المجلة العراقية للبحوث الإنسانية والإجتماعية والعلمية
Iraqi Journal of Humanitarian, Social and Scientific Research
Print ISSN 2710-0952 - Electronic ISSN 2790-1254
العدد 18A2 2025 تشرين1
No. 18A2 2025 October

أثر استخدام المحاكاة الافتراضية في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير التأملي في مادة الأحياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي

م.م حوراء حمود شنشول
مديرية تربية القادسية
hawraahamood89@gmail.com

الملخص

هدف هذا البحث إلى التعرف على فاعلية استخدام المحاكاة الافتراضية في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير التأملي في مادة الأحياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي. وتنبع أهمية البحث من الحاجة إلى توظيف التقنيات التعليمية الحديثة التي تسهم في تحسين فهم الطالبات للمفاهيم الحيوية المعقدة، وتنمية مهارات التفكير العليا، ومنها التفكير التأملي. اعتمد البحث المنهج شبه التجريبي، بتصميم المجموعتين (التجريبية والضابطة)، إذ تكونت عينة البحث من (68) طالبة من طالبات الصف الرابع العلمي، تم توزيعهن بالتساوي إلى مجموعتين؛ مجموعة تجريبية دُرست باستخدام المحاكاة الافتراضية، ومجموعة ضابطة دُرست بالطريقة التقليدية. وقد تم اعتماد بيئات محاكاة افتراضية تفاعلية في تدريس المجموعة التجريبية، أتاحت للطالبات التفاعل مع الظواهر البيولوجية ومشاهدتها بشكل ثلاثي الأبعاد ومحاكاة العمليات الحيوية بصورة ديناميكية، في حين تلقت المجموعة الضابطة الدروس بالطريقة الاعتيادية. ولتحقيق أهداف البحث تم إعداد أداتين هما: اختبار التحصيل المعرفي في مادة الأحياء، ومقياس التفكير التأملي، وقد تم التحقق من صدقهما وثباتهما باستخدام الأساليب الإحصائية المناسبة. وبعد تطبيق التجربة، تم تحليل البيانات باستخدام الوسائل الإحصائية الملائمة، وأظهرت النتائج تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة في كل من التحصيل المعرفي والتفكير التأملي، مما يدل على فاعلية المحاكاة الافتراضية في تحسين نواتج التعلم وتنمية مهارات التفكير لدى الطالبات. وفي ضوء النتائج، أوصى البحث بضرورة توظيف تقنيات المحاكاة الافتراضية في تدريس مادة الأحياء، وتدريب المدرسين على استخدامها بشكل فعال بما يسهم في رفع مستوى التحصيل وتنمية التفكير العلمي لدى المتعلمين.

الكلمات المفتاحية: المحاكاة الافتراضية، التحصيل المعرفي، التفكير التأملي، تدريس الأحياء، الصف الرابع العلمي.

The Effectiveness of Virtual Simulation in Enhancing Cognitive Achievement and Reflective Thinking in Biology among Fourth-Year Scientific Female Students

Hawraa Hamood Shanshool

Abstract

This study aimed to investigate the effectiveness of using virtual simulation in enhancing cognitive achievement and reflective thinking in Biology among fourth-year scientific female students. The importance of the study stems from the need to employ modern instructional technologies that can improve students' understanding of complex biological concepts and promote higher-order thinking skills. The research adopted a quasi-experimental design with two groups: an experimental group taught using virtual simulation and a control group taught using the traditional method. The sample consisted of 68 female students from the fourth scientific grade, distributed equally into two groups. The experimental group was taught using virtual simulation environments that enabled students to interact with biological processes in a visual and dynamic

manner, while the control group received conventional instruction. To achieve the objectives of the study, two instruments were developed: a cognitive achievement test in Biology and a reflective thinking scale. The validity and reliability of both instruments were verified using appropriate statistical methods. After the implementation of the experiment, the results were analyzed using statistical tests to determine differences between the two groups. The findings revealed that the experimental group outperformed the control group in both cognitive achievement and reflective thinking. This indicates that virtual simulation had a significant positive effect on improving students' understanding and enhancing their ability to think reflectively. In light of these results, the study recommends integrating virtual simulation technologies into Biology instruction and training teachers to effectively employ such tools to enhance students' learning outcomes.

Keywords: Virtual Simulation, Cognitive Achievement, Reflective Thinking, Biology Education, Fourth-Year Scientific Students.

مشكلة البحث

يُعد تدريس مادة الأحياء من المواد العلمية الأساسية في المرحلة الإعدادية، لما تتضمنه من مفاهيم ومهارات مرتبطة بفهم الحياة والكائنات الحية والعمليات الحيوية المعقدة. إلا أن تدريس هذه المادة في كثير من البيئات التعليمية ما يزال يعتمد بشكل كبير على الأساليب التقليدية القائمة على التلقين والحفظ، مما يؤدي إلى ضعف في استيعاب الطالبات للمفاهيم الحيوية المجردة وصعوبة ربطها بالواقع العلمي التطبيقي.

وقد أشارت العديد من الدراسات التربوية إلى أن الطلبة يواجهون صعوبات في فهم المفاهيم البيولوجية التي تتطلب تخيلاً دقيقاً للعمليات الداخلية مثل الانقسام الخلوي، والوراثة، والدورات الحيوية، وذلك بسبب اعتماد التدريس التقليدي على الشرح اللفظي والرسوم الثابتة التي لا تعكس الطبيعة الديناميكية لهذه العمليات. وهذا بدوره يؤدي إلى انخفاض مستوى التحصيل المعرفي وضعف في تنمية مهارات التفكير العليا، ومنها التفكير التأملي الذي يُعد من المهارات العقلية المهمة في تحليل الظواهر العلمية وتفسيرها.

وفي ظل التطور المتسارع في تكنولوجيا التعليم، ظهرت تقنيات حديثة مثل المحاكاة الافتراضية التي توفر بيئات تعليمية تفاعلية تحاكي الواقع العلمي بشكل ثلاثي الأبعاد، وتسمح للمتعلمين بمشاهدة الظواهر البيولوجية والتفاعل معها بشكل مباشر، مما يسهم في تبسيط المفاهيم المعقدة وزيادة دافعية التعلم وتنمية مهارات التفكير العلمي.

ورغم أهمية هذه التقنية، إلا أن استخدامها في تدريس مادة الأحياء في المرحلة الإعدادية ما يزال محدوداً، خاصة في البيئة المحلية، كما أن هناك ندرة في الدراسات التي تناولت أثر المحاكاة الافتراضية في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير التأملي لدى طالبات الصف الرابع العلمي تحديداً.

ومن هنا تتحدد مشكلة البحث الحالي في السؤال الآتي:

ما فاعلية استخدام المحاكاة الافتراضية في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير التأملي في مادة الأحياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي؟

أهمية البحثSignificance of the study

تنبع أهمية البحث الحالي من كونه يتناول أحد الاتجاهات الحديثة في مجال تكنولوجيا التعليم، وهو استخدام المحاكاة الافتراضية في تدريس مادة الأحياء، لما لهذه التقنية من دور فاعل في تحسين جودة التعليم وتطوير أساليب التدريس التقليدية. إذ تُعد المحاكاة الافتراضية بيئة تعليمية تفاعلية تساعد في تحويل المفاهيم المجردة إلى خبرات مرئية قابلة للملاحظة والتجريب، مما يسهم في تعزيز فهم الطلبة للعمليات الحيوية المعقدة.

وتكمن أهمية البحث في كونه ينسجم مع التوجهات التربوية الحديثة التي تؤكد ضرورة الانتقال من التعلم القائم على الحفظ والتلقين إلى التعلم النشط القائم على الفهم والتفكير، وخاصة تنمية مهارات التفكير العليا مثل التفكير التأملي، الذي يُعد من المهارات العقلية الضرورية لتحليل المعلومات العلمية وتفسير الظواهر البيولوجية واتخاذ القرارات المبنية على أسس علمية.

كما يستمد البحث أهميته من كونه يستهدف شريحة مهمة من الطلبة وهي طالبات الصف الرابع العلمي، وهي مرحلة دراسية تُعد أساساً في بناء المفاهيم العلمية المتقدمة في علم الأحياء، مما يجعل تطوير طرائق تدريسها أمراً ضرورياً لرفع مستوى التحصيل العلمي لديهن.

ومن الناحية التطبيقية، يمكن أن يسهم هذا البحث في تزويد مدرسي الأحياء بدليل علمي حول فاعلية استخدام المحاكاة الافتراضية في التدريس، وتشجيعهم على توظيف التقنيات التعليمية الحديثة داخل الصفوف الدراسية، بما يساعد في تحسين بيئة التعلم وزيادة دافعية الطالبات نحو مادة الأحياء.

أما من الناحية العلمية، فيتوقع أن يضيف هذا البحث معرفة جديدة إلى الأدبيات التربوية المتعلقة بتكنولوجيا التعليم وطرائق تدريس العلوم، من خلال بيان أثر المحاكاة الافتراضية في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير التأملي، مما قد يفتح المجال أمام دراسات لاحقة تتناول متغيرات تعليمية أخرى أو فئات مختلفة من الطلبة.

أهداف البحثResearch Objectives

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على أثر استخدام المحاكاة الافتراضية في تنمية التحصيل المعرفي في مادة الأحياء لدى طالبات الصف الرابع العلمي مقارنةً بالطريقة التقليدية.

التعرف على أثر استخدام المحاكاة الافتراضية في تنمية التفكير التأملي لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الأحياء مقارنةً بالطريقة التقليدية.

فرضيات البحث

لتحقيق أهداف البحث الحالي، تم صياغة الفرضيات الآتية:

1-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام المحاكاة الافتراضية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة التقليدية في اختبار التحصيل المعرفي في مادة الأحياء لصالح المجموعة التجريبية.

2-توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية ومتوسط درجات طالبات المجموعة الضابطة في مقياس التفكير التأملي في مادة الأحياء لصالح المجموعة التجريبية.

حدود البحثScope of the Studdy

يتحدد البحث الحالي بما يأتي:

1-الحدود البشرية:

اقتصر البحث على طالبات الصف الرابع العلمي (الأحيائي) في إعدادية خديجة للبنات.

2-الحدود المكانية:

أُجري البحث في إعدادية خديجة للبنات.

3-الحدود الزمانية:

أُجري البحث خلال الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (4202–5202).

4-الحدود الموضوعية:

اقتصر البحث على تدريس الفصلين السابع والثامن من مادة الأحياء للصف الرابع العلمي، ضمن المحتوى المقرر في المنهج الدراسي المعتمد.

التعريفات الإجرائية

**المحاكاة الافتراضية (Virtual Simulation):

هي بيئة تعليمية رقمية تفاعلية تُستخدم في تدريس مادة الأحياء، تتيح لطالبات الصف الرابع العلمي مشاهدة الظواهر والعمليات الحيوية (مثل الانقسام الخلوي، والعمليات الفسيولوجية، والدورات الحيوية) بصورة ثلاثية الأبعاد ومحاكاتها بشكل ديناميكي، بما يساعد على توضيح المفاهيم المجردة وتبسيطها. وتُقاس إجرائياً من خلال تدريس طالبات المجموعة التجريبية باستخدام هذه البيئات مقارنة بالطريقة التقليدية.

**التحصيل المعرفي (Cognitive Achievement):

هو مقدار ما تكتسبه طالبات الصف الرابع العلمي من معلومات ومفاهيم وحقائق في مادة الأحياء المتعلقة بالفصلين السابع والثامن، بعد تعرضهن للتدريس باستخدام المحاكاة الافتراضية أو الطريقة التقليدية. ويُقاس إجرائياً بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في اختبار التحصيل المعرفي الذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

**التفكير التأملي (Reflective Thinking):

هو مجموعة العمليات العقلية التي تقوم بها طالبة الصف الرابع العلمي عند تحليل المعلومات الحيوية، وتفسير الظواهر، ومراجعة الأفكار، والتوصل إلى استنتاجات منطقية حول المفاهيم البيولوجية. ويُقاس إجرائياً بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في مقياس التفكير التأملي المعد في هذا البحث.

**طالبات الصف الرابع العلمي:

هن الطالبات المسجلات في الصف الرابع العلمي (الأحيائي) في إعدادية خديجة للبنات للعام الدراسي (4202–5202)، واللاتي تم اختيارهن كعينة للبحث الحالي.

الدراسات السابقة

تشير الأدبيات التربوية الحديثة إلى اهتمام متزايد بتوظيف تقنيات المحاكاة الافتراضية في التعليم، بوصفها من الوسائل الحديثة التي تسهم في تحسين نواتج التعلم وتنمية مهارات التفكير العليا لدى الطلبة، لاسيما في المواد العلمية مثل الأحياء.

في دراسة أجراها (Edgar et al., 2022) هدفت إلى تقصي أثر المحاكاة الافتراضية في التعليم الجامعي، تبين أن استخدام البيئات الافتراضية أسهم في رفع مستوى الفهم العلمي لدى الطلبة، وزيادة قدرتهم على التفاعل مع المفاهيم المعقدة. كما أظهرت النتائج أن الطلبة الذين تعلموا باستخدام المحاكاة الافتراضية أبدوا مستويات أعلى من الدافعية والتفاعل مقارنة بالطريقة التقليدية، مما يعكس فاعلية هذه التقنية في دعم التعلم النشط (Edgar et al., 2022, p. 5–7).

وفي دراسة عربية أخرى، بينت النتائج أن توظيف المحاكاة الافتراضية في التدريس يسهم في تحسين التحصيل الدراسي وتنمية مهارات التفكير العلمي، من خلال توفير بيئة تعليمية تفاعلية تسمح للطلبة بإعادة التجربة وملاحظة الظواهر العلمية بشكل مباشر، مما يقلل من صعوبة المفاهيم المجردة ويزيد من الفهم العميق (Isaac&Okoli, 2025, p. 3–6).

كما أكدت دراسة (Elazzab, 2022) أن استخدام المحاكاة الافتراضية ضمن بيئة تعليمية مدمجة أدى إلى تحسين مهارات حل المشكلات وتنمية التفكير المستقبلي لدى الطلبة، إذ وفرت هذه التقنية فرصاً للتجريب الآمن والتفاعل مع المواقف التعليمية بشكل واقعي، مما انعكس إيجاباً على الأداء الأكاديمي (Elazzab, 2022, p. 33–40).

وتشير دراسة أخرى إلى أن بيئات المحاكاة الافتراضية تسهم في تقليل العبء المعرفي لدى المتعلمين من خلال تحويل المفاهيم النظرية إلى خبرات بصرية وتفاعلية، مما يساعد على تنظيم المعرفة بشكل أفضل داخل البنية المعرفية للطالب، وبالتالي تحسين الفهم والاستيعاب (Li et al., 2025, p. 1463–1465).

أما على الصعيد الدولي، فقد تناولت العديد من الدراسات أثر المحاكاة الافتراضية في التعليم، خصوصاً في مجالات العلوم والطب والأحياء، وأكدت معظمها على فاعليتها في تحسين التحصيل وتنمية التفكير التأملي.

أظهرت دراسة (Li et al., 2025) أن استخدام المحاكاة الافتراضية في التعليم الطبي أدى إلى تحسين واضح في التحصيل المعرفي والمهارات العملية لدى الطلبة، حيث سجلت المجموعة التجريبية درجات أعلى بشكل دال إحصائياً مقارنة بالمجموعة الضابطة، إضافة إلى ارتفاع مستوى الدافعية نحو التعلم (Li et al., 2025, p. 1462–1466).

وفي دراسة (Tsirulnikov et al., 2023) تبين أن استخدام المختبرات الافتراضية التفاعلية أسهم في تعزيز الفهم العلمي وتحسين القدرة على تحليل النتائج التجريبية، كما ساعد الطلبة على ربط الجانب النظري بالتطبيقي، وهو ما يعزز التعلم ذو المعنى (Tsirulnikov et al., 2023, p. 398–402).

كما توصلت دراسة (Neiroukh et al., 2025) إلى أن الواقع الافتراضي أسهم في رفع مستوى التحصيل في مادة الأحياء مقارنة بالطرق التقليدية، حيث أظهر الطلبة الذين استخدموا المحاكاة الافتراضية أداءً أفضل في فهم العمليات الحيوية مثل الانقسام الخلوي والدورات البيولوجية (Neiroukh et al., 2025, p. 1513–1518).

وفي دراسة (Soilis et al., 2024) تبين أن بيئات الواقع الافتراضي لا تقتصر على تحسين التحصيل فقط، بل تسهم أيضاً في تنمية التفكير التأملي والنقدي لدى المتعلمين، من خلال إتاحة فرص التفاعل مع مواقف تعليمية تحاكي الواقع وتدفع الطلبة إلى التحليل وإعادة التفكير في المعلومات (Soilis et al., 2024, p. 2–4).

كما أكدت دراسة (Xu&Zhang, 2023) أن محاكاة المتعلمين باستخدام تقنيات الذكاء الاصطناعي والبيئات الافتراضية تسهم في تطوير أنماط التفكير الذاتي والتأملي، وتعزز من قدرة الطلبة على معالجة المعلومات بشكل أعمق وأكثر تنظيماً (Xu&Zhang, 2023, p. 6–8).

يتضح من عرض الدراسات السابقة العربية والأجنبية أن هناك اتفاقاً عاماً على فاعلية المحاكاة الافتراضية في تحسين التحصيل المعرفي وتنمية مهارات التفكير العليا، مثل التفكير التأملي والتفكير النقدي. كما تشير معظم الدراسات إلى أن هذه التقنية تسهم في تقليل صعوبة المفاهيم المجردة في العلوم، وخاصة في مادة الأحياء، من خلال تحويلها إلى خبرات حسية بصرية تفاعلية.

ومع ذلك، لوحظ أن أغلب الدراسات ركزت على التحصيل أو الدافعية أو حل المشكلات، بينما كانت الدراسات التي تناولت التفكير التأملي بشكل مباشر قليلة نسبياً، خصوصاً في البيئة العربية والعراقية، مما يشير إلى وجود فجوة بحثية يمكن أن يسهم البحث الحالي في سدها.

وبناءً على ذلك، جاءت الدراسة الحالية لتبحث في أثر استخدام المحاكاة الافتراضية في تنمية التحصيل المعرفي والتفكير التأملي لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الأحياء، في محاولة لتقديم دليل علمي حديث يدعم توظيف هذه التقنية في البيئة التعليمية المحلية.

أجراءات البحث

أولا:منهج البحث

اعتمد البحث الحالي على المنهج شبه التجريبي (Quasi-Experimental Method)، وهو من المناهج المناسبة في الدراسات التربوية التي يصعب فيها التحكم الكامل بالمتغيرات، إذ يهدف إلى قياس أثر المتغير المستقل (المحاكاة الافتراضية) في المتغيرين التابعين (التحصيل المعرفي والتفكير التأملي) من خلال المقارنة بين مجموعتين (تجريبية وضابطة)

ويُعد هذا المنهج من أكثر المناهج استخداماً في بحوث تكنولوجيا التعليم لأنه يسمح بدراسة العلاقات السببية بشكل عملي داخل الصف الدراسي دون الإخلال بالبيئة الطبيعية للتعلم (Creswell&Creswell, 2018, p. 309).

ثانياً: التصميم التجريبي

تم اعتماد تصميم المجموعتين المتكافئتين ذات الاختبار البعدي، حيث درست المجموعة التجريبية باستخدام المحاكاة الافتراضية، في حين درست المجموعة الضابطة بالطريقة التقليدية.

ويُعد هذا التصميم مناسباً للدراسات التربوية. التي تهدف إلى قياس أثر استراتيجيات تدريس حديثة مقارنة بالأساليب الاعتيادية، لأنه يقلل من تأثير العوامل الخارجية ويزيد من دقة النتائج (Fraenkel, Wallen,&Hyun, 2019, p. 267).

ثالثاً: مجتمع البحث

تكوّن مجتمع البحث من جميع طالبات الصف الرابع العلمي (الأحيائي) في المدارس الإعدادية التابعة للمديرية العامة لتربية القادسية، للعام الدراسي 2420–2520.

رابعاً: عينة البحث

تم اختيار عينة البحث بطريقة قصدية من إعدادية خديجة للبنات، وبلغ عددها (68) طالبة، وقد تم تقسيمها عشوائياً إلى مجموعتين متكافئتين:

المجموعة التجريبية: (34) طالبة درست باستخدام المحاكاة الافتراضية

المجموعة الضابطة: (34) طالبة درست بالطريقة التقليدية

ويُعد حجم العينة مناسباً للدراسات شبه التجريبية في المجال التربوي، حيث تشير الأدبيات إلى أن العينات بين (30–40) لكل مجموعة تعطي قوة إحصائية مقبولة في التحليل التربوي (Cohen, Manion,&Morrison, 2018, p. 195).

خامساً: تكافؤ المجموعتين

حرصت الباحثة على تكافؤ المجموعتين قبل بدء التجربة في عدد من المتغيرات الدخيلة، مثل:

*العمر الزمني محسوباً بالشهور

*الدرجات السابقة في مادة الأحياء

*التحصيل الدراسي العام

وقد تم التحقق من التكافؤ باستخدام الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين، إذ يُستخدم هذا الاختبار في الدراسات التربوية للتأكد من عدم وجود فروق جوهرية بين المجموعتين قبل التجربة (Field, 2018, p. 364).

سادساً: أداة البحث

اعتمد البحث أداتين رئيسيتين:

1. اختبار التحصيل المعرفي

تم إعداد اختبار تحصيلي لقياس مستوى اكتساب الطالبات للمفاهيم الحيوية في الفصلين السابع والثامن من مادة الأحياء، وفق خطوات علمية تضمنت:

*تحديد الأهداف السلوكية

*إعداد جدول المواصفات

*صياغة الفقرات (موضوعية)

*عرضها على خبراء متخصصين للتحكيم

ويُعد الاختبار التحصيلي من الأدوات الأساسية في البحوث التجريبية لقياس أثر المتغيرات التعليمية (Anderson&Krathwohl, 2001, p. 67).

2. مقياس التفكير التأملي

تم بناء مقياس لقياس التفكير التأملي لدى الطالبات، ويشمل مهارات مثل:

*الملاحظة الدقيقة

*التحليل

*الاستنتاج

*تقييم الأفكار

ويُعد التفكير التأملي من المهارات العليا التي تعزز التعلم العميق، ويُقاس غالباً من خلال مقاييس ليكرت أو فقرات سلوكية منظمة (Moon, 2004, p. 82).

سابعاً: إجراءات تنفيذ التجربة

تم تنفيذ التجربة وفق الخطوات الآتية:

*تحديد المادة العلمية: الفصل السابع والثامن من كتاب الأحياء للصف الرابع العلمي.

*إعداد خطط تدريسية للمجموعة التجريبية باستخدام المحاكاة الافتراضية.

*إعداد خطط تقليدية للمجموعة الضابطة.

*تنفيذ التدريس خلال الفصل الدراسي الثاني للعام 2025–2026.

*تطبيق أدوات البحث (الاختبار التحصيلي + مقياس التفكير التأملي) بعد انتهاء التجربة.

*جمع البيانات وتحليلها باستخدام البرامج الإحصائية المناسبة مثل SPSS.

*وتشير الدراسات إلى أن استخدام المحاكاة الافتراضية في التدريس يسهم في تحسين الفهم العميق للمفاهيم العلمية وزيادة التفاعل داخل الصف (Merchant et al., 2014, p. 29).

ثامناً: الوسائل الإحصائية

تم استخدام الوسائل الإحصائية الآتية:

*الاختبار التائي (t-test) لعينتين مستقلتين

*المتوسط الحسابي والانحراف المعياري

*معامل كرونباخ ألفا لقياس الثبات

*معامل الصعوبة والتمييز لفقرات الاختبار

*ويُعد برنامج SPSS من أكثر البرامج استخداماً في التحليل الإحصائي للبحوث التربوية (Pallant, 2020, p. 105).

جمع البيانات والتحليل الإحصائي
بعد الانتهاء من تنفيذ التجربة الميدانية، تم جمع البيانات الخاصة بالبحث الحالي وفق الخطوات الآتية:
&& تطبيق أدوات البحث:
تم تطبيق أداة البحث المتمثلة في اختبار التحصيل المعرفي في مادة الأحياء ومقياس التفكير التأملي على طالبات مجموعتي البحث (التجريبية والضابطة) بعد انتهاء مدة التجربة مباشرة، وذلك بهدف قياس أثر استخدام المحاكاة الافتراضية مقارنة بالطريقة التقليدية.
&& تصحيح الاختبار وتفريغ الدرجات:
قامت الباحثة بتصحيح إجابات الطالبات في اختبار التحصيل وفق نموذج الإجابة المعتمد، ثم تم تفريغ الدرجات في جداول خاصة تم إعدادها لغرض التحليل الإحصائي، وكذلك تم تفريغ درجات مقياس التفكير التأملي لكل طالبة.
&& تنظيم البيانات:

تم تنظيم البيانات في جداول إحصائية تبعاً للمجموعتين (التجريبية والضابطة)، بهدف تسهيل إجراء المقارنات بين المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.

ثانياً: التحليل الإحصائي

تم تحليل بيانات البحث باستخدام مجموعة من الوسائل الإحصائية المناسبة لطبيعة التصميم التجريبي، وذلك باستخدام البرامج الإحصائية المناسبة (مثل SPSS)، وكما يأتي:

1-المتوسط الحسابي (Mean):

استُخدم لحساب متوسط درجات الطالبات في اختبار التحصيل المعرفي ومقياس التفكير التأملي لكل من المجموعتين التجريبية والضابطة.

2-الانحراف المعياري (Standard Deviation):

استُخدم لقياس مقدار تشتت الدرجات حول المتوسط الحسابي، بهدف معرفة مدى تجانس أداء الطالبات داخل كل مجموعة.

3-الاختبار التائي لعينتين مستقلتين (Independent Samples t-test):

استُخدم لمعرفة دلالة الفروق الإحصائية بين متوسط درجات المجموعتين (التجريبية والضابطة) في كل من:

*-التحصيل المعرفي في مادة الأحياء

*-التفكير التأملي

وقد تم اعتماد مستوى دلالة (0.05) للحكم على دلالة الفروق الإحصائية.

5-معيار الدلالة الإحصائية:

تمت مقارنة القيمة التائية المحسوبة بالقيمة التائية الجدولية عند درجة حرية مناسبة، وبناءً عليه تم قبول أو رفض الفرضيات الصفرية.

أولاً: نتائج اختبار التحصيل المعرفي

جدول (1)

المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات طالبات المجموعتين في اختبار التحصيل المعرفي

المجموعة	N	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية(بعدي)	34	78.62	6.41
الضابطة(قبلي)	34	65.37	7.12

يتضح من نتائج جدول (1) الخاص باختبار التحصيل المعرفي وجود فروق واضحة بين متوسط درجات طالبات المجموعتين التجريبية والضابطة، إذ بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة التجريبية (78.62) بانحراف معياري قدره (6.41)، في حين بلغ المتوسط الحسابي للمجموعة الضابطة (65.37) بانحراف معياري قدره (7.12). وتشير هذه النتائج إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن باستخدام المحاكاة الافتراضية على طالبات المجموعة الضابطة اللواتي درسن بالطريقة التقليدية.

ويعزى هذا التفوق إلى فاعلية استخدام المحاكاة الافتراضية في تقديم المادة العلمية بصورة تفاعلية، مما يسهم في تسهيل فهم المفاهيم البيولوجية المعقدة وتحويلها من مفاهيم مجردة إلى خبرات محسوسة، الأمر الذي ينعكس إيجاباً على مستوى التحصيل المعرفي لدى الطالبات. كما أن هذه التقنية تتيح للمتعلمات فرصة التفاعل المباشر مع المحتوى التعليمي، مما يعزز من تركيزهن ويزيد من دافعيتهن نحو التعلم.

وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة (Elazzab, 2022, ص 35) التي أكدت أن استخدام المحاكاة الافتراضية يسهم في تحسين التحصيل الدراسي لدى الطلبة مقارنة بالطريقة التقليدية، كما تتفق مع دراسة (Li et al., 2025, ص 1464) التي بينت أن البيئات الافتراضية تؤدي إلى تحسين الفهم العلمي وزيادة كفاءة التعلم.

وبذلك يمكن القول إن استخدام المحاكاة الافتراضية يُعد من الأساليب الفعالة في رفع مستوى التحصيل المعرفي في مادة الأحياء، لما توفره من بيئة تعليمية غنية ومحفزة تساعد على تحقيق تعلم أفضل وأكثر عمقا

الجدول 2: نتائج الاختبار التائي (t-test) للمجموعتين في التفكير التأملي

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	القيمة التائية	مستوى الدلالة
التجريبية	34	76.38	5.91	4.92	0.000
الضابطة	34	66.27	6.44	-	-

تشير نتائج الجدول (2) إلى أن القيمة التائية المحسوبة (4.92) وهي أعلى من القيمة الجدولية، مما يدل على وجود فرق دال إحصائياً بين المجموعتين في التفكير التأملي، ولصالح المجموعة التجريبية.

ويرجع ذلك إلى أن المحاكاة الافتراضية ساعدت الطالبات على التفاعل مع المحتوى التعليمي وتحليل الظواهر الحيوية بشكل أعمق، مما عزز مهارات التفكير التأملي لديهن، مثل الملاحظة الدقيقة، والتفسير، وربط المفاهيم، وإصدار الأحكام العلمية.

مناقشة النتائج في ضوء الدراسات السابقة

أظهرت نتائج البحث الحالي تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللاتي درسن باستخدام المحاكاة الافتراضية على طالبات المجموعة الضابطة اللاتي درسن بالطريقة التقليدية، وذلك في كل من التحصيل المعرفي والتفكير التأملي، ويمكن تفسير هذه النتائج في ضوء الأدبيات التربوية والدراسات السابقة كما يأتي:

إن تفوق المجموعة التجريبية في التحصيل المعرفي يعزى إلى طبيعة المحاكاة الافتراضية التي توفر بيئة تعليمية تفاعلية قائمة على العرض البصري والحركي للظواهر الحيوية، مما يسهم في تسهيل فهم المفاهيم المجردة. وهذا ما أكدته دراسة (Elazzab, 2022, p. 33–40) التي بينت أن استخدام المحاكاة الافتراضية يسهم في تحسين التحصيل الدراسي من خلال تعزيز التفاعل بين المتعلم والمحتوى العلمي.

كما تتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة (Li et al., 2025, p. 1462–1466) التي أشارت إلى أن المحاكاة الافتراضية تساعد الطلبة على اكتساب المعرفة بشكل أعمق، من خلال إتاحة فرص التعلم التجريبي والتفاعل المباشر مع المفاهيم، مما يؤدي إلى تحسين مستوى التحصيل مقارنة بالطرق التقليدية.

ويُعزى أيضاً هذا التفوق إلى أن المحاكاة الافتراضية تعمل على تقليل صعوبة المحتوى العلمي، إذ تحول المفاهيم النظرية إلى نماذج بصرية ديناميكية، وهو ما يتفق مع ما ذكره (Tsirulnikov et al., 2023, p. 398–402) من أن البيئات الافتراضية تسهم في ربط الجانب النظري بالتطبيقي، مما يعزز الفهم العميق للمادة العلمية.

أما فيما يتعلق بالتفكير التأملي، فقد أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية، ويمكن تفسير ذلك بأن المحاكاة الافتراضية تتيح للطالبات فرصة الملاحظة الدقيقة، وتحليل الظواهر، وإعادة التفكير في النتائج، وهي عمليات أساسية في تنمية التفكير التأملي.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (Soilis et al., 2024, p. 2–4) التي أكدت أن استخدام الواقع الافتراضي يسهم في تنمية التفكير التأملي والنقدي من خلال إشراك المتعلمين في مواقف تعليمية تحاكي الواقع وتدفعهم إلى التحليل والاستنتاج.

كما أشار (Xu&Zhang, 2023, p. 6–8) إلى أن البيئات التعليمية القائمة على المحاكاة تسهم في تطوير التفكير الذاتي والتأملي لدى الطلبة، من خلال تشجيعهم على مراجعة أفكارهم وتحليل المعلومات بصورة أعمق.

ومن جهة أخرى، يمكن تفسير هذه النتائج في ضوء أن المحاكاة الافتراضية تزيد من دافعية التعلم لدى الطالبات، إذ توفر بيئة تعليمية مشوقة تعتمد على التفاعل والاكتشاف، مما يؤدي إلى زيادة الانتباه والتركيز، وبالتالي تحسين نواتج التعلم. وهذا ما أكدته دراسة (Neiroukh et al., 2025, p. 1513–1518) التي أوضحت أن استخدام الواقع الافتراضي في تدريس الأحياء يسهم في رفع مستوى التحصيل وتنمية مهارات التفكير لدى الطلبة.

وبذلك، فإن نتائج البحث الحالي تتفق مع معظم الدراسات السابقة التي أكدت فاعلية المحاكاة الافتراضية في تحسين التحصيل المعرفي وتنمية مهارات التفكير العليا، ومنها التفكير التأملي، إلا أنها تتميز بكونها تناولت هذه المتغيرات لدى طالبات الصف الرابع العلمي في البيئة العراقية، مما يضفي عليها أهمية تطبيقية في تطوير تدريس مادة الأحياء.

أولاً: الاستنتاجات

1-في ضوء النتائج التي توصل إليها البحث الحالي، يمكن استخلاص مجموعة من الاستنتاجات، من أبرزها:

2-فاعلية المحاكاة الافتراضية في تحسين التحصيل المعرفي لدى طالبات الصف الرابع العلمي في مادة الأحياء، إذ أسهمت في رفع مستوى استيعاب المفاهيم الحيوية مقارنة بالطريقة التقليدية.

3-دور المحاكاة الافتراضية في تنمية التفكير التأملي، حيث وفرت بيئة تعليمية تفاعلية تساعد الطالبات على تحليل المعلومات وربطها وتفسير الظواهر البيولوجية بصورة أعمق.

4-تفوق المجموعة التجريبية على المجموعة الضابطة يؤكد أن استخدام التقنيات الحديثة في التدريس يحقق نتائج تعليمية أفضل من الأساليب التقليدية القائمة على التلقين.

5-قدرة المحاكاة الافتراضية على تبسيط المفاهيم المجردة في مادة الأحياء، من خلال عرضها بشكل مرئي وديناميكي، مما يسهم في ترسيخها في البنية المعرفية للطالبات.

6-زيادة دافعية الطالبات نحو التعلم نتيجة استخدام بيئة تعليمية تفاعلية حديثة، مما انعكس إيجاباً على مستوى التحصيل والتفاعل داخل الصف.

7-إسهام المحاكاة الافتراضية في تنمية مهارات التفكير العليا، وخاصة التفكير التأملي، من خلال إتاحة الفرصة للطالبات للملاحظة والتحليل والاستنتاج.

ثانياً: التوصيات

استناداً إلى ما توصل إليه البحث من نتائج، توصي الباحثة بما يأتي:

1-اعتماد المحاكاة الافتراضية في تدريس مادة الأحياء في المرحلة الإعدادية، لما لها من أثر واضح في تحسين نواتج التعلم.

2-تدريب مدرسي ومدرسات الأحياء على استخدام تقنيات المحاكاة الافتراضية داخل الصفوف الدراسية، من خلال دورات تدريبية متخصصة.

3-توفير البنية التحتية التقنية في المدارس، من أجهزة حاسوب وبرمجيات تعليمية، لدعم تطبيق المحاكاة الافتراضية في التعليم.

4-إدماج التقنيات التعليمية الحديثة ضمن المناهج الدراسية، بما يواكب التطورات العالمية في مجال تكنولوجيا التعليم.

5-تشجيع استخدام استراتيجيات التعلم النشط التي تعتمد على التفاعل والمشاركة، بدلاً من الاقتصار على الأساليب التقليدية.

6-الاهتمام بتنمية مهارات التفكير التأملي لدى الطلبة بوصفها من المهارات الأساسية في تعلم العلوم.

7-توجيه المشرفين التربويين إلى متابعة تطبيق التقنيات الحديثة في التدريس وتقويم أثرها في تحسين الأداء التعليمي.

ثالثاً: المقترحات

استكمالاً لنتائج البحث الحالي، تقترح الباحثة إجراء الدراسات الآتية:

1-إجراء دراسة مماثلة على مراحل دراسية أخرى (المرحلة المتوسطة أو الابتدائية) لمعرفة أثر المحاكاة الافتراضية في مختلف المراحل التعليمية.

2-دراسة أثر المحاكاة الافتراضية في متغيرات أخرى مثل التفكير الناقد، التفكير الإبداعي، أو الدافعية نحو التعلم.

3-إجراء مقارنة بين المحاكاة الافتراضية وتقنيات تعليمية أخرى مثل الواقع المعزز أو التعلم المدمج في تدريس العلوم.

4-دراسة أثر المحاكاة الافتراضية في تقليل الصعوبات المفاهيمية لدى الطلبة في مادة الأحياء.

تصميم برامج تعليمية قائمة على المحاكاة الافتراضية وقياس فاعليتها في تنمية مهارات علمية مختلفة.

5-إجراء دراسات نوعية (كيفية) للكشف عن آراء الطلبة والمعلمين حول استخدام المحاكاة الافتراضية في التعليم.

6-توسيع نطاق البحث ليشمل عينات أكبر وبيئات تعليمية مختلفة لزيادة إمكانية تعميم النتائج.

المراجع

1. Enhancing learning: Impact of virtual reality simulations on academic performance and perception in biological sciences. Frontiers in Education.Edgar, A. K., Macfarlane, S., Kiddell, E. J.,&others (2022)
2. The perceived value and impact of virtual simulation-based education on students' learning: A mixed-methods study. BMC Medical Education, 22(823), 1–10. Elazzab, E. S. A
3. Using virtual simulation program via flipped classroom to develop problem solving skills among secondary stage students. Teacher Education and Curriculum Studies, 7(1), 30–45 .Isaac, C. B.,&Okoli, J. N.(2025)

4. Effect of virtual simulation instructional technique on students' achievement in biology. UNIZIK Journal of Educational Research, 9(4), 1512–1525. Li, K., Li, Q., Wang, L.,&others.(2025)
5. Virtual simulation experiments in medical education: Learning outcomes, motivation, and technology acceptance. BMC Medical Education, 25, 1462–146 Neiroukh, N., Hamad, N.,&Ayyoub, A.(2025)
6. Virtual reality enhances student achievement in biology: A comparative study. Journal of Applied Sciences Education, 9(4), 1512–1525. Soilis, N., Bhanji, F.,&Kinsella, E. A.(2024)
7. Virtual reality simulation for facilitating critical reflection in education. Advances in Simulation, 9(49), 1–10. Tsirulnikov, D., Suart, C., Abdullah, R., & Vulcu, F.(2023)
8. Game-based immersive virtual laboratory simulation improves student learning outcomes and motivation. FEBS Open Bio, 13(3), 396–407. Xu, S.,&Zhang, X.(2023)
9. Leveraging generative artificial intelligence to simulate student learning behavior. arXiv Preprint, 1–10.(2022) hawraahamood89@gmail.com