزة ومعدات ذات مواصفات خاصة لا تتوفر لدى كل الطلبة والمعلمين. وكما ان العمل عليها يتطلب تدريبا ومهارات تكنولوجية عالية لدى المعلم والطلبة. حيث تؤكد دراسة (ماجد الطويرقي ،2019) بضرورة العمل على وتوفير البرمجيات الحاسوبية المتعلقة بمقررات العلوم الطبيعية وخصوصاً مقرر الكيمياء، وضرورة العمل على تدريب المعلمين على توظيف المختبرات الافتراضية في تدريس مقررات العلوم الطبيعية، والاستفادة من المعلمين أصحاب الخبرات في التدريس وتوظيف المختبرات الإفتراضي.

*** التجارب بتقنية التصوير 360 درجة ثلاثية الأبعاد 3D**

ذكرها أرديسارا (Ardisara, 2018) فيديوهات تعليمية توضح استخدام المختبر والمعدات والإجراءات للتجارب بتقنية عالية محترفة من التصوير بدرجة 360 درجة ثلاثية الأبعاد 3D، واصبحت تستخدم بشكل متزايد كمورد تكميلي تعليمي لمادة الكيمياء، والكثير من المواد التعليمية التي يمكن التطبيق عليها، ويتم عرضها بفيديو مخزن أو عن طريق مواقع الويب وعرضها بطريقتين هما التنقل بالفيديو من خلال الحركة أفقياً وعمودياً. أو الضغط عليها والتنقل مثلما يطبق على Google Street.

ويجدر بنا ذكر أن التدريس والاستعانة بالفيديو كان جزء من التعليم لفترة زمنية سابقة ولا سيما بالتعليم الطبي والاحياء، حيث يستعين بها الطلاب لدراسة حيثيات وإجراءات ما هو مطلوب منهم

تعلمه، وخاصة بالعمليات الطبية، وهذا أدى الي تقليل وقت الدراسة، ورفع أداء الطلاب مقارنة ممن يقرؤون موادهم نظرياً، وايضا زيادة الكفاءة الذاتية فيما يتعلق ببعض الإجراءات، للمجالات الطبية والدراسات بالعلوم الحياتية والكيميائية وشتى أنواع العلوم كما أشار اليها آرينتس (Arents, 2021) وأكد عليها (Ahmad, 2020)، ومع تطور التقنيات بات الفيديو المصور بدرجة 360 ثلاثي الأبعاد 3D الأفضل بالاختيار بين الطلاب.

المحور الثاني: الذكاء الاصطناعي

شهد علم الذكاء الاصطناعي طفره عالية في مستقبل البشرية والاندماج مع المؤسسات بمجملها، ومع التقدم الهائل لتكنولوجيا المعلومات والاتصالات والتطور المعرفي التقني في تطبيقات الاجهزة، اتجهت المؤسسات التعليمية لنشر المعرفة ومواكبة كل المستحدثات لدمجها بأساليب التدريس والتعليم الحديثة، لتفعيل كل الوسائط المتوفرة التي تسمح للتفاعل بين المعلم والطالب، كما ذكرت (قطب، 2018)، وان هناك ضرورة للتحول من الطرق التقليدية بالتعليم إلى طرق فيها نشاط وتفاعل بين المعلم وطلابه وهذا ما تحدث عنه (اقطيط، 2011).

وأكد رفاعي (2012) انه في ضوء هذه التغيرات على البيئة التعليمية وفي ظل ثورة التكنولوجيا والاتصالات التي وفرت للتعليم طرق متعددة داعمه للعملية التعليمية ظهرت الحاجه الماسة للتحول بالتعليم نحو التقنيات وامتلاك المهارات للدروس الالكترونية للمعلم والطالب ليتماشى مع البيئة التفاعلية الحديثة، فإن تكنولوجيا المحاكاة من التكنولوجيا التي أثرت في التعليم بشكل ايجابي، والذي أدى تقدم العلم إلى تقدمها وزيادة كفاءتها في شتى مجالات التعليم، وتعد المحاكاة من أهم التقنيات

التي أخدت بتكنولوجيا الواقع الافتراضي وتشغيلها في التعليم الفعال، لأنها تحاكي الطبيعة أمام الطالب، وتسمح له بالتجريب الامن والاستمتاع بالتوصل إلى النتائج من خلال القيام بالتجارب والانشطة المختلفة باستخدام الحاسب الالي، لتقديم المحتوى التعليمي الذكي بالاعتماد على الذكاء الاصطناعي الذي يغزو كل مجال بحياة الانسان (جراردة، 2020).

وكما ذكر الماحي (2021) في مقالة عن المختبرات الافتراضية على انها رهان لإعداد جيل المستقبل الرقمي، حيث ان تعدد أنماط التعليم ما بين الهجين، والواقعي، وعن بعد، وارتباطها الوثيق بمتغيرات الوضع الصحي ارتكزت الخطة السنوية لقطاع المدارس للأعوام الدراسية 2019–2022، التي تقدمها وزارة التربية والتعليم سنوياً، على أربعة محاور تضم المختبرات الافتراضية، والمنصات الإلكترونية، والحصص المتلفزة، وتقييم الحصص الافتراضية، وتركز على تمكين 90% من المعلمين من توظيف التكنولوجيا واكتساب مهارات عالية بالاستخدام، ومن هنا يرتفع الدافع نحو التطور التقني لرفع الكفاءة التكنولوجية وتوظيف كل مجالات الذكاء الاصطناعي لبناء كل ما يخدم التعليم وجزء منها المختبرات الافتراضية بحسب الشركات المنتجة مثل Crocodile Chemistry، أو التعامل من خلال مواقع الويب المفعلة لخدمة المختبرات افتراضياً.

وأكدت الحوراني (2014) على ان المختبر الافتراضي Crocodile Chemistry الذي يحوي الرسومات الساطعة والرسوم المتحركة الواضحة تساعد في توضيح الموضوعات وكشف المفاهيم الخفية، والشاشة قابلة للتخصيص بالكامل ويمكن نقل كل جزء وتحريره ليناسب مع احتياجات الدرس، وترتبط الرسوم المتحركة ثلاثية الأبعاد المتوفرة بالمختبر الافتراضي Crocodile Chemistry للذرات والجزيئات بالمحاكاة، مما يساعد على توضيح آليات التفاعل والعمليات مثل التبلور أو الغليان

والذوبان، وهناك أيضًا وضع السبورة لعرض المحاكاة بملء الشاشة وإخفاء أشرطة الأدوات، ليتم العرض الكامل للطالب بصورة أوضح.

المحور الثالث: الدافعية نحو التعلم

يؤكد كل من (العيساوي، 2011)، (كماش، 2018) على أهمية دافعية التعلم بانها الحالة الداخلية والخارجية للطالب، التي تحرك سلوكه وأداءه وتعمل على استمراره وتوجهه نحو الهدف أو الغاية، أما من الناحية المعرفية، فهي حالة داخلية تحرك أفكار ومعارف الطالب وبناء المعرفية لديه، حيث تدفعه على المواصلة والاستمرار للوصول إلى حالة التوازن المعرفي والنفسي، وأما من الناحية الإنسانية، فهي حالة استثارة داخلية تحرك الطالب لاستغلال أقصى طاقته في أي موقف تعليمي يهدف إلى إشباع رغباته وتحقيق ذاته.

وتقديراً لمكانة الدافعية للتعلم ومرتبتها في العملية التعليمية يذكر (Hartnett, George & Dron ,2011) إن الدافعية تمثل العملية الموجهة نحو تحفيز الطالب ورفع وزيادة نشاطه، وتؤثر الدافعية على ماذا نتعلم، وكيف نتعلم، ومتى وكيف نختار التعلم، وتأخذ الدافعية منحنيين كما أكدت الأبحاث؛ الأول القائم على نموذج في السمات والذي يرى أن الدافعية سمة في شخصية الطالب، وأن الطالب في بيئة التعلم الإلكتروني يمتلك الدافعية بشكل جوهري، أما المنحى الآخر يرى أنه من الضروري تصميم بيئة التعلم الإلكتروني لدعم وزيادة دافعية الطالب.

وتأكيدًا على فاعلية التعلم التكنولوجي في دفع ورفع الطالبين نحو التعلم بمهارات عالية وقدرة استيعابية أكبر، فقد ذكر (الشامي، 2013)، من خلال دراسته انه تم التواصل مع الطلبة من خلال

أدوات الاتصال المتوفرة في البيئات الافتراضية، وتطبيق استبانة الدافعية نحو المواد التعليمية الافتراضية والتكنولوجية ونحو التعلم، وأشارت النتائج إلى وجود فروق بين متوسط درجات المجموعات التجريبية والضابطة في الدافعية نحو التعلم وكانت الفروق لصالح المجموعات التجريبية.

وتعمل الدافعية على توضيح الهدف أمام الطالب أثناء عملية التعليم ويبيّن (كماش، 2018) ان الدافعية تمد الطالب بالطاقة وتثير النشاط لديه عند ظهور الدافع بالحاجة التي تسعى إلى الاشباع، وبازدياد النشاط يزداد الدافع للكسب والمعرفة، وعليه فإن الدافعية تساعد على تحديد أوجه النشاط للطالب كي يتعلم، وتوجهه بالانتباه والتركيز حول هدف معين حسب الظرف للمادة العلمية، وللمعلم دور في اثارة الدافعية للتعلم من خلال الاهتمام بميول الطلاب واتجاهاتهم في العملية التعليمية، وهنا تظهر كفاءة المعلم، وتعتبر اثارة الميول للطلبة واستخدام المنافسة بقدر مناسب في الامور الهامه تستخدم لتحقيق الاهداف التربوية والتعليمية، حيث يمكن ان يصل إلى معدل معين من التقدم، ولكن إذا تم دفع الطالب لأداء مهام لا تناسب قدراته وامكانياته سيؤدي ذلك إلى التعثر والاحباط نحو التعلم، لذلك على المعلم ان يعمل على رفع مستوى الطموح لدى الطلاب بدرجة تعادل استعداداتهم وميولهم وقدراتهم مع مراعاه الفروق الفردية.

ثانياً: الدراسات السابقة ذات الصلة

تعرض الباحثة الدراسات السابقة والمرتبطة بمتغيرات الدراسة حسب التصنيف الاتي:

1- الدراسات السابقة التي تناولت المختبرات القائمة على الذكاء الاصطناعي AI.

2- الدراسات السابقة التي تناولت المختبرات القائمة على التصوير المرئي 3D.

3- الدراسات التي تناولت الدافعية لتعلم الكيمياء.

حيث ساهمت هذه الدراسات في اثراء الدراسة الحالية، والاسترشاد بها لدعم الدراسة للمستجدات في التطور التكنولوجي التعليمي بمجالات العلوم.

- **الدراسات السابقة التي تناولت المختبرات القائمة على الذكاء الاصطناعي AI.**

هدفت دراسة ابو حاصل وبدرية (2016) واقع متطلبات استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربية السعودية، إلى بيان مدى توافر متطلبات استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم ومدى استجابة المعلمات والمشرفات لاستخدامها وأهمية استخدامها في التدريس، حيث طبقت الدراسة على عينة من 80 معلمة و25 مشرفة من تخصصات العلوم، وتكونت ادوات الدراسة من استبانات موزعة عليهم، واسفرت النتائج عن تحديد متطلبات التدريس باستخدام المختبرات الافتراضية، ووجود اتجاهات ايجابية دالة نحو استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم، وعدم وجود جوهرية دالة بين معلمات ومشرفات العلوم في متطلبات استخدام هذه المختبرات.

في حين جاءت دراسة عقل ودلول (2016) بهدف التعرف إلى فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في مدينة غزة، وذلك في مادة العلوم العامة الجزء الأول للصف الثامن الأساسي في وحدتي ذرية العناصر والمجموعات والتفاعلات الكيميائية، حيث استخدم الباحثان شبه المنهج التجريبي لقياس مدى الفاعلية بجانب المنهج الوصفي، وطبقت الدراسة على عينة ضابطة من 35 طالبة، وعينة تجريبية من 35 طالبة في مدرسة غزة الإعدادية، وطبق اداة الاختبار على الطالبات، ونتج عن الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعتين

التجريبية والضابطة في اختبار عمليات العلم، وذلك لصالح المجموعة التجريبية التي درست باستخدام التجارب الافتراضية.

وتحدثت دراسة عوده (2017) للحديث عن أثر استخدام برنامج Crocodile Chemistry المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة، ولتحقق هذا الهدف اختارت الباحثة عينة من 68 طالبا بالصف السابع الأساسي، طبقت عليهم اختبارا للمفاهيم من 30 فقرة، ووزعت استبانة مقياس الذات الاكاديمية من 32 فقرة، وذلك لتحقيق هدف الدراسة، واظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي علامات مجموعتي الدراسة تعزى لطريقة التدريس ولصالح المجموعة التجريبية، كما اشارت إلى وجود علاقة طردية بين درجة تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة ومفهوم الذات الاكاديمية للطالب.

أجرى الشمالي وهرشه (2018) دراسة تهدف للتعرف على صعوبات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي العلوم في مدينة طولكرم–فلسطين، حيث أستخدم الباحثان المنهج الوصفي المسحي، كما استخدما الاستبيان كأداة لجمع البيانات، حيث تم التطبيق على عينه عشوائية مكونه من (113) معلماً، واشارت النتائج إلى وجود صعوبات في توظيف المعامل الافتراضية في المجالات المختلفة.

وكما قام دي فريس ومايو (de Vries and May, 2019) بدراسة عن محاكاه المختبر الافتراضي وتقييمه لبرنامج AP في العلوم الكيميائية بالكلية الجامعية كوبنهاغن في الدنمارك، حيث هدفت الدراسة لكيفية المحاكاة المخبرية وتحفيز الطلاب والتحسين من أدوات التدريس لديهم، وقام

التقييم على 78 طالبا من طلاب الكلية، واظهرت الدراسة قدرة الطلاب للربط بين النظرية مع الممارسة والتصور للعمليات، واشارت الدراسة إلى أن استخدام محاكاة المختبرات الافتراضية تساهم في زيادة التعلم والنشاط وكذلك الدافعية من خلال تجربة على العينة العشوائية المختارة واخضاعهم للاختبارات القبلية والبعدية.

وهدفت دراسة عبد اللطيف وآخرون (2020) إلى التعرف على فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية، حيث قام فريق البحث على اعداد نظام قائم على الذكاء الاصطناعي لتدريس وحدة الكيمياء النووية بمنهاج الأول الثانوي، وتم بناء اختبار للفهم العميق للتفاعلات مع مقياس للتعلم الذاتي كأدوات للبحث، وتم اختيار عينة من 65 طالبة بمرحلة الأول الثانوي، تقسموا لمجموعتين ضابطة وتجريبية، حيث اظهرت النتائج إلى فروق ذات دال احصائي بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وبذلك يدل على مستوى عال لفاعلية التدريس القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الفهم العميق والقابلية للتعلم الذاتي.

وتناولت دراسة جارج وشارما (Garg & Sharma, 2020) أثر الذكاء الاصطناعي في تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة في تعزيز الدراسة الشاملة، فقد أثر التعليم المعتمد على الذكاء الاصطناعي على القطاع التعليمي لجعله أكثر شمولاً ويمكن الوصول إليه للطلاب ذوي الإعاقات البصرية والسمعية والحركية والفكرية، وأيضًا على المؤسسات التعليمية في إنشاء طرق تربوية شاملة، حيث استند جمع البيانات إلى البحث النوعي الذي تم إجراؤه باستخدام المقابلات المركزة من المعلمين والطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة، وتركزت الدراسة بشكل خاص على ما إذا كانت الأدبيات قد

غطت موضوع تحليل تأثير الذكاء الاصطناعي على تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة، ومساعد الذكاء الاصطناعي المعلمين على تعزيز تعليم ذوي الاحتياجات الخاصة. وحاولت الدراسة أيضًا اقتراح إطار عمل لمستقبل شامل لتعليم ذوي الاحتياجات الخاصة بناءً على المقابلات.

وتبحث دراسة جانوشتا وآخرون (Januchta1, et al, 2020) لتحديد درجة تفاعل الطلاب وتعلمهم باستخدام الذكاء الاصطناعي، مما يتيح إدخال الأسئلة وتلقي الأسئلة المقترحة لفهم علم الأحياء، مقارنةً بالكتاب الإلكتروني التقليدي، حيث اجريت الدراسة في جامعة ستوكهولم، على 24 طالبًا مسجلاً في دورة تمهيدية في علم الأحياء، تفاعل 20 شخصًا مع إصدار AI للكتاب، وتفاعل 16 شخصًا مع نسخة الكتاب الإلكتروني، وشارك 17 طالبا في اختبار واحد على الأقل من الاختبارين البعديين، في منهج الشبه التجريبي، حيث تم تطبيق اختبار تمهيدي تبعه تطبيق استبانة قابلية الاستخدام، لم يكن هناك فرق كبير في متوسط درجات المعرفة المسبقة بين المجموعتان النهائيتان مجموعة الذكاء الاصطناعي ومجموعة الكتاب الإلكتروني، ولكن كان متوسط الوقت الإجمالي لاستخدام أجهزة I Pad أعلى بشكل ملحوظ في حالة الكتاب الإلكتروني.

وقد جاء أيضا آمين وإخسان (Amin, & Ikhsan, 2021) بدراسة مماثلة من أجل قياس مهارات التفكير العليا بالمدارس الثانوية في عملية تعلم الكيمياء، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وكانت التجربة على احدى مدارس الثانوية في مقاطعة جاوة في اندونيسيا، حيث طبقت الدراسة على 81 طالبا في الصف الحادي عشر، وقد تم تقسيم الطلاب إلى ثلاث مجموعات، المجموعة الأولى استخدموا المختبر الاعتيادي، المجموعة الثانية استخدام المختبر الافتراضي، المجموعة الثالثة استخدام الدمج بين النوعين للمختبرات الاعتيادية والافتراضية، بعدها تم إجراء

الاختبار على المجموعات الثلاث وتحليل البيانات مع ANOVA في اتجاه واحد، حيث ظهر الأثر الاعلى برفع درجات التفكير للطلاب باستخدام مهارات العمل على المختبر الافتراضي.

واكدت دراسة الاسطل واخرون (2021) على أهمية الذكاء الاصطناعي والكشف عن فاعليته في تنمية مهارات الطلبة بمجالات البرمجة، ولما لها دور مهم في تحويل مسار التعلم لدى الطلبة وهذا ما ينعكس على العديد من مجالات العلم والتعلم، حيث تم تطبيق الدراسة على عينة من 32 طالبا من الطلبة المسجلين ببرنامج دبلوم البرمجيات، وقد استخدم المنهج شبه التجريبي، وكشفت الدراسة عن وجود فروق ذات دالة احصائية في التطبيق القبلي والبعدي بصالح البعدي، وأوصى بضرورة عقد المؤتمرات حول كيفية اسهام الذكاء الاصطناعي في الرقي بالعملية التعليمية التعلمية.

- **الدراسات السابقة التي تناولت المختبرات القائمة على التصوير المرئي 3D.**

وتناولت دراسة أرديسارا وفونغ (Ardisara and Fung, 2018) مدى فاعلية الكاميرات ثلاثية الأبعاد ومقاطع الفيديو بزاوية 360 درجة في تنفيذ التجارب بالمختبرات الكيمياء العضوية، حيث طبقت الدراسة على عينة من طلاب جامعة سنغافورة تكونت من 30 طالب وتوصلت إلى انها وسيلة مرئية مثيرة تجذب المشاهد في العرض، حيث تم التقاط العديد من التقنيات المختبرية في الكيمياء العضوية الجامعية، ووجدت الدراسة ان مقاطع الفيديو بنطاق 360 درجة تضيف قيمة للمقرر من حيث مجال رؤيته الواسعة ولكنها تطرح بعض المشكلات من حيث الارتباك وعدم التركيز أثناء المشاهدة.

وتناولت دراسة فونغ وآخرون (Fung et al, 2019) قياس الحماس لاستخدام المختبرات الافتراضية مقارنة بالدراسة عبر التصوير 360 درجة في الكيمياء البيئية، ولتحقيق هدف الدراسة قام الباحثون باستخدام المنهج شبه التجريبي حيث تمثلت عينة الدراسة على 74 طالباً من طلاب السنة الرابعة في الكيمياء بجامعة سنغافورة، وطُبقت الدراسة بتقسم الطلاب لمجموعتين الأولى تقوم بالدراسة عبر الويب بالتصوير 360 درجة، والثانية عبر المختبرات الافتراضية للمحاكاة المباشرة مع طبقات الجو بالغلاف الضوئي، ومن ثم اخضاعهم لاختبار من الاسئلة المتنوعة حول الكيمياء البيئية، ونشر استطلاع ليكون معدل الاستجابة للتجربة 80% حول الحماس لصالح المعمل الافتراضي مما يقابلها من المواقع التي تعرض 360 درجة، وقد ابلغ الطلاب عامه تقبلهم لاستخدام مثل هذه التكنولوجيا لفهم مادة الكيميائية البيئية.

وجاءت دراسة عودة (Odeh, 2020) بيئة تعلم افتراضية ثلاثية الأبعاد في تنمية المفاهيم الفيزيائية والتحصيل لدى طلبة المرحلة الثانوية، واعتمدت الدراسة منهجية شبه تجريبية، تشكلت عينتها من 60 طالبا من طلاب الأول الثانوي، تم تقسيمهم لعينتين ضابطة وتجريبية، طبق عليهم اداتين الدراسة الاختبار التحصيلي واستبانة لقياس اتجاهاتهم، على ضوء النتائج كانت اتجاهات الطلاب ايجابية وعالية، وتوصلت لفاعلية البيئة الافتراضية المستخدمة على تنمية المفاهيم العلمية المجردة وتجسيد المعرفة لدى الطلبة، وإلى ارتفاع بدرجة تفاعلهم وتدني التشتت عند الطلبة أثناء عملية التدريس.

- **الدراسات التي تناولت الدافعية لتعلم الكيمياء .**

وجاءت دراسة لي وآخرون (Lee, et al, 2020) حول مجال تعليم العلوم، حيث تهدف دراستهم إلى التحقيق في العلاقات بين تصور الطلاب للتعلم بالمختبر الافتراضي وبيئة التعلم بمختبرات العلوم الفيزيائية والفاعلية الذاتية للتعلم، وطُبقت الدراسة على 262 من الطالبات الاناث للمرحلة العليا في تايوان، حيث طبق المسح من خلال عمل استبيانات لقياس الرغبة بالتعلم في المختبرات العلمية وجرد البيئة المحيطة والكفاءة الذاتية، واشارت النتائج إلى أن تصورات الطلاب للمختبر العلمي زاد من مساهمه تصوراتهم العلمية والبيئية، وبذلك تعزيز العلوم ذاتيا، وزيادة في التمسك بالعلم والتعاون بين الطلبة، للوصول إلى مستوى الفهم العميق الذي يسترشده من خلال الانشطة المخبرية.

ثالثاً: التعقيب على الدراسات السابقة

عرضت الباحثة مجموعة من الدراسات السابقة، ولاحظت تنوع أهداف تلك الدراسات وقد اتفقت الدراسة الحالية مع بعض الأهداف، واختلفت مع أخرى، فبعضها هدف إلى بيان متطلبات استخدام المختبرات الافتراضية في تدريس العلوم وصعوبة استخدامها كما في دراسة ابو حاصل وبدرية (2016) ، ودراسة الشمالي وهرشه (2018)، والبعض الآخر جاء بهدف اظهار فاعلية واثر استخدام المختبرات الافتراضية على الفهم العميق بالمواد العلمية كما في دراسة عقل ودلول (2016)، دراسة عوده (2017)، دراسة فونغ وآخرون (Fung et al, 2019)، دراسة عبد اللطيف وآخرون (2020)، آمين وإخسان (Amin, & Ikhsan, 2021)، ويجدر بالذكر ان العديد من الدراسات اظهرت الاثر برفع الكفاءة والفعالية لدى الطلبة بالتعليم بكافة المجالات مع استخدام الذكاء الاصطناعي لتعزيز ورفع كفاءة التعليم بصورة جديدة ومبتكرة وزيادة بالإقبال على التعلم لدى الطلبة كما في دراسة دي فريس

ومايو (de Vries and May, 2019)، دراسة لي وآخرون (Lee, et al, 2020)، دراسة جانوشتا وآخرون (Januchta1, et al, 2020)، ودراسة الاسطل وآخرون (2021)، وجاءت عدد من الدراسات بإظهار قيمه التدريس المتطور بالذكاء الاصطناعي على ذوي الاحتياجات الخاصة كما في دراسة جارج و شارما(Garg & Sharma, 2020)، وقد تكلمت بعض الدراسات عن أهمية للتعليم باستخدام التصوير ثلاثي الأبعاد 360 درجة كونه من التعليم المتطور المرتبط جزئيا بالذكاء الاصطناعي كما في دراسة أرديسارا و فونغ (Ardisara and Fung,2018)، ودراسة فونغ وآخرون (Fung et al, 2019).

وقد اتفقت الدراسة الحالية مع جميع الدراسات السابقة في المنهج بالتطبيق من حيث استخدام الباحثة للمنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي باستثناء دراسة الشمالي وهرشه (2018) حيث استخدم المنهج الوصفي المسحي.

وتشابهت الدراسات بأدوات الدراسة باستخدام الاختبار التحصيلي والاستبانة الموزعة على العينة، باستثناء دراسة جارج وشارما (Garg & Sharma, 2020) على استخدام المقابلات كأداة للدراسة.

وقد تميزت الدراسة الحالية بتطبيق الدراسة على ثلاث مجموعات باستخدام المختبر الاعتيادي والمختبرات الافتراضية AI، والمختبر الافتراضي 3D.

وتكمن الاستفادة من الدراسات السابقة بشكل عام من نتائج هذه الدراسات وتوصياتها في صياغة فرضية وإجراءات الدراسة الحالية حيث تمكنت الباحثة تكوين فكرة مدمجة من كافة الدراسات لتشكيل

عينات مغايرة ودمج التطبيقات بالعمل عليهم من خلال الاطلاع على النتائج للدراسات السابقة وتوصياتهم.

في المقابل تهدف الدراسة الحالية إلى استقصاء أثر المختبرات الافتراضية على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن نحو تعلمها، ومقارنة نتائج الطالبات في مجموعة ضابطة، ومجموعتين تجريبيتين.

الفصل الثالث
الطريقة والإجراءات

يتناول هذا الفصل وصفاً لمجتمع الدراسة، وطريقة اختيار العينة، ووصفاً لأداة الدراسة وطرق التحقق من صدقها وثباتها، وكذلك وصفاً للمنهجية المستخدمة في الدراسة ومتغيرات الدراسة (المستقلة والتابعة)، والإجراءات المتبعة في تنفيذ الدراسة، والمعالجة الإحصائية لتحليل البيانات. وفيما يلي تفصيلٌ لذلك:

مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع طالبات الصف الأول الثانوي في الفرع العلمي في المدارس الحكومية في المملكة الأردنية، للعام الدراسي 2021–2022.

أفراد الدراسة

تكون أفراد الدراسة من (90) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي موزعات على (3) شعب في مدرسة الطيبة الثانوية للبنات. وقد تم اختيار العينة بالطريقة القصدية؛ لوجود أكثر من شعبة للصف الأول الثانوي، ولِكون الباحثة تشرف فنيا على المدرسة، بالإضافة لتوفر كافة التسهيلات كمختبر الحاسوب وأجهزة العرض والإنترنت لتطبيق الدراسة. في حين تم اختيار الشعبة الضابطة والشعبتين التجريبيتين، والجدول رقم (1) يبين توزيع أفراد عينة الدراسة على المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين.

الجدول (1): توزيع أفراد عينة الدراسة على المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين.

المجموعة	المجموع	الشعبة
المجموعة الضابطة (استخدام المختبر الواقعي)	29	أ
المجموعة التجريبية الأولى (استخدام المختبر الافتراضي القائم على الذكاء الاصطناعي)	29	ب
المجموعة التجريبية الثانية (استخدام المختبر الافتراضي القائم على3D)	32	ج
المجموع	90	-

منهجيّة الدّراسة

استنادًا إلى الهدف من الدراسة الحالية المتمثل في تقييم أثر استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن للتعلم في الأردن، تم استخدام المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي؛ لمناسبته لهدف الدراسة. إذ تم تطبيق اختبار تحصيلي قبلي في وحدة حالات المادة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي، على المجموعات الثلاث الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي) والتجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات القائمة على AI)، والتجريبية الثانية (التي درست باستخدام المختبرات القائمة على 3D)، ثم تم تطبيق نفس الاختبار على المجموعات الثلاث بعد الانتهاء من تدريس الوحدة أي بعد المعالجة التجريبية.

كما تم تطبيق مقياس الدافعية لتعلم الكيمياء على طالبات المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية والمجموعة الضابطة بعد تدريس الوحدة. وفي هذه الدراسة تم بحث أثر المتغير المستقل المتمثل في استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي والتصوير المرئي 3D على

المتغيرين التابعين المتمثلين في التحصيل في مبحث الكيمياء والدافعية لتعلم الكيمياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي.

تصميم الدّراسة

لتقييم أثر استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء اتبعت الدراسة المنهج التجريبي والتصميم شبه التجريبي، من خلال ثلاث مجموعات: ضابطة وتجريبية أولى وتجريبية ثانية، وقياسين: قبلي وبعدي، كما هو مبين أدناه:

EG1: O1	X1	O1
EG2: O1	X2	O1
CG: O1		O1
EG1: O2		O2
EG2: O2		O2
CG: O2		O2

حيث أن:

EG1 = المجموعة التجريبية الأولى (درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على AI).

EG2 = المجموعة التجريبية الثانية (درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على 3D).

CG = المجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي).

O1 = التطبيق القبلي والبعدي لاختبار وحدة حالات المادة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي.

O2 = التطبيق لمقياس الدافعية لتعلم الكيمياء

X1 = المعالجة التجريبية1 (استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI).

X2 = المعالجة التجريبية 2 (استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D).

أدوات الدراسة

استخدمت في هذه الدراسة أداتان لتحقيق أهدافها: اختبار تحصيلي في وحدة حالات المادة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي، ومقياسًا لدافعية الطالبات لتعلم الكيمياء. وفيما يلي وصف لأداتي الدراسة.

أولًا: اختبار تحصيلي في وحدة حالات المادة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي.

نظراً لطبيعة الدراسة من حيث أهدافها، ومنهجها، ومجتمعها، أعدت الباحثة اختبارا تحصيليا في وحدة حالات المادة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي. وقد مرت أداة الدراسة بعدة خطوات حتى أصبحت قابلة للتطبيق القبلي والبعدي على المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين، وذلك على النحو التالي:

– الخطوة الأولى: تحديد الهدف من أداة الدراسة: تمثل الهدف من أداة الدراسة في تقييم أثر استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء في الأردن.

– الخطوة الثانية: تحليل محتوى وحدة حالات المادّة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثّانويّ، وتحديد النّتاجات التعليمية المرتبطة بالمحتوى. ملحق (3)

– الخطوة الثالثة: بناء جدول مواصفات للاختبار التحصيلي في ضوء تحليل المحتوى وموضوعات الوحدة (الحالة الغازية، الحالة السائلة، الحالة الصلبة) والمستويات المعرفية (المعرفة والتذكر، الفهم والاستيعاب، التطبيق)، كما يبين الجدول (2):

الجدول (2): جدول المواصفات التّوزيع النّسبيّ لأسئلة الاختبار التحصيلي في الكيمياء في ضوء الوزن النّسبيّ لموضوعات الوحدة والوزن النّسبيّ للمستويات المعرفيّة

المستوى / الموضوع	المستوى المعرفيّ	معرفة وتذكر	فهم واستيعاب	تطبيق	المجموع
الموضوع	الوزن النّسبيّ	%33.33	%50	% 16.67	%100
الحالة الغازية	%33.3	3	5	2	10
الحالة السائلة	%33.3	3	5	2	10
الحالة الصلبة	%33.3	3	5	2	10
المجموع	%100	9	15	6	30

– الخطوة الرابعة: إعداد الاختبار التّحصيليّ وفق جدول المواصفات في وحدة حالات المادّة من مبحث الكيمياء للصّف الأول الثّانوي وفق طريقة الاختيار من متعدّد.

صدق أداة الدّراسة (الاختبار التّحصيليّ)

يقصد بالصدق الظاهري أن يقيس الاختبار ما صمم لقياسه، فهو يعني درجة تحقيق أسلوب أو أداة التقويم الهدف الذي صممت من أجله، فكلما قاست الهدف المصممة لأجله كلما زاد صدق الأداة.

وقد تم التأكد من صدق الاختبار التحصيلي في وحدة حالات المادة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي بطريقتين هما:

أ-صدق المحتوى:

يشير الصدق إلى أن تقيس المفردات ما أُعدت لقياسه، ومن أجل التأكد من جودة صدق المحتوى للاختبار تمّ عرض الاختبار التّحصيليّ في وحدة حالات المادّة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثّانويّ على (15) محكم من ذوي الخبرة والاختصاص، والمبينة أسماؤهم وتخصّصاتهم في الملحق رقم (4)، وقد طلب إليهم تحديد درجة ملاءمة أسئلة الاختبار لأهداف الدّراسة، ودرجة شموليتها لتقييم محتوى وحدة القياس وفق مستويات النّتاجات، ودرجة وضوح الأسئلة وسلامتها اللغوية، وكذلك إبداء أي تعديلات مقترحة واقتراح أسئلة يرونها ضرورية وحذف الأسئلة غير الضرورية، على الاختبار التحصيلي المعروض عليهم ملحق رقم (5). وبعد استعادة ملاحظاتهم على الاختبار، تمّ إجراء التعديلات المقترحة التي اتفق عليها (80%) من المحكمين في توصياتهم، وتمثلت في إعادة صياغة بعض الأسئلة، وتعديل بعض البدائل، والإخراج الفنّيّ العامّ للاختبار. وبهذا أصبح الاختبار يتمّتع بصدق المحكمين.

ب-صدق البناء:

بعد تعديل الجدول الزمني لمبحث الكيمياء، تمّ تدريس وحدة حالات المادّة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثّانويّ لشعبة استطلاعيّة من طالبات الأول الثّانويّ بلغ عددها (29) طالبة، من مجتمع الدّراسة الأصليّ من خارج عيّنة الدّراسة، وبالطّريقة التّقليديّة. ومن ثمّ تمّ تطبيق الاختبار التّحصيلي في وحدة حالات المادّة من كتاب الكيمياء على الشّعبة الاستطلاعية، من خلال نماذج جوجل

(Google Forms) في مختبر الحاسوب. وذلك للتّحقق من معاملات الصّعوبة والتمّييز لفقرات الاختبار البالغ عددها (30) سؤالًا. كما يبيّن الجدول رقم (3).

الجدول (3): معاملات الصّعوبة والتمّييز لأسئلة الاختبار التّحصيلي

رقم السّؤال	معامل الصعوبة	معامل التّمييز	رقم السّؤال	معامل الصعوبة	معامل التّمييز
1	0.48	0.50	16	0.66	0.67
2	0.62	0.40	17	0.69	0.67
3	0.66	0.40	18	0.62	0.56
4	0.48	0.56	19	0.59	0.78
5	0.62	0.33	20	0.55	0.56
6	0.66	0.44	21	0.52	0.78
7	0.62	0.44	22	0.72	0.44
8	0.52	0.67	23	0.52	0.67
9	0.66	0.78	24	0.55	0.56
10	0.52	0.56	25	0.52	0.67
11	0.55	0.56	26	0.55	0.44
12	0.76	0.56	27	0.55	0.56
13	0.72	0.56	28	0.83	0.44
14	0.52	0.78	29	0.72	0.44
15	0.55	0.67	30	0.72	0.56

يظهر الجدول (3) أنّ قيم معاملات الصّعوبة لفقرات الاختبار التّحصيليّ المطبّق على العيّنة الاستطلاعيّة تراوحت بين (0.48) و (0.83)كما أنّ قيم معاملات التمّييز لأسئلة الاختبار تراوحت بين (0.33) و(0.78). مما يعني عدم وجود فقرات معامل تمّييزها أقل من (0.20). وتعدّ معاملات الصّعوبة والتمّييز هذه مناسبة إحصائيًّا للدّراسة.

ثبات أداة الدراسة (الاختبار التّحصيليّ)

تمَّ تطبيق الاختبار التّحصيليّ في وحدة حالات المادّة من كتاب الكيمياء على عينة استطلاعية من مجتمع الدّراسة من خارج عيّنة الدّراسة، مكوّنة من (29) طالبة، وتمّ إعادة تطبيق الاختبار بعد مرور أسبوعين من التّطبيق الأول؛ للتأكّد من ثباته بطريقة الاختبار وإعادة الاختبار (test–retes). وقد بلغ معامل ارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) بين نتائج الطّلبة في التّطبيقين (0.84)، وتعدّ هذه القيمة مناسبة، وتدلّ على أنّ الاختبار يتمتّع بثبات مرتفع. وبهذا يكون الاختبار التّحصيليّ في وحدة حالات المادّة من كتاب الكيمياء للصف الأول الثّانويّ خرج بصورته النهائية بعد التّأكّد من صدقه وثباته مكوّنًا من (30) سؤالًا، كما هو في ملحق (6).

ثانيًا: مقياس الدّافعيّة لتعلّم الكيمياء

قامت الباحثة بتصميم مقياس للدّافعيّة لتعلّم الكيمياء لدى طالبات الصّفّ الأول الثّانويّ من خلال دراسة الأدب النّظريّ والدّراسات السّابقة ذات العلاقة بالموضوع، كدراسة (كماش،2018)؛ ودراسة (الشامي،2013)؛ ودراسة (Hartnett, George & Dron,2011)، إذ تمّ وضع قائمة بالفقرات المرتبطة بالدّافعيّة لتعلّم الكيمياء لدى طالبات الصّف الأول الثّانويّ، روعي في صياغتها اللّغويّة أن تكون مناسبة للطالبات في هذه المرحلة. إذ تمّ تصميم المقياس بحيث تجيب الطّالبات أنفسهنّ على فقراته من خلال نماذج جوجل (Google Form). إذ تمّ صياغتها على شكل مقياس تكوّن بصورته الأولية من أربعة ابعاد متعددة، ملحق رقم (7).

صدق مقياس الدّافعيّة لتعلّم الكيمياء

تم عرض المقياس بصورته الأولية على (17) من المحكمين من ذوي الاختصاص، وقد طلب إليهم تحديد درجة ملاءمة الفقرات الواردة في المقياس ودرجة شموليتها لقياس أثر المختبرات الافتراضيّة على دافعيّة طالبات المرحلة الثّانويّة لتعلّم الكيمياء، ودرجة وضوح الفقرات وسلامتها اللغوية، وكذلك إبداء أي تعديلات مقترحة، أو اقتراح فقرات أخرى، وحذف الفقرات غير الضرورية. وبعد إعادة الاستبانة تم إجراء التعديلات المقترحة التي اتفق عليها (85%) من المحكمين في توصياتهم. وفي ضوء التعديلات خرج المقياس بعد التحكيم مكونًا من (21) فقرة. ملحق رقم (8).

ثبات مقياس الدّافعيّة لتعلّم الكيمياء

بعد تطبيق مقياس الدّافعيّة لتعلّم الكيمياء على العينة الاستطلاعيّة، تمّ حساب الثبات بطريقة الاتساق الداخلي وفق معادلة كرونباخ الفا (Cronbach Alpha)، إذ بلغت قيمة معامل الثّبات الكلّيّة للمقياس (0.82) وتعد هذه القيمة مقبولة ومناسبة لأغراض الدراسة الحالية. وبالتالي فإن المقياس قد تحقق له دلالات صدق وثبات مناسبة تسمح بتطبيقه على العينة الأصلية للدراسة، حيث خرج المقياس بصورته النهائية مكونًا من (21) فقرة.

وقد تم تصميم الاستجابة على فقرات مقياس الدّافعيّة وفق تدريج ليكرت الخماسي (Likert Type) كما يلي: مرتفعة جدًا ولها (5) درجات، مرتفعة ولها (4) درجات، متوسّطة ولها (3) درجات، منخفضة ولها (درجتان)، منخفضة جدًا ولها (درجة واحدة) فقط. وبهذا يتم حساب درجة تقدير الطّالبات على فقرات مقياس الدّافعيّة.

متغيرات الدّراسة

1- المتغير المستقل: ويتضمن متغير طريقة التدريس، وله ثلاث مستويات هي:

- المختبر الواقعي في تدريس الكيمياء (الطريقة الاعتيادية).
- التدريس باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI.
- التدريس باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D.

2- المتغير التابع:

- التّحصيل في مبحث الكيمياء.
- دافعيّة الطّالبات لتعلّم الكيمياء.

تكافؤ مجموعات الدّراسة

للتأكد من تكافؤ المجموعات الثلاثة "عينة الدراسة" تم احتساب المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في الاختبار التحصيلي القبلي في مبحث الكيمياء، كما في الجدول (4):

الجدول (4): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين الضّابطة والتّجريبيّة في الاختبار التّحصيليّ القبليّ في مبحث الكيمياء.

المجموعة	العدد	الإحصاءات الوصفيّة	الاختبار القبلي
المجموعة الضّابطة	29	المتوسّط الحسابي	9.48
		الانحراف المعياري	4.24
المجموعة التّجريبيّة الأولى (AI)	29	المتوسّط الحسابي	9.93
		الانحراف المعياري	4.40
المجموعة التّجريبيّة الثّانية (3D)	32	المتوسّط الحسابي	9.19
		الانحراف المعياري	4.85
المجموع	90	المتوسّط الحسابي	9.52
		الانحراف المعياري	4.48

يتبين من جدول (4) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الضابطة والمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية في الاختبار التحصيلي القبلي في وحدة حالات المادة من مبحث الكيمياء. حيث تشير النتائج إلى أن المتوسط الحسابي في الاختبار القبلي للمجموعة الضابطة كان (9.48) من (30) درجة، بانحراف معياري (4.24)، أما المتوسط الحسابي في الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية الأولى كان (9.93) بانحراف معياري (4.40)، في حين بلغ المتوسط الحسابي في الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية الثانية (9.19) بانحراف معياري (4.85).

ولفحص الدّلالة الإحصائيّة لهذه الفروق في المتوسّطات الحسابيّة، تم استخدام تحليل التّباين الأحادي (One Way ANOVA)، وكانت النّتائج كما في الجدول (5)

الجدول (5): تحليل التّباين الأحادي (One Way ANOVA) لفحص الفروق في المتوسّطات الحسابيّة بين المجموعات

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوى الدلالة
بين المجموعات	8.477	2	4.239	0.208	0.813
داخل المجموعات	1773.978	87	20.391		
المجموع	1782.456	89			

تشير نتائج تحليل التّباين الأحادي إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسّطات المجموعة الضّابطة والتّجريبيّة الأولى والتّجريبيّة الثّانية، حيث بلغت قيمة "ف" المحسوبة (0.208) ومستوى الدّلالة (0.813)، وهذه القيمة غير دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$). مما يعني تكافؤ المجموعات الثّلاثة: الضّابطة والتّجريبيّة الأولى والتّجريبيّة الثّانية.

إجراءات الدراسة

لتحقيق هدف الدراسة المتمثّل بتقييم أثر استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن للتعلم في الأردن، قامت الباحثة بإتباع الإجراءات الآتية:

- الاطلاع على الأدب النظري والدراسات السابقة ذات العلاقة بموضوع البحث.
- الحصول على كتاب تسهيل مهمة من جامعة الشّرق الأوسط. الملحق (9).
- الحصول على موافقة رسمية من وزارة التربية والتعليم لتنفيذ الدّراسة الملحق (10).
- الحصول على موافقة رسمية من مديرية التعليم للواء القويسمة لتطبيق الدّراسة على مدارسها. الملحق (11).
- بناء أدوات الدراسة واستخلاص الخصائص السيكومترية لها، من خلال تطبيقها على عينة استطلاعية من مجتمع الدّراسة وخارج العينة.
- قامت الباحثة بوصفها مشرفة فنية لمصادر التعلم في مديريّة لواء القويسمة، بالاجتماع مع معلّمة الكيمياء المتعاونة معها والتي لها خبرة مناسبة بالتّدريس من خلال المختبرات الافتراضيّة، واطلاعها على هدف الدراسة، وإجراءات تطبيقها وادواتها، والاتفاق معها على إجراءات تنفيذ الخطط التّدريسيّة.
- إعداد (3) خطط تدريسيّة لوحدة حالات المادّة بالطرائق الثّلاثة: الأسلوب الاعتيادي، ملحق (12). استخدام المختبر الافتراضي القائم على الذّكاء الاصطناعي، ملحق (13)، استخدام المختبر الافتراضي القائم على التّصوير المرئيّ، ملحق (14).

- تم اختيار الشّعبة (أ) من الصف الأول الثّانويّ العلمي في مدرسة الطّيبة الثّانويّة المختلطة، عشوائيًا، كمجموعة ضابطة، الشعبة (ب) من الصف الأول الثّانويّ العلمي كمجموعة تجريبيّة أولى تدرس الوحدة باستخدام المختبرات الافتراضيّة القائمة على الذّكاء الاصطناعي. والشّعبة (ج) من الصف الأول الثّانويّ العلمي كمجموعة تجريبيّة ثانية تدرس الوحدة باستخدام المختبرات الافتراضيّة القائمة على التّصوير المرئيّ 3D، مع العلم بأن الطلاب داخل الشعب موزعين بمنحى طبيعي متعادل لدرجات الطلبة وتوزيعهم حسب توازي العلامات السابقة بكل شعبة.
- قامت الباحثة بالتّطبيق القبلي للاختبار التحصيلي في وحدة حالات المادّة في الكيمياء على المجموعات الثّلاث من خلال نماذج جوجل (Google Forms) وفي مختبر الحاسوب في المدرسة.
- تم تدريس وحدة حالات المادّة من مبحث الكيمياء للصف الأول الثّانوي لطالبات المجموعة التجريبيّة الأولى باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي، والمجموعة التجريبيّة الثّانية باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التّصوير المرئيّ، والمجموعة الضّابطة بالطّريقة التّقليديّة. وقد استمر التطبيق لمدة (4) أسابيع، وبإشراف مباشر من الباحثة.
- بعد الانتهاء من تدريس الوحدة قامت الباحثة بالتّطبيق البعديّ للاختبار التحصيلي في الكيمياء من خلال نماذج جوجل (Google Forms) وفي مختبر الحاسوب في المدرسة.
- تم تطبيق مقياس الدّافعيّة على المجموعتين التّجريبيّة الأولى والتّجريبيّة الثّانية والمجموعة الضابطة.
- تم تنظيم البيانات وادخالها إلى برنامج الحزمة الاحصائية للعلوم الاجتماعيّة (SPSS) وتحليلها إحصائياً.
- استخلاص النتائج ومناقشتها واقتراح التوصيات بشأنها.

المعالجة الإحصائيّة

للإجابة عن أسئلة الدّراسة تمّ استخدام المعالجات الإحصائيّة الآتية:

- معاملات الصّعوبة والتّمييز لاستخراج دلالات صدق بناء الاختبار التّحصيليّ في الكيمياء.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson correlation coefficient) للتأكّد من ثبات الاختبار التّحصيليّ في الكيمياء.
- معادلة كرونباخ الفا (Cronbach Alpha) لمعرفة درجة الاتّساق الدّاخليّ لمقياس الدّافعيّة للتعلّم.
- تحليل التّباين الأحادي (One Way ANOVA) للتّأكد من تكافؤ مجموعات الدّراسة.
- المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة؛ لمعرفة الفروق الظّاهريّة في درجات المجموعة الضّابطة والمجموعة التّجريبيّة الأولى والمجموعة التّجريبيّة الثّانية، القبليّة والبعديّة في الاختبار التّحصيليّ.
- تحليل التباين المشترك (ANCOVA)؛ لمعرفة ما إذا كانت الفروق في المتوسّطات الحسابيّة لدرجات طالبات المجموعة الضّابطة والمجموعة التّجريبيّة الأولى والمجموعة التّجريبيّة الثّانية في التطبيق البعدي للاختبار التّحصيليّ في الكيمياء ذات دلالة إحصائيّة.
- المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة؛ لمعرفة تقديرات عيّنة الدّراسة على فقرات مقياس الدّافعيّة.
- اختبار تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) للكشف عن دلالة الفروق في تقديرات طالبات كل من المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية الأولى والمجموعة التجريبية الثانية على مقياس الدافعية لتعلم الكيمياء.

الفصل الرابع
نتائـج الدراسـة

يتضمّن هذا الفصل عرضًا مفصلاً لنتائج الدراسة في ضوء أسئلتها، والتي هدفت تقييم أثر استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن للتعلم في الأردن. وتم تصنيف النتائج حسب أسئلة الدراسة كما يأتي:

النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ونصه: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أفراد المجموعات (التجريبيتين والضابطة) على الاختبار التحصيلي لمبحث الكيمياء لدى طالبات الأول الثانوي تعزى لطريقة استخدام المختبر (القائم على الذكاء الاصطناعي AI، القائم على التصوير المرئي 3D، والمختبر الواقعي)؟

وتنص الفرضية المرتبطة بهذا السؤال على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الطالبات في الاختبار التحصيلي في مبحث الكيمياء للمجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على AI) والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على 3D) والمجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي)".

وبهدف فحص الفرضية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات في الاختبار التحصيلي لوحدة حالات المادة من مبحث الكيمياء في المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI) والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D) والمجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي). وكانت النتائج كما في الجدول (6).

الجدول (6): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات أفراد المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي لوحدة حالات المادة من مبحث الكيمياء.

المجموعة	العدد	الإحصاءات الوصفية	الاختبار القبلي	الاختبار البعدي
الضابطة	29	المتوسط الحسابي	9.48	12.38
		الانحراف المعياري	4.24	5.04
التجريبية الأولى AI	29	المتوسط الحسابي	9.93	19.34
		الانحراف المعياري	4.40	5.95
التجريبية الثانية D 3	32	المتوسط الحسابي	9.19	15.66
		الانحراف المعياري	4.85	5.64
المجموع	90	المتوسط الحسابي	9.52	15.79
		الانحراف المعياري	4.48	6.17

تبين من جدول (6) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات درجات عينة الدراسة للمجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي) والتجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI) والتجريبية الثانية (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D)، وفي الاختبارين القبلي والبعدي، حيث تشير النتائج إلى أن المتوسط الحسابي في الاختبار القبلي للمجموعة الضابطة كان (9.48) من (30) درجة، بانحراف معياري (4.24)، أما المتوسط الحسابي في الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية الأولى فكان (9.93) من (30) درجة، بانحراف معياري (4.40)، كما كان المتوسط الحسابي في الاختبار القبلي للمجموعة التجريبية الثانية (9.52) من (30) درجة، بانحراف معياري (4.48) أي أن هناك فرقًا ظاهريا في المتوسطات الحسابية القبلية بين المجموعات الثلاث.

كما تشير النتائج إلى أن المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة الضابطة كان (12.38) من (30) درجة، بانحراف معياري (5.04)، أما المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي

للمجموعة التجريبية الأولى فكان (19.34) من (30) درجة، بانحراف معياري (5.95)، كما بلغ المتوسط الحسابي في الاختبار البعدي للمجموعة التجريبية الثانية (15.66) من (30) درجة، بانحراف معياري (5.64)، أي أن هناك فرقًا ظاهريا في المتوسطات الحسابية البعدية بين المجموعات الثلاث.

ولمعرفة ما إذا كانت الفروق في المتوسطات الحسابية لدرجات أفراد المجموعات الضابطة والتجريبية الأولى والتجريبية الثانية في التطبيق البعدي لاختبار الكيمياء ذا دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0,05$)، وبهدف عزل الفرق بين المجموعات في التطبيق القبلي للاختبار، تم استخدام تحليل التباين المشترك (ANCOVA) وكانت النتائج كما في الجدول (7).

الجدول (7): تحليل التباين المشترك (ANCOVA) لدرجات أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية الأولى والتجريبية الثانية في الاختبار التحصيلي في الكيمياء.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة (ف) المحسوبة	مستوى الدلالة
الاختبار القبلي	1.021	1	1.021	0.003	0.857
طريقة التدريس	705.398	2	352.699	11.286	0.000
الخطأ	2687.577	86	30.969		
المجموع	25829.000	90			

تظهر النتائج في الجدول (7) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0,05$) بين متوسطات درجات أفراد عينة الدراسة تعزى لطريقة التدريس (المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI، المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D، المختبر الواقعي)، حيث بلغت قيمة (ف) المحسوبة (705.398) وهذه القيمة دالة إحصائيا، إذ بلغت قيمة الدلالة

(0.000). مما يعني رفض الفرضية الصفرية التي تنص على أنه "لا يوجد فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الطالبات في الاختبار التحصيلي في مبحث الكيمياء في المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI) والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D) والمجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي)".

لمعرفة اتجاه الفروق ومستويات الدلالة، تم إجراء اختبار بونفيروني (Bonferroni) للمقارنات المزدوجة (Comparisons Pairwise) وكانت النتائج كما في الجدول (8):

الجدول (8): اختبار بونفيروني (Bonferroni) للمقارنات المزدوجة (Pairwise Comparisons) لدرجات أفراد المجموعات الضابطة والتجريبية الأولى والتجريبية الثانية في اختبار الكيمياء.

المجموعة	طريقة التدريس	متوسط الفروق	الخطأ المعياري	مستوى الدلالة
الذكاء الاصطناعي AI	التصوير المرئي 3D	3.706*	1.437	.035
	المختبر الواقعي	6.976*	1.469	.000
التصوير المرئي 3D	الذكاء الاصطناعي AI	-3.706-*	1.437	.035
	المختبر الواقعي	3.270	1.434	.075
المختبر الواقعي	الذكاء الاصطناعي AI	-6.976-*	1.469	.000
	التصوير المرئي 3 D	-3.270	1.434	.075

تشير النتائج في الجدول (8) أن متوسط الفروق بين المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI) والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D) قد بلغ (3.706*) لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وبمستوى دلالة (0.035)، وهذه القيمة دالة إحصائيا عند ($\alpha \leq 0,05$).

كما تشير النتائج إلى أن متوسط الفروق بين المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على AI) والمجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي) قد بلغ (*6.976) لصالح المجموعة التجريبية الأولى، وبمستوى دلالة (0.000)، وهذه القيمة دالة إحصائياً عند ($\alpha \leq 0,05$).

كما تشير النتائج إلى أن متوسط الفروق بين المجموعة التجريبية الثانية (التي استخدمت المختبرات القائمة على 3D) والمجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي) قد بلغ (3.270) لصالح المجموعة التجريبية الثانية، وبمستوى دلالة (0.075)، وهذه القيمة ليست ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0,05$).

أي يمكن القول بناءً على النتائج السابقة أن استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على AI لها أثر دال إحصائيًا على تحصيل الطلبة في الكيمياء، مقارنة بكل من استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على 3D والمختبر الواقعي. بينما لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في تحصيل الطلبة لمادة الكيمياء بين استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D والمختبر الواقعي.

النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني وينص على: ما أثر استخدام المختبرات الافتراضية على دافعية طالبات المرحلة الثانوية لتعلم الكيمياء في الأردن؟"

وتنص الفرضية المرتبطة بهذا السؤال على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين تقديرات طالبات مجموعات الدراسة (التجريبيتين والضابطة) على مقياس الدافعية نحو تعلم الكيمياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي"

للإجابة عن هذا السؤال تم احتساب المتوسط الحسابي، والانحراف المعياري والترتيب لتقديرات عينة الدراسة المكونة من طالبات المجموعتين التجريبية الأولى والتجريبية الثانية على فقرات مقياس الدافعية وكانت النتائج كما في الجدول (9).

الجدول (9): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية، لتقديرات عينة الدراسة على مقياس دافعية طالبات المرحلة الثانوية لتعلم الكيمياء

رقم الفقرة	الفقرة	المجموعة التّجريبيّة الأولى		المجموعة التّجريبيّة الثّانية		المجموعة الضّابطة	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
1	أشعر بازدياد اهتماماتي بتعلم مادّة الكيمياء.	4.38	0.94	4.24	0.99	4.14	1.03
2	أجد أن لدي الحافز والرغبة لمزيد من البحث وتوسيع معارفي في الكيمياء.	4.28	0.92	3.90	0.86	3.83	0.93
3	أستمتع أثناء تعلّم الكيمياء.	4.16	0.92	3.76	0.83	3.34	0.90
4	أسعى لتبادل الخبرات والمعلومات حول الكيمياء مع زميلاتي.	3.59	1.16	3.34	1.08	2.76	0.83
5	أرغب بتعلّم المادة العلميّة بشكل أعمق وأفضل.	4.06	1.05	3.45	0.87	3.10	0.82
6	أشعر بالفضول لمعرفة نتائج التجارب العلمية في الكيمياء.	3.81	0.97	3.45	0.95	3.21	0.86
7	أربط ما أتعلمه في مادة الكيمياء بالحياة.	4.16	1.02	3.66	1.01	3.07	0.92
8	أعيد التجربة أكثر من مرة للتعمق بتفاصيلها.	4.47	0.76	4.24	1.06	4.14	1.03
9	أشعر بازدياد ثقتي بنفسي أثناء إجراء التّجارب العلميّة في الكيمياء.	4.19	1.12	4.21	0.94	3.72	1.07
10	أعمل على إثراء معلوماتي ومهاراتي في التجارب الكيميائية.	3.94	1.11	3.90	0.98	3.48	1.18
11	أتساءل وأستفسر حول التجارب العلمية ونتائجها.	4.00	0.98	3.52	0.87	3.31	0.93

رقم الفقرة	الفقرة	المجموعة التّجريبيّة الأولى		المجموعة التّجريبيّة الثّانية		المجموعة الضّابطة	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
12	أشعر بالرضا عندما أقوم بتطوير معلوماتي ومهاراتي في الكيمياء	3.75	1.11	3.48	1.09	3.00	0.76
13	أسارع بحل الواجبات الإضافية للمادة.	3.44	1.27	2.62	0.86	2.52	0.87
14	أحرص على التحضير لمادة الكيمياء بشكل منتظم	3.66	1.18	2.90	0.90	2.69	0.81
15	أشعر بأن الوقت يمرّ سريعًا أثناء الحصة الصفية لمادة الكيمياء	4.06	1.05	3.41	0.98	3.21	0.98
16	يزداد تركيزي وانتباهي أثناء تعلم مادة الكيمياء.	3.69	1.06	3.38	1.01	2.90	0.86
17	أحرص على إتمام التجارب العلميّة في الكيمياء.	4.38	0.79	4.28	0.96	4.07	1.10
18	أرغب بالمشاركة في المسابقات والمنافسات المرتبطة بمادة الكيمياء	3.50	1.16	3.24	1.12	2.86	1.06
19	أعمل مع زميلاتي بمتعة أثناء حصص الكيمياء.	3.56	1.05	3.31	0.93	3.21	1.01
20	أستثمر وقتي بالتعلم واكتساب المهارات المرتبطة بمادة الكيمياء	3.38	1.21	3.00	1.13	2.31	0.54
21	أبتعد عن الملل أثناء دراسة الكيمياء.	3.78	1.13	3.10	0.90	2.69	0.76
أثر استخدام المختبرات الافتراضية على دافعية طالبات المرحلة الثانوية على تعلم الكيمياء		4.27	0.39	3.86	0.19	3.31	0.36

يتبين من النتائج في الجدول (9) تباين تقديرات مجموعات عينة الدراسة لأثر استخدام المختبرات الافتراضية على دافعيتهن لتعلم الكيمياء، حيث بلغ المتوسط الحسابي لتقديرات المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI) (4.27) وبانحراف معياري (0.39)، وبلغ المتوسط الحسابي لتقديرات المجموعة التجريبية الثانية (التي درست

باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D) (3.86) وبانحراف معياري (0.19)، وبلغ المتوسط الحسابي لتقديرات المجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي) (3.31) وبانحراف معياري (0.36).

ولمعرفة مستوى الدلالة الإحصائية للفروق في المتوسطات الحسابية لتقديرات مجموعات الدّراسة الثلاثة "عينة الدراسة" على مقياس الدافعية لتعلم الكيمياء، تم استخدام تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA)، وكانت النتائج كما هو موضح في الجدول (10).

الجدول (10) نتائج تحليل التباين الأحادي (One Way ANOVA) للكشف عن دلالة الفروق في تقديرات مجموعات الدّراسة على مقياس الدّافعية لتعلّم الكيمياء

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مستوى الدلالة
بين المجموعات	17.017	2	7.008	65.881	*0.000
داخل المجموعات	9.255	87	0.106		
المجموع	23.272	89			

* دالة إحصائيا

تشير النتائج في الجدول (10) إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات مجموعات الدّراسة حيث بلغت قيمة "ف" المحسوبة (65.881)، بمستوى دلالة (0.000*)، وهذه القيم دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$). وللكشف عن مصدر الفروق في تقديرات مجموعات الدّراسة على مقياس الدافعية لتعلّم الكيمياء، تم إجراء مقارنات بعدية باستخدام طريقة "شيفيه" "Scheffe" كما هو موضح في الجدول (11).

الجدول (11): نتائج المقارنات البعدية بطريقة "شيفيه" "Scheffe" للكشف عن مصدر الفروق في تقديرات مجموعات الدّراسة (الذكاء الاصطناعي AI، التصوير المرئي 3D، المختبر الواقعي) على مقياس الدافعية لتعلّم الكيمياء

المجموعة		الذكاء الاصطناعي AI	التصوير المرئي 3D	المختبر الواقعي
	س-	4.27	3.86	3.31
الذكاء الاصطناعي AI	4.27	-	*-0.41	*-0.96
التصوير المرئي 3D	3.86	*0.41	-	*-0.55
المختبر الواقعي	3.31	*0.96	*0.55	-

* دالة إحصائيا

تبين النتائج في الجدول (11) أن مصدر الفروق الدالة إحصائيا بين تقديرات مجموعات الدّراسة على مقياس الدافعية لتعلّم الكيمياء كان بين تقديرات الطّالبات في المجموعة التّجريبيّة الأولى (الذكاء الاصطناعي AI) من جهة وكلّ من المجموعة التّجريبيّة الثانية (التصوير المرئي 3D) والمجموعة الضّابطة (المختبر الواقعي) من جهة أخرى، فقد بلغت الفروق بين متوسّطات المجموعة التّجريبيّة الأولى والمجموعة التّجريبيّة الثانية (0.41)، كما بلغت الفروق بين متوسّطات المجموعة التّجريبيّة الأولى والمجموعة الضابطة (0.96). كما بيّنت النّتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين تقديرات مجموعات الدّراسة على مقياس الدافعية لتعلّم الكيمياء كان بين تقديرات الطّالبات في المجموعة التّجريبيّة الثانية (التصوير المرئي 3D) والمجموعة الضّابطة (المختبر الواقعي)، فقد بلغت الفروق بين متوسّطات المجموعتين (0.55).

ويمكن القول بناءً على هذه النتائج أن طالبات المجموعة التجريبية الأولى لديهن دافعية لتعلّم الكيمياء أكثر من طالبات المجموعة التجريبية الثانية) وطالبات المجموعة الضابطة. كما أن طالبات المجموعة التجريبية الثانية لديهن دافعية لتعلّم الكيمياء أكثر من طالبات المجموعة الضابطة (المختبر الواقعي).

الفصل الخامس
مناقشة النتائج والتوصيات

يتناول هذا الفصل مناقشة النتائج والتوصيات وفقًا لأسئلتها، على النحو الآتي:

مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الأول ونصه: هل يوجد أثر لاستخدام المختبر الافتراضي القائم على (الذكاء الاصطناعيAI ، التصوير المرئي 3D) على تحصيل طالبات الأول الثانوي في مبحث الكيمياء؟

تنص الفرضية المرتبطة بهذا السؤال على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطات درجات الطالبات في الاختبار التحصيلي في مبحث الكيمياء للمجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI) والمجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D) والمجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي)".

أشارت نتائج الدراسة إلى أنه يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطالبات في الاختبار التحصيلي في مبحث الكيمياء للمجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI) وكل من المجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D) والمجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي)، ولصالح المجموعة التجريبية الأولى (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي AI)، أي أن هناك أثرًا لاستخدام المختبرات الافتراضية على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في مبحث الكيمياء.

وكما أشارت نتائج الدراسة إلى أنه لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في الاختبار التحصيلي في مبحث الكيمياء للمجموعة التجريبية الثانية (التي درست باستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D) والمجموعة الضابطة (التي درست بالمختبر الواقعي). لا يوجد أثر لاستخدام المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير المرئي 3D على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في مبحث الكيمياء في الأردن.

وتتفق هذه النتائج مع نتيجة مقالة (الماحي، 2021) التي أشارت إلى ان تعدد أنماط التعليم ما بين الهجين والواقعي يرتفع مستوى التطور التقني والكفاءة التكنولوجية من خلال توظيف كل مجالات الذكاء الاصطناعي لبناء ما يخدم التعليم، وجزء منها المختبرات الافتراضية بحسب الشركات المنتجة مثل Crocodile Chemistry، أو التعامل من خلال مواقع الويب المفعلة لخدمة المختبرات افتراضياً، وما لهذا تأثيرا كبيرا على نسب الفهم والتحصيل والقدرة بالتعلم لدى الطلبة، ونتيجة دراسة (الحوراني، 2014) التي خلصت إلى ان المختبر الافتراضي يحوي الرسومات التوضيحية التفاعلية والرسوم المتحركة التي تساعد في توضيح الموضوعات وكشف المفاهيم الخفية، والشاشة قابلة للتفاعل بالكامل حيث يمكن نقل كل جزء وتحريره ليناسب مع احتياجات الدرس وفهمه، ونتيجة دراسة (عوده، 2017) التي أشارت إلى أثر استخدام المختبر الافتراضي Crocodile Chemistry المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة، التي رفعت من مستوى الطلبة بالفهم والتحصيل والقدرة التكنولوجية، ونتيجة دراسة (Ardisara and Fung, 2018) التي أشارت إلى ان مقاطع الفيديو بنطاق 360 درجة تضيف قيمة من حيث مجال رؤيتها الواسعة، واظهار التفاصيل التي يصعب رؤيتها بالعين

المجردة، لانفكاك عناصر المادة واعادة ارتباطها ومسببات ذلك من دخول مواد عليها، وكذلك توضيح التفكك أو الالتصاق للجزيئات أثناء التحول بين حالات المواد الثلاث.

ونتيجة دراسة (Fung et al, 2019) التي خلصت بياناتها إلى أن الطلاب كانوا عمومًا متقبلين لاستخدام تقنية الواقع الافتراضي الذي يعتمد على التصوير 360 درجة بالعرض ذو التصوير ثلاثي الأبعاد، وقد تم تلقي العديد من الردود من عينة التجربة بمتعة التجربة وقربها اليهم لإعادة تجربتها ان توفر ذلك بأكثر من مادة تعليمية، لما لها اثر عليهم من قدرة فهم وامتلاك معلومة لا تغيب عن اذهانهم لفترات طويلة، ولدقة المعلومة المجزأة المتفرعة لكل جزء مطلوب دراسته، ونتيجة دراسة المختبرات الافتراضية القائمة على التصوير ثلاثي الأبعاد 360 درجة ترى الباحثة انه ركز على الجذب والمتعة بالتعليم، ولها اثر واضح بتفصيل المعلومة للمواد وتحويلاتها بصور مقربة ومكبرة واضحة، ولكنها تقف قليلا عند الامكانيات بوجود مثل هذه الفيديوهات، بالإضافة إلى صعوبة البقاء لمدة طويلة لدى الطلبة بمشاهدة تصوير توضيحي دون التفاعل معه وعدم القدرة على تكبير اجزاء نحتاج لرؤيتها.

ويمكن أن تعزى هذه النّتيجة إلى حقيقة ان التعامل بالتقنيات الحديثة اقرب للجيل الحديث من الطلبة وأكثر تميزاً في العرض للمفاهيم والمصطلحات الدقيقة الخاصة بمادة الكيمياء، وأكثر تعمقا في الامور التي لا تظهر بالعين المجردة للتحويلات بين المواد التي نتعامل معها بحياتنا، من مواد صلبة وسائلة وغازية، على خلاف ما يتم تدريسه بالطرق الاعتيادية التقليدية، باستخدام الادوات والزجاجيات البسيطة داخل المختبرات المدرسية، كما يمكن تفسير هذه النتيجة بان استخدام المختبرات الافتراضية ركزت على مستوى الفهم العميق لدى الطلبة، ومدى الاحتفاظ بالمعلومة من خلال التطبيقات الخاصة

بالطلبة بمستوى حرية اكبر، ولما يعطي الطلبة الثقة الاكبر بالعلم والقدرة على الاكتشاف، ولما يرسم بأذهانهم صورا تعبيره عن المعلومة مرتبطة بالواقع للتحصيل الاكبر لديهم، وايضا تعزى هذه النتيجة إلى جذب الطلبة نحو مادة الكيمياء لتمتعهم بمشاهدة الصور الثلاثية والملونة التوضيحية، وقدرتهم على الاطلاع على التفاصيل الدقيقة داخل هذا التصوير بحسب الدقة والكاميرا المستخدمة ومستوى تطورها، وقد تعود هذه النتيجة إلى رغبات الطلبة بهذا العمر المواكب للتكنولوجيا في كافة مجالات الحياة، لاستخدام ما يتمتعون به من هوايات وقدرات لاستخدام الكاميرا والتصوير الممتع لديهم.

ولم تعثر الباحثة – في حدود علمها–على اي دراسة بحثت للمقارنة بين نوعين من المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي والقائمة على التصوير ثلاثي الأبعاد مع النوع الثالث من المختبرات التقليدية الظاهرية، ووجدت دراسات تقارن بين كل نوع على حده مع المختبر التقليدي، وتعد هذه الدراسة بداية لمثل هذه الدراسات المتشعبة بالعينات التجريبية لأكثر من مستوى بمجالات متقاربة من طرق التدريس وسط التقنيات التكنولوجية الحديثة المواكبة للانفجار المعرفي الحديث.

ثانيًا: مناقشة النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني ونصه: ما أثر استخدام المختبرات الافتراضية على دافعية طالبات المرحلة الثانوية لتعلم الكيمياء في الأردن؟"

وتنص الفرضية المرتبطة بهذا السؤال على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند ($\alpha \leq 0.05$) بين تقديرات طالبات مجموعات الدراسة (التجريبيتين والضابطة) على مقياس الدافعية نحو تعلم الكيمياء لدى طالبات الصف الأول الثانوي العلمي".

أشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تقديرات مجموعات الدّراسة (الذكاء الاصطناعي AI، التصوير المرئي 3D، المختبر الواقعي) على مقياس الدافعية لتعلّم الكيمياء، وقد

كان مصدر الفروق الدالة إحصائيا بين تقديرات مجموعات الدّراسة على مقياس الدافعية لتعلّم الكيمياء تقديرات الطّالبات في المجموعة التّجريبيّة الأولى (الذكاء الاصطناعي AI) من جهة، وكلّ من المجموعة التّجريبيّة الثانية (التصوير المرئي 3D) والمجموعة الضّابطة (المختبر الواقعي) من جهة أخرى، ولصالح المجموعة التّجريبيّة الأولى.

كما بيّنت النّتائج وجود فروق دالة إحصائيا بين تقديرات الطّالبات في المجموعة التّجريبيّة الثانية (التصوير المرئي 3D) والمجموعة الضّابطة (المختبر الواقعي) على مقياس الدافعية لتعلّم الكيمياء، ولصالح المجموعة التجريبية الثانية. تتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (de Vries and May, 2019) التي أشارت إلى أن استخدام محاكاه المختبرات الافتراضية تساهم في زيادة التعلم والنشاط وكذلك الدافعية، لما تضيفه من متعة بالتعلم وجذب بتنوع الاساليب فيها وقدرة الطالب على المحاكاة بحرية لما يتطلب مع اتجاهاته ورغباته بالعلم، كما تتفق مع نتيجة دراسة (عبد اللطيف واخرون ,2020) التي أشارت إلى فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، وبذلك يدل على مستوى عال لفاعلية التدريس القائم على الذكاء الاصطناعي في تنمية الفهم العميق والقابلية للتعلم الذاتي.

وتتفق ايضا هذه النّتيجة مع دراسة (Lee et al, 2020) التي أشارت إلى أن تصورات الطلاب للمختبر العلمي زاد من مساهمه تصوراتهم العلمية والبيئية، وبذلك تعزيز العلوم ذاتيا، وزيادة في التمسك بالعلم والتعاون بين الطلبة، للوصول إلى مستوى الفهم العميق الذي يسترشده من خلال الانشطة المخبرية، ورفع من رغبتهم بالاستزادة من الفهم العلمي.

ويمكن عزو هذه النتيجة إلى أن استخدام المختبرات الافتراضية بكافة اشكالها جعل الطلبة في حيوية ونشاط، حفزتهم على التعلم والاستكشاف بمجالات علمية لم تتيح لهم ذلك داخل المختبرات الظاهرية، ووجدوا امامهم الفرصة الكاملة بحرية اكبر للتمتع بذلك دون رهبة أو خوف على استهلاك المواد أو فسادها من التجارب أو حتى توفيرها للاستخدام، مع غياب القلق على الطلبة من ايذاء انفسهم بتجارب خاطئة، حيث انه من خلال شرح المقرر بغرفة الحاسوب وأمام الشاشات وبأيادي الطلبة ظهر عليهم لمحة من الفرح والنشاط العالي في محاولة اكتشاف التفاعلات وخلط المواد معا دون الرجوع للمعلم ورفع لديهم روح التعاون والمشاركة لزملائهم لمحاولة ايجاد معادلات كيميائية جديدة لإثبات قوتهم أمام معلمتهم.

التوصيات

بناءً على نتائج الدراسة؛ توصي الباحثة بما يأتي:

– التشجيع على استخدام المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي وجميع تطبيقاته في العملية التعليمية في مواد علمية متعدد ومراحل عمرية مختلفة.

– العمل على تنظيم دورات تدريبية متخصصة في مجالات استخدام التقنيات الحديثة للذكاء الاصطناعي التي تحاكي المقررات التعليمية.

المقترحات

– توجيه الانظار في وزارة التربية والتعليم نحو تطوير التقنيات التكنولوجية بالمدارس الخادمة للمواد العلمية كافة، مقابل توفيرها للمواد العلمية غالية التكاليف، وخطرة الاستخدام.

– حث المشرفين والمعلمين بمديريات التربية للاستفادة من المواقع المجانية التي أطلقتها شركة (Yenka Company)، المطورة لبرنامج (Crocodile Chemistry Company) حيث أصبح يضم أكثر من مجال تحاكي (Technology, Science, Mathematics, Computing)، ويعطي مجال للاشتراك المجاني من خلال الموقع الالكتروني: "Yenka.com".

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

أبو حاصل، بدرية سعد محمد. (2016). *واقع متطلبات استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم من وجهة نظر معلمات ومشرفات العلوم بالمرحلة المتوسطة واتجاهاتهن نحوها بالمملكة العربية السعودية*. الأزهر، مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية، 35(170 جزء 1)، 95-145.

أبو فخر، ظريفة. (2012). *أثر التعلم الافتراضي في تحصيل مادة طرائق تدريس علم الاجتماع لدى طلبة دبلوم التأهيل التربوي في الجامعات الافتراضية السورية*. مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس، ط 10 ع3.

اقطيط، غسان يوسف (2011). **حوسبة التدريس**. دار الثقافة للنشر والتوزيع.

البياتي، مهند محمد (2006). **الأبعاد العلمية والتطبيقية في التعليم الالكتروني**. *الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد*.

الأحمري، أحمد بن سعيد. (2019). **الفصول الافتراضية بين النظرية والتطبيق** .المجلة العربية للآداب والدراسات الإنسانية ط (6)3،338-311.

الأسطل، محمود زكريا، وعقل، مجدي سعيد، والأغا، إياد محمد. (2021). *تطوير نموذج مقترح قائم على الذكاء الاصطناعي وفاعليته في تنمية مهارات البرمجة لدى طلاب الكلية الجامعية للعلوم والتكنولوجيا بخان يونس*. مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية، ط29(2).

الحازمي، دعاء بنت أحمد حسن. (2016). *فاعلية استخدام المعمل الافتراضي في تدريس وحدة من مقرر الفيزياء لطالبات الصف الثاني الثانوي على التحصيل الدراسي* . الأزهر، مجلة علمية محكمة للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية ط (168)35، 881-908.

الحسن، عبير ميرغني محمد، وإسماعيل، مهند حسن. (2015). *فاعلية المعمل الافتراضي في زيادة التحصيل الأكاديمي في مادة الكيمياء لطلاب الصف الثالث بالمرحلة الثانوية*، مجلة أمدرمان.

الحوراني، أشواق عماد. (2014) . *أثر توظيف أنشطة تعليمية محوسبة على تحصيل طلبة الصف الثاني الثانوي العلمي في المدرسة الصلاحية الثانوية للبنين/نابلس في وحدة الحموض والقواعد واتجاهاتهم نحو التعلم*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، جامعة النجاح الوطنية.

الخضر، محمد احمد عبد المجيد. (2017). *استخدام المكتبة الافتراضية في تطوير مهارات التعلم لطلاب جامعة السودان المفتوحة*، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا، Doctoral dissertation.

الدليمي، هند. (2018). أثر استخدام المختبرات الافتراضية في تنمية المهارات المعملية لمعلم الأحياء لدى طلاب كليات التربية بالعراق. ط (2)2 المجلة العربية للتربية النوعية ،227-327.

الراضي، أحمد بن صالح. (2008). *المعامل الافتراضية نموذج من نماذج التعلم الإلكتروني* . (ورقة عمل مقدمة لملتقى التعليم الإلكتروني في التعليم العام، وزارة التربية والتعليم، الإدارة العامة للتربية والتعليم).

الزغول، عماد. (2010). **سيكولوجيا التدريس الصفي**. دار المسيرة للطباعة والنشر، 284.

الشامي، جمال الدين، والنوبي، احمد محمد، والحمد، مريم سالم. (2013). *تصميم الأنشطة الإلكترونية وفقًا لنظرية الذكاءات المتعددة على التحصيل والدافعية نحو التعلم في مقرر تربية الموهوبين بجامعة الخليج العربي*. المؤتمر الدولي الثالث للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد (eLi3).

الشمالي، محمود، وهرشه، محمد. (2018). *صعوبات توظيف المعامل الافتراضية في تدريس العلوم للمرحلة الأساسية العليا من وجهة نظر معلمي العلوم في محافظة طولكرم. مجلة* دراسات ط (73)، جامعة عمار ثليجي، (85-105).

الطويرقي، ماجد، والمطرفي، غازي. (2019). *معوقات استخدام المعامل الافتراضية لدى معلمي العلوم الطبيعية بالمرحلة الثانوية*. مجلة كلية التربية بالمنصورة ط 107(5)، 717-741.

العيساوي، سيف طارق حسين. (2011). **مفهوم دافعية التعلم**. مكتبة جامعة بابل المفتوحة الوصول للأوراق البحثية.

العنزي، تهاني صالح، وعبدالعزيز، صفوت حسن. (2020). *تصورات الأكاديميين والتربويين في دولة الكويت حول التعليم الافتراضي لمواجهة مشكلة تعطل الدراسة الناجمة عن فيروس كورونا*. مجلة ضياء للبحوث النفسية والتربوية ط (1)1، 171-211.

الغامدي، عبد الله. (2018). *المدرسة الافتراضية. تعليم متميز وحقن لدماء المعلمين والمعلمات على الطرق أخبار السعودية | صحيفة عكاظ*. https://www.okaz.com.sa/article/1636220

الماحي، محمد. (2021). *المختبرات الافتراضية رهان التعلم عن بعد لإعداد أجيال المستقبل الخليج*، https://www.alkhaleej.ae/ /2021-04-25/المختبرات-الافتراضية-رهان-التعلم-عن-بعد-لإعداد-أجيال-المستقبل/التربية-والتعليم/أخبار

المركز القومي للتعلم الإلكتروني بالمجلس الأعلى للجامعات (NELC)، (2010). دليل إرشادي ونموذج للتقدم بمشروعات لطلب تمويل توفير معامل افتراضية للأقسام العلمية بالجامعات المصرية والقاهرة.

الموسى، عبد الله، والمبارك، احمد (2007). **التعليم الالكتروني**، الأسس والتطبيقات. ط. 1، الرياض، فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر، 2005.

بجيلي، فاطمة عبد الله. (2019). *واقع الاستفادة من المعامل الافتراضية في تدريس العلوم بالمرحلة الثانوية في محافظة جدة* . مجلة العلوم التربوية والنفسية ط (20)121،3-140.

بسيوني، عبد الحميد. (2015). **تكنولوجيا الواقع الافتراضي**. دار الجامعة الجديدة. ص 147.

جراردة، وردة .(2020). *واقع توظيف أسلوب التعلم بالمحاكاة في مادة التكنولوجيا لأقسام شعبة التقني رياضي في الثانوي دراسة ميدانية ببعض ثانويات ولاية المسيلة* Doctoral dissertation, كلية العلوم الانسانية والاجتماعية جامعة محمد بوضياف المسيلة.

خضير، مؤيد يحيى. (2015). *تقييم عمل وإجراءات المكتبة الافتراضية العلمية العراقية دراسة حالة الجامعة التكنولوجية*، journal of the college of basic education, 20(86/) .

خميس، محمد عطية. (2014). **مفهوم بيئات التعلم الافتراضية** .تكنولوجيا التعليم: الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، م ج24، ع4، 4 – 1

https://search.mandumah.com/Record/69983.com

داود، السيد خيري. (2021). *التعلم الافتراضي كمدخل لتمكين الطلاب ذوي الاحتياجات الخاصة في ضوء الاتجاهات الحديثة* .المجلة العلمية للتربية الخاصة ط 3(2)، 81-118.

عبد الحسن، رشا عبد الحسين. (2016). *أثر استراتيجية سكامبير في تنمية الفهم العميق والرضا عن التعلم في مادة الفيزياء لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. ط 12(24)، Journal of Misan Researches*.

رفاعي، عقيل محمود. (2012). **التعلم النشط المفهوم والاستراتيجيات وتقويم نواتج التعلم** ، دار الجامعة الجديدة، ص 37-41.

سالم، على السيد. (2018). *أثر بيئة تعلم افتراضية على تنمية مهارات التفكير الإبداعي بمقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية*. دراسات في التعليم الجامعي ط 39 (39)، 245-314.

سمور، سحر محمود عبد الفتاح. (2011). *أثر توظيف الصفوف الافتراضية في اكتساب مفاهيم الفقه الإسلامي لدى طالبات الدبلوم المتوسط واتجاهاتهم نحوها* . الجامعة الإسلامية، ص 44.

عبد اللطيف، اسامة، ومهدي، ياسر، وابراهيم، سالي. (2020). *فاعلية نظام تدريس قائم على الذكاء الاصطناعي لتنمية الفهم العميق للتفاعلات النووية والقابلية للتعلم الذاتي لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة البحث العلمي في التربية ط (22)، 307-349.*

عبد الرؤوف، طارق، والمصري، ايهاب عيسى. (2017). **المقاييس والاختبارات**. مصر: المجموعة العربية للتدريب والنشر.

علام، صلاح الدين محمود. (2006). **الاختبارات والمقاييس التربوية والنفسية**، دار الفكر للنشر والتوزيع.

عوده، هديل رفيق محمود. (2017) .أثر استخدام برنامج "Crocodile Chemistry "المحوسب في تعديل المفاهيم الكيميائية البديلة ومفهوم الذات الأكاديمية لدى طلبة المرحلة الأساسية العليا في مديرية التربية والتعليم–جنوب نابلس، جامعة النجاح الوطنية،.Doctoral dissertation

عقل، مجدي سعيد، ودلول، هناء رباح. (2017). فاعلية توظيف التجارب الافتراضية في تنمية عمليات العلم في مادة العلوم لدى طالبات الصف الثامن الأساسي في محافظة غزة .مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية ط 25(4).

قطب، ميسون محمد، وعامر، وسام محسب، وأبو دنيا، سمر هاني. (2018). *تعظيم الاستفادة من المحاكاة الافتراضية في تدعيم استراتيجيات التعليم التفاعلي* Journal of Applied Arts . &Sciences, 5(1).

كماش، يوسف لازم. (2018). **استراتيجيات التعلم والتعليم**. دار دجلة، ط 1، ص255.

محمد، فتحي العشري عبد الفتاح. (2012). *استخدام المعامل الافتراضي في تنميه تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لبعض المفاهيم الفيزيائية* .مجلة كلية التربية ط 11(11)، 727–754.

نايل، بشير نايل طه. (2018). *المعوقات التي تواجه معلمي الفيزياء وتحد من استخدامهم للمختبرات الافتراضية في التدريس*. مجلة العلوم التربوية، جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا.

وزارة التربية والتعليم، نظام التعليم بالأردن. (On-Line). متاح: نظام التعليم في الأردن | وزارة التربية والتعليم(moe.gov.jo).

ثانياً: المراجع الأجنبية

Ahmad, F. A. R. Odeh. B. (2020). The Impact of the Use of a Virtual Three-Dimensional Learning Environment in Teaching Physics on the Achievement of the First Year Secondary Students and Their Attitudes toward It. Universal Journal of Educational Research, 8(3), 1070-1077.

Ardisara, A., & Fung, F. M. (2018). *Integrating 360 videos in an undergraduate chemistry laboratory course*.

Arents, V., de Groot, P. C., Struben, V. M., & van Stralen, K. J. (2021). *Use of 360° virtual reality video in medical obstetrical education: a quasi-experimental design*. BMC medical education, 21(1), 1-9.

Aertia, S.L. C/ Sardenya, 229, Sobreático 5ª, 08013 Barcelona – Spain, (On-Line), available: http://www.aertia.com/en/productos.asp?pid=330&pg=ds

Amin, D. I., & Ikhsan, J. (2021). *Improving Higher Order Thinking Skills via Semi Second Life*. European Journal of Educational Research, *10*(1), 261-274.

AY, Ö. S., & YILMAZ, S. (2015). *Effects of virtual experiments oriented science instruction on students' achievement and attitude*. Elementary Education Online, 14(2), 609-620.

Barker, M., Olabarriaga, S. D., Wilkins-Diehr, N., Gesing, S., Katz, D. S., Shahand, S., ... & Costa, A. (2019). *The global impact of science gateways, virtual research environments and virtual laboratories.* Future Generation Computer Systems, 95, 240-248.

Bloomfield, B. P. (Ed.). (2018). *The question of artificial intelligence: Philosophical and sociological perspectives*. Routledge.

Bordonaro, K. (2018). Self-directed second language learning in libraries.

Chanprasitchai, O. A., & Khlaisang, J. (2016). *Inquiry-Based Learning for a Virtual Learning Community to Enhance Problem-Solving Ability of Applied Thai Traditional Medicine Students*. Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET, 15(4), 77-87.

de Ridder, D. (2019). *Artificial intelligence in the lab: ask not what your computer can do for you*. Microbial biotechnology, 12(1), 38-40.

de Vries, L. E., & May, M. (2019). *Virtual laboratory simulation in the education of laboratory technicians–motivation and study intensity*. Biochemistry and Molecular Biology Education, *47*(3), 257-262.

Erwin, B. (2019). *Virtual School Policies: What Is the Issue, and Why Does It Matter? Policy Snapshot. Education Commission of the States*.

Fung, F. M., Choo, W. Y., Ardisara, A., Zimmermann, C. D., Watts, S., Koscielniak, T., ... & Dumke, R. (2019). *Applying a virtual reality platform in environmental chemistry education to conduct a field trip to an overseas site.*

Garg, S., & Sharma, S. (2020). *Impact of artificial intelligence in special need education to promote inclusive pedagogy*. International Journal of Information and Education Technology, 10(7), 523-527.

Golightly, A., & Guglielmino, L. M. (2015). Geography students' and student tutors' perceptions of their self-directedness in learning in an integrated PBL model: An exploratory study. International Journal of Self-Directed Learning, 12(2), 63-81.

Goodman, B., & Flaxman, S. (2017). *European Union regulations on algorithmic decision-making and a "right to explanation"*. AI magazine, 38(3), 50-57.

Guo, Y. (2021, June). *Artificial Intelligence and Education: A Comparative Analysis of Relevant National Policies between China and Japan*. In 2021 2nd International Conference on Artificial Intelligence and Education (ICAIE) (pp. 106-109). IEEE.

Haenlein, M., & Kaplan, A. (2019). *A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence*. California management review, 61(4), 5-14.

Hartnett, M., St George, A., & Dron, J. (2011). *Examining motivation in online distance learning environments: Complex, multifaceted, and situation-dependent*. International Review of Research in Open and Distributed Learning, 12(6), 20-38.

Herga, N. R., Grmek, M. I., & Dinevski, D. (2014). *Virtual Laboratory as an Element of Visualization When Teaching Chemical Contents in Science Class*. TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technology, 13(4), 157–165.

Holmes, W., Bialik, M., & Fadel, C. (2019). *Artificial intelligence in education*. Boston: Center for Curriculum Redesign.

Isotani, S., Millán, E., Ogan, A., Hastings, P., McLaren, B., & Luckin, R. (Eds.). (2019). Artificial Intelligence in Education: 20th International Conference, AIED 2019, Chicago, IL, USA, June 25-29, 2019, Proceedings, Part I (Vol. 11625). Springer.

Koć-Januchta, M. M., Schönborn, K. J., Tibell, L. A., Chaudhri, V. K., & Heller, H. C. (2020). Engaging with biology by asking questions: Investigating students' interaction and learning with an artificial intelligence-enriched textbook. Journal of Educational Computing Research, 58(6), 1190-1224.

Kolegraff, S. (2021). *Building Kits: Adapted Hands-on Building Activities for the Virtual Environment.* EPiC Series in Built Environment, 2, 587-596.

Kovac, J. (1997). Saunders Interactive General Chemistry CD-ROM (Kotz, John C.; Vining, William J.).

Lee, M. H., Liang, J. C., Wu, Y. T., Chiou, G. L., Hsu, C. Y., Wang, C. Y., ... & Tsai, C. C. (2020). *High school students' conceptions of science laboratory learning, perceptions of the science laboratory environment, and academic self-efficacy in science learning*. International Journal of Science and Mathematics Education, 18(1), 1-18.

McCarthy, J., Minsky, M. L., & Rochester, N. (1956). *The Dartmouth summer research project on artificial intelligence*. Artificial intelligence: past, present, and future.

Nikoonezhad, S., Nili, M., & Esfahani, A. N. (2015). *Identifying the Barriers upon Development of Virtual Education in Engineering Majors (Case Study*: The University of Isfahan). Journal of Education and Practice, 6(13), 103-111.

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

Soldatenko, D. M. (2020). *Artificial Intelligence: Past, Present and Future*. Russian Foreign Economic Journal, (9), 127-134.

Valencia, H. G., Enríquez, J. A. V., & Tigreros, M. E. F. (2018). *Innovative Scenarios in the Teaching and Learning Process: A View from the Implementation of Virtual Platforms*. English Language Teaching, 11(7), 131-141. https://eric.ed.gov/?id=EJ1117638.com

Vincent-Lancrin, S., & Van der Vlies, R. (2020). Trustworthy artificial intelligence (AI) in education: Promises and challenges.

Woodfield, B. F., Catlin, H. R., Waddoups, G. L., Moore, M. S., Swan, R., Allen, R., & Bodily, G. (2004). The virtual ChemLab project: a realistic and sophisticated simulation of inorganic qualitative analysis. *Journal of Chemical Education*, *81*(11), 1672.

Zhao, Y., & Liu, G. (2019, January). How do teachers face educational changes in artificial intelligence era? In 2018 *International Workshop on Education Reform and Social Sciences* (ERSS 2018) (pp. 47-50). Atlantis Press.

الملحقات

ملحق رقم (1)

قائمة المواد والأجهزة الزائدة / الناقصة

اسم المدرسة: [redacted]

اسم قيم / قيمة المختبر: [redacted]

اسم معلم / معلمة العلوم: [redacted]

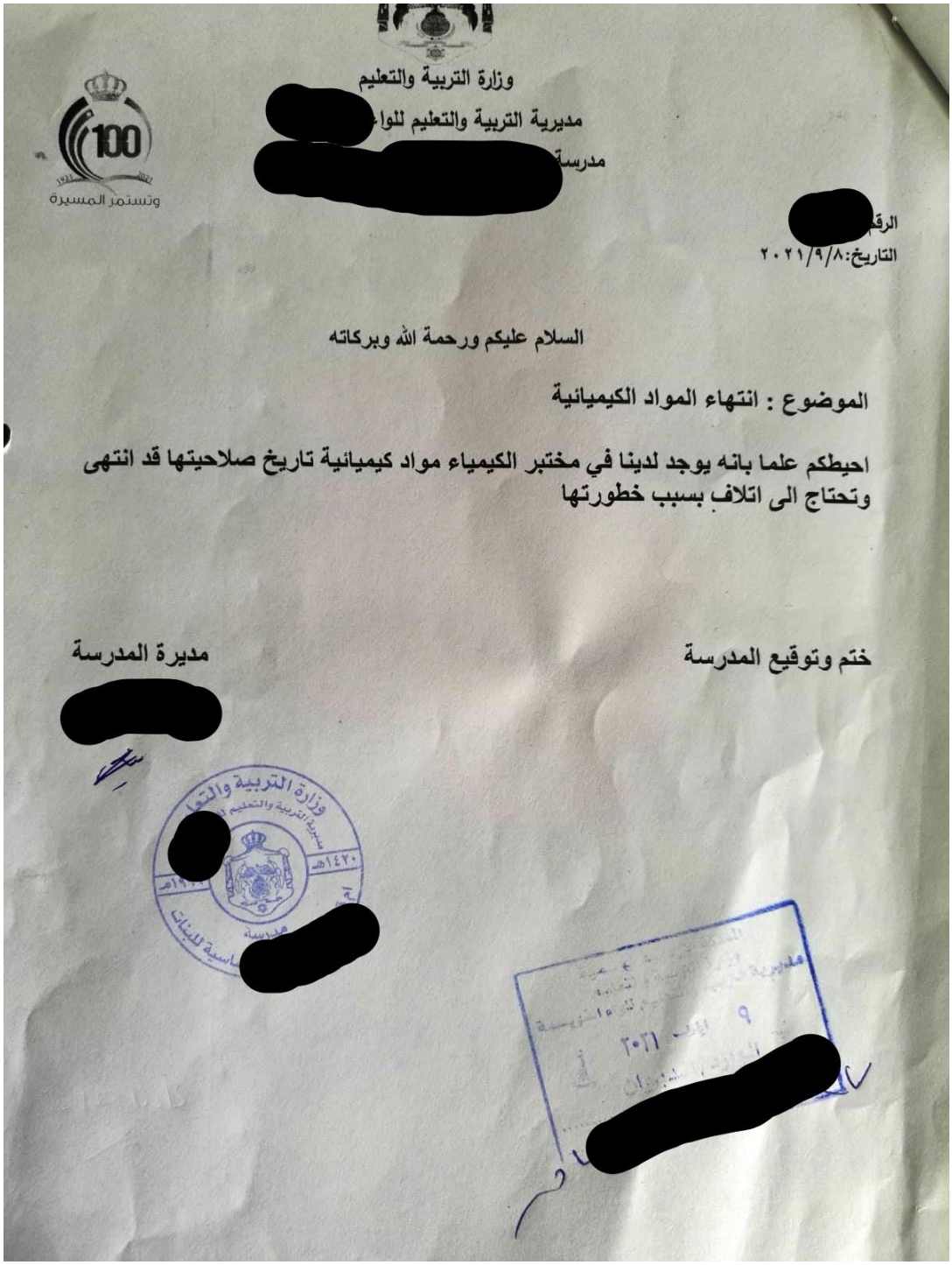
(المتفرغ)
في حالة عدم وجود قيم مختبر متفرغ

م	المادة / الجهاز	الوحدة	المتوافر	الزيادة	النقص	ملاحظات
١.	كبريتات النحاس الزرقاء $CuSO_4$	غرام كبريتات			٣٠٠ غم عبوة	
٢.	نترات الفضة	نترات غرام			٢٥ غم	
٣.	ورق تباع الشمس الحمراء والزرقاء	أوراق			(٢) علبة	
٤.	صندوق الكرات ونماذج روابط الذرات	نموذج صندوق		✓	صندوق	
٥.	مصباح يدوي يعمل بالبطارية الجافة	مصباح			(٢) اثنان	
٦.	مرغة هواء للماصة الزجاجي	مرغة		✓	(٢) اثنان	
٧.	ماصة زجاجي يعمل مع جهاز كهربائي	ماصة		✓	(١) واحد	
٨.	عبوات غاز عدد (٥)	عبوة			٥ عبوات	

اسم مدير / مديرة المدرسة: [redacted]

الخاتم الرسمي

ملحق رقم (2)



وزارة التربية والتعليم

مديرية التربية والتعليم للوا[redacted]

مدرسة [redacted]

وتستمر المسيرة

الرقم: [redacted]

التاريخ: ٢٠٢١/٩/٨

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

الموضوع : انتهاء المواد الكيميائية

احيطكم علما بانه يوجد لدينا في مختبر الكيمياء مواد كيميائية تاريخ صلاحيتها قد انتهى وتحتاج الى اتلاف بسبب خطورتها

ختم وتوقيع المدرسة

مديرة المدرسة

[redacted]

وزارة التربية والتعليم

مديرية التربية والتعليم

١٤٢٠هـ

١٩٩٩م

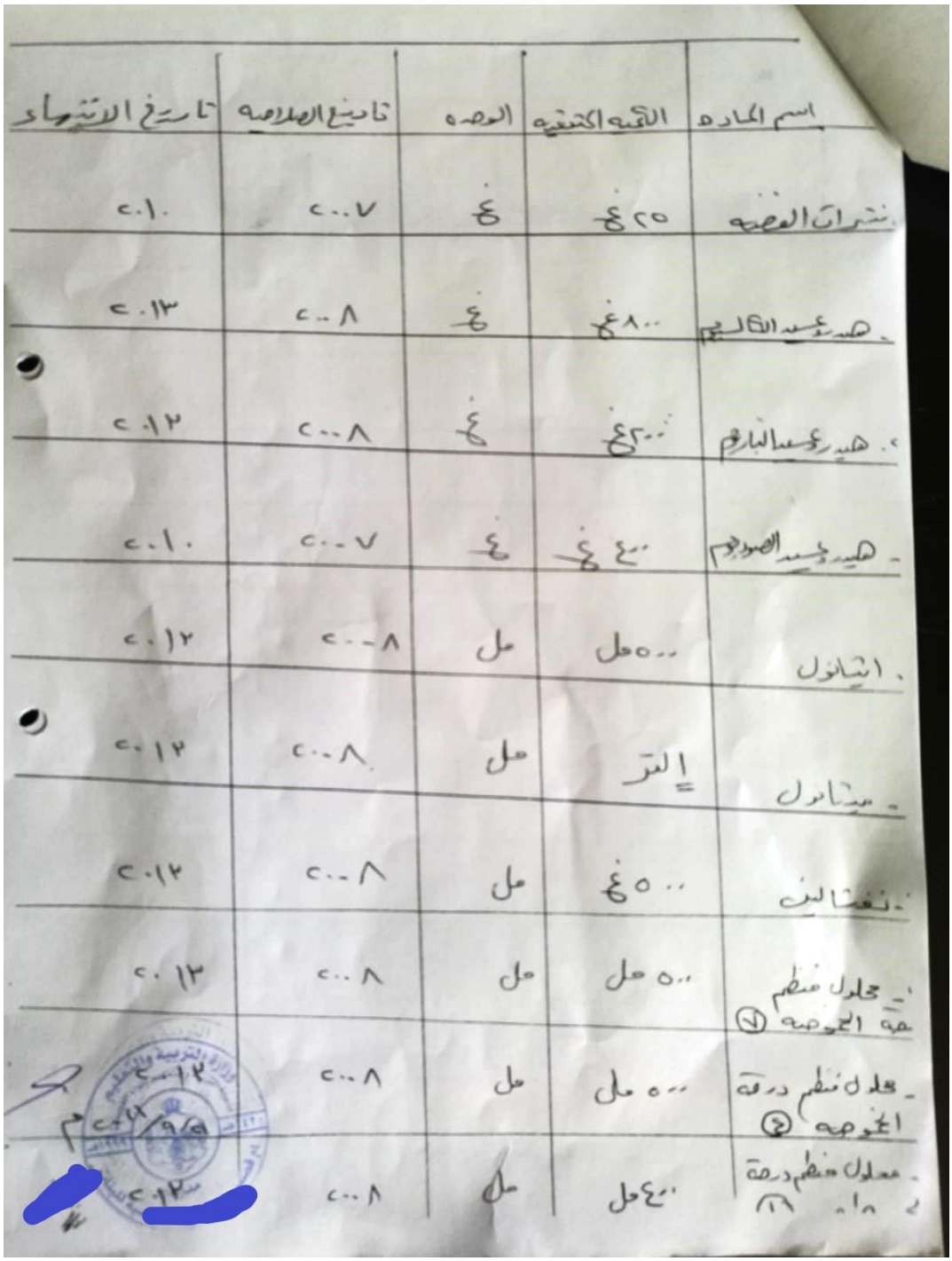
مدرسة [redacted]

[redacted]

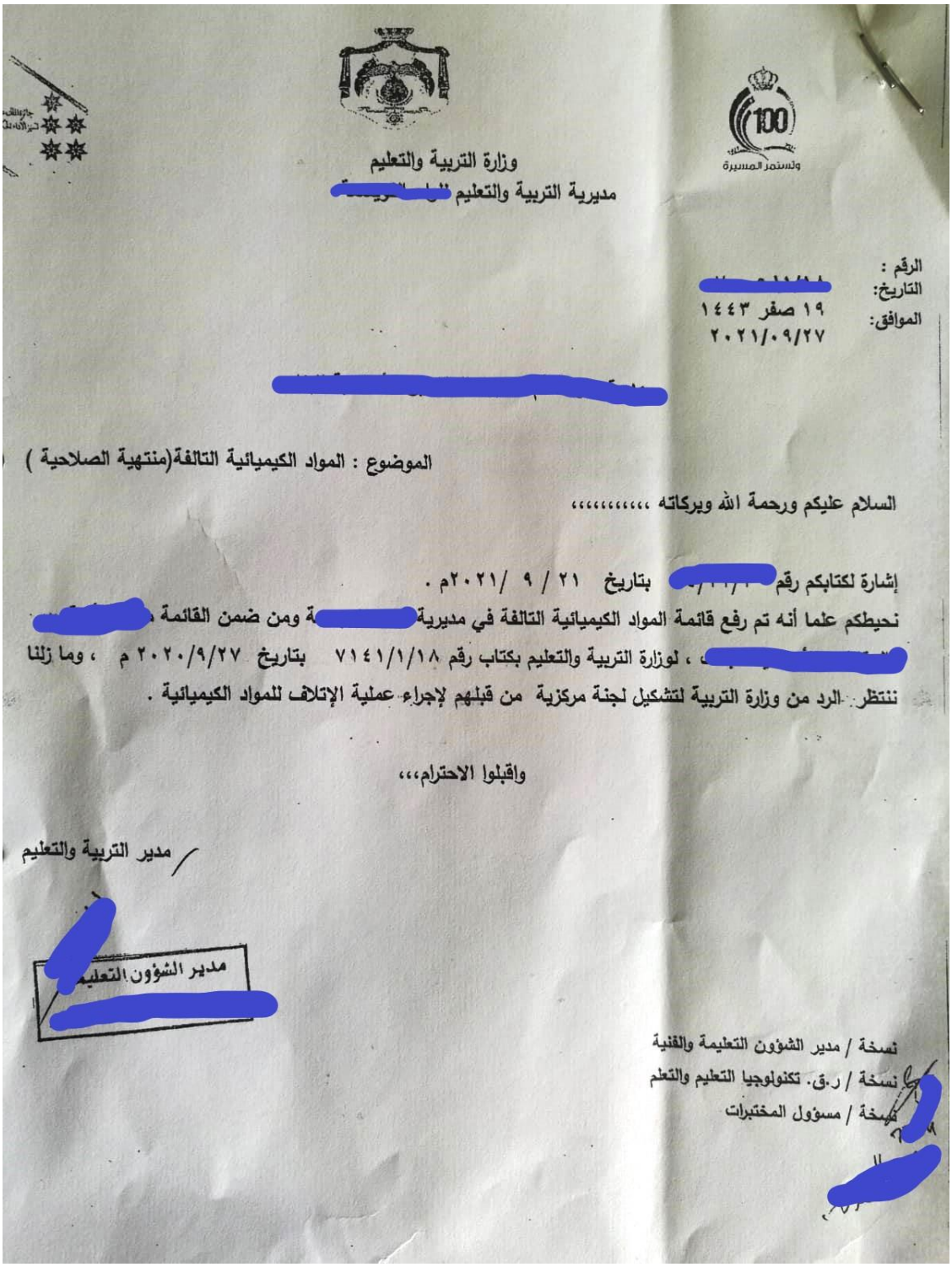
مديرية التربية والتعليم

٩ أيلول ٢٠٢١

[redacted]



اسم المادة	الكمية المتبقية	الوحدة	تاريخ الصلاحية	تاريخ الانتهاء
شرائح الفضة	٢٥ غ	غ	٠٠٧	٠١٠
هيدروكسيد الكالسيوم	٨٠٠ غ	غ	٠٠٨	٠١٣
هيدروكسيد الباريوم	٢٠٠ غ	غ	٠٠٨	٠١٢
هيدروكسيد الصوديوم	٤٠٠ غ	غ	٠٠٧	٠١٠
ايثانول	٥٠٠ مل	مل	٠٠٨	٠١٢
ميثانول	١ لتر	مل	٠٠٨	٠١٢
نفثالين	٥٠٠ غ	مل	٠٠٨	٠١٢
محلول منظم درجة الحموضة ٧	٥٠٠ مل	مل	٠٠٨	٠١٣
محلول منظم درجة الحموضة ٤	٥٠٠ مل	مل	٠٠٨	٠١٢
محلول منظم درجة الحموضة ١٠	٤٠٠ مل	مل	٠٠٨	٠١٢



وزارة التربية والتعليم
مديرية التربية والتعليم [redacted]

الرقم : [redacted]
التاريخ: ١٩ صفر ١٤٤٣
الموافق: ٢٠٢١/٠٩/٢٧

[redacted]

الموضوع : المواد الكيميائية التالفة(منتهية الصلاحية)

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ،،،،،،،،،،،

إشارة لكتابكم رقم [redacted] بتاريخ ٢١ / ٩ /٢٠٢١م .
نحيطكم علما أنه تم رفع قائمة المواد الكيميائية التالفة في مديرية [redacted] ومن ضمن القائمة [redacted] ، لوزارة التربية والتعليم بكتاب رقم ٧١٤١/١/١٨ بتاريخ ٢٠٢٠/٩/٢٧ م ، وما زلنا ننتظر الرد من وزارة التربية لتشكيل لجنة مركزية من قبلهم لإجراء عملية الإتلاف للمواد الكيميائية .

واقبلوا الاحترام،،،

مدير التربية والتعليم

[redacted]

مدير الشؤون التعليمية [redacted]

نسخة / مدير الشؤون التعليمية والفنية
نسخة / ر.ق. تكنولوجيا التعليم والتعلم
نسخة / مسؤول المختبرات

ملحق رقم (3)

تحـــليل المحـــــــــتوى/ الفـــصـــــــــل الـــــدراســــــــــــي الأول

عنوان الوحدة :حالات المادة الوحدة الثانية الصفحات:50 الصف الأول الثانوي

المفردات	المفاهيم والمصطلحات	حقائق وتعميمات	المهـــارات	القيم والاتجاهات	أشكال ورسومات وجداول
– الحالة الغازية – الحالة السائلة – الحالة الصلبة – نظرية الحركة الجزئية	– الحركة البراونية. – قانون بويل – قانون شارل. – قانون غاي– لوساك – القانون الجامع للغازات. – نظرية الحركة الجزيئية. – الضغط البخاري. – طاقة التبخر المولية. – طاقة تحرير الذرات	– حجم الغاز المحصور يتناسب عكسيا مع الضغط الواقع عليه عند ثبوت درجة الحرارة. – الغاز المثالي هو غاز افتراضي لا وجود له في الواقع غير انه يحقق قوانين الغازات في الظروف جميعها وهو مقارب لسلوك الغازات الحقيقية عند ضغط منخفض – الغازات جميعها تتكون من دقائق صغيرة جدا تتحرك حركة عشوائية مستمرة مما يؤدي إلى اصطدامها بعضها ببعض وبجدران الوعاء الذي توضع فيه وهذا يسبب ضغط الغاز –تسمى الطاقة اللازمة لتحويل مول واحد من جزيئات المادة من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية في درجة الحرارة نفسها طاقة التبخر المولية – تسمى درجة الحرارة التي يتساوى فيها الضغط البخاري للسائل مع الضغط الواقع على سطح السائل درجة غليان السائل – طاقة تحرير الذرات: الطاقة اللازمة لتحويل مول من ذرات العنصر الفلزي من الحالة الصلبة إلى الحالة الغازية	تطبق قوانين الغازات التي تصف سلوك المادة الغازية. – تصنف المواد الصلبة البلورية إلى أنوعها الرئيسة وتميز بعض صفاتها الفيزيائية.	– تقدر جهود العلماء في دراسة الروابط الكيميائية. – تقدر أهمية المحافظة على طبقة الأوزون من الغازات الضارة بها. – تقدير العمل الجماعي – احترام الرأي	–الشكل (6) مضاعفة ضغط الغاز تؤدي إلى نقصان حجمه إلى النصف. –الشكل (11) العلاقة بين عدد مولات الغاز وحجمه. –الشكل (17) الضغطّ البخاري للسائل هو ضغط بخار السائل عند الاتزان؛ حيث معدُل سرعة تبخر السائل = معدل سرعة تكاثف بخاره. –الجدول (3) الضغطّ البخاري للماء عند درجات حرارة مختلفة. –الشكل (29) رسمّ تخطيطي للطبقات المكونة للغرافيت.

ملحق رقم (4)

قائمة بأسماء السادة المحكمين لأدوات الدراسة

الرقم	اسم المحكم	الرتبة الأكاديمية	التخصص	مكان العمل	استبانة الدافعية	الاختبار التحصيلي
.1	د. آيات محمد علي المغربي	أستاذ مساعد	المناهج وطرق التدريس	جامعة الشرق الاوسط	√	√
.2	د. أحمد عبدالسميع أحمد طبية	أستاذ مساعد	المناهج وطرق التدريس	جامعة الشرق الاوسط		√
.3	د. أحمد نايل هزاع الغرير	أستاذ مشارك	ارشاد نفسي	مدير مؤسسة أردن العزم	√	√
.4	د. الهام علي احمد الشلبي	أستاذ دكتور	المناهج وطرق التدريس	جامعة الشرق الاوسط		√
.5	د. اياد طارق أمام الزبيدي	استاذ مشارك	علم الحاسوب –AI	جامعة الاسراء	√	√
.6	د. باسل خميس سالم ابو فودة	أستاذ مساعد	القياس والتقويم	جامعة الشرق الاوسط	√	
.7	د. جميلة احمد محمود العسراوي		كيمياء	وزارة التربية والتعليم / الاشراف		√
.8	د. حامد مبارك العويدي العبادي	أستاذ دكتور	المناهج وطرق التدريس	جامعة الشرق الاوسط	√	√
.9	د. خالد يوسف القضاة	استاذ دكتور	تكنولوجيا التعليم	جامعة ال البيت	√	√
10	د. خليل محمود سعيد السعيد	أستاذ مشارك	طرائق التدريس	جامعة الشرق الاوسط	√	√
.11	د. خولة حسين طه عليوة	أستاذ مساعد	إدارة تربوية	جامعة الشرق الاوسط	√	√
12	د. ساني سامي محمد الخصاونة	أستاذ مساعد	تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الاوسط	√	
13	د. شادي رشيد المساعدة	استاذ مساعد	انظمة المعلومات الحاسوبية	جامعة الاسراء	√	√
14	د. عثمان ناصر محمود منصور	أستاذ مشارك	المناهج وطرق التدريس	جامعة الشرق الاوسط		√
15	د. ليلى محمد أبو العلا	أستاذ مشارك	إدارة تربوية	جامعة الشرق الاوسط	√	
16	د. محمد "محمد تيسير" محمد "حبيب السمكري"	أستاذ مساعد	تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الاوسط	√	√
17	أ. د. محمد محمود عبدالرحمن الحيلة	أستاذ	تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الاوسط	√	

الرقم	اسم المحكم	الرتبة الأكاديمية	التخصص	مكان العمل	استبانة الدافعية	الاختبار التحصيلي
18	د. مروة خميس محمد عبد الفتاح		المناهج وطرق التدريس	وزارة التربية والتعليم / ادارة المناهج	√	√
19	د. مصطفى محمد عيسى	استاذ مشارك	تكنولوجيا التعليم	جامعة جدارا	√	√
20	منى احمد محمد توفيق حاوي	معلم اول	علم الكيمياء	مدرسة الطيبة الثانوية		√
21	د. منال عطا محمد الطوالبة	أستاذ مساعد	تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الاوسط	√	
22	د. نها محمد بخيت الوزان		علم نفس وارشاد	وزارة التربية/الارشاد	√	

ملحق رقم (5)

اختبار تحصيلي للتحكيم

الدكتور / ة ..... المحترم / ة.

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان "**أثر المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهم للتعلم في الأردن** "، كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم في جامعة الشرق الأوسط (عمان / الأردن). ولغايات تحقيق أهداف الدراسة أعدّت الباحثة اختبار تحصيلي للوحدة الثانية من كتاب الكيمياء للصف الأول الثانوي (المنهاج الجديد لعام 2022/2021) باستخدام الادوات التكنولوجية الحديثة لقياس أثر التحصيل على الطالبات قبل وبعد استخدام المختبرات الافتراضية العلمية مقابل استخدام المختبرات المدرسية لمادة الكيمياء. ونظراً لما تعهده الباحثة فيكم من خبرة ودراية ومعرفة عميقة في هذا المجال، تضعها بين أيديكم راجية إبداء ملاحظاتكم بشأنها من حيث صحتها ومدى مناسبتها للفئة المستهدفة، بانتظار ملاحظاتكم والتعديلات المقترحة من حضرتكم الكريمة. مع بالغ الاحترام والتقدير.

وأشكر لكم مقدماً كريم تعاونكم،،،

الباحثة / ايناس سالم ابراهيم شحادة

اشراف

د. فادي عبدالرحيم عودة

اسم المحكم	الرتبة الأكاديمية	التخصص	مكان العمل

الاختبار التحصيلي للوحدة الثانية للصف الأول الثانوي بالأردن

حالات المادة

تعليمات الاختبار:

عزيزي الطالب: يتكون هذا الاختبار من (30) سؤالا اختيار من متعدد، ويتكون كل سؤال من مقدمة واربعة اختيارات (أ ، ب ، جـ ، د) .

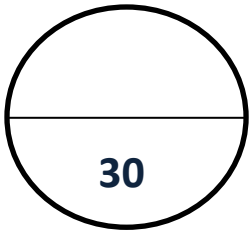
والمطلوب منك:

- قراءة مقدمة السؤال بعناية ودقة، ثم اختر الاجابة التي تراها صحيحة، وهناك اجابة صحيحة واحدة فقط.
- ضع علامة (√) على الإجابة التي تراها مناسبة في المكان الصحيح.
- التأكد أن رقم السؤال الذي تجيب عليه هو نفس رقم الاجابة الذي تؤشر عليها في جدول الاجابة الصحيحة.
- عدم ترك اي سؤال بدون اجابة.
- عدم الاجابة على ورقة الاسئلة.
- عدم اختيار أكثر من اجابة للسؤال الواحد.

جدول الاجابة:

اسم الطالب:								الشعبة:			
رقم السؤال	أ	ب	جـ	د	رقم السؤال	أ	ب	جـ	د
1					**16**				
2					**17**				
3					**18**				
4					**19**				
5					**20**				
6					**21**				
7					**22**				
8					**23**				
9					**24**				
10					**25**				
11					**26**				
12					**27**				
13					**28**				
14					**29**				
15					**30**				

بالتوفيق / معلمة المادة



الاختبار التحصيلي

للوحدة الثانية للصف الأول الثانوي

2022/2021

اسم الطالبة: ..... **التاريخ:** .....

الشعبة: ..... **الزمن:** .....

---

1) أستنتج العلاقة بين درجة حرارة الهواء داخل البالون وحجمه عند ثبوت الضغط؟

أ. إذا زادت درجة الحرارة يزداد حجم البالون

ب. إذا قلت درجة الحرارة يزداد حجم البالون

ج. إذا زادت درجة الحرارة يقل حجم البالون

د. إذا قلت درجة الحرارة يقل حجم البالون

2) يكون سلوك الغاز الحقيقي أقرب الي سلوك الغاز المثالي ...

أ. كلما قلت درجة الحرارة وقل الضغط.

ب. كلما قلت درجة الحرارة وزاد الضغط.

ج. كلما ازدت درجة الحرارة وقل الضغط.

د. كلما ازدت درجة الحرارة وزاد الضغط.

3) أي الغازات تتوقع أن يكون أقرب في سلوكها إلى الغاز المثالي عند الظروف نفسها ؟

ج. الاوكسجين (O).

أ.النيتروجين (N).

د. النيون (Ne).

ب. الامونيا (NH_3).

4) عينة من غاز النيتروجين حجمها 150 ml، وضغطها 0.950 atm، احسبي حجمها بوحدة ml عندما يصبح ضغطها يساوي 0.990 atm عند درجة الحرارة نفسها.

أ. V2 = 0.006 mL

ب. V2 = 143.93 mL

ج. V2 = 156.32 mL

د. V2 = 142.92 mL

5) إذا علمت أن بالونا يحتوي على 50 L من غاز الهيليوم عند درجة حرارة 25 °C وضغط atm 1.08، فاحسبي حجمه عند ضغط 0.80 atm ودرجة حرارة 10 °C.

أ. V2 = 16.88 L

ب. V2 = 64.1 L

ج. V2 = 16.87 L

د. V2 = 3.12 L

6) الحجوم المتساوية من الغازات تحتوي نفس العدد من الجزيئات عند الظروف نفسها من الضغط ودرجة الحرارة نطلق عليها:

أ. قانون أفوجادرو

ب. قانون الغاز المثالي

ج. قانون بويل

د. قانون شارل

7) ماذا يحدث لعدد من الجزيئات التي تمتلك الطاقة اللازمة للتبخر عند ارتفاع درجة الحرارة.

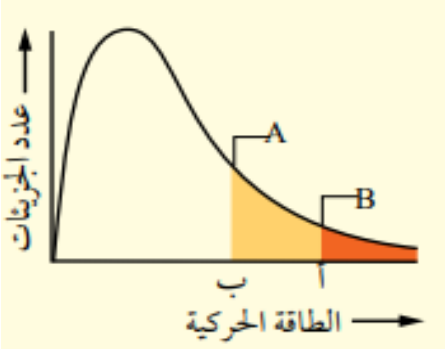
أ. تزداد

ب. تقل

ج. لا تتغير

د. تحافظ على ثباتها

8) يمثل الشكل (1) توزيع الطاقة الحركية لجزيئات السائلين A و B عند درجة حرارة معينة.



الشكل (1)

ماذا تمثل كل من النقطتين أ و ب؟؟

أ. (أ) الحد الاعلى و (ب) الحد الادنى من الطاقة للتبخر.

ب. (أ) الحد الاعلى و (ب) الحد الاعلى من الطاقة للتبخر.

ج. (أ) الحد الادنى و (ب) الحد الاعلى من الطاقة للتبخر.

د. (أ) الحد الادنى و (ب) الحد الادنى من الطاقة للتبخر.

9) **يمثل الشكل (1) توزيع الطاقة الحركية لجزيئات السائلين A و B عند درجة حرارة معينة.**

أي السائلين أسرع تبخراً عند درجة الحرارة نفسها؟

أ. السائل A لأنه بالحد الاعلى من الطاقة.

ب. السائل B لأنه الحد الاعلى من الطاقة.

ج. السائل A لأنه الحد الادنى من الطاقة.

د. السائل B لأنه الحد الادنى من الطاقة.

10) الحروق الناجمة عن بخار الماء أشد من تلك الناجمة عن الماء الساخن عند درجة 100 °C

لأن بخار الماء ...

أ. يختزن كمية من الطاقة الحرارية مساوية لتلك التي يختزنها الماء عند درجة 100 °C.

ب. يطلق كمية من الطاقة الحرارية أكبر من تلك التي يختزنها الماء عند درجة 100 °C عند التعرض لها.

ج. يختزن كمية من الطاقة الحرارية أكبر من تلك التي يختزنها الماء عند درجة 100 °C، ويطلقها عند تكاثفه.

د. يختزن كمية من الطاقة الحرارية أقل من تلك التي يختزنها الماء عند درجة 100 °C.

11) الترتيب الصحيح للسوائل التالية حسب تزايد ضغطها البخاري عند درجة الحرارة نفسها:

أ. $CH_3CH_3 - CH_3F - CH_3OH$

ب. $CH_3F - CH_3CH_3 - CH_3OH$

ج. $CH_3OH - CH_3CH_3 - CH_3F$

د. $CH_3CH_3 - CH_3OH - CH_3F$

الضغطُ البخاريّ للماء عند درجات حرارة مختلفة.

الضغطُ البخاريّ للماء	
درجة الحرارة (°C)	الضغط البخاريّ (mmHg)
20	17.5
40	55.3
60	149.4
80	355
100	760.0

الجدول (1)

12) أحدد اعتماداً على الجدول (1) درجة غليان الماء عندما يبلغ ضغطه البخاري 355 mmHg هي ....

أ. C°60

ب.

ج. C°80

د. C°40

هـ. C°100

13) أفسر درجة انصهار LiCl أقل من درجة انصهار MgO , لأن شحنة أيوني الليثيوم والكلور في LiCl هي

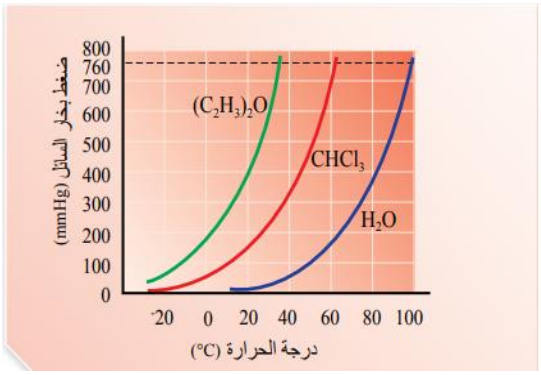
أ. أقل من شحنة أيوني المغنيسيوم والأكسجين في MgO لذلك فإن قوة التجاذب بين أيونت Li^+ ، Cl^{-1} في بلورة المركب أقل لذلك درجه انصهاره أكبر.

ب. أقل من شحنة أيوني المغنيسيوم والأكسجين في MgO لذلك فإن قوة التجاذب بين أيونت Li^+ ، Cl^{-1} في بلورة المركب أكبر لذلك درجه انصهاره أقل.

ج. أكبر من شحنة أيوني المغنيسيوم والأكسجين في MgO لذلك فإن قوة التجاذب بين أيونت Li^+ ، Cl^{-1} في بلورة المركب أقل لذلك درجه انصهاره أقل.

د. أقل من شحنة أيوني المغنيسيوم والأكسجين في MgO لذلك فإن قوة التجاذب بين أيونت Li^+ ، Cl^{-1} في بلورة المركب أقل لذلك درجه انصهاره أقل.

14) اعتمادا على الشكل (2) أحدد درجة الغليان العادية لثلاثي كلوروميثان .



الشكل (2)

أ. 100

ب. 35

ج. 61

د. 20

15) أفسر (الجرانيت موصل جيد للكهرباء).

أ. لوجود رابطة واحدة π .

ب. لعدم وجود روابط π .

ج. لوجود ثلاث روابط π .

د. لوجود رابطتي π .

16) أحدد أي العنصرين (Li أو Na) له أعلى درجة انصهار

أ. Li درجة انصهاره أقل حيث عدد إلكترونات التكافؤ متساوي في كلا العنصرين ولكن حجم ذرة الليثيوم أقل, مما يزيد من قوة جذب نواتها للإلكترونات حرة الحركة في البلورة.

ب. Li درجة انصهاره أكبر حيث عدد إلكترونات التكافؤ متساوي في كلا العنصرين ولكن حجم ذرة الليثيوم أقل, مما يزيد من قوة جذب نواتها للإلكترونات حرة الحركة في البلورة.

ج. Na درجة انصهاره أقل حيث عدد إلكترونات التكافؤ متساوي في كلا العنصرين ولكن حجم ذرة الصوديوم أقل, مما يزيد من قوة جذب نواتها للإلكترونات حرة الحركة في البلورة.

د. Na درجة انصهاره أكبر حيث عدد إلكترونات التكافؤ متساوي في كلا العنصرين ولكن حجم ذرة الصوديوم أقل, مما يزيد من قوة جذب نواتها للإلكترونات حرة الحركة في البلورة.

17) إحدى العبارات الآتية لا تتفق مع نظرية الحركة الجزيئية:

أ. حركة جزيئات الغاز مستمرة وعشوائية.

ب. متوسط الطاقة الحركية للغازات ثابت عند درجة الحرارة نفسها.

ج. تتصادم جزيئات الغاز تصادمات مرنة.

د. تتحرك جميع جزيئات الغاز بالسرعة نفسها عند درجة الحرارة نفسها.

18) إذا علمت أن الكتلة المولية للغازات الاتية

(H_2 = 2g/mol ، N_2 = 28g/mol ، O_2 = 32g/mol ، Ne = 20g/mol)

فان أقل هذه الغازات انحرافا عن سلوك الغاز المثالي عند الظروف نفسها هو:

أ. H_2

ب. N_2

ج. O_2

د. Ne

19) عينة من الغاز المحصور حجمها (V) عند درجة حرارة (35°C) ، فإن درجة الحرارة التي يتضاعف عندها حجم الغاز (2V) عند ثبات الضغط، هي:

أ. 35 C°

ب. 70 C°

ج. 308 C°

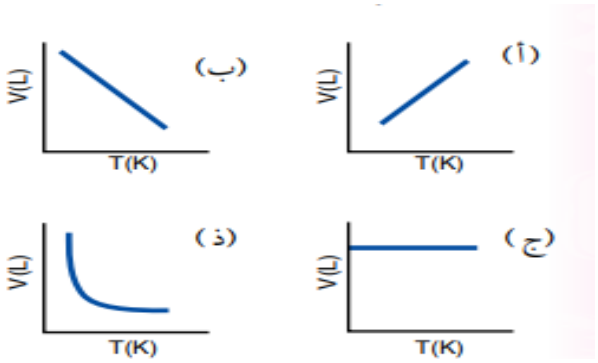
د. 343 C°

20) عند مضاعفة درجة الحرارة بالكلفن لعينة من غاز محصور 3 مرات ومضاعفة حجمه مرتين فإن ضغطه الجديد يساوي ..... من الضغط الاصلي.

أ. 1/6 ج. 3/2

ب. 2/3 د. 5

21) إحدى الرسوم البيانية الاتية توضح العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته المطلقة عند ثبات ضغطه :



22) المادة التي لها أعلى درجة غليان عادية هي:

أ. CH_3CH_3 ج. H_3CH_2OH

ب. $CH_3\ CH_2\ CH_3$ د. $CH_3\ OCH_3$

23) ترتيب السوائل الاتية (CH_4 , $CHBr_3$, $CH_3\ Cl$) حسب تناقص طاقة تبخرها المولية :

أ. $CHBr_3$, CH_4 ,CH_3Cl

ب. $CHBr_3$, CH_3Cl , CH_4

ج. CH_3Cl , $CHBr_3$, CH_4

د. CH_4 , CH_3Cl , $CHBr_3$

24) احد العوامل الاتية لا يؤثر في الضغط البخاري للسائل :

ج. درجة الحرارة
أ. حجم السائل

د. الاجابتين أ + ب
ب. شكل الاناء

25) إذا علمت ان عنصر البورون صلب للغاية , درجة انصهاره 2300 ° C ,وهو ردئ التوصيل للكهرباء على درجة الحرارة العادية , فان نوع المادة الصلبة البلورية التي يكونها :

ج. فلزية
أ. جزيئية

د. أيونية
ب. شبكة تساهمية

26) المادة الصلبة البلورية الموصلة للتيار الكهربائي في حالتي الصلابة والسيولة هي :

ج. Cu
أ. KF

د. S_8
ب. SiO_2

27) ادرس الجدول الاتي, الذي يبين الضغط البخاري لثلاثة سوائل A,B,C عند درجة حرارة معينة :

المادة	A	B	C
الضغط البخاري mmHg	255	580	50

الجدول (2)

ما المادة الاسرع تبخراً ؟

ج. C
أ. A

د. تتبخر معا
ب. B

28) بالاعتماد على الجدول (2) , ما المادة التي لها أعلى درجة غليان عادية ؟

أ. A

ب. B

ج. C

د. A+B

29) بالاعتماد على الجدول (2) , ارتب السوائل الثلاثة حسب تزايد قوى التجاذب بين جزيئاتها .

أ. A – B – C

ب. B – C – A

ج. C – A –B

د. B – A – C

30) أفسر لماذا يأخذ السائل شكل الاناء الذي يوضع فيه , ولكن حجمه يظل ثابتاً

أ. لان جزيئات السائل في حركة مستمرة وعشوائية وتترابط فيما بينها بقوى تجاذب تجعلها متقاربة لتحافظ على ثبات حجمها وقوى التجاذب فيها ضعيفة نسبيا لإعطائها القدرة على الجريان والتشكل.

ب. لان جزيئات السائل في حركة مستمرة ومنظمة وتترابط فيما بينها بقوى تجاذب تجعلها متقاربة لتحافظ على ثبات حجمها وقوى التجاذب فيها ضعيفة نسبيا لإعطائها القدرة على الجريان والتشكل.

ج. لان جزيئات السائل في حركة مستمرة وعشوائية وتترابط فيما بينها بقوى تجاذب تجعلها متقاربة لتحافظ على ثبات حجمها وقوى التجاذب فيها قوية نسبيا لإعطائها القدرة على الجريان والتشكل.

د. لان جزيئات السائل في حركة مستمرة ومنظمة وتترابط فيما بينها بقوى تجاذب تجعلها متقاربة لتحافظ على ثبات حجمها وقوى التجاذب فيها قوية نسبيا لإعطائها القدرة على الجريان والتشكل.

مفاتيح تصحيح الاجابة

رقم السؤال	أ	ب	جـ	د
1	√			
2			√	
3				√
4		√		
5		√		
6	√			
7	√			
8				√
9			√	
10			√	
11	√			
12		√		
13				√
14			√	
15			√	
16		√		
17				√
18	√			
19				√
20			√	
21	√			
22			√	
23				√
24				√
25		√		
26		√		
27		√		
28			√	
29				√
30	√			

ملحق (6) (الاختبار بالصورة النهائية)

الاختبار التحصيلي للوحدة الثانية للصف الأول الثانوي بالأردن

حالات المادة

تعليمات الاختبار:

عزيزي الطالب: يتكون هذا الاختبار من (30) سؤالا اختيار من متعدد، ويتكون كل سؤال من مقدمة واربعة اختيارات (أ , ب , جـ , د) .

والمطلوب منك:

- قراءة مقدمة السؤال بعناية ودقة , ثم اختر الاجابة التي تراها صحيحة , وهناك اجابة صحيحة واحدة فقط .
- ضع علامة (√) على الإجابة التي تراها مناسبة في المكان الصحيح.
- التأكد أن رقم السؤال الذي تجيب عليه هو نفس رقم الاجابة الذي تؤشر عليها في جدول الاجابة الصحيحة.
- عدم ترك اي سؤال بدون اجابة.
- عدم الاجابة على ورقة الاسئلة.
- عدم اختيار أكثر من اجابة للسؤال الواحد.

جدول الاجابة:

اسم الطالب:									الشعبة:			
رقم السؤال	أ	ب	جـ	د	رقم السؤال	أ	ب	جـ	د
1					**16**				
2					**17**				
3					**18**				
4					**19**				
5					**20**				
6					**21**				
7					**22**				
8					**23**				
9					**24**				
10					**25**				
11					**26**				
12					**27**				
13					**28**				
14					**29**				
15					**30**				

30

الاختبار التحصيلي

للوحدة الثانية للصف الأول الثانوي

2022/2021

اسم الطالبة: ..... **التاريخ: .....**

الشعبة: ..... **الزمن: .....**

---

1) ما العلاقة بين درجة حرارة الهواء داخل البالون وحجمه عند ثبوت الضغط؟

أ. إذا ازدادت درجة الحرارة يزداد حجم البالون

ب. إذا قلت درجة الحرارة يزداد حجم البالون

ج. إذا ازدادت درجة الحرارة يقل حجم البالون

د. إذا قلت درجة الحرارة يقل حجم البالون

2) يكون سلوك الغاز الحقيقي أقرب إلى سلوك الغاز المثالي ...

أ. كلما قلت درجة الحرارة وقل الضغط.

ب. كلما قلت درجة الحرارة وزاد الضغط.

ج. كلما ازدت درجة الحرارة وقل الضغط.

د. كلما ازدت درجة الحرارة وزاد الضغط.

3) أي الغازات تتوقع أن يكون أقرب في سلوكها إلى الغاز المثالي عند الظروف نفسها؟

أ. النيتروجين (N).

ب. الامونيا (NH_3).

ج. الاوكسجين (O).

د. النيون (Ne)

4) عينة من غاز النيتروجين حجمها 150ml، وضغطها 0.950atm، احسبي حجمها بوحدة ml عندما يصبح ضغطها يساوي 0.990 atm عند درجة الحرارة نفسها.

أ. V2 = 0.006 mL

ب. V2 = 143.93 mL

ج. V2 = 156.32 mL

د. V2 = 142.92 mL

5) إذا علمت أن بالونا يحتوي على 50 L من غاز الهيليوم عند درجة حرارة 25 °C وضغط 1.08 atm ، فاحسبي حجمه عند ضغط 0.80 atm ودرجة حرارة 10 °C.

أ. V2 = 16.88 L

ب. V2 = 64.1 L

ج. V2 = 16.87 L

د. V2 = 3.12 L

6) ينص قانون ..... على أن الحجوم المتساوية من الغازات تحتوي نفس العدد من الجزيئات عند الظروف نفسها من الضغط ودرجة الحرارة:

ج. بويل

أ. أفوجادرو

د. شارل

ب. الغاز المثالي

7) عدد من الجزيئات تمتلك الطاقة اللازمة للتبخر إذا وضعت في مكان قمنا برفع درجة الحرارة فان عدد الجزيئات :

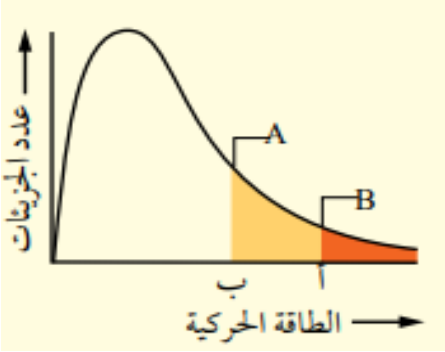
أ. تزداد

ب. تقل

ج. لا تتغير

د. تتلاشى كل الجزيئات

***** يمثل الشكل (1) توزيع الطاقة الحركية لجزيئات السائلين A و Bعند درجة حرارة معينة, اعتمد عليه في الاجابة عن الفقرتين (8, 9)**



الشكل (1)

8) ماذا تمثل كل من النقطتين أ و ب؟؟

أ. الحد الاعلى و (ب) الحد الادنى من الطاقة للتبخر.

ب. الحد الاعلى و (ب) الحد الاعلى من الطاقة للتبخر.

ج. الحد الادنى و (ب) الحد الاعلى من الطاقة للتبخر.

د. الحد الادنى و (ب) الحد الادنى من الطاقة للتبخر.

9) **أي السائلين أسرع تبخراً عند درجة الحرارة نفسها ؟**

أ. السائل A لأنه بالحد الاعلى من الطاقة.

ب. السائل B لأنه الحد الاعلى من الطاقة.

ج. السائل A لأنه الحد الادنى من الطاقة.

د. السائل B لأنه الحد الادنى من الطاقة.

10) الحروق الناجمة عن بخار الماء أشد من تلك الناجمة عن الماء الساخن عند درجة 100 °C لأن بخار الماء ...

أ. يختزن كمية من الطاقة الحرارية مساوية لتلك التي يختزنها الماء عند درجة 100 °C.

ب. يطلق كمية من الطاقة الحرارية أكبر من تلك التي يختزنها الماء عند درجة 100 °C عند التعرض لها.

ج. يختزن كمية من الطاقة الحرارية أكبر من تلك التي يختزنها الماء عند درجة 100 °C, ويطلقها عند تكاثفه .

د. يختزن كمية من الطاقة الحرارية أقل من تلك التي يختزنها الماء عند درجة 100 °C.

11) الترتيب الصحيح للسوائل التالية حسب تزايد ضغطها البخاري عند درجة الحرارة نفسها : (الترتيب من اليمين إلى اليسار)

أ. $CH_3CH_3 < CH_3F < CH_3OH$

ب. $CH_3F < CH_3CH_3 < CH_3OH$

ج. $CH_3OH < CH_3CH_3 < CH_3F$

د. $CH_3CH_3 < CH_3OH < CH_3F$

12) أحدد اعتماداً على الجدول (1) درجة غليان الماء عندما يبلغ ضغطه البخاري 355 mmHg هي ....

الضغطُ البخاريّ للماء عند درجات حرارة مختلفة.

الضغطُ البخاريّ للماء	
درجة الحرارة (°C)	الضغط البخاريّ (mmHg)
20	17.5
40	55.3
60	149.4
80	355
100	760.0

الجدول (1)

أ. C°60

ب. C°80

ج. C°40

د. C°100

13) أفسر درجة انصهار LiCl أقل من درجة انصهار MgO , لأن شحنة أيوني الليثيوم والكلور في LiCl هي

أ. أقل من شحنة أيوني المغنيسيوم والأكسجين في MgO لذلك فإن قوة التجاذب بين أيونت Li^+ , Cl^{-1} في بلورة المركب أقل لذلك درجه انصهاره أكبر .

ب. أقل من شحنة أيوني المغنيسيوم والأكسجين في MgO لذلك فإن قوة التجاذب بين أيونت Li^+ , Cl^{-1} في بلورة المركب أكبر لذلك درجه انصهاره أقل .

ج. أكبر من شحنة أيوني المغنيسيوم والأكسجين في MgO لذلك فإن قوة التجاذب بين أيونت Li^+ , Cl^{-1} في بلورة المركب أقل لذلك درجه انصهاره أقل .

د. أقل من شحنة أيوني المغنيسيوم والأكسجين في MgO لذلك فإن قوة التجاذب بين أيونت Li^+ , Cl^{-1} في بلورة المركب أقل لذلك درجه انصهاره أقل .

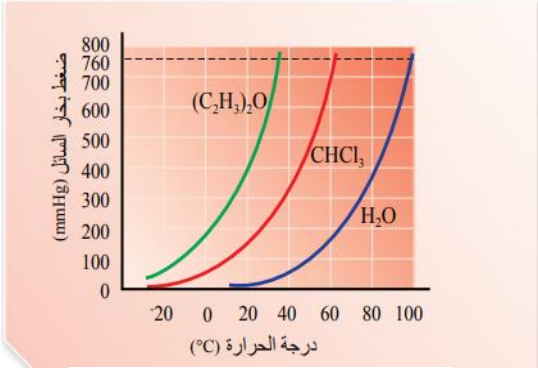
14) اعتمادا على الشكل (2) أحدد درجة الغليان العادية لثلاثي كلوروميثان .

أ. 100

ب. 35

ج. 61

د. 20



الشكل (2)

15) أفسر (الغرافيت موصل جيد للكهرباء).

أ. لوجود رابطة واحدة π .

ب. لعدم وجود روابط π .

ج. لوجود ثلاث روابط π .

د. لوجود رابطتي π .

16) أي العبارات التالية صحيحة:

أ. Li درجة انصهاره أقل حيث عدد إلكترونات التكافؤ متساوي في كلا العنصرين ولكن حجم ذرة الليثيوم أقل, مما يزيد من قوة جذب نواتها للإلكترونات حرة الحركة في البلورة.

ب. Li درجة انصهاره أكبر حيث عدد إلكترونات التكافؤ متساوي في كلا العنصرين ولكن حجم ذرة الليثيوم أقل, مما يزيد من قوة جذب نواتها للإلكترونات حرة الحركة في البلورة.

ج. Na درجة انصهاره أقل حيث عدد إلكترونات التكافؤ متساوي في كلا العنصرين ولكن حجم ذرة الصوديوم أقل, مما يزيد من قوة جذب نواتها للإلكترونات حرة الحركة في البلورة.

د. Na درجة انصهاره أكبر حيث عدد إلكترونات التكافؤ متساوي في كلا العنصرين ولكن حجم ذرة الصوديوم أقل, مما يزيد من قوة جذب نواتها للإلكترونات حرة الحركة في البلورة.

17) إحدى العبارات الآتية لا تتفق مع نظرية الحركة الجزيئية:

أ. حركة جزيئات الغاز مستمرة وعشوائية.

ب. متوسط الطاقة الحركية للغازات ثابت عند درجة الحرارة نفسها.

ج. تتصادم جزيئات الغاز تصادمات مرنة.

د. تتحرك جميع جزيئات الغاز بالسرعة نفسها عند درجة الحرارة نفسها.

18) إذا علمت أن الكتلة المولية للغازات الاتية

($H_2 = 2g/mol$، $N_2 = 28g/mol$، $O_2 = 32g/mol$، $Ne = 20g/mol$)

فان أقل هذه الغازات انحرافا عن سلوك الغاز المثالي عند الظروف نفسها هو :

أ. H_2

ب. N_2

ج. O_2

د. Ne

19) عينة من الغاز المحصور حجمها (V) عند درجة حرارة (35°C) ، فإن درجة الحرارة التي يتضاعف عندها حجم الغاز (2V) عند ثبات الضغط، هي:

أ. 35 C°

ب. 70 C°

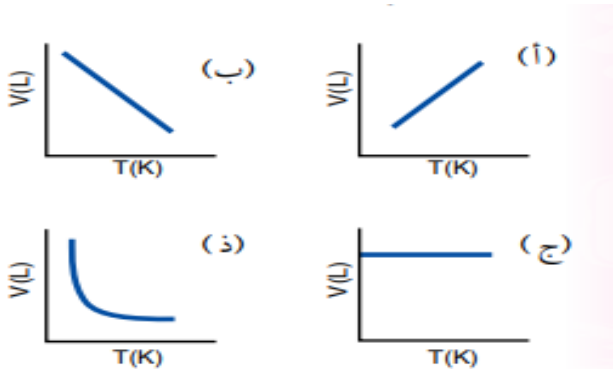
ج. 308 C°

د. 343 C°

20) عند مضاعفة درجة الحرارة بالكلفن لعينة من غاز محصور 3 مرات ومضاعفة حجمه مرتين فإن ضغطه الجديد يساوي ..... من الضغط الاصلي.

ج. 3/2 .
أ. 1/6 .
د. 5 .
ب. 2/3 .

21) إحدى الرسوم البيانية الاتية توضح العلاقة بين حجم الغاز ودرجة حرارته المطلقة عند ثبات ضغطه :



22) المادة التي لها أعلى درجة غليان عادية هي:

ج. H_3CH_2OH
أ. CH_3CH_3
د. $CH_3\ OCH_3$
ب. $CH_3\ CH_2\ CH_3$

23) ترتيب السوائل الاتية (CH_4 , $CHBr_3$, $CH_3\ Cl$) حسب تناقص طاقة تبخرها المولية : (الترتيب من اليمين إلى اليسار)

ج. CH3Cl < CHBr3 < CH4
أ. $CHBr_3 < CH_4 < CH_3Cl$
د. CH4 < CH3Cl < CHBr3
ب. CHBr3 < CH3Cl < CH4

24) احد العوامل الاتية لا يؤثر في الضغط البخاري للسائل :

ج. درجة الحرارة
أ. حجم السائل
د. الاجابتين أ + ب
ب. شكل الاناء

25) إذا علمت ان عنصر البورون صلب للغاية , درجة انصهاره $2300\ ^\circ C$,وهو رديء التوصيل للكهرباء على درجة الحرارة العادية , فان نوع المادة الصلبة البلورية التي يكونها :

أ. جزيئية
ب. شبكة تساهمية
ج. فلزية
د. أيونية

26) المادة الصلبة البلورية الموصلة للتيار الكهربائي في حالتي الصلابة والسيولة هي :

أ. KF
ب. SiO_2
ج. Cu
د. S_8

***** اعتمد على الجدول الاتي, الذي يبين الضغط البخاري لثلاثة سوائل A,B,C عند درجة حرارة معينة , في الاجابة عن الفقرات (27-28-29) :**

المادة	A	B	C
الضغط البخاري mmHg	255	580	50

الجدول (2)

27) ما المادة الاسرع تبخراً؟

أ. A
ب. B
ج. C
د. تتبخر معا

28) ما المادة التي لها أعلى درجة غليان عادية؟

أ. A
ب. B
ج. C
د. A+B

29) ارتب السوائل الثلاثة حسب تزايد قوى التجاذب بين جزيئاتها. (الترتيب من اليمين إلى اليسار)

أ. A < B < C

ب. B < C < A

ج. C < A <B

د. B < A < C

30) أفسر لماذا يأخذ السائل شكل الاناء الذي يوضع فيه , ولكن حجمه يظل ثابتاً

أ. لان جزيئات السائل في حركة مستمرة وعشوائية وتترابط فيما بينها بقوى تجاذب تجعلها متقاربة لتحافظ على ثبات حجمها وقوى التجاذب فيها ضعيفة نسبيا لإعطائها القدرة على الجريان والتشكل.

ب. لان جزيئات السائل في حركة مستمرة ومنظمة وتترابط فيما بينها بقوى تجاذب تجعلها متقاربة لتحافظ على ثبات حجمها وقوى التجاذب فيها ضعيفة نسبيا لإعطائها القدرة على الجريان والتشكل.

ج. لان جزيئات السائل في حركة مستمرة وعشوائية وتترابط فيما بينها بقوى تجاذب تجعلها متقاربة لتحافظ على ثبات حجمها وقوى التجاذب فيها قوية نسبيا لإعطائها القدرة على الجريان والتشكل.

د. لان جزيئات السائل في حركة مستمرة ومنظمة وتترابط فيما بينها بقوى تجاذب تجعلها متقاربة لتحافظ على ثبات حجمها وقوى التجاذب فيها قوية نسبيا لإعطائها القدرة على الجريان والتشكل.

ملحق رقم (7) استبانة تحكيم

الدكتور / ة ..... المحترم / ة.

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته،،،

تقوم الباحثة بإجراء دراسة بعنوان " **أثر المختبرات الافتراضية على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن نحو تعلمها** "، كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم في جامعة الشرق الأوسط (عمان / الأردن). ولغايات تحقيق أهداف الدراسة أعدّت الباحثة استبانة لقياس الدافعية للتعلم باستخدام الادوات التكنولوجية الحديثة والتعلم من خلال المختبرات الافتراضية العلمية لمادة الكيمياء وقياس أثرها على التحصيل الدراسي. ونظراً لما تعهده الباحثة فيكم من خبرة ودراية ومعرفة عميقة في هذا المجال، تضعها بين أيديكم راجية إبداء ملاحظاتكم بشأنها من حيث ملائمتها لموضوع الدراسة وهدفها ومدى مناسبتها للفئة المستهدفة، لذا يرجى وضع إشارة (X) بالحقل الذي ترونه ملائم إزاء كل فقرة من الفقرات التي تتفق مع رأيكم الكريم، فضلاً عن أية ملاحظة ترون أنها ضرورية لتطويرها، بانتظار ملاحظاتكم والتعديلات المقترحة من حضرتكم الكريمة . مع بالغ الاحترام والتقدير.

وأشكر لكم مقدماً كريم تعاونكم،،،

الباحثة / ايناس سالم ابراهيم شحادة

اشراف / د. فادي عبدالرحيم عودة

اسم المحكم	الرتبة الأكاديمية	التخصص	مكان العمل

البعد الأول : (الهدف والغاية من التعلم)

1- لماذا نتعلم؟		ملائم	غير ملائم	التعديل المقترح
يمكن اختيار أكثر من إجابة	▪ واجب اجتماعي وديني ▪ إلزامي ▪ انتماء للوطن ▪ هدف شخصي			
2- أي من أساليب التعلم الآتية يحفزك للتعلم				
يمكن اختيار أكثر من إجابة	▪ التعلم التفاعلي التعاوني ▪ التعلم الوجاهي ▪ التعلم الالكتروني الذاتي ▪ التعلم المدمج			
3- أي من الإجراءات الآتية يحفزك للتعلم ومتابعته				
يمكن اختيار أكثر من إجابة	▪ مكافأة مالية ▪ زيادة درجات ▪ الشكر والتحفيز أمام الزملاء والتكريم ▪ الرغبة بالمعرفة والثقافة العامة			
4- أي من هؤلاء أشد تأثيراً على رغبتك للتعلم				
يمكن اختيار اجابة واحدة فقط	● المعلم ● البيئة المدرسية ● الأسرة ● الزملاء بالصف التعليمي			
5- هل يوجد لديك خطة لمستقبلك بعد المرحلة الثانوية				
يمكن اختيار اجابة واحدة فقط	● نعم ● لا			

البعد الثاني: (الدافعية)

		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	ملائم	غير ملائم	التعديل المقترح
1	تكليفي بمهام قيادية وتحملي المسؤولية في الدرس يحفزني للتعلم								
2	عقوبة التقصير بالتحصيل ترفع من دافعيتي نحو التعلم								
3	استخدام التقنيات الحديثة والتكنولوجيا في التعلم يرفع من نسبة الدافعية نحو التعلم								
4	التعلم الفردي يثير الدافعية نحو التعلم								
5	العمل بالمجموعات الدراسية والتنافس بالإنجاز بين المجموعات يرفع من الدافعية للتعلم								
6	اسئلة التحدي من المعلم بالدرس ترفع من الدافعية نحو التعلم								
7	تنوع طرق التعليم بين النظري والعملي يرفع من الدافعية نحو التعلم								
8	التقدير والمكافأة تساعدك على الرغبة في التعلم								
9	تنوع طرق التدريس يحفزني للتعلم								
10	ربط المادة العلمية بالحياة العملية يحفزني للتعلم								

البعد الثالث: (مهارات التعلم الالكتروني)

		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	ملائم	غير ملائم	التعديل المقترح
1	لدي القدرة على استخدام وسائل التواصل الالكتروني مع المعلمين والزملاء لغايات التعلم								
2	لدي القدرة على التعامل التكنولوجي للتواصل بشكل أفضل من الوجاهي								
3	اقضي فترات طويلة على مواقع التواصل الالكتروني								
4	اشارك الزملاء بملفاتي واوراقي الرقمية عبر الإيميل والمواقع المختلفة								
5	أستطيع بناء علاقات بشكل أكبر عبر التواصل الالكتروني مع الزملاء								
6	لدي القدرة على رفع مستويات اللغات الاجنبية لدي عبر التواصل الالكتروني								
7	أستطيع على ادارة وقتي على مواقع وصفحات التواصل لفهم وطلب ما احتاجه من العلم								
8	أستطيع التقليل من الخوف تجاه التواصل المباشر من خلال التواصل الالكتروني								
9	امتلك المهارات الحاسوبية للتعلم التكنولوجي								
10	أعلاج نقاط الضعف لدي بمجالات الدراسة من خلال البحث المستمر بالشبكة وايجاد الحلول لكل ما هو صعب								
11	زيادة الثقة بالنفس لما اجده واستزيد منه لنقله للزملاء والأساتذة								
12	استخدام الوسائل الحديثة في التعليم يجعل التعليم أكثر متعة								
13	توظيف الحاسوب والشبكة يرفع من معدل الابداع لدي								
14	تتيح لي الشبكات الحاسوبية والانترنت فرصة الحصول على معلومات واسعه بصورة سهلة وسلسة								
15	اتحكم بتعاملي مع الانترنت للابتعاد عن الروابط الدعائية البعيدة عن الهدف الدراسي								
16	أفضل تعلم الكيمياء عن طريق المنصات التعليمية المخصصة بمؤسستي التعليمية لأبقى ضمن المساحة التعليمية المخصصة لمرحلتي العمرية								
17	أفضل الانتقال بين المنصة التعليمية والروابط الخارجية الداعمة للمادة التعليمية للاستزادة من الشرح والتعلم								
18	أجد بأن تعلم الكيمياء من خلال الصفحات الواسعة العامة أكثر متعة من المنصات التعليمية المخصصة								
19	انجذب إلى روابط الالعاب والفيديو والترفيه خلال الدراسة عبر الأنترنت								

البعد الرابع: (اتجاهات الطلبة نحو المختبرات الافتراضية)

		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة	ملائم	غير ملائم	التعديل المقترح
1	اعتقد أن التعامل مع المواد العلمية بشكل ملموس افضل من استخدام المختبر الافتراضي								
2	اخاف من اداء التجارب الكيميائية بصورة مباشرة ونتائجها الغير متوقعة								
3	افضل رؤية التفاصيل الدقيقة للمعرفة العلمية المجردة التي لا تظهر بالعين لأرفع من مستوى فهمي لها								
4	في كثير من الاحيان لا يوجد متسع من الوقت لحضور حصص بالمختبر العلمي الفعلي في المدرسة								
5	هناك بعض التجارب الكيميائية لا يتوفر فيها كافة المواد لتجربتها حفاظًا على سلامة الطلبة								
6	اجد التعمق بجزيئات المواد افتراضيا عبر الانترنت أو التصوير أو المختبرات التفاعلية أكثر متعه ودقة بتفصيل العملية للتحويل بين المركبات								
7	يتيح لي المختبر الافتراضي فرصة اعادة اداء التجربة والتعمق بتفاصيلها دون الشعور بالخوف والتوتر.								
8	استخدام المختبرات العلمية الحاسوبية الافتراضية تعطينا مجال التعامل مع النسب والجزيئات لمقارنة النتائج بصورة فردية بحسب ما ارغب بالتعلم								
9	اعتقد ان التعامل مع المواد الكيميائية وغازاتها خطر على صحة الطلاب ومبنى المؤسسة								
10	اجد ان الكثير من التفاعلات الكيميائية لا يمكن تطبيقها واقعيا لأنها تتطلب اجهزة باهظة الثمن								
11	التعامل مع التجارب الكيميائية من خلال المختبرات الافتراضية ترفع من رغبتي بالمعرفة لما هو بعيد الرؤيا								
12	قدرتي على التعامل مع المختبر الافتراضي يزيد من رغبتي لاكتشاف ما هو جديد								
13	ترتفع رغبتي بدراسة المواد العلمية عند ربطها بالتكنولوجيا لما تضفي عليها من يسر وسهولة ومتعة وحرية من العمل								

ملحق رقم (8) استبانة مقياس الدافعية بالصورة النهائية

" **أثر المختبرات الافتراضية على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهن نحو تعلمها** "

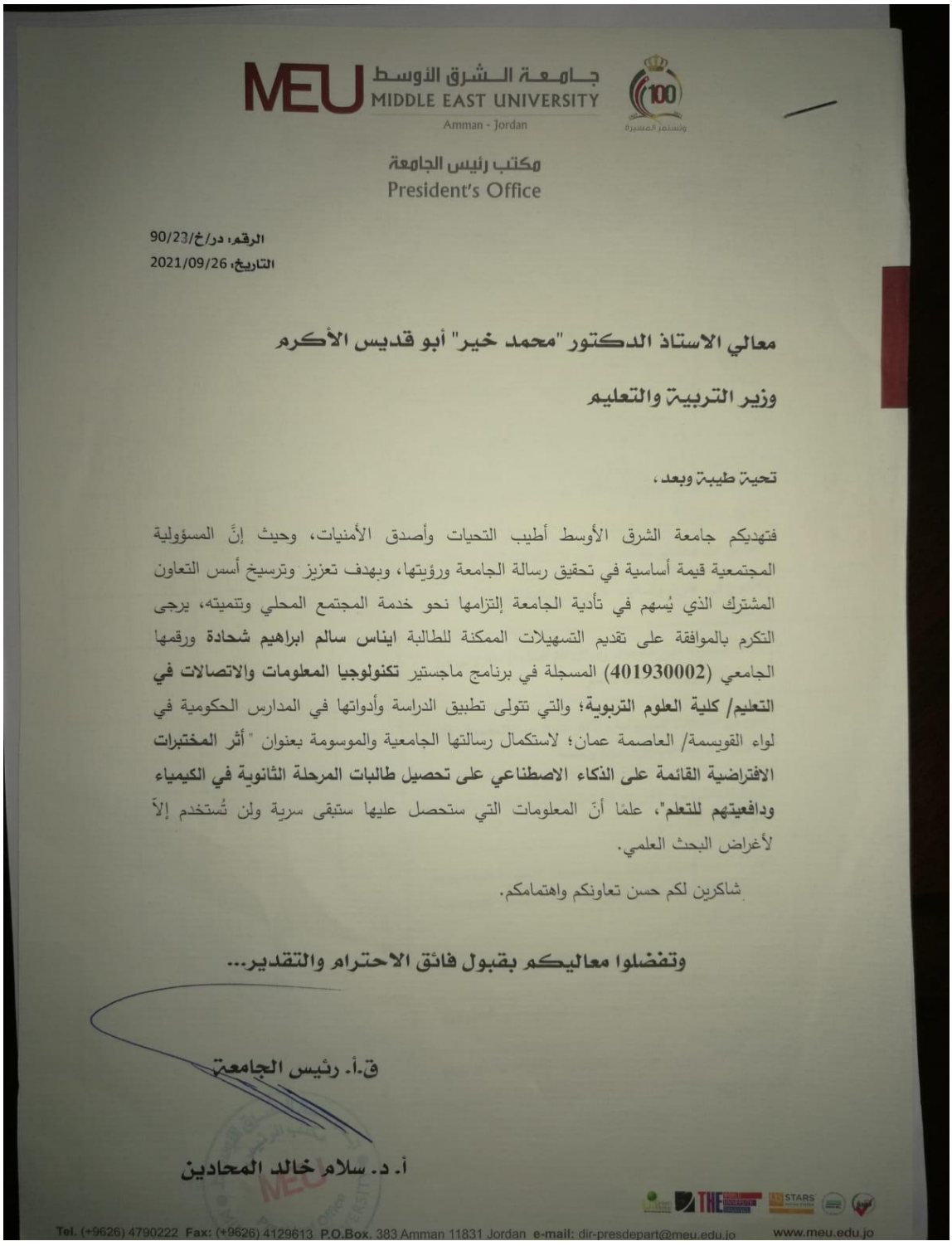
الرجاء تعبئة الاستبانة إذا كنت طالب في المرحلة الثانوية الصف الأول الثانوي، كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم في جامعة الشرق الأوسط (عمان / الأردن).

وأشكر لكم مقدماً كريم تعاونكم،،،

		موافق بشدة	موافق	محايد	غير موافق	غير موافق بشدة
.1	أشعر بازدياد اهتماماتي بتعلم مادّة الكيمياء.					
.2	أجد أن لدي الحافز والرغبة لمزيد من البحث وتوسيع معارفي في الكيمياء.					
.3	أستمتع أثناء تعلّم الكيمياء.					
.4	أسعى لتبادل الخبرات والمعلومات حول الكيمياء مع زميلاتي.					
.5	أرغب بتعلّم المادة العلميّة بشكل أعمق وأفضل.					
.6	أشعر بالفضول لمعرفة نتائج التجارب العلمية في الكيمياء.					
.7	أربط ما أتعلمه في مادة الكيمياء بالحياة.					

.8	أعيد التجربة أكثر من مرة للتعمق بتفاصيلها.					
.9	أشعر بازدياد ثقتي بنفسي أثناء إجراء التّجارب العلميّة في الكيمياء.					
.10	أعمل على إثراء معلوماتي ومهاراتي في التجارب الكيميائية.					
.11	أتساءل وأستفسر حول التجارب العلمية ونتائجها.					
.12	أشعر بالرضا عندما أقوم بتطوير معلوماتي ومهاراتي في الكيمياء					
.13	أسارع بحل الواجبات الإضافية للمادة.					
.14	أحرص على التحضير لمادة الكيمياء بشكل منتظم					
.15	أشعر بأن الوقت يمرّ سريعًا أثناء الحصة الصفية لمادة الكيمياء					
.16	يزداد تركيزي وانتباهي أثناء تعلم مادة الكيمياء.					
.17	أحرص على إتمام التجارب العلميّة في الكيمياء.					
.18	أرغب بالمشاركة في المسابقات والمنافسات المرتبطة بمادة الكيمياء					
.19	أعمل مع زميلاتي بمتعة أثناء حصص الكيمياء.					
.20	أستثمر وقتي بالتعلم واكتساب المهارات المرتبطة بمادة الكيمياء					
.21	أبتعد عن الملل أثناء دراسة الكيمياء.					

ملحق رقم (9) كتاب تسهيل مهمة من جامعة الشّرق الأوسط.



جـامـعـة الـشـرق الأوسـط
MEU MIDDLE EAST UNIVERSITY
Amman - Jordan

مكتب رئيس الجامعة
President's Office

الرقم: د ر/خ/90/23
التاريخ: 2021/09/26

معالي الاستاذ الدكتور "محمد خير" أبو قديس الأكرم

وزير التربية والتعليم

تحية طيبة وبعد،

فتهديكم جامعة الشرق الأوسط أطيب التحيات وأصدق الأمنيات، وحيث إنَّ المسؤولية المجتمعية قيمة أساسية في تحقيق رسالة الجامعة ورؤيتها، وبهدف تعزيز وترسيخ أسس التعاون المشترك الذي يُسهم في تأدية الجامعة إلتزامها نحو خدمة المجتمع المحلي وتنميته، يرجى التكرم بالموافقة على تقديم التسهيلات الممكنة للطالبة **ايناس سالم ابراهيم شحادة** ورقمها الجامعي (**401930002**) المسجلة في برنامج ماجستير **تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم/ كلية العلوم التربوية**؛ والتي تتولى تطبيق الدراسة وأدواتها في المدارس الحكومية في لواء القويسمة/ العاصمة عمان؛ لاستكمال رسالتها الجامعية والموسومة بعنوان "**أثر المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهم للتعلم**"، علمًا أنّ المعلومات التي ستحصل عليها ستبقى سرية ولن تُستخدم إلاّ لأغراض البحث العلمي.

شاكرين لكم حسن تعاونكم واهتمامكم.

وتفضلوا معاليكم بقبول فائق الاحترام والتقدير...

ق.أ. رئيس الجامعة

أ. د. سلام خالد المحادين

Tel. (+9626) 4790222 Fax: (+9626) 4129613 P.O.Box. 383 Amman 11831 Jordan e-mail: dir-presdepart@meu.edu.jo www.meu.edu.jo

ملحق رقم (10) موافقة رسمية من وزارة التربية والتعليم لتنفيذ الدّراسة

وزارة التربية والتعليم

الرقم ٤١٢١٤ ١١٠/٣
التاريخ ٥ ربيع الأول ١٤٤٣
الموافق ٢٠٢١/١٠/١٢

السيـــــد مديـــــر التربية والتعليم للواء القويسمة/ محافظـــة العاصمـــة

الموضوع:
(البحث التربوي)

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته، وبعد؛

فأرجو العلم بأن الطالبة ايناس سالم ابراهيم شحادة تقوم بإجراء دراسة بعنوان " أثر المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهم للتعلم"، استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تخصص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم من جامعة الشرق الاوسط، ويحتاج ذلك إلى تطبيق أداوات الدراسة على عينة من طلبة المدارس التابعة لمديريتكم.

راجياً تسهيل مهمة الطالبة المذكورة وتقديم المساعدة الممكنة لها شريطة مراعاة الاشتراطات الصحية المعمول بها، على أن تتم مطابقة الأداوات المطبقة مع الأدوات المرفقة، على ألا تستخدم البيانات والمعلومات المتحصلة إلا لأغراض البحث العلمي.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

وزيـــر التربيـــة والتعليـــم

الدكتـــور ياســـر العمـــري

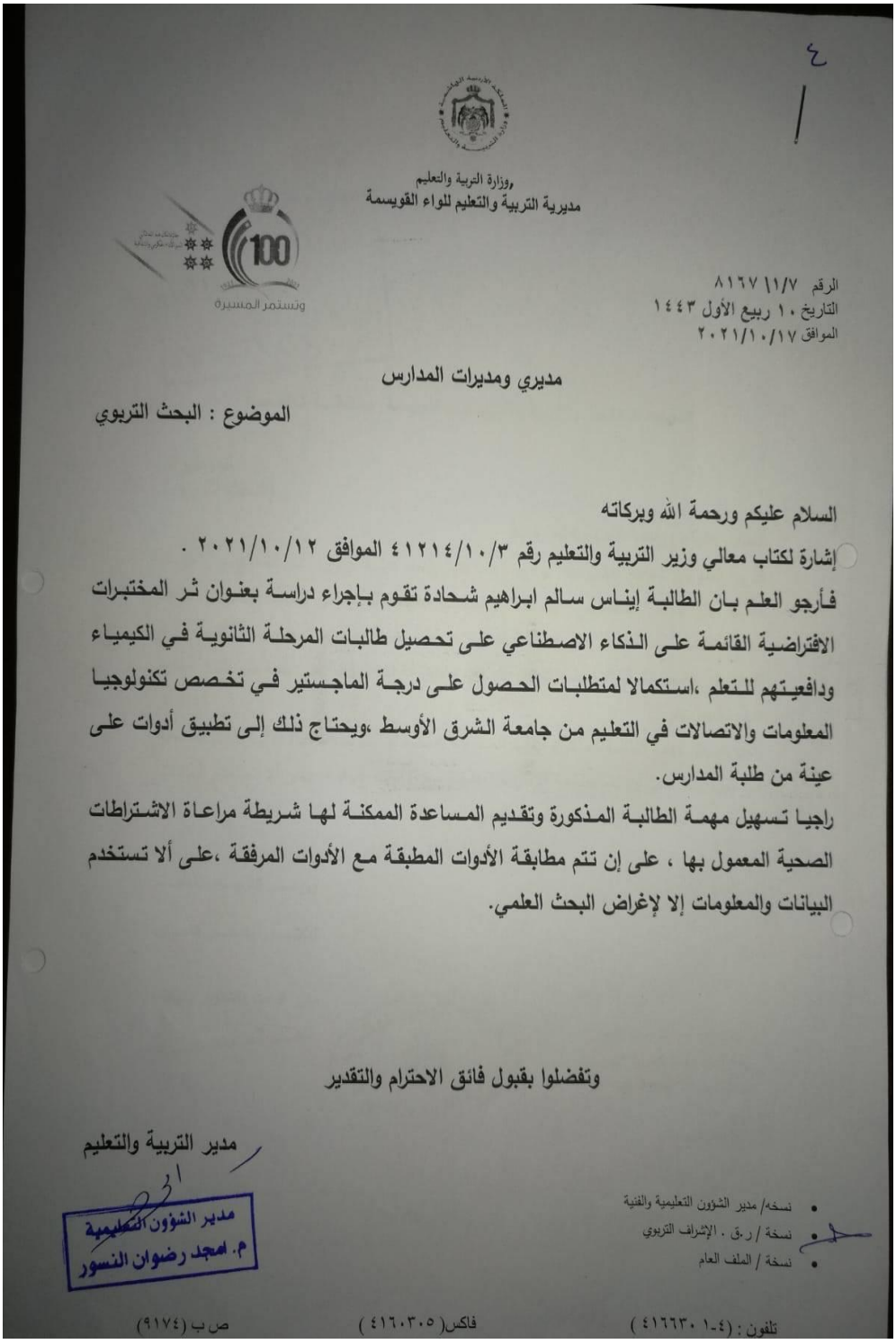
مدير البحث والتطوير بالوكالة

المملكة الأردنية الهاشمية
وزارة التربية و التعليم

نسخة/ لمدير إدارة التخطيط والبحث التربوي
نسخة/ لمدير البحث والتطوير التربوي
نسخة/ لرئيس قسم البحث التربوي
نسخة/ الملف ١٠/٣
المرفقات: (٢) صفحات

المملكة الأردنية الهاشمية
هاتف: ٥٦٠٧١٨١ ٦ ٩٦٢+ فاكس: ٥٦٦٦٠١٩ ٦ ٩٦٢+ ص.ب ١٦٤٦ عمان ١١١١٨ الأردن. الموقع الإلكتروني: www.moe.gov.jo

ملحق رقم (11) موافقة رسمية من مديرية التعليم للواء القويسمة لتطبيق الدّراسة



٤

وزارة التربية والتعليم
مديرية التربية والتعليم للواء القويسمة

وتستمر المسيرة

الرقم ٨١٦٧/١/٧
التاريخ ١٠ ربيع الأول ١٤٤٣
الموافق ٢٠٢١/١٠/١٧

مديري ومديرات المدارس

الموضوع : البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

إشارة لكتاب معالي وزير التربية والتعليم رقم ٤١٢١٤/١٠/٣ الموافق ٢٠٢١/١٠/١٢ .

فأرجو العلم بان الطالبة إيناس سالم ابراهيم شحادة تقوم بإجراء دراسة بعنوان ثر المختبرات الافتراضية القائمة على الذكاء الاصطناعي على تحصيل طالبات المرحلة الثانوية في الكيمياء ودافعيتهم للتعلم ،استكمالا لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تخصص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم من جامعة الشرق الأوسط ،ويحتاج ذلك إلى تطبيق أدوات على عينة من طلبة المدارس.

راجيا تسهيل مهمة الطالبة المذكورة وتقديم المساعدة الممكنة لها شريطة مراعاة الاشتراطات الصحية المعمول بها ، على إن تتم مطابقة الأدوات المطبقة مع الأدوات المرفقة ،على ألا تستخدم البيانات والمعلومات إلا لإغراض البحث العلمي.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير

مدير التربية والتعليم

مدير الشؤون التعليمية
م. امجد رضوان النسور

- نسخه/ مدير الشؤون التعليمية والفنية
- نسخة / ر.ق . الإشراف التربوي
- نسخة / الملف العام

تلفون : (٤-١ ٤١٦٦٣٠) فاكس(٤١٦٠٣٠٥) ص.ب (٩١٧٤)

ملحق رقم (12) الـــخـــطة الفـــصلـــية

الفـصـــــل الـــدراســـــــي الأول/ لمادة الكيمياء/ الصف الأول الثانوي العلمي/المختبر الواقعي

عنوان الوحدة: حالات المادة الصفحات: 51-101 عدد الدروس :3 دروس 9/16 إلى 18 /10

النتاجات	المواد والتجهيزات	استراتيجيات التدريس	التقويم		انشطة مرافقة	التأمل الذاتي
			الاستراتيجيات	الادوات		
- تفسر الخصائص الفيزيائية للغازات اعتمادا على نظرية الحركة الجزيئية - تتوصُل إلى قوانين الغازات وقانون الغاز المثالي لفهم سلوك الغازات وتطبيقاتها العملية - تجري حسابات مستخدما قوانين الغازات المختلفة وقانونّ الغاز المثالي. - توضحَ المقصود بالمفاهيم تبخر، تكاثف، ضغط بخاري، درجة الغليان. - تستنتجَ العوامل التي تؤثر في خصائص المادة في الحالة السائلة. - تتعرف خصائص المادة في الحالة الصلبة. - تصنيفّ الموادُ الصلبة البلورية إلىُ أنواعها الرئيسة، والتمييز بين صفاتها.	● الكتاب المدرسي. ● السبورة. ● المختبر المدرسي ● الجدول الدوري	● التدريس المباشر ● رفع اليد (اشارة الصمت) ● الرؤوس المرقمة ● الايدي المرفوعة ● اكواب اشارة المرور ● فكر – ناقش مع زميلك – شارك ● جلسة البوستر	– التقويم المعتمد على الأداء – القلم والورقة الملاحظة	سلم التقدير اللفظي امتحان قصير	● الانشطة الواردة في الكتاب. اوراق عمل تفاعلية	● اشعر بالرضا عن: ● التحديات: ● مقترحات للتحسين:

ملحق رقم (13) الـــخـــطة الفـــصلـــية

الفـصـــــل الـــدراســـــــي الأول/ لمادة الكيمياء/ الصف الأول الثانوي العلمي/المختبر الافتراضي AI

عنوان الوحدة: حالات المادة الصفحات: 51-101 عدد الدروس :3 دروس 9/16 إلى 18 /10

النتاجات	المواد والتجهيزات	استراتيجيات التدريس	التقويم		انشطة مرافقة	التأمل الذاتي
			الاستراتيجيات	الادوات		
- تفسر الخصائص الفيزيائية للغازات اعتمادا على نظرية الحركة الجزيئية - تتوصُل إلى قوانين الغازات وقانون الغاز المثالي لفهم سلوك الغازات وتطبيقاتها العملية - تجري حسابات مستخدما قوانين الغازات المختلفة وقانونّ الغاز المثالي. - توضحَ المقصود بالمفاهيم تبخر، تكاثف، ضغط بخاري، درجة الغليان. - تستنتجَ العوامل التي تؤثر في خصائص المادة في الحالة السائلة. - تتعرف خصائص المادة في الحالة الصلبة. - تصنيفّ الموادُ الصلبة البلورية إلىُ أنواعها الرئيسة، والتمييز بين صفاتها.	● الكتاب المدرسي. ● مختبر الحاسوب ● المختبر الافتراضي ● الجدول الدوري ● برمجية كروكوديل	● العمل الجماعي ● المناقشة ● الايدي المرفوعة ● فكر – ناقش مع زميلك – شارك ● استراتيجية العصف الذهني	– التقويم المعتمد على الأداء – الملاحظة	–سلم التقدير اللفظي –امتحان قصير عملي على البرمجية	● الانشطة الواردة في الكتاب. اوراق عمل تفاعلية	● اشعر بالرضا عن: ● التحديات: ● مقترحات للتحسين:

ملحق رقم (14) الـــخـــطة الفـــصلـــية

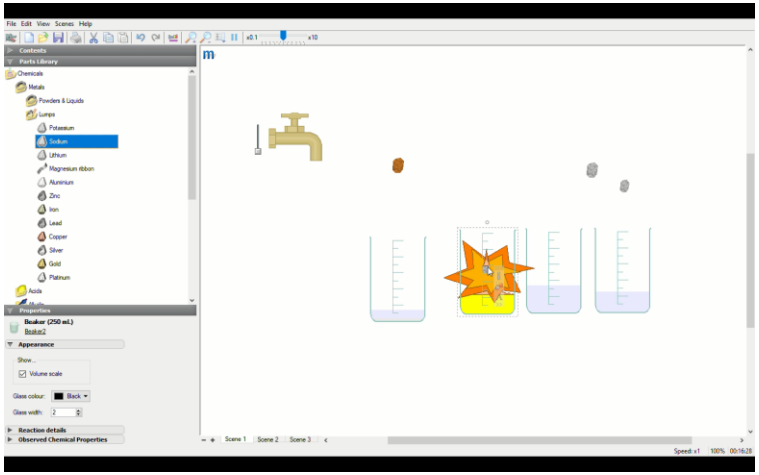
الفـصـــــل الـــدراســـــــي الأول/ لمادة الكيمياء/ الصف الأول الثانوي العلمي/المختبر الافتراضي3D

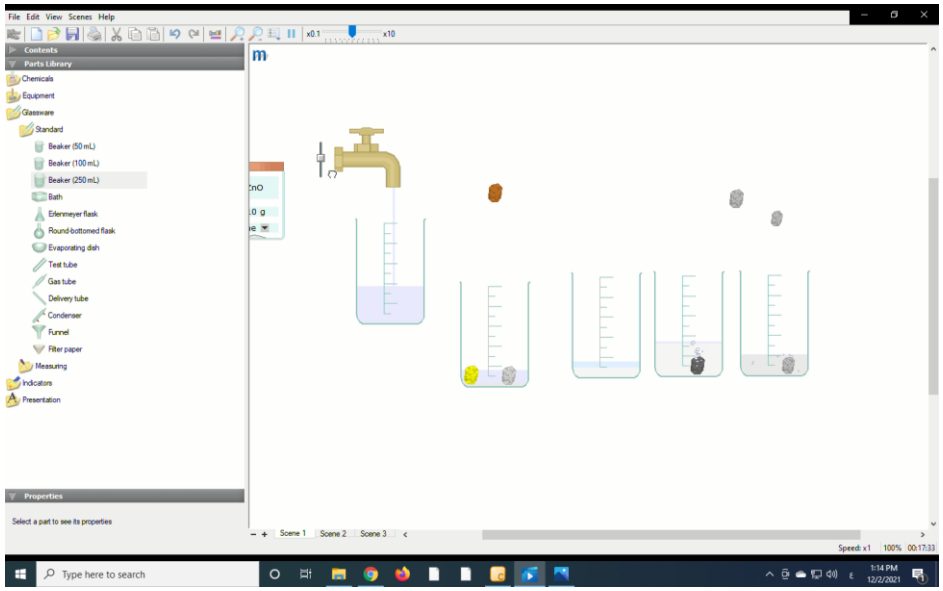
عنوان الوحدة: حالات المادة الصفحات: 51-101 عدد الدروس :3 دروس 9/16 إلى 18 /10

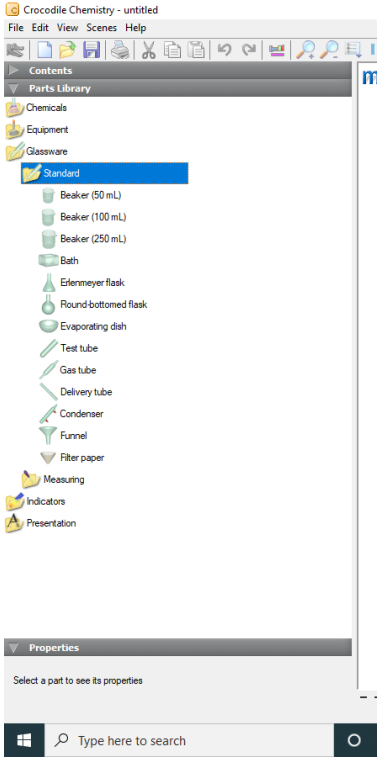
النتاجات	المواد والتجهيزات	استراتيجيات التدريس	التقويم		انشطة مرافقة	التأمل الذاتي
			الاستراتيجيات	الادوات		
- تفسر الخصائص الفيزيائية للغازات اعتمادا على نظرية الحركة الجزيئية - تتوصُل إلى قوانين الغازات وقانون الغاز المثالي لفهم سلوك الغازات وتطبيقاتها العملية - تجري حسابات مستخدما قوانين الغازات المختلفة وقانونَ الغاز المثالي. - توضحَ المقصود بالمفاهيم تبخر، تكاثف، ضغط بخاري، درجة الغليان. - تستنتجَ العوامل التي تؤثر في خصائص المادة في الحالة السائلة. - تتعرف خصائص المادة في الحالة الصلبة. - تصنيفَ الموادُ الصلبة البلورية إلىُ أنواعها الرئيسة، والتمييز بين صفاتها.	● الكتاب المدرسي. ● مختبر الحاسوب ● الجدول الدوري ● فيديوهات مصورة ● داتا شو للعرض	● استراتيجية الرؤوس المرقمة ● المناقشة ● التدريس التبادلي ● فكر – ناقش مع زميلك – شارك ● استراتيجية العصف الذهني	– التقويم المعتمد على الأداء – الملاحظة	–سلم التقدير اللفظي –امتحان قصير بعد عرض فيديو مباشرة	● الانشطة الواردة في الكتاب. اوراق عمل تفاعلية	● اشعر بالرضا عن: ● التحديات: ● مقترحات للتحسين:

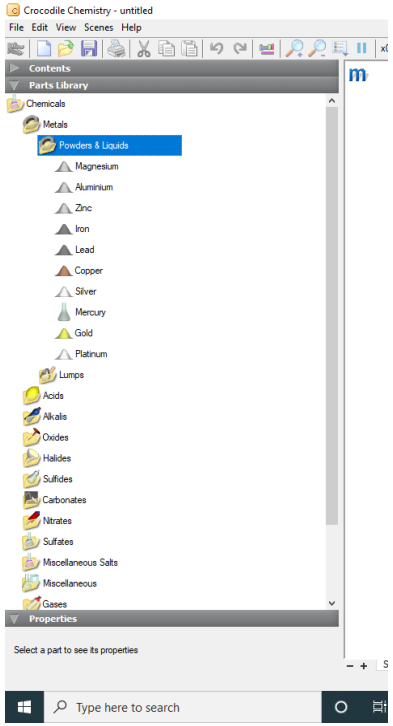
ملحق رقم (15) صور لتطبيق الدراسة ومن داخل البرمجية والفيديوهات

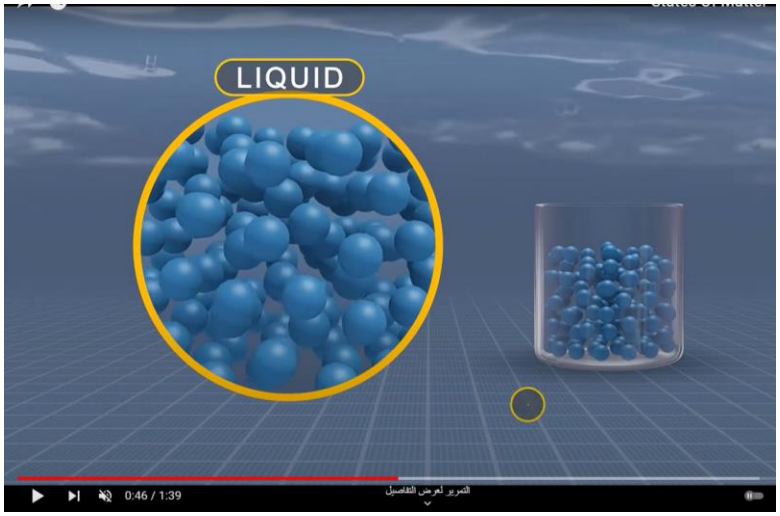
BIOLOGY

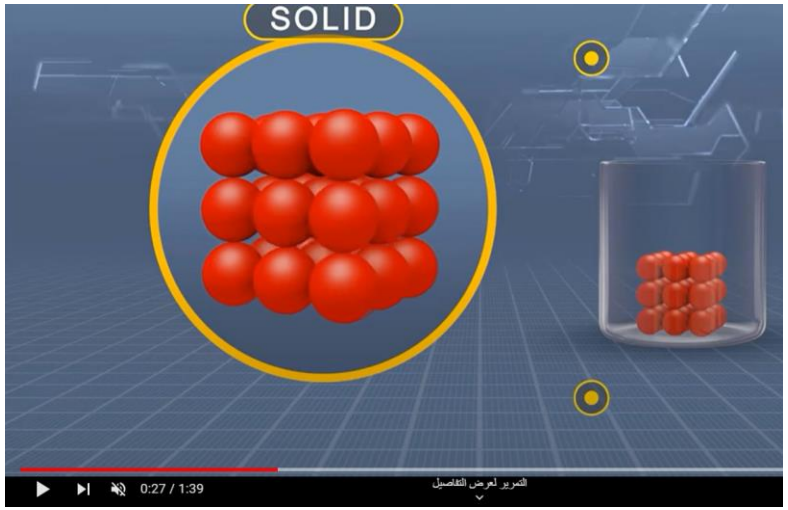

File Edit View Scenes Help
Contents
Parts Library
Chemicals
Metals
Powders & Liquids
Lumps
Potassium
Sodium
Lithium
Magnesium ribbon
Aluminium
Zinc
Iron
Lead
Copper
Silver
Gold
Platinum
Acids
Properties
Beaker (250 mL)
Beaker2
Appearance
Show...
Volume scale
Glass colour:
Glass width:
Reaction details
Observed Chemical Properties
Scene 1
Scene 2
Scene 3
Speed: x1
100%

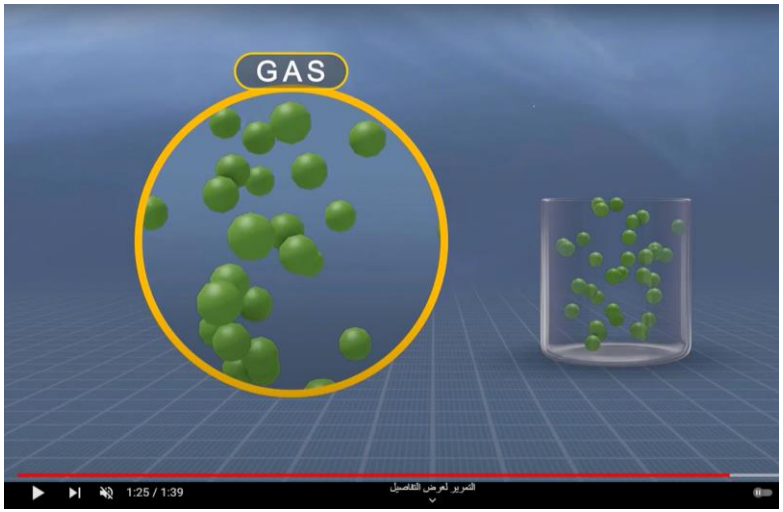



Crocodile Chemistry - untitled
File Edit View Scenes Help
Contents
Parts Library
Chemicals
Equipment
Glassware
Standard
Beaker (50 mL)
Beaker (100 mL)
Beaker (250 mL)
Bath
Erlenmeyer flask
Round-bottomed flask
Evaporating dish
Test tube
Gas tube
Delivery tube
Condenser
Funnel
Filter paper
Measuring
Indicators
Presentation
Properties
Select a part to see its properties
Type here to search


Crocodile Chemistry - untitled
File Edit View Scenes Help
Contents
Parts Library
Chemicals
Metals
Powders & Liquids
Magnesium
Aluminium
Zinc
Iron
Lead
Copper
Silver
Mercury
Gold
Platinum
Lumps
Acids
Alkalis
Oxides
Halides
Sulfides
Carbonates
Nitrates
Sulfates
Miscellaneous Salts
Miscellaneous
Gases
Properties
Select a part to see its properties
Type here to search


LIQUID
0:46 / 1:39
التمرير لعرض التفاصيل


SOLID
0:27 / 1:39
التمرير لعرض التفاصيل


GAS
1:25 / 1:39
التمرير لعرض التفاصيل