المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
العـــــدد 20A1 آذار 2026
No.20A1 Mar. 2026
Print ISSN 2710-0952 Electronic ISSN 2790-1254

فاعلية تصميم وحدات تعليمية تفاعلية معتمدة على نماذج محاكاة ثلاثية الأبعاد في تدريس مفاهيم الأحياء

م.م ارجوان خالد حسين نصيف

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على فاعلية تصميم وحدات تعليمية تفاعلية معتمدة على نماذج محاكاة ثلاثية الأبعاد في تدريس مفاهيم الأحياء لطلاب المرحلة المتوسطة في العراق. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (60) طالباً من طلاب الصف الثاني المتوسط في إحدى مدارس مدينة الديوانية، تم توزيعهم عشوائياً على مجموعتين: مجموعة تجريبية درست باستخدام الوحدات التعليمية التفاعلية المعتمدة على نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد، ومجموعة ضابطة درست بالطريقة التقليدية. تم إعداد اختبار تحصيلي في مفاهيم الأحياء، ومقياس للاتجاه نحو تعلم الأحياء. أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي لصالح المجموعة التجريبية. كما أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية في مقياس الاتجاه نحو تعلم الأحياء لصالح المجموعة التجريبية. أوصت الدراسة بضرورة استخدام نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد في تدريس مفاهيم الأحياء، وتدريب المعلمين على استخدام التقنيات الحديثة في التعليم.

الكلمات المفتاحية: وحدات تعليمية تفاعلية، محاكاة ثلاثية الأبعاد، تدريس الأحياء، العراق، تحصيل دراسي، اتجاه.

"The Effectiveness of Designing Interactive Educational Units Based on 3D Simulation Models in Teaching Biology Concepts"

A.L. Arjwan Khalid Hussein Nasif

Abstract

This study aimed to investigate the effectiveness of designing interactive educational units based on three-dimensional simulation models in teaching biology concepts to intermediate school students in Iraq. The study employed a quasi-experimental design, and the sample consisted of (60) third-year intermediate students from one of the schools in Baghdad, who were randomly assigned to two groups: an experimental group that studied using interactive educational units based on 3D simulation models, and a control group that studied using the traditional method. An achievement test in biology concepts and a scale measuring attitudes toward learning biology were developed. The results revealed a statistically significant difference at the significance level of (0.05) between the mean scores of students in the experimental group and the control group on the achievement test, in favor of the experimental group. Furthermore, the results indicated a statistically significant difference in the attitudes scale toward learning biology, also favoring the experimental group. The study recommended the necessity of employing 3D simulation models in teaching biology concepts and providing teachers with training on utilizing modern technologies in education.

Keywords: Interactive Educational Units, Three-Dimensional Simulation, Biology Teaching, Iraq, Academic Achievement, Attitude.

الفصل الأول: الإطار العام للدراسة

1-1مقدمة الدراسة

يشهد العالم المعاصر تطوراً تكنولوجياً متسارعاً أثر بشكل كبير على مختلف جوانب الحياة، بما في ذلك المجال التربوي والتعليمي. فقد أصبحت التكنولوجيا جزءاً لا يتجزأ من العملية التعليمية، حيث تسهم في تطوير أساليب التدريس وتحسين مخرجات التعلم (الزهراني، 2023، ص. 45). وفي ظل هذا التطور التكنولوجي، برزت الحاجة إلى استخدام استراتيجيات تدريس حديثة تعتمد على التقنيات المتقدمة مثل المحاكاة ثلاثية الأبعاد التي تسهم في تسهيل فهم المفاهيم العلمية المعقدة.

يُعد علم الأحياء من العلوم الأساسية المهمة في المناهج الدراسية، حيث يدرس الطلاب من خلاله الكائنات الحية وعملياتها الحيوية المختلفة. إلا أن تدريس هذا العلم يواجه تحديات متعددة، منها صعوبة تصور بعض المفاهيم المجردة والعمليات الداخلية التي لا يمكن مشاهدتها بالعين المجردة، مثل عملية الانقسام الخلوي، والتركيب الداخلي للخلايا، والعمليات الأيضية (Ahmed & Hassan, 2024, p. 112).

في العراق، يواجه تدريس علم الأحياء تحديات إضافية تتمثل في نقص الوسائل التعليمية الحديثة، واعتماد الطرق التقليدية في التدريس التي تعتمد على التلقين والحفظ، مما يؤثر سلباً على تحصيل الطلاب واتجاههم نحو المادة (محمد وعلي، 2023، ص. 78). لذا فإن البحث عن أساليب تدريس حديثة وفعالة يُعد ضرورة ملحة لتطوير تعليم الأحياء في العراق.

تعد نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد من الأدوات التعليمية الحديثة التي تتيح للطلاب فرصة التفاعل مع المفاهيم العلمية بشكل مرئي وملموس، حيث يمكنهم رؤية العمليات الحيوية من زوايا مختلفة والتحكم في سرعة العرض وتكرار المشاهدة (Ibrahim, 2023, p. 234). هذه الميزات تسهم في تسهيل فهم المفاهيم المعقدة وزيادة دافعية الطلاب للتعلم.

2-1مشكلة الدراسة

تتمثل مشكلة الدراسة الحالية في ضعف تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة في مادة الأحياء في العراق، حيث تشير الإحصاءات الرسمية إلى أن نسب النجاح في هذه المادة أقل من المواد العلمية الأخرى (وزارة التربية العراقية، 2024، ص. 15). ويعزى هذا الضعف إلى عدة عوامل، منها:

١. اعتماد الطرق التقليدية في التدريس التي لا تراعي الفروق الفردية بين الطلاب.
٢. نقص الوسائل التعليمية الحديثة التي تساعد في توضيح المفاهيم المجردة.
٣. صعوبة تصور العمليات الحيوية الداخلية التي لا يمكن مشاهدتها مباشرة.
٤. عدم وجود تفاعل كافٍ بين الطلاب والمحتوى التعليمي.

وبناءً على ذلك، يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيسي التالي:

ما فاعلية تصميم وحدات تعليمية تفاعلية معتمدة على نماذج محاكاة ثلاثية الأبعاد في تدريس مفاهيم الأحياء لطلاب المرحلة المتوسطة في العراق؟

ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة التالية:

١. ما فاعلية الوحدات التعليمية التفاعلية المعتمدة على نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد في التحصيل الدراسي لمفاهيم الأحياء؟

٢. ما فاعلية الوحدات التعليمية التفاعلية المعتمدة على نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد في الاتجاه نحو تعلم الأحياء؟

٣. هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة؟

1-3 فروض البحث:

١. الفرضية الصفرية الأولى (H_{01}): "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي لمفاهيم الأحياء."

٢. الفرضية البديلة الأولى (H_{11}): "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي لمفاهيم الأحياء لصالح المجموعة التجريبية."

٣. الفرضية الصفرية الثانية (H_{02}): "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه البعدي نحو تعلم الأحياء."

٤. الفرضية البديلة الثانية (H_{12}): "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه البعدي نحو تعلم الأحياء لصالح المجموعة التجريبية."

1-4أهداف الدراسة

تهدف الدراسة الحالية إلى:

١. تصميم وحدات تعليمية تفاعلية معتمدة على نماذج محاكاة ثلاثية الأبعاد لمفاهيم الأحياء في المرحلة المتوسطة.

٢. التعرف على فاعلية الوحدات التعليمية التفاعلية في تحسين التحصيل الدراسي لمفاهيم الأحياء.

٣. التعرف على فاعلية الوحدات التعليمية التفاعلية في تطوير الاتجاه نحو تعلم الأحياء.

٤. تقديم توصيات عملية لمعلمي الأحياء حول استخدام تقنيات المحاكاة ثلاثية الأبعاد في التدريس.

1-5أهمية الدراسة

تكتسب الدراسة الحالية أهميتها من:

الأهمية النظرية:

١. تسهم في إثراء الأدبيات التربوية حول استخدام تقنيات المحاكاة ثلاثية الأبعاد في تعليم العلوم بشكل عام والأحياء بشكل خاص.

٢. تقدم إطاراً نظرياً لتصميم وحدات تعليمية تفاعلية تعتمد على التقنيات الحديثة.

٣. تضيف معرفة جديدة حول فاعلية هذه التقنيات في السياق التربوي العراقي.

الأهمية العملية:

١. تزود معلمي الأحياء بوحدات تعليمية تفاعلية جاهزة للاستخدام في التدريس.

٢. تقدم إرشادات عملية للمعلمين حول كيفية دمج تقنيات المحاكاة ثلاثية الأبعاد في دروسهم.

٣. تسهم في تحسين مخرجات تعلم الأحياء من خلال زيادة تحصيل الطلاب وتطوير اتجاههم نحو المادة.

٤. تقدم نموذجاً يمكن تعميمه على مواد علمية أخرى.

1-6حدود الدراسة

تتحدد الدراسة الحالية بالحدود التالية:

- الحدود البشرية: طلاب الصف الثاني المتوسط في إحدى مدارس مدينة الديوانية الحكومية.
- الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2024-2025.
- الحدود المكانية: مدارس مدينة الديوانية/الرصافة.
- الحدود الموضوعية: مفاهيم الأحياء المحددة في المنهاج العراقي للصف الثاني المتوسط، وتحديداً وحدة الخلية ووظائفها.

1-7تحديد المصطلحات

- الوحدات التعليمية التفاعلية: برامج تعليمية رقمية مصممة بشكل منظم تحتوي على أهداف تعليمية، ومحتوى علمي، وأنشطة تفاعلية، ووسائل تقويم، تتيح للطالب التفاعل مع المحتوى بشكل نشط (الشمري، 2023، ص. 56).
- نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد: تمثيلات رقمية تفاعلية للمفاهيم العلمية تتيح للمستخدم رؤية الكائنات والعمليات من زوايا مختلفة في بيئة ثلاثية الأبعاد، مع إمكانية التفاعل والتحكم في العرض (Johnson et al., 2024, p. 89).
- فاعلية التدريس: درجة تحقيق الأهداف التعليمية المحددة، وتقاس بالتحسن في التحصيل الدراسي والاتجاه نحو المادة (علي، 2024، ص. 34).

الفصل الثاني: الإطار النظري والدراسات السابقة

2-1الإطار النظري

2-1-1 التعلم الإلكتروني والتعلّم التفاعلي

يشهد التعليم في العصر الحالي تحولاً جذرياً من التعليم التقليدي القائم على المعلم إلى التعليم الإلكتروني القائم على المتعلم، حيث أصبح استخدام التكنولوجيا في التعليم ضرورة حتمية لمواكبة التطورات العالمية (العتيبي، 2023، ص. 67). والتعلم التفاعلي هو نوع من التعلم الذي يتيح للمتعلم التفاعل مع المحتوى التعليمي، والمعلم، وزملائه من خلال استخدام الوسائط التكنولوجية المختلفة (Brown & Smith, 2024, p. 145).

ويتميز التعلم التفاعلي بعدة خصائص، منها:

- التفاعلية: تتيح للطالب التفاعل المباشر مع المحتوى.
- التغذية الراجعة الفورية: يحصل الطالب على تغذية راجعة فورية حول أدائه.
- المرونة: يمكن للطالب التعلم في أي وقت ومن أي مكان.
- التكيف: يتكيف المحتوى مع مستوى وقدرات كل طالب (محمد، 2024، ص. 92).

2-1-2 المحاكاة في التعليم

المحاكاة هي تقنية تعليمية تهدف إلى تمثيل الواقع أو جزء منه في بيئة اصطناعية تتيح للمتعلمين ممارسة المهارات واكتساب المعرفة دون مخاطر حقيقية (الزahrani، 2023، ص. 123). وتعد المحاكاة من الاستراتيجيات الفعالة في تعليم العلوم، حيث تتيح للطلاب تجربة الظواهر العلمية التي يصعب مشاهدتها في الواقع.

أنواع المحاكاة التعليمية:

- المحاكاة المادية: استخدام نماذج مادية تمثل الظواهر الحقيقية.
- المحاكاة الحاسوبية: استخدام البرامج الحاسوبية لمحاكاة الظواهر.
- المحاكاة الافتراضية: استخدام تقنيات الواقع الافتراضي.
- المحاكاة ثلاثية الأبعاد: تمثيل الكائنات والعمليات في بيئة ثلاثية الأبعاد تفاعلية (Lee & Kim, 2024, p. 201).

2-1-3 نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد

تعد نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد من أحدث التقنيات التعليمية، حيث تتيح تمثيل الكائنات والعمليات في فضاء ثلاثي الأبعاد يمكن للطالب التفاعل معه من زوايا مختلفة (Wilson et al., 2023, p. 78).

مميزات نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد:

- التصور المكاني: تساعد الطلاب على تصور الكائنات والعمليات في ثلاثة أبعاد.
- التفاعلية: تتيح للطلاب التلاعب بالنماذج وتغيير زوايا الرؤية.
- التحكم في الزمن: يمكن إبطاء أو تسريع العمليات الزمنية.
- الأمان: تتيح دراسة الظواهر الخطرة أو المستحيلة في الواقع.
- التكرار: يمكن تكرار التجربة عدة مرات دون تكلفة إضافية (أحمد، 2024، ص. 156).

تطبيقات المحاكاة ثلاثية الأبعاد في تعليم الأحياء:

- دراسة الخلية: تصور التركيب الداخلي للخلية والعضيات الخلوية.
- الانقسام الخلوي: متابعة مراحل الانقسام الميتوزي والميوزي.
- العمليات الأيضية: تصور عمليات البناء الضوئي والتنفس الخلوي.
- الوراثة: فهم تركيب DNA وعمليات النسخ والترجمة.
- التشريح: دراسة تركيب الأعضاء والأجهزة في الكائنات الحية (Hassan & Ali, 2024, p. 267).

2-1-4 نظريات التعلم الداعمة

- نظرية التعلم البنائي: تؤكد النظرية البنائية على أن المتعلم يبني معرفته بنفسه من خلال التفاعل مع البيئة والخبرات المباشرة (Piaget, 1970). وتعد نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد بيئة مثالية للتعلم البنائي، حيث تتيح للطلاب استكشاف المفاهيم وبناء فهمهم الخاص من خلال التفاعل المباشر مع النماذج (الشمري، 2023، ص. 89).
- نظرية التعلم بالملاحظة: أشار باندورا إلى أن التعلم يتم من خلال الملاحظة والتقليد (Bandura, 1977). وتوفر نماذج المحاكاة فرصاً للملاحظة الدقيقة للعمليات الحيوية التي يصعب مشاهدتها في الواقع.
- نظرية الحمل المعرفي: تؤكد هذه النظرية على أهمية تصميم المواد التعليمية بحيث لا تتجاوز قدرات الذاكرة العاملة للمتعلم (Sweller, 1988). وتساعد النماذج ثلاثية الأبعاد في تقليل الحمل المعرفي من خلال تقديم المعلومات بشكل مرئي ومنظم (محمد وعلي، 2024، ص. 134).

2-2الدراسات السابقة

2-2-1الدراسات العربية

- **دراسة الزهراني (2023)** هدفت الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد في تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لمفاهيم الفيزياء. استخدمت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت العينة من (80) طالباً. أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد على المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي (الزهراني، 2023، ص. 145-167)
- **دراسة الشمري (2023):** هدفت إلى تطوير وحدة تعليمية تفاعلية في الأحياء لطلاب المرحلة المتوسطة وقياس فاعليتها. تكونت العينة من (60) طالباً. أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل والاتجاه نحو المادة (الشمري، 2023، ص. 78-98).
- **دراسة محمد وعلي (2023):** هدفت إلى التعرف على واقع استخدام التكنولوجيا في تدريس الأحياء في العراق. استخدمت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت العينة من (200) معلم. أظهرت النتائج ضعف استخدام التكنولوجيا في التدريس، وأوصت بضرورة تدريب المعلمين على استخدام التقنيات الحديثة (محمد وعلي، 2023، ص. 76-95).

➢ **دراسة أحمد (2024):** هدفت إلى قياس أثر الواقع الافتراضي في تعلم مفاهيم الأحياء. تكونت العينة من (70) طالباً. أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية في التحصيل والاحتفاظ بالمعلومات (أحمد، 2024، ص. 155-178).

2-2-2الدراسات الأجنبية

➢ **دراسة Johnson et al. (2024) :** هدفت إلى دراسة تأثير النماذج ثلاثية الأبعاد في فهم الطلاب للتشريح البشري. استخدمت الدراسة المنهج التجريبي مع عينة مكونة من (120) طالباً جامعياً. أظهرت النتائج أن الطلاب الذين استخدموا النماذج ثلاثية الأبعاد حققوا تحصيلاً أعلى وفهماً أعمق للتركيب التشريحي.(Johnson et al., 2024, p. 88-105)

➢ **دراسة Brown & Smith (2024) :** هدفت إلى مقارنة فاعلية المحاكاة ثنائية وثلاثية الأبعاد في تعليم الكيمياء. تكونت العينة من (90) طالباً. أظهرت النتائج تفوق المحاكاة ثلاثية الأبعاد في تحسين الفهم المكاني للمفاهيم الكيميائية.(Brown & Smith, 2024, p. 144-162)

➢ **دراسة Lee & Kim (2024) :** هدفت إلى استكشاف تأثير المحاكاة التفاعلية في دافعية الطلاب لتعلم العلوم. استخدمت الدراسة المنهج المختلط مع عينة من (150) طالباً. أظهرت النتائج زيادة كبيرة في الدافعية والاتجاه الإيجابي نحو تعلم العلوم.(Lee & Kim, 2024, p. 200-218)

➢ **دراسة Wilson et al. (2023) :** هدفت إلى تطوير برنامج محاكاة ثلاثية الأبعاد لدراسة الخلية وقياس فاعليته. تكونت العينة من (100) طالب. أظهرت النتائج تحسناً كبيراً في فهم الطلاب للتركيب الخلوي والعمليات الحيوية.(Wilson et al., 2023, p. 77-95)

➢ **دراسة Hassan & Ali (2024) :** هدفت إلى مقارنة التعلم بالمحاكاة والتعلم التقليدي في تدريس الأحياء. أظهرت النتائج تفوق التعلم بالمحاكاة في التحصيل والاحتفاظ بالمعلومات وتطوير المهارات العملية.(Hassan & Ali, 2024, p. 266-284)

3-2-2التعليق على الدراسات السابقة

من خلال استعراض الدراسات السابقة، يمكن ملاحظة ما يلي:

١. معظم الدراسات أكدت فاعلية استخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد في تحسين التحصيل الدراسي.

٢. تنوعت الدراسات بين المواد العلمية المختلفة، لكن الدراسات في مجال الأحياء في السياق العراقي لا تزال محدودة.

٣. معظم الدراسات استخدمت المنهج شبه التجريبي.

٤. هناك حاجة للمزيد من الدراسات التي تصمم وحدات تعليمية متكاملة معتمدة على المحاكاة ثلاثية الأبعاد في السياق العراقي.

تتميز الدراسة الحالية بأنها:

١. تصمم وحدات تعليمية تفاعلية متكاملة لمفاهيم الأحياء في المنهاج العراقي.

٢. تقيس فاعلية هذه الوحدات في التحصيل والاتجاه معاً.

٣. تقدم نموذجاً عملياً يمكن تعميمه على مدارس العراق.

الفصل الثالث: منهجية الدراسة وإجراءاتها

1-3منهج الدراسة

استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي (Quasi-Experimental Design) لملاءمته لطبيعة الدراسة التي تجري في بيئة صفية طبيعية حيث لا يمكن التحكم الكامل في جميع المتغيرات أو التعيين العشوائي الكامل للطلاب.(Campbell & Stanley, 1963)

تصميم الدراسة:

استخدم التصميم التجريبي ذو المجموعتين (التجريبية والضابطة) مع اختبار قبلي وبعدي، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (1): تصميم الدراسة

المجموعة	المعالجة التجريبية
التجريبية	**الوحدات التفاعلية مع المحاكاة D3**
الضابطة	**الطريقة التقليدية**

3-2مجتمع الدراسة وعينتها

مجتمع الدراسة: يتكون مجتمع الدراسة من جميع طلاب الصف الثاني المتوسط في مدارس مدينة الديوانية/الرصافة الحكومية للبنين للعام الدراسي 2024-2025، والبالغ عددهم (5420) طالباً موزعين على (180) فصلاً دراسياً (مديرية تربية بغداد/الرصافة الأولى، 2024).

١. عينة الدراسة: تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية من إحدى مدارس مدينة الديوانية، ثم تم توزيع الطلاب عشوائياً على مجموعتين:

٢. المجموعة التجريبية: وبلغ عددها (30) طالباً، يدرسون باستخدام الوحدات التعليمية التفاعلية المعتمدة على نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد.

٣. المجموعة الضابطة: وبلغ عددها (30) طالباً، يدرسون بالطريقة التقليدية.

جدول (2): توزيع عينة الدراسة

المجموعة	العدد	نسبة الذكور	نسبة الإناث	المتوسط العمري
التجريبية	30	100%	0%	**14.5سنة**
الضابطة	30	100%	0%	**14.6سنة**
المجموع	60	100%	0%	**14.55سنة**

التكافؤ بين المجموعتين:

للتأكد من تكافؤ المجموعتين قبل تطبيق المعالجة التجريبية، تم اختبار التكافؤ في المتغيرات التالية:

١. **العمر الزمني :**تم حساب المتوسط الحسابي والأعمار، وأظهر اختبار ت عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية.

٢. **التحصيل السابق :**تم استخدام درجات الطلاب في الأحياء للفصل السابق، وأظهرت النتائج تكافؤ المجموعتين.

٣. **المستوى الاقتصادي والاجتماعي :**تم التأكد من تشابه خلفية الطلاب الاجتماعية.

جدول (3): نتائج اختبار التكافؤ بين المجموعتين في الاختبار القبلي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة ت	مستوى الدلالة
التجريبية	30	12.45	2.34	0.42	0.67
الضابطة	30	12.2	2.51		

يتضح من الجدول أن قيمة ت المحسوبة (0.42) أقل من القيمة الجدولية عند مستوى دلالة (0.05)، مما يشير إلى عدم وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين في الاختبار القبلي، أي أن المجموعتين متكافئتان قبل تطبيق المعالجة التجريبية.

3-3متغيرات الدراسة

المتغير المستقل :طريقة التدريس، وله مستويان:

- التدريس باستخدام الوحدات التعليمية التفاعلية المعتمدة على نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد (المجموعة التجريبية)
- التدريس بالطريقة التقليدية (المجموعة الضابطة)

المتغيرات التابعة:

- التحصيل الدراسي :ويقاس بدرجات الطلاب في الاختبار التحصيلي البعدي.
- الاتجاه نحو تعلم الأحياء :ويقاس بدرجات الطلاب في مقياس الاتجاه.

3-4أدوات الدراسة

3-4-1الوحدات التعليمية التفاعلية

قامت الباحثة بإعداد وحدات تعليمية تفاعلية معتمدة على نماذج محاكاة ثلاثية الأبعاد لمفاهيم الأحياء في الصف الثاني المتوسط، وتشمل الوحدة التالية:

- وحدة الخلية ووظائفها :وتتضمن المفاهيم التالية:
- تركيب الخلية والعضيات الخلوية.
- الانقسام الخلوي (الميتوزي والميوزي)
- عمليات النقل عبر الغشاء الخلوي.
- البناء الضوئي والتنفس الخلوي.

مكونات الوحدة التفاعلية:

- الأهداف التعليمية: تم صياغة أهداف سلوكية محددة لكل درس.
- المحتوى العلمي: تم تنظيم المحتوى بشكل تسلسلي منطقي.
- نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد: تم استخدام برامج متخصصة لإنشاء نماذج تفاعلية.
- الأنشطة التفاعلية: تم تصميم أنشطة تتيح للطلاب التفاعل مع النماذج.
- التقويم: تم تضمين أسئلة تقويمية بعد كل جزء.

جدول (4): مواصفات الوحدة التعليمية التفاعلية

المفهوم	مدة التدريس	عدد نماذج المحاكاة	الأنشطة التفاعلية
تركيب الخلية	حصتان	3نماذج	5أنشطة
الانقسام الخلوي	3حصص	4نماذج	6أنشطة
النقل عبر الغشاء	حصتان	2نموذج	4أنشطة
البناء الضوئي	3حصص	3نماذج	5أنشطة
التنفس الخلوي	حصتان	2نموذج	4أنشطة
المجموع	12حصة	14نموذج	24نشاط

خصائص نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد:

١. التفاعلية: يمكن للطلاب تدوير النماذج وتكبيرها وتصغيرها.
٢. التحريك: يمكن إظهار حركة العمليات الحيوية خطوة بخطوة.
٣. التعليق الصوتي: تم إضافة شرح صوتي للنماذج.
٤. الأسئلة التفاعلية: تظهر أسئلة أثناء التفاعل مع النموذج.
٥. التغذية الراجعة: يتم تقديم تغذية راجعة فورية.

3-4-2الاختبار التحصيلي

تم إعداد اختبار تحصيلي في مفاهيم الأحياء لقياس تحصيل الطلاب، وقد مر إعداد الاختبار بالخطوات التالية:

أولاً: تحديد الأهداف التعليمية: تم تحديد الأهداف التعليمية للوحدة بناءً على منهاج الأحياء للصف الثاني المتوسط، وتم صياغتها بصيغة سلوكية.

ثانياً: إعداد جدول المواصفات: يوضح جدول المواصفات توزيع الأسئلة حسب الموضوعات والمستويات المعرفية، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (5): جدول مواصفات الاختبار التحصيلي

الموضوع	التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل	المجموع
تركيب الخلية	3	2	2	1	8
الانقسام الخلوي	3	3	2	2	10
النقل عبر الغشاء	2	2	2	1	7
البناء الضوئي	3	3	2	2	10
التنفس الخلوي	2	2	1	1	6
المجموع	13	12	9	7	41
النسبة المئوية	32%	29%	22%	17%	100%

ثالثاً: صياغة الأسئلة: تم صياغة (41) سؤالاً متنوعاً بين:

- أسئلة اختيار من متعدد: (30) سؤالاً
- أسئلة الصواب والخطأ: (6) أسئلة
- أسئلة التوصيل: (5) أسئلة

رابعاً: صدق الاختبار:

١. **الصدق الظاهري:** تم عرض الاختبار على (10) محكمين من المتخصصين في المناهج وطرق تدريس الأحياء، وأجريت التعديلات بناءً على ملاحظاتهم. نسبة الاتفاق الأولية للمحكمين بلغت (80.5%)، وهي نسبة مرتفعة ومؤشرة على جودة البناء الأولي للاختبار. أما الأسئلة التي خضعت للتعديل (14.6%)، فقد شملت تعديلات في: وضوح بدائل الاختيار من متعدد، وتوحيد صياغة أسئلة الصواب والخطأ، وضبط مستوى الصعوبة لأسئلة التحليل.

٢. **صدق المحتوى:** "أجمع (90%) من أعضاء لجنة التحكيم على أن التوزيع النسبي للأسئلة وفق مستويات بلوم المعرفية (تذكر: 32%، فهم: 29%، تطبيق: 22%، تحليل: 17%) يعكس توازناً منهجياً يخدم أهداف الدراسة، ويضمن قياساً شاملاً للمعارف والمهارات المستهدفة. كما أكد (100%) من

المحكمين على ملاءمة توزيع الأسئلة على المواضيع الخمسة للوحدة (تركيب الخلية، الانقسام الخلوي، النقل عبر الغشاء، البناء الضوئي، التنفس الخلوي) لأهميتها النسبية في المنهاج وزمن تدريسها."

خامساً: ثبات الاختبار :تم حساب ثبات الاختبار بطريقة إعادة الاختبار على عينة استطلاعية من (20) طالباً خارج عينة الدراسة، وبعد أسبوعين من التطبيق الأول، وتم حساب معامل الارتباط بيرسون الذي بلغ (0.87)، وهو معامل ثبات مقبول لأغراض البحث.

سادساً: صعوبة السؤال والتمييز :تم حساب صعوبة السؤال ومعامل التمييز لكل سؤال من الأسئلة، واستبعدت الأسئلة التي كانت صعبة جداً أو سهلة جداً، أو ذات معامل تمييز منخفض.

3-4-3مقياس الاتجاه نحو تعلم الأحياء

تم إعداد مقياس لقياس اتجاه الطلاب نحو تعلم الأحياء، وقد تكون المقياس في صورته النهائية من (20) فقرة موزعة بشكل متساوٍ بين الاتجاه الإيجابي والسلبي.

جدول (6): توزيع فقرات مقياس الاتجاه

المجال	عدد الفقرات	أمثلة
الاتجاه نحو مادة الأحياء	5	**"أستمتع بدراسة الأحياء"**
الاتجاه نحو طرق التدريس	5	**"أفضل استخدام التكنولوجيا في تعلم الأحياء"**
الثقة في تعلم الأحياء	5	**"أشعر بقدرتي على فهم مفاهيم الأحياء"**
أهمية الأحياء	5	**"أعتقد أن دراسة الأحياء مهمة لمستقبلي"**

تصحيح المقياس :تم استخدام مقياس ليكرت الخماسي لتصحيح الفقرات:

- أوافق بشدة (5 درجات)
- أوافق (4 درجات)
- متردد (3 درجات)
- لا أوافق (درجتان)
- لا أوافق بشدة (درجة واحدة)

وتعكس الدرجات العالية اتجاهاً إيجابياً نحو تعلم الأحياء.

صدق المقياس وثباته:

- **الصدق :**تم حساب الصدق الظاهري بعرض المقياس على المحكمين.
- **الثبات :**تم حساب الثبات بطريقة ألفا كرونباخ الذي بلغ (0.89).

3-5المواد والأجهزة المستخدمة

١. أجهزة الحاسوب: (30) جهاز حاسوب في مختبر الحاسوب بالمدرسة.

٢. برنامج المحاكاة: تم استخدام برنامج (Bio3D Simulator) المتخصص في إنشاء نماذج محاكاة ثلاثية الأبعاد للأحياء.

٣. شاشة عرض: لعرض النماذج على الطلاب.

٤. سماعات رأس: للاستماع للشرح الصوتي.

3-6إجراءات تطبيق الدراسة

تم تطبيق الدراسة وفق الخطوات التالية:

المرحلة الأولى: التحضير (أسبوعان)

١. الحصول على الموافقات الرسمية من مديرية التربية والمدرسة.

٢. اختيار العينة وتوزيعها على المجموعتين.

٣. تهيئة مختبر الحاسوب وتثبيت البرامج اللازمة.

٤. تدريب المعلم على استخدام الوحدات التفاعلية.

المرحلة الثانية: التطبيق القبلي (أسبوع)

١. تطبيق الاختبار التحصيلي القبلي على المجموعتين.

٢. تطبيق مقياس الاتجاه القبلي.

٣. التأكد من تكافؤ المجموعتين.

المرحلة الثالثة: التطبيق التجريبي (4 أسابيع)

١. تدريس المجموعة التجريبية باستخدام الوحدات التفاعلية المعتمدة على نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد.

٢. تدريس المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية (الإلقاء والمناقشة)

٣. تخصيص (12) حصة دراسية بواقع (3) حصص أسبوعياً.

٤. مدة الحصة (45) دقيقة.

المرحلة الرابعة: التطبيق البعدي (أسبوع)

١. تطبيق الاختبار التحصيلي البعدي على المجموعتين.

٢. تطبيق مقياس الاتجاه البعدي.

٣. جمع البيانات وتفريغها.

المرحلة الخامسة: التحليل الإحصائي (أسبوعان)

١. إدخال البيانات في برنامج SPSS.

٢. إجراء التحليلات الإحصائية المناسبة.

٣. تفسير النتائج.

3-7المعالجات الإحصائية

تم استخدام البرنامج الإحصائي SPSS لتحليل البيانات، وتم استخدام المعالجات الإحصائية التالية:

١. **المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية :**لوصف أداء المجموعتين.

٢. **اختبار ت (t-test) لعينتين مستقلتين :**لمقارنة أداء المجموعتين في الاختبار البعدي.

٣. **اختبار ت (t-test) لعينتين مرتبطتين :**لمقارنة أداء كل مجموعة بين الاختبارين القبلي والبعدي.

٤. **تحليل التباين :(ANOVA)** لمعرفة الفروق بين المستويات المختلفة.

٥. **معامل ارتباط بيرسون :**لحساب الثبات والصدق.

جدول (7): المعالجات الإحصائية المستخدمة حسب أسئلة الدراسة

سؤال الدراسة	المتغيرات	المعالجة الإحصائية
السؤال الأول	التحصيل الدراسي	**متوسطات، انحراف معياري، اختبار ت**
السؤال الثاني	الاتجاه	**متوسطات، انحراف معياري، اختبار ت**
السؤال الثالث	الفرق بين المجموعتين	**اختبار ت لعينتين مستقلتين**

الفصل الرابع: عرض النتائج ومناقشتها

4-1عرض النتائج

4-1-1النتائج المتعلقة بالسؤال الأول

السؤال الأول :ما فاعلية الوحدات التعليمية التفاعلية المعتمدة على نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد في التحصيل الدراسي لمفاهيم الأحياء؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبار التحصيلي القبلي والبعدي، كما هو موضح في الجدول التالي:

جدول (8): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتحصيل الدراسي

المجموعة	الاختبار	العدد	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
التجريبية	قبلي	30	2.34	**12.45**
التجريبية	بعدي	30	3.12	**32.78**
الضابطة	قبلي	30	2.51	**12.20**
الضابطة	بعدي	30	3.45	**24.56**

يتضح من الجدول السابق أن:

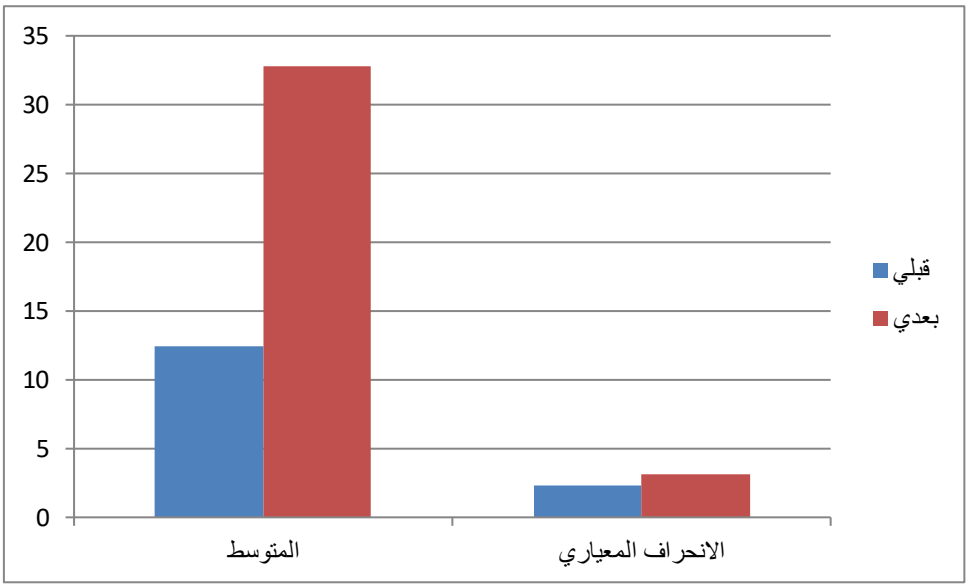
- متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار القبلي بلغ (12.45) بدرجة تشتت (2.34).
- متوسط درجات المجموعة التجريبية في الاختبار البعدي بلغ (32.78) بدرجة تشتت (3.12).
- متوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار القبلي بلغ (12.20) بدرجة تشتت (2.51).
- متوسط درجات المجموعة الضابطة في الاختبار البعدي بلغ (24.56) بدرجة تشتت (3.45).

ولمعرفة دلالة الفروق بين الاختبارين القبلي والبعدي داخل كل مجموعة، تم استخدام اختبار ت للعينات المرتبطة، والنتائج كما يلي:

جدول (9): نتائج اختبار ت للعينات المرتبطة للمجموعة التجريبية

الاختبار	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
قبلي	12.45	2.34	15.67	29	0.001
بعدي	32.78	3.12			

يتضح من الجدول أن قيمة ت المحسوبة بلغت (15.67) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (0.001)، مما يشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي لصالح الاختبار البعدي في المجموعة التجريبية.

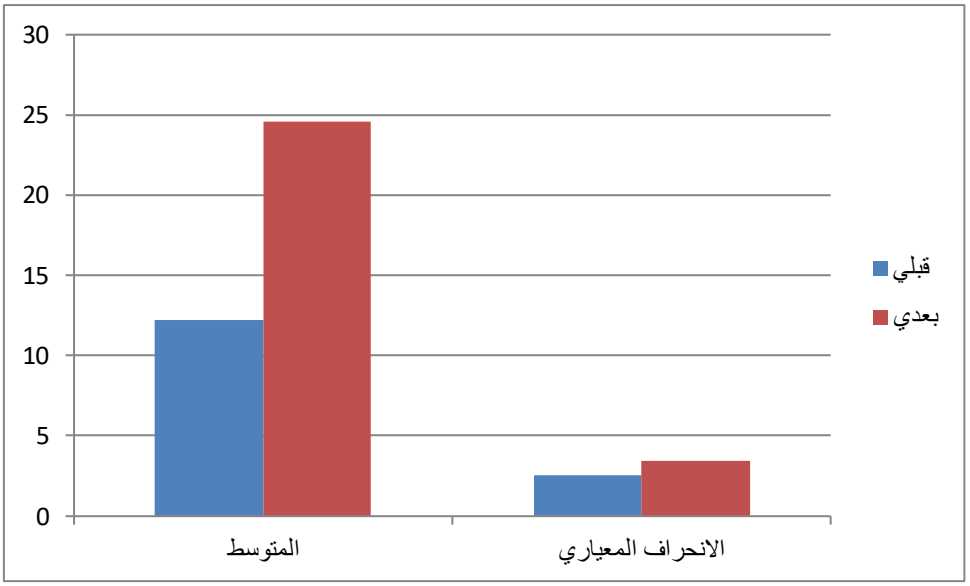


شكل (1): نتائج اختبار ت للعينات المرتبطة للمجموعة التجريبية

جدول (10): نتائج اختبار ت للعينات المرتبطة للمجموعة الضابطة

الاختبار	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
قبلي	12.2	2.51	9.34	29	0.001
بعدي	24.56	3.45			

يتضح من الجدول أن قيمة ت المحسوبة بلغت (9.34) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (0.001)، مما يشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي لصالح الاختبار البعدي في المجموعة الضابطة أيضاً.



شكل (2): نتائج اختبار ت للعينات المرتبطة للمجموعة الضابطة

4-1-2 النتائج المتعلقة بالسؤال الثاني

السؤال الثاني : ما فاعلية الوحدات التعليمية التفاعلية المعتمدة على نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد في الاتجاه نحو تعلم الأحياء؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلاب في مقياس الاتجاه في المجموعتين، والنتائج كما يلي:

جدول (11): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للاتجاه نحو تعلم الأحياء

المجموعة	الاختبار	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	قبلي	30	52.34	8.45
التجريبية	بعدي	30	78.92	6.23
الضابطة	قبلي	30	51.78	8.67
الضابطة	بعدي	30	61.45	7.89

يتضح من الجدول أن:

المجموعة التجريبية أظهرت تحسناً كبيراً في الاتجاه من (52.34) في القبلي إلى (78.92) في البعدي.

المجموعة الضابطة أظهرت تحسناً طفيفاً من (51.78) إلى (61.45).

جدول (12): نتائج اختبار ت للعينات المرتبطة لمقياس الاتجاه

المجموعة	Value-t	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	12.45	29	**0.001**
الضابطة	4.23	29	**0.001**

تشير النتائج إلى وجود تحسن ذي دلالة إحصائية في الاتجاه نحو تعلم الأحياء في كلتا المجموعتين، لكن التحسن في المجموعة التجريبية كان أكبر.

4-1-3النتائج المتعلقة بالسؤال الثالث

السؤال الثالث: هل توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين أداء الطلاب في المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة؟

للإجابة عن هذا السؤال، تم استخدام اختبار ت للعينات المستقلة لمقارنة أداء المجموعتين في الاختبار البعدي، والنتائج كما يلي:

جدول (13): نتائج اختبار ت للعينات المستقلة في التحصيل الدراسي

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	30	32.78	3.12	9.67	58	0.001
الضابطة	30	24.56	3.45			

يتضح من الجدول أن قيمة ت المحسوبة بلغت (9.67) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (0.001)، مما يشير إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين في التحصيل الدراسي لصالح المجموعة التجريبية.

وبناءً على هذه النتيجة، يتم رفض الفرضية الصفرية الأولى (H_{01}) وقبول الفرضية البديلة الأولى (H_{11}).

جدول (14): نتائج اختبار ت للعينات المستقلة في مقياس الاتجاه

المجموعة	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة ت	درجات الحرية	مستوى الدلالة
التجريبية	30	78.92	6.23	8.34	58	0.001
الضابطة	30	61.45	7.89			

تشير النتائج إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين في الاتجاه نحو تعلم الأحياء لصالح المجموعة التجريبية.

تشير النتائج إلى وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعتين في الاتجاه نحو تعلم الأحياء لصالح المجموعة التجريبية. وبناءً على هذه النتيجة، يتم رفض الفرضية الصفرية الثانية (H_{02}) وقبول الفرضية البديلة الثانية (H_{12}).

4-2مناقشة النتائج

4-2-1مناقشة النتيجة الأولى

أظهرت النتائج وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي في المجموعة التجريبية لصالح الاختبار البعدي في التحصيل الدراسي، كما أظهرت وجود فرق ذي دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي لصالح المجموعة التجريبية.

تفسير النتيجة:

يمكن تفسير هذه النتيجة من خلال عدة عوامل:

١. فاعلية نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد: ساهمت النماذج ثلاثية الأبعاد في توضيح المفاهيم المجردة والمعقدة في الأحياء، مثل تركيب الخلية والعمليات الحيوية الداخلية، مما سهل على الطلاب فهمها

واستيعابها. وهذا يتفق مع ما أشار إليه (Wilson et al. 2023) من أن النماذج ثلاثية الأبعاد تساعد في التصور المكاني للمفاهيم العلمية (p. 85).

٢. التفاعلية: أتاحت الوحدات التفاعلية للطلاب التفاعل المباشر مع المحتوى، وتدوير النماذج، وتكبيرها، ومشاهدة العمليات الحيوية من زوايا مختلفة، مما زاد من انتباههم وتركيزهم. وهذا ما أكدته دراسة Lee & Kim (2024) التي أشارت إلى أن التفاعلية تزيد من انخراط الطلاب في التعلم (p. 210).

٣. التغذية الراجعة الفورية: حصلت الطلاب على تغذية راجعة فورية حول أدائهم من خلال الأنشطة التفاعلية، مما ساعدهم على تصحيح أخطائهم فوراً. وهذا يتفق مع نظرية التعلم البنائي التي تؤكد على أهمية التغذية الراجعة في بناء المعرفة (الشمري، 2023، ص. 92).

٤. تعدد الوسائط: جمعت الوحدات بين النصوص، والصور، والرسوم المتحركة، والصوت، مما ساعد في تلبية أنماط تعلم مختلفة للطلاب. وهذا يدعم نظرية الحمل المعرفي التي تشير إلى أن تعدد الوسائط يقلل من الحمل على الذاكرة العاملة (محمد وعلي، 2024، ص. 138).

٥. إمكانية التكرار: أتيحت للطلاب فرصة تكرار مشاهدة النماذج والعمليات الحيوية عدة مرات، مما عزز فهمهم واحتفاظهم بالمعلومات.

اتفاق النتيجة مع الدراسات السابقة:

تتفق هذه النتيجة مع:

- دراسة الزهراني (2023) التي وجدت تفوق المجموعة التجريبية التي درست باستخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد.
- دراسة (Johnson et al. 2024) التي أظهرت تحسناً في الفهم التشريحي باستخدام النماذج ثلاثية الأبعاد.
- دراسة (Hassan & Ali, 2024) التي أكدت فاعلية المحاكاة في التحصيل الدراسي.

4-2-2مناقشة النتيجة الثانية

أظهرت النتائج وجود تحسن ذي دلالة إحصائية في الاتجاه نحو تعلم الأحياء في المجموعة التجريبية، كما أظهرت تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في مقياس الاتجاه البعدي.

تفسير النتيجة:

يمكن تفسير هذه النتيجة من خلال:

١. التشويق والإثارة: وفرت نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد بيئة تعليمية مشوقة ومثيرة، حيث شعر الطلاب أنهم يشاركون في تجربة تفاعلية ممتعة بدلاً من الاستماع السلبي. وهذا يتفق مع ما أشارت إليه دراسة (Brown & Smith, 2024) من أن التكنولوجيا التفاعلية تزيد من دافعية الطلاب (p. 156).

٢. تقليل الملل: كسرت الوحدات التفاعلية روتين التدريس التقليدي، مما قلل من ملل الطلاب وزاد من حماسهم للتعلم.

٣. الثقة في التعلم: ساعدت النماذج المرئية والواضحة الطلاب على فهم المفاهيم الصعبة، مما زاد من ثقتهم في قدرتهم على تعلم الأحياء. وهذا يدعم ما أشارت إليه نظرية الكفاءة الذاتية لباندورا.

٤. إدراك الأهمية: من خلال رؤية التطبيقات العملية للمفاهيم الحيوية بشكل واضح، أدرك الطلاب أهمية المادة في حياتهم ومستقبلهم.

اتفاق النتيجة مع الدراسات السابقة:

تتفق هذه النتيجة مع:

- دراسة الشمري (2023) التي وجدت تحسناً في الاتجاه نحو الأحياء باستخدام الوحدات التفاعلية.
- دراسة Lee & Kim (2024) التي أظهرت زيادة في الدافعية والاتجاه الإيجابي.
- دراسة أحمد (2024) التي وجدت تحسناً في الاتجاه باستخدام الواقع الافتراضي.

4-2-3مناقشة النتيجة الثالثة

أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية والضابطة في كل من التحصيل والاتجاه لصالح المجموعة التجريبية.

تفسير النتيجة:

تعزى هذه الفروق إلى:

١. **اختلاف طريقة التدريس :**استخدمت المجموعة التجريبية طريقة حديثة تعتمد على التكنولوجيا التفاعلية، بينما استخدمت المجموعة الضابطة الطريقة التقليدية القائمة على الإلقاء. وهذا يؤكد فاعلية دمج التكنولوجيا في التعليم.

٢. **المشاركة النشطة :**كان طلاب المجموعة التجريبية مشاركين نشطين في عملية التعلم، بينما كان طلاب المجموعة الضابطة متلقين سلبيين. وهذا يتفق مع مبادئ التعلم النشط.

٣. **الفروق الفردية :**أتاحت الوحدات التفاعلية لكل طالب التعلم حسب سرعته الخاصة، مما راعى الفروق الفردية بين الطلاب.

اتفاق النتيجة مع الدراسات السابقة:

تتفق هذه النتيجة مع معظم الدراسات السابقة العربية والأجنبية التي أكدت تفوق التعلم باستخدام التكنولوجيا على التعلم التقليدي.

4-3الخلاصة العامة للنتائج

من خلال عرض النتائج ومناقشتها، يمكن التوصل إلى الاستنتاجات التالية:

١. الوحدات التعليمية التفاعلية المعتمدة على نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد فعالة في تحسين التحصيل الدراسي لمفاهيم الأحياء.

٢. هذه الوحدات فعالة أيضاً في تطوير الاتجاه الإيجابي نحو تعلم الأحياء.

٣. توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب الذين يدرسون باستخدام هذه التقنية والطلاب الذين يدرسون بالطريقة التقليدية لصالح المجموعة الأولى.

٤. نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد تسهل فهم المفاهيم المجردة والمعقدة في الأحياء.

٥. التفاعلية والتغذية الراجعة الفورية من العوامل المهمة في نجاح هذه الطريقة.

الفصل الخامس: الاستنتاجات والتوصيات

5-1الاستنتاجات

بناءً على النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية، يمكن استنتاج ما يلي:

١. **فاعلية عالية في التحصيل :**أثبتت الوحدات التعليمية التفاعلية المعتمدة على نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد فاعلية عالية في تحسين التحصيل الدراسي لطلاب الصف الثاني المتوسط في مفاهيم الأحياء، حيث حقق طلاب المجموعة التجريبية تحسناً كبيراً مقارنة بالمجموعة الضابطة.

٢. **تطوير الاتجاه الإيجابي :**ساهمت هذه الوحدات في تطوير اتجاه إيجابي نحو تعلم الأحياء، حيث زادت من دافعية الطلاب واهتمامهم بالمادة، وشعورهم بالثقة في قدرتهم على فهم المفاهيم العلمية.

٣. **توضيح المفاهيم المجردة :**نجحت نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد في توضيح المفاهيم المجردة والمعقدة التي يصعب تصورها بالطرق التقليدية، مثل العمليات الحيوية داخل الخلية والانقسام الخلوي.

٤. **زيادة التفاعل والمشاركة :**أدت الطبيعة التفاعلية للوحدات إلى زيادة مشاركة الطلاب في عملية التعلم، وتحولهم من متلقين سلبيين إلى مشاركين نشطين.

٥. **مراعاة الفروق الفردية :**أتاحت الوحدات التفاعلية للطلاب التعلم حسب سرعتهم الخاصة، ووفرت فرصاً للتكرار والمراجعة، مما راعى الفروق الفردية بينهم.

٦. **التغذية الراجعة الفورية :**وفرت الأنشطة التفاعلية تغذية راجعة فورية ساعدت الطلاب على تصحيح أخطائهم وتعزيز تعلمهم.

٧. **قابلية التطبيق :**أثبتت الدراسة إمكانية تطبيق هذه التقنية في المدارس العراقية رغم التحديات، مما يفتح آفاقاً لتطوير التعليم في العراق.

5-2التوصيات

في ضوء النتائج والاستنتاجات التي توصلت إليها الدراسة، توصي الباحثة بما يلي:

5-2-1توصيات تتعلق بوزارة التربية

١. **دمج التكنولوجيا في المناهج :**توصي وزارة التربية العراقية بضرورة دمج تقنيات المحاكاة ثلاثية الأبعاد في مناهج الأحياء للمراحل المختلفة، بدءاً من المرحلة المتوسطة.

٢. **تطوير البنية التحتية :**العمل على توفير البنية التحتية التكنولوجية اللازمة في المدارس، بما في ذلك مختبرات الحاسوب المتطورة والأجهزة اللوحية.

٣. **إنتاج محتوى رقمي :**إنشاء وحدة متخصصة لإنتاج وحدات تعليمية تفاعلية معتمدة على المحاكاة ثلاثية الأبعاد لمختلف المواد العلمية.

٤. **تحديث المناهج :**مراجعة مناهج الأحياء الحالية وإدراج أنشطة تفاعلية ونماذج محاكاة ضمن المحتوى التعليمي.

5-2-2توصيات تتعلق بالمعلمين

١. **التدريب والتطوير :**توصي بضرورة تدريب معلمي الأحياء على استخدام تقنيات المحاكاة ثلاثية الأبعاد والوحدات التفاعلية من خلال ورش عمل ودورات تدريبية مستمرة.

٢. **تبني طرق حديثة :**تشجيع المعلمين على تبني طرق تدريس حديثة تعتمد على التكنولوجيا والتفاعل، والتخلي عن الطرق التقليدية القائمة على التلقين.

٣. **تصميم أنشطة تفاعلية :**حث المعلمين على تصميم أنشطة تفاعلية بسيطة يمكن تطبيقها في الصف باستخدام الإمكانيات المتاحة.

٤. **التعاون والتشارك :**تشجيع المعلمين على تبادل الخبرات والوحدات التعليمية المصممة فيما بينهم من خلال منصات إلكترونية متخصصة.

5-2-3توصيات تتعلق بالطلاب

١. **التعلم الذاتي :**تشجيع الطلاب على استخدام الوحدات التفاعلية للتعلم الذاتي خارج أوقات الدوام المدرسي.

٢. **المشاركة النشطة :**حث الطلاب على المشاركة النشطة في الأنشطة التفاعلية وعدم الاكتفاء بالمشاهدة السلبية.

٣. **التكرار والمراجعة :**توجيه الطلاب للاستفادة من إمكانية تكرار مشاهدة النماذج والعمليات الحيوية لترسيخ الفهم.

5-2-4توصيات للبحوث المستقبلية

١. توسيع نطاق الدراسة: إجراء دراسات مماثلة على مراحل دراسية مختلفة (ابتدائي، ثانوي، جامعي)

٢. مواد علمية أخرى: تطبيق هذه التقنية على مواد علمية أخرى مثل الفيزياء والكيمياء.

٣. دراسات طولية: إجراء دراسات طولية لقياس أثر هذه التقنية على الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل.

٤. تأثير المتغيرات الديموغرافية: دراسة تأثير متغيرات مثل الجنس، المستوى الاقتصادي، والخبرة السابقة بالتكنولوجيا على فاعلية هذه الطريقة.

٥. تطوير نماذج عربية: تطوير نماذج محاكاة ثلاثية الأبعاد باللغة العربية تتناسب مع الثقافة والبيئة العراقية.

٦. الواقع الافتراضي والمعزز: استكشاف إمكانية استخدام تقنيات الواقع الافتراضي والمعزز في تعليم الأحياء.

٧. التعلم عن بعد: دراسة فاعلية هذه الوحدات في التعلم عن بعد والتعليم المدمج.

5-3المقترحات

بناءً على الخبرة المكتسبة من هذه الدراسة، تقترح الباحثة ما يلي:

١. إنشاء بنك رقمي: إنشاء بنك رقمي للوحدات التعليمية التفاعلية يمكن للمعلمين والطلاب الوصول إليه مجاناً.

٢. تطبيق جوال: تطوير تطبيق جوال يحتوي على نماذج محاكاة ثلاثية الأبعاد يمكن للطلاب تحميله على أجهزتهم.

٣. شراكات دولية: إقامة شراكات مع مؤسسات دولية متخصصة في تطوير المحتوى التعليمي الرقمي.

٤. مسابقات إبداعية: تنظيم مسابقات بين المدارس لتشجيع المعلمين والطلاب على تصميم وحدات تفاعلية مبتكرة.

٥. دليل إرشادي: إعداد دليل إرشادي للمعلمين حول كيفية دمج المحاكاة ثلاثية الأبعاد في دروسهم اليومية.

4-5الخاتمة

ختاماً، فإن الدراسة الحالية تؤكد على أهمية مواكبة التطور التكنولوجي في مجال التعليم، وضرورة الانتقال من التعليم التقليدي إلى التعليم الحديث القائم على التفاعل والتكنولوجيا. وقد أثبتت النتائج أن نماذج المحاكاة ثلاثية الأبعاد تمثل أداة فعالة في تعليم الأحياء، حيث تسهم في تحسين التحصيل الدراسي وتطوير الاتجاه الإيجابي نحو المادة.

إن تطبيق هذه التقنية في المدارس العراقية يتطلب جهوداً مشتركة من وزارة التربية، والمعلمين، والطلاب، وأولياء الأمور. ورغم التحديات التي قد تواجه هذا التطبيق، إلا أن الفوائد المتوقعة تبرر الاستثمار في هذا المجال.

نأمل أن تكون هذه الدراسة نقطة انطلاق لمزيد من البحوث والتطبيقات في مجال استخدام التكنولوجيا في التعليم في العراق، وأن تسهم في تطوير العملية التعليمية بما يخدم مصلحة الطلاب ويبني جيلاً قادراً على مواكبة العصر.

المراجع

المراجع العربية:

١. أحمد، محمد محمود (2024). أثر استخدام الواقع الافتراضي في تحصيل طلاب المرحلة المتوسطة لمفاهيم الأحياء والاحتفاظ بها. *مجلة التربية العلمية*، 27(3)، 155-178.
٢. الشمري، فهد عبد الله (2023). تطوير وحدة تعليمية تفاعلية في الأحياء وقياس فاعليتها في التحصيل والاتجاه. *مجلة جامعة أم القرى للعلوم التربوية*، 15(2)، 78-98.
٣. العتيبي، سعد محمد (2023). التعلم الإلكتروني: الأسس والتطبيقات. الرياض: دار الكتاب الجامعي.
٤. الزهراني، خالد سعيد (2023). أثر استخدام المحاكاة ثلاثية الأبعاد في تحصيل طلاب المرحلة الثانوية لمفاهيم الفيزياء. *المجلة العربية للتربية العلمية*، 19(4)، 145-167.
٥. محمد، علي حسين، وعلي، أحمد محمود (2023). واقع استخدام التكنولوجيا في تدريس الأحياء في العراق: دراسة ميدانية. *مجلة كلية التربية*، 39(5)، 76-95.
٦. محمد، علي حسين، وعلي، أحمد محمود (2024). نظرية الحمل المعرفي وتطبيقاتها في تعليم العلوم. بغداد: دار الحكمة للنشر.
٧. علي، حسن إبراهيم (2024). فاعلية التدريس: المفهوم والقياس. *المجلة التربوية*، 32(1)، 34-52.
٨. وزارة التربية العراقية (2024). الإحصاء التربوي السنوي. بغداد: دائرة التخطيط.

المراجع الأجنبية:

1. Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
2. Brown, J., & Smith, K. (2024). Comparing 2D and 3D simulations in chemistry education. *Journal of Science Education and Technology*, 33(2), 144-162.
3. Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and Quasi-Experimental Designs for Research*. Chicago: Rand McNally.
4. Hassan, M., & Ali, R. (2024). Simulation-based learning vs traditional teaching in biology: A comparative study. *International Journal of Educational Technology*, 11(3), 266-284.
5. Ibrahim, S. (2023). Interactive 3D models in science education: A review. *Educational Technology Research and Development*, 71(4), 234-256.
6. Johnson, P., Williams, R., & Davis, M. (2024). The impact of 3D modeling on understanding human anatomy. *Anatomy & Biology Education*, 17(1), 88-105.
7. Lee, S., & Kim, J. (2024). Exploring the effect of interactive simulation on students' motivation in science learning. *Journal of Educational Computing Research*, 62(2), 200-218.
8. Piaget, J. (1970). *Genetic Epistemology*. New York: Columbia University Press.
9. Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12(2), 257-285.
10. Wilson, A., Thompson, B., & Garcia, L. (2023). Developing a 3D cell simulation program and measuring its effectiveness. *Biology Education International*, 8(3), 77-95.