مجلة الشرق الأوسط للنشر العلمي
المجلد (٤) العدد (٤)
الإصدار الثالث عشر
٢٠٢١ (٤٩١-٤٦٧)

تَصميم وتطوير لعبة فيديو تعليمية مقترحة لتحسين أداء طالبات المرحلة الثانويَّة في الكيمياء

شروق ابراهيم رميزان الرميزان

*وزارة التعليم، جازان، **المملكة العربية السعودية***

البريد الإلكتروني: Shurooqibrahim2@gmial.com

أ.د. دانية عبد العزيز العباسي

*قسم تقنيات التعليم، كلية التربية، جامعة الملك سعود، **المملكة العربية السعودية***

البريد الإلكتروني: dalabbasi@ksu.edu.sa

نشر إلكترونياً بتاريخ: ٣١ ديسمبر ٢٠٢١م

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

الملخص

هدفَ هذا البحثُ إلى تصميم وتطوير لُعْبَة فيديو تعليميةٍ؛ لتحسين تعلم مادة الكيمياء في المَرْحَلَة الثانويَّة، ثم الكشف عن المَعَايير اللازم مراعاتها عند تصميم هذا النوع من الألْعَاب، والتعرُّف على مدى توافق مواصفات لُعْبَة الفيديو المصمَّمة مع المَعَايير المختارة، و لتحقيق هذه الأهداف؛ تم استخدام المنهج الوصفي المسحي ومنهج تطوير المنظومات في تصميم اللعبة حسب نموذج Kapp لتصميم الألعاب التعليمية واستخدام أداتين: نسخة اللُّعْبَة المستلمة من المبرمج، معايير ستيوارت لتقييم الألْعَاب التَّعْليميّة (Stewart, 2015)، حيث تكون مجتمع البحث من مُعَلِّمَات الكيمياء، أما عن عينة البحث فقد بلغ حجمها 15 معلمة كيمياء، وقد تم اختيار العينة بشكل عشوائي، وتم التواصل معهن وإرسال البرمجية مرفقة باستمارة التقويم الالكترونية. **توصل البحث إلى مجموعة من النَتائج، كان أبرزها:** الارتباط الواضح بين محتوى اللُّعْبَة وأهداف التعلُّم، والدمج الجيد لمحتوى المادة العلمية بآليات اللعبة، كما أن هناك تدرجًا جيدًا للمشكلة تمكِّن المتعلِّم من الوصول إلى تحديات أصعب، كما تتضح ملاءمة طريقة توظيف مهارات التفكير والربط بين المعارف السابقة والحديثة للتقدم في اللُّعْبَة. وملاءمة طريقة وتوقيت تقديم التغذية الراجعة بشكلٍ يدعم نجاح اللاعب. وأشارت النَتائج إلى ملاءمة مستوى التشارك في اللعبة، وتوفر التحدي بدون

إحباط المتعلِّمين المستهدفة، وعلى جاذبيتها بصريًّا وسمعيًّا، وبشكل عام حازت اللعبة على رضى 86.7% من عينة الدراسة بنقاط لا تقل عن 31 من36.

كلمات مفتاحية: لعبة فيديو تعليمية/ تصميم تعليمي، تصميم kapp، تعليم الكيمياء، معايير ستيورات.

Abstract

This study aims to design and develop an educational video game to improve learning chemistry in high school, then to disclose the criteria to be taken into consideration when designing this type of games, and to identify specifications compatibility of the designed video game with the selected criteria.
To achieve these objectives, the researcher used the descriptive survey and systems development approach designing the game according to Kapp's model, and used two tools: a copy of the game received from the programmer, and Stewart's criteria for educational video games evaluation (Stewart, 2015). The study community consisted of chemistry female teachers, the sample of the study was randomly chosen, and consisted of 15 female chemistry teachers that were contacted by the researcher by an electronic questionnaire. **The most significant results were as the following**: There is a clear link between the videogame content and the desired learning objectives, and the good blending of the content and the game's strategies. It provids a fine gradation for the problem, which enable the learner to have difficult challenges, as well as employing matching and thinking skills to win the game. It also revealed the suitability of time and way of providing the feedback, in a way that supports gamer success in the game and the participatory level in the videogame. The game proved to be challenging whithout frustration, easy to understand and sonically attractive. In general, 86.7% of the study sample was satisfied with the game, with points higher than 31 out of 36.

*** المقدمةُ**

يختلف طلاب الجيل الرقمي (مواليد الألفية الثالثة) كما يرى ميلتينوف (2015) في مهاراته واهتماماته، وبالتالي طريقة تعلُّمه وبنائه للمعرفة، وعليه؛ لم يعد استخدام التقنيات الجديدة مجرد بديل بل توقع منطقي يرتبط بمهارات هذا الجيل المطلوبة، لذا فإن إهمال هذا الاختلاف قد يكون سببًا رئيسًا في ضعف في التحصيل الدراسي الذي أمسى قضية تؤرِّق القائمين على الميدان التربَويّ، لا لنقص قدرات المتعلِّمين وإمكاناتهم، بل لعدم ملاءمة الطرق المستخدمة في تعليمهم.

وقد ظهر هذا الضعفُ في التحصيل الدراسي جليًّا في مواد العلوم في المملكة العربية السعوديّة، وبخاصَّةٍ مادة

الكيمياء؛ وهو ما لاحظته البَاحِثَة أثناء عملها كمعلمة كيمياء لما يزيد عن عشرة أعوام، كما يؤكد ذلك بيانات التحصيل التي توصلت لها البَاحِثَة من مشرفات المادة، وتؤيد هذه المعطيات نتائج طلابنا المتدنية في اختبارات التيمس الدولية للعلوم والرياضيات (Timss and Prils, 2019)، لذلك فقد سعى الباحثون إلى تحسين التعلُّم والتحصيل العلميّ للطلاب في مواد الكيمياء بشتى الطرق.

لكن ما يثير الاستغراب عدم وجود دراساتٍ تناقش استخدام الأَلْعَاب التَّعْليميّة في تحسين تحصيل الكيمياء، بالرغم من تواجد عدة دراسات تختبر فاعليتها على فئات عمرية أخرى كدراسة عبدالعال والنجار (2014) (فاعلية برنامج ألعاب تعليمية إلكترونية في تنمية مهارات استتخدام الكمبيوتر لأطفال مرحلة الرياض)، أو تختبر أثرها على مهارات مختلفة كدراسة الشايع (2012) (أثر استخدام برمجية ألعاب تعليمية مقترحة في حفظ جدول الضرب للطلاب الصم في الصف الثالث الابتدائي بمدينة الرياض).

ولا يعد استخدام ألعاب الفيديو التعليمية حدثا جديدا في الميدان التعليمي، فقد استخدمت لعبة Oregon Trail لتعليم التاريخ الأمريكي وتم تحميلها على الأجهزة في المدارس، تلاها لعبة Where in The World is Carmen Sandiegoلتعليم الجغرافيا، ولُعْبَة Reader Rabbitلتعليم لقراءة وغيرها، ومع تطور التكنولوجيا وظهور الأجهزة اللوحية؛ ظهر جيل جديد من الأَلْعَاب التَّعْليميّة على شكل تطبيقات للأجهزة الذكية (applications)، يسهِّل الوصول إليها؛ مثل لُعْبَة Math Blaste؛ لتعليم الحساب، ولُعْبَة Minecraft؛ لتنمية الإبداع والابتكار(staff, 2012) .

وفي ظلِّ هذا التوجه العالمي نحو الاهتمام بألعاب الفيديو التَّعْليميّة عقدت في هذا الصدد العديد من المؤتمرات لتبادل الأفكار وتطويرها وتحقيق أقصى فاعلية، وكان من أحدث المؤتمرات الدولية مؤتمر Play Make Learn المقام في جامعة ويسكونسن (PML, 2019) . أما عربيًّا فقد أقيم المؤتمر المغاربي للألعاب الفيديو في 2016 (بكير، 2016)، ولم تكن المملكة العربية السعوديّة بمعزل عن هذا الاهتمام؛ حيث تجسَّد ذلك في مؤتمر الأطفال بين الأَلْعَاب الإلكترونية والتقليدية الذي نظمته جامعة الملك سعود عام 2016، والذي كان من أهم أهدافه إبراز مكانة اللعب كوسيط تربويٍّ (الفضلي، 2016).

وتتميَّز ألعاب الفيديو التَّعْليميّة بالعديد من المُميزات؛ ما سيسهم بدوره في التأثير على التحصيل الكليِّ للمادة أشار إليها الفار (2002)، فهي تلاءم مراحل التَّعْليم المختلفة وتمكِّن المتعلِّم من المشاركة الإيجابية الفاعلة للحصول على الخبرة، فهي متمركزة حول المتعلِّم، كما يصاحب عملية التعلُّم فيها استمتاع باكتساب الخبرة، لأن هذا النوع من النشاط يسيطر على مشاعر المتعلِّم، ويؤدي إلى زيادة اهتمامه بالتعلُّم والتركيز عليه ويساعد في إطالة وقت التعلُّم وزيادة الممارسة بدون عبء نفسيٍّ على المتعلِّم ، إلى جانب تمكن المتعلِّم خلاله من ممارسة العديد من العمليات العقلية أثناء اللعب؛ كالفهم والتحليل والتركيب وإصدار الأحكام، كما يكتسب عاداتٍ فكريةً مثل حل المشكلات والمرونة والمبادرة والتخيل.

ويعتمد استخدام هذه الألعاب على توفر الوعاء الالكتروني لها، لذلك يعد استخدام الأجهزة الذكية خيارا منطقيا لتوفره لشريحة كبيرة من المتعلمين خاصة في المملكة العربية السعودية حيث يصل امتلاكها إلى 86% للطالب السعوديّ بين15-19 سنة في آخر إحصائية لهيئة الإحصاء السعوديّة (2019)، لكن هذه الأرقام ارتفعت كثيرا مع أحداث جائحة كورونا، فقد حرصت وزارة التعليم للتعامل معها على توفيرها للمتعلمين وأدارت عدة مبادرات لصرف إعانات مالية للفئات المحتاجة -طلاب تكافل- لتوفيرها، وذلك للتأكد من وصول التعليم عن بعد لجميع شرائح المجتمع، كما وفرت تطبيقا في متاجر التطبيقات لمنصة مدرستي تسهيلا لوصول المتعلمين لها (حسين، 2020).

لتصميم أي أداة تعليمية يعد التخطيط المسبق أمراً ضروريا، ناهيك عن بناء لُعْبَة فيديو تعليمية، فتلك المهمة تتطلب تخطيطًا دقيقًا مستندًا على للنظريات والمَعَايير البناء ونماذج التَّصْميم التَّعْليميّ المعتمدة، لذلك؛ وجب الرجوع إلى الأدبيات لبنائها على أساس علمي صحيح. ولضمان أكبر فائدة لهذه لألعاب الفيديو التَّعْليميّة؛ يجب تصميمها آخذين في الاعتبار نظريات التعلُّم المناسبة للمعارف والمهارات المستهدفة، وقد استخدمت دراسة عبدالعال والنجار (2014)، نظرية بياجيه المعرفية لمراعاة العمليات المعرفية في الفئة المستهدفة، أما لُعْبَة الشايع (2012)، فلم يصرح بالنظرية التي بنى عليها اللُّعْبَة التَّعْليميّة التي استخدمها، وترى البَاحِثَة ملاءمة الإطار النظري في شكل (1) للأهداف التي تسعى لتحقيقها عن طريق اللُّعْبَة، وللفئة المستهدفة منها.

شكل (1) الإطار النظري للعبة

فتصميم اللُّعْبَة المستهدفة من هذا البحث يتطلبُ التأكُّد من الفاعلية المباشرة والإيجابية الكاملة للمتعلِّم؛ ما يجعل هذه اللُّعْبَة تطبيقًا مباشرًا للنظرية البنائية التي يبني المتعلِّم على أساسها المعرفة بنفسه نتيجة للخبرات التي يمر بها، كما أن تحقيق حفظ رموز العناصر واقتران الرمز باسم العُنصُر يدعونا لاستخدام نظرية ثورنديك التي تعتمد على قانون المران والتكرار للإتقان؛ رغبة في التعزيز والحصول على المكافأة، وأي ملاحظ لسلوك الجيل الرقمي في استخدام التقنية لا يفوته تعودُهم على التشارُكيَّة والاجتماعية؛ لذلك تشكل النظرية البنائية الاجتماعية إحدى النظريات المحورية التي يجب مراعاتها عند التَّصْميم، إضافة إلى ذلك، فإن التدرج في مستويات اللُّعْبَة للوصول للإتقان يجب أن يكون سلسًا يحقق سقالة فيجوتسكي التي يصل عن طريقها المتعلِّم بالمران والتدرج والمساعدة لإتقان مستوياتٍ أصعب، ليتمكن المتعلِّم من استخدام المهارات المتعلَّمة لإتقان المهارات التالية لها.

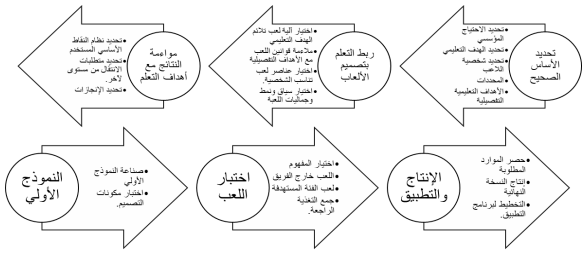
ولتحقيق هذه المبادئ العلمية يجب العمل ضمن إطار ونموذج تصميم تعليمي خاص للأَلْعَاب التَّعْليميّة، ومن هذه النماذج نموذج اللعب التجريبي لكيلي (Kiili, 2006)، والذي حاول فيه مساعدة المصممين التَّعْليميّين على فهم آليات التعلُّم في الأَلْعَاب عن طريق دمج نظريات

التعلُّم بعملية تصميم الألْعَاب، ويركز النموذج على أهمية الانغماس ونظرية التدفُّق لتأمين خبرة تعلُّم فعَّالة، لكن هذا النموذج قدَّم وصفة عامَّة لأهم ما يجب مراعاته عند التَّصْميم من نظرياتٍ واستراتيجياتٍ دون تقديم خطواتٍ عملية.

لكن على أرض الواقع استخدمت الكثير من الأدبيات نموذج ADDIE لتصميم البرمجيات؛ مثل دراسة الشايع (2012)، وعبدالعال والنجار (2014)، مع العلم بأنه إطار عام غير متخصص لتصميم دمج التقنية بالتعلُّم وبالتحديد الألْعَاب التَّعْليميّة، واختارت البَاحِثَة نموذج Kapp، لوضوح مراحله وملاءمتها للهدف الذي تسعى إلى تحقيقه، فقد تم تطويره ليختص بتصميم ألعاب الفيديو التعلُّميمية، سواء أكانت ستستخدم في مراحل التَّعْليم العام، أو كجزء من تدريب في أحد المؤسسات (Kapp & Boller, 2017)، ويتكون هذا النموذج من عدة مراحل (الشكل (2)، وهي:-

ويعد التقويم المستمر أثناء وبعد الإنتاج أحد أركان العمل الناجح؛ لذلك يتوجب بناء معايير للتصميم يتم مراعاتها أثناء العمل، ثم تقويم المنتج بناء عليها، لذلك وضعت الخولي (2017)، معايير خاصة لتقويم ألعاب الاختبارات البنائية في بيئات التعلُّم الإلكترونية في دراسة أفردتها لهذا الغرض، لكنها تختص بالألْعَاب البنائية؛ ما يجعلها غير صالحة للاستخدام في هذه البحث لعدم تشابه أركان اللعبتين، ففي اللُّعْبَة البنائية تقتصر الأهداف على مستوى الحفظ المباشر ومراجعة المعلومات السابقة، بينما تتعدى أهداف البحث هذا المستوى إلى مستوى التطبيق والتحليل.

من جانبٍ آخرَ، وضع غونتر وكيني وفيك (Gunter, Kenny & Vick, 2007)، نموذج RETAIN لتقويم الألْعَاب التَّعْليميّة، ركزا فيه على سلاسة دمج المحتوى في بناء اللعب للانغماس في الخبرة عن طريق تقييم خمس محاور أساسية: الارتباط بالمحتوى- الدمج- التطور- البنائية- الانغماس- تأثيرها على التفكير، لكن البَاحِثَة ستستخدم في هذا البحث استمارة معايير لتقويم الأَلْعَاب الإلكترونية التعلُّميَّة ترجمتها عن ستيوارت (Stewart, 2015)، والتي امتازت بحداثتها وملاءمتها لنوع اللُّعْبَة قيد التَّصْميم وبوضوح مستوياتها وطريقة وضع الدرجات لكل مِعْيَار؛ ما يسهل مرحلة تقييم اللُّعْبَة من قبل المقيّمين -المعلمين- بعد إنتاجها علما بأنهم غير مختصين في مجال تقنيات التَّعْليم.



شكل (2) خطوات Kapp لتصميم لعبة تعليمية (Kapp& Boller, 2017)

قسمت هذه الاستمارة معايير التقويم إلى: **معايير تربوية** تضمنت علاقة محتوى اللعبة بأهداف التعلم، محتوى المادة العلمية عند دمج المعرفة بمحتوى اللعبة، خصائص حل المشكلات ومهارات التفكير التي يستخدمها المتعلم لكي يتقدم في اللعبة ثم التغذية الراجعة والإرشادات في اللعبة، وإلى **معايير خاصة بالمتعلم** تضمنت مدى ارتباط المحتوى المعرفي

باللعبة في كل مما يلي(المعرفة السابقة والجديدة والمفاهيم الجديدة في اللعبة، المستوى اللغوي وكمية النصوص، أدوات تحكم اللعبة، سهولة استخدام وفهم اللعبة، ثم إمكانية مشاركة اكثر من لاعب في اللعبة (التشاركية) ومدى توفير اللعبة لما يلي بشكل مناسب: (التحدي بدون إحباط لفئة المتعلمين المستهدفة- أهداف واضحة للاعب- تعطي دوراً لشخصية اللاعب وتمكنها من النمو- جذابة بصرياً وسمعياً).

*** مشكلةُ البحث**

تتلخَّص مشكلة البحث الحالية في تصميم لُعْبَة فيديو تعليمية مقترحة تهدف لتعزيز المبادئ الأساسيَّة لمادة الكيمياء، إذ إنه رغم أهمية استخدام التقنية في التَّعْليم ودورها في تنمية المهارات والمعارف في مواد العلوم، وخاصة مادة الكيمياء؛ إلا أن الواقع يشير إلى انتشار استخدام الطرق التقليدية على الرغم من وجود طرق أكثر كفاءة توظف إمكانات التقنية الهائلة؛ ما أدى إلى ضعف تأسيس الطالبات في مبادئ الكيمياء وتدنِّي التحصيل الدراسيِّ فيها، ويؤكد ذلك ما لاحظته البَاحِثَة خلال عملها في تدريس الكيمياء لما يفوق العشرة أعوام. فتقليدية طرق التدريس تؤدي إلى نقصٍ في التطبيق المستمرّ والممارسة للمهارات الأساسيَّة مما يؤثر سلبا على بقاء أثر التعلُّم، كما أن ضيق الوقت في الحصة يعيق المُعلِّم عن الاهتمام بذلك لالتزامه بالتوزيع الزمني للمادة.

وبناء على ذلك؛ كان من الضروري تحديد المفاهيم الأساسيَّة للكيمياء بإجراء استبانة على 20 معلمة كيمياء تستقصي فيها أهم الأساسيات التي يؤثر فقدها على تعلم الطالبة للمادة، ثم السعي نحو تعزيزها باستخدام أداة رقمية مناسبة لعلاج الضعف بدافعية ذاتية، وتبسيط المبادئ وتوفير إمكانات التطبيق المتكرر لترسيخ التعلُّم، وهو ما تقدمه ألعاب الفيديو التَّعْليميّة التي تخاطب هذه الحاجات وهذه الأهداف في جو اجتماعي تنافسي، ونظراً لطبيعة مجال تعليم مادة الكيمياء، والذي يمثل أهمية خاصةً كونه يجمع بين إدراك المفاهيم وإتقان المهارات، يُضاف إلى ذلك أنه لم يتم إجراء دراسة في حدود ما اطَّلعت عليه البَاحِثَة تتناول تصمم ألعاب فيديو تعليمية لتحسين تعلم هذه المادة؛ لذا برزت الحاجة إلى دراسة تهدف إلى تصميم لُعْبَة فيديو تعليمية تستهدف مبادئ الكيمياء الأساسيَّة الأكثر تأثيراً على التعلُّم من وجهة نظر مُعَلِّمَات المادة.

*** أسئلةُ البحث**

تتفرع من المشكلة أسئلة البحث التالية:-

١- ما المَعَايير اللازم مراعاتها عند تصميم لُعْبَة فيديو تعليمية لمواد العلوم للمرحلة الثانويَّة من وجهة نظر مُعَلِّمَات المادة؟

٢- ما مدى توافق مواصفات لُعْبَة الفيديو المصمَّمة مع المَعَايير المختارة؟

*** أهدافُ البحث**

يهدفُ هذا البحث إلى:-

١- تحديدِ معاييرَ خاصةٍ لتصميم لُعْبَة فيديو تعليمية لمواد العلوم للمرحلة الثانويَّة.

٢- تقديمِ تصميمِ تعليمي للُعْبَة فيديو تعليمية مقترحة تساعد في تعزيز مبادئ الكيمياء الرئيسية في المَرْحَلَة الثانويَّة.

٣- تقييمِ اللُّعْبَة والتحقُّق من استيفائها للمعايير المختارة من قِبَلِ مختصين في المجال الأكاديمي والتَّعْليم العام.

*** ما يميز هذا البحث**

يعتبر البحث الأول عربيا حسب اطلاع الباحثة في تقديم تصميم تعليمي متكامل للعبة فيديو تعليمية، وتتمثَّل أهميته في مجالين رئيسين: أولهما الأهمية النظرية:-

١- قد يسهم هذا البحث في إثراء المحتوى التربَويّ البحثيّ فيما يتعلق بأهمية ألعاب الفيديو التَّعْليمي، كما أنه قد يقدِّم إطارًا نظريًّا لسد الفجوة البحثية في تصميم الأَلْعَاب التَّعْليميّة، وإلى تحديد معايير تصميم ألعاب الفيديو التَّعْليميّة التي تناسب مجال العلوم عامة والكيمياء خاصة، كما قد يكون هذا البحث نواةً تفتح المجال أمام الباحثين لإعداد دراسات أخرى في مجال ألعاب الفيديو التَّعْليميّة، ويوفر نموذجٍ يمكن استخدامه عند تصميم ألعاب فيديو تعليميةٍ أخرى.

٢- إلى جانب هذا، فإن لهذا البحث أهميةً تطبيقية، تتمثل في الآتي:-

قد يقدِّم هذا البحث وسيلةً تعليميةً فاعلةً (لُعْبَة الفيديو) مناسبةً لدمج التقنية بتعليم العلو، كما قد يقدم أداةٍ للمعلمين تساعد على تعزيز المفاهيم الرئيسة في الكيمياء للطالبات ومساعدة المتعلِّمين في الوصول إلى إتقان مبادئ الكيمياء؛ ما يرفع المستوى التحصيليّ في مواد الكيمياء، إلى جانب ذلك فقد قد تسهمُ اللُّعْبَة في تكوين اتجاهات إيجابية لدى المتعلِّمين تجاه الكيمياء؛ ما يساهم في رفع الدافعية لتعلم المادة.

*** مُصطلَحاتُ البحث**

١- الكيمياء: هو ذلك الفرع من العلوم الذي يهتم بتركيب المادة وتفاعلاتها، والتغيرات التي تحصل لها (Myer, 2003).

التعريفُ الإجرائيُّ: مواد الكيمياء للمرحلة الثانويَّة في المملكة العربية السعوديّة (كيمياء1، كيمياء2، كيمياء3، كيمياء4)، والتي تدرس على خمس حصص أسبوعية لكل مادة، وتستهدف البَاحِثَة في البحث مهارتين أساسيتين، هما: كتابة الصيغ الكيميائيَّة ووزن المعادلات.

٢- ألعاب الفيديو التَّعْليميّة: هي ألعابٌ وأدواتٌ رقميةٌ في تصميم تعليمي يهدف لأكثر من المتعة (Sorenson & Meyer, 2007) .

التعريفُ الإجرائيُّ: هي مجموعة أنشطةٍ منظمةٍ تحكمها قوانين محددة يتفاعل معها المتعلِّم من خلال اللأجهزة المحمولة، صُممت لتحقيق مهارات الكيمياء المقصودة من البحث، وهي مهارات كتابة الصيغ الكيميائيَّة، وذلك عن طريق توظيف استراتيجية الممارسة والتقييم المستمرّ.

٣- نموذج Kapp: نموذج تصميمٍ تعليميّ إرشاديّ مختص بتصميم الأَلْعَاب الإلكترونية التَّعْليميّة (Kapp & Boller, 2017).

التعريفُ الإجرائيُّ: هو النموذج المستخدم لتصميم لُعْبَة الفيديو التَّعْليميّة في هذا البحث، ويتكون من ست مراحل متتابعة، وهي: تحديد الأساس الصحيح- ربط التعلُّم بتصميم الأَلْعَاب- مواءمة النَتَائِج مع أهداف التعلُّم- النموذج الأولي - اختيار اللعب- الإنتاج والتطبيق.

*** حُدودُ البحْث**

الحدودُ المكانيَّةُ: مدينة الرياض.

الحدودُ الزمانيَّةُ: الفصلُ الدراسيُّ الأول من العام الدراسي1442هـ - 2020م.

الحدودُ الموضوعيَّةُ: مهاراتُ كتابة الصيغ الكيميائيَّة ووزن المعادلات.

الحدودُ البشريَّةُ: مُعَلِّمَات الكيمياء للمرحلة الثانوية.

*** منهجُ البحث**

لتحقيق الهدف من البحث، والمتمثل في تصميم لُعْبَة فيديو تعليمية بهدف تحسين تحصيل الطالبات المَرْحَلَة الثانويَّة في مواد الكيمياء وبعد مراجعة الأدبيات السابقة ذات العلاقة؛ اتبعت البَاحِثَة المنهج الوصفيَّ المسحي ومنهج تطوير المنظومات؛ لملاءمتهما طبيعة البحث وأهدافه.

*** مجتمعُ البحث**

يتكون مجتمع البحث من مُعَلِّمَات الكيمياء في المملكة العربية السعوديّة.

*** إجراءاتُ البحث**

تم تنفيذ البحث حسب المراحل التالية:-

١- الاطِّلاع على الأدب التربَويّ والدراسات التي تناولت تصميم ألعاب الفيديو التَّعْليميّة.

٢- إجراء استبانةٍ لمعلمي الكيمياء للمرحلة الثانويَّة؛ لاختيار المهارات الأساسيَّة الممكن استهدافها.

٣- اختيار أحد معايير تصميم ألعاب الفيديو التَّعْليميّة (Stewart, 2015) بالرجوع للأدبيات السابقة، وأبرز النماذج العربية والأجنبية.

٤- إعداد قائمة المَعَايير في صورتها النهائية، بعد اطِّلاع مشرف المشروع عليها.

٥- تصميم لُعْبَة الفيديو التَّعْليميّة باستخدام نموذج Kapp (Kapp & Boller, 2017)، والذي سيتم إفرادها في الفصل الرابع من البحث.

٦- التحقق من استيفاء اللُّعْبَة للمعايير عن طريق عَيِّنة البحث.

٧- مناقشة النتائج واستخلاص الدروس المستفادة أثناء العمل.

*** أدواتُ البحث**

١- نسخةُ اللُّعْبَة المستلمة من المبرمِج، والتي سيتم استعراض التَّصْميم التَّعْليميّ لها في باتباع نموذج Kapp لتصميم ألعاب الفيديو التَّعْليميّة.

٢- معايير ستيوارت لتقييم الأَلْعَاب التَّعْليميّة (Stewart, 2015)، وفي الأسفل وصفٌ تفصيليٌّ لمحاور هذه الاستمارة.

*** مصادرُ جمعِ البيانات**

استخدمت البَاحِثَة مصدرين أساسين لجمع المعلومات الخاصة بالدِّرَاسَة، وهما:-

المصادرُ الثانويَّة: اتجهت البَاحِثَةُ في معالجة الإطار النظريِّ للبحث إلى مصادر البيانات الثانويَّة، والتي تتمثَّل في الكتب والمراجع العربية والأجنبية ذات العلاقة، والدوريات والمقالات والتقارير، والأبحاث والدراسات السابقة التي تناولت موضوع الدِّرَاسَة، والبحث والمطالعة في مواقع الإنترنت المختلفة.

المصادرُ الأوليَّة: لمعالجة الجوانب التحليلية لموضوع البحث؛ لجأت البَاحِثَةُ إلى جمع البيانات الأولية، من خلال الاعتماد على معايير ستيوارت لتقييم الأَلْعَاب التَّعْليميّة (Stewart, 2015)؛ كأداة رئيسة للبحث، وقد استهدفت مُعَلِّمَات الكيمياء للمرحلة الثانوية.

*** أساليبُ المعالجةِ الإحصَائيَّة**

لخدمة أغراض الدِّرَاسَة وتحليل البيانات التي تم جمعُها من خلال أداة الدِّرَاسَة في الجانب الميداني؛ تم استخدام عددٍ من الأساليب الإحصَائيَّة؛ لمعرفة اتجاهات أفراد مجتمع الدِّرَاسَة

حول التساؤلات المطروحة؛ وذلك باستخدام برنامج التحليل الإحصائي للعلوم الاجتماعية (spss)، وقد استخدمت البَاحِثَة التكرارات والنسب المئوية؛ للتعرُّف على وجهة نظر مجتمع الدِّرَاسَة وتحديد استجاباتهن تجاه تقييم اللُّعْبَة والمحاور والأبعاد التي تتضمنها استمارة التقييم.

*** أداةُ التقويم: معايير ستيوارت (Stewart, 2015)**

تحاول هذه الأداة تقييم اللُّعْبَة التَّعْلِيميّة في عدة معايير؛ وضع لها سلم تقويم واضح العبارات، وقد تم ترجمتها تحت إشراف الدكتورة المشرفة على البحث كما في الجدول (1):-

جدول (1) سلالم التقويم لمعايير ستيوارت

عدد النقاط		4	3	2	1
اختيارات لونية:					
علاقة محتوى اللعبة بأهداف التعلم		هناك ارتباط واضح بين محتوى اللعبة وأهداف التعلم المرغوبة في جميع أجزاء اللعبة	هناك ارتباط بين محتوى اللعبة وأهداف التعلم في معظم أجزاء اللعبة، لكن يقصها بعض المفاهيم أو أصبح بعضها بدون ضابط.	تشارك اللعبة مع أهداف التعلم بطريقة أولية.	هناك علاقة ضعيفة بين محتوى اللعبة وأهداف التعلم.
خصائص حل المشكلات		تقدم اللعبة تدريج جيد للمشكلة، لكن والمشكلات تقربها متشابهة في مستوى الصعوبة، لكن النهاج غير متدرجة في الصعوبة، لا يوفر سيناريوهات متعددة حسب اختيار المستخدم.	تقدم اللعبة تدريج جيد للمشكلة، النهاج والمشكلات تقربها متشابهة في مستوى الصعوبة، لكن لنوع مختلف من المحتوى، ويوفر سيناريوهات متعددة حسب اختيار المستخدم.	هناك مشكلات مختلفة يمكن حلها في اللعبة رابط بين النهاج، لكنكم اللاعب في السيناريو عند أقل مستوى.	المشكلات والنهاج لا تتطلب أكثر من مستوى التذكر. لا يمكن قيد المستويات والصعوبة.
دمج الفرقة لتحتوى اللعبة	التحتوى الفرقي	التحتوى مدمج بالكعبة كما يفعل اللاعب يعتمد على الفرقة والمهارة التي استهدفها اللعبة.	التحتوى مدمج بالكعبة كما يفعل اللاعب يعتمد أحيانا على الفرقة والمهارة التي استهدفها اللعبة.	التحتوى مدمج بالكعبة كما يفعل اللاعب، هناك ارتباط ضعيف بين الفرقة السابقة والمفاهيم الجديدة.	يقتصر التحتوى على المهارة.
	مهارات التفكير	يضطر اللاعب لربط باستخدام مهارات التفكير بين المعارف السابقة والجديدة ليتقدم في اللعبة.	يطلب اللعب بعض مهارات التفكير لكن تعلم الفرقة يتم على شكل وحدات منفصلة. الربط ضعيف بين المفاهيم والواقع في اللعبة.	ليس هناك فرصة لاستخدام مهارات التفكير.	ليس هناك فرصة لاستخدام مهارات التفكير.
التغذية الراجعة والإرشادات		يتم تقديم التغذية الراجعة التي تدعم نماذج اللاعب في اللعبة في الوقت المناسب كوحدات معدودة	يتم تقديم التغذية الراجعة التي تدعم نماذج اللاعب في اللعبة في الوقت المناسب لكن بكميات أكثر من اللازم	لا يتم تقديم التغذية الراجعة التي تدعم نماذج اللاعب في اللعبة في الوقت المناسب، بل بعد إجابات متأخرة.	التقديم التغذية الراجعة على صحيح/ غير صحيح.
اختيارات خاصة بالتعلم:					
علاقة محتوى اللعبة المعرفي بطريقة التحكم في اللعبة ومستوى قدرة الطلاب		كل ما يلي ملائم لتعبير ومستويات قدرة الطلاب: - المعرفة السابقة والجديدة والمفاهيم الجديدة في اللعبة. - المستوى اللغوي وكمية النصوص. - أدوات تحكم اللعبة.	هناك بعض التحفظات بخصوص ملاءمة أحد النقاط التالية مع توفر البدائل التي تقترحها للتعلم: - المعرفة السابقة والجديدة والمفاهيم الجديدة في اللعبة. - المستوى اللغوي وكمية النصوص. - أدوات تحكم اللعبة.	هناك بعض التحفظات بخصوص ملاءمة أحد النقاط التالية، مع عدم توفر البدائل التي تقترحها للتعلم: - المعرفة السابقة والجديدة والمفاهيم الجديدة في اللعبة. - المستوى اللغوي وكمية النصوص. - أدوات تحكم اللعبة.	هناك بعض التحفظات بخصوص ملاءمة جميع النقاط التالية، وإن توافرت البدائل فربما يأثر اللعب أو يطلب وقت لعلم الطول لتعلمات لمفاتح للتعلم: - المعرفة السابقة والجديدة والمفاهيم الجديدة في اللعبة. - المستوى اللغوي وكمية النصوص. - أدوات تحكم اللعبة.
سهولة الاستخدام		يسهل فهم اللعبة، والتعلب وقت قصير للمتعلم والتعلم لإتقانها.	زمنا تطلب اللعبة بعض الممارسة، واستغرق وقتا للمتعلم والتعلم لتواتمر في استخدامها.	تطلب اللعبة كمية كبيرة من الإرشادات ليتمكن المتعلم من التعلم، وربما لمفاتح للاستخدام للمدرج لفهم طريقة التحكم باللعبة وقوانينها.	يصعب فهم اللعبة، والتحكم صعب ومعقد، ويتطلب كمية كبيرة من الإرشادات والأدلة.
التشاركية		تصميم اللعبة يمكن عدة لاعبين من المشاركة بسهولة للتمكن من حل المشكلات والنهاج خلال مختلف مستويات اللعبة.	تصميم اللعبة يمكن عدة لاعبين من المشاركة على المشكلات والنهاج في بعض مستويات اللعب.	تصميم اللعبة يمكن المشاركة بين اثنين من اللاعبين فقط في وقت واحد. توفر مختلفة للمشاركة محدودة في مستويات محددة من اللعبة.	تصميم اللعبة يوفر فرصة ضعيفة للمشاركة.
انغماس الطلاب في اللعبة		توفر اللعبة ما يلي بشكل مناسب: - التحدي بدون إحباط للمتعلمين لغة المتعلمين المستهدفة. - أهداف واضحة للاعب. - تعطي دورا للشخصية اللاعب وتمكنها من التمو. - جذابة بصريا وصوتيا.	توفر اللعبة ثلاثة مما يلي بشكل مناسب: - التحدي بدون إحباط للمتعلمين لغة المتعلمين المستهدفة. - أهداف واضحة للاعب. - تعطي دورا للشخصية اللاعب وتمكنها من التمو. - جذابة بصريا وصوتيا.	توفر اللعبة اثنان مما يلي بشكل مناسب: - التحدي بدون إحباط للمتعلمين لغة المتعلمين المستهدفة. - أهداف واضحة للاعب. - تعطي دورا للشخصية اللاعب وتمكنها من التمو. - جذابة بصريا وصوتيا.	توفر اللعبة أحد النقاط التالية بشكل مناسب: - التحدي بدون إحباط للمتعلمين لغة المتعلمين المستهدفة. - أهداف واضحة للاعب. - تعطي دورا للشخصية اللاعب وتمكنها من التمو. - جذابة بصريا وصوتيا.

وقد تم تحويل الاستمارة لصيغة الكترونية للتغلب على صعوبة التواصل الشخصي في ظل جائحة كورونا.

*** صدقُ أداةِ البحثِ**

لم يورد المرجع معلومات كافية للتعرُّف على مدى صدق معايير ستيوارت لتقييم الأَلْعَاب التَّعْلِيميّة (Stewart, 2015) في قياس ما وضعت لقياسه؛ لكن بناء على خبرة الباحثة في تعليم الكيمياء تقييمها لوسائل التعليم المختلفة، وبعد عرضها على الدكتورة المشرفة للاستشارة والتوجيه والتحقُّق من مناسبة تطبيقها في البيئة السعوديّة، ومناسبة تطبيقها على مُعَلِّمَات الكيمياء، تبينت مناسبة تطبيق معايير ستيوارت لتقييم الأَلْعَاب التَّعْلِيميّة (Stewart, 2015) في البيئة السعوديّة ومناسبتها لمجتمع الدِّرَاسَة.

*** التَّصْمِيمُ التَّعْلِيميّ بناء على نموذج Kappلتصميم الأَلْعَاب التَّعْلِيميّة**

أولا: تحديدُ الأساس الصحيح للُعْبَة التَّعْلِيميّة

تحديدُ الاحتياج المؤسسيّ: تسعى المؤسسةُ التَّعْلِيميّة في المملكة إلى مشاركة قطاعات الدولة المختلفة والمساهمة في برنامج التحول الوطني 2030 (وزارة التعليم، 2020)، وذلك ببناء مبادرات تعليمية وتربويَّة وإدارية مختلفة لمواجهة التحديات التي تعيقها عن تحقيق هدفها في تجويد المخرجات التَّعْلِيميّة، وسيكون هذا البحث أحد المبادرات التي تسعى لتوفير أداة تقنية حديثة تحل إحدى المشكلات التي يواجهها المُعلِّم والمتعلِّم في مادة الكيمياء وهي ضيق الوقت عن التدريب والممارسة والتي تشكل حجر الأساس لتكوين المهارات.

تحديدُ الهدف التَّعْلِيميّ: لتحديد الهدف المعرفي الذي يمكن أن يحسن من أداء المتعلمين في الكيمياء؛ قامت البَاحِثَة بتصميم استبانة موجَّهة لمُعَلِّمَات الكيمياء للمرحلة الثانويَّة لاستقصاء

ذلك مع الأخذ في الاعتبار خبرتها في تدريس الكيمياء لأكثر من عشر سنوات، وخلصت النَتَائج إلى أن كتابة الصيغ الكيميائيَّة من أهم المهارات الأساسيَّة التي يستطيع الطالب بإتقانها تحسينَ إدراكه لتركيب المادة الكيميائيَّة، ثم وزن المعادلات الكيميائيَّة بشكلٍ صحيح، والتعامل مع الحسابات الكيميائيَّة بشكل أفضل.

تحليلُ الفئة المستهدفة: يمكن تلخيص الكثير من معلومات الفئة المستهدفة الأولية في الجدول (2):-

جدول (2) تحليل الفئة المستهدفة

شخصية اللاعب (محمد- نجلاء)	التحدي: تحسين التعلُّم في مادة الكيمياء
	الحافز: يخطط للانضمام للمسار العلميّ (يحتوي المسار العلميّ على 3 مواد كيمياء، إلى جانب أن الكيمياء جزء أساسي من الاختبار التحصيلي للطالب السعوديّ.
المعلومات الشخصية	مواطن سعودي- العمر: 15-16 عام- طالب في الصف الأول ثانوي (أو الثالث متوسط).
الخبرات السابقة:	سبق أن تعرف المتعلِّم على تركيب الذرَّات والفرق بين العُنصُر والمُرَكَّب وبين الذرة والجزيء، واطَّلع على الجدول الدوري وتعرف على الرموز التي يحتوي عليها، كما أنه مدرك لدلالات الصيغة الجزيئية وأنها ترمز لنوع وعدد الذرَّات في الجزيء، وحاول كتابة صيغ بعض المُرَكَّبات الكيميائيَّة ويزن بعض المعادلات، لكنه لا يحفظ رموز العناصر.
يوم في حياته:	يبدأ اليوم الدراسي للمتعلِّم في السعوديَّة عادة من الساعة السابعة حتى الساعة الثانية تقريبًا، يعود بعدها للمنزل للراحة وأداء التكاليف المدرسية، لكن طلاب الفئة المستهدفة ليس لديهم تكاليف أو مشاريع شديدة التعقيد.
الأجهزة والألْعَاب	يشكل ممارسة وتحميل الألْعَاب أو الأفلام والموسيقى نشاطًا أساسيًا ل36% من الإناث و38% من الذكور السعوديّين من 15- 35 عامًا؛ ما يجعل اللُّعْبَة وسيلة مناسبة لشريحة كبيرة من الفئة المستهدفة، وبخاصة لتوفر الأجهزة الذكية مما يجعل من استخدامها الخيار المنطقيّ خاصة للطالب السعوديّ بين15-19 سنة الذي يصل نسبة امتلاكه لجهاز ذكيٍّ في

	آخر إحصائية لهيئة الإحصاء السعوديّة إلى:86% (2019)، أي أنه قادر على التعامل مع التطبيقات بكل أريحية، لكن يجب الأخذ في الاعتبار أن هذه البيانات أخذت من آخر إحصائية أجرتها هيئة الإحصاء في مجال التَّعْليم والتدريب، ومن المسلَّم به تغير هذه الأعداد للأعلى بعد جائحة كورونا.

*** القيودُ والعوائق**

يواجه المصمم التعليمي عند تصميم لعبة فيديو تعليمية لهذه الفئة عدة قيود يجب أن يراعيها ليتلافى المشكلات بعد التشغيل، ومن أهم هذه القيود والعوائق:-

١- قيود عامة: كمحدودية أعداد الأجهزة المتوفرة في مصادر المدارس وعدم كفايتها لأعداد الطلاب، كما أن والوقت المتاح لاستخدامها غير كاف لاكتساب المهارة، وفي نفس الوقت فهناك قيود المؤسسية فلا يسمح للطلاب في السعوديّة بإحضار الأجهزة للمدرسة لذلك يجب استخدام اللعبة في المترل، وهنا نواجه قيود محدودية وقتُ الفراغ، فالوقتُ المتاح للعب متقطع؛ لذلك يجب أن تكون المهام قصيرة، إلى جانب أن سهولة الوصول للأجهزة الذكية وقلة تكاليفها يجعلها خيارا أفضل لتصميم اللعبة، لكن من جانب آخر نواجه بعض القيود التقنية فلا يمكن تصميم اللُّعْبَة؛ كموقع إلكتروني؛ لكثرة حركة المرور والانتقالات في اللُّعْبَة، لذا؛ فمن الأنسب تصميمها على شكل تطبيق يتم تحميله من متاجر التطبيقات لسهولة الوصول سواء في الصف أو غرفة المصادر أو المترل أو أثناء التنقل، كما أن توفر الأجهزة النقالة لدى المتعلِّمين أكبر من توافر أجهزة الحاسب.

٢- قيودٌ ناشئةٌ عن الفئة المستهدفة: لهذه المَرْحَلَة العمرية (المراهقة الوسطى) خصائص نفسية وجسدية تلزم مراعاتها عند تصميم لعبة خاصة لها، فالمتعلم يميل إلى إظهار المسؤوليَّة الاجتماعيَّة والتواصل مع الأقران (زهران، 1986)؛ وهو ما يجعل إتاحة التعاونيَّة وتكوين الفرق وغرف النقاش أمرًا معينًا على التعلم، كما تزيد سرعة وقت الرجع لديه في هذه المَرْحَلَة، ووقت الرجع هو الوقت الذي يمضي بين المثير والاستجابة له (زهران، 1986) ؛ أي إن استجابة المتعلِّم ستكون سريعة والتناسق البصري الجسدي في قمته؛ لذا فمن المُرضي لهم إتاحة استخدام هذه السرعة في التعلُّم عن طريق اختيار آلية لعب تعتمد على سرعة الاستجابة؛ مثل آلية المطابقة.

كما يجب أيضًا إضافة بعض الإثراءات والمعلومات التي قد تعمل كحافز لتنمية الميول والاهتمامات التي من الممكن أن تثير اهتمام المتعلِّم وتوجِّهه نحو المجال المناسب مهنيًا أو في الدِّرَاسَة الجامعية (زهران، 1986)، ولا يجب إهمال جعل اللُّعْبَة تحمل له إنجازًا مرضيًا في متناول معقول لقدراته الجسدية والفكرية، فلا تكون سهلة لا قيمة لها ولا صعبة لدرجة الإحباط، فقد يكون الطموح لدى المتعلِّم عاليًا في هذه المَرْحَلَة؛ ما يؤدي إلى عدم قدرته على الارتقاء لمستوى طموحه؛ ما يسبب له الإحباط، أو أن تكون نظرته لذاته متدنية فلا يحمل طموحًا بالإنجاز (زهران، 1986).

من جانب آخر يجب أن تكون بيئة اللعب ومحتواه ومساره مرتبطة بالكيمياء بشكل مشوق؛ لتكون ذات معنى للمتعلِّم وتحفِّزه للعب، وأن يكون التحفيز اللغوي ملائمًا للمتعلِّم ويعبر عن مستوى إتقانه للمهارة، كما أن استخدام تقنية ملائمة لحاجاته وإمكاناته لتصميم اللُّعْبَة، فالتعامل مع شاشة اللمس أثناء اللعب يشكل سلوكًا فطريًا لدى متعلِّمي الجيل الرقمي، وذلك ما يمكن أن يجعله أداةً فاعلة في تعلُّمه، ويبرر اختيار البَاحِثَة للُعْبَة الفيديو التَّعْليميّة أن تكون على شكل تطبيق، كما يفترض مراعاة ارتباط المتعلِّم باللُّعْبَة ثقافيًا (localization)؛ سواء بمراعاة تصميم الرسوم والملابس والأسماء واستعمالات المركبات المألوفة لديه، أو باستخدام اللغة العربية؛ كونها اللغة الأولى للفئة المستهدفة.

*** تحديدُ أهداف التعلُّم**

يمكن صياغة أهداف التعلُّم لهذه اللُّعْبَة كما في الجدول التالي (3) وعلى أساسِ الهدف ومستواه، يمكن اختيار استراتيجية اللعب المناسبة لتحقيقه:-

جدول (3) أهداف التعلم

الهدف	المستوى (مستويات بلوم)	الاستراتيجيات الممكنة
حفظ رموز العناصر الأكثر استخداما	مستوى الحفظ	أسئلة قصيرة- المطابقة
كتابة صيغ الجزيئات (بمستويات مختلفة التعقيد).	مستوى التطبيق	مشكلات في سياق السيناريو- مطابقة- لعب الأدوار- المحاكاة- قرارات معتمدة على السيناريو
التمييز بين عدد الذرات وعدد الجزيئات.	مستوى التحليل	الألْعَاب الاستراتيجية

وبذلك، ستستهدف اللُّعْبَة عدة مستويات من هرم بلوم لتعزز الإدراك العام للمعرفة؛ لتساعد في تكوين الاتجاهات العلميّة وتحويل الحقائق المجردة إلى مفاهيم راسخة، ويرافق ذلك محتوى علميّ داعم يشمل استخدامات كل من المواد والمُرَكَّبات المذكورة في (اللُّعْبَة ب)، بعد تدقيق المحتوى

علميًّا بالتعاون مع قسم الكيمياء بالجامعة (د. سهام الطريري).

ثانيًا: الربطُ بين التعلُّم وتصميم الألْعَاب

١- هدفُ اللُّعْبَة: ترميمُ مختبرٍ قديم، ففي هذه المَرْحَلَة العمرية يميل المتعلِّم لاستعمال النقود والقيام بعمليات الشراء حسب اختياره وتفضيله (زهران، 1986).

٢- **اختيارُ آلية اللعب الأساسيَّة:** لا يمكن لأحد الآليات تحقيق أهداف التعلُّم المحددة جميعا؛ لذلك يمكن استخدام آليتي لعب، أي لعبتين تمتزج بسلاسة في بيئة اللعب:

٣- المطابقة: ستكون مناسبة في حفظ رموز العناصر الكيميائيَّة إلى جانب استمتاع المتعلِّم باستخدام سرعته في الاستجابة لكسب المزيد من المال (لُعْبَة أ).

٤- حلُّ المشكلات: وهي آلية مناسبة لمهارة التحليل والتطبيق، عن طريق محاكاة تركيب الجزيئات بمعرفة صيغها الكيميائيَّة (اللُّعْبَة ب).

٥- ملاءمةُ آليات اللعب باحتياجات التعلُّم: وذلك عن طريق وضع القوانين بشكلٍ يلائم خصائص المتعلِّم، فبساطة قوانين اللعب يجعلها مناسبة لفئات أكبر من القدرات والاهتمامات لدى المتعلِّمين عن طريق: إدراج أيقونة القوانين، واشتراط إكمال اللُّعْبَة الإرشادية في بداية كل مستوى للتعريف بقوانين اللُّعْبَة، كما يُشترط على اللاعب جمع المال عن طريق اللُّعْبَة أ؛ ليتمكن من شراء المواد اللازمة للعب اللُّعْبَة ب. ويكتسب اللاعب نقاط الخبرة التي يستطيع عن طريقها التقدُّم في المستويات عن طريق اللُّعْبَة ب، وذلك عن طريق حل مشكلات مصاغة في مهام قصيرة عبارة عن تكوين مركبات تتدرج في الصعوبة حسب المستوى، مع توفر وسيلة المساعدة (مجموعات النقاش في الفريق). وتكون التغذية الراجعة مباشرة في اللعبتين في حال الإجابة الصحيحة والخطأ؛ لتعزز المفهوم في حال الإجابة الصحيحة، وتتيح الفرصة للتعويض وتصحيح المفهوم في حال الإجابة الخطأ.

*** عناصرُ اللعب**

عند تصميم لعبة تعليمية يجب مراغاة عناصر اللعب، لضمان انغماس المتعلم فيها بشكل جيد، مما يحسن فرص تعلمه أثناء اللعب، ومن أهمها:-

١- الصراعُ: يكون الصراع في اللُّعْبَة أ مع الوقت، أما في اللُّعْبَة ب فلا يوجد وقت بل الصراع مرتبط بحل المشكلة وإنتاج المُرَكَّب المطلوب، مع الحاجة إلى المال لتطوير الأجهزة وشراء المواد اللازمة للعب.

٢- النمطُ والمفهومُ العام: علمي يرتبط بالكيمياء والمختبر والأدوات؛ لربط اللُّعْبَة بالمحتوى بصريًّا.

٣- التنافسيَّة والتعاونيَّة: تتمثل التنافسية في قوائم النقاط بين اللاعبين والفرق، لكن في نفس الوقت هناك تعاونية داخل الفريق لرفع درجاته.

٤- الاستراتيجيةُ والاختياراتُ: يستطيع اللاعب اختيار المهمة التي يرغب في تنفيذها ضمن مجموعة محدودةٍ من المهام من اللعبتين، كما أن هناك اختياراً عشوائيًّا للمهمة داخل كل مستوى في اللعبتين ضمن المحتوى المحدد له.

٥- العُنصُرُ البصريّ (الجمالية): مراعاة تمايز الألوان وتدرج نصوعها مع تقدم المستويات، والاستعانة برسوم ثلاثية الأبعاد لتعزيز خبرة اللعب.

٦- القصة: شابٌّ عائد من دراسته للكيمياء في الخارج إلى مختبر جده القديم ليجده باليًا محطمًا، فيقرر تجديده وإصلاحه، وللحصول على المال اللازم يقوم بمجموعةٍ من المهام.

٧- الموارِدُ: المال الذي يستطيع عن طريقه شراء المواد التي يحتاجها من متجر اللعبة، وتطوير الأجهزة والمعدات في المختبر، والذي يكتسب عن طريق اللعب.

٨- الوقتُ: يكون محدودًا في اللُّعْبَة؛ أ لتمكين اللاعب من استخدام مهارته وسرعته في الاستجابة، ومفتوحًا في اللُّعْبَة ب؛ لتقليل التوتر أثناء حل المشكلة.

٩- المستوياتُ: تتدرَّج المستويات في اللُّعْبَة أ في عناصر الجدول الدوري من الأكثر شيوعًا إلى الأقل شيوعًا، أما في اللُّعْبَة ب فإن التدرُّج يكون في مستوى تعقيد المُرَكَّبات لتمكين اللاعب من الانتقال لمستويات أعلى بعد إتقان آلية حل المشكلة باستخدام الخبرات التي اكتسبها أثناء لعب المستويات الأقل (منطقة النمو القريبة لفايجوتسكي)، وتتكون اللُّعْبَة من ستة مستويات تعدُّ إحدى طرق التحفيز على التعلُّم إلى جانب كونها دليلا على التقدم في المهارة، ويوضح الجدول (4) تخطيط مستويات اللعب في اللعبة أ، والجدول (5) مستويات اللعبة للعبة ب

جدول (4) مستويات اللعب في اللعبة أ

المستوى	اسم المستوى	العناصر المستخدمة
الأول	زائر مختبر	عناصر الدورة الأولى بالإضافة للغازات الخاملة
الثاني	مساعد مختبر	عناصر الدورة الأولى والثانية بالإضافة للغازات الخاملة
الثالث	فني مختبر	عناصر الدورة الأولى والثانية والثالثة بالإضافة للغازات الخاملة
الرابع	باحث	
الخامس	باحث رئيسي	إدخال العناصر الانتقالية مع العناصر السابقة
السادس	مدير مختبر	

جدول (5) مستويات اللعب في اللعبة ب

المستوى	اسم المستوى	المُرَكَّبات المطلوبة
الأول	زائر مختبر	جزيئات ثنائية من عنصر واحد: أكسجين، هيدروجين، نيتروجين، الهالوجينات
الثاني	مساعد مختبر	جزيئات ثنائية من عنصرين بإعطاء اللاعب الصيغة اللفظية أوالرمزية
الثالث	فني مختبر	
الرابع	باحث	جزيئات ثلاثية من عنصرين بإعطاء اللاعب الصيغة اللفظية والرمزية
الخامس	باحث رئيسي	جزيئات من ثلاثة عناصر بالصيغة اللفظية أوالرمزية
السادس	مدير مختبر	جزيئات من ثلاثة أو أربعة عناصر بالصيغة اللفظية والرمزية

ثالثًا: مواءمةُ النَتائِج بأهداف التعلُّم

النقاط هي الدليل الملموس لإحراز التعلُّم والتغذية الراجعة المباشرة له، وفي هذه اللُّعْبَة سيتم استخدام نوعين من النقاط ليدل على التقدم:-

١- المالُ: تستخدم كمصدر رئيسٍ في اللُّعْبَة للشراء، ويُعدُّ اكتسابه دليلًا على تحقيق الهدف التَّعْليميّ الأول (حفظ رموز العناصر الأكثر استخدامًا).

٢- نقاط الخبرة: يكسبها المتعلِّم من اللُّعْبَة ب للتحكم في مستوى التعقيد للمحتوى، فهي تُعدُّ المقياس الرئيس للتقدُّم في المهارات المستهدفة، وتحقيق الأهداف التَّعْليميّة، الثاني: (كتابة صيغ الجزيئات)، والثالث: (التمييز بين عدد الذرَّات وعدد الجزيئات).

المستوى	اسم المستوى	المُرَكَّبات المطلوبة
الأول	زائر مختبر	جزيئات ثنائية من عنصر واحد: أكسجين، هيدروجين، نيتروجين، الهالوجينات
الثاني	مساعد مختبر	جزيئات ثنائية من عنصرين بإعطاء اللاعب الصيغة اللفظية أوالرمزية
الثالث	فني مختبر	
الرابع	باحث	جزيئات ثلاثية من عنصرين بإعطاء اللاعب الصيغة اللفظية والرمزية
الخامس	باحث رئيسي	جزيئات من ثلاثة عناصر بالصيغة اللفظية أوالرمزية
السادس	مدير مختبر	جزيئات من ثلاثة أو أربعة عناصر بالصيغة اللفظية والرمزية

كما أن هناك شاراتٍ يحصل عليها المتعلِّمُ؛ كدليلٍ على جودة الأداء وإتقان المحتوى بتميُّز وتُسمَّى بأسماء أبرز علماء المجال الكيميائي، إلى جانب الإنجازات والشارات التي سيحصل عليها؛ كتعزيزٍ على الاستمرارية والإتمام، وهو ما يوضحه جدول (6) بالتفصيل.

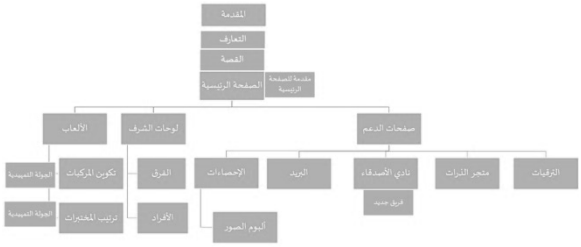
جدول (6) توزيع نقاط اللعب

	النشاط	النقاط المالية	نقاط الخبرة	الإنجاز المرتبط	الشارة المرتبطة
اللُّعْبَة أ	ذرة صحيحة	4		1000 ذرة	ابن حيان
	خطأ التصنيف	2-			
	إنهاء مختبر	مجموع النقاط للذرات	5	إتمام 25 مختبر إتمام50 مختبر	
اللُّعْبَة ب	مركب صحيح	ضعف تكلفة الذرّات المستخدمة	2 للمجموعة 1 5 للمجموعة2 10 للمجموعة3 15 للمجموعة4 25 للمجموعة 5	10 جزيئات 100 جزيء	الرازي لافوازيه
	مركب خطأ	- تكلفة الذرّات			

	التطوير	حسب نوع التطوير	5	الأجهزة تامة التطوير	

رابعًا: بناءُ النموذج الأوليّ

في البداية، تم بناء تصوُّرٍ أولي لتدفق اللُّعْبَة المفترض كما في الشكل (3)، ومن ثم تصور الصفحات ومكوناتها لتكوين فكرةٍ عن احتياجات اللعب وعن التوزيع المكاني لأجزاء اللُّعْبَة.



شكل (3) تدفق اللعبة

وبناء على ذلك؛ تم تصميم نموذج ورقيٍّ أوليٍّ بتصوُّر عام عن آلية اللُّعْبَة أ، واللُّعْبَة ب، ثم تجربتها؛ للتعرُّف على المشكلات؛ للتمكن من صياغة القوانين بطريقة واضحة شاملة لأهم ما يجب معرفته في البداية (المقدمة الإرشادية – القانون)، بعد ذلك تم تصميم الواجهة أوليًّا وتوزيع عناصر اللعب وإعدادات الشاشة المختلفة بالحجم الحقيقيّ على الورق.

خامسًا: اختبار اللعب باستخدام النموذج الأوليّ

اختبرت البَاحِثَةُ خبرة اللعب باستخدام النموذج الورقي؛ للتأكد من اتزان عناصر المتعة والتعلُّم وتحقق معايير التقويم المختارة على ثلاث مراحل، أولا بنفسها؛ لاستكشاف الأخطاء، ثم عن طريق المحيطين؛ لأخذ التغذية الراجعة عن خبرة اللعب والتَّصْميم المرئي، ثم اختبرت اللعب على فردين من الفئة المستهدفة (من العائلة لظروف الحجر الصحي أثناء جائحة الكورونا)، وتم جمع التغذية الراجعة وتنظيمها لتعديل التَّصْميم والآليات.

سادسًا: الإنتاجُ والتطبيقُ

تم جمعُ النماذج للتصميم الأولي والقصة والبيانات لمختلف المستويات ومجموعات المُرَكَّبات في ملف pdf (مرفق)؛ لتقديم فكرة كاملة عن اللُّعْبَة للمبرمج، ثم بدأت رحلة البحث عن مبرمجٍ يمتلك الخبرة المطلوبة وفي حدود الميزانية الموضوعة (20000 ريال).

*** نتائج البحث**

يهدف البحث إلى تصميم لعبة فيديو تعليمية، وقد سبق إفراد تصميمها التعليمي، وبعد تنفيذ اللعبة تم عرضها على مجتمع الدراسة المكون من معلمات الكيمياء لتقييمها عن طريق معايير ستيوارت لتقييم ألعاب الفيديو (Stewart, 2015)، وسيتم في هنا عرض وتحليل البيانات للتحقق من مدى توافق اللعبة مع هذه المعايير.

ولتحقيق هذه الأهداف حاولت الباحثة للإجابة عن تساؤلات البحث كما يلي:-

للإجابة على سؤال البحث الأول: ما المَعَايير اللازم مراعاتها عند تصميم لُعْبَة فيديو تعليمية لمواد العلوم للمرحلة الثانويَّة؟ وتحقيق هدف الدِّرَاسَة الأول: تحديد معايير خاصة لتصميم لُعْبَة فيديو تعليمية لمواد العلوم للمرحلة الثانويَّة.؛ بعد الرجوع للأدبيات العلميّة اختارت البَاحِثَة نموذج ستيورات (Stewart, 2015) لتقييم ألعاب الفيديو التَّعْليميّة، لشموليتها وملاءمة أسلوبها ومحاورها لفئة التقييم المستهدفة.

وللإجابة على السؤال الثاني: ما مدى توافق مواصفات لُعْبَة الفيديو المصممة مع المَعَايير المختارة؟ قامت البَاحِثَة في هذا

الفصل بعرض وتحليل بيانات الدِّرَاسَة ومناقشة نتائج استمارة التقييم؛ لتحقيق هدف البحث الثالث الذي تمثل في التعرُّف على مدى توافق مواصفات لُعْبَة الفيديو المصمَّمة مع المَعَايير المختارة.

أولاً: تحليلُ نتائجِ المعلوماتِ الشخصية للمُعَلِّمَات

١- سنواتُ الخبرة

جدول (7) توزيع عينة الدراسة وفقا لسنوات الخبرة

سنوات الخبرة	التكرارات	النسبة
أقل من 5 سنوات	2	13.3
من 5-10 سنوات	2	13.3
من 10-15 سنة	6	40.0
أكثر من 15 سنة	5	33.3
المجموع	**15**	**٪100**

من خلال استعراض النَتَائِج الموضَّحَة بالجدول (7) يتبين أن (40%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة سنوات خبرتهن تتراوح ما بين (10-15) سنة، في حين وجد أن (33.3%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة سنوات خبرتهن (أكثر من 15 سنة)، وأخيراً تساوت نسبة مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة أصحاب سنوات الخبرة (أقل من 5 سنوات)، مع نسبة مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة أصحاب سنوات الخبرة (من 5 -10 سنوات) وذلك بنسبة (13.3%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة لكلٍّ منهما. والشكل (5-1) يوضِّح توزيع عَيِّنة الدِّرَاسَة وفق سنوات الخبرة.

الزمن المستغرَق لاختبار اللُّعْبَة

جدول (8) توزيع عينة الدراسة وفقا للزمن المستغرق لاختبار اللعبة

الزمن المستغرَق لاختبار اللُّعْبَة	التكرارات	النسبة
5 دقائق	8	53.3
10 دقائق	5	33.3
ربع ساعة	2	13.3
المجموع	**15**	**٪100**

تُشيرُ النَتَائِج الموضَّحَة بالجدول (8) توزيع عَيِّنة الدِّرَاسَة وفق متغير الزمن المستغرَق لاختبار اللُّعْبَة إلى أن (53.3%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة يرين أن الزمن المستغرَق لاختبار اللُّعْبَة (5 دقائق)، بينما لم يقض أكثر من ربع ساعة لاختبار اللعبة سوى (13.3%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة.

ثانيًا: تحليلُ النَتَائِج المتعلقةِ بسؤالِ البحثِ الثاني: ما مدى توافق مواصفات لُعْبَة الفيديو المصممة مع المَعَايير المختارة؟

للإجابة على هذا السؤال؛ قامت البَاحِثَة بحساب التكرارات والنسب المئوية لكل سؤال من الأسئلة المتعلقة بالاعتبارات التربويَّة، والاعتبارات الخاصة بالمتعلِّم، حيث جاءت النَتَائِج على النحو التالي:-

المحور الأول: الاعتبارات التربويَّة

جدول (9) معايير الاعتبارات التربوية

العبارات	التكرار والنسب المئوية	4 نقاط	3نقاط	نقطتان	نقطة	الانحراف المعياري
علاقة محتوى اللُّعْبَة بأهداف التعلُّم	ك	13	2	0	0	**0.352**
	٪	86.7	13.3			
خصائص حل المشكلات	ك	9	3	3	0	**0.507**
	٪		20.0	20.0		
ملاءمة المحتوى العلمية بمحتوى اللعبة عند الدمج	ك	13	1	1	0	**0.561**
	٪	86.7	6.7	6.7		
مهارات التفكير التي يستخدمها المتعلّم لكي يتقدّم في اللُّعْبَة	ك	11	2	1	1	**0.737**
	٪	73.3	13.3	6.7	6.7	
التغذيةُ الراجعةُ والإرشادات في اللُّعْبَة	ك	13	2	0	0	**0.352**
	٪	86.7	13.3			

من خلال استعراض النَتَائِج الموضَّحَة بالجدول (9) يتبين أن الغالبية العظمى من مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة (86.7%)، يرين أن هناك ارتباط واضح بين محتوى اللُّعْبَة وأهداف التعلُّم المرغوبة في جميع أجزاء اللُّعْبَة حيث بلغت نسبتهم في المقابل، ووجدت نفس النسبة من العينة ملاءمة المحتوى العلمي بمحتوى اللعبة عند الدمج وملاءمة التغذية الراجعة والإرشادات في اللعبة.

كما تُشيرُ النَتَائِج إلى أن (73.3%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة يرين ضرورة استخدام مهارات التفكير والربط بين المعارف السابقة والحديثة للتقدم في اللُّعْبَة، وتنوعت آراء بقية العينة بين الخيارات الأخرى، وأخيرا تشير النتائج إلى أن (60%) من مفردات عينة الدراسة يرين بأن اللُّعْبَة تقدم تدرجًا جيدًا للمشكلة تمكِّن المتعلِّم من الوصول إلى تحديات أصعب، كما أن المهام والمشكلات على شكل مستويات من مبتدئ لمتقدم، وتوفر سيناريوهات متعددة حسب اختيار المستخدم، في حين تساوت نسبة أفراد عَيِّنة الدِّرَاسَة اللاتي يرين أن اللُّعْبَة تقدم تدرج جيد للمشكلة لكن لمحتوى مختلف من المحتوى، واللاتي يرين أن المهام والمشكلات تقريبا متشابهة في مستوى الصعوبة وعدم وجود رابط بين المهام، وضعف تحكم اللاعب في السيناريو، وذلك بنسبة (20%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة لكلٍّ منهما.

المحور الثاني: اعتباراتٌ خاصةٌ بالمُتعلِّم

جدول (10) معايير الاعتبارات الخاصة بالمتعلم

العبارات	التكرار والنسب المئوية	4 نقاط	3نقاط	نقطتان	نقطة	الانحراف المعياري
ما مدى ارتباط المحتوى المعرفي باللُّعْبَة في كل مما يلي: المعرفة السابقة، والجديدة، والمفاهيم الجديدة في اللُّعْبَة- المستوى اللغوي وكمية النصوص - أدوات تحكم اللُّعْبَة	ك	13	1	1	0	**0.414**
	٪	86.7	6.7	6.7		
سهولة الاستخدام	ك	12	2	1	0	**0.594**
	٪	80.0	13.3	6.7		
التشاركيّة	ك	11	2	1	1	**0.737**
	٪	73.3	13.3	6.7	6.7	
مدى توفير اللُّعْبَة لما يلي بشكل مناسب: التحدي بدون إحباط المتعلّمين المستهدفة- أهداف واضحة للاعب- تعطي دورًا لشخصية اللاعب وتمكنها من النمو- جذابة بصريًا وسمعيًا:	ك	13	2	0	0	**0.352**
	٪	86.7	13.3			

تكشِفُ المؤشراتُ الإحصَائيَّةُ الموضَّحَة بالجدول (10) والخاص بتوضيح مدى ارتباط المحتوى المعرفية باللُّعْبَة في كلٍّ من المعرفة السابقة والجديدة والمفاهيم الجديدة في اللُّعْبَة، حيث يتضح من النَتَائِج أن الغالبية العظمى من مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة يرين أن كل منها ملائم للعمر ومستويات قدرة الطلاب، وذلك بنسبة (86.7%)، ورأت نفس النسبة توفير اللعبة لما يلي بشكل مناسب: التحدي بدون إحباط المتعلِّمين المستهدفة- أهداف واضحة للاعب- تعطي دورًا لشخصية اللاعب وتمكنها من النمو- جذابة بصريًا وسمعيًا،

كما يتبين أن (80%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة يرين أنه يسهل فهم اللُّعْبَة وتتطلب وقت قصير للمعلم والمتعلِّم لإتقانها، في حين وجد البقية بعض الخلل في ذلك، أما عن تشاركية اللعبة فقد رأت (73.3%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة أن تصميم اللُّعْبَة يمكِّن عدة لاعبين من التشارك بسهولة للتمكن من حل المشكلات والمهام خلال مختلف مستويات اللُّعْبَة، في حين وجد أن (13.3%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة يرين أن تصميم اللُّعْبَة يوفر فرصة ضعيفة للتشارك.

مجموع النقاط النهائي لتقييم اللعبة:

جدول (11) مجموع النقاط النهائية للتقييم

	التكرارات	النسبة
31 نقطة – 36 نقطة	13	86.7
25 نقطة – 30 نقطة	1	6.7
20 نقطة – 24 نقطة	1	6.7
أقل من ذلك	0	0
المجموع	**15**	**٪100**

يوضح الجدول (11) مجموع النقاط النهائية للمقيّمين لكافة معايير المعايير، وتبين أن 86.7% من مفردات العينة أعطت تقييما مرتفعا (أعلى من 31 نقطة من أصل 36) للعبة، بينما حصلت اللعبة على تقييم أقل من 30 وأعلى من 25 من 6.7% من مفردات العينة، ومثلهم قيم اللعبة بنقاط بين 20-24، بانحراف معياري يبلغ 0.414.

*** مناقشةُ النَتَائج**

*** أبرزُ النَتَائج المتعلِّقة بالبيانات الشخصية**

١- أشارت النَتَائج إلى أن أكثر من نصف عَيِّنة الدِّرَاسَة (53.3%) استغرق لاختبار اللُّعْبَة (5 دقائق)، وهو وقت قصير غير كافي للانتقال للمستوى الثاني أو فحص مكونات اللُّعْبَة بشكل كافٍ والتعرُّف على قوانينها، بينما لم يستغرق ربع ساعة في اختبار اللُّعْبَة سوى (13.3%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة.

٢- يتضح من النتائج خبرة المعلمات القائمات على التقييم، بحيث كانت خبرة (86.7%) من مفردات البحث أكثر من 5 سنوات، وهو ما يجعل آراءهم تحمل الكثير من المصداقية ومعرفة ما يلائم الفئة العمرية ومهارات الطالبات وملاءمة التقنية المستخدمة بشكل أفضل.

*** أبرزُ النَتَائج المتعلِّقة بأسئلة البحث**

أبرزُ النَتَائج المتعلقة بالسؤال الأول والذي نص على: ما المَعَايير اللازم مراعاتها عند تصميم لُعْبَة فيديو تعليمية لمواد العلوم للمرحلة الثانويَّة؟

اختارت البَاحِثَة معايير ستيوارت (Stewart, 2015) ، والتي امتازت بملاءمتها لنوع اللُّعْبَة، وبصياغة مبسَّطة خالية من التعقيد ملائمة للمستوى التَّعْليميّ ومستوى الخبرة لعَيِّنة البحث مقارنة بالمَعَايير الأخرى الموجودة في الميدان؛ لذلك تم اختيارها كوسيلة جمع البيانات وتقييم اللُّعْبَة، بينما اختارت الخولي (2017)، تصميم معاييرها الخاصة، بل كانت الدِّرَاسَة عبارة عن تصميم لُعْبَة لاختبار هذه المَعَايير، وقد قسمت المَعَايير لدى ستيوارت (Stewart, 2015) إلى محورين أساسيين: معايير تربويَّة ومعايير خاصة بالمتعلِّم، وقد وبرر اختياره لكل منها كما يلي:

أولا: المَعَايير التربويَّة

كان أول هذه المعايير علاقة محتوى اللُّعْبَة بالأهداف التَّعْليميّة فتطبيق تعليم مبني على اللعب في الصف مهمة

تستهلك الوقت والتخطيط الجيد، وقبل أخذ هذا الوقت يجب التأكد من فاعليتها في تحقيق الأهداف، أما عن خصائص حل المشكلات ودمج المحتوى المعرفي باللُّعْبَة: فمن رأي ستيورات (Stewart, 2015)، أن تحقيق أعلى نقاط في هذا النوع من الألْعَاب يجب أن يتطلب من اللاعب أن يركب المعرفة من مصادر متعددة وأن تؤثر قراراته على مسار اللُّعْبَة؛ لذلك يجب عند تصميمها مراعاة طرق التفكير ونظريات التعلُّم المختلفة، وإدراج هذه المَعَايير في الاستمارة يشجع المقيم ليأخذ مهارات التفكير الممنهج في الاعتبار والتي يمكن تضمينها في اللُّعْبَة، فالألْعَاب التي تشجع الإبداع والتقييم والتحليل والتطبيق تحصل على 3-4 نقاط، بينما تحصل الألْعَاب التي تتيح المجال لفرص أقل من تطبيق المعرفة وتركز على الفهم فقط والحفظ على 1-2 من النقاط في التقييم، وتتماشى هذه الفئة مع العلاقة مع المحتوى في نموذج (Gunter, Kenny & Vick, 2007)RETAIN، حيث يجب أن يكون المحتوى الجديد المقدم منسجما مع المعلومات السابقة.

وآخر المَعَايير التربويَّة كان مرتبطاً بالتغذية الراجعة والإرشادات، حيث أورد ستيوارت (Stewart, 2015) رأي جي الذي يظن أن توفير أجزاء صغيرة من المعلومات عند الحاجة هي أداة داعمة لحل المشكلات، ووجود هذه الفئة يدعم الفئتان السابقة من المَعَايير؛ فنقص التغذية الراجعة سهلة الفهم والتي تدعم المتعلِّمين أثناء اللعب في الوقت المناسب قد لا يكون ملائمًا لبناء مهارات حل المشكلات أو لنقل المحتوى المعرفيِّ بشكلٍ فاعلٍ أبدًا.

ثانيًا: معاييرُ خاصةٌ بالمتعلِّم

يحتاج المُعلِّمون لمعرفة جاهزية الطلاب لاستخدام هذه اللُّعْبَة للتعلم، ولتقييم ذلك؛ يجب الأخذ في الاعتبار مستوى المعارف فيها وملاءمته لهم، فيجب أن يكون الطلاب قادرين على النجاح في المستوى الأول بنجاح، كما أن المستوى اللغوي وكمية النصوص في الإرشادات والتغذية الراجعة واللعب يجب أخذه في عين الاعتبار، وأن تكون ملائمة للصف المستهدف منها، ومصاغة بشكل ملائم للمعلم والمتعلِّم، فوقت الحصة محدود وليس من الملائم إضاعته في شرح قوانين وإرشادات اللعب، فصعوبة القوانين قد يسبب إحباطا لهما معًا، كما أن أدوات التحكم في اللعب تعد جزءًا مهمًّا من اللُّعْبَة، فالألْعَاب المعتمدة على لوحة المفاتيح غير ملائمة للمراحل المبكِّرة من العمر، لذلك يجب اختيارها بما يلائم خصائص الفئة المستهدفة من اللعبة.

ثم اختار ستيورات (Stewart, 2015)، مِعْيَار التشاركيَّة حيث يرى أن المتعلِّمين اليوم يشعرون بالحاجة للبقاء على اتصال مع أقرانهم والمشاركة بفاعلية في عملية التعلُّم، والألْعَاب التي توفر منصة مناسبة للتشاركيَّة يكون تقييمها في هذا المِعْيَار أعلى من البقية، فالتشارك يمكِّن المتعلِّمين من حل المشكلات التي يصعب حلها فرديًّا بشكل جماعي. وأخيرًا اختار مِعْيَار انغماس المتعلِّمين في اللُّعْبَة فهو يعتقد أن اللُّعْبَة يجب أن تكون محبطة بمتعة، وأن المهام يجب أن تعطي بشكل يمكن للمتعلِّم أداؤه لكن ليس بسهولة، وأن وضوح الهدف ودور اللاعب ومهامه تضمن أن يكون الإحباط في أقل مستوياته، كما أن واجهة المستخدم يجب أن تكون جاذبة وبناء اللُّعْبَة يتيح نمو شخصية المتعلِّم وتحسين التواصل.

أبرزُ النَتَائِج المتعلِّقة بالسؤال الثاني والذي نص على الآتي: ما مدى توافق مواصفات لُعْبَة الفيديو المصممة مع المَعَايير المختارة؟

المحور الأول: الاعتبارات التربويَّة:

أظهرت النَتَائِج أن الغالبية العظمى من مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة يرين أن هناك ارتباطًا واضحًا بين محتوى اللُّعْبَة وأهداف التعلُّم المرغوبة في جميع أجزاء اللُّعْبَة حيث بلغت نسبتهن (86.7%). وتعزي البَاحِثَةُ هذه النتيجة إلى أن تصميم اللُّعْبَة وضع لخلق بيئة مناسبة لتطوير المهارات في سياق لعب مثير للدافعية، بحيث يؤدي المتعلِّم المهام ويحلل العمليات ويصل للاستنتاجات ليبني المعارف حسب التغذية الراجعة المقدمة في بيئة آمنة، مع الموازنة بين المادة العلميّة وعنصر اللعب والقدرة على تطبيق المعرفة في سياقها. وتختلف هذه النتيجة مع نتائج دراسة ماركوس (Marquis, 2013)، والتي أشارت إلى أن الألْعَاب التَّعْليميّة الموجودة في الميدان تعاني من نقص انغماس المتعلِّم لتحقيق أهدافها.

كما بيَّنت النَتَائِج أن أغلبية عَيِّنة البحث ترى أن اللُّعْبَة تقدم تدرُّجًا جيِّدًا للمشكلة يمكِّن المتعلِّم من الوصول إلى تحديات أصعب، وأن المهام والمشكلات كانت على شكل مستويات من مبتدئ لمتقدم وتوفر سيناريوهات متعددة حسب اختيار المستخدم، وذلك بنسبة (60%)، بينما رأى البقية وجود بعض الخلل في ذلك، وقد تعزى هذه الملاحظة إلى عدم كفاية الوقت الذي استخدم لتقييم اللُّعْبَة، حيث لم يقض أكثر من نصف العَيِّنة أكثر من خمس دقائق في اختبارها، وهو وقت غير كافٍ لإدراك ملاءمة التدرج من عدمه.

وأظهرت النَتَائِجُ أن الغالبية العظمى من مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة يرين أن محتوى المادة العلميّة مدمجة باللُّعْبَة؛ ما يجعل اللاعب يعتمد على المعرفة والمهارة التي تستهدفها اللُّعْبَة، حيث بلغت نسبتهن (86.7%). وتعزي البَاحِثَةُ هذه النتيجة إلى أن تصميم اللُّعْبَة وُضع لخلق بيئة مناسبة لتطوير المهارات في سياق لعب مثير للدافعية، بحيث يؤدي المتعلِّم المهام ويحلل العمليات ويصل للاستنتاجات ليبني المعارف حسب التغذية الراجعة المقدمة في بيئة آمنة، مع الموازنة بين المادة العلميّة وعنصر اللعب والقدرة على تطبيق المعرفة في سياقها. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة عبدالعال والنجار (2014) ، والتي أشارت إلى فاعلية برنامج ألعاب تعليمية إلكترونية في تنمية مهارات استتخدام الكمبيوتر لأطفال مرحلة الرياض.

كما كشفت النَتَائِجُ عن أن نسبة (73.3%) من عَيِّنة البحث رأت أن المتعلِّم سيضطر أثناء اللعب للربط باستخدام مهارات التفكير بين المعارف السابقة والحديثة ليتقدم في اللُّعْبَة، بينما رأى البقية بعض الخلل في ذلك، وبررت الباحثة ذلك باختلاف آراء المقيمين بالنسبة للمهارات اللازمة. ورأت الغالبية العظمى من مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة أن تقديم التغذية الراجعة التي تدعم نجاح اللاعب في اللُّعْبَة يتم في الوقت المناسب كوحدات صغيرة، وذلك بنسبة (86.7%)، حيث تقدم في حاليا في نفس الوقت عند وجود خطأ، مع وجود فرصة للتعويض، وربما لم يتمكن بقية العَيِّنة من ملاحظة النقص في المال أو إشارة التغذية الراجعة أثناء اللعب لوجود بعض المشاكل التقنية أثناء الاختبار، وهو ما عبَّرت عنه بعض المقيمات في مكالمة هاتفية. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة بابكر (2018) والتي كشفت عن فاعلية برنامج تعليم

محوسب للتعلم الذاتي في تعزيز التحصيل الدراسي لمادة الكيمياء واتضحت جدوى هذه الأدوات بشكلٍ كبير.

المحور الثاني: اعتباراتٌ خاصة بالمتعلِّم

أشارت النَتَائِجُ إلى أن الغالبية العظمى من مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة يرين أن ارتباط المحتوى المعرفي باللُّعْبَة في كلٍّ من المعرفة السابقة والجديدة والمفاهيم الجديدة في اللُّعْبَة- المستوى اللغوي وكمية النصوص- أدوات تحكم اللعب ملائم للعمر ومستويات قدرة الطلاب، وذلك بنسبة (86.7%). وتعزي البَاحِثَةُ هذه النتيجة إلى التخطيط المسبق تم بشكل جيد، حيث يُعد التخطيط المسبق أمر ضروري لبناء أي أداة تقنية تعليمية ناهيك عن بناء لُعْبَة فيديو تعليمية، تتطلب تخطيطًا دقيقًا للنظريات المستخدمة ولمعايير البناء ونموذج التَّصْميم التَّعْليميّ المستخدم؛ لذلك وجب الرجوعُ للأدبيات لبنائها على أساس علمي صحيح. وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة ميلتينوف (Miltenoff, 2015) ، والتي أشارت إلى أن الأهداف التي يجب أن تتحقق من الأَلْعَاب التَّعْليميّة تكمن في مجالين: تنمية المهارات، واكتساب المعارف في سياق مشوق؛ عن طريق إضافة عناصر اللعب لحل مشكلات التَّعْليم التقليدي خاصَّة لطلاب الجيل الرقمي. كما تتفق مع دراسة عبدالعال والنجار (2014) والتي اعتمدت على نظرية بياجيه المعرفية لمراعاة العمليات المعرفية في الفئة المستهدفة.

ورأت الغالبيةُ العظمى من مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة (80%) سهولة فهم اللُّعْبَة وأنها تتطلب وقتًا قصيرًا للمعلم والمتعلِّم لإتقانها، وهو ضرورة لانغماس المتعلِّم وتجنب أي إحباطات لا ضرورة لها، وربما يكون ذلك عائدًا لاختيار استراتيجيات لعب مألوفة وتوظيفها لتحقيق أهداف التعلُّم.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصَّلت إليه نتائج دراسة غايدوس وسكواير (Squire & Gaydos, 2012) والتي أشارت إلى ضرورة أن يكون المتعلِّم قادرًا على التعامل مع الأَلْعَاب بكلِّ أريحية.

كما أظهرت النَتَائِجُ أن (73.3%) من إجمالي مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة يرين أن تصميم اللُّعْبَة يمكِّن عدة لاعبين من التشارك بسهولة للتمكُّن من حلِّ المشكلات والمهام خلال مختلف مستويات اللُّعْبَة، لكن أدوات اللُّعْبَة اللازمة للتشاركيَّة لم تفعل بعد، فربما كان حكم العَيِّنة راجع إلى وجود الأيقونات التي تدل على توافر إمكانية التشاركيَّة في اللُّعْبَة حيث اهتمت البَاحِثَة بتمكين المتعلِّم من المشاركة الإيجابية الفاعلة للحصول على الخبرة، عن طريق توفير غرف نقاش إلى جانب تكوين الفرق والمنافسة فيما بينها، وهو ما استخدمه غايدوس وسكواير لتعزيز المواطنة الرقمية(Gaydos, Squire & 2012).

و أظهرت النَتَائِجُ أن الغالبية العظمى من مفردات عَيِّنة الدِّرَاسَة يرين أن اللُّعْبَة توفِّر التحدي بدون إحباط المتعلِّمين – أهداف واضحة للاعب- تعطي دورًا لشخصية اللاعب وتمكنها من النمو- جذابة بصريًا وسمعيًا، وذلك بشكل مناسب، حيث بلغت نسبتهن(86.7%)، وتعزي البَاحِثَة هذه النتيجة إلى ما تتميز به اللُّعْبَة من وضوح في آلية اللعب بشكل يتناسب مع نوعية الأَلْعَاب المفضلة بين هذه الفئة وما يناسب خصائصهم العمرية والتدرج السلس في المحتوى العلميّ، وهو ما حرصت على توفيره كل من لُعْبَة رانكن (Rankin, 2008)، وعبدالعال والنجار (2014)، والشايع (2012).

أخيرا أظهر المجموع النهائي لتقييم أغلب مفردات العينة الرضى عنها، وأنها موافقة لمعايير التقييم، بينما أعطت الأقلية من مفردات العينة تقييما أقل من ذلك، وبعد التواصل معهن اتضح أن إحداهن كانت معلمة للمرحلة المتوسطة، فربما رأت أن تصميم اللعبة غير ملائم لطالبات هذه المرحلة، لذا فيمكن إخراج هذه الفئة العمرية من الفئة المستهدفة من اللعبة، أما عن المعلمة الأخرى فقد تبين أنها واجهت الكثير من المشاكل التقنية أثناء تشغيل اللعبة و لم تستطع التقدم، وربما يبرر ذلك عدم اطلاعها على مكونات اللعبة ومراحلها.

*** التوصياتُ**

بعد الاطِّلاع على ما تمَّ إنجازه في الأدبيات التربويَّة، وبعد الانتهاء من تصميم اللُّعْبَة وتقييمها وبناء على خبرة البَاحِثَةِ التي اكتسبتها أثناء العمل؛ توصلت البَاحِثَةُ إلى أهمية تعزيز الجهود البحثية في تحديد المفاهيم الأساسيَّة للكيمياء وغيرها من العلوم للسعي نحو تعزيزها باستخدام الأداة المناسبة؛ ماقد يساهم في تحسين التعلُّم بشكلٍ عام، ثم إيجاد طرق وأدوات جديدة لتعزيز التحصيل والتعلُّم في مواد الكيمياء واختبار فاعليتها، وتوظيف الألْعَاب التَّعْليميّة؛ لتعزيز التحصيل والتعلُّم في مواد الكيمياء واختبار فاعليتها، ووضع آلية عمل واضحة كنموذج لتسهيل تصميم ألعاب تعليمية أخرى.

لذلك؛ فالطريق الأمثل لتوظيف هذه الأدوات في الميدان هي الاهتمام بتطوير أداء مُعَلِّمَات المَرْحَلَة الثانويَّة لمادة الكيمياء في توظيف التقنيات الحديثة في التَّعْليم أثناء الخدمة، وذلك من خلال تصميم برامج لهن بصفة مستمرة، وتدريبهم على تصميم وتطوير البيئات التَّعْليميّة المعتمدة على التكنولوجيا، ومنح الحوافز المادية والمعنوية لمُعَلِّمَات الكيمياء لتشجيعهن على توظيف التقنيات الحديثة والألْعَاب التَّعْليميّة في التَّعْليم نشر الوعي بين المُعلِّمات بأهميتها.

لكن لتوظيف الألْعَاب يجب توفير أجهزة حاسب وأجهزة ذكية في المدارس، واستخدام التطبيقات في الأجهزة الذكية للتعليم بشكل أكبر لتوفرها مع فئة كبيرة من المتعلِّمين، وتصميم بيئة ومحتوى ومسار هذه الألْعَاب بشكل يلائم محتوى المادة المستهدفة لتكون ذات معنى للمتعلِّم وتحفزه للعب، كما توصي البَاحِثَة بتبني فكرة اللُّعْبَة من وزارة التَّعْليم وتصميمها بشكل احترافي يمكن استخدامه على نطاقٍ واسع على أجهزة Android وIOS ، واستخدام إنجازات اللُّعْبَة كمشاريع في مادة كيمياء، أو تفعيل منافسة الفرق المدرسية العلميّة عن طريق مسابقات وألعاب مشابهة.

*** الخاتمة**

كانت هذه الدِّرَاسَةُ خلاصةَ عامين من العصفِ الذهنيِّ للباحثة، فقد كانت فكرة استخدام التقنية للمساعدة على حل المشكلات وتحسين أداء المتعلِّمين عامة وطالباتها خاصة تتردد أثناء دراستها لمرحلة الماجستير؛ لذلك حاولت بقدر الإمكان توظيف هذه الإمكانات بشكل يأخذ في الاعتبار خصائص المَرْحَلَة العمريَّة واحتياجاتها وميولها وما تمتلك من موارد وإمكانات؛ لذلك كان استخدام الألْعَاب التَّعْليميّة يشكِّل أحد الحلول المطروحة، فقامت البَاحِثَةُ بتحميل ما لا يقل عن ثلاثين تطبيقًا للهواتف الذكيَّة تصنف كألعاب تعليمية للكيمياء، و لم تجد منها ما يتلاءم مع ذوق واحتياجات المتعلِّمين بشكلٍ يقارن بالألْعَاب الترفيهية

الأخرى، فقررت تصميم لُعْبَة تعليمية؛ لتوفير فرصة للتطبيق والممارسة للمفاهيم الأساسيَّة للكيمياء.

وبعد دراسة مشاكل الألْعَاب الأخرى، حاولت البَاحِثَةُ تقديم تصميم للُعْبَة تتلافى فيها هذه العيوب وتخاطب الفئة المستهدفة بما يلبي احتياجاتها ويلائمها، وسار العمل متبعة نموذج Kapp الذي تميز بالسلاسة وعرض نماذج ألعاب في كتاب Play and Learn (Kapp & Boller, 2017)، وبعد صياغة مستند التَّصْميم، تم عرض المشروع في موقع FreeLancer ؛ وذلك لمحدودية الموارد المالية المخصَّصة للمشروع مقارنة بتفاصيل اللُّعْبَة ومستوياتها وتدرُّجها، وتم الاتفاق مع أحد المبرمجين لتنفيذ المشروع، لكن كان العمل بطيئًا جدًّا، ولم يكن تصميم الجرافيك بالشكل المطلوب، بل كان نسخة مقلدة من مستند البَاحِثَة.

كانت البرمجةُ عمليةً صعبةً للغاية، وتم التخلي عن الكثير من الخصائص التشارُكيَّة؛ لعدم القدرة على تضمينها في اللُّعْبَة وارتفاع التكلفة لذلك، كما أن عمليات التعديل استغرقت وقتًا طويلًا للحصول على لُعْبَةٍ قابلةٍ للاختبار (ستة أشهر)، وعند إرسال اللُّعْبَة للاختبار، واجهت البَاحِثَةُ مشكلة القدرة على تشغيل اللُّعْبَة، حيث لم تكن قادرة على الاجتماع بالمُعلِّمات؛ بسبب ظروف الدِّرَاسَة عن بعد في جائحة كورونا، بينما كانت أجهزة الغالبية الساحقة من المُعلِّمات تعمل بنظام IOS والذي لا يلائم تشغيل برمجية غير مرخصة من متجر البرامج، وهو ما عطَّل عملية الاختبار نوعًا ما.

أخيراً كانت عملية تصميم هذه اللُّعْبَة خبرة رائعة ممتعة، واجهت فيها البَاحِثَة الكثير من المصاعب، وغيَّرت مسار العمل أكثر من مرة للوصول لأفضل النَتَائِج، ساعدها في العمل توجيهات أعضاء هيئة التدريس في القسم أثناء دراسة المقررات ثم أثناء العمل على البحث من الدكتورة المشرفة، وتوصَّلت إلى قناعة أن ألعاب الفيديو التَّعْليميّة تعدُّ بئرًا لم تحفر بعد، وأداة يجب استخدامها بشكل يساعد في حل مشكلات التَّعْليم ويحسن اتجاهات المتعلِّمين نحو التعلُّم؛ لذلك ستكمل مشوار هذه اللُّعْبَة بإذن الله وتعرضها على المهتمين في وزارة التَّعْليم لبناء نسخة فعلية يتمكن جميع طلابنا من استخدامها في الوطن العربيّ والعالم.

*** المراجع**

أولاً: المراجعُ العربية

بابكر، م. (2018). أثر استخدام برنامج التَّعْليم المحوسب في التحصيل الأكاديمي لمقرر الكيمياء لدى طالبات المَرْحَلَة الثانويَّة. *رسالة ماجستير*. جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا: غير منشورة.

بكير، ي. (23 اكتوبر, 2016). *المؤتمر المغاربي لألعاب الفيديو يظهر أهمية الجد في الألْعَاب الإلكترونية*. تم الاسترداد من ومضة: https://cutt.us/wHIXu

حسين، م. (12، أغسطس، 2020). مبادرة لتوفير أجهزة لوحية ذكية للطلاب والطالبات في الرياض. تم الاسترداد من صحيفة الرياض: https://www.alriyadh.com/1841824 .

الخولي، س. (2017). معايير تصميم ألعاب الاختبارات البنائية في بيئات التعلُّم الإلكترونية ونموذج لتطبيقها

في تطوير لُعْبَة اختبار بنائية. *مجلة البحث العلميّ في التربية*، الصفحات 353-371.

زهران، ح. (1986). علم نفس النمو (الطفولة والمراهقة). القاهرة: دار المعارف.

الشايع، ت. (2012). أثر استخدام برمجية ألعاب تعليمية مقترحة في حفظ جدول الضرب للطلاب الصم في الصف الثالث الابتدائي بمدينة الرياض. جامعة الملك سعود: غير منشورة.

عبد العال، ع.، النجار، م. (2014). فاعلية برنامج ألعاب تعليمية إلكترونية في تنمية مهارات استتخدام الكمبيوتر لأطفال مرحلة الرياض. *مجلة العلوم التربويَّة*، الصفحات 637-676.

الفار، إ. (2002). *استخدام الحاسوب في التَّعْليم*. عمان: دار الفكر.

الفضلي، ي. (20 فبراير, 2016). *الأطفال بين الأَلْعَاب الإلكترونية والتعليدية: رؤية مستقبلية في جامعة الملك سعود*. تم الاسترداد من تواصل: https://cutt.us/ZwqBO

مسح التعليم والتدريب لعام 2017 . (23 10, 2020). استرجعت من الهيئة العامة للإحصاء: https://www.stats.gov.sa/ar/903

وزارة التَّعْليم. (20 رجب, 1440). *التَّعْليم ورؤية المملكة 2030*. [موقع] استرجعت من: https://www.moe.gov.sa/ar/Pages/default.aspx

ثانيًا: المراجع الأجنبية

Gaydos, M, Squire, K.(29March, 2012) .*Role playing games for scientific citizinship* .Cult Stud of Sci Edue.pp821-844.

Gunter, G, Kenny, R & Vick, E . .(2007)Taking educational games seriously: using the RETAIN model to disign endogenous fantasy into standalone educational games . *Educational Tech Research Dev*.537-511 .

Kapp, K, Boller, S.(2017). *Play to Learn* .USA: ATD press.

Kiili, K. (2006). Evaluations of an Experiential Gaming Model. Human Technology: *An Interdisciplinary Journal on Humans in ICT Environments*. 2. 10.17011/ht/urn.2006518.

Marquis, J. (2013) .*WHy Games Will Be More Successful in Education than Radio, TV, or MOOCs* .Retrieved from: The Online Universities: https://www.onlineuniversities.com/

Miltenoff, P.(2015).*Gaming and Gamification in acadi=emic and library settings: bibilographic overvew* . Socioint15- 2 nd International

uinversities : https://www.onlineuniversities.com/

Stewart, C. (2015). *Creating Rubrics for Evaluating Digital Educational Games.* Retrieved from master-copy-game-evaluation-rubric.pdf (viu.ca)

Timss and Prils. (2019). Retrieved from: Timss and Prils: https://timssandpirls.bc.edu/index.html.

WHy Games Will Be More Successful in Education than Radio, TV, or Justin.(20 june,2013). *Marquis.MOOCs* .Retrieved from: The Online Universities: https://www.onlineuniversities.com/.

Conference on Education Social Sciences and Humanities .Istanbul: Turkey. pp154-164.

Myer, R. (2003). *the basics of chemistry*. London: Greenwood press.

PML. (2019). *Retrieved from* :Play Make Learn: http://playmakelearn.org/

Rankin, Y.(december, 2008).*Design and Evaluation of Massive Multiplayer Online Role Playing Games that Facilitate Second Language Acquisition*.Retrieved from: ProQuest: https://dl.acm.org/citation.cfm?id=1570863

Song, M, Zhang, S. EFM.(2008*). A Model for Educational Game Design, in Lecture Notes in Computer Science*, S. Link, Editor, Springer US. pp. 509-517.

Sorenson،B,Meyer, B.(2007).Serious games in language learning and teaching a theoretical prespective *.the Digital Games research Association Conference*.pp 559-566.

Staff writers.(11-20 sep, 2012).*Educational Games That Were Agead of Thair Time*, Retrieved from: Online