جـــامـعـــة الـــشـرق الأوسـط
MIDDLE EAST UNIVERSITY
Amman - Jordan

أثر استخدام بيئة تعلُّم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية

The effect of using an adaptive electronic learning environment based on Artificial Intelligence on developing higher-order thinking skills in chemistry among secondary school students.

إعداد

رويدة سالم سليمان أبوشوشة

إشراف

الدكتورة هالة جمال جاد الله أبو النادي

قُدّمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم

قسم تكنولوجيا التعليم

كلية الآداب والعلوم التربوية

جامعة الشرق الأوسط

آيار، 2024

تفـــويـض

أنا **رويدة سالم سليمان أبوشوشة** ، أفوّض جامعة الشرق الأوسط بتزويد نسخ من رسالتي ورقياً وإلكترونياً للمكتبات، أو المنظمات، أو الهيئات والمؤسسات المعنية بالأبحاث والدراسات العلمية عند طلبها.

الاسم: رويدة سالم سليمان أبوشوشة

التاريخ: 2024/05/29.

التوقيع:

قرار لجنة المناقشة

نوقشت هذه الرسالة وعنوانها " أثر استخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية"

للباحثة: رويدة سالم سليمان أبوشوشة

وأجيزت بتاريخ: 2024/5/29

أعضاء لجنة المناقشة

الاسم	الصفة	جهة العمل	التوقيع
د. هالة جمال جاد الله أبو النادي	مشرفًا	جامعة الشرق الأوسط	
أ.د. محمد محمود الحيلة	عضوًا من داخل الجامعة ورئيسًا	جامعة الشرق الأوسط	
د.منال عطا الطوالبة	عضوًا من داخل الجامعة	جامعة الشرق الأوسط	
د. أمل شاكر عوض	عضوًا من خارج الجامعة	كلية العلوم التربوية والآداب/ UNRWA	

شكر والتقدير

الحمد لله الذي علّم بالقلم، علّم الإنسان ما لم يعلم، والصلاة والسلام على مُعلّم الناس الخير وعلى آله وصحبه وسلم ، والشكر أولاً لله سبحانه وتعالى على فضله الواسع وتوفيقه بإتمام رسالتي، والتي أرجوه أن ينفع بها وأن يعفو عما ورد فيها من تقصير.

وإنه من جميل الصنع أن يُقدَّر أصحابُ الفضل، وأن يُذكر أهل الخير بالخير، وأخص بالشكر الجزيل **أستاذتي الدكتورة هالة جمال جادالله أبو النادي**، القامة العلمية الرفيعة، صاحبة الخُلق الكريم والأثر الكبير، التي ساندتني طوال فترة البحث، وخصتني بوقتها ورحابة صدرها ونُبل تعاملها، والتي زرعت بذور التقدم وتركت بصمة دائمة على نسيج المعرفة والفهم الإنساني.

كما أتقدم بالشكر وعظيم الامتنان إلى **الأساتذة الأجلاء رئيس وأعضاء لجنة المناقشة** على تفضلهم بقبول مناقشة هذه الرسالة وعلى ما قدموه من توجيهات قيّمة ساهمت في إثراء هذه الرسالة.

وإلى جامعة الشرق الأوسط و أساتذتي الكرام و أعضاء هيئة التدريس في كلية الآداب والعلوم التربوية، قسم تكنولوجيا التعليم، وإلى السادة المُحكِّمين ، الذين ساهموا معي بجهدهم الفكري والعملي، مما كان له الفضل–بعد الله عز وجل– في إنجاز هذه الرسالة.

وفي الختام، اللهم إني أسألك السداد و الفلاح في الأمور كلها، و أن يكون عملي هذا خالصاً لوجهك الكريم، وأن ينفع به ، فإن وُفِّقت فمن الله تعالى وإن قصرت فمن نفسي، وأحسب أنني اجتهدت، والكمال لله وحده، والحمد لله رب العالمين.

الباحثة

الإهـــداء

يقف البحث العلمي شاهداً على السعي الدؤوب للمعرفة والفَهْم، ومنارة تنير دروب الاكتشاف والابتكار، فأهدي هذا العمل المتواضع لروح والديَّ الغاليين ... رحمهما الله وغفر لهما، وجزاهما الله عني وعن إخوتي خير الجزاء، ووفقنا لبرهما بعد وفاتهما.

وإلى رياحين حياتي وسندي وعضدي ومشاطريَّ أفراحي وأحزاني.. كنتم دائماً بجانبي، مُقدّمي الدعم المعنوي والفكري الذي كان له الأثر الكبير في تطوير مهاراتي وتحفيزي لتحقيق الأهداف... إلى أخي وأخواتي (سليمان، نوال، وبثينة، وعائشة).

وإلى الدكتورة هالة جمال جاد الله ابوالنادي، لما خصتني به من رعاية وتشجيع منذ توليها الإشراف على هذه الرسالة فاستفدت من فكرها العلمي، وخبرتها الواسعة فلها مني كل الشكر والتقدير.

إلى مدرستي التي أفتخر بوجودي في صرحها التعليمي–مدارس الحصاد التربوي– والى مدرسة الزرقاء الثانوية بإدارتها ومعلماتها، اللواتي سهلنّ تطبيق أدوات الدراسة.

إلى زميلاتي وصديقاتي، ورفيقات دربي، وشريكات لحظات الفرح والإنجاز.

وأخيراً ... إلى إخوتنا في غزة هاشم والى الشهداء منهم ، إلى أرواحهم التي تنير سماء فلسطين، ستظلون شموعاً مضيئة ترافقنا في كل خطوة نخطوها.

الباحثة

قائمة المحتويات

الموضوع **الصفحة**

العنوان.....أ
تفـويض.....ب
قرار لجنة المناقشة .....**Error! Bookmark not defined.**
شكر والتقدير.....د
الإهــداء.....هـ
قائمة المحتويات.....و
قائمة الجداول.....ح
قائمة الأشكال.....ط
قائمة الملحقات.....ي
الملخص باللغة العربية .....ك
الملخص باللغة الانجليزية .....ل

الفصل الأول: خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمــة 1
مشكلة الدراسة.....4
هدف الدراسة وفرضيتها 5
أهمية الدراسة.....5
حدود الدراسة.....6
محددات الدراسة.....7
مصطلحات الدراسة.....7

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً: الإطار النظري.....9
ثانياً: الدراسات السابقة.....16
ثالثاً: التعقيب على الدراسات السابقة 22

الفصل الثالث: منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)

منهج الدراسة.....25
مجتمع الدراسة 26

عينة الدراسة 26
أداة الدراسة..... 27
متغيرات الدراسة..... 32
المعالجة الإحصائية..... 33
إجراءات الدراسة..... 35

الفصل الرابع: نتائج الدراسة

نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الرئيسي 50

الفصل الخامس: مناقشة النتائج والتوصيات والمُقترحات

مناقشة نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الرئيسي..... 55
توصيات الدراسة 58
قائمة المراجع 59
المراجع العربية..... 59
المراجع الأجنبية..... 62
الملحقات..... 65

قائمة الجداول

رقم الفصل- رقم الجدول	محتوى الجدول	الصفحة
1-3	معاملات ارتباط بيرسون بين الفقرات ومستويات مهارات التفكير العليا	29
2-3	معاملات ارتباط بيرسون بين مهارات التفكير العليا والأداة الكلية	30
3-3	معامل ثبات كرونباخ ألفا والتجزئة النصفية لأداة الدراسة	30
4-3	قيم معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات اختبار مهارات التفكير العليا	32
5-3	نتائج اختبار (ت) للتحقق من تكافؤ المجموعتين في الاختبار التحصيلي القبلي	33
6-4	قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للأداء البعدي في اختبار تنمية مهارات التفكير العليا	51
7-4	نتائج تحليل التباين المصاحب ANCOVA في اختبار مهارات التفكير العليا	52

قائمة الأشكال

رقم الشكل	المحتوى	الصفحة
1	التصميم شبه التجريبي للدراسة تبعاً لمجموعتي الدراسة	25
2	نموذج التصميم التعليمي ADDIE لوحدة الهيدروكربونات	37
3	استخدم الكاميرا الأمامية RGB للأجهزة الرقمية لتتبع حركات عين الطالب	38
4	تحويل نظرات العين إلى إحداثيات(x,y) مع بيانات الوقت، باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي	39
5	خطوات جمع بيانات تتبع حركة العين وتخزينها وعرضها	40
6	خريطة حرارية لنمط التعلم البصري كما يظهر في تطبيق Seeca	41
7	خريطة حرارية لنمط التعلم قرائي/كتابي كما يظهر في تطبيق Seeca	41
8	تقرير تطبيق ChemeCorner التكيفي لاختبار نمط تعلم الطالب	43
9	المناطق الرئيسية في لوحة معلومات تحليلات التعلم	44
10	الأقسام التسعة لقسم المستخدم	45
11	النهج المتبع في الدراسة الحالية لدمج تقنية تتبع حركة العين ببيئة التعلم التكيفية	47
12	واجهة البدء في تطبيق ChemeCorner	47

قائمة الملحقات

رقم الملحق	المحتوى	الصفحة
.1	أداة الدراسة في صورتها النهائية للتطبيق.	66
.2	تحليل المحتوى لوحدة الهيدروكربونات.	70
.3	جدول المواصفات لاختبار مهارات التفكير العليا.	71
.4	دليل المعلم بصورته النهائية .	72
.5	كتب تسهيل المهمة.	83
.6	صـــور من تفاعل الطالبات مع بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي.	87
.7	أسماء أعضاء هيئة التحكيم.	93

أثر استخدام بيئة تعلُّم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية

إعداد:رويدة سالم سليمان أبوشوشة

إشراف:الدكتورة هالة جمال جاد الله أبو النادي

الملخص

يهدف البحث إلى استقصاء أثر استخدام بيئة تعلُّم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة الصف الحادي عشر، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالبة من الصف الحادي عشر بمدارس الحصاد التربوي في العاصمة عمان، تم تقسيمهم إلى مجموعتين، تجريبية وضابطة، حيث تم اختيار افراد العينة بالطريقة القصدية، ولتحقيق هدف الدراسة تم الاعتماد على المنهج شبه التجريبي ، وتم إعداد اختبار لقياس مستويات مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء، وحدة الهيدروكربونات بعد التحقق من صدقه وثباته ومعاملات الصعوبة والتمييز للفقرات، وقد أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق في الأداء البعدي بين المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا، حيث بلغت قيمة "ف" (14.74) بمستوى دلالة (0.00) وهذه القيمة دالة احصائياً عند ($\alpha \leq 0.05$)، وكان الفرق لصالح طالبات المجموعة التجريبية (بيئة التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعي)، وبناءً على نتائج الدراسة، تمثلت أبرز التوصيات بعقد الدورات والورش التدريبية لتنمية مهارات المعلمين في مجال تصميم وتوظيف بيئات التعلم التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعي.

الكلمات المفتاحية: بيئات التعلم التكيُّفيّة ، تطبيقات الذكاء الاصطناعيّ في التعليم، طلبة المرحلة الثانوية، مهارات التفكير العليا.

The effect of using an adaptive electronic learning environment based on Artificial Intelligence on developing higher-order thinking skills in chemistry among secondary school students.

Prepared by:Rowida Salem Suliman Abushoushh

Supervisor:Dr.Hala Jamal AbuAlnadi

Abstract

The current study aims to investigate the effect of using an adaptive electronic learning environment based on artificial intelligence on the developing higher-order thinking skills in chemistry among 11th-grade students, The study sample consisted of 60 female 11th-grade students from Al-Hassad Al-Tarbawi schools located Amman, They were divided into two groups, experimental and control, and they were chosen intentionally, to achieve the study's objective, a quasi-experimental approach was adopted. A test was prepared to measure the levels of higher-order thinking skills in the chemistry subject, specifically the hydrocarbons unit, after verifying its validity, reliability, and the difficulty and discrimination indices of the items. The results of the study showed a difference in post-performance between the two groups in the higher-order thinking skills test, with an F-value of 14.74 at a significance level of 0.00. This value is statistically significant at $\alpha \leq 0.05$, with the difference favoring the students in the experimental group (adaptive electronic learning environment based on artificial intelligence), Based on the results of the study, the most prominent recommendations are to hold training courses and workshops to develop teachers' skills in the field of designing and employing adaptive learning environments based on artificial intelligence..

Keywords: adaptive learning environments, applications of artificial intelligence in education, secondary school students, higher-order thinking skills.

الفصل الأول
خلفية الدراسة وأهميتها

المقدمـة

شهد القطاع التربوي ثورة تكنولوجية كبيرة في مجال الذكاء الاصطناعي Artificial Intelligence (AI)، وتزامن هذا التطور مع ظهور آفاق جديدة لتجارب التعلم الشخصية والقابلة للتكيُّف، فقد أظهرت الأبحاث الحديثة أن دمج الذكاء الاصطناعي في أنظمة التعليم والتعلم يعزز نتائج عمليتي التعليم والتعلم، و يعزز أيضًا مشاركة الطلبة الفعّالة، كما يستثير دوافعهم وينمي قدراتهم المعرفية، وإحدى طرائق توظيف الذكاء الاصطناعي في القطاع التعليمي هي من خلال استخدامه في التعلم التكيُّفيّ، حيث يمثل هذا النهج تقدمًا متطورًا في كل من التكنولوجيا والتعليم، وقد حظي بانتشار واسع خاصة في إعدادات التعلم عبر الإنترنت، باعتباره نهجًا مصمماً للتعلم الفردي، فهو يأخذ في الاعتبار الصفات المميزة التي يتميز بها كل طالب.

تعُد بيئات التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة نظامًا إلكترونيًا يعتمد على تكنولوجيا تحليلات التعلم لتخصيص المحتوى التعليمي وتكييفه وفق تفضيلات الطلبة وتقديم التغذية الراجعة والتقييم لأداء الطلبة، مع معالجة لفجوات التعلم الفردية، من خلال متابعة تفاعلات الطلبة مع العملية التعليمية، وهذا من شأنه أن يؤدي إلى تحسين نتائج التعلم، حيث يحصل كل طالب على المحتوى وفقاً لاحتياجاته وتفضيلاته (رجب،2019؛Waladi et al, 2023).

إن تعزيز تجربة التعلم في بيئة إلكترونية تكيُّفيّة من خلال الاستفادة من إمكانات الذكاء الاصطناعي، يُعد من أبرز مستحدثات تكنولوجيا التعليم، فهو أحد الأنظمة التعليمية الشاملة التي تستخدم خوارزميات الذكاء الاصطناعي للتواصل مع الطلبة، لتصميم وتقديم أنشطة تعليمية مخصصة

وفق تفضيلات الطلبة ومساراتهم التعليمية (Kem,2022)، و يشير استخدام الذكاء الاصطناعي في الأنظمة التعليمية إلى التحول نحو نموذج تعليمي أكثر تمركزاً حول الطالب، حيث يتم الاستفادة من قدرة تكنولوجيا تحليلات التعلم للتنبؤ بأنماط التعلم المحتملة للمتعلمين وتوفير الدعم المخصص لهم، فقد أدت التطورات الحديثة في الذكاء الاصطناعي (AI) إلى تطوير تقنيات جديدة منها تقنية تتبع حركة العين، وهي تقنية تتتبّع حركات العين ومواضعها للطالب، ويتم استخدام تقنية تتبع حركة العين على نطاق واسع في العديد من المجالات مثل علم النفس، والتسويق، والطب، وألعاب الحاسوب والعلوم البحتة والتطبيقية، وقد تم استخدام هذه التقنية ايضاً في قطاع التعليم لتحسين جودة العملية التعليمية (El Haddioui, 2024)، من خلال تكييف استراتيجيات التدريس لتلبية المتطلبات الدقيقة للعصر الرقمي وإعداد الطلبة بشكل أكثر فعالية لمواجهة التحديات المستقبلية.

وفي مجال تدريس العلوم، يؤكد Yerimadesi,et al. (2023) بأنه ما يزال اكتساب المعرفة في مجال العلوم ، مهمة صعبة بالنسبة للطلبة، وتتزايد هذه المشكلات بسبب طبيعة المقررات والمحتوى التعليمي ذو الطبيعة المجردة، وعلى الرغم من أن مادة الكيمياء تعتمد على التجريب والتفكير بشكل خاص، إلا أن الطلبة يواجهون صعوبات في فهم مبادئها، خاصة تلك المتعلقة بالكيمياء العضوية، التي تتطلب فهماً للصيغ البنائية للمركبات العضوية وتسمية تلك المركبات وفق نظام مُعتمد من الاتحاد الدولي للكيمياء البحتة والتطبيقية International Union of Pure and Applied Chemistry (IUPAC)، بالإضافة الى تقييم وتحليل أوجه الخطأ في كتابة الصيغ البنائية المختلفة للمركبات العضوية، كل ذلك يساهم في هذه الصعوبات، وبالتالي، يحتاج الطلبة إلى المساعدة من معلميهم في فهم المادة.

وإذ تُعد عملية تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة في مادة الكيمياء، هدفاً يسعى اليه المعلمون ومطورو المناهج التعليمية على حد سواء؛ لما لها من أهمية كبرى في العملية التعليمية

التعلمية، فهي تمكن الطلبة من التفكير الناقد، وحل المشكلات بشكل إبداعي، مع التركيز على التطبيق العملي للمعلومات وتحليلها وتقييمها، ونقل التعلم إلى التطبيق الفعال للمعرفة والمهارات التي اكتسبوها إلى مواقف تعليمية وسياقات تعليمية مختلفة (المركز الوطني لتطوير المناهج،2023).

كما يؤكد(2020) Winarso & Haqq على أن إشراك الطلبة في الأنشطة التي تتطلب مهارات تفكير عليا يرتبط بنتائج أكاديمية أفضل وتوسيع لمدارك الطلبة العقلية لفهم أكثر عمقًا للموضوعات، وفي البيئات التعليمية الحالية في القرن الحادي والعشرين، ومع توفر ثروة من المعلومات المتاحة بسهولة، فمن المهم تمكين الطلبة من المهارات اللازمة لتحليل المعلومات وتقييمها بطريقة علمية ، وبالتالي لا بد من دمج مهارات التفكير العليا في أنظمة التعليم الحديثة.

وتوفر بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي، فرصاً لممارسة وبناء مهارات التفكير العليا، حيث تم دمج هذه المهارات في منصات التعلم الإلكتروني التكيفية (Zoller &Tasaparils,1997) ، وتعد وظيفة الذكاء الاصطناعي في هذه البيئات، هو القيام بتقييم وتعزيز هذه المهارات (Balducci,2024).

استناداً إلى توصيات بعض الدراسات التربوية حول دور بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية في تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة، بالإضافة إلى سعي المعلمين والطلبة على حد سواء إلى استخدام الأدوات والتقنيات الرقمية الحديثة لتحسين جودة التعليم، والعمل على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء التي تعاني من بعض المشكلات التربوية بسبب التباين الواسع لأساليب التعلم ومستويات الفهم بين الطلبة (أبوزيد،2021 ؛Wildan, et al., 2021)، وفي هذا الإطار سعى البحث الحالي إلى دراسة أثر استخدام بيئة تعلُّم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة الصف الحادي عشر في مادة الكيمياء.

مشكلة الدراسة

انطلاقاً من الأولويات البحثية المحلية والدولية، وتوصيات بعض الدراسات حول أهمية إعداد برامج لتنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى الطلبة (Rahayu, & Rosawati,2023 ؛ Ayubi,et al.,2023؛ Winarso & Haqq,2020)، وإجراء المزيد من البحوث حول تصميم بيئات تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي وفاعليتها في تنميه مهارات التفكير العليا لدى الطلبة، (زنقوروآخرون،2023؛المطيري،2022؛)، والتوصية بدمج تقنية تتبع حركة العين وعلامات حيوية أخرى لإنشاء نظام تعليمي تكيفي (Luo,2021).

ولقلة الدراسات التي تناولت بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي في البيئة الأردنية على حد علم الباحثة، ومن خلال خبرة الباحثة وملاحظتها أثناء تدريس مادة الكيمياء لعدد من السنوات، وإجراء اختبار مبني على مهارات التفكير العليا لمادة الكيمياء على عينة من الطلبة خارج عينة الدراسة، بهدف الوقوف على مستويات مهارات التفكير العليا لديهم، تم ملاحظة تدني نسبة الإجابات الصحيحة بشكل عام في اختبار مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء، مما يدل على تدني مستوى مهارات التفكير العليا لدى الطلبة، وقد يُعزى ذلك الى طبيعة المادة التي تحتاج الى عدد من الاستراتيجيات لعرضها، وإعادة تصميمها بطريقة أكثر جاذبية للطلبة مراعيةً أساليب تعلم الطلبة وتفضيلاتهم التعلمية، وعمل تخصيص للمحتوى التعليمي حسب أنماط التعلم المختلفة، ، فإن هذه الدراسة سعت إلى معالجة هذا النقص من خلال استقصاء تأثير بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة.

وبذلك تم تحديد مشكلة الدراسة الحالية في الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي "**ما أثر استخدام بيئة تعلم الكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن؟**"

هدف الدراسة وفرضيتها

الهدف الرئيس للدراسة

تهدف هذه الدراسة إلى استقصاء أثر استخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة الصف الحادي عشر.

فرضية الدراسة

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط علامات طالبات المجموعة الضابطة ومتوسط علامات طالبات المجموعة التجريبية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا، يُعزى إلى استخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي مقابل استخدام بيئة تعلم اعتيادية.

أهمية الدراسة

الأهمية النظرية

- إثراء الأدب النظري بقائمة من المصـــطلحات والمفاهيم التربوية حول بيئات التعلم التكيفية وتوضيحها بطريقة بحثية ذات أسس علمية.
- تحفيز الباحثين لإجراء دراسات لاحقة لتوظيف أنظمة الذكاء الاصطناعي التي تعتمد نتائج تحليل البيانات الكبرى Big Data والتعلم الآلي Machine Learning، دون أي دعم من المعلم.

- توجيه اهتمام التربويين في وزارة التربية والتعليم في الأردن الى أهمية تفعيل التعلم التكيفيّ القائم على الذكاء الاصطناعي في مدارسها.

الأهمية التطبيقية

- عقد ورش توعوية وتدريبية لتنمية مهارات المعلمين في مجال توظيف وتصـميم بيئات تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي.
- تقديم توصـيات لوزارة التربية والتعليم الأردنية وأصـحاب القرار ومصـممي المناهج، وبرامج الكيمياء المدرسـية باسـتراتيجيات توظيف بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي القابلة للتطبيق.

حدود الدراسة

تمثلت حدود الدراسة بالآتي:

الحد الزمني: طُبقت الدراسة خلال الفصل الدراسي الثاني من عام 2023/ 2024.

الحد المكاني: تم تطبيق الدراسة في مدارس الحصاد التربوي بمديرية التربية والتعليم التابعة للواء القويسمة في محافظة العاصمة عمان.

الحد البشري: طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مدارس الحصاد التربوي ضمن لواء القويسمة.

الحد الموضوعي: تم تطبيق الدراسة على وحدة الكيمياء العضوية (الهيدروكربونات) الوحدة السادسة من كتاب الكيمياء للفصل الدراسي الثاني للصف الحادي عشر للعام الدراسي 2024/2023.

محددات الدراسة

يعتمد تعميم نتائج هذه الدراسة بناءً على أدوات الدراسة وخصائصها السيكومترية، ومدى شمولية الأداة لأبعاد مهارات التفكير العليا (التحليل، والتركيب، والتقويم).

مصطلحات الدراسة

تتضمن الدراسة المفاهيم والمصطلحات الآتية:

بيئة تعلمُ إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ: عرَّفها Lei,et al. **(2021)** بأنها الأنظمة أو الإعدادات التعليمية التي تستخدم تكنولوجيا المعلومات والاتصالات ، مثل الذكاء الاصطناعي والتعلم الآلي، لتوفير مواد تعليمية مصممة خصيصًا تتكيف مع المتطلبات الخاصة لكل متعلم، وتتمتع هذه البيئات بالقدرة على تقييم البيانات المتعلقة بتفاعلات الطلبة وأدائهم من أجل تكييف عملية التعلم ديناميكيًا وتقديم تجربة تعليمية أكثر كفاءة وشخصية.

ويمكن تعريفها إجرائياً بأنها بيئة تعليمية تقدم تعليماً متمحوراً حول الطالب، وتتكون من تطبيق ChemeCorner للهواتف الذكية، ونظام إدارة تعلم Learning Management System (LMS) المتمثل بمنصة المدرسة التعليمية، وتستخدم هذه البيئة أدوات الذكاء الاصطناعي مثل Chatbot، وتقنية تتبع حركة العين، و تعمل ضمن سياق تعليمي يوفر بدائل ومسارات متعددة للطلبة للاختيار من بينها بناءً على احتياجاتهم الخاصة، و يعمل المعلم كميسر ومرشد في عمليات التدريس والتعلم.

مهارات التفكير العليا: ويعرفها (1997) Zoller& Tsaparlis: بأنها مهارات تفكير تتجاوز مجرد الاستدعاء البسيط للمفاهيم وتذكرها أو تطبيقها، و تتطلب تفكيرًا تقييميًا، حيث تتضمن قدرات مثل طرح الأسئلة وحل المشكلات واتخاذ القرارات والتفكير الناقد.

ويمكن تعريفها إجرائياً بانها مجموعة من مهارات التفكير العليا (تحليل، تركيب، تقويم)، تستخدمها طالبات الصف الأول الثانوي عند دراستهن لوحدة الكيمياء العضوية (الهيدروكربونات)، وتتمثل هذه العمليات في تحليل المركب وتسميته وفق نظام الـ IUPAC وتحليل المتصاوغات البنائية، وتركيب وكتابة صيغة بنائية لمركب عضوي معين، وإطلاق أحكام على صحة كتابة اسم المركب العضوي وفق نظام IUPAC مع ذكر الأدلة، وتم قياسها بالعلامات التي حصلت عليها الطالبات في اختبار مهارات التفكير العليا في وحدة الهيدروكربونات.

الفصل الثاني
الإطار النظري والدراسات السابقة

أولاً: الإطار النظري

برزت بيئات التعلم التكيُّفيّة، وخاصة تلك المدعومة بالذكاء الاصطناعي (AI)، كابتكار مهم في مجال التعليم، حيث تستخدم هذه البيئات الذكاء الاصطناعي لتفريد تجربة المتعلم، مما يجعل التعليم أكثر فاعلية وجاذبية، وشهدت الثورة التكنولوجية الأخيرة دمج تقنية تتبع حركة العين كوسيلة لمزيد من تخصيص تجارب المتعلم، وينقسم الإطار النظري إلى محورين رئيسيين: يركز الأول على بيئات التعلم التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعي، والثاني على مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء

المحور الأول: بيئة التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة القائمة على تقنيات الذكاء الاصطناعيّ

أولاً: بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية وأنواعها

بيئات التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة

عرف عكاشة وآخرون(2019) التعلم التكيُّفي بأنه الأنظمة التعليمية القادرة على تعديل المحتوى التعليمي وطرق التدريس بناءً على استجابات المتعلمين وأدائهم في الوقت الفعلي، مما يوفر تجربة تعليمية فردية وشخصية، ويسلط الملّاح (2017) الضوء على أهمية التكنولوجيا في عملية تكيف المحتوى، موضحًا أن بيئات التعلم التكيفية تعتمد على توظيف التكنولوجيا لتوفير مسارات تعليمية مرنة تتكيف مع تفضيلات كل فرد وسرعة تعلمه، ويعد التعلم التكيُّفي اتجاهًا جديدًا نسبيًا في تصميم التعلم الذي يوظف مميزات الذكاء الاصطناعي لتحليل سلوك المتعلمين وتفضيلاتهم وأدائهم، لتقديم محتوى مناسب لهم وتفريد تجربة التعلم لكل متعلم بما يتناسب مع تفضيلاته (Vázquez-Villegas,et al ,2024) .

وللتعليم من خلال بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي أنماط تتوافق مع خصائص الخوارزميات وأنظمة الذكاء الاصطناعي (AI)، ومنها: النمط الأول الذي يتم فيه دعم بيئات التعلم جزئيًا بواسطة أنظمة الذكاء الاصطناعي (AI)، إلى جانب توجيهات المعلم، أما النمط الثاني فيعتمد فقط على نتائج تحليل البيانات من الذكاء الاصطناعي، دون أي دعم من المعلم، حيث توفر هذه البيئات المعرفة الآلية والدعم الفني للطلبة بما يتناسب مع مستوياتهم الفردية وبناءً على تحليل استجاباتهم، وتعتمد عملية التكيف في هذا النوع على النظام الآلي المستخدم وقدرته على تحليل أداء الطالب واختيار المسار التعليمي المناسب (Alzain et al,2018).

ويمكن تصنيف أنواع بيئات التعلم التكيفية الذكية التي تستخدم وتطبق تقنيات الذكاء الاصطناعي لتحسين عملية التعلم إلى نوعين،هما: أنظمة التعلم الذكية Intelligent Tutoring Systems(ITS)، وأنظمة الوسائط الفائقة التكيفية Adaptive Hypermedia Systems(AHS)، (فرجون، 2017؛ محمد، وخليل، 2018؛ بركات وآخرون، 2023).

طرق التكيف في بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية

وتتم عملية التكيُّف في بيئات التعلم التكيفية،(رجب،2019)، من خلال:

- بيانات ومعلومات مزودة في بيئة التعلم التكيُّفيّة مثل تطبيق استبيان أو مقياس.
- التكيُّف بشكل تلقائي، وذلك بتتبع أفعال المستخدم وأدائه ومستوى معرفته السابقة والمكتسبة، وبالتالي يتكيّف المحتوى بناء على تحليلات التعلم.

العوامل والمتغيرات في بيئات التعلم الالكترونية التكيفية

هناك مجموعة من العوامل يجب مراعاتها عند تصميم المحتوى التكيُّفي، تستند إلى: الأساليب المعرفية Styles Cognitive، وأداء كل متعلم و تقدمه في المادة وفق تفضيلاته التعليميةInstructional Preferences ، بالإضافة إلى السمات المعرفية والفسيولوجية التي تشكل أسلوب التعلم الخاص به Learning Styles ، وخبراته السابقة Prior Knowledge (Sayed, et al.,2023؛ رجب،2019).

خصائص بيئات التعلم التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي:

يمكن للذكاء الاصطناعي أن يوفر العديد من الخصائص لأنظمة التعلم الإلكترونية التكيفية، وذلك وفق دراسة(Waladi,et al. (2023)؛ Kem (2022)؛ والمحمادي وعبد العليم(2021))، نذكر منها:

- **التخصيص:** تكييف مسار التعلم والمحتوى مع تفضيلات المتعلم وأسلوب التعلم ومستوى خبرته، وهذا يضمن تفاعل الطلبة مع المحتوى الأكثر صعوبة والأكثر صلة بما يعرفونه بالفعل، مما يشجع على التعلم الفعّال.
- **القدرة على التكيف:** إجراء تعديلات ديناميكية في الوقت الفعلي بناءً على أداء المتعلم وتقدمه، ويقوم النظام بتحليل ردود أفعال المتعلمين أثناء تفاعلهم معه ، ثم تعديل عملية التعلم وفقًا لذلك.
- **التغذية الراجعة التفاعلية** إعطاء الطلبة تغذية راجعة سريعة وفردية، حيث تُعدّ هذه التغذية ضرورية لمساعدة الطلبة على فهم المواد الصعبة وتوضيح المفاهيم الخاطئة وتعزيز المفاهيم الصحيحة.

- **التحفيز والمشاركة:** زيادة دافعية المتعلم من خلال بيئات تعليمية نشطة وتفاعلية مخصصة لتناسب اهتمامات كل طالب وأهدافه التعليمية، يغطي هذا الجانب، الفيديوهات التفاعلية والمحاكاة وجوانب اللعب.
- **إمكانية الوصول والشمولية:** باستخدام واجهات المستخدم القابلة للتكيف وتقنيات عرض المحتوى، وإتاحة الموارد التعليمية للطلاب ذوي الاحتياجات المتنوعة، بما في ذلك الأشخاص ذوي الاحتياجات الخاصة.

مكونات بيئة التعلم التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعيّ: تتكون بيئة التعلم التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعيّ من أربع نماذج رئيسة:

1. **نموذج المجال (المحتوى)** The Domain Model: هو مستودع لإنشاء وتخزين كائنات التعلم Learning Objects داخل بيئة التعلم التكيفية، وتعد عمليات المحاكاة النصية والفيديو والمحاكاة التفاعلية وتقارير الأداء، أمثلة على أنواع الوسائط المستخدمة في هيكلة المحتوى التعليمي، ولا بد أن تعتمد عملية تصميم محتوى بيئة التعلم التكيفية على أسس ومعايير منبثقة من نظريات التعلم، أهمها النظرية البنائية ، والنظرية الاتصالية، ونظرية معالجة المعلومات، (غريب والسيد،2022؛ الملاح،2017).
2. **نموذج المتعلم** The Learner Model: يحتوي نموذج المتعلم على تفاصيل حول الطالب، بما في ذلك أداء الطالب ومعرفته السابقة، وأنماط تعلمه، وسماته وتفضيلاته التعليمية وطرق استخدام بيئة التعلم التكيفية ومقدار الوقت المخصص لكل محتوى من محتويات ومكونات الدرس، و يتضمن النموذج أيضًا البيانات التي تم جمعها من استخدام الطالب لبيئة التعلم التكيفية، مثل الإجابة الصحيحة أو الخاطئة على السؤال، والخطوات التي اتخذها للوصول

إلى الحل، وتم تزويد النموذج بالمساعد الآلي الشخصي للطالب (روبوت الدردشة Chatbots) المعتمد على الذكاء الاصطناعي في توليد الإجابات، (العتيبي والسواط ،2023).

3. **نموذج التكيف**Adaptive Model: يُعد هذا النموذج مسؤول عن بناء مسار تعلم مخصص للطالب، حيث يتخذ النظام قرارات بشأن كيفية تعديل عملية التعلم بناءً على خوارزمية شجرة القرار، التي تتيح تقديم المحتوى التعليمي بتنسيقات متنوعة، بما في ذلك النصوص والرسومات ومقاطع الفيديو، وقد يستلزم ذلك التوصية بمسارات تعليمية فردية، أو تغيير أسلوب العرض، أو اختيار المحتوى الأكثر صلة بالموضوع، (الحنفي ،2023).
4. **نموذج واجهة التفاعل:** يشير إلى الطريقة التي يتم بها تصميم وتطوير واجهات المستخدم لتكون قابلة للتكيف مع احتياجات وتفضيلات المتعلمين الفردية، حيث تخضع الواجهة للتعديلات وفقًا لنموذج المتعلم (البصري ، قرائي/كتابي)، بالإضافة إلى أهداف المحتوى التعليمي، (الحنفي،2022؛ Eryılmaz & Adabashi,2020).

ثانياً: تقنية تتبع حركة العين Eye Tracking

هي تقنية تقوم بتسجيل وتحليل وقياس إحداثيات نقطة النظر البشرية، حيث توفر تقنية تتبع حركة العين، عند دمجها مع أنظمة التعلم الإلكترونية التكيفية، رؤى دقيقة حول مستويات انتباه الطلبة ومشاركتهم،(El Guabassi,et al.2019)، وتتمتع تقنية تتبع العين بالقدرة على تحسين فعالية بيئات التعلم الإلكتروني التكيفية من خلال تقييم أنماط نظرات المتعلمين والتعرف على أنماط تعلمهم، وفهم الخصائص الفردية للطلبة، وتعديل محتوى التعلم ومنهجيته لتناسب تفضيلات واحتياجات المتعلمين الفردية بشكل أفضل (El Haddioui, 2024)، و يمكن التعرف على مستويات التركيز والتوتر و المشاعر البشرية من خلال معالجة الإشارات المختلفة التي يتم الحصول عليها أثناء تفاعل

الطالب مع جهاز الحاسوب أو هاتفه النقال، إذ أن هناك علاقة قوية بين الفهم البشري والانتباه ونشاط حركة العين،(Khan, et al. ,2022).

المحور الثاني: مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء

لقد أدرك العديد من التربويين أهمية التفكير في التعليم، حيث يعد هدفاً رئيسياً من أهداف تعلم العلوم، لذلك اهتمت العديد من الدراسات بكيفية تطوير الطلبة لقدراتهم على التفكير، وكيف يمكن لدمج التقنيات الحديثة والأدوات التكنولوجية المختلفة أن تساعد الطلبة على تحسين وتنمية مهارات التفكير لديهم (بركات وآخرون، 2023).

1-الأهمية التربوية لتعليم التفكير

تؤكد الأبحاث التربوية الحالية أهمية مهارات التفكير العليا في التعليم، وتسلط الضوء على دورها الحيويّ في تطوير الفهم العميق لدى الطلبة، والتفكير الناقد، ومهارات حل المشكلات، وهي قدرات تتجاوز الحفظ البسيط أو المعرفة المفاهيمية، وتشمل التحليل والتقويم والتركيب

يحتاج الطلبة امتلاك هذه المهارات من أجل حل المشكلات ، وصياغة الحجج، والمشاركة في أنشطة التعلم الجذّابة التي تؤهلهم لمواجهة تحديات القرن الحادي والعشرين؛ لذا يعد تضمينها في المناهج الدراسية والتدريب عليها أمرًا ضروريًا لإعداد الطلبة للطبيعة الديناميكية والمتطورة باستمرار لكل من العلوم المختلفة والثورة التكنولوجية، وبالتالي إنشاء متعلمين مدى الحياة يمكنهم حل المشكلات والتكيف مع المعلومات الجديدة، (الشهري، وغنام،2017).

2-تصنيف مهارات التفكير العليا

من خلال الاطلاع على بعض التصنيفات لمهارات التفكير العليا، تم اعتماد التصنيف الهرمي لبلوم Bloom لمهارات التفكير العليا، (Bloom,1956) حيث يوفر إطارًا أساسيًا لفهم أهداف التعلم، ويحدد التصنيف العمليات المعرفية الضرورية للتعلم ويسلط الضوء على أهمية تجاوز استدعاء الذاكرة البسيطة إلى التفكير العالي المستوى، ووفقًا لبلوم Bloom .

تشمل مهارات التفكير العليا:

التحليل: والذي يتضمن تقسيم المعلومات إلى أجزاء لفهم بنيتها.

التركيب: وهو تجميع الأجزاء لتكوين كل متماسك وإنتاج أنماط أو هياكل جديدة.

التقويم: والذي يستلزم إصدار الحكم على المعلومات بناءً على المعايير.

يُظهر الطلبة القادرون على امتلاك مهارات التفكير العليا، مجموعة متنوعة من السمات الفريدة التي تميزهم في بيئات التعلم، فهم قادرون على القيام بأكثر من مجرد فهم المواد على المستوى السطحي، حيث يمكنهم أيضًا تحليلها وتقييمها وتركيبها بطرق جديدة، وتعزز مهارات التفكير العليا التعلم العميق وتطبيق المعرفة في المواقف الجديدة والمتنوعة.

وفي ضوء متطلبات سياقات التعلم في القرن الحادي والعشرين، برزت الحاجة إلى وضع مهارات التفكير العليا في سياقها وتكييفها، من خلال دراسة طرق تعزيز تلك المهارات في المناهج الدراسية، ودمج التكنولوجيا، ومعالجة المهارات المطلوبة للطلبة لمواكبة العصر التكنولوجي المتغير بسرعة.

3-مهارات التفكير العليا في بيئات التعلم التكيُّفيّة

تم تسليط الضوء على فائدة بيئات التعلم الإلكترونية في تحسين مهارات التفكير العليا لدى الطلبة، (Chatpinyakoop et al.,2024) ، وتعمل بيئات التعلم التكيفية المدعومة بالذكاء الاصطناعي

ايضاً على زيادة قدرة الطلبة على امتلاك مهارات التفكير العليا، من خلال توفير تجارب تعليمية فردية، ورفع مستويات المشاركة، وتشجيع التفكير الناقد ومهارات حل المشكلات، من خلال استخدام الذكاء الاصطناعي لتقييم كيفية تفاعل الطلبة وأدائهم، فتقوم بيئات التعلم هذه بتخصيص مسارات التعلم والمحتوى لتناسب الاحتياجات المحددة لكل طالب، وهذا يعزز الفهم المتعمق وتطبيق المعرفة، ويعد التقويم والتغذية الراجعة، إحدى الطرق التي تعمل بها إعدادات التعلم التكيفي القائمة على الذكاء الاصطناعي على تعزيز التفكير العالي المستوى،(أبو زيد، 2021؛بركات وآخرون، 2023).

حيث تعمل التقنيات التعليمية المعتمدة على الذكاء الاصطناعي على تحسين قدرات الطلبة على حل المشكلات ومساعدتهم على التكيف مع الاحتياجات التعليمية المتغيرة، وتتمتع البيئات القائمة على الذكاء الاصطناعي بالقدرة على تعريض الطلبة لقضايا متطورة وواقعية تتطلب مهارات تفكير عليا بما في ذلك تحليل المعلومات وتقويم الخيارات وإنشاء الحلول، بالإضافة إلى أن هذه البيئات تدعم التعلم التعاوني، حيث يعمل الطلبة معًا في إنشاء مشاريع أو حل مشكلات، مع الاستفادة من تقنيات الذكاء الاصطناعي لتسهيل التواصل ومشاركة الموارد والمشاركة في إنشاء المعرف (Wang, et al. 2023).

ثانياً: الدراسات السابقة

يتناول هذا الجزء الدراسات السابقة المرتبطة ببيئات التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي وأثرها في تنمية مهارات التفكير العليا، وتم عرضها وفقًا لتسلسلها الزمني من الأقدم إلى الأحدث وعلى النحو الآتي:

أولاً: الدراسات التي تناولت بيئات التعلم التكيفية

هدفت دراسة(2019) .Peng et al إلى تقديم نهج جديد للتعلم التكيفي الشخصي، وهو نوع من التعليم أصبح ممكنًا بفضل بيئة التعلم الذكية، تمت هذه الدراسة في جامعة شنغهاي في الصين ، واستخدم منهج

البحث النوعي لإجراء تحليل مقارنة بين التعلم الشخصي (personalized learning) والتعلم التكيفي (adaptive learning) ، تمثلت أبرز نتائج الدراسة في تقديم صورة واضحة للدمج بين التعلم المخصص والتعلم التكيفي المعزز بواسطة بيئة تعلم ذكية باستخدام الأجهزة الذكية والتقنيات الذكية.

وكان الغرض من دراسة(2021) Yakin & Linden استكشاف كيفية تأثير الدروس التكيفية عبر الإنترنت على أداء الطلبة ومشاركتهم في تعلم طب الأسنان، وكانت عينة الدراسة من طلبة طب الأسنان في السنة الأولى والثالثة وعددهم 57 طالباً من جامعة أديلايد وجامعة تشارلز ستورت في استراليا ، وقد تم استخدام أداة الاستبيان وإجراء اختبار تحصيلي ، واتباع منهجية الدراسة ذات المنهج الخليط mixed-method study (الكمي والنوعي)، وأظهرت النتائج بأنه كان هناك تحسن ملحوظ في أداء الامتحان القابل للقياس والمعرفة الملموسة والتحفيز ومستوى مشاركة الطلبة التي أظهرتها الدورات التكيفية.

وهدفت دراسة (2021) El-Sabagh إلى تقييم مدى فعالية بيئة التعلم الإلكتروني التكيفية القائمة على أساليب التعلم في تعزيز مشاركة الطلبة، وتكونت عينة الدراسة من 118 طالباً وطالبة من طلبة يدرسون مقرر "مهارات التعلم" في جامعة أم القرى في المملكة العربية السعودية لطلبة السنة الأولى، استُخدم المنهج شبه التجريبي في هذه الدراسة، وتم استخدام مقياس مشاركة الطالب، وتم تطوير استبيان لأنماط التعلم المحمول باستخدام تطبيق الجوال VARK ، و كانت أبرز النتائج لهذه الدراسة أن متوسط علامات المجموعة التجريبية التي درست في بيئة التعلم الإلكتروني التكيفية، أعلى بكثير من متوسط علامات المجموعة الضابطة التي درست في بيئة التعلم الإلكتروني التقليدية.

كما وهدفت دراسة المطيري (2022) إلى قياس أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني ، وتكونت عينة الدراسة من 60 طالبة من كلية التربية بجامعة أم القرى

في المملكة العربية السعودية، وتم توزيع الطالبات على مجموعتين، المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وقامت الباحثة بتصميم أدوات للبحث تمثلت في اختبار معرفي، وبطاقة ملاحظات، واختبار تحصيلي، واستخدمت الباحثة المنهج شبه التجريبي، واختيرت الطالبات عشوائيا للمشاركة في هذه الدراسة، وكانت أهم النتائج التي حصلت عليها الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية الجوانب المعرفية والأدائية لمهارات التعلم الإلكتروني لصالح المجموعة التجريبية.

وأشارت الجوهري (2022) في دراستها إلى فاعلية برنامج حاسوبي متعدد الوسائط قائم على التغذية الراجعة التكيفية بتقنية الذكاء الاصطناعي على إتقان التعلم وبقاء أثره، واستخدمت الباحثة المنهج الوصفي وشبه التجريبي، واشتملت عينة الدراسة على 36 طالبة من طالبات المستوى الأول والثاني بكلية التربية بالدلم في المملكة العربية السعودية، وتمثلت أهم النتائج بان البرنامج الحاسوبي متعدد الوسائط القائم على التغذية الراجعة بتقنية الذكاء الاصطناعي أعطى تمكناً للتعلم لدى الطالبات مقداره 90% في التحصيل المعرفي البعدي.

وتناولت دراسة Graf (2023) استكشاف دور التفريد Personalization في بيئات التعلم التكيفية وتأثيره على تجربة الطلبة والنتائج التعليمية، من خلال توظيف فعالية الواجهات الشخصية والاستراتيجيات التكيفية، تم استخدام المنهج المزجي mixed-method study الذي يجمع ما بين التحليل النوعي والكمي، واشتملت عينة الدراسة على 120 طالباً من المؤسسات التعليمية الخاصة في نيوزيلندا، وتم اختيار مجموعة متنوعة من المتعلمين يمثلون مستويات عمرية ومجالات دراسية مختلفة ، واستخدم الباحث الاستبيان والاختبار التحصيلي كأداة للدراسة، والمقابلات شبه المنظمة، بالإضافة للملاحظة، وأظهرت الدراسة أن التخصيص لبيئات التعلم التكيفية يلعب دورًا حاسمًا في

تحسين تجربة المستخدم والنتائج التعليمية، مما يؤدي إلى تحسين نتائج التعلم، وزيادة المشاركة، ومستويات أعلى من الرضا بين الطلبة.

ثانياً: الدراسات التي تناولت أثر بيئات التعلم التكيفية على مهارات التفكير العليا

هدفت دراسة أبو زيد (2021) إلى تحديد مدى فعالية برنامج مُعد وفق التعلم التكيُّفيّ الذكي في تنمية مهارات التمثيل الجزيئي ومهارات التفكير البصري في علم الكيمياء الحيوية، وتمثلت عينة الدراسة ب30 طالباً من طلبة الدراسات العليا، بفرعي الأحياء والكيمياء بكلية التربية في جامعة عين شمس بجمهورية مصر العربية، وتمثلت أداة الدراسة في اختبار تحصيلي للتمثيل الجزيئي، واختبار تحصيلي للتفكير البصري، كما تم استخدام المنهج الوصفي التحليلي والتجريبي ، وأظهرت نتائج الدراسة، أن التدريس القائم على التعلم التكيفي الذكي له تأثير ذو دلالة إحصائية على تنمية مهارات التمثيل الجزيئي ومهارات التفكير البصري لدى طلبة الكيمياء الحيوية.

كماهدفت دراسة العطوي والكتبي (2023) إلى قياس أثر بيئة التعلم التكيفية القائمة على المحاكاة التفاعلية في تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة في مبحث قواعد البيانات والتعرف على مدى فعاليتها، وتكونت عينة الدراسة من 34 طالبًا وطالبة من طلبة المستوى الأول بقسم إعداد معلم الحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة دمياط في جمهورية مصر العربية، والمسجلين في مقرر قواعد البيانات، اعتمدت هذه الدراسة المنهج المزجيmixed-method study (الكمي والنوعي) ، بحيث استخدم الباحثون المنهج الكمي باعتماد اختبار مهارات التفكير العليا كأداة للدراسة، أما الدراسة النوعية فقد اعتمدت على الاستبانة والمقابلة الشخصية، وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات عينة البحث في القياس القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، وكذلك

وجود أثر كبير يصل إلى 97.6٪، مما يدل على أن بيئة التعلم التكيفية المبنية على المحاكاة التفاعلية لها أثر إيجابي على تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلاب في قواعد البيانات.

وتشير دراسة (Yerimadesi et al. (2023 إلى تحليل فعالية بيئة إلكترونية لتدريس الكيمياء في تحسين مهارات التفكير العليا لدى طلبة المدارس الثانوية في موضوعات المحاليل الإلكتروليتية وغير الإلكتروليتية في مادة الكيمياء، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، وتم استخدام الإختبار المعرفي لمهارات التفكير العليا كأداة للدراسة، بالإضافة إلى أوراق العمل في الوحدة الإلكترونية القائمة على التعلم بالاستكشاف، وقد تم اختيار عينة الدراسة من ثلاث مدارس في بادانج، إندونيسيا، كعينات للدراسة، و أظهرت نتائج الدراسة أن مهارات التفكير العليا لدى الطلبة في الصفوف التجريبية كانت أعلى بكثير من تلك الموجودة في الفصول الضابطة، مما يدل على فعالية البيئة الالكترونية القائمة على التعلم بالاستكشاف في تحسين مهارات التفكير العليا لدى الطلبة.

وأشارت دراسة زنقوروآخرون (2023) إلى تقييم تأثير برنامج قائم على التعلم التكيفي في مساعدة طلبة السنة الأولى الإعدادية على تحسين مهارات التفكير الرياضي العليا، واشتملت عينة البحث على 60 طالباً وطالبة من طلبة الصف الأول الإعدادي بمدرسة بلاط الإعدادية المشتركة في جمهورية مصر العربية، وتم تقسيمهم إلى مجموعتين عشوائياً: المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة، وتم استخدام استبانة كأداة للدراسة حول أنماط تعلم الطلبة، وقائمة مهارات التفكير الرياضي عالي الرتبة، واختبار مهارات التفكير الرياضي عالي الرتبة، وتضمنت الدراسة مجموعة من أساليب التصميم التجريبية والوصفية التحليلية وشبه التجريبية لتقييم فعالية البرنامج، وتمثلت أهم النتائج بأن البرنامج المحوسب المبني على التعلم التكيفي كان له الأثر الكبير في تنمية مهارات التفكير العليا في الرياضيات.

هدفت دراسة بركات وآخرون (2023) إلى تصميم بيئة تعليمية تكيفية وتحديد أثره في تنمية مهارات التفكير العليا في الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية، واشتملت عينة الدراسة على 60 طالبة بالصف الثاني الثانوي بمحافظة الإسكندرية في جمهورية مصر العربية، واستخدم الباحثون الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي للمهارات كأداة للدراسة ، استخدمت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي والمنهج التجريبي، وتمثلت أهم النتائج بأن بيئة التعلم التكيفية لها أثر إيجابي على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية.

ثالثاً: الدراسات التي تناولت استخدام تقنية تتبع حركة العين كأحد أدوات الذكاء الاصطناعي

هدفت دراسة El Guabassi et al. (2019) إلى تطوير طريقة تعتمد نموذج أسلوب التعلم Style Felder-Silverman Learning Model (FSLSM) لتحديد أنماط التعلم تلقائيًا في أنظمة التعلم التكيفية باستخدام تقنية تتبع العين، وشارك في التجربة سبعة من المشاركين في الدراسة، أغلبهم من برامج الدراسات العليا من جامعة عبد المالك السعدي، المملكة المغربية ، واستُخدم المنهج التجريبي لتحديد أنماط التعلُّم من خلال تقنية تتبع العين في أنظمة التعلم التكيُّفيّة، تم استخدام استبيان مؤشر لأساليب التعلم Index of Learning Style (ILS) كأداة للدراسة، وأظهرت نتائج التجربة وجود علاقة قوية بين حركات العين المرصودة وأسلوب التعلم فيلدر–سيلفرمان.

كما وهدفت دراسة Luo (2021) إلى أن تقنية تتبع العين يمكنها تحديد أساليب التعلم الثمانية لفيلدر–سيلفرمان بدقة وعملية ، تمثلت عينة الدراسة في اختيار ثلاثين طالباً جامعياً، من حملة شهادات الماجستير والدكتوراه في جامعة كانتربري النيوزيلندية، وتمثلت أداة الدراسة باستخدام استبيان مؤشر أنماط التعلم Index of Learning Style (ILS) وتقنية تتبع العين (eye-tracking technology) كأداة لتحديد أنماط التعلّم، وفق نظرية Felder-Silverman Learning Style Model (FSLSM)،

والتي تميّز بين ثمانية أنماط للمتعلمين، وتم استخدام جهاز تخطيط تتبع العين (Tobii Pro Spectrum) في تسجيل البيانات وتحليلها للتعرّف على النمط الذي يناسب المتعلّم في FSLSM، وتم استخدام المنهج التجريبي في البحث، وأظهرت النتائج بأن تقنية تتبع العين تتمتع بنسبة دقة تتراوح بين 63.50% إلى 84.67%، بالقدرة على التعرف بسرعة على المتعلمين من مختلف الأنماط المصنفة حسب نظرية Felder-Silverman's learning style model (FSLSM).

وهدفت دراسة Khan et al. (2022) إلى تطوير إطارٍ للتعلم الإلكتروني لتسجيل وتقييم انتباه الطلبة أثناء جلسات التعلم عن بعد، استنادًا إلى بيانات تتبع العين، ومن ثم تحديد أنماط تعلمهم، واستخدمت الدراسة منهج البحث التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من 25 طالبًا من كلية James Watt School للهندسة في جامعة غلاسكو في المملكة المتحدة، واستخدم البحث أدوات لتسجيل ومراقبة نقاط النظر الأولية لبيانات تتبع العين، بالإضافة إلى كاميرا ويب ونهج التعلم الآلي ، وأظهرت نتائج الدراسة بأن تقنية تتبع العين طريقة واعدة للكشف عن مستويات الانتباه لدى الطلبة حيث ترتبط حركات النظر بشكل مباشر بالحالة العاطفية والعقلية للفرد، حيث تقوم تقنية تتبع العين التي تم إنشاؤها بتسجيل بيانات تتبع العين وتحليلها لتسهيل التعلم عن بعد، من أجل قياس مشاركة الطلبة على أساس قياسات حركة العين.

ثالثاً: التعقيب على الدراسات السابقة

من خلال الاطّلاع على الدراسات السابقة، التي تنوعت في طرح مجالات توظيف بيئة التعلم التكيفية في التعليم، نجدها قد تناولت متغيرات مختلفة مثل: اتقان التعليم، والتفكير البصري، والتمثيل الجزيئي للمركبات الكيميائية، ومهارات التفكير العليا.

اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة: أبو زيد (2021)، (2019).El Guabassi et al، (2019) .Peng et al، والمطيري (2022)، من حيث هدفها في تعزيز بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية بالذكاء الاصطناعي وأدواته.

لكن اختلفت الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في فئات أفراد عينة الدراسة وحجم العينة وطريقة المعاينة، حيث أن أغلب الدراسات طُبقت على طلبة المرحلة الجامعية، مثل دراسة كل من الجوهري(2022)، وأبو زيد (2021)، وزنقوروآخرون (2023)، العطوي والكتبي (2023)، ودراسة (2021) Luo ، ودراسة (2019) .El Guabassi et al، بينما تم تطبيق الدراسة الحالية على طالبات الصف الحادي عشر من المرحلة الثانوية .

واتفقت الدراسة الحالية أيضاً مع دراسات بركات وآخرون (2023)، وزنقوروآخرون (2023)، من حيث أداة الدراسة، حيث استخدمت الدراسة الحالية اختبار مهارات التفكير العليا، وأيضاً تشابهت الدراسة الحالية مع كل من دراسة الجوهري(2022)، و بركات وآخرون (2023)، ودراسة (2021) Luo ، ودراسة(2022) .Khan et al ، من حيث منهجية الدراسة، حيث استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي ونوع تصميم المجموعات غير المتكافئة Quasi Experimental Design-Non Equivalent Control Groupe ؛ وذلك لملائمته لأغراض هذه الدراسة.

كما اتفقت الدراسة الحالية مع كل من دراسة (بركات،2023) و(زنقوروآخرون،2023) من حيث توظيف بيئة التعلم التكيفية في تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة ، واختلفت معهم حول الموضوعات العلمية التي تتطلب تنمية مهارات تفكير عليا، بحيث ركزت الدراسات على تنمية مهارات التفكير العليا في مواد الفيزياء، والرياضيات، بينما ركزت الدراسة الحالية على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء العضوية.

وكذلك اتفقت الدراسة الحالية مع دراسة El Guabassi et al.(2019) في استكشاف أنماط التعلم لدى الطلبة من خلال تقنية تتبع العين، واختلفت الدراسة الحالية عنها في طريقة استخدام تقنية تتبع حركة العين بالجهاز المحمول Mobile device eye-tracking وهي أحد تطبيقات SeeSo Labs بدلاً من استخدام أجهزة باهظة الثمن.

واستفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في صياغة مشكلة الدراسة وأهميتها، وفي بناء الإطار النظري ومنهجية الدراسة، واختيار عينة الدراسة، وكيفية تطوير أداة الدراسة ومناقشة النتائج وتفسيرها، والاسترشاد بها في تحديد أدوات الذكاء الاصطناعي التي تعزز بيئات التعلم التكيفية.

ما يميز الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة

على الرغم من التحديات التي تحيط بتنفيذ التدريس وفق تفضيلات الطلبة في بيئة التعلم التكيفية (Yerimadesi, 2023)؛ إلا أن الدراسة الحالية وفرت حلولاً فعّالة لذلك من خلال الاستفادة من دمج تقنيات الذكاء الاصطناعي في بيئة تعلم إلكترونية تكيفية.

تقدم الدراسة الحالية نهجاً مقترحاً لتطوير التعلم الإلكتروني التكيفي القائم على الذكاء الاصطناعيّ باستخدام تقنية تتبع حركة العين، مع دعم موجه من المعلم، حيث تسعى هذه الدراسة إلى ترجمة الأفكار النظرية وإمكانية الاستخدام العملي لبيئات التعلم التكيفي القائم على الذكاء الاصطناعيّ؛ لمساعدة الطلبة في تحديد مساراتهم التعليمية الفردية ، وتعزيز مهارات التفكير العليا لديهم.

وفي الدراسة الحالية تم تطوير تطبيق للهواتف الذكية باسم ChemeCorner وهو تطبيق يقدم تعلم إلكتروني تكيُّفيّ مع استخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي، مثل: روبوت الدردشة Chatbots؛ للرد على استفسارات الطلبة أثناء تعلُّمهم، وخوارزمية تتبع حركة العين؛ لتحديد مسار تعلم الطالب وفق نمط تعلمه (نمط التعلم البصري، والقرائي /كتابي) وفق تصنيف أنماط التعلم لـ VARK، وهذا ما تميزت به الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة، ونأمل أن تفتح هذه الدراسة المجال أمام تقنيات ذكاء اصطناعي أخرى مثيرة للاهتمام لبناء أنظمة تعلم إلكترونية تكيُّفيّة.

الفصل الثالث
منهجية الدراسة (الطريقة والإجراءات)

يتناول هذا الفصل وصفاً لمنهجية الدراسة المتبعة، ومجتمع وعينة الدراسة، وأداة الدراسة المستخدمة في جمع البيانات، وإجراءات تطبيق أدوات الدراسة، والخصائص السيكومترية لفقرات الاختبار التحصيلي ممثلة بإجراءات التحقق من الصدق والثبات لأداة الدراسة، وحساب معاملات الصعوبة والتمييز ، وكذلك آلية جمع البيانات النهائية، بالإضافة إلى الأساليب الإحصائية المستخدمة؛ وذلك للإجابة عن سؤال الدراسة الرئيس وتفسيره والوصول الى النتائج.

منهج الدراسة

في ضوء طبيعة الدراسة وأهدافها التي سعت الباحثة الى تحقيقها تم استخدام المنهج شبه التجريبي من نوع تصميم المجموعات غير المتكافئة Quasi Experimental Design-Non Equivalent Control Groupe ؛ وذلك لملاءمتها لأغراض هذه الدراسة.

تصميم الدراسة

تم اتّباع تصميم المجموعتين، المجموعة التجريبية وهي المجموعة التي تعرضت للمعالجة ودرست من خلال بيئة تعلم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ، والمجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة الاعتيادية، الشكل رقم (1).

G_1	O_1	X	O_3
G_2	O_2		O_4

الشكل رقم (1):التصميم شبه التجريبي للدراسة تبعاً لمجموعتي الدراسة

وتشير الرموز إلى ما يأتي:

G_1: أفراد المجموعة التجريبية وجرى تدريسها من خلال بيئة التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة والقائمة على الذكاء الاصطناعي.

G_2: أفراد المجموعة الضابطة، حيث جرى تدريسها من خلال بيئة التعلم الاعتيادية.

O_1: تطبيق اختبار مهارات التفكير العليا القبلي على المجموعة التجريبية.

O_2: تطبيق اختبار مهارات التفكير العليا القبلي على المجموعة الضابطة.

O_3: تطبيق اختبار مهارات التفكير العليا البعدي على المجموعة التجريبية.

O_4: تطبيق اختبار مهارات التفكير العليا البعدي على المجموعة الضابطة.

X: طريقة تدريس أفراد المجموعة التجريبية في بيئة تعلم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعي.

مجتمع الدراسة

تم اختيار لواء القويسمة في المملكة الأردنية الهاشمية لتطبيق الدراسة، وتكون مجتمع الدراسة من طالبات الصف الحادي عشر العلمي في مدارس الحصاد التربوي الثانوية وعددهم 60 طالبة.

عينة الدراسة

تم اختيار أفراد عينة الدراسة بطريقة المعاينة القصدية (Non-probability samples– Convenience Sampling)، من طالبات الصف الحادي عشر لتكون إحداها المجموعة التجريبية (30 طالبة) جرى تدريسها من خلال بيئة التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعي، والمجموعة الضابطة (30 طالبة) وجرى تدريسها بالطريقة الاعتيادية.

أداة الدراسة

لتحقيق أهداف الدراسة تم إعداد اختبار لقياس مهارات التفكير العليا في وحدة الهيدروكربونات من مادة الكيمياء لطلبة الصف الحادي عشر، ملحق (1)، وقد اقتضى بناء أسئلة الاختبار ووضعه في صيغته النهائية؛ الاسترشاد بالأسس العامة المتبعة في تصميم اختبارات التحصيل الصفية (عدس، 2002؛ Gronlund&Linn,1990 ؛ عودة، 2010)، حيث تم اتباع الإجراءات الآتية:

تحديد الغرض من الاختبار وتحديد الموضوعات المراد قياسها في مادة الكيمياء (وحدة الهيدروكربونات)، ثمّ تحليل المحتوى، ملحق (2)، وصياغة الأهداف السلوكية، وإعداد جدول المواصفات، ملحق (3)؛ لربط مستويات الأهداف السلوكية بمحتوى المادة الدراسية ، ثم صياغة

نموذج أولي لاختبار المُكوّن من (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد ذي الأربعة بدائل على النحو الآتي:

- مستوى التحليل (10 فقرات): تحليل المركب وتسميته وفق نظام الـ IUPAC وتحليل المتصاوغات البنائية.
- مستوى التركيب (8 فقرات): تكتب صيغة بنائية لمركب عضوي.
- مستوى التقويم (2 فقرتين): تطلق حكماً على صحة كتابة اسم المركب العضوي وفق نظام الـ IUPAC.

التحقق من صدق أداة الدراسة

التحقق من صدق المحكمين (الصدق الظاهري وصدق المحتوى لاختبار مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء):

تم عرض الاختبار، ملحق (1)، وتحليل المحتوى والأهداف السلوكية، ملحق(2)، وجدول المواصفات، ملحق(3)، على مجموعة من المحكمين ملحق (7)، لأخذ وجهات نظرهم في مدى صدق الفقرة الاختبارية في قياس الهدف السلوكي المحدد، ومدى صحة ودقة الصياغة اللُّغوية واقتراح ما يرونه من تعديل، وبعد دراسة آراء السادة المحكمين تم تعديل صياغة بعض فقرات الاختبار، واستبدال فقرتين (الفقرة 9 والفقرة 12) بفقرات تتناسب صياغتها مع الهدف السلوكي المحدد للفقرة، وتم حذف بعض العبارات المكررة في صياغة الفقرة .

تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية مكونة من (39) طالبة من خارج عينة الدراسة؛ وذلك بغرض التحليل الأولي لفقرات الاختبار وللكشف عن الفقرات التي تحتاج إلى تعديل أو حذف في ضوء الصدق الداخلي والبنائي وثباتها ومعاملات صعوبتها وتمييزها.

الصدق الداخلي: تم حساب قيم معاملات ارتباط بيرسون بين الأداء على الفقرة والعلامة الكلية على كل مستوى من مستويات مهارات التفكير العليا، الجدول (3-1) .

الجدول رقم (3-1) معاملات ارتباط بيرسون بين الفقرات ومستويات مهارات التفكير العليا.

الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	الفقرة	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
مستوى التحليل			8	0.86	0.00**	15	0.89	0.00**
1	0.64	0.00**	9	0.53	0.001**	16	0.73	0.00**
2	0.63	0.00**	10	0.42	0.008**	17	0.51	0.001**
3	0.77	0.00**	مستوى التركيب			18	0.68	0.00**
4	0.69	0.00**	11	0.65	0.00**	مستوى التقويم		
5	0.69	0.00**	12	0.83	0.00**	19	0.92	0.00**
6	0.79	0.00**	13	0.54	0.00**	20	0.95	0.00**
7	0.76	0.00**	14	0.70	0.00**			

**** وتعني: ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)**

ويتبين من الجدول رقم (3-1) أن قيم معاملات ارتباط بيرسون لكل فقرة من فقرات مستوى التحليل تراوحت بين (0.42-0.86)، وتراوحت قيم معاملات ارتباط بيرسون لكل فقرة من فقرات مستوى التركيب بين (0.51-0.89)، وتراوحت قيم معاملات ارتباط بيرسون لكل فقرة من فقرات مستوى التقويم بين (0.92-0.95)، وقد كانت جميع قيم معاملات الارتباط ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يدل على توافر درجة مرتفعة من صدق الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار التحصيلي وقابليته للتطبيق على عينة الدراسة.

الصدق البنائي: حيث تم احتساب قيم معاملات ارتباط بيرسون والدلالة الإحصائية لكل من مهارات التفكير العليا والأداة الكلية، للتحقق من الصدق البنائي للأداة، الجدول رقم (3-2) .

الجدول رقم (3-2) معاملات ارتباط بيرسون بين مهارات التفكير العليا والأداة الكلية

مهارات التفكير العليا	التحليل	التركيب	التقويم	الأداة الكلية
التحليل	1	0.90 (**0.00)	0.66 (**0.00)	0.98 (**0.00)
التركيب		1	0.61 (**0.00)	0.95 (**0.00)
التقويم			1	0.74 (**0.00)
الأداة الكلية				1

**** وتعني: ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)**

ويلاحظ من الجدول رقم (3-2) أن قيم معاملات ارتباط بيرسون تراوحت بين (0.61-0.98)، وكانت جميع القيم ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$)، وهذا يدل على توافر درجة مرتفعة من صدق الاتّساق البنائي بين مستويات مهارات التفكير العليا، وأن الأداة ككل تتمتع بصدق بنائي مقبول.

التحقق من ثبات أداة الدراسة

وللتحقق من ثبات أداة الدراسة، جرى حساب معامل الثبات باستخدام معامل ثبات كرونباخ ألفا، ومعامل ثبات التجزئة النصفية المصحح بمعادلة سبيرمان براون، جدول رقم (3-3) .

الجدول رقم (3-3) معامل ثبات كرونباخ ألفا والتجزئة النصفية لأداة الدراسة

أداة الدراسة/ مهارات التفكير العليا	معامل ثبات كرونباخ ألفا	معامل ثبات التجزئة النصفية
مستوى التحليل	0.87	0.96
مستوى التركيب	0.84	0.81
مستوى التقويم	0.90	0.90
الأداة الكلية (الاختبار التحصيلي)	**0.93**	**0.95**

ويتضح من جدول رقم (3-3) أن قيمة معامل ثبات كرونباخ ألفا للاختبار التحصيلي بلغت قيمته (0.93)، وبلغت قيمة معامل ثبات التجزئة النصفية للاختبار التحصيلي (0.95).

وتراوحت قيم معاملات ثبات كرونباخ ألفا لمستوى التحليل (0.87)، وبلغت قيمة معامل ثبات التجزئة النصفية (0.96). وتراوحت قيم معاملات ثبات كرونباخ ألفا لمستوى التركيب (0.84)، وبلغت قيمة معامل ثبات التجزئة النصفية (0.81). وتراوحت قيم معاملات ثبات كرونباخ ألفا لمستوى التقويم (0.90)، وبلغت قيمة معامل ثبات التجزئة النصفية (0.90).

ويتضح من جدول رقم (3-3) أن جميع قيم معاملات الثبات المحسوبة هي نسب مقبولة لأنها أعلى من الحد المسموح به (0.70) (Pallant, 2005)، وبالتالي تشير هذه القيم إلى تمتع أداة الدراسة بمعاملات ثبات مقبولة، وبالتالي مناسبة أداة الدراسة للتطبيق لتحقيق أغراض الدراسة.

التحقق من معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار مهارات التفكير العليا

وللتحقق من معاملات الصعوبة والتمييز لفقرات اختبار مهارات التفكير العليا، تم حساب قيم معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات الاختبار، حيث جرى حساب قيم معاملات الصعوبة لفقرات الاختبار التحصيلي لكل فقرة وذلك بإيجاد نسبة الطالبات اللواتي أجبن على الفقرة إجابة صحيحة من بين المفحوصات اللواتي حاولن الإجابة على هذه الفقرة، وتم حساب معاملات التمييز للفقرات وذلك بإيجاد معامل الارتباط بين نتائج المفحوصات على كل فقرة ونتائجهن مع الاختبار الكلي (Corrected item total correlation)، الجدول رقم (3-4).

الجدول (3-4) قيم معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز لفقرات اختبار مهارات التفكير العليا.

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	معامل التمييز
1	0.62	0.69	**11**	0.69	0.54
2	0.56	0.51	**12**	0.62	0.69
3	0.72	0.68	**13**	0.54	0.45
4	0.56	0.68	**14**	0.67	0.68
5	0.64	0.61	**15**	0.64	0.76
6	0.69	0.74	**16**	0.54	0.64
7	0.56	0.65	**17**	0.59	0.54
8	0.72	0.79	**18**	0.67	0.66
9	0.62	0.44	**19**	0.46	0.60
10	0.72	0.39	**20**	0.56	0.72

ويلاحظ من جدول (3-4) أن قيم معاملات الصعوبة في نموذج الصورة الأولية لاختبار مهارات التفكير العليا تراوحت بين (0.46– 0.72)، وتراوحت قيم معاملات التمييز بين (0.39–0.79)، وحيث ان القيم المقبولة التي يشير اليها (Eble,1972؛ عودة، 2010) هي:

- أي فقرة معامل تمييزها أعلى من(0.39) تعتبر فقرة ذات تمييز جيد ويمكن الاحتفاظ بها.
- أي فقرة معامل صعوبتها بين(0.30 – 0.80) تعتبر مقبولة ويمكن الاحتفاظ بها.

وفي ضوء المعايير السابقة قامت الباحثة بقبول جميع فقرات اختبار مهارات التفكير العليا(20 فقرة) في مادة الكيمياء في وحدة الهيدروكربونات لطلبة الصف الحادي عشر.

متغيرات الدراسة

المتغير المستقل: طريقة التدريس ولها مستويان وهي:

1. طريقة تدريس من خلال بيئة التعلم الالكتروني التكيفية والمعززة بالذكاء الاصـــطناعي (المجموعة التجريبية).
2. طريقة التدريس من خلال بيئة تعلم اعتيادية (المجموعة الضابطة).

المتغير التابع: مهارات التفكير العليا: ويقاس بالدرجة الكلية التي تحصل عليها طالبات الصف الحادي عشر في اختبار مهارات التفكير العليا (التحليل، والتركيب، والتقويم) في مادة الكيمياء في وحدة الهيدروكربونات.

المعالجة الإحصائية

التحقق من تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا القبلي

تم التحقق من تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا قبل تطبيق التجربة، حيث جرى استخدام اختبار "ت" لعينتين مستقلتين والمعروف باسم Independent Sample t-test، جدول رقم (4–5).

الجدول رقم (3–5) نتائج اختبار (ت) للتحقق من تكافؤ المجموعتين في الاختبار التحصيلي القبلي.

أداة الدراسة	مجموعة الدراسة	حجم العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التحليل	التجريبية	30	3.67	2.15	0.34	58	0.74
	الضابطة	30	3.47	2.40			
التركيب	التجريبية	30	2.97	1.83	0.31	58	0.76
	الضابطة	30	2.83	1.49			
التقويم	التجريبية	30	0.83	0.65	0.54	58	0.59
	الضابطة	30	0.93	0.78			
الاختبار التحصيلي الكلي	التجريبية	30	7.47	3.90	0.25	58	0.80
	الضابطة	30	7.23	3.17			

ويلاحظ من نتائج جدول (5) النتائج الآتية:

- عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة ($\alpha \leq 0.05$) في أداء المجموعتين في الاختبار التحصيلي القبلي في مستوى التحليل، حيث بلغت قيمة (ت) (0.34) بمستوى

دلالة (0.74)، وهذه القيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة الإحصائية (0.05 ≥ α). وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا في مستوى التحليل قبل تطبيق التجربة.

- عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05 ≥ α) في أداء المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا القبلي في مستوى التركيب، حيث بلغت قيمة (ت) (0.31) بمستوى دلالة (0.76)، وهذه القيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة الإحصائية (0.05 ≥ α). وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا في مستوى التركيب قبل تطبيق التجربة.
- عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05 ≥ α) في أداء المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا القبلي في مستوى التقويم، حيث بلغت قيمة (ت) (0.54) بمستوى دلالة (0.59)، وهذه القيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة الإحصائية (0.05 ≥ α). وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا في مستوى التقويم قبل تطبيق التجربة.
- عدم وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى الدلالة (0.05 ≥ α) في أداء المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا القبلي الكلي، حيث بلغت قيمة (ت) (0.25) بمستوى دلالة (0.80)، وهذه القيمة غير دالة إحصائياً عند مستوى الدلالة الإحصائية (0.05 ≥ α). وهذا يشير إلى تكافؤ المجموعتين في اختبار مهارات التفكير العليا قبل تطبيق التجربة.

إجراءات الدراسة

تم اتّباع الإجراءات الآتية:

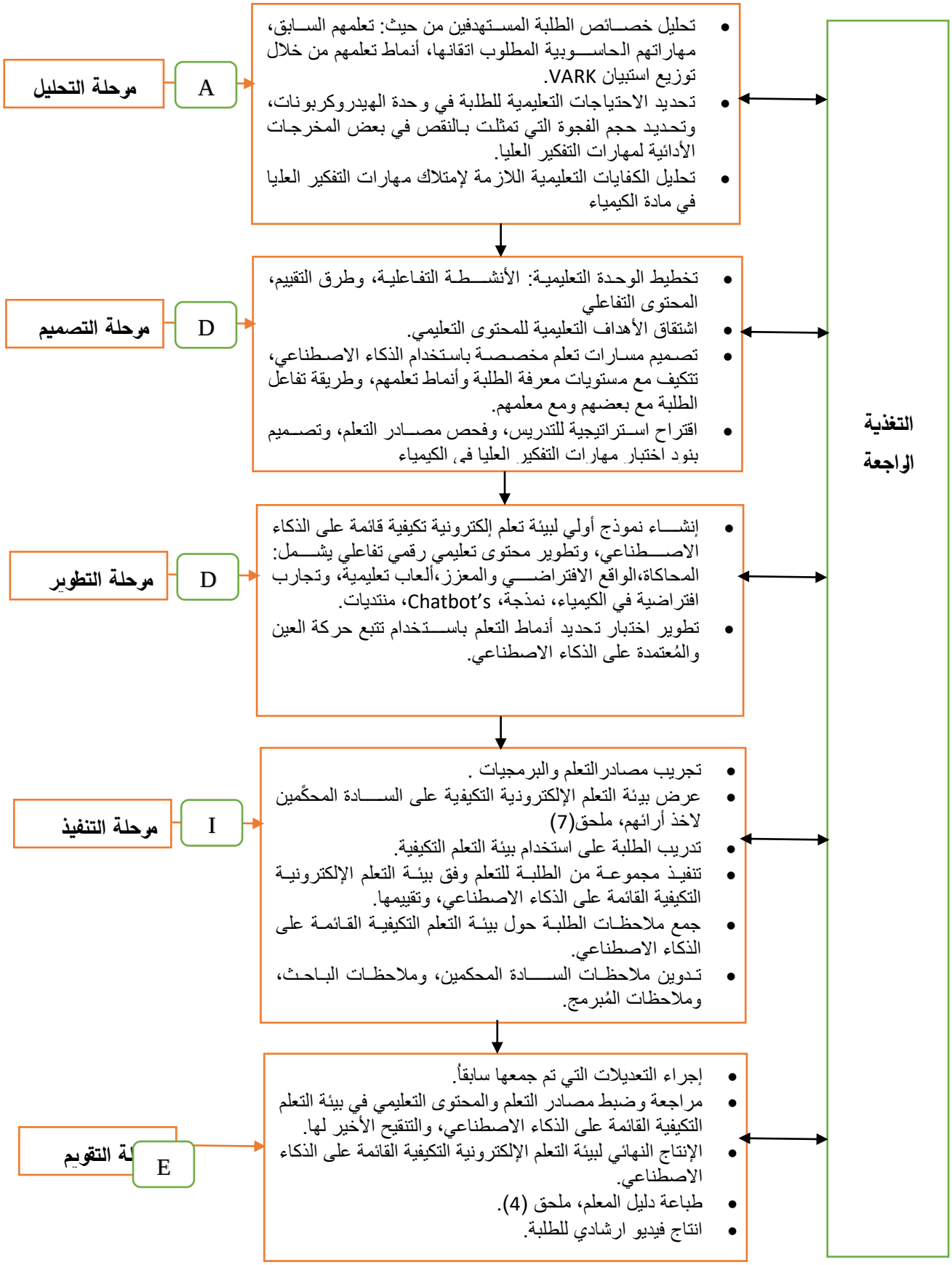
1. استعراض الأدب النظري والدراسات السابقة والاطّلاع على المراجع والدراسات والأبحاث والمقالات العلمية، ذات العلاقة بموضوع الدراسة.
2. تحليل محتوى وحدة الهيدروكربونات، ملحق(2) ، وبناء جدول المواصفات، ملحق(3).
3. بناء اختبار مهارات تفكير عليا في مادة الكيمياء لوحدة الهيدروكربونات لطالبات الصف الحادي عشر، وذلك من خلال الرجوع إلى المادة العلمية في كتاب الطالب.
4. تم عرض أداة الدراسة بصورتها الأولية على مجموعة من المحكمين، وكل من لهم علاقة بموضوع الدراسة، ملحق(7)، ومن ثمّ الخروج بالصورة النهائية لاختبار مهارات التفكير العليا، ملحق(1).
5. تصميم دليل إرشادي للمعلم لكيفية التدريس باستخدام بيئة تعلم تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي، ملحق(4).
6. الحصول على كتاب تسهيل مهمة من جامعة الشرق الأوسط لتسهيل إجراءات تطبيق الدراسة، ملحق(5).
7. تم اختيار افراد عينة المجموعتين قصدياً من طالبات الصف الحادي عشر على النحو الآتي: المجموعة التجريبية 30 طالبة، والمجموعة الضابطة 30 طالبة.
8. تم تطبيق أداة الدراسة على عينة استطلاعية وعددها 39 طالبة من مدرسة الزرقاء الثانوية للبنات–مديرية الزرقاء الأولى ؛ بهدف التحقق من الخصائص السيكومترية لأداة الدراسة قبل تطبيقها على عينة الدراسة.

9. تم حساب الخصائص السيكومترية لاختبار مهارات التفكير العليا ممثلة بالصدق والثبات وحساب معاملات الصعوبة ومعاملات التمييز.
10. تم تطبيق أداة الدراسة على عينة الدراسة النهائية كتطبيق قبلي، ومن ثم إجراء التجربة على المجموعة التجريبية وفق خطة زمنية، ومن ثمّ إجراء القياس البعدي.
11. تدقيق وترميز البيانات وتفريغها على برنامج التحليلات الإحصائية(SPSS) Statistical Package for the Social Sciences، وتحليلها إحصائياً.
12. عرض النتائج ومناقشتها وتفسيرها.
13. تقديم التوصيات والمقترحات بناءً على ما تم التوصل إليه من نتائج.

خطوات تطبيق الدراسة (التدريس):طُبقت الدراسة وفقاً للمراحل الآتية:

المرحلة الأولى: إجراءات تصميم نموذج أولي لبيئة التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعي، واشتملت على:

1. تحديد المحتوى التعليمي المراد تدريسه وهو الوحدة السادسة من كتاب الصف الحادي عشر " وحدة الهيدروكربونات"، وتحليل محتوى الوحدة الدراسية.
2. بعد الاطّلاع على بعض نماذج التصميم التعليمي في دراسات وأدبيات تكنولوجيا التعليم، مثل دراسة (2021) El-Sabagh، زنقوروآخرون(2023)، و(2024) .Ikram et al، تم اختيار النموذج العام للتصميم ADDIE لتصميم المحتوى التعليمي المراد تدريسه، وذلك لأن هذا النموذج يوفر طريقة مرنة لتصميم المحتوى التعليمي وقابليتة للتكيف، مع التركيز على احتياجات وأهداف المتعلم، وتسمح مرحلة "التقييم" للنموذج بالتطوير المتكرر والتحسين المستمر، بالإضافة إلى ذلك، فهو يشجع التفاعل بين المعلمين والمتعلمين، مما يؤدي إلى محتوى أكثر شمولاً وبما يتناسب مع طبيعة الدراسة، شكل (2) .



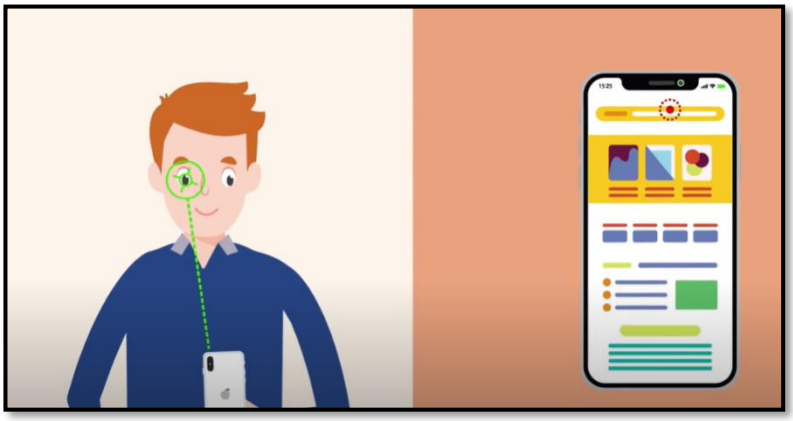
الشكل رقم (2): نموذج التصميم التعليمي ADDIE لوحدة الهيدروكربونات

المرحلة الثانية: تطوير نموذج مقترح لبيئة التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي في صورته النهائية بعد إجراء التعديلات اللازمة.

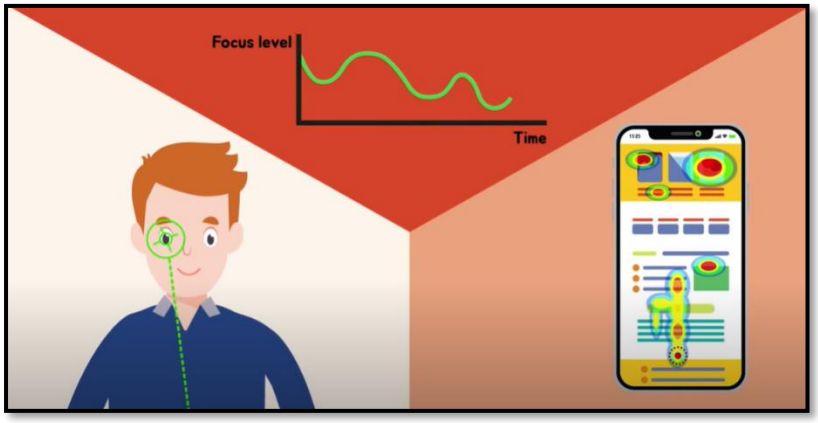
تم تصميم نموذج بيئة التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعي وفق معايير Quality Matter العالمية لتصميم المقررات الإلكترونية، بالإضافة إلى الاطّلاع على دراسات سابقة ذات الصلة مثل دراسة حسن (2021)، ودراسة الجوهري(2022)، واشتملت البيئة على:

1. تقنية تتبع حركة العين للطلبة أثناء تعلمهم، وإنشاء خرائط حرارية لمواقع بصرهم ، ففي بيئة التعلم التكيُّفيّة الحالية، تم اختيار تقنية تتبع حركة العين بالجهاز المحمول Mobile device eye-tracking، وهي إحدى الميّزات التي تقدمها تطبيقات SeeSo Labs.

وتتلخص فكرة تطبيق تتبع حركة العين المُعتمدة على الذكاء الاصطناعي من خلال شكل(3)، شكل(4)، (Visual Camp,2021).



الشكل رقم (3): استخدم الكاميرا الأمامية RGB للأجهزة الرقمية لتتبع حركات عين الطالب



الشكل رقم (4): تحويل نظرات العين إلى إحداثيات(x,y) مع بيانات الوقت، باستخدام خوارزميات الذكاء الاصطناعي

وتتم خطوات جمع بيانات تتبع حركة العين للطلبة وتخزينها وعرضها، في تطبيق SeeSo Labs، شكل(5):

1- ينظر الطالب إلى المحتوى التعليمي باستخدام هاتفه وتبدأ عملية تتبع حركة العين من خلال ظهور الدائرة الموضحة في الخطوة الأولى.

2- يُنهي الطالب عمله في دراسة المحتوى التعليمي، فتظهر له القائمة في الخطوة الثانية.

3- يختار Next حتى يستطيع الحصول على نتائج تتبع حركة العين.

4- يتم عرض النتائج بثلاث طرق :

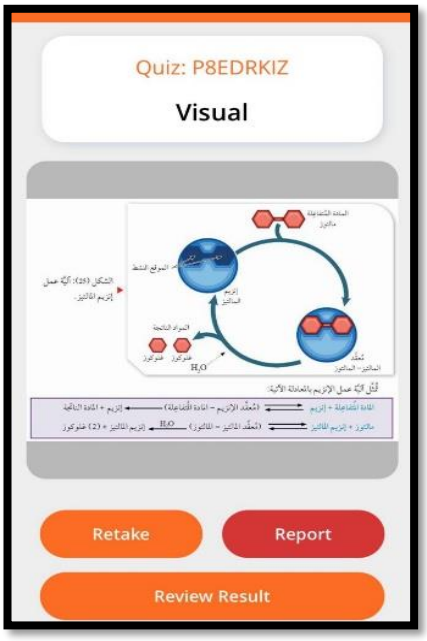
a. Gaze Analysis Result (نتيجة تحليل زمن النظرة)-الخطوة 3

b. Scan Path (مسح المسار)-الخطوة 4

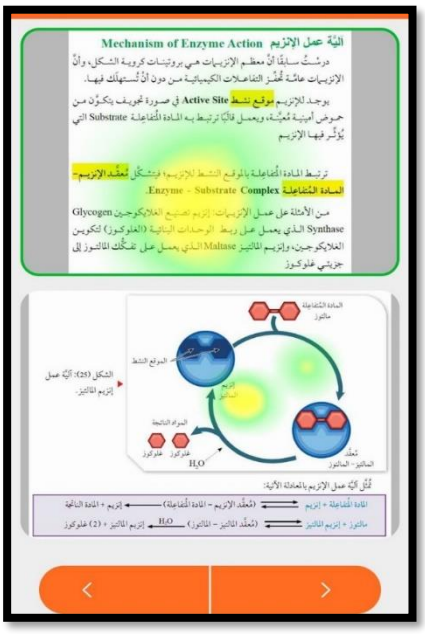
c. Heatmap (خريطة حرارية)-الخطوة 5

الشكل رقم (5): خطوات جمع بيانات تتبع حركة العين وتخزينها وعرضها، أثناء استخدام التطبيق

ثم باستخدام أحد التطبيقات المساندة من نفس مجموعة SeeSo Labs ، وهو تطبيق Seeca، يتم تحديد نمط تَعلُّم الطالب، حيث يمضي الطلبة البصريون وقتهم في النظر إلى الجزء الرسومي من الشاشة، ويقضي الطلبة اللفظيون/الكتابيون وقتاً أطول في النظر إلى الجزء النصي من الشاشة، شكل(6)، شكل(7).



الشكل رقم (6): خريطة حرارية لنمط التعلم البصري كما يظهر في تطبيق



الشكل رقم (7): خريطة حرارية لنمط التعلم قرائي/كتابي كما يظهر في تطبيق Seeca

1. تطوير تطبيق للهواتف الذكية باســـم ChemeCorner وهو تطبيق يقدم تعلم إلكتروني تكيُّفيّ مع استخدام تقنية الذكاء الاصطناعيّ في الرد الآلي (روبوت الدردشة) Chatbots للرد على اســتفســارات الطلبة أثناء تعلمهم، ومزود أيضــاً بخوارزمية لتتبع حركة العين؛ لتحديد مسـار تعلم الطالب وفق نمط تعلمه (نمط التعلم البصـري، و(القرائي /كتابي)) وفق تصنيف أنماط التعلم لـ VARK، شكل(6)، شكل(7).
2. نظام إدارة التعلم Learning Manegment System (LMS)؛ لإدارة العملية التعليمية في بيئة التعلم التكيفية وهي عبارة عن منصـــة المدرســـة التعليمية BigBlueButton's Platform، لأغراض التعلم OnLine والمحادثات والمنتديات والأنشطة التفاعلية.
3. تضمنت بيئة التعلم التكيفية بند لتحليل أداء المتعلمين من خلال:

أ- **تقرير تتبع حركـة العين في تطبيق ChemeCorner التكيُّفي** للهواتف الـذكيـة، لاختبار نمط تعلم الطالب، شكل (8).

الشكل رقم (8): تقرير تطبيق ChemeCorner **التكيفي لاختبار نمط تعلم الطالب**

ب- لوحة تحكم تحليلات التعلم Learning Analytics Dashboard

لوحة تحكم تحليلات التعلم الخاصة بمنصة المدرسة التعليمية BigBlueButton، وهي من أدوات تحليل المتعلمين في الدراسة الحالية، حيث توفر معلومات وتحليلات تفصيلية حول أنشطة التعلم وأداء الطلبة أثناء حضور الحصة OnLine المتزامنة ، وكما هو الحال في الفصول الدراسية الاعتيادية، يُعدّ تعزيز إنجازات المتعلم وتتبع أدائه هدفًا بالغ الأهمية، وتشير الأدلة المُستمَدّة من تقارير نتائج تحليل التعلم إلى أن استخدام التقييم في الوقت الفعلي للحصة، يعزز التحصيل الأكاديمي بشكل كبير، و يساعد ذلك أيضاً في تسريع الوقت الذي يستغرقه المعلمون لتزويد الطلبة بالتغذية الراجعة، أكثر دقة (bigbluebutton,2024).

مميزات استخدام لوحة تحكم تحليلات التعلم Learning Analytics Dashboard

إن تتبع الطلبة الحاضرين وغير الحاضرين، وتحديد أولئك الذين قد يحتاجون إلى التحفيز أو المشاركة، وتحديد الطلبة الذين يمكنهم الاستفادة من الدعم والتوجيه الإضافي؛ يُسهل على المعلم القيام بحل تلك المشكلات من خلال استخدام لوحة التحكم في الوقت الفعليّ للحصة، حيث يتيح نظام الملاحة في المنصة التعليمية سهولة التبديل بين شاشات العرض، مما يتيح التقييم السريع للأداء واتخاذ القرارات السريعة بخصوص أداء الطالب(bigbluebutton,2024) .

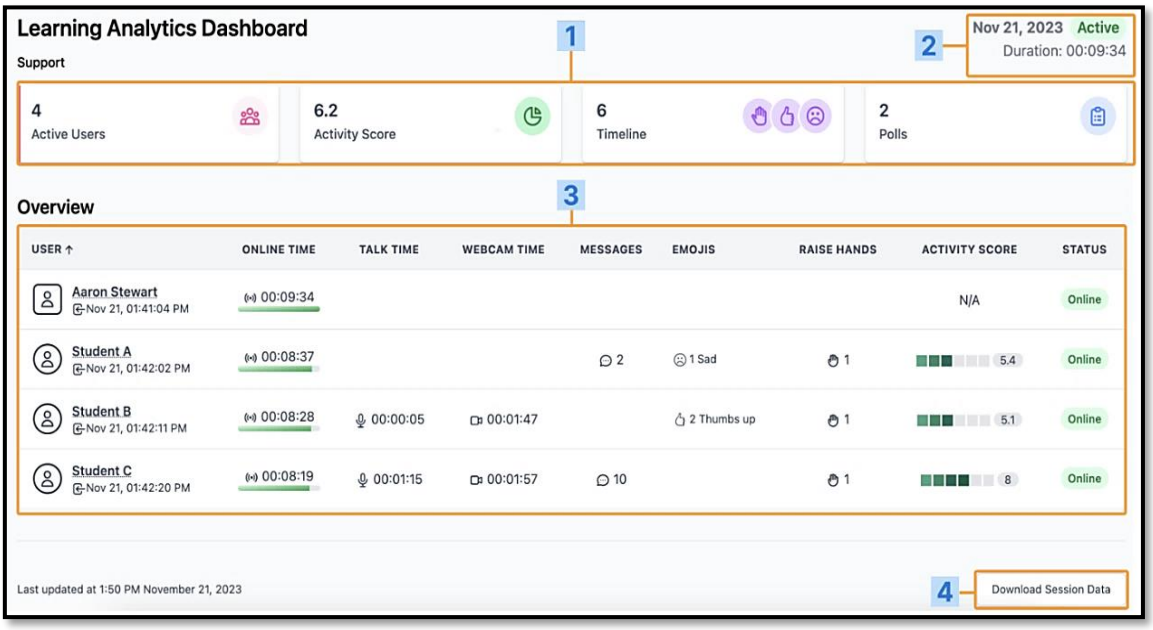
نظرة عامة على لوحة تحكم تحليلات التعلم في بيئة التعلم التكيُّفيّة الحاليّة:

تحتوي لوحة معلومات تحليلات التعلم على أربع مناطق رئيسية: شكل(9)

1. قائمة علامات التبويب.
2. نظرة عامة على الجلسة، بما في ذلك التاريخ ومدة الجلسة وما إذا كانت الجلسة نشطة أم غير نشطة.

3. نظرة عامة على معلومات الجلسة لجميع الطلبة الذين حضروا الجلسة.

4. زر لتنزيل لوحة معلومات تحليلات التعلم للطلبة.



الشكل رقم (9): المناطق الرئيسية في لوحة معلومات تحليلات التعلم

نظرة عامة على المستخدم User Overview في لوحة تحكم تحليلات التعلم:ويُقسم إلى تسعة أجزاء: شكل(10).

1. اسماء الطلبة.

2. الوقت والتاريخ الذي انضموا فيه إلى الجلسة.

3. مدة بقاء الطالب متصلاً بالإنترنت.

4. المدة الإجمالية للوقت الذي كان يتحدث فيه الطالب.

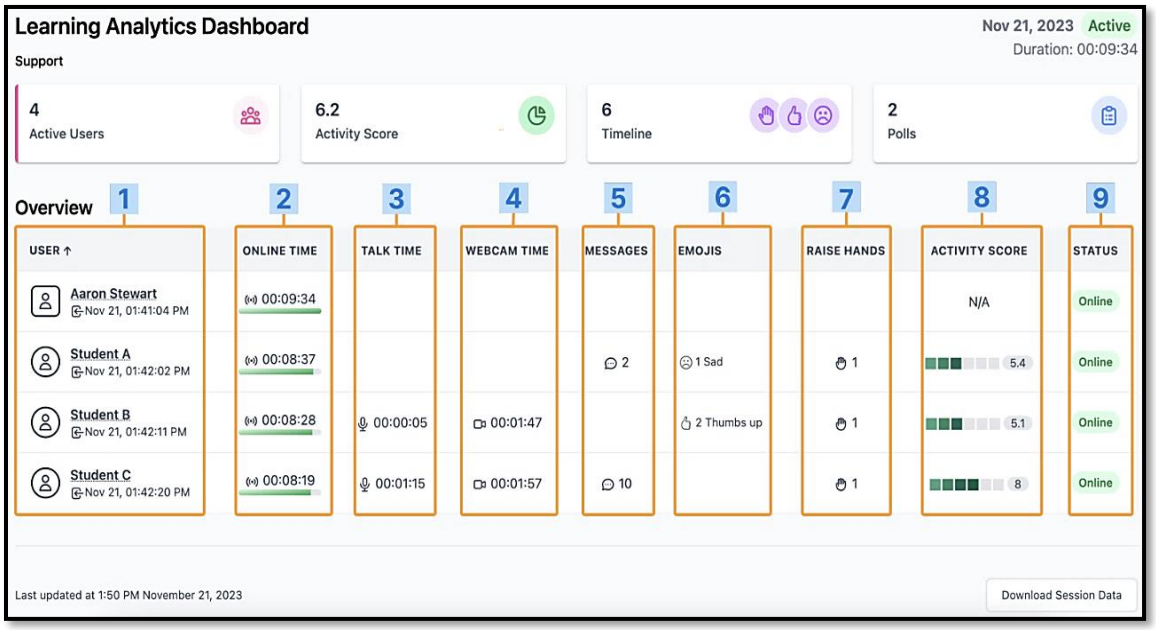
5. إجمالي المدة الزمنية التي قام فيها الطالب بتشغيل كاميرا الويب الخاصة به.

6. عدد رسائل الدردشة التي أرسلها الطالب.

7. عدد المرات التي رفع فيها الطلبة أيديهم.

8. درجة نشاط الطالب للجلسة.

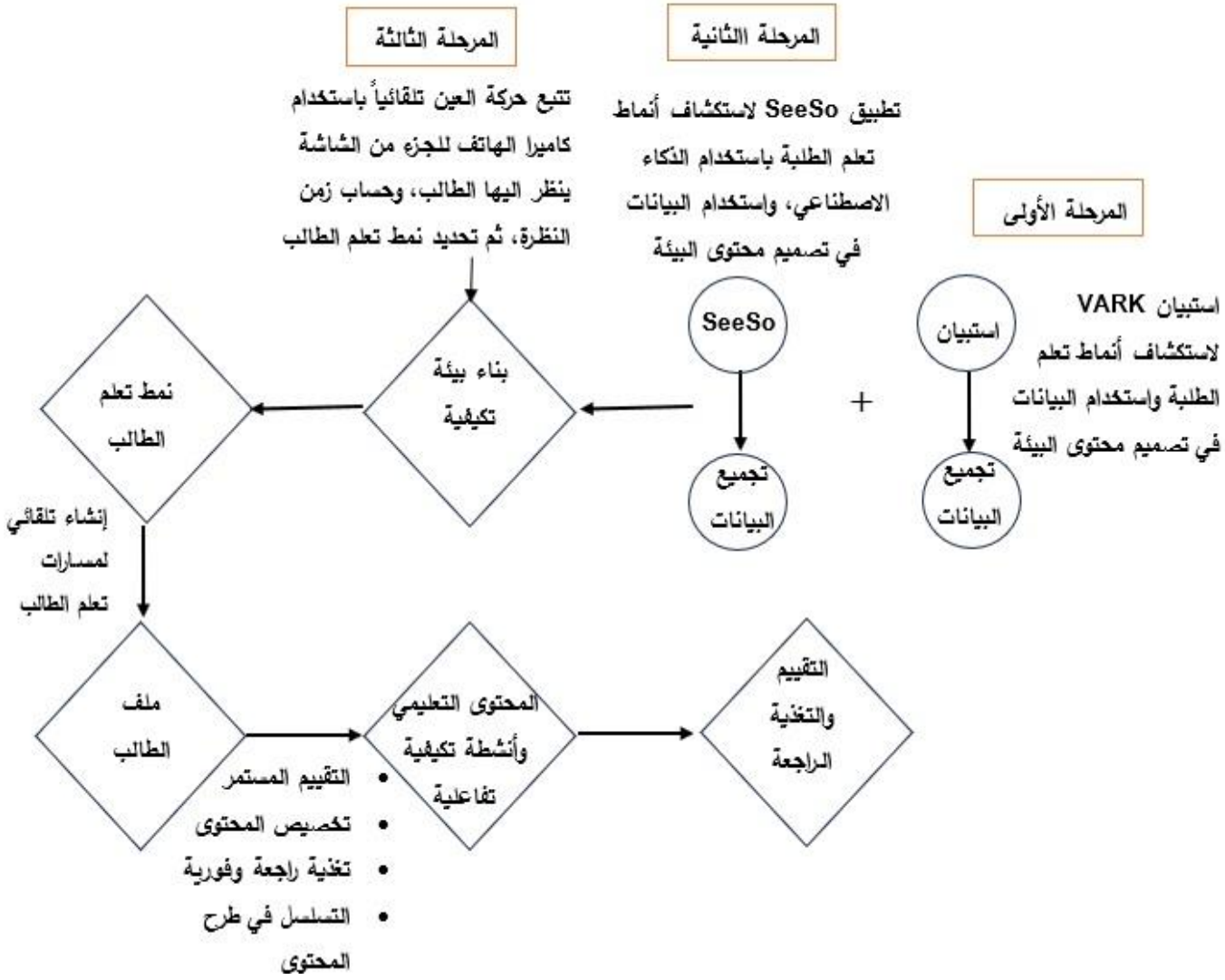
9. الحالة الحاليّة للطلبة (متصل/غير متصل).



الشكل رقم (10): الأقسام التسعة لقسم المستخدم

المرحلة الثالثة: توفير التكيف وفقاً لتفضيلات التعلم الفردية والخاصة بالطالب

بعد الاطلاع على دراسات سابقة تصف استخدام خاصية تتبع حركة العين في استكشاف أنماط تعلم الطلبة، وتوظيفها في تخصيص بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية، منها دراسة Waladi, (2023) et al، El Guabas(2019) ، تم توفير التكيف وفقاً لتفضيلات التعلم الفردية والخاصة بالطالب في بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية الحالية، شكل (11).

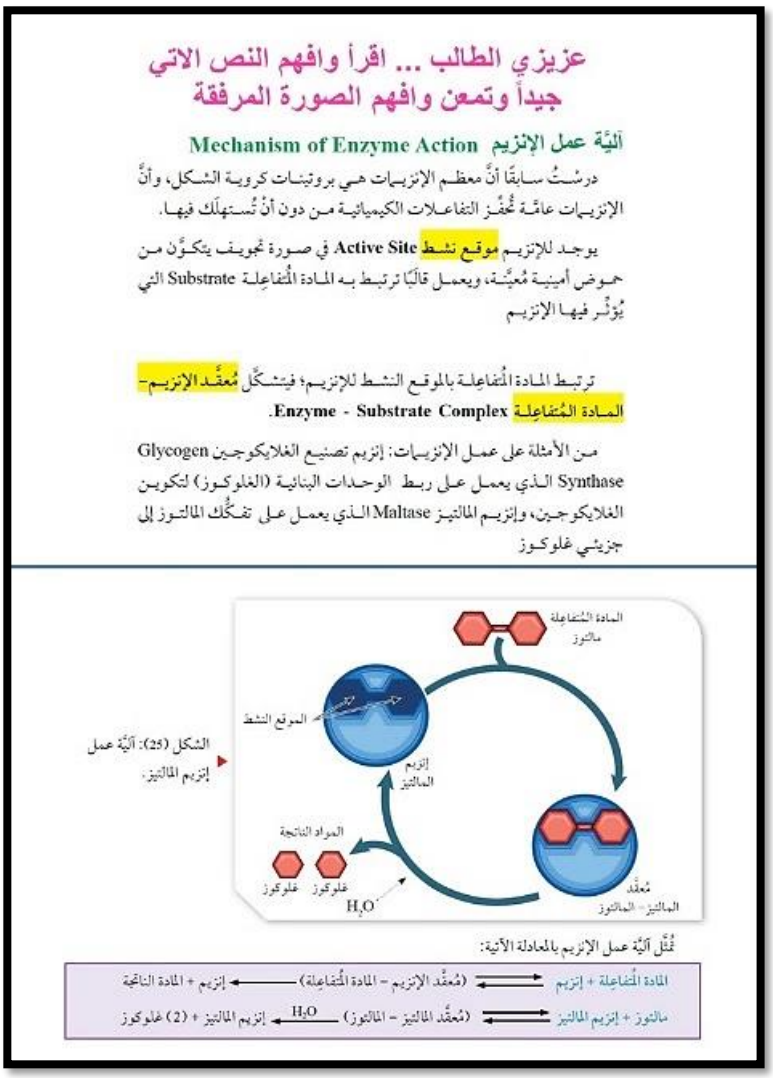


الشكل رقم (11): النهج المتَّبع في الدراسة الحالية لدمج تقنية تتبع حركة العين ببيئة التعلم التكيفية

تم استخدام استبيان مؤشر نمط التعلم vark إلى جانب استخدام تطبيق Seeca ، أحد تطبيقات مجموعة SeeSo المتخصصة في تتبع حركة العين باستخدام الذكاء الاصطناعي لاستكشاف أسلوب التعلم المفضل لدى الطالبات (بصري، (كتابي/قرائي))، ، واستخدام تلك البيانات في تصميم بيئة تعلم تكيفية ذكية ، ومن ثم محاكاة طريقة تطبيق Seeca المُعتمدة على الذكاء الاصطناعي في تتبع حركة العين، في بناء خوارزمية شجرة القرار Decision Tree ؛ لتتبع حركة العين في بيئة التعلم

الإلكترونية الحالية، بتحديد زمن نظرة الطالب عند تفاعله مع واجهة البدء في تطبيق ChemeCorner؛ لتقوم البيئة تلقائياً بتحديد مسار تعلم الطلبة وفق تفضيلاتهم وأدائهم .

حيث أن واجهة البدء في تطبيق ChemeCorner تحتوي صورة تنقسم الى جزأين ، الجزء العلوي يمثل نص حول موضوع معين، ويمثل الجزء السفلي صورة لنفس الموضوع ، شكل(12)، للمساعدة في تصنيف الطلبة حسب أنماط تعلمهم، إلى النمط البصري، والنمط القرائي/كتابي.



الشكل رقم (12): واجهة البدء في تطبيق ChemeCorner

يتم احتساب مدة زمن النظر إلى النص مقابل زمن النظر إلى النص ، وتقوم خوارزمية شجرة القرار Decision Tree باختار مسار تعلم الطالب، وتعديل أنشطة التعلم وتخصيص المحتوى التعليمي وفقًا لنمط التعلم للطالب، وأدائه، والتغذية الراجعة، والتقييم المستمر، كما وتظهر منهجية الذكاء الاصطناعي في بيئة التعلم التكيفية من خلال استخدام نظام الدعم الفني الآلي Chatbots (روبوت الدردشة)، بالإضافة إلى تحليل استجابات الطلبة من خلال لوحة تحكم تحليلات التعلم في المنصة التعليمية، شكل (9) وشكل (10).

المرحلة الرابعة: مرحلة التدريس

أ. المجموعة التجريبية

- إجراء اختبار قبلي للتأكد من تكافؤ مجموعتي الدراسة في اختبار مهارات التفكير العليا.
- تم عقد لقاء تمهيدي لطالبات المجموعة التجريبية مدته حصة صفية، لتعريفهن بالبيئة التعليمية وهدفها وأهميتها بالنسبة لهن، وتوضيح أساليب التقييم المتنوعة ومؤشرات الأداء للحكم على إتقان الطالبات للكفايات المستهدفة، ومدى امتلاكهن لمهارات التفكير العليا.
- تنفيذ تدريس المحتوى التعليمي لوحدة الهيدروكربونات (كما ورد في دليل المعلم ملحق(4)) من خلال بيئة التعلم التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعيّ التي تقوم بمساعدة الطالبة بتحديد مسار تعلمهما وفق نظام تعلمي إلكتروني تكيُّفيّ يتواكب مع احتياجاتهن ونمط تعلمهن ويدعم استجاباتهن بتوجيه شبه آلي وبمساعدة المعلمة كموجهة وميسرة للعملية التعليمية، ومتابعة وتوجيه تفاعل الطالبات مع بيئة التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعيّ، ملحق(6).

ب. المجموعة الضابطة : تم تدريسهن نفس الموضوعات، بالطريقة الاعتيادية التي تستخدم استراتيجيات التدريس المباشر والتعاوني والتعلم النشط والتعلم المخبري، واستخدام مصادر التعلم اللازمة لتنفيذ الوحدة، مثل المختبر المدرسي، واللوح الذكي.

المرحلة الخامسة: مرحلة تقييم التدريس

أ. بعد انتهاء مدة التدريس لوحدة الهيدروكربونات، تم تقييم نتائج التجربة، من خلال تطبيق اختبار بعدي لمهارات التفكير العليا للمجموعتين، التجريبية والضابطة.

ب. ثم استخراج نتائج الاختبار ومعالجتها احصائياً لاختبار الفرضية الصفرية.

الفصل الرابع
نتائج الدراسة

يتضمن الفصل الرابع عرضاً للنتائج التي تم التوصل إليها في الدراسة الحالية والتي هدفت إلى استقصاء عن أثر استخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعيّ على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية وذلك من خلال الإجابة عن السؤال الآتي:

نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الرئيسي

ما أثر استخدام بيئة تعلم الكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن؟

وقد انبثق عن السؤال الرئيس الفرضية الصفرية الآتية:

- **لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط علامات طالبات المجموعة الضابطة ومتوسط علامات طالبات المجموعة التجريبية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا، يُعزى إلى استخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي مقابل استخدام بيئة تعلم اعتيادية.**

وفيما يلي عرضاً للنتائج التي تم التوصل إليها في ضوء سؤال الدراسة والفرضية المنبثقة عنه، وعلى النحو الآتي:

للإجابة عن فرضية الصفرية تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتطبيق البعدي على اختبار تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية في الأردن. الجدول رقم (4-6).

الجدول رقم (4–6): قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للأداء البعدي في اختبار تنمية مهارات التفكير العليا.

أداة الدراسة/ مهارات التفكير العليا	مجموعات الدراسة	حجم العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري	الوسط الحسابي المعدّل
مستوى التحليل	المجموعة التجريبية	30	9.37	0.89	0.16	9.358
	المجموعة الضابطة	30	8.07	1.64	0.30	8.075
مستوى التركيب	المجموعة التجريبية	30	7.10	0.99	0.18	7.092
	المجموعة الضابطة	30	6.37	1.38	0.25	6.375
مستوى التقويم	المجموعة التجريبية	30	1.83	0.46	0.08	1.838
	المجموعة الضابطة	30	1.43	0.73	0.13	1.428
الاختبار التحصيلي الكلي	المجموعة التجريبية	30	18.30	1.66	0.30	18.276
	المجموعة الضابطة	30	15.87	3.10	0.57	15.890

يُلاحَظ من الجدول رقم (4–6) وجود فروق ظاهرية في قيم المتوسطات الحسابية لأداء الطلبة في الاختبار التحصيلي البعدي الكلي، وكذلك في جميع مستويات مهارات التفكير العليا (التحليل، والتركيب، والتقويم). حيث يلاحظ أن قيم المتوسطات الحسابية لأداء طلبة المجموعة التجريبية وهي المجموعة التي تعرضت للمعالجة (الدراسة في بيئة التعلم الالكترونية التكيفية والمعززة بالذكاء الاصطناعي) هو الأعلى مقارنة بأداء طلبة المجموعة الضابطة والتي درست بالطريقة الاعتيادية.

قامت الباحثة أيضاً؛ للإجابة عن فرضية الدراسة باستخدام تحليل التباين المصاحب والمعروف باسم ANCOVA: Analysis of Covariance، الجدول رقم (4–7).

الجدول رقم (4–7): نتائج تحليل التباين المصاحب ANCOVA في اختبار مهارات التفكير العليا.

أداة الدراسة/ مهارات التفكير العليا	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	مربع ايتا – الدلالة العملية
مستوى التحليل	الأداء القبلي	2.192	1	2.192	1.27		
	المجموعة	24.641	1	24.641	14.24	0.00**	0.20
	الخطأ	98.642	57	1.731			
	الكلي	126.183	59				
مستوى التركيب	الأداء القبلي	2.466	1	2.466	1.73		
	المجموعة	7.695	1	7.695	5.40	0.02**	0.087
	الخطأ	81.201	57	1.425			
	الكلي	91.733	59				
مستوى التقويم	الأداء القبلي	0.306	1	0.306	0.82		
	المجموعة	2.51	1	2.51	6.74	0.012**	0.11
	الخطأ	21.227	57	0.372			
	الكلي	23.933	59				
الأداء الكلي	الأداء القبلي	29.782	1	29.782	5.14		
	المجموعة	85.321	1	85.321	14.74	0.00**	0.21
	الخطأ	329.985	57	5.789			
	الكلي	448.583	59				

**** وتعني: ذات دلالة احصائية عند مستوى الدلالة الاحصائية ($\alpha \leq 0.05$).**

ويُلاحَظ من جدول (7) النتائج الآتية:

- وجود فرق في الأداء البعدي بين المجموعتين في المستوى الأول (التحليل)، حيث بلغت قيمة "ف" (14.24) بمستوى دلالة (0.00) وهذه القيمة دالة احصائياً عند ($\alpha \leq 0.05$). وكان الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية (بيئة التعلم الالكتروني التكيفية والمعززة بالذكاء الاصطناعي) حيث كان الوسط الحسابي لأدائهم أعلى مقارنة بأداء طلبة المجموعة الضابطة. وبلغت قيمة مربع آيتا (0.20)، وتشير هذه القيمة إلى أن (20.0%) من التباين بين المجموعتين يعزى لطريقة التدريس باستخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعيّ.
- وجود فرق في الأداء البعدي بين المجموعتين في المستوى الثاني (التركيب)، حيث بلغت قيمة "ف" (5.40) بمستوى دلالة (0.020) وهذه القيمة دالة احصائياً عند ($\alpha \leq 0.05$). وكان الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية (بيئة التعلم الالكتروني التكيفية والمعززة بالذكاء الاصطناعي) حيث كان الوسط الحسابي لأدائهم أعلى مقارنة بأداء طلبة المجموعة الضابطة. وبلغت قيمة مربع آيتا (0.087)، وتشير هذه القيمة إلى أن (8.7%) من التباين بين المجموعتين يعزى لطريقة التدريس باستخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعيّ.
- وجود فرق في الأداء البعدي بين المجموعتين في المستوى الثالث (التقويم)، حيث بلغت قيمة "ف" (6.74) بمستوى دلالة (0.012) وهذه القيمة دالة احصائياً عند ($\alpha \leq 0.05$). وكان الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية (بيئة التعلم الالكتروني التكيفية والمعززة بالذكاء الاصطناعي) حيث كان الوسط الحسابي لأدائهم أعلى مقارنة بأداء طلبة المجموعة الضابطة. وبلغت قيمة مربع آيتا (0.11)، وتشير هذه القيمة إلى أن (11.0%) من التباين

بين المجموعتين يعزى لطريقة التدريس باستخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعيّ.

- وجود فرق في الأداء البعدي بين المجموعتين في الأداء الكلي **(مهارات التفكير العليا)**، حيث بلغت قيمة "ف" (14.74) بمستوى دلالة (0.00) وهذه القيمة دالة احصائياً عند ($0.05 \geq \alpha$). وكان الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية (بيئة التعلم الالكتروني التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي) حيث كان الوسط الحسابي لأدائهم أعلى مقارنة بأداء طلبة المجموعة الضابطة. وبلغت قيمة مربع آيتا (0.21)، وتشير هذه القيمة إلى أن (21.0%) من التباين بين المجموعتين يعزى لطريقة التدريس باستخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعيّ.
- تشير النتائج السابقة إلى وجود أثر لاستخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعيّ على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية.

الفصل الخامس
مناقشة النتائج والتوصيات والمُقترحات

يتضمن هذا الفصل مناقشة نتائج الدراسة في ضوء فرضيتها الرئيسية، كما يتضمن التوصيات المُستمدة من تلك النتائج، والمُقترحات ذات الصلة بموضوع الدراسة.

مناقشة نتائج الدراسة المتعلقة بالسؤال الرئيسي

مناقشة النتائج المتعلقة بفرضية الدراسة التي تنص على أنه: " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط علامات طالبات المجموعة الضابطة ومتوسط علامات طالبات المجموعة التجريبية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا، يُعزى إلى استخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي مقابل استخدام بيئة تعلم اعتيادية".

تشير نتائج التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء، جدول (7)، إلى وجود فروق في الأداء البعدي بين المجموعة التجريبية والضابطة، في الأداء الكلي (مهارات التفكير العليا)، حيث بلغت قيمة "ف" (14.74) بمستوى دلالة (0.00) وهذه القيمة دالة احصائياً عند ($\alpha \leq 0.05$). وكان الفرق لصالح طلبة المجموعة التجريبية (بيئة التعلم الإلكتروني التكيُّفيّة القائمة على الذكاء الاصطناعيّ) حيث كان الوسط الحسابي لأدائهم أعلى مقارنة بأداء طلبة المجموعة الضابطة. وبلغت قيمة مربع آيتا (0.21)، وتشير هذه القيمة إلى أن (21.0%) من التباين بين المجموعتين يُعزى لطريقة التدريس باستخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ، مما يشير إلى وجود أثر لاستخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية، وبناءً على هذه النتيجة، تم رفض الفرضية الصفرية وقبول الفرضية البديلة، والتي تنص على:" **يوجد فرق**

ذو دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسط علامات طالبات المجموعة الضابطة ومتوسط علامات طالبات المجموعة التجريبية، في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير العليا، لصالح المجموعة التجريبية، يُعزى إلى استخدام بيئة تعلم الكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ".

وتعزو الباحثة أثر استخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ في رفع مستوى مهارات التفكير العليا لكل مستوى(التحليل والتركيب والتقويم)، ورفعها لمستوى مهارات التفكير العليا ككل، إلى عدة أسباب منها:

تصميم بيئة تعلم إلكترونية تكيُّفيّة قائمة على الذكاء الاصطناعيّ، يتوافق مع مواكبة الثورة التكنولوجية الجديدة والمتطورة لهذا العصر، ويتغلب على ما قد يرافق أسلوب التعلم الاعتيادي من الرتابة والشعور بالملل.

لقد أتاح استخدام بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي وتعزيزها بتقنية تتبع حركة العين في تدريس الكيمياء دعم مبدأ التعلم المتمحور حول الطالب، ومبدأ تفريد التعليم، وذلك بتخصيص تجربة الطالبات التعليمية وفقًا لتفضيلاتهن الخاصة، وتقديم محتوى تعليمي بطريقة شيقة وجاذبة؛ مما أدى إلى زيادة مشاركة الطالبات وتعزيز مهارات التفكير العليا لديهن، مما انعكس إحصائياً على نتائج أداة الدراسة، وهو ما أشارت إليه نتائج دراسة El Guabassi (2019) et al. ودراسة Luo (2021)، من وجود علاقة قوية بين حركات العين المرصودة وأنماط تعلم الطلبة.

إن إدراج مجموعة واسعة من الاستراتيجيات والأنشطة التفاعلية التي تناولتها بيئة التعلم الإلكتروني التكيفية، أدى إلى دعم نتائج هذه الدراسة، المتمثلة بتنمية مهارات التفكير العليا لدى طالبات الصف الحادي عشر، وهو ما يتفق مع كل من الدراسات السابقة الآتية: ابوزيد(2021)،

بركات وآخرون(2023)، ودراسة (Yerimadesi et al. (2023، التي أظهرت نتائجها، أن التدريس القائم على التعلم التكيفي الذكي له تأثير ذو دلالة إحصائية على تنمية بيئة التعلم التكيفية المبنية على المحاكاة التفاعلية لها أثر إيجابي على تنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة .

كما أن تكامل تلك الأنشـطة التفاعلية وربطها مع مواقف الحياة الواقعية، قد وفر العديد من الفرص لاسـتخدام مباديء الكيمياء في سـيناريوهات تعليمية مختلفة، مما عزز إبداعاتهن في ابتكار حلول متنوعة مناسـبة لمعالجة قضـايا مختلفة، وأدى دمج الألعاب التعليمية الإلكترونية في بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية إلى تعزيز دافعية الطالبات للتعلم، وهذا ما أشـارت إليه دراسـات كل من (Graf ,2023؛Yakin & Linden ,2021؛Peng et al. ,2019) .

بالإضافة إلى ذلك، إن وجود اختبارات تجريبية متنوعة، وتقديم تغذية راجعة وفورية للطالبات اثناء استخدام بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، أتاح لكل طالبة تقييم مستواها التعليمي بطريقة سهلة ومباشرة، ومكَّن المعلمة من تتبع خطوات تقدم الطالبات بطريقة ذكية خلال تقدمها في المحتوى التعليمي التكيفي، ومشاركة جميع الطالبات في نتائجهن، وتحليلها، مع إمكانية مشاركة شاشة احدى الطالبات وعرضها للجميع، مما عزز تعلم الأقران، وقد تم تجهيز البيئة الإلكترونية التكيفية ايضاً، بالمساعد الشخصي، روبوت الدردشة Chatbots، للرد على استفساراتهن بطريقة الرد الآلي.

إن وجود العديد من المنتديات وغرف الدردشة في بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية، سَهَّل الاتصال بين المعلمة والطالبات وكذلك بين الطالبات أنفسهن، وعزز توليد أفكار جديدة، و تبادل الخبرات وتعزيز التنافس، مما أدى إلى تطوير مهارات التفكير العليا لديهن.

توصيات الدراسة

في ضوء نتائج الدراسة الحالية، توصي الباحثة بما يلي:

- عقد دورات تدريبية لتنمية مهارات المعلمين في مجال تصـــميم المحتوى التعليمي لبيئات التعلم التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي وتوظيفه في العملية التعليمية.
- دمج بيئات التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي في منصات تعليمية متعددة متاحة لجميع الطلبة.
- إعداد وتجهيز المدارس بالأجهزة والمتطلبات اللازمة لتطبيق هذه الاستراتيجية.

الدراسات المُقترحة:

استناداً إلى ما تم التوصل إليه من نتائج، يمكن اقتراح إجراء مزيداً من الدراسات الآتية:

- دراسة مقارنة دقة بيانات تتبع حركة العين في تطبيقات SeeSo مقابل استخدام أجهزة تتبع حركة العين التقليدية مثل Tobii Eye Tracking.
- دراسة فعالية دمج الذكاء الاصطناعي وانترنت الأشياء في تعزيز تجارب التعلم الشخصية في بيئات التعلم التكيفي الذكية.
- دراسة تستخلص قائمة بمعايير تصميم بيئات التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة الذكية.
- دراسة اتجاهات الطلبة نحو استخدام بيئات التعلم الإلكترونية التكيُّفيّة الذكية.

قائمة المراجع

المراجع العربية

أبو زيد، أماني محمد (2021). برنامج معد وفق التعلم التكيفي الذكي في الكيمياء الحيوية لتنمية مهارات التمثيل الجزيئي والتفكير البصري لدى طلاب كلية التربية، *مجلة كلية التربية فى العلوم التربوية، 45*(4)، 489-546.

بركات، علي عاطف وشحاته، نشوي رفعت والمرسى، محمود عبد المنعم وجمعة، سهير السعيد (2023). أثر تصميم بيئة تعلم تكيفية وفق الأسلوب المعرفي (التحليلي/الشمولي) في تنمية مهارات التفكير العليا لدي طالبات المرحلة الثانوية الأزهرية، *مجلة كلية التربية بدمياط، 87*(38)، 319-396.

الجوهري، هالة خيري (2022). فاعلية برنامج كمبيوتر متعدد الوسائط قائم على الرجع التكيفي بتقنية الذكاء الاصطناعي على اتقان التعلم وبقاء أثره لدي طالبات كلية التربية بجامعة الامير سطام، *مجلة مركز بابل للدراسات الإنسانية، 2*(12)، 239-280.

حسن، ناصر إبراهيم (2021). بيئة تعلم تكيفية وفقًا لأسلوب التعلم لتنمية مهارات برنامج Expression Web في مقرر الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والإتصالات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، *المجلة التربوية لتعليم الكبار، 4*(3)، 245-291.

الحنفي، أمل محمد (2022). فاعلية بيئة تعلم تكيفية في تنمية مستويات عمق المعرفة الرياضية ومهارات التعلم الذاتي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *مجلة تربويات الرياضيات، 4*(25)، 32-106.

رجب، وفاء محمود (2019). تطوير بيئات التعلم الإلكترونى التكيفية فى ضوء تكنولوجيا تحليلات التعلم، *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، 1*(7)، 51-77.

زنقور، ماهر محمد وغريب، علي محمد ومتى، مريم موسى وحسين، إلهام زكي (2023). برنامج إلكتروني قائم على التعلم التكيفي لتنمية مهارات التفكير عالي الرتبة في الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة العلمية لكلية التربية جامعة الوادي الجديد، 44*(15)، 141-158.

الشهري، ابتسام محمد عبد الرحمن وغنام، محرز عبده يوسف (2017). أثر تدريس الكيمياء في ضوء برنامج سكامبر (SCAMPER) على التحصيل وتنمية مهارات التفكير العُليا لدى طالبات الصف الثاني الثانوي بمدينة أبها، *مجلة العلوم التربوية والنفسية، 10*(1)، 1-23.

العتيبي، نسيم عبد الرحمن والسواط، حمد بن حمود. (2023). تصورات المعلمات نحو توظيف بيئات التعلم التكيفية في العملية التعليمية، *مجلة كلية التربية (أسيوط)، 2*(39)، 135-179.

عدس، عبد الرحمن (2002). *دليل المعلم في بناء الاختبارات التحصيلية*، عمان: دار الفكر للطباعة والنشر والتوزيع.

العطوي، صفاء محمود والكتبي، محمد رجب عبد الفتاح (2023). بيئة تعلم تكيفية قائمة على المحاكاة التفاعلية لتنمية بعض مهارات التفكير العليا في قواعد البيانات لدى طلاب إعداد معلم الحاسب الآلي، *المجلة العلمية لعلوم التربية النوعية، 18*(18)، 533-558.

عكاشة، محمد محمود والجزار، منى محمد وفخري، احمد محمود (2019). بيئة تعلم تكيفية وفقا للمعرفة السابقة وسقالات التعلم وأثرها على تنمية نواتج التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، *تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، 2*(39)، 373-404.

عودة، أحمد سليمان (2010). *القياس والتقويم في العملية التدريسية، ط4*، إربد: دار الأمل.

غريب، أحمد محمود فخري والسيد، رانيا إبراهيم أحمد (2022). بيئة تعلم تكيفية وفقا لأسلوب التعلم قائمه على الايماءات لتنمية المفاهيم الجغرافية والصلابة العقلية لدي تلاميذ الحلقة الإعدادية، *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني، 3*(7)، 41-172.

فرجون، خالد محمد محمد (2017). دعم نظم التعلم التكيفي الذكية بتكنولوجيا BCI (نموذج مقترح)، *المجلة العلمية المحكمة للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي، 1*(5)، 3-24. Doi:10.21608/EAEC.2017.49347

المحمادي، غدير علي وعبد العليم، سيد شعبان (2021). تصميم بيئة تعلم الكترونية ذكية وفاعليتها في تنمية مهارات البحث العلمي الرقمي لدى الطالبات الموهوبات بالمرحلة الثانوية، *مجلة البحوث التربوية والنوعية، 9*(9)، 1-46.

محمد، أهله أحمد وخليل، شيماء سمير (2018). فاعلية بيئة تعلم تكيفية وفق أساليب التعلم الحسية في تنمية مهارات تصميم مواقع الويب وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، *17*(4)، 87-115. 10.21608/jedu.2018.74140

المركز الوطني لتطوير المناهج (2023). الإطار العام والخاص للعلوم، الأردن. https://nccd.gov.jo/Default/AR

المطيري،علياء زيد. (2022). أثر بيئة تعلم إلكترونية قائمة على الذكاء الاصطناعي في تنمية مهارات التعليم الإلكتروني لدى طالبات كلية التربية بجامعة أم القرى، *مجلة المناهج وطرق التدريس*، *7*(1)، 145-176.

الملاح، تامر المغاوري (2017). *التعلم التكيفي*، دار سحاب للنشر والتوزيع، القاهرة.

المراجع الأجنبية

Alzain, A., Clark, S., Ireson, G., & Jwaid, A. (2018). Adaptive education based on learning styles: Are learning style instruments precise enough?. *International Journal of Emerging Technologies in Learning, 13*(09), 41-52.

Ayubi, M., Arthamena, V. D., & Aznam, N. (2023). Development of HOTS (High Order Thinking Skill) Question Instrument on Thermochemistry Material. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 9(*11), 9945-9954.

Balducci, B. P. (2024). AI and Student Assessment in Human Centredic Education. *In Frontiers in Education* (Vol. 9, p. 1383148). Frontiers Media SA.

Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of Educational Objectives, Handbook I: The Cognitive Domain.* New York: David McKay Co Inc.

Chatpinyakoop, C., Hallinger, P., & Showanasai, P. (2024). Assessing the effects of online simulation-based learning on skills in managing change for corporate sustainability. *The International Journal of Management Education*, *22*(2), 100960.

Eble, R. (1972). *Essentials of educational measurement*. New jersey: prentice-Hall, inc.

El Guabassi.I., Bousalem.Z., Al Achhab.M., jellouli.I.,&ElMohajir, B. E.(2019). Identifying learning style through eye tracking technology in adaptive learning systems. *International Journal of Electrical and Computer Engineering (IJECE), 9*(5), 4408-4416.

El Haddioui, I. (2024). AI-Based Eye Tracking Applications in Collaborative E-Learning Environments. In *Technological Tools for Innovative Teaching* (pp. 322-337). IGI Global.

El-Sabagh, H. A. (2021). Adaptive e-learning environment based on learning styles and its impact on development students' engagement. *International Journal of Educational Technology in Higher Education, 18*(1), 1-24.

Eryılmaz, M., & Adabashi, A. (2020). Development of an intelligent tutoring system using bayesian networks and fuzzy logic for a higher student academic performance. *Applied Sciences, 10*(19), 6638

Graf, A. (2023). Exploring the Role of Personalization in Adaptive Learning Environments. *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS), 3*(2), 50–56. https://doi.org/10.35870/ijsecs.v3i2.1200

Gronlund, N. E. and Linn, R. L. (1990). *Measurement and evaluation in teaching* .New york: Macmillan publishing co.,Inc.

Ikram, C., Mohamed, E., & Mohamed, K. (2024). Enhancing Adaptive Pedagogical Content Development with ADDIE and Scrum in Hypermedia Environments. *DIROSAT: Journal of Education, Social Sciences & Humanities, 2*(2), 63-72.

Kem, D. (2022). Personalised and adaptive learning: Emerging learning platforms in the era of digital and smart learning. *International Journal of Social Science and Human Research, 5*(2), 385-391.

Khan, A. R., Khosravi, S., Hussain, S., Ghannam, R., Zoha, A., & Imran, M. A. (2022, March). Execute: Exploring eye tracking to support e-learning. *In 2022 IEEE Global Engineering Education Conference (EDUCON)* (pp. 670-676). IEEE.

Lei, G., Luo, X., Yang, S., & Xiao, K. (2021). Adaptive online learning model based on big data. In *Application of Intelligent Systems in Multi-modal Information Analytics: Proceedings of the 2020 International Conference on Multi-model Information Analytics (MMIA2020), Volume 1* (pp. 643-649). Springer International Publishing.

Lei, G., Luo, X., Yang, S., Xiao, K. (2021). Adaptive Online Learning Model Based on Big Data. *In: Sugumaran, V., Xu, Z., Zhou, H. (eds) Application of Intelligent Systems in Multi-modal Information Analytics (MMIA 2020), Advances in Intelligent Systems and Computing*, Vol. 1233. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51431-0_92.

Luo, Z. (2021). Using eye-tracking technology to identify learning styles: Behaviour patterns and identification accuracy. *Education and Information Technologies, 26*(4), 4457-4485.

Pallant, J.(2005). *SPSS survival manual: a Step-by-step guide to data analysis using SPSS for windows (Version 12)* (2nd ed). Maidenhead: Open University Press.

Peng, H., Ma, S., & Spector, J. M. (2019). Personalized adaptive learning: an emerging pedagogical approach enabled by a smart learning environment. *Smart Learning Environments, 6*(1), 1-14.

Rahayu, S., & Rosawati, E. E. (2023, March). The development of higher-order thinking skills (HOTS) assessment instrument in chemistry using socioscientific issues context: A preliminary trial. *In AIP Conference Proceedings* (Vol. 2572, No. 1). AIP Publishing

Sayed, W. S., Noeman, A. M., Abdellatif, A., Abdelrazek, M., Badawy, M. G., Hamed, A., & El-Tantawy, S. (2023). AI-based adaptive personalized content presentation and exercises navigation for an effective and engaging E-learning platform. *Multimedia Tools and Applications, 82*(3), 3303-3333.

Vázquez-Villegas, P., Reyes-Millán, M., & Membrillo-Hernández, J. (2024). The new reality in digital teaching implies the inclusion of personalized digital education as an essential element for the future. *E-Learning and Digital Media*, 20427530241239392.

Waladi, C., Khaldi, M., & Sefian, M. L. (2023). Machine Learning Approach for an Adaptive E-Learning System Based on Kolb Learning Styles. *International Journal of Emerging Technologies in Learning, 18*(12). DOI: 10.3991/ijet.v18i12.39327

Wang, N., Rebolledo-Mendez, G., Dimitrova, V., Matsuda, N., & Santos, O. C. (Eds.). (2023). *Artificial Intelligence in Education. Posters and Late Breaking Results, Workshops and Tutorials, Industry and Innovation Tracks, Practitioners, Doctoral Consortium and Blue Sky: 24th International Conference, AIED 2023, Tokyo, Japan, July 3–7, 2023, Proceedings*. Springer Nature.

Wildan, W., Supriadi, S., Laksmiwati, D., & Analita, R. N. (2021). Environmental chemistry course assisted problem-based learning in developing students' higher-order thinking skills and characters. *Acta Chimica Asiana, 4*(2), 141-146.

Winarso, W., & Haqq, A. A. (2020). Where Exactly for Enhance Critical and Creative Thinking: The Use of Problem Posing or Contextual Learning. *European Journal of Educational Research, 9*(2), 877-887.

Yakin, M., & Linden, K. (2021). Adaptive e-learning platforms can improve student performance and engagement in dental education. *Journal of Dental Education, 85*(7), 1309-1315.

Yerimadesi, Y., Warlinda, Y. A., Rosanna, D. L., Sakinah, M., Putri, E. J., Guspatni, G., & Andromeda, A. (2023). Guided Discovery Learning-Based Chemistry e-Module and ITS Effect on Students' Higher-Order Thinking Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia, 12*(1), 168-177.

Zoller, U., & Tsaparlis, G. (1997). Higher and lower-order cognitive skills: The case of chemistry. *Research in Science Education, 27*, 117-130.

المراجع الإلكترونية

BigBlueButton. (2024). Learning Analytics Dashboard. from: https://support.bigbluebutton.org/hc/en-us/articles/19304662953751-Learning-Analytics-Dashboard

Visual Camp. (2021, November 15). SeeSo, AI eye tracking SDK. VisualCamp. Retrieved April 7, 2022, from: https://visual.camp/seeso-sdk/

الملحقات

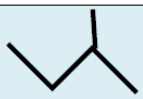
الملحق رقم (1) أدة الدراسة بصورتهما النهائية والإجابات المُعتمدة

المبحث: الكيمياء	اختبار في الكيمياء العضوية الهيدروكربونات	الفرع الأكاديمي: العلمي
الفصل الدراسي: الثاني		الصف: الأول الثانوي

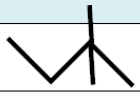
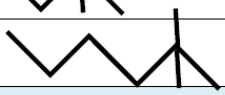
اسم الطّالبة: ..... اليوم والتاريخ : / /2024م مدة الامتحان: 55 دقيقة

ملاحظات:

1. يتكون هذا الاختبار من 20 فقرة من نوع الاختيار من متعدد، لكل فقرة 4 إجابات، واحدة فقط صحيحة، اختر رمز الإجابة الصحيحة وانقليه على الجدول المخصص للإجابات.
2. قراءة مقدمة السؤال بعناية قبل اختيار الإجابة، وضرورة تعبئة البيانات الشخصية للطالبة، والاجابة عن جميع فقرات الاختبار.

**ادرسي المركبات الواردة في الأفرع 1 – 5 واختر الاسم الصحيح لها وفقاً لقواعد الـ IUPAC :	
1- المركب $CH_3CH(C_2H_5)CH_2CH{=}CHC(CH_3)_3$	
أ) 6،2،2-ثلاثي ميثيل -3-أوكتين	ب) 2،2-ثنائي ميثيل -3-نونين
ج) 2،2-ثنائي ميثيل-6-إيثيل-3-هبتين	**د)** 2،2-ثنائي ميثيل-6-إيثيل-4-هبتين
2- المركب $CH_3CH_2C(CH_3)_3$:	
أ) 2،2-ثنائي ميثيل بيوتان	ب) 2-ميثيل بيوتان
ج) 2،2-ثنائي ميثيل بروبان	د) 2-ميثيل بروبان
3- المركب $CH_3CH(CH_3)CH(CH_3)CH_3$:	
أ) 2-ثنائي ميثيل بيوتان	ب) 2-ثنائي ميثيل بروبان
ج) 3،2-ثنائي ميثيل بروبان	د) 3،2-ثنائي ميثيل بيوتان
4- المركب $HC{\equiv}C{-}CH(CH_3)CH_2C(CH_3)_3$:	
أ) 2-ميثيل- 5-3-ثنائي ميثيل بنتاين	ب) 5،5-ثنائي ميثيل-3-ميثيل-1-هكساين
ج) 3،5،5-ثلاثي ميثيل-1-هكساين	د) 3-ميثيل-1-أوكتاين
5- المركب : 	
أ) 2-ميثيل- 2- بروبان	ب) 2- ميثيل بيوتان
ج) 2- بيوتان	د) 2-ميثيل -1- بروبان

6-المركب:	
أ) سايكلو هكسين	ب) 1،3،5-سايكلوهستارين
جـ) بنزين	د) تولوين
7- جميع المركبات الآتية متصاوغات بنائية لبعضها باستثناء:	
أ) $CH_3CH_2CH_2CH_2CH_3$	ب) $CH_3CH_2CH_2CH_3$
جـ) $CH_3CH(CH_3)CH_2CH_3$	د) $CH_3CH_2CH(CH_3)CH_3$
8- ينتمي المركب الذي يمثله الجزيء: $C_7H_{11}CH(CH_3)_2$ الى عائلة :	
أ) ألكاين	ب) ألكين
جـ) ألكان	د) أروماتية
9- أثناء العمل في مختبر العلوم في المدرسة؛ لوحظ أنّ هناك عبوتين لمادتين عُضويتين هما الهبتان و 2 – هبتين؛ قد سقطت الأوراق الدالة على محتويات كُلّ منهما، ولم يعد ممكناً تحديد محتويات كلّ عبوة. عن طريق دراسة تفاعلات المُركّبات العضوية؛ أي المواد الآتية يمكن أن تساعدك في التعرف على محتويات كل عبوة ؟	
أ) MNO_2	ب) O_2
جـ) $KMNO_4$	د) $K_2Cr_2O_7$
10- لديك ألكان كتلته المولية 44 g/mol؛ فإن الصيغة الجزيئية له هي؟ علماً بأن الكتلة الذرية : (C=12,H=1)	
أ) C_3H_8	ب) C_2H_6
جـ) C_4H_{10}	د) C_5H_{12}
11- عند وضع 50 mL من الماء في كأس زجاجية سعة 150 mL، ثمّ وضع 50 mL من الهكسان فوقها، ثم أسقط في الكأس قرص بلاستيكي، كما في الشكل المجاور؛ فإنّ العبارة الصحيحة هي:	
أ) كثافة القرص أكبر من كثافة الماء.	ب) كثافة القرص أقلّ من كثافة الهكسان.
جـ) كثافة الماء أقلّ من كثافة القرص.	د) كثافة الهكسان أقل من كثافة الماء.

12- الصيغة البنائية الصحيحة للجزيء 4-إيثيل- 2،2-ثنائي ميثيل -2-هكسين هي :	
أ) $CH_3CH=C(CH_3)_3$	ب) $CH(C_2H_5)_2CH=C(CH_3)_2$
جـ) $CH_3(CH_2)_2CH(C_2H_5)CH=C(CH_3)_2$	د) $CH_3CH_2CH(C_2H_5)CH_2CH(CH_3)_2$
13- احدى الصيغ البنائية الآتية تمثل تمثيلاً صحيحاً للصيغة الكيميائية C_4H_6:	
أ) $CH_3CH_2CH=CH_2$	ب) $CH_3(CH_2)_2C\equiv CH$
جـ) $CH_3CH_2C\equiv CH$	د) $CH_3CH_2CH_2CH_3$
14- الصيغة البنائية $CH_3(CH_2)_3C(CH_3)_3$، إذا تم إعادة كتابتها بطريقة الهيكل الكربوني ، فإن الخيار الصحيح لها هو :	
أ)	ب) 
جـ)	د) 
15- عدد المتصاوغات البنائية المحتملة للمركب C_5H_{10} هي:	
أ) 2	**ب) 5**
جـ) 4	**د) 6**
لديك المركبات العضوية الآتية : (A . B . C . D)، (A: ميثان،B : إيثين، C: بروبين، D: بنتاين) **أجب عن الأسئلة 16، 17، 18 :** **16- من ضمن هذه المركبات رمز المركب الذي له أعلى درجة غليان هو:**	
أ) A	ب) B
جـ) C	د) D
17- الصيغة الجزيئية للمركب الناتج من تفاعل المركب B مع H_2 هي :	
أ) CH_4	ب) C_2H_2
جـ) C_2H_4	د) C_2H_6

18- رمز المركب الذي يمتلك رابطة ثنائية ولديه 3 ذرات كربون هو :	
أ) A	ب) B
جـ)C	د) D
19- وجه الخطأ في تسمية المركب : 4-بروبيل هكسان هو :	
أ) لم يعط اتجاه الترقيم أهمية عند تحديد السلسلة	ب) لم يعط المجموعة الوظيفية أولوية الترقيم
جـ) مجموعة الهيدروكسيل لا تأخذ رقم عند التسمية	د) تحديد أطول سلسلة من ذرات الكربون
20-أي من أسماء المركبات العضوية الآتية صحيح و يتوافق مع قواعد الـ IUPAC .	
أ)2-إيثيل-2-بيوتين	ب) 5,1- ثنائي إيثيل هكسان
جـ) 4,2-ثنائي ميثيل هكسان	د) ثنائي ميثيل بيوتان

انتهت الأسئلة

مع دعائنا للجميع بالتفوق والتميز

الإجابة النموذجية لأداة الدراسة

رقم الفقرة	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
رمز الاجابة	أ	أ	د	جـ	ب	جـ	ب	أ	جـ	أ	د	ب	جـ	د	ب
رقم الفقرة	16	17	18	19	20										
رمز الاجابة	د	د	جـ	د	جـ										

الملحق رقم (2) تحليل محتوى الوحدة السادسة – المركبات الهيدروكربونية

الدرس	الفكرة الرئيسية	المفاهيم والمصطلحات	الأفكار والحقائق والتعميمات	نتاجات التعلم	التجارب والأنشطة	عدد الحصص
الأول: المركبات الهيدروكربونية المشبعة	تتكون المركبات الهيدروكربونية المشبعة من الكربون والهيدروجين فقط، وترتبط فيها ذرات الكربون بأربع روابط أحادية ويطلق عليها الألكانات، وتسمى وفق نظام التسمية العالمي IUPAC، ولها خصائص كيميائية وفيزيائية محددة	▪ مركبات عضوية ▪ المركبات الهيدروكربونية المشبعة ▪ ألكانات ▪ مجموعة الألكيل ▪ التصاوغ ▪ المتصاوغات البنائية ▪ الهلجنة	▪ يشير التوزيع الالكتروني لذرة الكربون إلى أن غلافها التكافؤ يحتوي أربع الكترونات. ▪ الهيدروكربونات تتكون من ذرات كربون وهيدروجين فقط. ▪ الألكانات: ترتبط فيها ذرات الكربون بأربعة روابط تساهمية أحادية من نوع (σ) وصيغتها العامة C_nH_{2n+2} ▪ توجد ظاهرة التصاوغ البنائية في المركبات العضوية. ▪ السلاسل الكربونية في الألكانات قد تكون متفرعة أو غير متفرعة وقد تأخذ شكل البناء الحلقي.	▪ يميز تسمية الألكانات عن بعضها وفق نظام الـ IUPAC ▪ يستنتج خصائص الألكانات واستخداماتها في الحياة العملية. ▪ يصدر حكماً على تسمية مركب عضوي بالقبول أو الرفض	تحضير غاز الميثان في المختبر في مختبر افتراضي داخل البيئة	6
الثاني: المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة	تتكون المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة من الكربون والهيدروجين، وترتبط فيها ذرات الكربون برابطة ثنائية أو ثلاثية واحدة على الأقل بين ذرتي كربون متجاورتين	▪ المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة ▪ ألكين ▪ ألكاين ▪ المركبات الأروماتية	▪ الألكينات هيدروكربونات غير مشبعة، تحتوي رابطة (π) بين ذرتي كربون متجاورتين، إضافة إلى رابطة (σ) وصيغتها العامة C_2H_{2n} ▪ الألكاينات تحتوي رابطة (π) بين ذرتي كربون متجاورتين، إضافة إلى رابطة (σ) وصيغتها العامة C_2H_{2n-2}. ▪ يعد البنزين المركب الأساسي في المركبات الأروماتية	▪ يميز الهيدروكربون المشبع وغير المشبع ▪ يصمم خريطة مفاهيمية لعائلة المركبات العضوية ▪ يربط ذرات الكربون والهيدروجين للخروج بصيغة بنائية لمركب عضوي جديد	اكسدة الألكينات باستخدام بيرمنغنات البوتاسيوم في مختبر افتراضي داخل البيئة	4

الملحق رقم (3) جدول المواصفات لإختبار مهارات التفكير العليا لوحدة الهيدروكربونات

الوحدة السادسة الهيدروكربونات	عدد الصفحات	وزن الدرس	التحليل 50%	التركيب 40%	والتقويم 10%	المجموع من 20
الدرس الأول (المركبات الهيدروكربونية المشبعة)	15	0.54	5.4	4.3	1.1	10.7
الدرس الثاني (المركبات الهيدروكربونية غير المشبعة والمركبات الأروماتية)	13	0.46	4.6	3.7	0.9	9.3
المجموع	28	1	10 فقرات	8 فقرات	2 فقرة	20

الملحق رقم (4) دليل المعلم

تم تصميم دليل استرشادي للمعلم لتدريس الوحدة السادسة من كتاب الكيمياء للصف الحادي عشر، مادة الكيمياء، بحيث يستغرق تدريس هذه الوحدة أربعة اسابيع متواصلة قسمت كالآتي: 6 حصص صفية، مدة الحصة 45 دقيقة، ونظام التعلم الذاتي مدته تعادل 4 حصص صفية مقسمة بحسب الموضوعات، وخلال مدة التدريس تم عقد لقاءات Online، وتقديم أنشطة تكيفية تفاعلية، وأدوات التقييم القبلي والبعدي والأنشطة الإثرائية المرفقة، وتقدم كل ذلك، لقاء تمهيدي لطلبة المجموعة التجريبية مدته حصة صفية، لتعريفهم بالبيئة التعليمية وهدفها وأهميتها بالنسبة لهم، وتوضيح أساليب التقييم المتنوعة ومؤشرات الأداء للحكم على إتقان الطلبة للكفايات الواجب توافرها، ومدى تمكنهم من مهارات التفكير العليا، واشتمل الدليل على ما يلي:

دليل المعلم لاستخدام
بيئة التعلم التكيفية
ChemeCorner
الكيمياء
إعداد: رويدة سالم ابوشوشة
الصف الحادي عشر
11
الفصل الدراسي الثاني

★ المقدمة

أتاحت ثورة التكنولوجيا والتطور السريع في مجال تقنية المعلومات والبيانات فرصة للتربويين إيجاد مقترحات تستفيد من هذا التطور في تحسين مستوى العملية التعليمية والتعلمية.

إن انشاء بيئة تعليمية شبه متكاملة، تواكب احتياجات الطلبة وتراعي الفروق الفردية وتعتمد التمايز في التدريس والتعلم هي بمثابة بيئة تعلم تكيفية "التعلم المؤقلم"، حيث تتغير فيها طريقة عرض المحتوى استناداً الى الاستجابات الفردية لكل متعلم على حدة، معتمداً على توفر محتوى تكيفي فعال، فهو باختصار دمج التكنولوجيا مع التعليم بطريقة سلسة لتحقيق أفضل مستوى للتعلم.

★ الهدف من الدليل

تم اعداد هذا الدليل لإرشاد المعلمين لاستخدام بيئة التعلم الالكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي لتنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء

★ نظرة عامة على التعلم التكيفي

1. مفهوم التعلم التكيفي

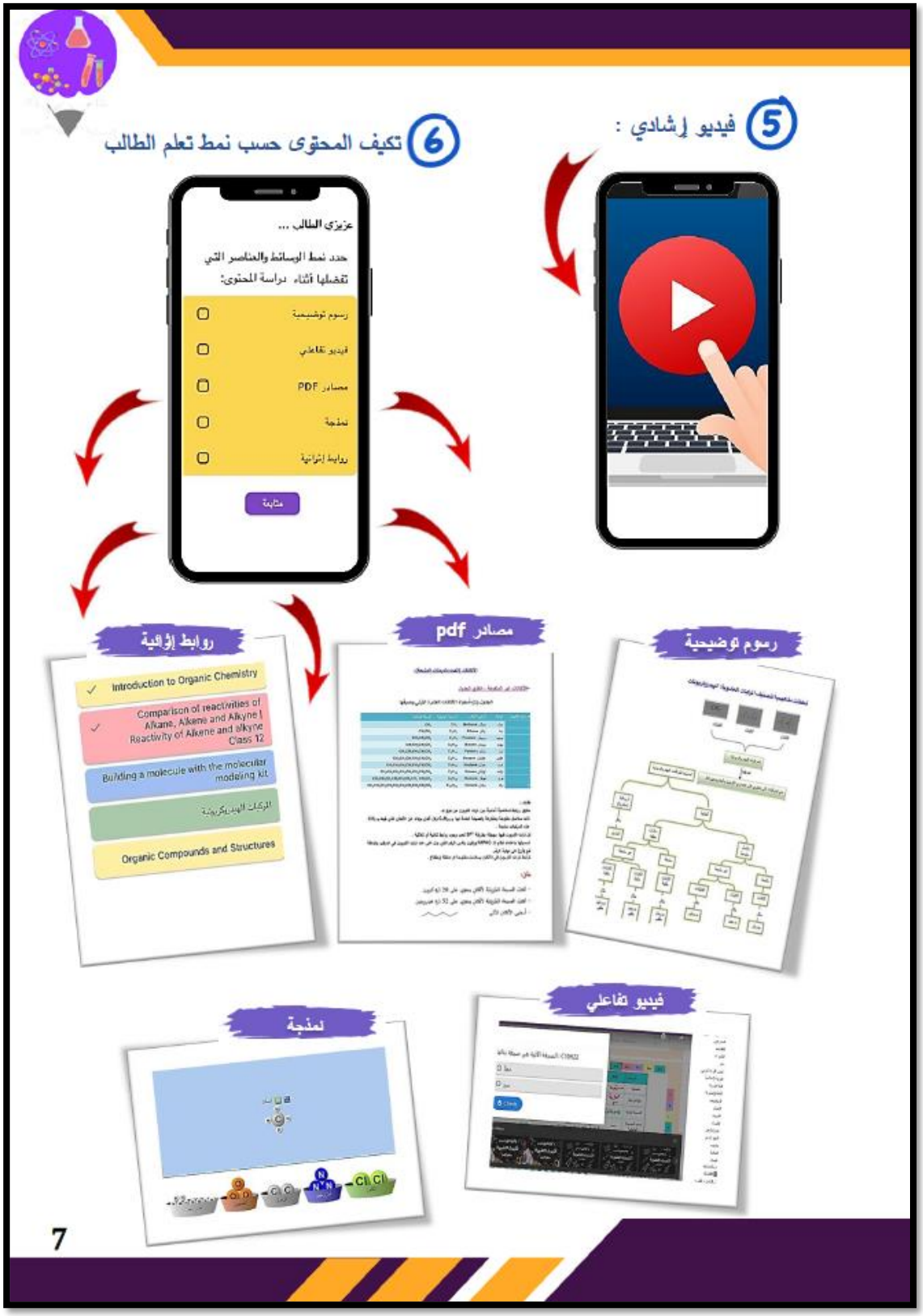
يعد التكيف في بيئات التعلم من المصطلحات الحديثة نسبياً، كما أنه من أهم مميزات نظم التعلم الإلكتروني، والعلم التكيفي يعني: تقديم خبرات تعليمية مخصصة تلبي الاحتياجات الفريدة للفرد، من خلال توفير موارد وتغذية راجعة فورية للمتعلم، بدلاً من توفير تجربة تعليمية واحدة للجميع "مقاس واحد لا يناسب الجميع

2. بيئات التعلم التكيفية

إن عملية تطبيق التعلم التكيفي تحتاج لتوفير بيئة متكاملة، تعمل على تقديم حلول لما تواجهه بيئات التعلم الاعتيادية والإلكترونية على حد سواء، فهي تحارب الملل، وتزيد دافعية المتعلم نحو التعلم، فبيئة التعلم التكيفي تقوم على تعددية وتنويع عرض المحتوى وفقاً لأساليب أو أنماط التعلم الخاصة بكل متعلم، فيُقدَّم المحتوى وكأنه موجه لكل طالب على حدة، بحيث يتم تقديم مجموعة متنوعة من الأنشطة التكيفية تكون مراعية لاختلاف أنماط المتعلمين ومناسبة لقدراتهم الذهنية.

★ نظرة عامة على بيئة التعلم الالكتروني
أولًا: نظرة عامة على تطبيق ChemeCorner
1 عناصر محتوى التطبيق :
الهيدروكربونات الشبعة
الدرس الأول
الهيدروكربونات غير الشبعة
الدرس الثاني
الكتاب المقرر
الحلول أسئلة الكتاب
ملخصات
اختبار الوحدة السادسة
أوراق عمل
دليل الأنشطة والتجارب العلمية
تسليم المهام
يشمل كل درس في التطبيق (وعددهم اثنان) عناصر متنوعة ، عرضت بتسلسل تكيفي واضح ، مما يسهل تعلم الطلبة المفاهيم والمعارف والأفكار الواردة في الدرس حسب نمط تعلمهم واحتياجاتهم
2 واجهة المستخدم سهلة الاستخدام :
ChemeCorner
اسم المستخدم
ahmad
كلمة السر
تسجيل الدخول
ليس لديك حساب؟ إنشاء حساب
3 القائمة المنسدلة الرئيسية :
الصفحة الرئيسية
التقارير
التواصل مع المشرف
تسجيل خروج
الأهداف العامة
تعليمات الاستخدام
5

4 الأهداف العامة والتعليمات :
الأهداف العامة للبرنامج
1- تكوين اتجاهات إيجابية لدى الطلبة نحو تعلم الكيمياء العضوية.
2- تحفيز الطلبة على توليد الأفكار الابتكارية حول القضايا التي تعرض عليهم.
3- تنمية مهارة الطلبة في طرح التساؤلات.
4- تعويد الطلبة الاستفادة من أفكار الآخرين وتطويرها والبناء عليها.
5- تنمية مهارة التحليل والدمج والتركيب للمركبات الكيميائية.
6- تنمية مهارة طرح حلول متعددة للمشكلات الكيميائية.
وقياس البدائل وتمييزها وتقويمها. والتنبؤ بأفضالها.
7- تنمية مهارة نمذجة المركبات الكيميائية بصيغ مختلفة (الصيغة الجزيئية والبنائية والفراغية).
8- تعويد الطلبة على ربط المعلومات الكيميائية بالمواقف الحياتية. وذلك يسهم في انتقال أثر التعليم إلى مواقف مشابهة.
9- اكساب الطلبة القدرة على اتخاذ القرار.
10- جعل مادة الكيمياء مشوقة وممتعة للطلبة.
الأهداف العامة
تعليمات الاستخدام
عزيزي الطالب..
المقرر الآتي يعرض المحتوى بشكل تكيفي ليتناسب مع احتياجاتك التعليمية، وخبراتك السابقة. لذلك فإنه وقبل الإبحار في المحتوى ودراسته سيكون مطلوباً منك الإجابة على بعض الأسئلة لتقديم وعرض المحتوى بطريقة مناسبة لك، ووفق أسلوب التعلم الخاص بك..
• اقرأ الاهداف العامة للمقرر جيداً قبل الإبحار في المحتوى.
• أجب عن الأسئلة التي تظهر لك بدقة.
• أنجز المهام والأنشطة الرئيسية المطلوبة منك تنفيذها قبل الدرس أو بعده.
• احرص على تنفيذ المهام المطلوبة منك في الوقت المحدد وتسليمها الى المشرف من خلال رابط تسليم المهام.
• إذا واجهتك مشكلة او كان لديك أي استفسار. يمكنك التواصل مع معلمة المبحث عبر رسائل الواتس آب 0798942508
• احرص على الانضمام لمجموعة الواتس آب التي أنشئت لغرض المناقشات العلمية مع زملائك ومع معلمة المبحث.
6


5 فيديو إرشادي :
6 تكيف المحتوى حسب نمط تعلم الطالب
عزيزي الطالب ...
حدد نمط الوسائط والعناصر التي تفضلها أثناء دراسة المحتوى:
رسوم توضيحية
فيديو تفاعلي
مصادر PDF
نمذجة
روابط إثرائية
متابعة
روابط إثرائية
Introduction to Organic Chemistry
Comparison of reactivities of Alkane, Alkene and Alkyne I Reactivity of Alkene and alkyne Class 12
Building a molecule with the molecular modeling kit
المركبات الهيدروكربونية
Organic Compounds and Structures
مصادر pdf
رسوم توضيحية
فيديو تفاعلي
نمذجة
7

محتويات الدرس :
LESSON 1
التجربة
خبرات عملية تكسب الطلبة مهارات ومعارف متنوعه ، بعضها وفق المنحنى التكاملي STEAM
المهارات
تحدي قُدرات الطلبة في مجال التفسير ، والتحليل ، ومعالجة المعلومات ، لذا فهي تُنمي قُدراتهم على التأمل ، والتفكير ، والاستقصاء ؛ لتحقيق مفهوم التعلم مدى الحياة
الربط بـ
تقديم معلومات بغرض التكامل مع المباحث الأخرى ، أو ربط تعلم الطلبة بمجالات الحياة ، ليصبح تعلمهم ذا معنى .
التعليم المُدمج
إسهام التكنولوجيا الفاعل في تعلم العلوم ، والمساعدة على استكشاف المفاهيم الجديدة وتحفيز أدوات التكنولوجيا لمساعدة الطلبة على التأمل والتحليل والتفكير
أفكر
تنمية مهارات التفكير
أعطي ما الفرق بين تفاعل إضافة الهيدروجين إلى كلٍّ من الألكين والألكاين؟
أسئلة مراجعة الدرس
أسئلة متنوعة مرتبطة بالفكرة الرئيسية والمفاهيم والمصطلحات
التقويم التكويني
أسئلة تهدف إلى التحقق من مدى فهم الطلبة خلال عملية التعلم.
أتحقق:
1- أكتبُ معادلةً موزونة لإحتراق البنتان مع الأكسجين.
2- أكتبُ معادلةً تفاعُل الكلور مع الإيثان.
8

8 التقويم :
التعزيز
ميروك
لقد قمت بتجاوز الاختبار
علامتك:
5/5
التقويم القبلي ومتابعة الإنجاز
عزيزي الطالب ...
لتحديد نسبة خبرتك السابقة حول فرة
الكربون المناسب لك ، فإنّ ذلك يتطلب
منك الإجابة عن لأسئلة الاختبار القبلي
وعددها 5 فقرات ، لكل منها أربع
إجابات ، اختر الإجابة الصحيحة .
عدد المحاولات المسموحة بها: 2
عدد المحاولات التي قمت بها: 1
أعلى علامة حصلت عليها: 1/5
آخر محاولة قمت فيها:
03/01/2024,04:51
إبدأ
اختبر نفسك
4. عدد روابط سيجما (σ) وروابط باي (π)
في الجزيء هو:
H
H
C=C
H3C
CH3
أ 11 σ و 1 π
ب 5 σ و 1 π
ج 10 σ و 2 π
د 10 σ و 1 π
التقويم في دليل الأنشطة والتجارب العملية
أسئلة تفكير

⑨ تقارير الإنجاز:

★ آليـة التعامـل مع تطبيق ChemeCorner لشرح وحدة الكيمياء العضوية – الهيدروكربونات

تم تقسـيم الدروس في التطبيق الى وحدات أصـغر حسب الأهداف والموضوعات.

- تـأكد من توافر أجهزة لوحيـة أو هاتف متنقل مع الطالب بالإضافة لربطه بشبكة الانترنت.
- اطلـب الـى الـطلـبـة تـحـمـيـل الـتـطـبـيـق ChemeCorner على هواتفهم النقـالـة، أو أجهزتهم اللوحية.
- سيتم استخدام استراتيجية التعلم التعاوني في العمل المخبري.
- واستخدام استراتيجية التعلم المقلوب والمدمج أثناء استخدام التطبيق، كالتالي:

○ في الحصـة الوجاهية : قم بالتمهيد للدرس بتأمل الصـــورة الواردة في كتاب الطالب، واســـتعراض الفكرة العامة للوحدة.

○ اســتعرض مع الطلبة الفكرة الرئيســية قبل شــرح كل درس مع توضيح نتاجات التعلم المطلوبة.

○ قم باصـــطحاب الطلبة الى مختبر الكيمياء وإجراء التجربة الاستهلالية، وقم بإنهاء الحصـة باستعراض أسئلة التحليل والاستنتاج الواردة في التجربة.

○ اطلب اليهم استخدام التطبيق Cheme Corner

○ وضـــح لهم أن الدروس والأنشـــطة داخل التطبيق صـممت بناء على أسـس التعلم التكيفي والذي يقدم المحتوى وفق احتياجاتهم وأساليب تعلمهم .

○ اطلب اليهم تلقي الدرس في المنزل.

○ وضح لهم أن عليهم تتبع خطة سير الدرس، بالإضافة إلى التوقف عند محطات الأنشـــطة والمهام وتحميل الحلول في المكان المخصص لها في التطبيق.

- تدوين أسئلتهم وملاحظاتهم على دفتر جانبي.

- بعد انتهائهم من تحضـــير الجزء المطلوب منهم في المنزل، يطلب اليهم التفاعل مع المحتوى التفاعلي Interactive Content المرفق في المنصـــة التعليمية الخاصة بالمدرسة (نظام إدارة تعلم) LMS

- يطلب اليهم حل أســـئلة مراجعة الدرس وتحميلة في المكان المخصص في المنصة التعلم الالكترونية.

- التواصل مع المعلم إن لزم الأمر.

- يـأتي دور الطـالـب في المنزل لتتبع ســـير الـدرس المطلوب عبر التطبيق، يستطيع إعادة المادة أكثر من مرة بالإضـــافة لاختيار أســـلوب تقديم المادة (رســـوم توضـــيحية، مصـــادر pdf، ملخصـــات، نمذجة وواقع افتراضي ومعزز، فيديو تفاعلي، روابط إثرائية، ألعاب).

- في اليوم التالي اطلب الى الطلبة تشكيل مجموعات ليتم مناقشـــة ما تعلّموه مع زملائهم ومعلمهم، وتطبيق مهاراتهم في حل المســـائل ، مع تفعيل أســـلوب الحوار والنقاش بينهم حول الأسلة التي تم تدوينها .

- يقدم المعلم ملخصـاً حول المادة ، ويســتعرض خريطة مفاهيمية للمحتوى، ويقوم معهم بالأنشـــطة التكيفية التفاعلية.

- مناقشـــة ورقة عمل التي تم اعدادها وفق مهارات التفكير العليا (تحليل ، تركيب، تقويم)، ويوجه الطلبة ويرشدهم ، ويساعد المتعثرين منهم .

- شـــجع طلبتك على التعلم النشـــط: من خلال تقديم تحـديـات أو أنشـــطـة يمكن للطلاب من تطبيق المفاهيم التي تم شرحها في سياقات عملية (الاثراء والتوسع ، وألعاب تعليمية).

الملحق رقم (5) كتب تسهيل المهمة

جـامـعـة الـشـرق الأوسـط
MIDDLE EAST UNIVERSITY
Amman - Jordan

مكتب رئيس الجامعة
Office of the President

الرقم: د ر/خ/936
التاريخ: 2024/02/18

معالي الأستاذ الدكتور عزمي محمود محافظة الأكرم
وزير التربية والتعليم

تحية طيبة وبعد،

تهديكم جامعة الشرق الأوسط أطيب وأصدق الأمنيات، وحيث إنَّ المسؤولية المجتمعية قيمة أساسية في تحقيق رسالة الجامعة ورؤيتها، وبهدف تعزيز وترسيخ أسس التعاون المشترك الذي يُسهم في تأدية الجامعة التزامها نحو خدمة المجتمع المحلي وتنميته، يرجى التكرم بالموافقة على تقديم التسهيلات الممكنة للطالبة **رويدة سالم أبو شوشة** ورقمها الجامعي **(402210131)** المسجلة في برنامج ماجستير **تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم/ كلية الآداب و العلوم التربوية**؛ والتي تتولى القيام بتوزيع اختبار تحصيلي في مدارس الأردن؛ لاستكمال رسالتها الجامعية والموسومة بعنوان " **أثر استخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية**"، علمًا أنَّ المعلومات التي ستحصل عليها ستبقى سرية ولن تُستخدم إلاّ لأغراض البحث العلمي.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام والتقدير...

رئيسة الجامعة

أ.د. سلام خالد المحادين

جامعة الشرق الأوسط
مكتب رئيس الجامعة
MEU
Office of the President
Amman-Jordan
MIDDLE EAST UNIVERSITY

المملكة الأردنية الهاشمية
ديوان وزارة التربية والتعليم
الرقم:
٠٥ آذار ٢٠٢٤
الى مدير ادارة:

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

Scanned with CamScanner

الرقم: ٣/١٢٦٨٩٦٢٠
التاريخ: ٢٥ شعبان ١٤٤٥هـ
الموافق: ٢٠٢٤/٠٣/٠٦

السيـــــد مديـــر إدارة التـعليـم الخـــاص
السيـــــد مدير التربية والتعليم للواء القويسمـــة
السيد مدير التربية والتعليم لمنطقه الزرقاء الأولى

الموضوع:
(البحث التربوي)

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته، وبعد؛

فأرجو العلم بأن الطالبة رويدة سالم أبو شوشة تقوم بإجراء دراسة بعنوان " استخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية"، استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تخصص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم من جامعة الشرق الأوسط، ويحتاج ذلك إلى تطبيق أداة الدراسة على عينة من طلبة المدارس التابعة لإدارتكم/مديريتكم.

راجياً تسهيل مهمة الطالبة المذكورة وتقديم المساعدة الممكنة لها، على أن تتم مطابقة الأداة المطبقة مع الأداة المرفقة، وألاّ تستخدم البيانات والمعلومات المتحصلة إلا لأغراض البحث العلمي.

وتفضلوا بقبول فائق الاحترام

وزيـــر التربيـــة والتعليـــم

الدكتور ياسر العمري
مدير البحث والتطوير التربوي

نسخة/ لمدير إدارة التخطيط والبحث التربوي
نسخة/ لمدير الابحث والتطوير التربوي
نسخة/ لرئيس قسم البحث التربوي
نسخة/ الملف 10/3
المرفقات (1) صفحة

وزارة التربية والتعليم
مديرية التربية والتعليم لمنطقة الزرقاء الاولى

الرقم: ٦/٧/٢٠٢٤/٥٩٣٤
التاريخ:
الموافق: ٢٠٢٤/٣/٧

مديري ومديرات المدارس الحكومية للمرحلة الثانوية

الموضوع : البحث التربوي

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته

ارفق طيه كتاب معالي وزير التربية والتعليم رقم 11689/10/3 تاريخ 2024/3/6

أرجو الاطلاع والعمل على تسهيل مهمة الطالبة/ رويدة سالم ابو شوشة التي تقوم بإجراء دراسة بعنوان "استخدام بيئة تعلم الكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية" ويحتاج ذلك الى تطبيق اداة الدراسة على عينة من طلبة المدارس.

راجيا تسهيل مهمة الطالبة المذكورة اعلاه وتقديم المساعدة الممكنة لها شريطة ان تتم مطابقة الاداة المرفقة مع الاداة المطبقة والا تستخدم البيانات والمعلومات الا لأغراض البحث العلمي.

واقبلوا فائق الاحترام

مدير التربية والتعليم

الدكتور
أسامة عايد شديفات

نسخة / مدير الشؤون التعليمية والفنية
نسخة/ ر.ق الاشراف التربوي
نسخة / للديوان
د.ز 2024/3/7

هاتف: 3986241/3،2 فاكس: 3982959 ص.ب: (141)

اليوبيل الفضي
١٩٩٩-٢٠٢٤

وزارة التربيـــــة والتعلـــــيم
مديريـة التـربية والتعليم للـواء القويسمة

الرقم: 2677 \1/7
التاريخ: 7 رمضان 1445
الموافق: 2024/03/18

مديري المدارس ومديراتها

الموضوع :
(البحث التربوي)

السلام عليكم ورحمة الله وبركاته ، وبعد ؛

إشارة لكتاب معالي وزير التربية والتعليم رقم ٣/١٠/١٢٦٨٩ الموافق ٢٠٢٤/٣/٦.

فأرجو العلم بأن الطالبة رويدة سالم ابو شوشة تقوم بإجراء دراسة عنوانها " استخدام بيئة تعلم إلكترونية تكيفية قائمة على الذكاء الاصطناعي على تنمية مهارات التفكير العليا في مادة الكيمياء لدى طلبة المرحلة الثانوية " استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الماجستير في تخصص تكنولوجيا المعلومات والاتصالات في التعليم من جامعة الشرق الأوسط ويحتاج ذلك تطبيق أداة الدراسة على عينة من الطلبة في مدارسكم.

راجياً تسهيل مهمة الطالبة المذكور أعلاه وتقديم المساعدة الممكنة لها ،على أن يتم مطابقة الأداة المرفقة مع الأداة المطبقة، شريطة ألا تستخدم البيانات والمعلومات المتحصلة إلا لأغراض البحث العلمي.

واقبلوا الاحترام

مدير التربية والتعليم

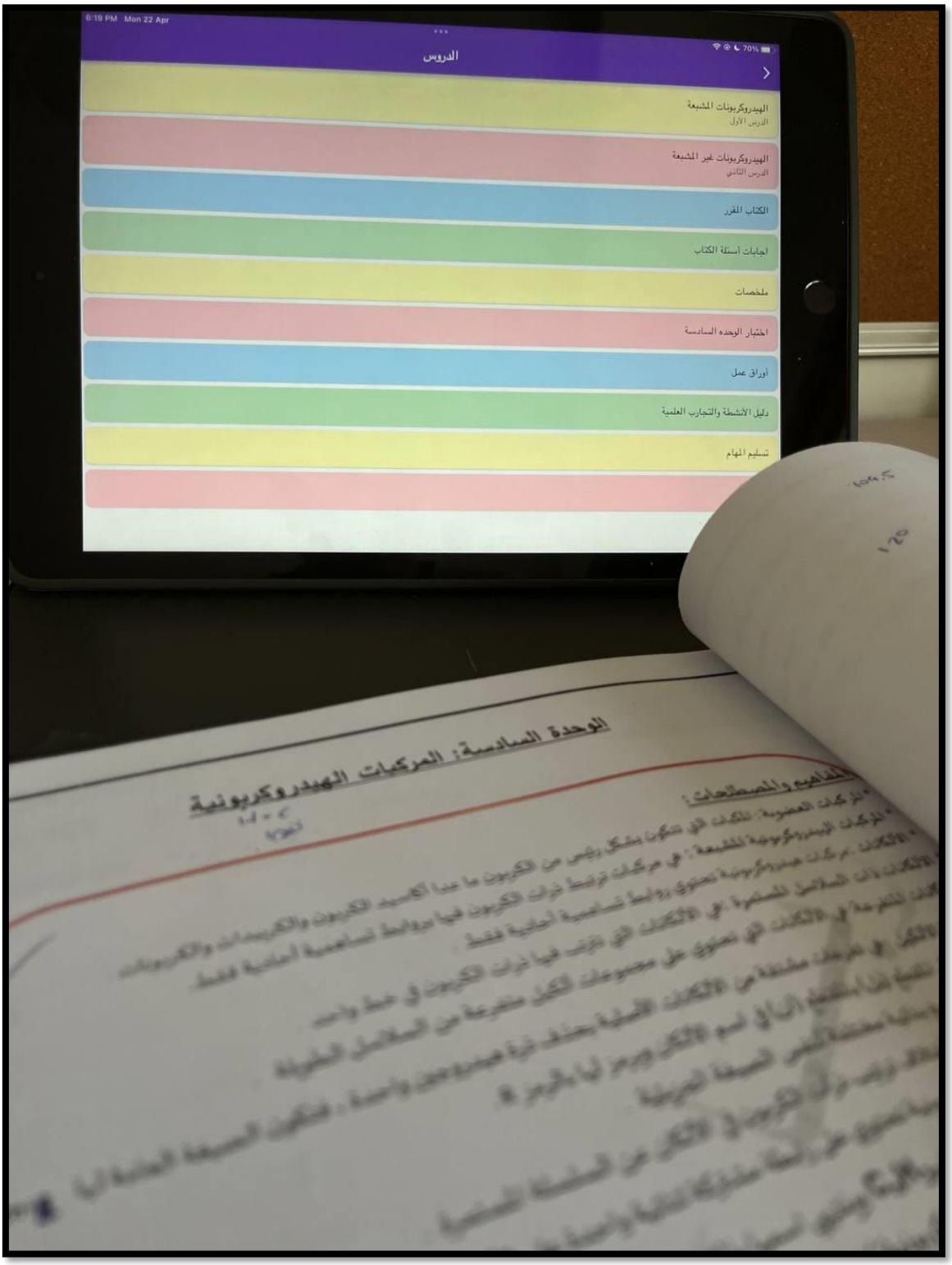
مدير الشؤون الادارية والمالية
عايد يضد السمور

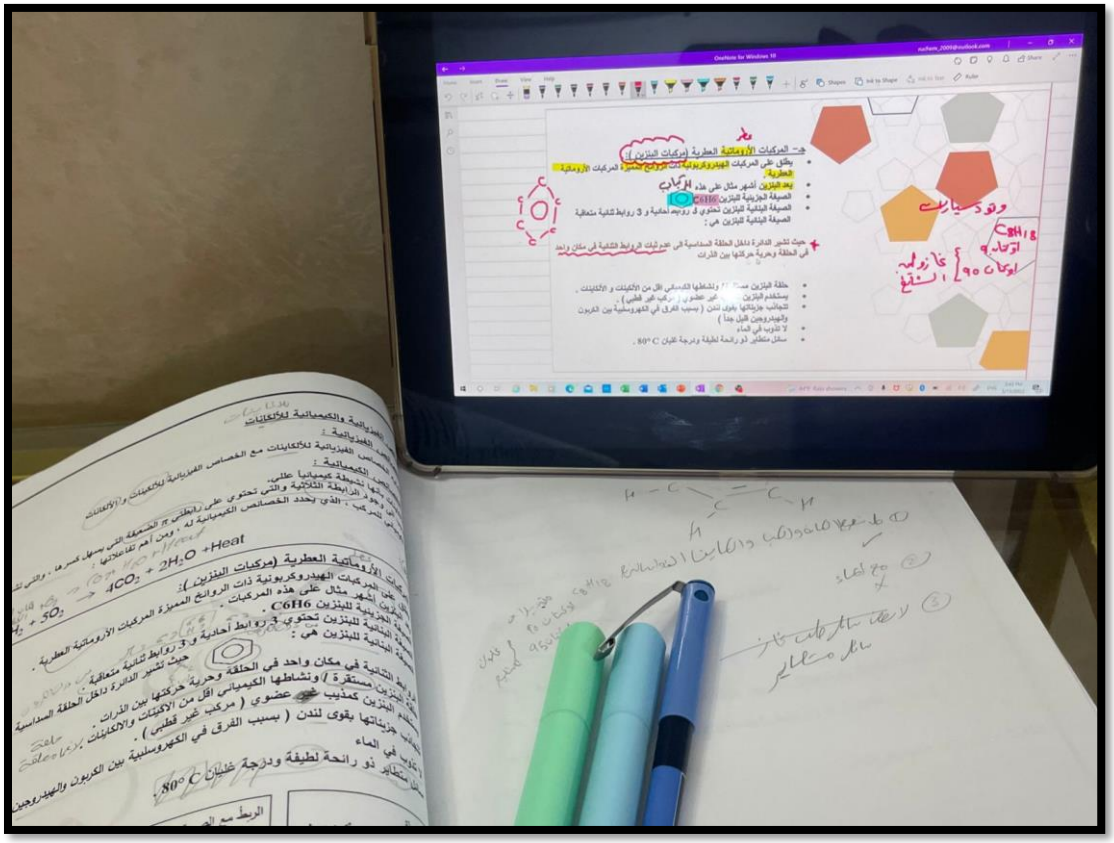
- نسخه/ مدير الشؤون التعليمية
- نسخة / ر.ق . الإشراف التربوي
- نسخة/ عضو قسم الإشراف التربوي
- نسخة / الملف العام

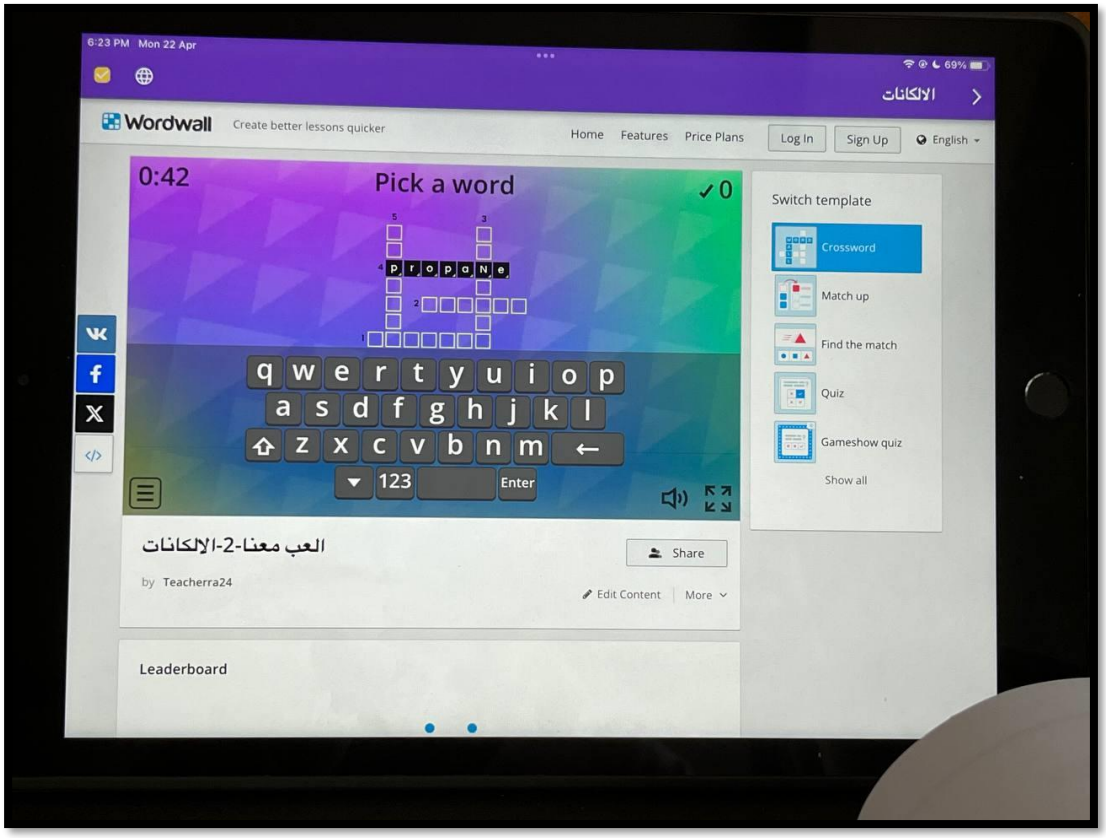
المرفقات: كتاب معالي وزير التربية والتعليم المشار إليه أعلاه .

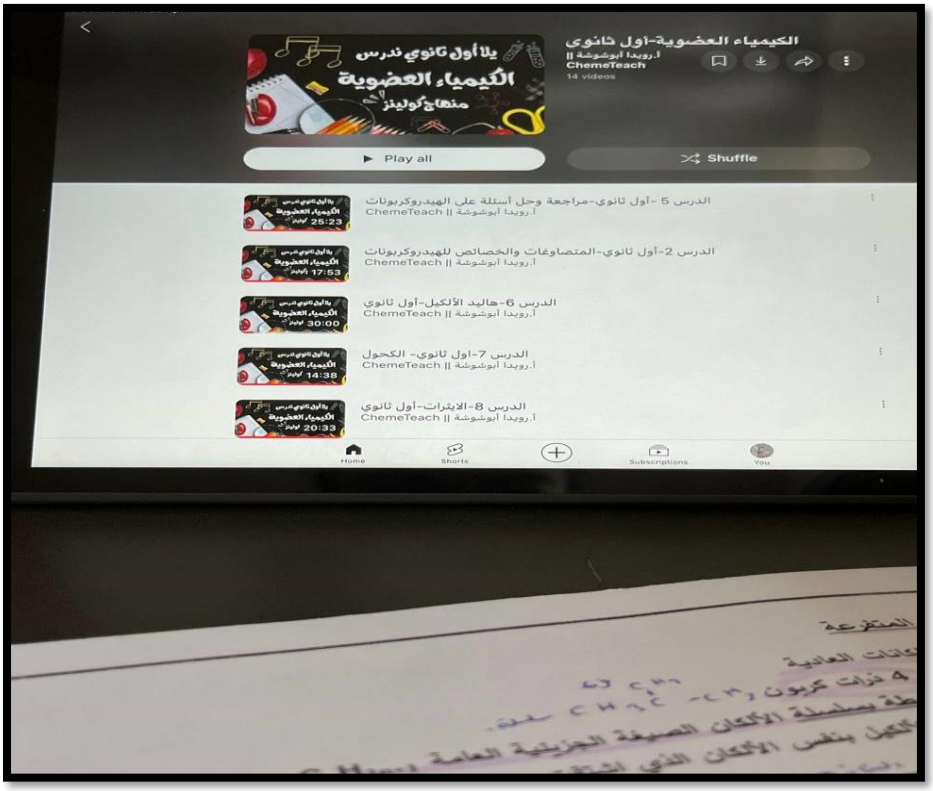
هاتف: ٤١٦٠٩٧٢ المملكة الأردنية الهاشمية فاكس: ٤١٦٠٣٠٥

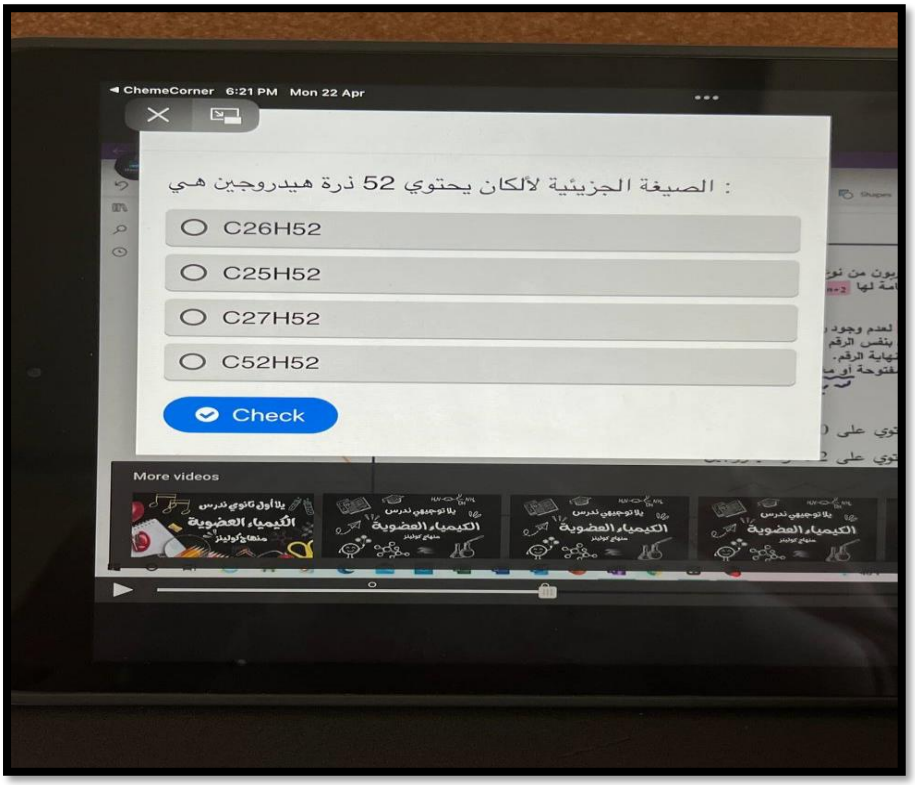
الملحق رقم (6) صور من تفاعل الطالبات مع بيئة التعلم الإلكترونية التكيفية القائمة على الذكاء الاصطناعي

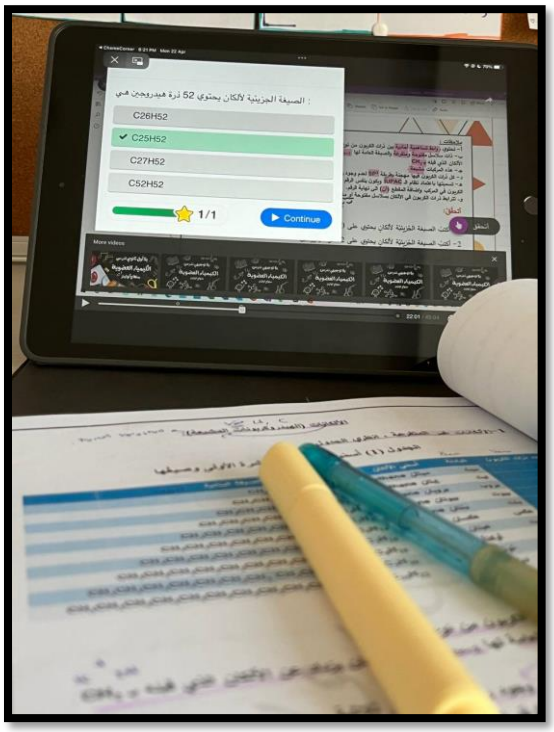


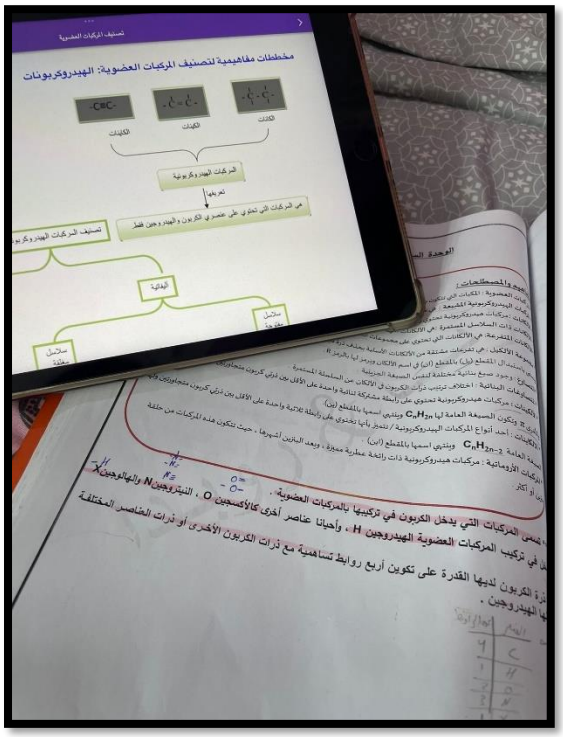


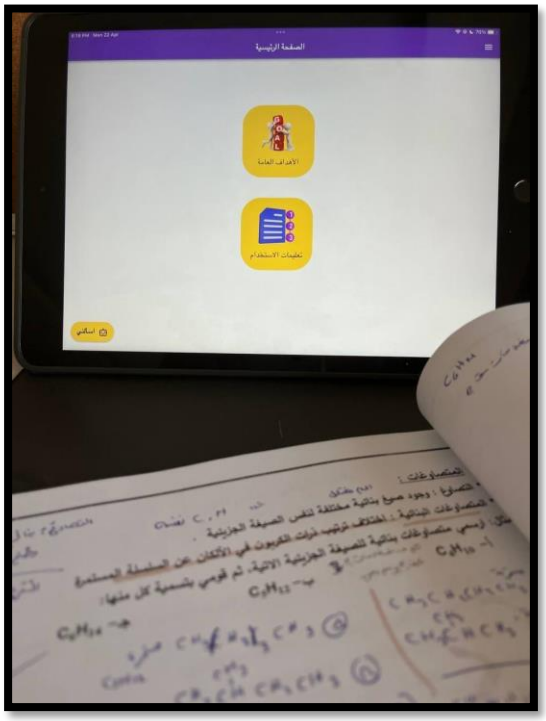

6:23 PM Mon 22 Apr
69%
الالكانات
Wordwall
Create better lessons quicker
Home
Features
Price Plans
Log In
Sign Up
English
0:42
Pick a word
✓0
Switch template
Crossword
Match up
Find the match
Quiz
Gameshow quiz
Show all
العب معنا-2-الالكانات
Share
by Teacherra24
Edit Content
More
Leaderboard

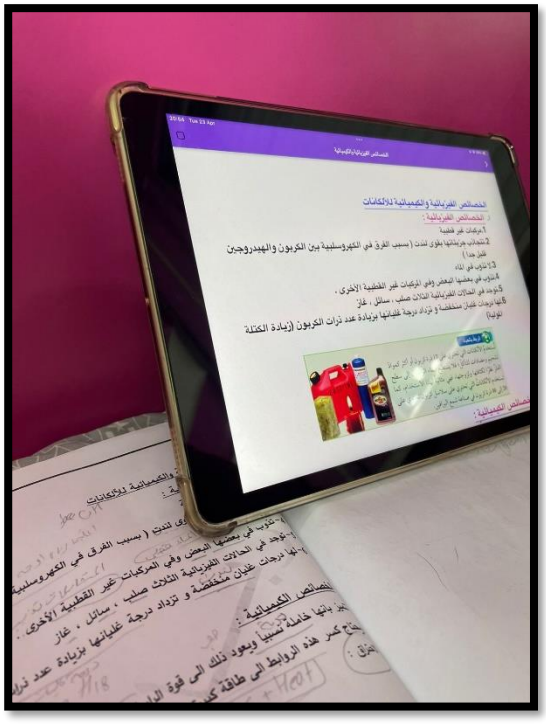

الكيمياء العضوية-أول ثانوي
ChemeTeach || أ.رويدا أبوشوشة
14 videos
Play all
Shuffle
الدرس 5 -أول ثانوي-مراجعة وحل أسئلة على الهيدروكربونات
ChemeTeach || أ.رويدا أبوشوشة
الدرس 2-أول ثانوي-المتصاوغات والخصائص للهيدروكربونات
ChemeTeach || أ.رويدا أبوشوشة
الدرس 6-هاليد الألكيل-أول ثانوي
ChemeTeach || أ.رويدا أبوشوشة
الدرس 7-أول ثانوي- الكحول
ChemeTeach || أ.رويدا أبوشوشة
الدرس 8-الايثرات-أول ثانوي
ChemeTeach || أ.رويدا أبوشوشة
Home
Shorts
Subscriptions
You

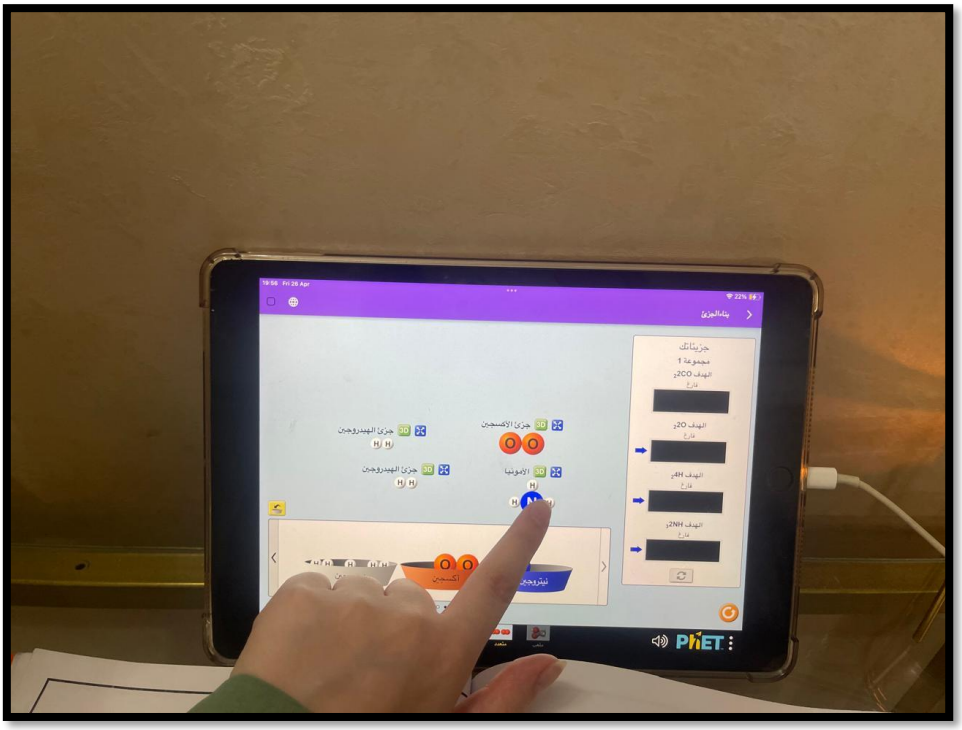

ChemeCorner 6:21 PM Mon 22 Apr
الصيغة الجزيئية لألكان يحتوي 52 ذرة هيدروجين هي :
C26H52
C25H52
C27H52
C52H52
Check
More videos

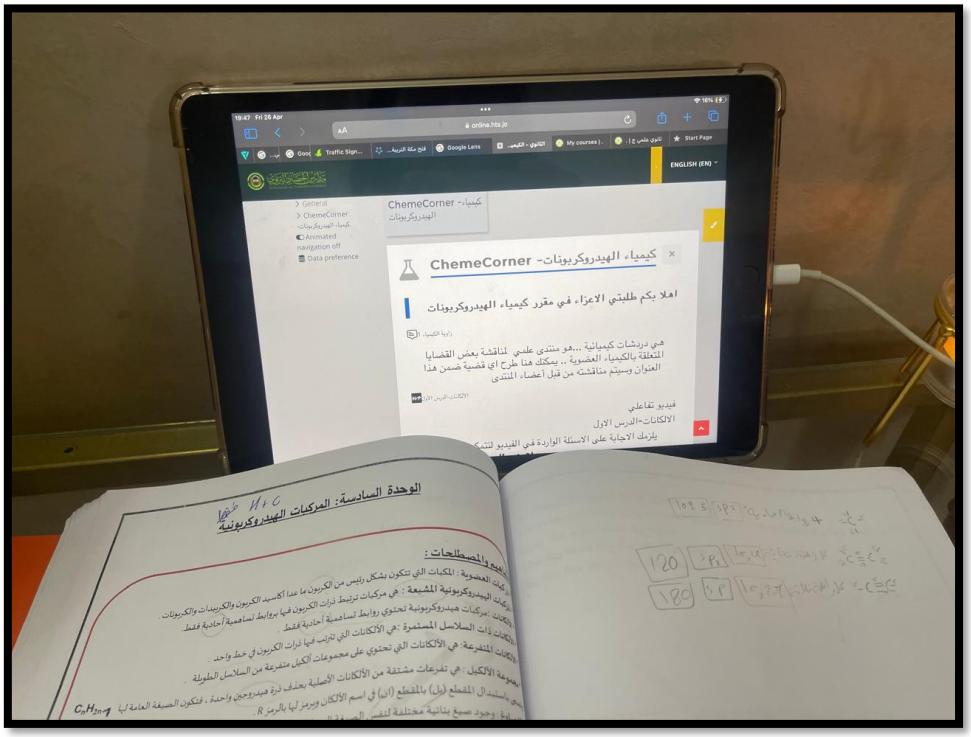

الصيغة الجزيئية لألكان يحتوي 52 ذرة هيدروجين هي :
C26H52
C25H52
C27H52
C52H52
1/1
Continue

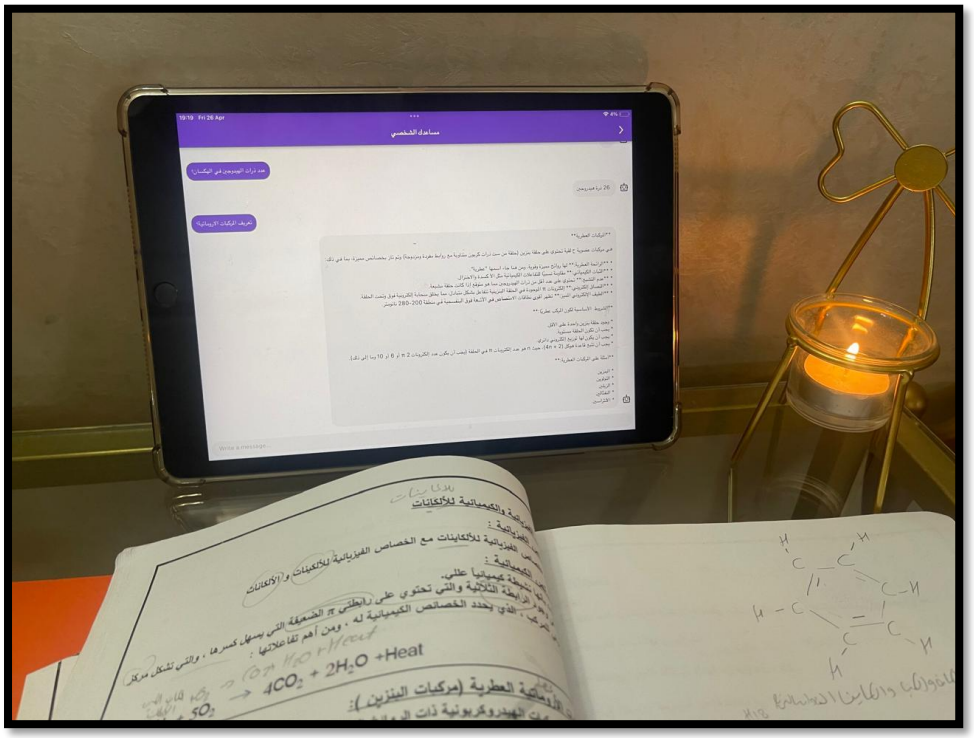

تصنيف المركبات العضوية
مخططات مفاهيمية لتصنيف المركبات العضوية: الهيدروكربونات
الكينات
الكينات
الكانات
المركبات الهيدروكربونية
المركبات التي تحتوي على عنصر في الكربون والهيدروجين فقط
تصنيف المركبات الهيدروكربونية
الوظائف
سلاسل مفتوحة
سلاسل مغلقة

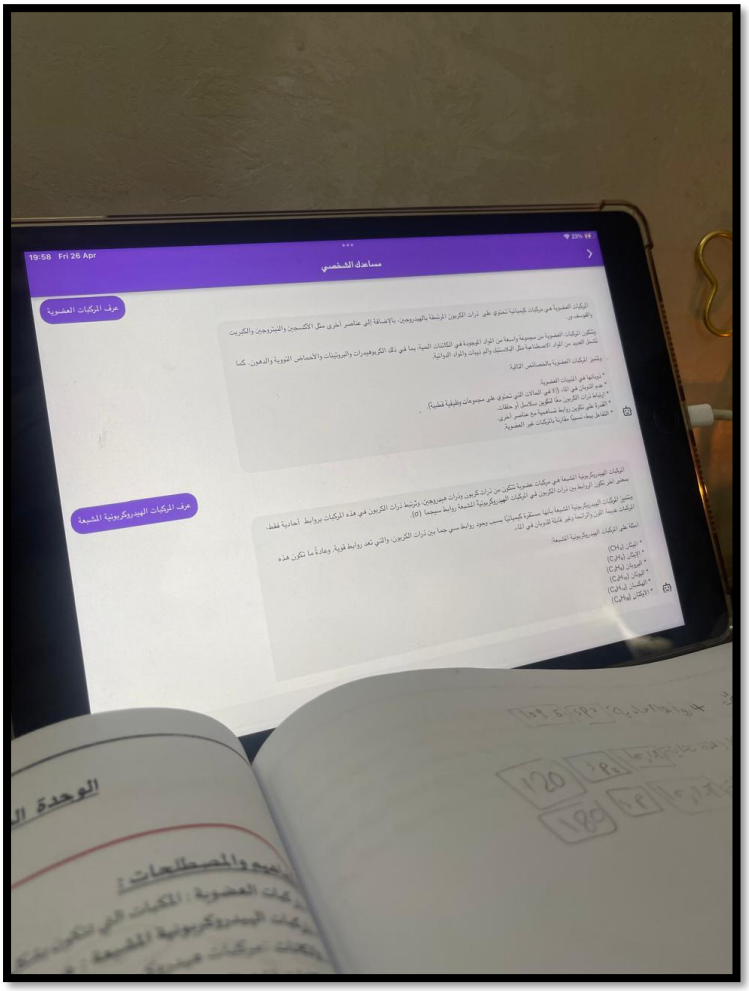

الصفحة الرئيسية
الأهداف العامة
تعليمات الاستخدام
اسألني


الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكانات
الخصائص الفيزيائية :


جزيئاتك
مجموعة 1
جزيء الاكسجين
جزيء الهيدروجين
الامونيا
PhET


ChemeCorner - كيمياء الهيدروكربونات
كيمياء الهيدروكربونات- ChemeCorner
اهلا بكم طلبتي الاعزاء في مقرر كيمياء الهيدروكربونات
الوحدة السادسة: المركبات الهيدروكربونية


مساعدك الشخصي
عد ذرات الهيدروجين في الايثان؟
عرف الكيمياء الاحيائية؟
Write a message...
الخصائص الفيزيائية والكيميائية للألكانات
الخصائص الفيزيائية للألكانات مع الخصائص الفيزيائية للألكينات و الألكاينات
الخصائص الكيميائية :
الرابطة الثلاثية والتي تحتوي على رابطتين π الضعيفة التي يسهل كسرها ، والتي تشكل مركز
الذي يحدد الخصائص الكيميائية له . ومن أهم تفاعلاتها :
$4CO_2 + 2H_2O$ +Heat
الألكانات العطرية (مركبات البنزين):


19:58 Fri 26 Apr
مساعدك الشخصي
عرف المركبات العضوية
عرف المركبات الهيدروكربونية المشبعة
الوحدة

الملحق رقم (7) أسماء محكمي أدوات الدراسة

الرقم	الاسم	الرتبة	التخصص	الجامعة
1	أ.د. محمد محمود الحيلة	أستاذ	تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الاوسط
2	أ.د.محمد خالد الحمران	أستاذ	المناهج وتكنولوجيا التعليم	جامعة البلقاء التطبيقية
3	أ.د. محمد حمزة	أستاذ	المناهج وطرق التدريس	جامعة الشرق الاوسط
3	أ.د.عاطف الشرمان	أستاذ	تكنولوجيا التعليم	الجامعة الهاشمية
4	د.عبد المنعم الطويق	أستاذ مشارك	الكيمياء	جامعة البتراء
5	د.عثمان منصور	أستاذ مشارك	المناهج وطرق التدريس	جامعة الشرق الاوسط
6	د. داليا نبيل توفيق المنهراوي	أستاذ مشارك	تقنيات التعليم	جامعه حائل–المملكة العربية السعودية
7	د.ميسون صالح	أستاذ مساعد	الكيمياء	جامعة الملك فيصل– المملكة العربية السعودية
8	د.منال طوالبة	أستاذ مساعد	تكنولوجيا التعليم	جامعة الشرق الأوسط
9	د.فاتنة أبو السندس	دكتوراه	المناهج وطرق التدريس	مشرفة تربوية
10	خالد الأدهمي	ماجستير	الكيمياء	مشرف تربوي