HNSJ Humanities & Natural Sciences Journal
ISSN: (e) 2709-0833
www.hnjournal.net

مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية
مجلة علمية محكمة (التصنيف: NSP)
معامل التأثير العربي للعام 2024 = 0.44

عنوان البحث

المحاكاة المحوسبة وتجربة المختبر الفعلية وتحصيل طلبة الصف السابع في العلوم

حمده غدير[1]

[1] ماجستير تعليم الفيزياء والرياضيات، فلسطين.

بريد الكتروني: hamda.ghadier95@gmail.com

HNSJ, 2026, 7(9); https://doi.org/10.53796/hnsj79/14

المعرف العلمي العربي للأبحاث: https://arsri.org/10000/79/14

تاريخ الاستقبال: 2026/08/08م تاريخ القبول: 2026/08/15م تاريخ النشر: 2026/09/01م

المستخلص

هدفت هذه الدراسة إلى المقارنة بين فاعلية المحاكاة المحوسبة والتجربة المختبرية الفعلية في تنمية فهم طلبة الصف السابع وتحصيلهم في موضوع كثافة المواد. اعتمدت الدراسة المنهج الكمي بتصميم شبه تجريبي، وتكوّنت عينتها من (63) طالبًا من طلبة الصف السابع في إحدى المدارس الإعدادية التابعة للمجتمع العربي في منطقة الشمال، وُزِّعوا على مجموعتين؛ درست المجموعة الأولى باستخدام المحاكاة المحوسبة وعددها (32) طالبًا، بينما درست المجموعة الثانية من خلال إجراء تجربة مختبرية فعلية وعددها (31) طالبًا. وتلقى أفراد المجموعتين الشرح النظري نفسه، مع اختلاف طريقة التطبيق والتدريب. ولقياس التحصيل، استُخدم اختبار مكوّن من (11) سؤالًا يتناسب مع المستوى المعرفي للطلبة، كما حُلّلت البيانات باستخدام برنامج (SPSS) واختبار (T-test) ، إلى جانب تحليل مستوى صعوبة فقرات الاختبار. أظهرت النتائج فاعلية كلتا الطريقتين في تعليم مفهوم كثافة المواد، إلا أن طلبة مجموعة التجربة المختبرية حققوا متوسطًا تحصيليًا أعلى بلغ (85) بانحراف معياري قدره (10.32)، مقارنة بمتوسط بلغ (71) وانحراف معياري قدره (14.91) لدى مجموعة المحاكاة المحوسبة. كما أظهرت النتائج تفوق المحاكاة المحوسبة في توضيح بعض المفاهيم التي يصعب تمثيلها عمليًا، مثل قياس كثافة الغازات، في حين كانت التجربة المختبرية أكثر فاعلية في ترسيخ المفاهيم المرتبطة بالملاحظة والممارسة المباشرة. وتخلص الدراسة إلى أهمية المحافظة على دور المختبر المدرسي في تدريس الفيزياء، مع توظيف المحاكاة المحوسبة بوصفها أداة تعليمية داعمة ومكملة، بما يحقق التكامل بين التمثيل الرقمي والخبرة العملية المحسوسة.

الكلمات المفتاحية: المحاكاة المحوسبة، التجارب المختبرية، التحصيل العلمي، كثافة المواد، تدريس العلوم، طلبة الصف السابع.

RESEARCH TITLE

Computerized Simulation, Hands-On Laboratory Experimentation, and Seventh-Grade Students' Achievement in Science

Abstract

This study aimed to compare the effectiveness of computerized simulation and hands-on laboratory experimentation in enhancing seventh-grade students' understanding and achievement in the topic of material density. The study adopted a quantitative, quasi-experimental design and involved 63 seventh-grade students from an Arab community middle school in the northern region. The participants were divided into two groups: the first group, comprising 32 students, was taught using computerized simulation, while the second group, comprising 31 students, learned through a hands-on laboratory experiment. Both groups received the same theoretical instruction but differed in the method of application and practice. An 11-item achievement test appropriate to the students' cognitive level was administered. The data were analyzed using SPSS and an independent-samples t-test, in addition to an analysis of the difficulty levels of the test items. The findings demonstrated the effectiveness of both methods in teaching the concept of material density. However, students in the hands-on laboratory group achieved a higher mean score (M = 85, SD = 10.32) than those in the computerized simulation group (M = 71, SD = 14.91). The findings also indicated that computerized simulation was more effective in illustrating certain concepts that are difficult to demonstrate in practice, such as measuring gas density, whereas hands-on laboratory experimentation was more effective in reinforcing concepts associated with direct observation and practical experience. The study concludes that school laboratories should retain a central role in physics instruction, while computerized simulations should be employed as supportive and complementary instructional tools to integrate digital representation with tangible practical experience.

Key Words: Computerized Simulation, Laboratory Experiments, Academic Achievement, Material Density, Science Teaching, Seventh-Grade Students.

مقدمة

الفيزياء أحد المواضيع العلمية التي تدرس في المدارس. موضوع الفيزياء يفتح المجال أمام الطالب للتعمق في علوم الطبيعة ودراسة أسرار الكون إلى حد ما (الجاذبية على سبيل المثال).

التجربة التي مررت بها أثناء دراسة الفيزياء سمحت لي بفهم موقف الطلاب من الموضوع، بحيث أنني أشعر ببعد التلاميذ عن الموضوع وكرهه، لهذا السبب اخترت عمل بحث عن الفيزياء، وبالأخص موضوع الكثافة لأنني وجدت صعوبة لدى الطلاب في فهم الموضوع، بهدف محاولة سد الفجوة بين الطلاب والموضوع من خلال دمج موضوع الفيزياء بمحاكاة محوسبة تختص بموضوع الكثافة، بحيث أن الحاسوب في عصر التكنولوجيا المتطورة الحديثة هو المفضل لدى الطلاب بشكل عام.

هدف البحث:

المقارنة بين استعمال المحاكاة المحوسبة وبين إجراء تجربة مختبر فعلية أثناء تعليم موضوع كثافة المواد على فهم وتحصيل طلبة الصف السابع.

سؤال البحث:

ما مدى مساهمة المحاكاة المحوسبة وتجربة المختبر الفعلية على فهم وتحصيل طلبة الصف السابع في العلوم؟

فرضية البحث:

استعمال الأدوات المحوسبة في تعليم كثافة المواد للصف السابع يساهم في فهم الطلاب، كذلك الأمر بالنسبة لإجراء التجارب العملية، إلا أن أثر مساهمة التجربة العملية ملموسا أكثر من استعمال الأدوات المحوسبة.

خلفية علمية

علم الفيزياء من العلوم الطبيعية الأساسية التي تساعد على فهم الكون، وقد ساهم تطوره مساهمة فعالة في تشكيل المنهج التعليمي الحالي المعروف والمدرس حاليا في المدارس، والمستخدم أيضا في بقية العلوم الطبيعية والإنسانية.

إن هنالك جانب مهم من جوانب دراسة الفيزياء وهو دورها في تغيير البنية العقلية للمتعلم ومساهمتها في نموه المعرفي.

تعريف المصطلحات المستخدمة في الدراسة:

المحاكاة المحوسبة:

المحاكاة هي طريقة لتقليد أنظمة بيئية أحيانا من الصعب دراستها وإحضارها داخل الفصل الدراسي، وهي تعني صناعة نموذج محوسب لنظام معين يستطيع الاستجابة لأوامر المستخدم، ويعطي نتائج مشابهة، بل أكثر دقة لما يمكن تطبيقه في الواقع العملي.

من مميزات المحاكاة المحوسبة اختصار التكلفة وتقليل الخطورة واختزال الوقت.

المختبر والتجارب المختبرية:

المختبر هو المكان الذي يستخدمه الطلبة ليدرسوا فيه المفاهيم والمهارات المجردة ويطبقونها عمليا بمساعدة المدرس، حيث يزود الطلبة بخطوات إجراء التجربة خطوة بخطوة، حيث يتم التعامل معها بصورة محسوسة.

التجارب المختبرية هي طريقة تمثل استعمال الأدوات والأجهزة والمواد المختبرية لإعداد التجربة من قبل الطلبة للوصول إلى النتائج المطلوبة ضمن الأهداف المحددة من التجارب.

التحصيل العلمي:

التحصيل العلمي هو مقدار ما يحصل عليه الطالب من علامات في الاختبار، والذي يكون نتاجاً لعملية التعليم والتعلم التي مر بها الطالب قبل الاختبار.

كثافة المادة:

مفهوم كثافة المادة يقوم على عدد من المفاهيم:

الكتلة وهي كمية المادة في الجسم، الحجم وهو الحيز الذي يشغله الجسم في الفراغ.

المادة هي كل ما له كتلة ويشكل حجماً في الفراغ.

مفهوم الكثافة يعبر عن علاقة نسبية بين الكتلة والحجم:

الكثافة = الكتلة\ الحجم.

على الرغم من بساطة تعريف مصطلح كثافة المادة إلا أنه يشكل تحديا لطلبة الصف السابع، فهو معقد بالنسبة لهم نوعا ما لكونه قياسا غير مباشر، ويعبر عن علاقة نسبية بين الكتلة والحجم.

قدرة الطلاب على تعريف مفهوم الكثافة لا يعني بالضرورة فهمهم له ومقدرتهم على حل أسئلة تتعلق بموضوع كثافة المادة، وبالتالي اخترت موضوع كثافة المادة ليكون موضوع البحث.

دراسات سابقة

في عام 2002 أشارت نسرين مصطفى إلى ضرورة تشجيع الطلبة على استخدام الحاسوب في مختلف المواد والمراحل التعليمية، والى أهمية تدريبهم على كيفية استخدامه بصورة صحيحة، وأوصت بضرورة بناء برمجيات تعليمية تخدم مواضيع المناهج المدرسية ورصد إثرها على تحصيل الطلبة واتجاهاتهم نحو طريقة التدريس في الحاسوب لنجاعتها (مصطفى،2002).

دمج الحاسوب بتعليم الفيزياء يساعد على الفهم والإدراك لدى الطلاب بشكل أسرع وأوضح، وبالتالي ستنغرز المعلومة بذهن الطالب بشكل مباشر، كما أن هذا الأمر يزود الطلاب بتطوير استراتيجيات تعليم عقلية أسرع، ويرفع مستوى الذكاء الذهني لدى الطلاب، بالإضافة لكون الدرس مسليا وممتعا لدى الطلاب وايصال المعلومات بتكلفة أقل ووقت أسرع. (Unlu, 2015).

ولكن البحث الذي قام به حسون (2013) في جامعة كربلاء أثبتت ان استخدام المختبر وعمل تجارب مختبرية في طريقة التدريس يساعد على رفع جودة تحصيل الطلبة لما له من امتيازات، منها ان المختبر يطرد الملل والضجر من نفوس الطلبة ويشدهم للعمل وصولا للنتائج، كما أنه يجعل الطلبة قادرين على تحمل المسؤولية في انجاز العمل، وأيضا يعلم الطلبة السلوك الجماعي، بالإضافة الى ترسيخ المادة في عقول الطلاب عند العمل عليها.

يُعد المختبر عنصرا أساسيا في تدريس العلوم وبالأخص الفيزياء في جميع المراحل التعليمية، فإن اكتساب الطلبة لمهارات العمل المخبري هدفا أساسيا في تدريس العلوم.

يُعرف سكوايرز (1978) المختبر بأنه التعليم والتعلُّم من خلال قيام الطلبة بأنشطة تدرس الأحداث الطبيعية لفهمها ولفهم أسبابها ولمعرفة العوامل المؤثرة فيها، "أفضل ترياق للخروج من الحيرة هو الذهاب الى المختبر ورؤية تعقيدات الحياة الحقيقة"، بحيث أنه يقصد بالحيرة القدرة الإلهية التي صنعت الكون.

طريقة البحث

تقييم البحث: بحث كمي

عينة البحث

في هذا البحث شارك طلاب صفين من فئة الصف السابع، من إحدى المدارس الإعدادية من المجتمع العربي في منطقة الشمال. عدد الطلاب هو 63 طالب.

متغيرات البحث:

المحاكاة المحوسبة: متغير متعلق1، سلم القياس؛ اسمي.

تجربة المختبر الفعلية: متغير متعلق 2، سلم القياس؛ اسمي.

التحصيل العلمي: متغير مستقل، سلم القياس؛ نسبي.

أداة البحث

أداة البحث هي اختبار شهري مكون من 11 سؤال، استعنت بموقع ערכת ה.ל.ה لنص الأسئلة.

أسئلة الاختبار صيغت بطريقة تتلاءم مع مستوى الطلاب الادراكي.

سير البحث

توجهت لمدير المدرسة بطلب الموافقة لإجراء البحث على صفين من فئة السابع، فحصلت على الموافقة بتعليم كل صف حصة كاملة (مدة 45 دقيقة) مع توفير جميع الاحتياجات (كالمختبر وأدواته والحواسيب وطباعة الأوراق).

كل صف تم تعليمه موضوع كثافة المواد بذات الطريقة وهي شرح المعلم، أما لمس الموضوع والتمرن عليه تم لكل صف بطريقة مختلفة:

الصف الأول تمرن على موضوع كثافة المواد بواسطة محاكاة محوسبة من موقع فيت، وهي محاكاة تختص بالكثافة بحيث تتيح للطالب اختيار نوع المادة وفحص كثافتها بالإضافة إلى مقارنتها مع مادة أخرى، وأيضا اختيار جو العمل. كل طالب عمل لوحده بشكل فردي على المحاكاة.

الصف الثاني تمرن على موضوع كثافة المواد بواسطة تجربة مختبر فعلية، بحيث تم تحضير معدات مخبرية خاصة لكل طالب، أي كل طالب عمل بشكل فردي.

لثبات المصداقية اختيرت تجربة معينة تم عملها للصفين، ولكن الصف الأول عملها بواسطة المحاكاة المحوسبة والصف الثاني عملها بواسطة أدوات مخبرية.

التجربة اختيرت من قبل معلمان لموضوع الفيزياء للصف السابع.

التجربة هي كثافة السوائل، هدف التجربة هو فحص كثافة السوائل التالية: (زيت ذرة مركز، الجليسرين، الماء، زيت، البلاستيك (قرص بلاستيكي).

في التجربة تم سكب جميع المواد الواحدة بعد الأخرى داخل أنبوب مختبري شفاف ومن ثم رؤية النتيجة وهي أين سيستقر كل سائل، بحيث أن السائل الموجود في الاسفل لديه أعلى كثافة والسائل الموجود على السطح لديه أقل كثافة.

جميع الطلاب حصلوا على النتيجة التالية الصحيحة:

عصير الذرة المركز صاحب أكبر كثافة، الجليسرين لديه كثافة أقل منه وأكبر من الماء الذي استقر فوقه، فوق الماء استقر القرص البلاستيكي وهذا يدل أن كثافته أقل من الماء، فوق القرص البلاستيكي استقرت طبقة الزيت، أي أن الزيت لديه أقل كثافة من المواد الي استعملت في التجربة.

لثبات مصداقية المقارنة تم عمل ذات الاختبار لكلا الصفين، وقد تم عمل الاختبار بجو ملائم لكلا الصفين.

مع إرفاق سؤال عن التجربة التي تمرن الطلاب عليها بهدف فحص مدى استيعاب الطلاب للتجربة التي عملوا عليها بشكل فردي وبطلب من معلمة الصف (سؤال رقم 9 في الاختبار).

درجة صعوبة الاختبار:

فحص درجة صعوبة أسئلة الامتحان سيتم عن طريق تصنيف الصعوبة التجريبي:

على حسب الهيئة الوطنية للقياس والتقويم في التعلم (ראמ"ה)، يمكن تحديد درجة صعوبة السؤال على أساس نسبة الإجابات الصحيحة للطلاب على السؤال من جميع الطلاب الذين تقدموا الامتحان.

التصنيف سيكون حسب الجدول المركزي التالي:

جدول (1) **تصنيف درجة صعوبة أسئلة الاختبار وفقًا لنسبة الإجابات الصحيحة**

درجة الصعوبة حسب نسبة نجاح الطلاب	درجة الصعوبة
70% وما فوق	سهل
من 35% الى 69%	متوسط
34% وما تحت	صعب

أي إذا كانت نسبة الإجابات الصحيحة على السؤال 70% وفوق السؤال سهل، إذا كانت النسبة من 35% و69% السؤال متوسط الصعوبة، إذا كانت النسبة 34% وما تحت السؤال صعب.

النتائج

بعد تصليح الاختبارات بإشراف المعلمة المسؤولة عن الصفين حصلت على الجدول التالي:

العمود الأول يعبر عن رقم الطالب، العمود الثاني يعبر عن طريقة التعلم؛ طريقة التعليم رقمت ب 1 و2، بحيث أن 1 تعلم عن طريق محاكاة محوسبة، و2 تعلم عن طريق إجراء تجربة مختبريه. العمود الأخير يعبر عن معدل كل طالب في الاختبار. أما الأعمدة في المنتصف (من 3 حتى 11) تعبر عن علامة كل طالب في كل سؤال.

جدول (2) درجات أفراد عينة الدراسة في أسئلة الاختبار ومتوسطاتهم التحصيلية وفقًا لطريقة التعلّم

رقم الطالب	طريقة التعلم	علامة السؤال الأول	علامة السؤال الثاني	علامة السؤال الثالث	علامة السؤال الرابع	علامة السؤال الخامس	علامة السؤال السادس	علامة السؤال السابع	علامة السؤال الثامن	علامة السؤال التاسع	علامة السؤال العاشر	علامة السؤال الحادي عشر	معدل كل طالب
1	1	100	100	100	30	90	0	100	100	0	100	70	72
2	1	0	100	100	0	100	100	100	100	100	0	100	73
3	1	100	100	0	50	100	100	0	100	100	0	90	67
4	1	100	100	100	100	100	100	100	100	0	100	80	89
5	1	0	100	100	90	90	0	100	100	0	100	100	71
6	1	100	0	100	100	100	0	100	100	100	0	60	69
7	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
8	1	100	100	100	35	100	100	0	100	100	100	60	72
9	1	100	100	0	60	90	0	100	100	0	100	80	66
10	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
11	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
12	1	0	100	0	80	100	100	100	100	100	100	100	80
13	1	100	100	100	30	100	100	0	100	0	0	0	57
14	1	100	0	100	30	90	100	0	100	0	0	90	55
15	1	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
16	1	100	100	0	100	60	100	100	100	0	0	90	68
17	1	0	0	0	50	100	100	100	100	100	100	90	67
18	1	100	100	100	80	50	0	100	100	100	0	50	71
19	1	0	0	100	100	100	0	100	0	0	0	100	45
20	1	100	100	100	0	80	100	100	100	0	0	100	71
21	1	100	100	0	0	100	100	0	100	100	100	90	72
22	1	0	100	100	30	30	100	100	100	0	0	80	58
23	1	0	100	0	0	50	100	100	100	0	0	55	46
24	1	100	100	100	50	50	0	0	100	100	100	100	73
25	1	100	100	0		100	0	100	100	0	100	90	63
26	1	100	100	100	80		100	100	0	0	100	70	68
27	1	0	0	100	0	40	0	100	100	0	100	100	49
28	1	0	100	100	30	80	100	100	100	100	100	100	83
29	1	100	100	100	40	100	100		100	100	100	0	76
30	1	0	0	0	50	10	100	100	100	0	0	100	42
31	1	100	0	100	0	90	100	100	100	0	100	90	70
32	1	100	0	100	100	70	100	100	100	0	100	80	77
33	2	0	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	91
34	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
35	2	0	100	100	90	100	0	100	100	0	100	90	71
36	2	100	100	100	80	100	100	100	100	100	100	55	94
37	2	0	100	100	100	90	100	100	100	0	100	60	77
38	2	0	0	100	100	50	100	100	0	100	100	90	67
39	2	100	100	100	90	50	100	100	100	0	100	90	85
40	2	0	100	100	80	30	0	100	100	100	100	100	74

41	2	100	100	0	100	100	100	100	100	100	100	0	82
42	2	0	100	100	100	100	100	70	100	100	100	100	88
43	2	100	100	100	100	100	0	30	60	100	100	90	80
44	2	100	100	100	100	100	100	70	100	100	100	80	95
45	2	0	100	0	100	100	100	90	90	0	100	50	66
46	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
47	2	100	100	100	100	100	100	90	70	100	100	100	96
48	2	0	100	100	100	100	0	100	100	100	100	0	73
49	2	0	0	100	100	100	100	90	100	0	100	100	72
50	2	100	0	100	100	100	100	60	100	100	100	90	86
51	2	100	100	0	90	100	100	100	100	0	0	60	68
52	2	0	100	100	60	90	100	100	100	0	100	90	76
53	2	0	100	100	90	100	100	0	100	100	100	80	79
54	2	100	0	100	80	100	100	100	100	100	100	100	80
55	2	0	100	100	60	100	100	100	100	100	0	100	78
56	2	0	100	100	90	100	100	100	100	100	100	100	90
57	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
58	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
59	2	100	100	100	100	100	100	80	100	100	100	100	98
60	2	0	100	100	100	100	0	90	100	100	100	100	81
61	2	100	100	100	100	100	100	100	80	100	100	80	96
62	2	100	100	100	100	100	100	70	90	0	100	50	83
63	2	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	80	98

نتائج درجة صعوبة أسئلة الاختبار:

جدول 3 يبين درجة صعوبة الأسئلة:

العمود الأول يعبر عن رقم السؤال، العمود الثاني والثالث يعبران عن درجة صعوبة الامتحان نسبة لنسبة الإجابات الصحيحة في الطريقتين التعليميتين: التجربة المختبرية والمحاكاة المحوسبة:

(جدول 3) **نسب الإجابات الصحيحة ودرجة صعوبة أسئلة الاختبار وفقًا لطريقة التعلّم**

رقم السؤال	مجموعة طريقة المحاكاة المحوسبة N=32		مجموعة طريقة التجربة المختبرية N=31	
	نسبة الإجابات الصحيحة	درجة الصعوبة	نسبة الإجابات الصحيحة	درجة الصعوبة
1	69	متوسط	53	متوسط
2	75	سهل	87	سهل
3	72	سهل	87	سهل
4	55	متوسط	91	سهل

5	83	سهل	82	سهل
6	72	سهل	81	سهل
7	81	سهل	97	سهل
8	94	سهل	94	سهل
9	44	متوسط	81	سهل
10	63	متوسط	98	سهل
11	82	سهل	82	سهل

وبالتالي نتج حسب مقياس تحليل الصعوبة المقسم إلى ثلاث فئات (سهل، متوسط، صعب) أن أسئلة الاختبار لدى جميع الطلاب من المجموعتين تتراوح بين السهل والمتوسط، بحيث أن مجموعة تجربة المختبر جميع الأسئلة قُيّمت بسهلة ماعدا السؤال الأول فهو متوسط الصعوبة. مجموعة المحاكاة \ الأدوات المحوسبة غالبية ألأسئلة لديها قُيّمت بالسهلة، وباقي الأسئلة قيمت بمتوسطة الصعوبة، من ضمنها السؤال الأول، إذ نتج أنه متوسط الصعوبة لدى المجموعتين.

بهدف فحص فرضية البحث استعنت ببرنامج الإحصائيات Spss لتحليل النتائج وعمل مقارنة بين طريقتي التعلم، وتم عمل اختبار T-test للمقارنة، وحصلنا على النتيجة التالية:

جدول (4): الإحصاءات الوصفية لدرجات التحصيل وفقًا لطريقة التعلّم

طريقة التعلّم	عدد الطلبة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الخطأ المعياري للمتوسط
المحاكاة المحوسبة	32	71.02	14.92	2.64
التجربة المختبرية الفعلية	31	84.56	10.33	1.85

أشارت النتائج أن معدل الطلاب الذين تعلموا عن طريق إجراء التجربة الفعلية أعلى من معدل الطلاب الذين تعلموا عن طريق استعمال الأدوات المحوسبة:

معدل مجموعة 1: 71، الانحراف المعياري 14.91.

معدل مجموعة 2: 85، الانحراف المعياري 10.32.

تحليل النتائج ومناقشتها

هدف البحث هو المقارنة بين استعمال المحاكاة المحوسبة وبين إجراء تجربة مختبر فعلية أثناء تعليم موضوع كثافة المواد على فهم وتحصيل طلبة الصف السابع.

تم اختيار موضوع الكثافة لطلبة الصف السابع نظرا لصعوبته على طلبة هذه المرحلة.

وبالتالي يهدف البحث الى الإجابة عن السؤال التالي:

ما مدى مساهمة المحاكاة المحوسبة وتجربة المختبر الفعلية على فهم وتحصيل طلبة الصف السابع في العلوم؟

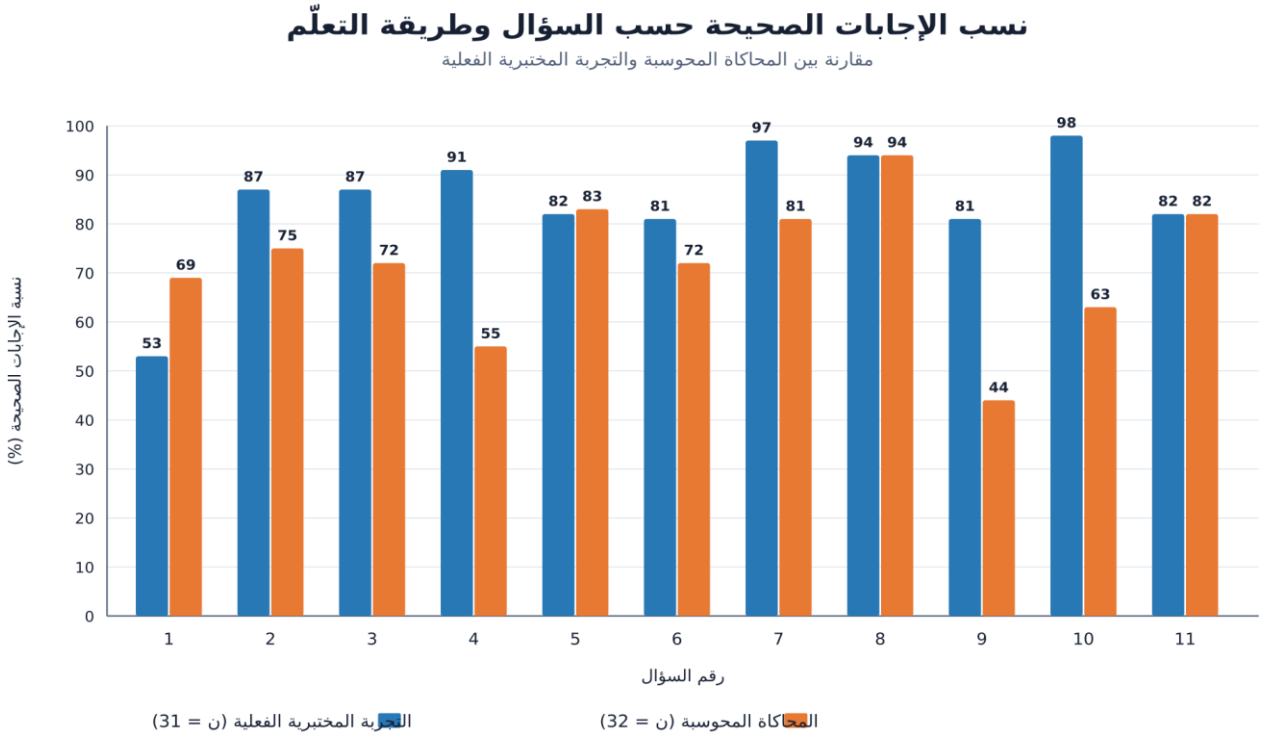
فرضية البحث هي ان استعمال الأدوات المحوسبة في تعليم كثافة المواد للصف السابع يساهم في فهم الطلاب، كذلك الأمر بالنسبة لإجراء التجارب العملية، إلا أن أثر مساهمة التجربة العملية ملموسا أكثر من استعمال الأدوات المحوسبة.

استنادا على نتيجة الجدول (4) أعلاه والذي يصف المقارنة بين معدل المجموعتين حصلنا على أن معدل الطلاب الذين تعلموا عن طريق تجربة المختبر الفعلية(85) أعلى بتقريب 14 درجة من الطلاب الذين تعلموا عن طريق المحاكاة المحوسبة (71).

هذه النتيجة تدعم الفرضية، والتي تنص على أن استعمال الأدوات المحوسبة في تعليم كثافة المواد للصف السابع يساهم في فهم الطلاب، كذلك الأمر بالنسبة لإجراء التجارب العملية، إلا أن أثر مساهمة التجربة العملية ملموسا أكثر من استعمال الأدوات المحوسبة، فرضية صحيحة.

الرسم البياني (1) يصف نسبة الإجابات الصحيحة لكل سؤال من أسئلة الاختبار للمجموعتين:

رسم بياني (1) نسب الإجابات الصحيحة حسب السؤال وطريقة التعلم



السؤال الأول تم تقييمه بمتوسط الصعوبة لدى المجموعتين في اختبار مقياس الصعوبة، وحسب الرسم البياني 1 يظهر لنا انه السؤال الوحيد الذي تفوقت فيه مجموعة طلاب المحاكاة المحوسبة على مجموعة طلاب تجربة المختبر الفعلية بفارق تقريب 16%.

يهدف السؤال الأول الى فحص معرفة الطلاب بإمكانية قياس كثافة الغاز.

31% من مجموعة المحاكاة المحوسبة و47% من مجموعة تجربة المختبر الفعلية اخطأوا الإجابة.

22 طالب من مجموعة المحاكاة المحوسبة و17 طالب من مجموعة تجربة المختبر الفعلية اصابوا الإجابة.

يُفسر ذلك بأنه من الصعب قياس كثافة الغاز في أدوات المختبر الفعلية البسيطة، بينما من السهولة قياسها في المحاكاة المحوسبة بتكاليف أقل بكثير، وبالتالي يفضل تعليم كثافة الغاز عن طريق المحاكاة المحوسبة، بحيث أن

المحاكاة المحوسبة تخلق نظام بيئي من الصعب إحضاره لداخل الفصل الدراسي، بالإضافة أن دمج الحاسوب بتعليم الفيزياء يساعد على فهم وإدراك الطالب للمادة بشكل أوضح وأسرع، وأن عملية إيصال المعلومات لذهن الطالب تتم بتكلفة أقل ووقت أسرع أيضا (مصطفى،2002) (Unlu, 2015).

السؤال التاسع والذي طلبت المعلمة ذكره في الامتحان بشكل خاص بهدف فحص مدى استيعاب الطلاب للتجربة التي عملوا عليها بشكل فردي قُيِّم بسهل لمجموعة تجربة المختبر الفعلية ومتوسط الصعوبة لمجموعة المحاكاة المحوسبة، يُظهر تفوق مجموعة طلاب تجربة المختبر الفعلية على مجموعة طلاب المحاكاة المحوسبة بفارق 37%، وهي أكبر نسبة فرق في الرسم البياني. بحيث أن 56% من مجموعة المحاكاة المحوسبة اخطأوا الإجابة بينما 19% من طلاب مجموعة تجربة المختبر الفعلية فقط أخطأوا الإجابة.

بالإضافة الى كون هذا السؤال يحتوي على أدنى نسبة إجابات صحيحة لدى مجموعة المحاكاة المحوسبة ولدى المجموعتين أيضا بنسبة 44%، وهي نسبة متدنية جدا.

يعود تفسير هذه النتيجة الى امكانية ترسيخ المادة في ذهن الطالب خلال عمل تجربة مختبر فعلية، فعند عمل تجربة ملموسة يبقى أثرها راسخا في ذهن الطالب فترة زمنية طويلة (حسون،2013). وكما عرف سكوايرز(1978) المختبر بأنه التعليم والتعلُّم، فالطلاب يتعلمون من خلال عمل التجربة.

نتيجة السؤال التاسع بالإضافة لنتائج الأسئلة 2،3،4،6،7،10 تشدد على ضرورة جعل الطلاب يمارسون تجارب المختبر العملية لما فيها من امتيازات.

السؤال الحادي عشر يظهر تساويا بين نسبة الإجابات الصحيحة لدى المجموعتين بنسبة 83%، وهي نسبة جيدة جدا. تم تقييم هذا السؤال بالسهل للمجموعتين، وهو سؤال إضافي يفحص قدرة الطلاب على ربط المادة التي تعلموها في مثال/ حالة معينة معطاة.

نتيجة هذا السؤال تدل على نجاعة الطريقتين في تعليم موضوع الكثافة.

نتيجة السؤال الثامن والتي تظهر تعادلا آخر بين المجموعتين بنسبة ممتازة 94%، تدعم الاستنتاج السابق، وهو نجاعة الطريقتين في تعليم موضوع الكثافة.

الخاتمة

أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام كل من المحاكاة المحوسبة والتجارب المخبرية الفعلية يساهم في تحسين فهم طلبة الصف السابع لمفهوم كثافة المواد. كما بينت النتائج أن الدمج بين الطريقتين في تدريس الفيزياء يعد أكثر فاعلية من استخدام كل منهما بصورة منفصلة، لما يوفره من ربط بين الجانب النظري والتطبيق العملي، الأمر الذي يساعد الطلبة على بناء فهم أعمق للمفاهيم العلمية. وفي الوقت نفسه، أشارت النتائج إلى أن التجارب المخبرية الفعلية حققت أثرًا أكبر في تنمية فهم الطلبة مقارنة باستخدام المحاكاة المحوسبة وحدها، مما يؤكد أهمية المحافظة على دور المختبر المدرسي في تدريس الفيزياء، مع توظيف الأدوات المحوسبة بوصفها وسيلة تعليمية داعمة ومكملة.

المراجع

حسون، فاضل عبيد. (2013). أثر استخدام المختبر على جودة التحصيل الدراسي والتنوّر العلمي لدى طلبة المرحلة المتوسطة في مادة الفيزياء. *المجلة الدولية للتنمية، 2*(1)، 1.32–

Hasson, F. O. (2013). The effect of laboratory use on the quality of academic achievement and scientific literacy among intermediate-stage students in physics. *International Journal of Development, 2*(1), 1–32.

سكوايرز، ج. ل. (1978). *الفيزياء العملية* (ترجمة أحمد فؤاد باشا، ومراجعة سعيد بسيوني الجزيري). القاهرة: مؤسسة الأهرام.

Squires, G. L. (1978). *Practical physics* (A. F. Basha, Trans.; S. B. Al-Jaziri, Rev.). Cairo: Al-Ahram Foundation. (Original work published in 1968)

المصطفى، نسرين فيصل محمد. (2002). *أثر استخدام طريقة التدريس بالحاسوب في تحصيل طلبة الصف التاسع الأساسي في مبحث الفيزياء واتجاهاتهم نحوها* (رسالة ماجستير غير منشورة). كلية التربية، جامعة اليرموك، إربد، الأردن.

Al-Mustafa, N. F. M. (2002). *The effect of computer-assisted instruction on ninth-grade students' achievement in physics and their attitudes toward it* (Unpublished master's thesis). Faculty of Education, Yarmouk University, Irbid, Jordan.

مسالحة، طه، وزعبي، عصام. (2014). صعوبات طلبة الفيزياء بمستوى خمس وحدات في فهم الرسوم البيانية في علم الحركة [باللغة العبرية]. *تهودا، 32*(1–2)، 53.62–

Masalha, T., & Zoabi, I. (2014). Difficulties encountered by five-unit physics students in understanding graphs in kinematics [In Hebrew]. *Tehuda, 32*(1–2), 53–62.

Ünlü, Z. K., & Dökme, İ. (2015). 7th grade students' views on combining the use of computer simulations and laboratory activities in science teaching. *Procedia–Social and Behavioral Sciences, 191*, 1173–1177.

جامعة كولورادو بولدر. (د.ت.). *محاكاة الكثافة*. مشروع فيت للمحاكاة التفاعلية. https://phet.colorado.edu/ar/simulations/density

University of Colorado Boulder. (n.d.). *Density simulation*. PhET Interactive Simulations. https://phet.colorado.edu/en/simulations/density

الهيئة الوطنية للقياس والتقويم في التعليم (راما). (د.ت.). *معايير قياس مستوى صعوبة أسئلة الاختبار*. وزارة التربية والتعليم.

National Authority for Measurement and Evaluation in Education (RAMA). (n.d.). *Criteria for measuring the difficulty level of test items*. Ministry of Education.

شبكة العلوم والتكنولوجيا (موت-نت). (2010). *حقيبة هالا: ملف المواد التعليمية للصف السابع*.

Science and Technology Network (MOT-NET). (2010). *H.L.H. kit: Instructional materials file for the seventh grade*.