Journal of the University of Babylon for Humanities مَجلّة جَامعة بَابل للعُلوم الإنسَانيّة
Vol.34/ No.3/ 2026 المجلد 34 / العدد3/2026

فاعلية برنامج PhET في التحصيل الدراسي والثقافة التكنولوجية لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء

منى محمد حسن عبد الغني العبايجي
مديرية تربية كربلاء المقدسة
munaalasadi0@gmail.com

تاريخ استلام البحث: 26 /2025/10 تاريخ قبول النشر: 2025/12/24 تاريخ نشر البحث: 2026 /3/29

المستخلص

يهدف البحث الحالي إلى التعرّف على فاعلية برنامج PhET في التحصيل الدراسي والثقافة التكنولوجية لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء، ولتحقيق هدفي البحث استخدمت الباحثة المنهج التجريبي بالتصميم التجريبي ذي المجموعتين المستقلتين المتكافئتين: مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة. وبناءً على هذا التصميم، اختيرت عينة البحث عشوائياً وكانت **إعدادية رابعة العدوية للبنات** الواقعة في حي الإمام علي في مركز محافظة كربلاء، باختيار شعبة من (35) طالبة لتمثل المجموعة التجريبية وأخرى بنفس عدد الطالبات لتمثل المجموعة الضابطة. صاغت الباحثة (120) هدفًا سلوكيًا، وأعدّت خططًا يومية لتدريس مجموعتي البحث، وأعدت أداتي البحث، حيث تمثلت الأداة الأولى في الاختبار التحصيلي لمادة الفيزياء وقد صُمّم بصيغته النهائية ليشتمل على (50) فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد، احتوت كل فقرة منها على أربعة بدائل للإجابة والتحقق من صدقه وثباته، أما الأداة الثانية فكانت مقياس الثقافة التكنولوجية المكّون من (25) فقرة وقد اعتمد معيار ليكرت الخماسي والتحقق من صدقهِ وثباتهِ ايضاً. وبعد التحليل الإحصائي للنتائج توصلت الباحثة إلى أن المجموعة التجريبية تفوقت على المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي ومقياس الثقافة التكنولوجية. وفي ضوء هذه النتائج استنتجت الباحثة أن توظيف برنامج phet في التدريس المختبري يؤدي إلى زيادة التفاعل ودافعية التعلم، فهو يوفر بيئة تعليمية تفاعلية تشجع الطالبة على الاستكشاف والتجريب وتكرار المحاولة، وأوصت الباحثة بضرورة ادماج التكنولوجيا في المناهج الدراسية من خلال تضمين الأنشطة التفاعلية، وبرامج المحاكاة العلمية (phET) ضمن دروس الفيزياء والعلوم، بما يعزز الفهم والتطبيق العملي وينمّي الثقافة التكنلوجية لدى الطالبات.

الكلمات الدالة: برنامج ــphET ،التحصيل الدراسي ، الثقافة التكنولوجية

The Effectiveness of the PhET Program in Academic Achievement and Technological Literacy among Fifth-grade Science Students in Physics

Muna Mohammed Hassan Abdul-Ghani Al-Abayji
General Directorate of Education in Holy Karbala

Abstract

This research aims to identify the effectiveness of the PhET program in improving the academic achievement and technological literacy of fifth-grade science students in physics. To achieve these objectives, the researcher employed an experimental design with two independent and equivalent groups: an experimental group and a control group. Based on this design, the research sample was randomly selected from Rabia Al-Adawiya Preparatory School for Girls, located in the Imam Ali neighborhood in the center of Karbala Governorate. A class of 35 students was chosen to represent the experimental group, and another class of the same number was selected to represent the control group. The researcher formulated 120 behavioral objectives and prepared daily lesson plans for the two research groups. She also developed two research instruments. The first instrument was an achievement test in physics, designed in its final form to include 50 multiple-choice questions, each containing four answer choices. Its validity and reliability were verified. The second instrument was a technological literacy scale consisting of 25 items, using a five-point Likert scale. Its validity and reliability were also verified. After statistically analyzing the results, the researcher concluded that the

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

experimental group outperformed the control group in both the achievement test and the technological literacy scale. In light of these results, the researcher concluded that employing the PhET program in laboratory teaching leads to increased interaction and learning motivation, as it provides an interactive learning environment that encourages the student to explore, experiment, and repeat attempts. The researcher recommended the necessity of integrating technology into the curriculum by including interactive activities and scientific simulation programs (phET) within physics and science lessons, which enhances understanding and practical application and develops technological culture among students.

Keywords: PhET Program , Academic Achievement, Technological Culture

الفصل الأول/ التعريف بالبحث

اولًا: مشكلة البحث: تُعد مادة الفيزياء من المواد الأساسية في النظام التعليمي، لما لها من أهمية كبيرة في تفسير الظواهر الطبيعية وفهمها بطريقة علمية دقيقة. ومع ذلك لا يزال العديد من الطلاب والطالبات يواجهون صعوبات في استيعاب مفاهيمها والتفاعل مع محتواها وفهم أنشطتها على الرغم من التطور الملحوظ في المناهج وطرق التدريس بالإضافة إلى حذف بعض المفردات للمادة الدراسية لتقليل العبء على الطلبة ، وفي ظل التحولات التي طرأت على العملية التعليمية، والتي أصبحت تركز على المتعلم بوصفه محوراً رئيسياً في بيئة التعلم برزت الحاجة إلى توظيف استراتيجيات تدريس حديثة وتقنيات تفاعلية تعليمية معاصرة تسهم في تبسيط المفاهيم وتعزيز الفهم، ولتحقيق هذا الهدف، بات من الضروري تهيئة بيئة تعليمية محفزة تعتمد على أساليب تفاعلية تشجع على التفكير النقدي والاستكشاف الذاتي، بما يواكب متطلبات التقدم العلمي والتكنولوجي المتسارع.

لاتزال المختبرات المدرسية تعاني من ضعف التجهيزات في توفير الأجهزة المختبرية أو قِدم الأجهزة والأدوات المتوفرة والتي لاتلائم التطور في العصر الحالي حيث تكاد تكون هذه بعض الأجهزة غير كفوءة في اعطاء النتائج بصورة دقيقة، الأمر الذي يعيق تنفيذ الأنشطة و التجارب العلمية– العملية المطلوبة من قبل المُدرسة والطالبات، وهذا يؤدي إلى قلة استيعابهن المفاهيم العلمية والأنشطة العملية لدى الطالبات وانخفاض تحصيلهن الدراسي وهذا ماكدته دراسة [1:ص3] ،إضافة إلى ان الكثير من الطالبات يعانين من ضعف ملحوظ في الثقافة التكنولوجية، ويتضح ذلك من خلال محدودية مهارتهن في التعامل مع الأجهزة الرقمية وعدم المامهنَّ الكافي بتطبيقات التكنولوجيا الحديثة في مجالات العلم والبحث، وقد يعزى هذا الضعف إلى عدة عوامل منها قلة فرص التدريب العملي، وضعف المناهج الدراسية في تضمين المحتوى التكنولوجي، إضافة إلى نقص البيئة المدرسية الداعمة لاستخدام التكنولوجيا بصورة فعالة وهذا ما لاحظتهُ الباحثة خلال تجربتها الميدانية في تدريس مادة الفيزياء على مدى خمس سنوات تقريباً.

وانطلاق من هذا الاطار سعت الباحثة إلى التحقق من وجود انخفاض في مستوى التحصيل والثقافة التكنولوجية لدى طالبات الخامس العلمي في مادة علم الفيزياء، فبادرت إلى اعداد استبانة استطلاعية مفتوحة وجهت إلى عدد من مدرسات هذه المادة. وقد تضمنت الاستبانة مجموعة من الأسئلة التي ركزت على برامج المحاكاة التفاعلية ومستوى تحصيل الطالبات، ومظاهر ضعف الثقافة التكنولوجية لديهن، وكانت الأسئلة المطروحة كمايأتي:

س1/ هل يعانين الطالبات من صعوبة في فهم مادة فيزياء الخامس العلمي؟ وهل هناك ضعف في التحصيل للطالبات لتلك المادة؟ ماهي الأسباب؟

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

س2/ هل تم ادخالكم في دورات تدريبية حول برامج المحاكاة التفاعلية منها (برنامج (pHeT)؟ وهل بأمكانكِ تطبيق تلك البرامج في المختبر؟

س 3/ هل تلاحظين انخفاض في مستوى الثقافة التكنولوجية لتعلم مادة علم الفيزياء؟ وما المؤشرات الدالة على ذلك؟

فكانت اجابتهن على النحو الاتي:

1- نسبة (74%) من المدرسات اجبن على ان هناك صعوبة في فهم مادة الفيزياء ويعود ذلك إلى عدة أسباب منها كثرة الأنشطة والتجارب العملية والتي تتطلب اجراؤها أجهزة وأدوات دقيقة في تطبيقها داخل المختبر، بالإضافة كثرة اعداد الطالبات في الصف الواحد، وكذلك قلة الحصص الدراسية لمادة الفيزياء مقارنة بضخامة المنهج بالتالي يوجد هناك صعوبة في تطبيق جميع التجارب العملية ومشاهدتها من قبل الطالبات.

2- نسبة (90%) من المدرسات اجبن بأن تم ادخالهم دورات تدريبية في كيفية استخدام الشاشة الذكية وليس في كيفية تطبيق برامج المحاكاة التفاعلية، كما اجبن بتعذر تطبيق تلك البرامج يعود إلى عدة أسباب منها عدم تزويد المدارس بهذه البرامج التفاعلية بحيث تكون مدعومة رسمياً من التربية إضافة إلى بعض المدارس لا تحتوي على الشاشات التفاعلية داخل المختبر المدرسي.

3- نسبة (80%) من المدرسات كانت اجابتهن هناك انخفاض في مستوى الثقافة التكنولوجية لدى الطالبات وهناك عدة مؤشرات منها عدم القدرة على البحث الالكتروني عن معلومات او شروحات فيزيائية موثوقة بالإضافة إلى صعوبة تطبيق المعرفة النظرية على مسائل عملية باستخدام الوسائل التقنية، وأخيراً ضعف الدافعية لاستخدام الوسائل التكنولوجية في التعلم.

لذلك ارتأت الباحثة إلى توظيف برنامج **PhET** في التدريس داخل المختبر كونه يمثل نموذجاً حديثًا في المحاكاة التفاعلية، لربما يسهم في زيادة مستوى التحصيل الدراسي وتطوير الثقافة التكنولوجية لدى الطالبات.

وبناءً على ما تقدم، تتمثل مشكلة البحث في السؤال الآتي:

ما فاعلية برنامج PhET في التحصيل الدراسي والثقافة التكنولوجية لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء؟

ثانيًا: أهمية البحث

يشهد العالم في العصر الحالي تحولات سريعة وعميقة، ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالتدفق غير المسبوق للمعلومات والمعرفة. فقد أصبح القرن الحادي والعشرون متميزاً بتطور علمي وتكنولوجي متسارع يفوق ما شهدته البشرية في أي عصر سابق، فالمعارف والمفاهيم والخبرات تتولد يومياً بوتيرة متسارعة، إلى الحد الذي يصعب فيه على العقل البشري مواكبة هذا الزخم المعرفي واستيعابه بالسرعة المطلوبة [2:ص13]، ولقد أسهم هذا التقدم العلمي والتقني في إحداث تغييرات جوهرية في مختلف مجالات الحياة، حيث باتت المعلومات تتزايد بوتيرة غير مسبوقة، مدفوعة بانتشار التكنولوجيا وتعدد وسائل الاتصال وتبادل المعرفة. وتبعًا لذلك، أصبحت الحاجة ملحة إلى امتلاك القدرة على الوصول إلى المعرفة والمهارات بكفاءة، وإلى تبني أساليب تفكير علمي تتسم بالدقة والوضوح والمنهجية [3:ص14]

اذ يواجه جيل القرن الحادي والعشرين تحديات متزايدة تتطلب منه التسلح بالعلم والمعرفة ليضمن له مكانًا في عالم سريع التغير. وقد أثبت التاريخ أن التقدم الحضاري هو نتاج مباشر للعلم، ومع تنامي أهمية

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

البحث العلمي سعت معظم الدول إلى تطوير برامج التربية العلمية، مع التركيز على تنمية مهارات المتعلمين واتجاهاتهم، لتمكينهم من التكيف مع متغيرات العصر، وتسعى التربية الحديثة إلى بناء شخصية الفرد من خلال تعزيز مهارات التواصل والتعاون وحل المشكلات، وغرس القيم الإنسانية، بما يجعله قادراً على الإسهام في تطوير مجتمعه، ومع تزايد التحديات العلمية والتكنولوجية، أصبحت التربية التقليدية غير كافية، مما يتطلب تحديث أساليب التعليم لتواكب التطورات العالمية. وتُعد التربية العلمية من الركائز الأساسية في هذا السياق، لما لها من دور في فهم المتغيرات التقنية والاستعداد لمواجهتها بوعي وكفاءة [4:ص12].

ونظراً لأن التعليم يُعد من أهم مقومات رقي الشعوب وتقدمها، فإن تحسّن المستوى التعليمي لأي مجتمع يُعد مؤشراً واضحاً على تطوره، ولذلك، فإن العناية بالتعليم وتطويره تُعدّ تحدياً وطنياً يستدعي تضافر جهود جميع الوزارات والمؤسسات المعنية بالدولة، ولا يتوقف التعليم عند مرحلة دراسية محددة، بل هو عملية مستمرة ترتبط ارتباطًا وثيقًا بحياة الإنسان؛ إذ يهدف إلى تحقيق طموحاته وتنمية مهاراته وقدراته المختلفة بشكل دائم، وقد تطوّر مفهوم التعليم في العصر الحديث، فلم يعد يقتصر على تقديم المعلومات للمتعلمين بهدف حفظها واسترجاعها، بل أصبح يشجع على البحث الذاتي والتعلم من خلال التفاعل والمشاركة الفاعلة في العملية التربوية[5:ص23].

ويمثل المنهج الدراسي أحد الركائز الجوهرية لتحقيق أهداف التربية والتعليم، حيث يستمد منه المتعلم القوة اللازمة لبناء وعيه وتنمية ومواطنته الصالحة، لما يتضمنه من خبرات التعليمية منظمة ضمن بيئة تعليمية متكاملة تسعى إلى مواكبة التطور العلمي والتكنولوجي، وفي ظل الطفرة التكنولوجية الهائلة في مجال التعليم بات من الضروري على المدرس ان يواكب هذه المستجدات عبر متطلبات مادية وبرمجية وتدريبية[6:ص17]. ويُعد ادخال التغييرات المناسبة على المناهج وطرائق التدريس التقليدية من ابرز الحلول الممكنة وذلك من خلال توظيف الأدوات التكنولوجية الحديثة مثل برمجيات المحاكاة التفاعلية التي تعتمد على الصوت والحركة وتُشرك المتعلم في التفاعل المباشر، ومع دخول التعليم الالكتروني ميدان التربية تحوّلت أدوار المدرس من مُلقن للمعلومات إلى مُصمم ومُبرمج لعملية التعليم، يسعى من خلالها هندسة المواقف التعليمية وتوظيف الوسائل التكنولوجية بمايكفل اكساب المتعلم خبرات تعليمية فاعلة [7:ص65].

وفي هذا السياق، أكدت الندوة التي أقيمت في جامعة المستنصرية(كلية التربية الأساسية– قسم العلوم)، المنعقدة بتاريخ 2020/6/19 تحت شعار "المختبر الافتراضي" واوصت الندوة إلى اعتماد تطبيق المختبرات الافتراضية بمراحل دراسية مختلفة لما لها من اهمية كبيرة في زيادة معدلات البحث العلمي ومتابعة التقدم الهائل في الثورة المعلوماتية وتنمية القدرة لدى الطلاب على استخدام الأسلوب العلمي في حل المشكلات وتطوير وسائل التعليم والتعلم مما يؤدي إلى فاعلية العملية التعليمية.

وتنفيذا لتوجيه كتاب مديرية تربية كربلاء المقدسة الصادر من قسم المناهج والتقنيات التربوية بتاريخ 2022/4/15 والذي اكد على ضرورة دمج التقنيات التربوية الحديثة ضمن المناهج الدراسية وذلك باستخدام برامج الافتراضية التفاعلية في اجراء التجارب العملية منها:(الكروكودايل، برنامج phet) وتشجيع المدرسين الذين يرومون إلى تطبيق تلك البرامج، مع التأكيد على تعزيز الجوانب العملية لدى الطلبة وخاصة في المواد العلمية كالكيمياء والفيزياء والأحياء، بهدف تجاوز أسلوب الحفظ الآلي وجعل الفهم والتطبيق جوهر العملية التعليمية (مديرية تربية كربلاء المقدسة، 2022).

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

اذ يعتبر برنامج (phET) من المختبرات الافتراضية التفاعلية المصغرة والتي تستخدم لمحاكاة التجارب والمفاهيم العلمية بطريقة مرئية، حيث يسمح بالتفاعل المباشر من خلال تمكين الطلبة على تغيير القيم ومشاهدة النتائج فوراً، كما اننا يمكننا اجراء التعديلات عليها والاحتفاظ بها لاستدعائها مرة أخرى وهذا يؤدي إلى مراعاة الفروق الفردية بين الطلبة واقتصار للوقت والجهد من قبل المدرس فهو يعتبر أداة تعليمية مساندة للمختبر الحقيقي اذ يحقق اهدافاً تعليمية مشابهة للمختبر من حيث: (فهم المفاهيم، اختبار الفرضيات، الربط بين النظرية والتطبيق)[8:ص171] .

ويُعدّ التحصيل الدراسي معياراً أساسياً لقياس المستوى الأكاديمي للطلبة، إذ لا يقتصر على كونه مخرجاً للعملية التربوية، بل يُمثل احد اهم نتائجها التي تنعكس في قدراتهم على التكيف مع الحياة اليومية ومواجهة المشكلات واتخاذ القرارات المناسبة، إضافة إلى مساعدتهم في المنافسة على فرص العمل التي تلائم ميولهم وقدراتهم وبناء شخصياتهم وتنمية مهاراتهم [9:ص95].

يُعتبر مفهوم الثقافة التكنولوجية من الموضوعات الحيوية التي تحظى باهتمام واسع في العالم المعاصر، إذ ان غياب الإلمام الكافي بالتكنولوجيا واستخداماتها وآليات التعامل معها يجعل الطالب في عزلة شبه تامة عن مسارات العلم ومستجداته، ومن هذا المنطلق أولت العديد من الدول والحكومات اهتماماً مُتزايداً بتعزيز الثقافة التكنولوجية لدى افراد المجتمع، نظراً لما تمثلهُ من دور محوري في بناء المجتمعات وتقدمها، فضلًا عن مساهمتها في توفير أساليب حديثة ومتطورة للحصول على المعلومات الدقيقة والموثوقة، بما يُجنّب الطلبة الوقوع في التخبط والعشوائية[10:ص54].

لذلك ترى الباحثة من الضروري توظيف برنامج PhET في التدريس لأنه يوفر بيئة افتراضية تفاعلية تحاكي الواقع، تتيح للمدرسين والطلبة تنفيذ التجارب العملية وفي مجالات متعددة مثل الفيزياء، الكيمياء، الأحياء، الرياضيات وعلم الأرض وهذا يؤدي إلى رفع المستوى التحصيلي الدراسي لدى الطلبة وزيادة ثقافتهم التكنولوجية على استخدام مختلف البرامج التفاعلية التي تساعدهم على مواكبة عصر الثورة التكنولوجية. **وتتجلى أهمية البحث الحالي كالاتي:**

1- تسليط الضوء على أهمية توظيف تطبيقات المحاكاة التفاعلية في العملية التعليمية، بوصفها وسيلة قادرة على إيجاد بيئة تعليمية نشطة تلبي حاجات الطلبة وتنمي لديهم حب الاستطلاع، الامر الذي ينعكس إيجابياً على رفع مستوى تحصيلهم الدراسي وتعزيز ثقافتهم التكنولوجية.

2- قد يساعد برنامج (PhET) في سد النقص الحاصل للأجهزة والأدوات المختبرية.

3- قد يسهم في تشخيص مواطن الضعف وتحديد الفجوات في مستوى الثقافة التكنولوجية لدى الطالبات، الامر الذي يتيح للباحثين والمدرسين وضع برامج واستراتيجيات تعليمية أكثر فعالية لمعالجتها.

4- يساعد هذا البحث المسؤولين والمشرفين التربويين على توجيه مدرسي الفيزياء لتطوير اساليبهم التعليمية وتحسينها باستخدام التقنيات التفاعلية والتكنولوجيا الحديثة في الصف.

5- قد يساعد برنامج PhET على تجاوز صعوبات استخدام الوسائط التفاعلية في التعليم.

6- معالجة حالات الطلبة الذين يعانون من القلق وضعف الدافعية تجاهها، فأن توظيف البرامج والتقنيات التفاعلية تسهم في اثارة اهتمامهم للمادة وتعزيز فهمهم واستيعابهم لمفاهيمها العلمية.

7- قد يمثل البحث نقطة انطلاق لأجراء أبحاث مستقبلية في مراحل تعليمية مختلفة في ضوء متغيرات لم يتناولها البحث الحالي.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

ثالثًا: هدف البحث

يهدف البحث الحالي إلى تعرّف على (فاعلية برنامج PhET في التحصيل الدراسي والثقافة التكنولوجية لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء).

رابعًا: فرضيتا البحث

1- لايوجد فرق ذو دلالة لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلاله (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يدرسن "مادة الفيزياء" باستخدام برنامج phET ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يدرسن المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي البعدي.

2- لايوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلاله (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي يدرسن "مادة الفيزياء" باستخدام برنامج phET ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي يدرسن المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في مقياس الثقافة التكنولوجية.

خامسًا: حدود البحث: يقتصر هذا البحث على:

1- طالبات الصف الخامس العلمي في المدارس الثانوية والإعدادية النهارية للبنات في مركز محافظة كربلاء للعام الدراسي (2023- 2024).

2- موضوعات من مادة الفيزياء المتضمنة في كتاب الفيزياء المقرر تدريسه من وزارة التربية للصف الخامس العلمي للعام الدراسي (2023- 2024)، والمكونة من خمسة فصول، وهي:

- الفصل الاول: المتجهات
- الفصل الثاني: الحركة الخطية
- الفصل الثالث: قوانين نيوتن
- الفصل الرابع: الاتزان والعزوم
- الفصل الخامس: الشغل والقدرة والطاقة

سادسًا: تحديد المصطلحات

أولاً: الفاعلية: ويقصد بها مدى تحقيق الهدف والقدرة على الإنجاز وهي المقياس الذي نتعرف به على أداء المدرس وأداء المتعلم لدوريهما في عملية التعليم والتعلم [11:ص61].

التعريف الاجرائي:

(مقدار التأثير الذي يحدثهُ المتغير المستقل (برنامج phet) على المتغيرين التابعين وهما التحصيل الدراسي والثقافة التكنولوجية، لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء.

ثانياً: برنامج الفيت phet

عرفها (Anisa, & Astriani:2022) "" بأنها برامج حاسوبية تفاعلية ديناميكية لمواقف حقيقية أو افتراضية أو لظواهر

حقيقية تسمح للطلبة بالتفاعل معها وإدخال القيم وملاحظة النتائج فوراً بالإضافة إلى اكتشاف الاثار المترتبة على اجراء بعض التعديلات على متغيراتها [12:ص292].

التعريف الاجرائي: المحتوى التعليمي الذي أعدّتهُ الباحثة باستخدام محاكاة (phET) التفاعلية، والمطبق على طالبات المجموعة التجريبية بهدف استكشاف المفاهيم العلمية بطريقة بصرية وعملية مما يشجع الطالبة على التعلم النشط والاستقصائي، حيث يمكنها من تجربة الفرضيات وتغيير القيم لرؤية النتائج.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

ثالثاً: التحصيل الدراسي: يعبّر عنها المخرجات التعليمية التي تبين مدى تقدم الطالبة ومستوى أدائها في تعلم المعارف والمهارات المتوقعة خلال فترة زمنية محددة [13:ص26].

التعريف الاجرائي: الدرجة التي تحصل عليها الطالبة في مادة الفيزياء للصف الخامس العلمي عند تطبيق الاختبار التحصيلي الذي اعدّتهُ الباحثة، والتي تعتبر مقياساً لمدى تحقيق الطالبات للأهداف التعليمية المحددة في المنهج الدراسي.

رابعاً: الثقافة التكنولوجية Culture Technological

عرفها (Ferrari,2013)

هي مجموعة من المعارف والمهارات والقيم الاخلاقية التي ينبغي ان يستوعبها الطالب، والتي تمكنه من التعامل مع تطبيقات التكنولوجيا بطريقة فعالة [14:ص75].

التعريف الاجرائي

هي إلمام الطالبات بالمعارف والمهارات والاتجاهات التكنولوجية ويقاس من خلال الدرجات التي تحصل عليها الطالبات عند اجابتهم على فقرات اختبار مقياس الثقافة التكنولوجية الذي تطبقه الباحثة في نهاية التجربة.

خامساً: الصف الخامس العلمي:

هو الصف الثاني من المرحلة الإعدادية بفرعهِ العلمي أذ يتوسط بين الرابع والسادس الإعدادي وهو ممهد للدخول في المرحلة الجامعية.

الفصل الثاني/ خلفية نظرية ودراسات سابقة

المحور الأول: خلفية نظرية

أولاً: برنامج phet: يعتبر برنامج (phet) من احد المشاريع التعليمية التي أنشأها البروفيسور **كارل وايمان** والحائز على جائزة نوبل من جامعة كولورادو الأميركية، والذي يهدف إلى تقديم محاكاة تفاعلية في مجالات الفيزياء، الكيمياء، الاحياء، علم الأرض بحيث تمكن الطلبة من التعلم عبر الاستكشاف والتجريب الافتراضي، اذ يعتمد على خلق بيئة إلكترونية افتراضية باستخدام الحاسوب تمكن الطالب من فرض الفروض والتجريب والقياس لمرات عديدة، فهي أسلوباً تطبيقياً يتم فيه التعليم والتعلم على وفق موقف افتراضي من حيث التجربة والبحث والتحقق، وتتم عملية التعليم فيه بأن يدرس الطلبة مبادئ أساسية عن طريق تطبيق وملاحظة نتائج هذا التطبيق، لذلك تعتبر هذه التقنية (phET) تقليداً محكماً لظاهرة أو لنظام معين يتيح الفرصة للطالب أن يتدرب من دون مخاطرة وكلف عالية، كما ان التجارب العالمية التي أجريت في العديد من الجامعات ومراكز البحوث العلمية اثبتت أهمية برنامج phet في التعليم، اذ تتعاون المؤسسات الاكاديمية والبحثية لبناء تقنيات تعليمية افتراضية عالية الجودة ذات عوائد علمية وتقنية دقيقة تسهم في رفع مستوى الخريجين[15:ص222].

مبررات استخدام برنامج (phet) في التدريس:

هناك العديد من المبررات التي من أجلها تستخدم برنامج phet في التدريس كمايلي:

1- مبررات تعليمية:

- **تعزيز الفهم العميق:** اذ يسمح للطلبة تعديل القيم ورؤية النتائج فورياً مما يساعد على زيادة الفهم العميق.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

- **تنمية مهارات التفكير العليا:** كالتفكير البصري، الاستقصاء، الاستكشاف، حل المشكلات.
- **محاكاة الظواهر المجردة:** يساعد هذا البرنامج بترجمة المفاهيم الكيميائية والفيزيائية والرياضية المعقدة إلى نماذج محسوسة.
- **توفير بيئة آمنة للتجارب:** يمكن اجراء الأنشطة والتجارب العملية والتي يصعب تنفيذها في المختبر لخطورتها

2- مبررات تربوية:

- **تعزيز التعلم الذاتي:** يسمح للطلبة التعلم بمفردهم وحسب سرعة أدائهم، وهذا يقلل من الفروق الفردية بين الطلبة.
- **تقليل القلق من الفشل:** إمكانية الطالب تكرار التجربة فيمكنه ان يجّرب ويخطأ دون الخوف من الخسائر.
- **تنويع أساليب التدريس:** اذ يوفر أنشطة وتجارب تفاعلية مبتعداً عن الحفظ والتلقين.
- **اثارة دافعية التعلم:** يحفز الطلبة على التجريب والاستكشاف مما يجعل التعلم أكثر تشويقًا.

3- مبررات تقنية:

- **تنوع المجالات:** اذ يمكن تطبيقه في الفيزياء، الرياضيات، علم الأرض، الكيمياء.
- **تكامل مع المناهج:** سهولة دمجه مع التعليم الالكتروني او الدروس الاعتيادية.
- **سهولة الوصول:** يتوفر بعدة لغات منها: (العربية) ويمكن مشاهدته برابط على الانترنت او تنزيله في أجهزة الحاسوب.
- **مرونة الاستخدام:** إمكانية تنزيله على أجهزة اللوحية والحاسوب والموبايل.
- **السرعة:** يمكن أن تتم العملية في برنامج (phet) أسرع منها في الحقيقة [16:ص31]،[8:ص130].

أهمية تقنية (phet) :-

1- تعمل على تقليل الوقت المخصص للمدرسين في إجراء التجارب التي تتسم بالخطورة أو ارتفاع كلفتها أو يستغرق إجراؤها وقتاً طويلاً.

2- قد تفيد الطلبة وخاصة في الدراسة النظرية، أذ تقدم التغذية الراجعة المناسبة لهم عند أدائهم المختبري بالسرعة والطريقة التي تناسبهم وسهولة متابعة إنجازهم وتوجيههم.

3- تساعد على تقليل وقت التعلم الذي يقضيه الطلبة في المختبر.

4- تقدم التغذية الراجعة المناسبة للطلبة عن أدائهم الافتراضي بالسرعة والطريقة التي تناسبهم.

5ـ - مرونة الاستخدام من الطلبة إذ يمكنهم أداء الانشطة المختبرية في أي وقت وفي أي مكان أي سرعة كانت.

6- توفر للطالب إمكانية تصميم ما يريده من تجارب غير موجودة بالمنهج الدراسي بالإضافة إلى مراجعة عدد كبير من التجارب في وقت قصير بدون كلفة. [17:ص36]

خصائص برنامج (phet): يعد هذا برنامج أداة تربوية مهمة في عملية التعلم إذ يمكن أن تستخدم في العديد من النواحي، ومن ثم فإن تفوق التقنيات التعليمية في التعليم على بقية أدوات وطرائق التدريس ينبع من خصائصها الفريدة و التي يتم ذكرها كالآتي:

1. ان برنامج(phet) يمكن الطلبة من اكتساب الخبرات التي قد تكلفهم مبالغ كبيرة عند كل محاولة للتجريب .

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

2. برنامج (phet) يحمي الطالب من المواد الضارة التي يمكن أن تنتج من التجربة الحقيقية، إذ يمكن للطلبة تكرار التجارب بأكثر من طريقة.

3 .يمتاز برنامج (phet) بالبساطة والسهولة، إذ تسمح للمدرس بتقديم مختلف الأنواع للطالب حتى يستطيع مواجهتها فيما بعد.

4 يمكن أن تتم العملية في تقنية (phet) أسرع منها في الحقيقة، كما يمكن أن تستغرق وقتاً أكثر مما هي عليه في الحقيقة.[18:ص49]

متطلبات استخدام برنامج phet

هناك عدة متطلبات يجب توافرها لدى المدرسين عند استخدام برنامج phet منها:

1- القدرة على التدريس الفعال واستخدام تقنيات التعليم الحديثة.

2- القدرة على استخدام الحاسوب الالي والأجهزة اللوحية وشبكة الانترنت.

3- القدرة على مواكبة التطورات التكنولوجية التي تحدث هذا البرنامج

4- المقدرة على الاقناع بنجاح التعليم الافتراضي والأنشطة التفاعلية وبنتائجه. [19:ص89]

إجراءات التدريس باستخدام برنامج phet

اولاً: التهيئة والاعداد: يتم تهيئة طالبات المجموعة التجريبية من خلال تدريبهن على استخدام الحاسوب او الأجهزة اللوحية وبرنامج phET، كما جرى اعداد أجهزة الحاسوب وصيانتها وتنصيب البرنامج عليها، فضلًا عن تقسيم الطالبات إلى مجموعات تُضم كل مجموعة(6) طالبات.

ثانياً: التدريب والتنفيذ: يتم تدريب الطالبات على استخدام برنامج (phET) من خلال تطبيق عملي تقدمهُ الباحثة في مختبر الفيزياء، يعقبه تكليف احدى الطالبات بالتطبيق امام زميلاتها بهدف التحفيز والتشجيع على استخدام البرنامج، وفي بعض الأحيان تُكلف الطالبة بتنفيذ التجربة قبل الباحثة لاستكشاف البيانات والرسوم والقيم والنتائج المتولدة عنها.

ثالثًا: المتابعة والتقويم: تقوم الباحثة بمتابعة الطالبات أثناء استخدام برنامج phET وتشجيعهن على التفاعل معه، ومعالجة الأخطاء عند التنفيذ، كما تُعد أوراق عمل خاصة بكل مجموعة لتدوين النتائج ومناقشة الأسئلة، إضافة إلى تزويد الطالبات بروابط التجارب عبر قنوات التواصل لمراجعتها وتثبيت المعلومات[18:ص19].

وبناءً على ماسبق ترى الباحثة ان برنامج (PhET) يعتبر من اهم برامج المحاكاة التفاعلية التي تسهم في التغلب على العديد من المشكلات التي تواجه التعليم المختبري، فهي توفر بديلاً مناسباً في ظل ندرة الأجهزة المختبرية أو ارتفاع كلفتها المادية، فضلاً عن الحد من مشكلة التزاحم عند تنفيذ التجارب. وتمتاز هذه التقنية بانخفاض تكلفتها مقارنة بالمختبرات التقليدية، إضافةً إلى ما تتضمنه من أدوات مساندة كالرسم البياني المتحرك والتحليل، مما يعزز من فهم المتعلمين للظواهر الفيزيائية. كما تتيح (PhET) إمكانية إجراء تجارب يصعب تنفيذها في المختبرات الواقعية لخطورتها أو ارتفاع كلفتها أو حاجتها إلى وقت طويل للتنفيذ.

ثانياً: التحصيل الدراسي: يعتبر التحصيل الدراسي من الأهداف الرئيسة في منظومة التربية والتعليم، اذ يعتد عليه بوصفه المعيار الرئيس لقياس نجاح الطلبة وانتقالهم إلى مراحل تعليمية أعلى، فضلاً عن كونه الأساس في توزيعهم على المسارات التعليمية المختلفة ، ويكتسب التحصيل الدراسي هذه المكانة لما له من دور مهم وحاسم في تحديد مدى تحقيق الأهداف التعليمية والتربوية المنشودة والتي يفترض ان تنعكس بصورة إيجابية على الطالب بوجه خاص وعلى العملية التعليمية بوجه عام، كما يعتبر التحصيل الدراسي احد المحكات

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الجوهرية التي يقوم عليها التقويم التربوي، اذ يستخدم كأداة رئيسة للحكم على مقدار ماحققه الطالب من معلومات ومعارف ومهارات بعد مروره بخبرات تعليمية محددة ويسهم في الكشف عن مستوى تقدم الطلبة نحو تحقيق الأهداف التربوية المقررة [20:ص10].

أنواع التحصيل الدراسي

ترى الباحثة ان هناك ثلاثة أنواع رئيسة للتحصيل الدراسي وكما موضح في الشكل ادناه:

ت	التحصيل المنخفض	التحصيل المتوسط	التحصيل الجيد
1	يكون أداء الطالب اقل من المستوى الاعتيادي	يكون أدائه متوسطاً	يكون أداء الطالب اعلى من متوسط الطلبة
2	استفادته من المقرر تكون ضعيفة	استفادته من المعلومات وسيطة حيث تمثل الدرجة نصف إمكانيات الطالب	يستخدم الطالب فيه كل امكانياته وقدراته

شكل (1) يوضح أنواع التحصيل الدراسي (اعداد الباحثة)

أهمية التحصيل الدراسي:

للتحصيل الدراسي أهمية كبيرة في النظام التعليمي، أذ انه يتضمن العديد من الدلالات التربوية والنفسية كالاتي:

1- يستخدم التحصيل الدراسي كمعيار مهم لتوزيع الطلبة في المسارات العلمية أو الادبية أو المهنية.

2- يلعب التحصيل الدراسي دوراً جوهرياً في تشكيل صورة الطالب عن ذاته، ويسهم في تعزيز ثقته بنفسه أذ ينعكس شعوره بالنجاح او الفشل على تقديره الذاتي واستعداده لمواجهة التحديات الاكاديمية المستقبلية.

3- مصدر رئيس للتغذية الراجعة حول مدى تحقق الأهداف التعليمية المرجوة ومصدر أساسي للحكم على مدى فاعلية المناهج التربوية، بالإضافة إلى تقويم الخطط والطرائق المستخدمة

4- يعتبر معياراً اساسياً للحكم على قدرات الطلاب وامكاناتهم في منهاج دراسي محدد.[21: ص20]،[13:ص 54].

وتُشير الباحثة بأن هناك عدة عوامل تؤثر في التحصيل الدراسي حيث يشمل جوانب تتعلق بالذكاء ودافعية الإنجاز، وقلق الامتحان، فيعتبر هذا المفهوم من المفاهيم المعقدة ومن هذه العوامل هي:

1- عوامل مباشرة أساسية: أهمها المنهج والمدرس والطالب.

2- عوامل مباشرة ثانوية: أهمها الصف، الساحات المدرسية، الاقران، ارشاد الطلبة.

3- عوامل خارجية: المستوى الاقتصادي والاجتماعي والثقافي المحيط بالطالب.

4- عوامل نفسية داخلية: فتلعب دوراً حيوياً في التحصيل الدراسي وتتسبب في تأثير إيجابي أو سلبي على أداء الطلبة.

ثالثاً: الثقافة التكنولوجية Culture Technological

مفهوم الثقافة التكنولوجية: يُعتبر مفهوم الثقافة التكنولوجية من المفاهيم الضرورية والمهمة، فقد شهد هذا المصطلح انتشارا واسعاً في الآونة الأخيرة نتيجة لما أصبحت تمثله الثقافة التكنولوجية من أهمية بالغة في حياة الافراد والمجتمعات على حد سواء، وتتكون الثقافة التكنولوجية من مفهومين هما: الثقافة وتعني مجموعة القيم والمبادئ والقواعد التي يقبلها ويتمثل بها افراد المجتمع، والتكنولوجيا تعني عملية شاملة تقوم

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

بتطبيق العلوم والمعارف بشكل منظم في ميادين عدة لتحقيق أغراض ذات قيمة عملية للمجتمع ، ويشير الباحثون إلى ان لمصطلح " الثقافة التكنولوجية " عدة مرادفات ، منه:

- التنور التكنولوجي
- محو الامية التكنولوجية
- الثقافة الحاسوبية
- الثقافة التقنية [22:ص316]

"يتفق الباحثون على ان هذه المصطلحات لاتختلف في المضمون والدلالة، مما يدفع العديد منهم إلى استخدامها بشكل متبادل للإشارة إلى المفهوم ذاته دون وجود تعارض في المعنى ، ومن هذا المنطلق ستُعتبر المصطلحات السابقة معبرة عن "مفهوم الثقافة التكنولوجية" نفسه، وحرصاً على توضيح هذا المفهوم نظراً لعدم وجود اتفاق تام حول تحديد اطاره ، فقد جاء في تعريف (عبده:2019) بأنها : اكساب المتعلم القدرة على فهم التطورات والابتكارات التكنلوجية الحديثة إضافة إلى تطبيق وفهم هذه المستحدثات في استخدام الآلات والأدوات والأفكار المرتبطة بالتكنلوجيا لحل المشكلات التي تواجهه، وذلك لتحقيق متطلباته[23: ص18].

نظراً لتداخل مصطلح "الثقافة التكنولوجية" مع عدة مصطلحات أُخرى مثل "التنور التكنولوجي" و"الثقافة الحاسوبية" يرى بعض الباحثين أن مصطلحي "التنور التكنولوجي" و"الثقافة التكنولوجية" مترادفان، الا أن هُناك فرقا دقيقاً بينهما يمثل في العمق والاتساع، كما موضح في الشكل ادناه:

ت	الثقافة التكنولوجية	التنور التكنولوجي
1	مفهوم أوسع واشمل،حيث تمثل المستوى الأعلى من المعارف والمهارات والخبرات التكنولوجية التي ينبغي ان يمتلكها الفرد.	يمثل الحد الأدنى من الكفايات التكنولوجية ويهدف إلى محو الامية التكنولوجية للفرد من خلال تزويده بالمعارف والمهارات والقيم الاساسية
2	تمكن الفرد من الفهم العميق لمفاهيم التكنولوجيا وابعادها المختلفة اضافةً إلى قدرتهِ على تقييم آثارها الإيجابية والسلبية.	تمكن الفرد من استخدام التطبيقات التكنولوجية الحديثة بشكل سليم وفعّال، كما يعزز وعي الفرد بالضوابط الأخلاقية والاجتماعية الواجب مراعاتها عند استخدام التكنولوجيا.

شكل (2) يوضح الفرق بين الثقافة التكنولوجية والتنور التكنولوجي **(اعداد الباحثة)** [24:ص50]

وترى الباحثة أن مصطلح "الثقافة الحاسوبية" يتقاطع ايضاً مع مفهوم "الثقافة التكنولوجية" فإن الأخيرة أوسع شمولًا وتشمل إلى جانب المعارف الحاسوبية ايضاً تطبيقات تكنولوجيا الاتصالات والشبكات".

رابعا: أبعاد الثقافة التكنولوجية: تشير العديد من الدراسات إلى أن الثقافة التكنولوجية تتضمن أبعاداً مختلفة ينبغي توافرها في الشخص المثقف تكنولوجياً، فقد ذكر كل من(شحيبر،2017) و(البحرات،2021) هذه الابعاد، وكما موضح ادناه:

1- البعد المعرفي: يتضمن هذا البعد مجموعة من المفاهيم والمعلومات الأساسية التي تُمكن الفرد من التعامل مع التكنولوجيا وفهم خصائصها ومبادئها وعلاقتها بالعلم والمجتمع، إلى جانب المعرفة بتطبيقاتها العملية وحدود استخدامها، وايضاً يسهم هذا البُعد في تصحيح المفاهيم والأفكار الخاطئة التي قد تتكون لدى الافراد حول التكنولوجيا واستخداماتها المختلفة.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

2- البعد الوجداني: يتضمن هذا البُعد جميع الجوانب المرتبطة بالجانب الانفعالي للفرد تجاه التكنولوجيا مثل الاستقبال والاستجابة، بما في ذلك الوعي التكنولوجي، والميول والاتجاهات نحو التكنولوجيا، والقيم المرتبطة باستخدامها، اضافةً إلى مستوى تقديره للتكنولوجيا وأهميتها في حياته.

3- البعد المهاري: يشمل هذا البُعد المهارات العقلية والاجتماعية الضرورية للتعامل مع التكنولوجيا وتطبيقاتها.

4- البعد الأخلاقي: ويتمثل بالآثار الأخلاقية للتكنولوجيا، والتصرف بحسن نية.

5- البعد الاجتماعي: ويتضمن هذا البعد الشعور بالمسؤولية الاجتماعية، وعادات العمل الإيجابية.[25: ص25]،[26:ص254].

لذلك ترى الباحثة ان هذه الابعاد ضرورية ومهمة فيجب على كل القائمين بالعملية التعليمية تطويرها لدى الطلبة لما لها من اثر كبير في جعلهم طلبة مثقفين تكنولوجيًا، بحيث تمكنهم من التعايش والتكييف مع تلك المتطلبات والتغير والتقدم، بما يتلاءم مع احتياجاتهم التكنولوجية.

ثالثًا: خصائص الثقافة التكنولوجية

الثقافة التكنولوجية، مثل غيرها من الثقافات، تتميز بمجموعة من الخصائص، ومن أهمها وفقًا لمصدر[25]:

1- تُعد الثقافة التكنولوجية عنصرًا متغيرًا بطبيعته، فهي تتطور وتتحول مع مرور الزمن، فما كان يُعد في الماضي من احدث الصيحات التكنولوجيا أصبح يُنظر اليه اليوم بوصفه من مخلفاتها، ويعود هذا التغير المستمر إلى سرعة تطور التكنولوجيا وتراكمية تلك التطورات.

2- يمكن ان نعتبر الثقافة التكنولوجية من الأهداف بعيدة المدى حيث لايمكن تحقيقها في وقت قصير، ويتوقف الوقت اللازم لاكتسابها على مستوى الثقافة التكنلوجية المستهدف، ومدى الخبرات المطلوب توافرها لتحقيق ذلك.

3- يُعد من الصعب وضع تعريف جامع ودقيق للثقافة التكنولوجية أو تحديد بشكل محدد، وذلك لاختلاف معايير ومواصفات الفرد المثقف تكنولوجيًا من بلد إلى آخر ، ومن فترة زمنية إلى أخرى داخل نفس البلد.[24:ص52]

وبناءً على ماذكر أعلاه، تُشير الباحثة إلى وجود علاقة ارتباط قوية بين مفهومي التحصيل الدراسي والثقافة التكنولوجية لاسيما في ظل اعتماد أساليب التعليم الحديثة على التكنولوجيا بوصفها وسيلة لتعزيز الفهم والتفاعل وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى الطلبة ، فكلما زادت قدرة الطالبة على استخدام الأدوات التكنولوجية والمحاكاة التفاعلية بوعي وكفاءة في حل المسائل الفيزيائية والأنشطة العملية زادت فرصة في الوصول إلى المعلومات وفهمها وتنظيمها وتطبيقها في مواقف تعليمية متنوعة ، لذلك تُسهم الثقافة التكنولوجية في تيسير التعلم النشط والتعلم الذاتي مما ينعكس على أداء الطالبة في الاختبارات التحصيلية ،كما ان استخدام برامج المحاكاة التفاعلية تتطلب امتلاك الطالبة خلفية تكنولوجية تساعدها على التعامل مع هذه البرامج، مما يخلق علاقة تبادلية بين تمكنها التكنولوجي وتحصيلها الدراسي.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

المحور الثاني: الدراسات السابقة (Previous studies)

اولاً: دراسات تناولت برنامج phet

1-**دراسة القيسي(2022):** هدفت الدراسة إلى التعرف على **فاعلية التدريس باستخدام تقنية phet في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط والتفكير التبادلي في مادة العلوم**، تم استخدام التصميم التجريبي ذي المجموعتين التجريبية والضابطة، بواقع (70) طالبة موزعة بالتساوي عله المجموعتين. اعدّت الباحثة اختباراً تحصيلياً، وكذلك اعدت اختبار التفكير التبادلي، وتم احتساب معامل التمييز والصعوبة والصدق والثبات، وفي ضوء النتائج توصلت الباحثة إلى تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير التبادلي [1:ص5].

2- **دراسة البدرساوي(2020):** تهدف هذه الرسالة إلى معرفة مدى **اثر استخدام تقنيات فيت(PheT) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع بغزة.**

ومن اجل تحقيق الهدف البحث استخدم الباحث المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم مجموعتين تجريبيه وضابطة والتي تتكون من(85) طالبة، كانت المجموعة التجريبية عددها(42) طالبة والتي درست باستخدام تقنية PhET وضابطة تكونت من(43) طالبة وكانت أدوات البحث (اختبار تحصيلي- اختبار تفكير تحليلي) أظهرت النتائج بتفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة اذ كان حجم الأثر مستواها كبير اذ بلغت قيمة مربع ايتا الكلية اكبر من 0.8 لكلا الاختبارين [27:ص7].

دراسات تناولت الثقافة التكنولوجية

دراسة البحرات(2021)

هدفت هذه الدراسة إلى تعرف: **واقع الثقافة التكنولوجية لدى الطلبة في الجامعات الأردنية الحكومية ومتطلبات لتطويرها من وجهة نظرهم**، ولغرض تحقيق اهداف الدراسة اعتمد الباحث المنهج الوصفي المسحي، حيث قام بتصميم استبانة مكونة من(60) توزعت على أربعة مجالات.(مبررات الثقافة التكنولوجية، عوامل اكتساب الثقافة التكنولوجية، مفهوم المثقف تكنولوجياً وخصائصه ومهاراته، والمتطلبات اللازمة لتطوير الثقافة التكنولوجية)، وقد تم تطبيق الأداة على عينة عشوائية من طلبة الجامعات الأردنية بلغ عددهم (400) طالب وطالبة، واسفرت النتائج عن ان مستوى الثقافة التكنولوجية لدى طلبة الجامعات الأردنية مرتفع إذ بلغ المتوسط الكلي لواقع الثقافة التكنولوجية لديهم من وجهة نظرهم (3.86) وبدرجة مرتفع[26:ص2].

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

جدول (1) الموازنة بين الدراسات السابقة مع الدراسة الحالية

ت	الباحث	السنة	هدف الدراسة	مكان اجراء الدراسة	جنس العينة	منهجية البحث	المرحلة الدراسية	حجم العينة	أداة البحث	النتائج
1	القيسي	2022	التعرف على فاعلية التدريس باستخدام تقنية phET في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط والتفكير التبادلي في مادة العلوم ،	العراق	اناث	المنهج شبه التجريبي	المتوسطة (الثاني المتوسط)	70طالبة	-الاختبار التحصيلي - اختبار التفكير البصري	واستنتجت تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في الاختبار التحصيلي واختبار التفكير التبادلي.
2	البدرساوي	2020	مدى اثر استخدام تقنيات فيت (PheT) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع بغزة.	فلسطين قطاع غزة	اناث	المنهج شبه التجريبي	المتوسطة (الاول المتوسط)	(85) طالبة	(اختبار تحصيلي- اختبار تفكير تحليلي)	أظهرت النتائج بتفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة اذ كان حجم الأثر مستواها كبير اذ بلغت قيمة مربع ايتا الكلية اكبر من 0.8 لكلا الاختبارين
3	البحرات	2021	واقع الثقافة التكنولوجية لدى الطلبة في الجامعات الأردنية الحكومية ومتطلبات لتطويرها من وجهة نظرهم	فلسطين	ذكور واناث	المنهج الوصفي	المرحلة الجامعية	(400) طالب وطالبة	الاستبانة	واسفرت النتائج عن ان مستوى الثقافة التكنولوجية لدى طلبة الجامعات الأردنية مرتفع إذ بلغ المتوسط الكلي لواقع الثقافة التكنولوجية لديهم من وجهة نظرهم (3.86) وبدرجة مرتفع.
4	العبايجي	2023	فاعلية استخدام برنامج PhET في التحصيل الدراسي والثقافة التكنولوجية لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء	العراق	اناث	المنهج شبه التجريبي	الإعدادية الخامس العلمي	70 طالبة	-اختبار تحصيلي - اختبار مقياس الثقافة التكنولوجية	أظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن مادة الفيزياء على وفق برنامج phet على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن المادة نفسها على وفق الطريقة الاعتيادية في التحصيل الدراسي ومقياس الثقافة التكنولوجية.

جوانب الإفادة من الدراسات السابقة:

1- الاستفادة من مقترحات الدراسات السابقة في صياغة عنوان البحث الحالي بصورة مضبوطة ودقيقة.
2- المساعدة في تحديد مشكلة البحث وبيان أهميتها العلمية والتربوية بصورة دقيقة.
3- الإسهام في اختيار التصميم التجريبي الملائم لطبيعة البحث، وتوضيح آلية اختيار العينة وتحديد حجمها وجنسها بما يحقق متطلبات الصدق والثبات.
4- الإفادة منها في اعداد أدوات البحث وبنائها، ومنها بناء الاختبار التحصيلي ومقياس الثقافة التكنولوجية بما يتلائم مع اهداف البحث.
5- الاسترشاد بالدراسات السابقة في اختيار الوسائل الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات وتحليلها بغية الوصول إلى نتائج دقيقة وموضوعية.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

الفصل الثالث/منهج البحث واجراءاته

أولًا: منهج البحث: اتبعت الباحثة المنهج التجريبي لتحقيق هدف بحثها عن طريق إحداث تغيير مقصود قد يؤثر في ظاهرة البحث وضبط متغيرات أُخر، ثم إجراء الملاحظة المضبوطة للتغيرات الناتجة في الظاهرة نفسها وتفسيرها، ولا يقتصر البحث التجريبي على مجرد إجراء الاختبارات لتحديد أسباب الظاهرة وإنما يتطلب تنفيذ مجموعة من الإجراءات لتعطي صورة أكثر شمولًا لعمل البحث التجريبي.

ثانيًا: التصميم التجريبي: يعد التصميم التجريبي مخططاً يساعد على إجراءات البحث والوصول إلى النتائج حول العلاقات بين المتغير المستقل والمتغيرات التابعة، وان اختيار التصميم التجريبي الملائم يعطي ضماناً لإمكانية تذليل الصعوبات التي قد تظهر عند التحليل الإحصائي ويتوقف تحديد نوع التصميم التجريبي على طبيعة المشكلة وظروف العينة، لذلك اعتمدت الباحثة واحداً من التصاميم التجريبية ذات الضبط الجزئي ذي المجموعتين (التجريبية والضابطة) والاختبار البعدي ليلائم ظروف البحث الحالي فجاء التصميم كما موضح في شكل (3).

المجموعة	المتغير المستقل	المتغير التابع	الأداة
المجموعة التجريبية	برنامج PhET	التحصيل والثقافة التكنولوجية	الاختبار التحصيلي مقياس الثقافة التكنولوجية
المجموعة الضابطة	–		

شكل (3) التصميم التجريبي لمجموعتي البحث

ثالثًا: مجتمع البحث وعينته

1- مجتمع البحث: يشمل مجتمع البحث الحالي المدارس الثانوية والإعدادية للبنات في مركز محافظة كربلاء للعام الدراسي (2023- 2024م) وتحقيقًا لذلك، فقد استعانت الباحثة بقسم الإحصاء في المديرية العامة لتربية كربلاء المقدسة لتحديد المدارس الثانوية والإعدادية النهارية للبنات التي تتضمن شعبتين أو أكثر للصف الخامس العلمي، وكان عدد تلك المدارس(28) مدرسة منها(20) مدارس إعدادية و(8) مدارس ثانوية وقد بلغ عدد طالبات الصف الخامس العلمي في مركز محافظة كربلاء(4748) طالبة.

2- **عينة البحث:** يتطلب البحث الحالي اختيار مدرسة واحدة من المدارس الإعدادية والثانوية للبنات ضمن حدود محافظة كربلاء المقدسة، لذلك اختارت الباحثة إعدادية رابعة العدوية للبنات "بالطريقة العشوائية" لإجراء بحثه فيها وتتضمن هذه المدرسة اربع شعب للصف الخامس العلمي وهي(أ، ب،ج، د) وقد اختارت الباحثة بالطريقة نفسها لتمثل شعبة(ب) المجموعة التجريبية والتي مادة الفيزياء على وفق برنامج PhET والتي تتضمن(35) طالبة، اما المجموعة الضابطة فكانت من نصيب الشعبة(ج) والتي تدرس المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية والتي تتضمن (35) طالبة من طالبات الصف الخامس العلمي.

رابعًا: تكافؤ مجموعتي البحث: حرصت الباحث قبل الشروع ببدء التجربة على تكافؤ طالبات مجموعتي البحث إحصائيًا في بعض المتغيرات التي يعتقد أنها تؤثر في سلامة التجربة على الرغم من ان طالبات العينة من منطقة سكنية واحدة، ومن الجنس نفسه ويدرسن في مدرسة واحدة وهذه المتغيرات هي:

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License

Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

1- العمر الزمني لطالبات مجموعتي البحث محسوباً بالشهور: اجرت الباحثة تكافؤ في متغير العمر الزمني لطالبات مجموعتي البحث فوجدت ان الفرق غير دال إحصائياً إذ بلغت قيمة (f) المحسوبة (0.584) وهي اقل من قيمتها الجدولية (2) وهذا يدل على تكافؤ مجموعتي البحث في هذا المتغير، وكما موضحة بالجدول (2):

جدول (2) تكافؤ مجموعتي البحث في العمر الزمني

المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى (0.05)
						المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	35	194.80	3.341	11.162	68	0.584	2	غير دالة
الضابطة	35	194.63	3.154	9.947				

2- درجات مادة الفيزياء للصف الرابع العلمي للعام السابق 2022-2023

اجرت الباحثة تكافؤ في درجات مادة الفيزياء للعام السابق، حيث تم الحصول على درجات العام السابق لمجموعتي البحث في مادة الفيزياء من سجلات الإدارة، ومن خلال هذه الدرجات تبين ان مجموعتي البحث متكافئتان في التحصيل المسبق لمادة علم الفيزياء. والجدول (3) يوضح ذلك:

جدول (3) تكافؤ مجموعتي البحث في التحصيل المسبق لمادة الفيزياء للصف الرابع العلمي

المجموعة	عدد الطالبات	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى (0.05)
						المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	35	77.23	7.076	50.069	68	0.842	2	غير دالة
الضابطة	35	76.53	6.67	44.488				

3- درجات مقياس الثقافة التكنولوجية القبلي

اجرت الباحثة تكافؤ في متغير مقياس الثقافة التكنولوجي القبلي للطالبات مجموعتي البحث يوم الخميس الموافق 2023/10/5، فوجدت ان الفرق غير دال إحصائياً اذ بلغت قيمة (f) المحسوبة (0.711) وهي اقل من القيمة الجدولية (2) وهذا يدل على تكافؤ مجموعتي البحث في هذا المتغير وكما موضحة في الجدول الاتي:

جدول (4) تكافؤ مجموعتي البحث في مقياس الثقافة التكنولوجية

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى (0,05)
						المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	**35**	**62.66**	**4.621**	**21.353**	**68**	**0.711**	**2**	**غير دالة**
الضابطة	**35**	**61.89**	**4.451**	**19.811**				

خامساً: ضبط المتغيرات غير التجريبية: قامت الباحثة إضافةً إلى اجراء التكافؤ الإحصائي بين مجموعتي البحث في عدد من المتغيرات ذات العلاقة بالمتغيرين التابعين ، بمحاولة ضبط بعض المتغيرات الدخيلة (غير التجريبية) التي قد تؤثر في سلامة التجربة، وتمثلت هذه المتغيرات في :"اختيار العينة، اداتا القياس، والعمليات المتعلقة بالنضج، والحوادث الطارئة المصاحبة، الانسحاب أو الاندثار التجريبي، واثر الإجراءات التجريبية" والتي تتفرع

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652

منها : "المادة الدراسية، والقائم بالتدريس، وسرية البحث، وتوزيع الحصص، ومدة التجربة ، والظروف الفيزيقية" وقد حرصت الباحثة على ضبط المتغيرات جميعها لضمان ان التغييرات الحاصلة لدى العينة تُعزى إلى تأثير المتغير المستقل حصراً.

سادسًا: تحديد المادة العلمية: حددت الباحثة المادة العلمية التي ستدرس لطالبات مجموعتي البحث في أثناء التجربة، وهي الفصول الخمسة الأولى من مادة الفيزياء المتضمنة في كتاب الفيزياء المقرر تدريسه من وزارة التربية للصف الخامس العلمي للعام الدراسي (2023– 2024) موضحة كالاتي:

- الفصل الاول: المتجهات
- الفصل الثاني: الحركة الخطية
- الفصل الثالث: قوانين نيوتن
- الفصل الرابع: الاتزان والعزوم
- الفصل الخامس: الشغل والقدرة والطاقة.

سابعًا: صياغة الأهداف السلوكية: تُعد الأهداف السلوكية الخطوة الأولى والاساسية في أيّ عملية تعليمية، إذ تمثل الموجه الرئيس لأنشطة كُل من المعلم والمتعلم، كونها اهدافًا محددة بدقة، وقابلة للملاحظة والقياس، وتعكس استجابات عقلية وحركية وانفعالية تظهر في سلوك الفرد، ويسترشد بها المعلم في التدريس وتقويم أداء الطلبة.

وانطلاقًا من ذلك قامت الباحثة بصياغة مجموعة من الأهداف السلوكية وفق تصنيف بلوم في المجال المعرفي بمستوياته الستة:(المعرفة، الفهم(الاستيعاب)، التطبيق، تحليل، تركيب، تقويم)، وذلك استنادًا إلى الأهداف العامة، ومحتوى الموضوعات المقررة للتجربة، بغية اعتمادها في الخطط التدريسية لمجموعتي البحث.

وقد عُرضت هذه الأهداف على مجموعة من الخبراء والمحكّمين من المتخصصين في طرائق تدريس العلوم والقياس والتقويم، وكذلك في مادة الفيزياء وطرائق تدريسها لغرض تقويم دقة صياغتها، وبيان مدى شموليتها للمحتوى التعليمي، وتحديد المستوى الذي تقيسه كل فقرة وبعد تحليل نتائج آراء الخبراء، أجرت الباحثة بعض التعديلات على الأهداف دون حذف أيّ منها، واعتمدت نسبة 85% أو اكثر من آراء الخبراء معياراً لقبول صياغة الهدف السلوكي. وبهذا بلغت الأهداف السلوكية بصيغتها النهائية(120) هدفًا سلوكيًا. بواقع(35) هدفًا لمستوى المعرفة، و(27) هدفًا لمستوى الفهم، و(23) هدفًا لمستوى التطبيق، و(14) هدفًا لمستوى التحليل، و(11) هدفًا لمستوى التركيب، و(19) هدفًا لمستوى التقويم، كما موضح في جدول رقم(5):

جدول (5) توزيع الأهداف السلوكية

الهدف / الفصل	المعرفة	الفهم	التطبيق	التحليل	التركيب	التقويم	المجموع
الأول	5	3	3	2	1	1	15
الثاني	8	7	5	4	3	3	30
الثالث	6	5	4	2	1	2	20
الرابع	8	6	5	3	3	2	27
الخامس	8	6	6	3	3	2	28
المجموع	35	27	23	14	11	10	120

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652

ثامنًا: اعداد الخطط التدريسية: اعدت الباحثة أربعة عشر خطة دراسية، وعرضت نموذجين منها على مجموعة من الخبراء والمختصين في الفيزياء، وطرائق تدريسها، فضلًا عن العلوم التربوية والنفسية. وذلك للاستفادة من آرائهم وملاحظاتهم ومقترحاتهم في تحسين صياغة الخطتين وضمان سلامتهما. وبناءً على ما قدمه الخبراء من ملاحظات أُجريت التعديلات اللازمة، فأصبحت الخطتان جاهزتين للتنفيذ.

تاسعًا: إجراء التجربة: بعد استكمال الباحثة متطلبات تنفيذ التجربة، باشرت بتطبيقها يوم الاحد الموافق (2023/10/8)، حيث تولّت تدريس مادة الفيزياء للمجموعة التجريبية باستخدام برنامج (PhET)، في حين دُرّست المادة نفسها للمجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، بواقع ثلاث حصص في الأسبوع، وقد اختتمت التجربة بتطبيق اختبار الثقافة التكنولوجية يوم الاثنين الموافق (8/1/ 2024).

عاشرًا: أداتا البحث

1. الاختبار التحصيلي: من متطلبات هذا البحث اعداد اختبار تحصيلي للتعرّف على دلالة الفروق بين المجموعات، لذا قامت الباحثة بإعداد خريطة اختبارية استندت فيها إلى الأهداف السلوكية التي صاغتها والى الاهمية النسبية لموضوعات مادة الفيزياء المقررة للتدريس في الفصل الدراسي الأول من العام (2023–2024)، وبناءً على ذلك صاغت الباحثة اختباراً تحصيلياً مكون من(50) فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد.

وقد عُرض هذا الاختبار على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في الفيزياء والقياس والتقويم للتأكد من صدقه والتحقق من خصائصه السيكومترية، والمتمثلة في:(معامل صعوبة الفقرة، والقوة التمييزية، وفعالية البدائل الخاطئة، وثبات الاختبار) لتحقيق مواصفات الاختبار الجيد، فقد حصلت على نسبة اتفاق تزيد على (85%) وهي نسبة جيدة تؤكد على صلاحية الفقرات التي أعدتها الباحثة، وبذلك اصبح الاختبار جاهزاً للتطبيق. حيث جرى تطبيقه يوم الاحد الموافق (2024/1/7). وكانت الدرجة الكلية للاختبار هي (100درجة).

2. مقياس الثقافة التكنولوجية: اطلعت الباحثة على الادبيات ومجموعة من مقاييس الثقافة التكنولوجية التي اعدت لمختلف المراحل الدراسية، من اجل بناء مقياس الثقافة التكنولوجية يتلائم مع طبيعة البحث الحالي ومع البيئة العراقية، لذلك قامت الباحثة ببناء مقياس الثقافة التكنولوجية بغرض التعرف على مستوى الثقافة التكنولوجية لدى أفراد العينة. وقد تألف المقياس بصورته النهائية من خمسة أبعاد رئيسة، هي:

1. **البعد المعرفي:** ويحتوي على(8 فقرات) تهدف إلى قياس المعلومات والمعرفة المتعلقة بالتكنولوجيا.
2. **البعد المهاري:** ويحتوي على(6 فقرات) لقياس مهارات استخدام التكنولوجيا.
3. **البعد الوجداني:** ويحتوي على(5 فقرات) تهدف إلى التعرف على مشاعر واتجاهات الأفراد نحو التكنولوجيا.
4. **البعد الأجتماعي:** ويحتوي على(3 فقرات) لقياس أثر التكنولوجيا في العلاقات والتواصل الاجتماعي.
5. **البعد الاخلاقي:** ويحتوي على(3 فقرات) تهدف إلى قياس الوعي بالقيم والمعايير الأخلاقية عند استخدام التكنولوجيا.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

وقد صيغت جميع الفقرات وفق مقياس ليكرت الخماسي، حيث كانت البدائل: (أوافق بشدة، أوافق، محايد، لا أوافق، لا أوافق بشدة). ومنحت أعلى درجة(5) للاستجابة "أوافق بشدة" وأدنى درجة(1) للاستجابة "لا أوافق بشدة"، مع تدرج الدرجات بينهما بشكل مناسب.

وللتحقق من الصدق، عُرضت الفقرات الأولية على مجموعة من الخبراء والمتخصصين في مجالات التربية وطرق التدريس والقياس والتقويم وعلم النفس التربوي، وتم تعديل بعض الفقرات وفق ملاحظاتهم لضمان وضوحها ودقتها وملاءمتها لأهداف البحث، فقد حصلت على نسبة اتفاق تزيد على(86%) وهي نسبة جيدة تؤكد على صلاحية الفقرات التي أعدتها الباحثة، كما تم فحص الصدق البنائي عبر تحليل معاملات الارتباط بين كل فقرة ودرجة البعد الذي تنتمي إليه، وكذلك مع الدرجة الكلية للمقياس. أما بالنسبة إلى الثبات فقد تم حساب معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لكل بعد من أبعاد المقياس وللمقياس ككل، إذ بلغ معامل الثبات قيمة مرتفعة(0.89)، مما يدل على اتساق داخلي جيد وصلاحية المقياس للتطبيق الميداني. وبذلك أصبح المقياس في صورته النهائية (25) فقرة موزعة إلى خمسة ابعاد هي البعد المعرفي(8) فقرة، البعد المهاري(6)، البعد الوجداني(5)، البعد الأخلاقي (3)، البعد الاجتماعي(3)، وبناءً على ذلك لم تحذف أي فقرة فهي أداة مناسبة لقياس مستوى الثقافة التكنولوجية بأبعادها الخمسة لدى عينة البحث. وقد جرى تطبيقه في يوم الاثنين الموافق (2024/1/8).

أحد عشرًا: الوسائل الإحصائية:

1- معادلة معامل الصعوبة الفقرة الموضوعية: لحساب صعوبة فقرات الاختبار التحصيلي.

2- معادلة تمييز الفقرة الموضوعية: لحساب قوى تمييز فقرات الاختبار التحصيلي.

3-معادلة فاعلية البدائل الخاطئة: استعملت هذه الوسيلة في معرفة فاعلية البدائل الخاطئة للاختبار التحصيلي.

4- معادلة كيودر ريتشارد سون 20: استعملت هذه الوسيلة لاستخراج ثبات الاختبار التحصيلي.

5- معادلة الف كرونباخ: استعملت هذه الوسيلة لاستخراج ثبات مقياس الثقافة التكنولوجية.

6- معادلة كوهين(مربع ايتا): لحساب حجم الأثر المتغير المستقل في المتغيرين التابعين (الاختبار التحصيلي- الثقافة التكنولوجية).

7- معادلة الاختبار التائي لعينتين مستقلتين: لحساب القيمة التائية المحسوبة (لأغراض التكافؤ-الاختبار التحصيلي – الثقافة التكولوجية).

8- معادلة ارتباط بيرسون: استعملت لحساب معاملات الارتباط بين كل فقرة ودرجة البعد الذي تنتمي إليه، وكذلك مع الدرجة الكلية للمقياس.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652

الفصل الرابع

عرض النتائج وتفسيرها والاستنتاجات والتوصيات والمقترحات

يتضمن هذا الفصل عرضاً لنتائج البحث التي توصل اليها الباحث بعد الانتهاء من اجراء التجربة لمعرفة (فاعلية برنامج PhET في التحصيل الدراسي والثقافة التكنولوجية لدى طالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء) وعلى وفق إجراءات البحث وفرضياته، ومعرفة دلالة الفرق إحصائياً بين المتوسطات للتحقق من فرضيات البحث.

أولًا: عرض النتائج

1. نتائج فرضية البحث المتعلقة بالاختبار التحصيلي: لمعرفة دلالة الفرق بين درجات الاختبار التحصيلي لمجموعتي البحث طبقت الباحثة هذا الاختبار على مجموعتي البحث يوم الاحد الموافق(2024/1/7) ثم استخرجت الباحثة النتائج فحصلت على النتائج الاتية وكما موضحة بالجدول(6):

جدول رقم(6) نتائج الاختبار(T.test) لعينتين مستقلتين في الاختبار التحصيلي

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى (0,05)
						المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	35	89.23	6.246	39.012	68	8.698	2	دالة إحصائيًا
الضابطة	35	75.86	6.594	43.480				

نلحظ من الجدول (6) وجود فروق دالة إحصائيًا إذ بلغت قيمة (F) المحسوبة (8.698) وهي أكبر من القيمة الجدولية البالغة(2) في الاختبار التحصيلي، وهذا يدل على تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة، وبذلك تعد الفروق بين المجموعتين دالة إحصائيًا عند مستوى(0.05)وبدرجة حرية(68). .187.361344

2. **نتائج فرضية البحث المتعلقة باختبار مقياس الثقافة التكنولوجية:** بعد تطبيق اختبار مقياس الثقافة التكنولوجية على طالبات مجموعتي البحث يوم الاثنين الموافق (2024/1/8) اخضعت الباحثة النتائج للمعالجة الإحصائية، للتحقق من مدى صحة الفرضية الصفرية فحصلت على النتائج الاتية كما في جدول (7):

جدول رقم(7) نتائج الاختبار(T.test) لعينتين مستقلتين في مقياس الثقافة التكنولوجية

المجموعة	عدد الطلاب	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	التباين	درجة الحرية	القيمة التائية		الدلالة الإحصائية عند مستوى (0,05)
						المحسوبة	الجدولية	
التجريبية	35	112.09	8.255	68.145	68	13.688	2	دالة إحصائيًا
الضابطة	35	79.23	11.581	134.11				

بعد المعالجات الإحصائية الموضحة أعلاه اتضح وجود فروق دالة إحصائيًا، إذ بلغت قيمة(F) المحسوبة (13.688) وهي أكبر من القيمة الجدولية البالغة(2) في اختبار مقياس الثقافة التكنولوجية، وهذا يدل على تفوق طالبات المجموعة التجريبية على طالبات المجموعة الضابطة، وبذلك تعد الفروق بين المجموعتين دالة إحصائيًا عند مستوى (0.05) وبدرجة حرية (68).

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652

حجم الأثر: سعت الباحثة إلى تحديد مدى تأثير المتغير المستقل في المتغيرين التابعين، وذلك من خلال اعتماد حجم الأثر كمؤشر لقياس قوة التأثير. وقد استخدمت معادلة مربع(آيتا) لاستخراج قيمة(d) الخاصة بكل من التحصيل الدراسي والثقافة التكنولوجية، كما هو موضح في الجدول(8):

جدول (8) حجم الأثر لبرنامج (PhET) على كل من التحصيل الدراسي والثقافة التكنولوجية

المجموعة	التابع	قيمة d حجم الأثر	مقدار حجم الأثر
برنامج PhET	الاختبار التحصيلي	0.52	اكبر من متوسط
	الثقافة التكنولوجية	0.73	كبير

أظهرت النتائج ان قيمة (d) لحجم الأثر بلغت(0.52) بالنسبة لمتغير الاختبار التحصيلي، وهو يعكس تأثيراً بمستوى (اكبر من متوسط). أما بالنسبة لمتغير الثقافة التكنولوجية، فقد بلغت قيمة حجم الأثر(0.73)، وهو يشير إلى تأثير كبير لبرنامج(PhET) في تنمية الثقافة التكنولوجية لدى الطالبات في مادة الفيزياء.

ثانياً: تفسير النتائج

في ضوء النتيجة التي تم عرضها تعتقد الباحثة ان سبب تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن مادة الفيزياء باستعمال برنامج (PhET) على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن المادة نفسها بالطريقة الاعتيادية في الاختبار التحصيلي البعدي ومقياس الثقافة التكنولوجية يعود الى:

1- ساعد استخدام برنامج (PhET) في معالجة بعض الصعوبات التي تواجهها المدرسة اثناء اجراء التجارب الفيزيائية في المختبر الاعتيادي، مثل نقص الأجهزة أو صعوبة تنفيذ بعض التجارب عملياً، حيث وفر البرنامج بديلاً امناً وفعالًا للتجريب، واسهم في الوقت ذاته في تطوير الثقافة التكنلوجية لدى الطالبات من خلال الاعتماد على بيئة رقمية متكاملة.

2- عزز التدريس بالبرنامج الافتراضي استقلالية الطالبات في طرح التساؤلات والمشاركة الإيجابية في تصميم التجارب الاستكشافية، بفضل الأدوات والمعدات الافتراضية التي اتاحها البرنامج، وهو ما أتاح لهن فرصاً أوسع للتعلم الذاتي وتنمية مهارات التفكير العلمي، إلى جانب اكتساب اتجاهات إيجابية نحو توظيف التكنولوجيا في دراسة العلوم.

3- اسهم استخدام البرنامج التفاعلي في إيجاد بيئة تعليمية قائمة على التفاعل بين الطالبات والمدرسة وبين الطالبات انفسهن، حيث انعكس ذلك من خلال الحماس والتشويق داخل المختبر، الامر الذي أدى إلى تحسين مستوى التحصيل

الدراسي، وهذا يتفق مع ما اكدته نتائج دراسة (البدرساوي،2019) و(القيسي،2022).

4- ان توظيف برنامج (PhET) في التدريس ساعد على نقل المعلومات إلى اذهان الطالبات بطريقة اسرع وأكثر فاعلية وبأقل جهد، إذ اصبح للطالبات دور محوري في العملية التعليمية داخل المجموعة التجريبية في حين اقتصر دور المدرسة على التوجيه والإرشاد، مما ساعد على تطوير قدرتهن على استخدام التكنولوجيا كأداة للتعلم والاكتشاف.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

ثالثًا: الاستنتاجات

في ضوء النتائج التي توصل اليها البحث، يمكن استنتاج مايأتي:

1- ان استخدام برنامج (PhET) في اجراء الأنشطة والتجارب العلمية قد اسهم بفاعلية واضحة في رفع مستوى التحصيل الدراسي لدى الطالبات الصف الخامس العلمي في مادة الفيزياء من خلال تبسيط المفاهيم العلمية المجردة.

212

2- يتضح ان التدريس باستخدام برنامج (PhET) يتماشى مع التوجهات التكنولوجية الحديثة في تعليم الفيزياء، إذ وفر المختبر الافتراضي تجارب منظمة عززت فهم الطالبات العميق للمفاهيم وساعدتهن على التكيف مع البيئة التعليمية الرقمية.

3- اسهم تفعيل برنامج (PhET) في التدريس في توفير الوقت والجهد عند اجراء التجارب مقارنة بالمختبر الحقيقي، إذ أتاح للمُدرسة والطالبات إمكانية تكرار التجربة في أي وقت ومن دون مخاطر.

4- بينت النتائج أن توظيف البرنامج كان له دور واضح في تعزيز الثقافة التكنولوجية لدى الطالبات عبر تفاعلهم مع بيئة تعلم افتراضية.

5- ان البرنامج (PhET) أتاح للطالبات إمكانية تكرار التجارب أكثر من مرة مما ساعد على الفهم الدقيق للمفاهيم العلمية.

6- اسهم البرنامج في معالجة الفروق الفردية بين الطالبات من خلال إتاحة التعلم بالسرعة والكيفية التي تناسب كل طالبة.

رابعًا: التوصيات: في ضوء نتائج البحث، توصي الباحثة بمايأتي:

1- ادخال الكوادر التدريسية بدورات تدريبية على كيفية استخدام برامج المحاكاة التفاعلية ومنها (برامج المختبرات الافتراضية) والشاشة الذكية لتطوير امكانياتهم العلمية والعملية.

2- تحفيز الكوادر التدريسية بمكافئات مادية او معنوية الذين يرمون في تفعيل التقنيات التكنولوجية الحديثة في التدريس ومنها برنامج phet بشكل جيد ودقيق.

3- توجيه المتعلمين على استخدام مختلف التقنيات التفاعلية والبرامج الافتراضية بأنفسهم في مختلف المواد العلمية وتشجيعهم لكونهم أجيال يميلون إلى التطبيقات الذكية ولتنمية الثقافة التكنولوجية لديهم.

4- انشاء موقع لبرامج المحاكاة التفاعلية (برنامج phet) على الانترنت للاستفادة منها الكوادر التدريسية والطلبة من هذه البرامج بحيث يكون مدعوماً من قبل الوزارة.

5- ادماج التكنولوجيا في المناهج الدراسية من خلال تضمين الأنشطة التفاعلية، برامج المحاكاة العلمية (phET) في دروس الفيزياء والعلوم، بما يعزز الفهم والتطبيق العملي وتطوير الثقافة التكنلوجية لدى الطلبة

6- الدمج في تفعيل المختبر الحقيقي والافتراضي بصورة متكاملة بمايسهم في تعزيز خبرات التعلم.

7- ادماج الأنشطة اللاصفية مثل المعارض التكنولوجية والمشاريع الطلابية التي تُبرز دور الثقافة التكنولوجية في الابداع والابتكار.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq

8- تنظيم ورش عمل ودورات تدريبية توعوية للطلبة لتعريفهم بمفهوم الثقافة التكنولوجية وأهميتها في الحياة اليومية والدراسة المستقبلية، إضافة إلى تقديم امثلة تطبيقية واقعية توضح كيف تسهم الثقافة التكنولوجية في حل المشكلات العلمية والعملية.

9- ضرورة توفير كافة المستلزمات والمعدات والاجهزة الادوات (لابتوبات، انترنت، سبورات ذكية، USB) في جميع المدارس، بالإضافة إلى تزويدهم بأحدث البرامج الافتراضية على شكل أقراص مدمجة.

المقترحات: واقترحت الباحثة اجراء الدراسات الاتية:

1- اجراء دراسة للتعرف على اثر استخدام برنامج phet في اكتساب المفاهيم الكيميائية والذكاء البصري لدى طلاب الرابع العلمي في مادة الكيمياء.

2- اجراء دراسة للتعرف على فاعلية استخدام برنامج PhET في التحصيل والتفكير التأملي نحو مادة الاحياء لدى طالبات الصف الثاني المتوسط.

2- اجراء دراسات مماثلة على مواد دراسية أخرى (علم الأرض والرياضيات)، لتعميم نتائج البحث والاستفادة من استخدام برنامج في تطوير التحصيل الدراسي والثقافة التكنلوجية للطالبات في مواد مختلفة.

3- عمل دراسة مقارنة بين المدارس التي تطبق برامج المحاكاة التفاعلية ومنها برنامج phet في التدريس والمدارس غير المفعلة لهذه البرامج.

CONFLICT OF IN TERESTS

There are no conflicts of interest

المصادر:

[1] القيسي، ميساء إبراهيم عامر(2022): فاعلية التدريس باستخدام تقنية (PhET) في تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط والتفكير التبادلي في مادة العلوم، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الأساسية، الجامعة المستنصرية، بغداد، العراق.

[2] مازن، حسام الدين محمد(2010): استراتيجيات حديثة في تعليم وتعلم الحاسب الالي، ط1، دار العلم والايمان للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

[3] كوافحة، تيسير مفلح(2011): صعوبات التعلم والخطة العلاجية المقترحة،ط1، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الاردن.

[4] جامع، حسن(2010): تصميم التعليم، ط1، دار الفكر للنشر والتوزيع، عمان، الاردن.

[5] عامر، طارق عبد الرؤوف (2013): التربية والتعليم المستمر مفهومها واهدافها وخصائصها، ط1، دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان، الأردن.

[6] الزند، وليد خضر وعبيدات،هاني حتمل(2010): المناهج التعليمية تصميمها، تنفيذها، تقويمها، تطويرها، عالم الكتب الحديث، ط1، اربد، الاردن.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652

[7] الموسى، عبد الله، والمبارك، أحمد.(2015): التعليم الإلكتروني: الأسس والتطبيقات.الرياض:مطابع الحميضي.

[8] Banda, H. J., & Nzabahimana, J. (2023). The impact of physics education technology (PhET) interactive simulation-based learning on motivation and academic achievement among Malawian physics students. Journal of Science Education and Technology, 32(1).

[9] عبد الرحمن، أنور حسين(2017): مناهج البحث بين النظرية والتطبيق،ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان.

[10] السيد عطية،رضا عبد البديع (2012م): الامية الالكترونية في الوطن العربي:الأسباب– العلاج، الإسكندرية– دار الجامعة الجديدة.

[11] عطية، محسن علي (2008) الجودة الشاملة والمنهج، دار المناهج للنشر والتوزيع، عمان– الأردن.

[12] Anisa, V. M., & Astriani, D. (2022). Implementation of PhET simulation with discovery learning model to improve understanding of dynamic electricity concepts. Jurnal Pijar Mipa, 17(3).

[13] السلخي، محمود جمال(2013):التحصيل الدراسي ونمذجة العوامل المؤثرة به، ط1، دار الرضوان، عمان– الأردن.

[14] Ferrari, A. (2013). DIGCOMP: A Framework for Developing and Understanding Digital Competence in Europe.Luxembourg:Publications Office of the European Union.doi:10.2788/52966.

[15] Yunzal Jr, A. N., & Casinillo, L. F. (2020). Effect of physics education technology (PhET) simulations: evidence from stem students' performance. Journal of Education Research and Evaluation, 4(3), 221-226.

[16] Emily O. Navarro, E. O., & Van Der Hoek, A. (2005). SimSE: an interactive simulation game for software engineering education, School of Information and Computer Science, University of California Irvine:- USA,2005,p.p 5- 12.

[17] البياتي،مهند محمد(2006): الابعاد العملية والتطبيقية في التعليم الالكتروني، الشبكة العربية للتعليم المفتوح والتعليم عن بعد، عمان – الأردن.

[18] Toma, M. J. (2023). The pedagogical opportunities of PhET Interactive Simulations in secondary science education in Bangladesh (Doctoral dissertation, University of British Columbia).

[19] عزمي، نبيل جاد(2014): تكنولوجيا التعليم الالكتروني، دار الفكر العربي، القاهرة – مصر.

[20] الجلالي، لمعان مصطفى(2016) التحصيل الدراسي، ط2، دار المسيرة للنشر والتوزيع، عمان– الأردن.

[21] Glenn, M. (2012). Academic Achevement And School Ability: Implications Commerce, 2(3).

[22] حسن، محمد صلاح الدين محمد(2015): فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على تكنولوجيا المعلومات والاتصال في تنمية الثقافة التكنولوجية لدى معلمات رياض الأطفال غير المتخصصات، آفاق جديدة في تعليم الكبار، جامعة عين الشمس– مركز تعليم الكبار،(17).

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652

[23] عبده، نهاد عبد الحميد احمد(2019): دور بعض مؤسسات المعنية بتنمية الثقافة التكنلوجية لطفل الروضة، مجلة دراسات في الطفولة والتربية، جامعة أسيوط (10).

[24] عياد، فؤاد إسماعيل(2013): مستوى التنور في مجال تكنولوجيا المعلومات لدى طلبة الثانوية العامة بقطاع غزة، مجلة المنارة، جامعة الأقصى غزة(19).

[25] شحبير، سناء مرزوق محمد(2017): معرفة دور الثقافة التكنولوجية في تحسين الخدمات الالكترونية من وجهة نظر مقدم الخدمة– دراسة تطبيقية على الوزارات الحكومية، الجامعة الإسلامية–غزة. رسالة ماجستير.

[26] البحرات، محمود مسلم(2021): واقع الثقافة التكنولوجية لدى الطلبة في الجامعات الأردنية الحكومية ومتطلبات لتطويرها من وجهة نظرهم، مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية والنفسية.

[27] البدرساوي، غيصوب محمد (2020): اثر استخدام تقنيات فيت(PheT) للمحاكاة التفاعلية في تنمية التحصيل وبعض مهارات التفكير التحليلي في العلوم لدى طلبة الصف السابع بغزة، رسالة ماجستير غير منشورة.

Journal of the University of Babylon for Humanities (JUBH) is licensed under a
Creative Commons Attribution 4.0 International License
Online ISSN: 2312-8135 Print ISSN: 1992-0652
www.journalofbabylon.com/index.php/JUBH Email: humjournal@uobabylon.edu.iq