



دور الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة كلية العلوم

– دراسة ميدانية

مفتاح محمد علي الطويشي

قسم الأحياء – كلية التربية ناصر – جامعة الزاوية

M.altiwiyah@zu.edu.ly

<https://orcid.org/0009-0005-7031-1562>

The Role of Educational Aids in Improving the Learning of the Entomology Course from the Perspective of Science Students – A Field Study

Miftah Muhammad Ali Al-Tuwaishi

Department of Biology – Faculty of Education, Nasser – University of Zawiya

تاريخ الاستلام: 2026/06/30 – تاريخ المراجعة: 2026/07/18 – تاريخ القبول: 2026/07/28 – تاريخ النشر: 2026/8/20

الملخص

هدفت الدراسة إلى التعرف على دور الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة كلية العلوم، والكشف عن إسهام العينات والمجموعات الحشرية، والمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية، والوسائل البصرية والعروض التعليمية، والوسائل الرقمية والتفاعلية في تحسين التعلم، اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب المسح الميداني، واستخدمت استبانة مكونة من (30) عبارة طبقت على عينة بلغت (63) طالبًا وطالبة، أظهرت النتائج أن دور الوسائل التعليمية جاء مرتفعًا بمتوسط (3.908)، وأن مستوى تحسين التعلم جاء مرتفعًا بمتوسط (4.053)، كما تبين وجود أثر دال إحصائيًا للوسائل التعليمية في تحسين التعلم، إذ فسرت مجتمعة (61.8%) من التباين، وكانت الوسائل البصرية والعروض التعليمية الأقوى إسهامًا، وأوصت الدراسة بتعزيز التكامل بين الوسائل العملية والبصرية والرقمية وتطوير الموارد التفاعلية المستخدمة في المقرر.

الكلمات المفتاحية: الوسائل التعليمية، علم الحشرات، تعلم الأحياء، الوسائل البصرية، الوسائل الرقمية، التعليم

الجامعي.

Abstract

This study aimed to identify the role of instructional media in improving learning in an Entomology course among Faculty of Science students and to examine the contribution of insect specimens and collections, microscopes and laboratory models, visual presentations, and digital interactive tools. A descriptive-analytical survey design was employed, using a 30-item questionnaire administered to 63 students. Results showed a high perceived role of instructional media, with an overall mean of 3.908, while improvement in learning reached a high mean of 4.053. Instructional media had a statistically significant effect on learning improvement and collectively explained 61.8% of its variance. Visual media and instructional presentations showed the strongest independent contribution. The study recommends greater integration of practical, visual, and digital media and further development of interactive resources in the Entomology course.

Keywords: Instructional Media, Entomology, Biology Learning, Visual Media, Digital Tools, Higher Education.

المقدمة

شهدت العلوم البيولوجية خلال السنوات الأخيرة تطورًا متسارعًا في طرائق عرض المعرفة العلمية ونقلها إلى طلبة الجامعات، بالتوازي مع التطور الذي طرأ على تقنيات التصوير، والمجاهر، والنمذجة ثلاثية الأبعاد، والمنصات الرقمية، وقواعد البيانات والصور العلمية التفاعلية، وقد أدى ذلك إلى توسع مفهوم الوسائل التعليمية داخل التخصصات العلمية؛ فلم تعد تقتصر على اللوحات والصور والعروض التقليدية، بل أصبحت تشمل العينات المحفوظة والحية، والمجاهر الضوئية والتشريحية، والمجموعات العلمية، والصور المجهرية عالية الدقة، ومقاطع الفيديو، والنماذج الرقمية، والتطبيقات والمنصات التفاعلية؛ بما يتيح للطلاب فرصًا متعددة للملاحظة والمقارنة والفحص والتعرف على التراكيب والخصائص العلمية بصورة أكثر وضوحًا، وتؤكد الاتجاهات الحديثة في تدريس العلوم الحياتية أهمية توظيف الوسائط البصرية والتفاعلية في مساعدة طلبة التخصصات البيولوجية على التعامل مع المفاهيم والتراكيب التي يصعب استيعابها من خلال الوصف اللفظي وحده (Zhang & Jenkinson, 2024).

ويُعد علم الحشرات **Entomology** من فروع علم الأحياء التي تزداد فيها أهمية الجانب المشاهد والتطبيقي؛ نظرًا إلى ما يتضمنه من دراسة التركيب الخارجي والداخلي للحشرات، وأجزاء الجسم، والزوائد، وأجزاء الفم، والأجنحة، وقرون الاستشعار، ودورات الحياة، والتحول، والسلوك، والبيئة، والتصنيف، والتعرف على الرتب والفصائل والأنواع المختلفة، ومن ثم، فإن تعلم هذا المقرر لا يقوم بصورة مثلى على المحاضرة النظرية وحدها، وإنما يحتاج إلى تكامل بين المعرفة النظرية والمشاهدة المباشرة للبيئة والفحص المختبري والصور والنماذج والأدلة التصنيفية، ويؤكد أحدث دليل جامعي متخصص في تدريس علم الحشرات أن إعداد الطالب في هذا المجال يتطلب الجمع بين المعرفة الأساسية بالحشرات والخبرات العملية والتطبيقية اللازمة لفهم تركيبها وتصنيفها وعلاقاتها البيئية، وهو ما يجعل اختيار أدوات التدريس المناسبة عنصرًا أساسيًا في تحقيق مخرجات المقرر (Egonyu, Yusuf & Akol, 2026).

وتتضح أهمية الوسائل التعليمية بصورة أكبر في تدريس مورفولوجيا الحشرات وتصنيفها؛ إذ إن صغر أحجام كثير من الحشرات وتعقيد تراكيبها الخارجية وتشابه بعض الصفات المورفولوجية بين المجموعات المختلفة قد يجعل الاعتماد على الرسوم الثنائية أو الشرح النظري وحده غير كافٍ لتكوين تصور دقيق لدى الطالب، وقد أوضحت دراسة **Callohuari et al. (2025)** أن التراكيب الحشرية المعقدة، مثل أجزاء الفم وبعض السمات المستخدمة في التمييز والتصنيف، قد يصعب على الطلاب ذوي الخبرة المحدودة إعادة تصورها اعتمادًا على الصور الثنائية فقط؛ الأمر الذي دفع إلى استخدام نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد يمكن تدويرها وفحص أجزائها من زوايا مختلفة، وأظهرت الدراسة، التي شملت بصورة أساسية طلبة جامعيين في العلوم الطبيعية، تحسنًا دالًا إحصائيًا في نتائج الاختبار البعدي بعد استخدام النماذج ثلاثية الأبعاد، كما سجل المشاركون مستويات مرتفعة من الرضا عن التعلم والثقة في قدرتهم على فهم مورفولوجيا الحشرات والتعرف عليها (Callohuari et al., 2025).

ولا يعني الاهتمام بالوسائل الحديثة الاستغناء عن الوسائل العملية التقليدية؛ إذ تظل العينات الحشرية الحقيقية، والمجموعات المحفوظة، والمجهر التشريحي، والرحلات والمشاهدات الحقلية، وأدوات الجمع والتثبيت، والمفاتيح التصنيفية من العناصر الأساسية في تدريب طالب علم الحشرات، إلا أن الاتجاه المعاصر يقوم على التكامل بين هذه الوسائل وبين الأدوات الرقمية الحديثة، بحيث تستخدم الصور عالية الدقة ومقاطع الفيديو والتطبيقات وقواعد البيانات والنماذج الافتراضية لتوسيع الخبرة التي يحصل عليها الطالب داخل المختبر، ولإتاحة فرص إضافية للمقارنة والمراجعة والتعرف على الأنواع خارج وقت المحاضرة العملية، وقد أظهرت الأدبيات الحديثة الخاصة بالمجاهر الافتراضية أن الأدوات البصرية الرقمية يمكن أن توفر خبرات تعليمية مفيدة لطلبة العلوم، ولا سيما عندما تستخدم بوصفها مكملة للخبرة المختبرية وليست مجرد بديل شكلي عنها (Lionetti & Townsend, 2022; Maity et al., 2023).

وفي مجال علم الحشرات على وجه الخصوص، قدمت دراسة (Mech et al. (2022 دليلًا ميدانيًا على إمكانية توظيف الأدوات الرقمية في دعم تعلم طلبة المقررات الحشرية؛ إذ استخدمت الدراسة منصة iNaturalist في مقررات مرتبطة بعلم الحشرات في خمس جامعات، وتابعت آراء الطلبة قبل النشاط وبعده، وأظهرت النتائج أن استخدام المنصة أسهم في تنمية ملاحظة الحشرات والفضول نحو التعرف عليها وزيادة الاهتمام بعلم الحشرات، وكانت الزيادة ملحوظة بصفة خاصة بين طلبة تخصصي الأحياء وعلم الحيوان؛ حيث ارتفعت الملاحظة بنسبة 15%، والفضول المتعلق بالتعرف على الحشرات بنسبة 39%، والاهتمام بها بنسبة 16%، وتشير هذه النتائج إلى أن الوسيلة التعليمية، متى اختيرت بما يتناسب مع طبيعة المحتوى الحشري، يمكن أن تتجاوز وظيفة عرض المعلومة إلى تنمية الملاحظة العلمية والاهتمام والاستكشاف لدى الطالب (Mech et al., 2022).

كما أن التطور المتزايد في الموارد التعليمية المفتوحة والأدوات الرقمية المتخصصة بعلم الحشرات أتاح للطلبة الوصول إلى صور تفصيلية، ومفاتيح تصنيف تفاعلية، ومجموعات حشرية رقمية، ونماذج ثلاثية الأبعاد، وموارد تساعد على الربط بين الصفات المورفولوجية والتصنيف العلمي، وقد أكدت الأدبيات الأحدث في هذا المجال أن تعليم مورفولوجيا الحشرات وتصنيفها يتطلب قدرًا مرتفعًا من التمثيل البصري والتفاعل مع المادة العلمية، وأن الموارد الرقمية يمكن أن تسهم في مواجهة بعض أوجه القصور المرتبطة بمحدودية العينات أو الأجهزة أو المجموعات الحشرية المتاحة للطلاب، شريطة أن تكون هذه الموارد مرتبطة بأهداف المقرر ومتكاملة مع التطبيق العملي (Dwarka et al., 2026).

ومن هذا المنطلق، تظهر الحاجة إلى تقويم واقع استخدام الوسائل التعليمية في تدريس مقرر علم الحشرات من منظور المستقبل المباشر من العملية التعليمية، وهو الطالب؛ للتعرف على مدى إسهام هذه الوسائل في تبسيط المفاهيم العلمية، وفهم التراكيب الحشرية، وتنمية القدرة على الملاحظة والتعرف والتصنيف، وربط الجانب النظري بالتطبيق العملي، وزيادة التفاعل والاهتمام بالمقرر، ومن هنا تأتي الدراسة الحالية بعنوان: "دور الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم – دراسة ميدانية"، سعيًا إلى تقديم قراءة ميدانية تستند إلى آراء الطلبة، وتكشف الجوانب التي يمكن من خلالها تطوير توظيف الوسائل التعليمية بما ينسجم مع الطبيعة العلمية والتطبيقية لمقرر علم الحشرات.

مشكلة الدراسة

يُعد مقرر علم الحشرات من المقررات التخصصية ذات الطبيعة العلمية والتطبيقية في أقسام الأحياء وعلوم الحيوان؛ إذ لا تقتصر مخرجاته على اكتساب المعلومات النظرية المتعلقة بخصائص الحشرات وتركيبها ووظائف أعضائها ودورات حياتها، بل تمتد إلى تنمية قدرة الطالب على الملاحظة والفحص والتمييز والتعرف والتصنيف، وفهم العلاقة بين الصفات المورفولوجية والوظيفية والبيئية للحشرات، وتؤكد توصيفات بعض برامج علم الحشرات في الجامعات الليبية هذه الطبيعة التطبيقية؛ إذ تشمل مخرجاتها التعرف على التركيب الخارجي والداخلي للحشرة، والتمييز بين الأنواع والمجموعات المختلفة، وتصنيف الحشرات، وإعداد المجموعات الحشرية، إلى جانب الدراسة النظرية والمخبرية.

وتفرض هذه الطبيعة على تدريس المقرر ضرورة الاستفادة من وسائل تعليمية متنوعة تساعد الطالب على الانتقال من الوصف المجرد إلى المشاهدة والفحص والتطبيق، مثل العينات الحشرية والمجموعات المحفوظة، والمجاهر، والنماذج التشريحية، والصور والرسوم التوضيحية، والعروض المرئية، ومقاطع الفيديو، والمفاتيح التصنيفية، إلى جانب الوسائل الرقمية والتفاعلية الحديثة، وتزداد الحاجة إلى هذه الوسائل عند تناول موضوعات دقيقة مثل أجزاء الفم، والأجنحة، وقرون الاستشعار، والصفات التشخيصية، ومراحل النمو والتحول؛ لأن صغر حجم الحشرات وتعقيد بعض تراكيبها قد يجعل الاعتماد على الشرح اللفظي والصور الثنائية وحدهما غير كافٍ لدى الطلبة قليلي الخبرة في علم الحشرات، وقد أكدت دراسة Callohuari et al. (2025) أن النماذج ثلاثية الأبعاد أسهمت في تحسين تعلم مورفولوجيا الحشرات والتعرف عليها لدى المشاركين، وأظهرت نتائج الاختبارات تحسنًا دالًا إحصائيًا بعد استخدامها، إلى جانب مستويات مرتفعة من الرضا والثقة بالتعلم.

كما بيّنت دراسة (Mech et al. (2022 أن توظيف الأدوات الرقمية في مقررات علم الحشرات يمكن أن يدعم الملاحظة والفضول والاهتمام بالحشرات لدى الطلبة، وهو ما يشير إلى أن الوسائل التعليمية لا تؤدي وظيفة توضيحية فحسب، بل قد تسهم أيضًا في زيادة تفاعل الطالب مع موضوعات المقرر وتشجيعه على الاستكشاف والتعلم الذاتي، وتدعم الأدلة المستمدة من استخدام المجاهر الافتراضية في المجالات العلمية القريبة هذا الاتجاه؛ حيث بينت مراجعة منهجية وتحليل تلوي حديث أن استخدام المجهر الافتراضي ارتبط بتحسين في الأداء الأكاديمي وسهولة الاستخدام والتعاون بين الطلبة، مع بقاء بعض التحديات التقنية التي ينبغي مراعاتها عند توظيف الوسائل الرقمية.

وعلى الرغم من توافر أشكال متعددة من الوسائل التي يمكن توظيفها في تدريس علم الحشرات، فإن قيمتها التعليمية لا تتحدد بمجرد وجودها، وإنما بمدى استخدامها الفعلي، وملاءمتها لطبيعة المحتوى، وقدرتها على إظهار التراكيب والصفات الحشرية بصورة واضحة، وإتاحة فرص الملاحظة والمقارنة والتصنيف والتطبيق للطالب، كما أن الوسائل المختلفة قد لا تؤدي الدرجة نفسها من الفائدة؛ فقد تكون العينات والمجموعات الحشرية أكثر ارتباطًا بالتعرف المباشر على الصفات الخارجية، بينما تساعد المجاهر والنماذج المختبرية في فحص التفاصيل الدقيقة، وتدعم الصور والعروض والفيديو فهم العمليات والتراكيب، في حين تتيح الوسائل الرقمية والتفاعلية إمكانات إضافية للتكبير والتدوير والمقارنة والمراجعة خارج وقت الدرس.

ومن ثم، تبرز الحاجة إلى الوقوف على مدى إسهام هذه الوسائل في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر الطلبة أنفسهم، ولا سيما أن الطالب يمثل الطرف الأكثر احتكاكًا بتلك الوسائل داخل المحاضرات النظرية والدروس العملية، ومن خلاله يمكن التعرف على مدى مساعدتها له في فهم المعلومات والمفاهيم، وإدراك التراكيب المورفولوجية، والتعرف على الحشرات وتصنيفها، والربط بين الجانب النظري والتطبيقي، وزيادة اهتمامه بالمقرر.

وبناءً على ذلك، تتحدد مشكلة الدراسة الحالية في الحاجة إلى الكشف عن دور الوسائل التعليمية، بأبعادها المختلفة، في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم، والتعرف على مقدار إسهام كل نوع من هذه الوسائل في تحقيق تعلم أكثر وضوحًا وتطبيقًا وارتباطًا بطبيعة علم الحشرات.

تساؤلات الدراسة

التساؤل الرئيس: ما دور الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم؟

التساؤلات الفرعية:

1. ما دور العينات والمجموعات الحشرية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم؟
2. ما دور المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم؟
3. ما دور الوسائل البصرية والعروض التعليمية، مثل الصور والرسوم التوضيحية والعروض التقديمية ومقاطع الفيديو، في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم؟
4. ما دور الوسائل الرقمية والتفاعلية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم؟

فرضيات الدراسة

الفرضية الرئيسية: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم.

الفرضيات الفرعية:

1. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للعينات والمجموعات الحشرية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم.

2. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم.
3. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوسائل البصرية والعروض التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم.
4. يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوسائل الرقمية والتفاعلية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم.

أهمية الدراسة

1- الأهمية العلمية: تنبع الأهمية العلمية للدراسة من تناولها موضوع الوسائل التعليمية في إطار تخصصي دقيق يتمثل في تعلم مقرر علم الحشرات، وهو من المقررات التي تجمع بين المعرفة النظرية والمشاهدة والفحص والتطبيق المختبري والتصنيف، كما تسهم الدراسة في توجيه الاهتمام نحو دراسة الوسائل التعليمية داخل العلوم البيولوجية من منظور يرتبط بطبيعة المادة العلمية نفسها، وليس من منظور تربوي عام فقط، وذلك من خلال تحليل أدوار العينات الحشرية، والمجموعات المحفوظة، والمجاهر والنماذج المختبرية، والوسائل الرقمية والتفاعلية في عملية التعلم. وتكتسب الدراسة أهمية إضافية من مواكبتها للتطور الحديث في أدوات عرض ودراسة التراكيب البيولوجية، وخاصة النمذجة ثلاثية الأبعاد والموارد الرقمية والتفاعلية، التي أظهرت البحوث الحديثة إمكانات واعدة في تعليم مورفولوجيا الحشرات والتعرف عليها، كما يمكن أن تسهم الدراسة في إضافة بيانات ميدانية من البيئة الجامعية الليبية إلى مجال لا تزال الحاجة قائمة فيه إلى مزيد من البحوث التطبيقية التي تتناول تعليم العلوم التخصصية وطرائق دعم تعلمها.

2- الأهمية التطبيقية: تتمثل الأهمية التطبيقية للدراسة في إمكانية الاستفادة من نتائجها في التعرف على أنواع الوسائل التعليمية الأكثر إسهاماً في تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر الطلبة، بما يساعد أعضاء هيئة التدريس والقائمين على المعامل في اختيار الوسائل الأكثر ملاءمة لموضوعات المقرر المختلفة.

كما يمكن أن تسهم النتائج في تحديد الجوانب التي تحتاج إلى دعم داخل تدريس المقرر، سواء من حيث توفير العينات والمجموعات الحشرية، أو تجهيز المعامل بالمجاهر والنماذج، أو تطوير المواد البصرية، أو توظيف الموارد الرقمية الحديثة، بما يعزز قدرة الطلبة على الملاحظة والفحص والتعرف والتصنيف وربط المعرفة النظرية بالتطبيق العملي. وقد تفيد نتائج الدراسة كذلك قسم الأحياء وإدارة كلية العلوم عند تطوير البيئة التعليمية والمختبرية للمقرر، وتحديد أولويات توفير الوسائل والتجهيزات وفقاً لاحتياجات الطلبة وطبيعة المهارات العلمية المطلوب تتميتها.

أهداف الدراسة

الهدف الرئيس: التعرف إلى دور الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم.

الأهداف الفرعية:

1. التعرف إلى دور العينات والمجموعات الحشرية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.
2. بيان دور المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.
3. الكشف عن دور الوسائل البصرية والعروض التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.
4. تحديد دور الوسائل الرقمية والتفاعلية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.
5. التعرف على مدى إسهام الوسائل التعليمية في مساعدة الطلبة على فهم المفاهيم والتراكيب المورفولوجية للحشرات.
6. الكشف عن مدى إسهام الوسائل التعليمية في تنمية قدرة الطلبة على الملاحظة والتعرف والتمييز والتصنيف.
7. التعرف على مدى إسهام الوسائل التعليمية في الربط بين المعلومات النظرية والتطبيقات العملية في مقرر علم الحشرات.

حدود الدراسة

الحدود الموضوعية: تقتصر الدراسة على بحث دور الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات، من خلال أربعة أبعاد رئيسية هي: العينات والمجموعات الحشرية، والمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية، والوسائل البصرية والعروض التعليمية، والوسائل الرقمية والتفاعلية، وربطها بمستوى تعلم الطلبة للمقرر.

الحدود المكانية: تُجرى الدراسة في قسم الأحياء بكلية العلوم في الجامعة محل الدراسة.

الحدود الزمانية: تُطبق الدراسة خلال العام الجامعي 2025-2026م.

الحدود البشرية: تقتصر الدراسة على طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم الذين يدرسون مقرر علم الحشرات أو سبق لهم دراسته؛ وذلك لكونهم الفئة القادرة على تقويم دور الوسائل التعليمية المستخدمة في المقرر في ضوء خبرتهم الفعلية به.

متغيرات الدراسة

تتمثل متغيرات الدراسة في متغيرين رئيسيين، هما:

أولاً- المتغير المستقل: الوسائل التعليمية

ويُقصد به مجموعة الأدوات والمواد والتقنيات التي يتم توظيفها في تدريس مقرر علم الحشرات بهدف توضيح المحتوى العلمي وتسهيل الملاحظة والفهم والتطبيق، ويُدرس من خلال الأبعاد الآتية:

1. العينات والمجموعات الحشرية:
2. المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية
3. الوسائل البصرية والعروض التعليمية.
4. الوسائل الرقمية والتفاعلية

ثانياً- المتغير التابع: تحسين تعلم مقرر علم الحشرات

الدراسات السابقة

تمثل الدراسات السابقة أساساً مهماً في تحديد الموقع العلمي للدراسة الحالية؛ إذ تساعد على التعرف إلى الاتجاهات التي تناولت توظيف الوسائل والتقنيات التعليمية في تدريس العلوم البيولوجية، وما توصلت إليه من نتائج بشأن أثر الأدوات البصرية والمختبرية والرقمية في الفهم والتحصيل والتفاعل والمهارات العلمية، ونظراً إلى محدودية الدراسات العربية التي تناولت الوسائل التعليمية في تدريس علم الحشرات تحديداً، فقد تم اختيار الدراسات العربية الأقرب إلى موضوع الدراسة، ولا سيما الدراسات المرتبطة بتدريس الأحياء والعلوم الطبيعية والمعامل الافتراضية والواقع المعزز، في حين أمكن الاستناد في الدراسات الأجنبية إلى بحوث أكثر اتصالاً بتعليم علم الحشرات ومورفولوجيا الحشرات والتعرف عليها.

الدراسات العربية:

1- دراسة نواره وهاني ومسعود (2025)، بعنوان: "فاعلية بيئة تعلم قائمة على الواقع المعزز في تدريس الأحياء لتنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى طلاب المرحلة الثانوية"

هدفت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية بيئة تعليمية تعتمد على تقنية الواقع المعزز في تنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى طلاب الصف الثاني الثانوي في مقرر الأحياء، واعتمدت الدراسة المنهج شبه التجريبي باستخدام مجموعتين متكافئتين؛ إحداها تجريبية درست وحدة التغذية والهضم في الكائنات الحية باستخدام بيئة تعلم قائمة على الواقع المعزز، والأخرى ضابطة درست الوحدة نفسها بالطريقة المعتادة، مع استخدام القياس القبلي والبعدي لاختباري التحصيل والتفكير التوليدي.

وأظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) بين متوسطات درجات المجموعتين في التطبيق البعدي لصالح المجموعة التجريبية، كما تبين أن استخدام الواقع المعزز في تدريس الأحياء كان له أثر كبير في تنمية

التحصيل ومهارات التفكير التوليدي، وأوصت الدراسة بتوظيف الواقع المعزز في تدريس العلوم، وبصفة خاصة الأحياء، لما يوفره من إمكانيات تساعد على تحسين المخرجات التعليمية.

2- دراسة الحلبي وعبد الرحمن (2023)، بعنوان: "درجة ممارسة مدرسي علوم الأحياء للتدريس الافتراضي وعلاقتها بكفاءتهم التكنولوجية"

هدفت الدراسة إلى التعرف على درجة ممارسة مدرسي علوم الأحياء للتدريس الافتراضي، والكشف عن علاقتها بمستوى كفاءتهم التكنولوجية في المدارس الإعدادية بمدينة الرمادي في العراق، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي، وتكونت عينتها من (100) مدرس ومدرسة من أصل مجتمع بلغ (120) مدرساً، واستخدمت الاستبانة أداة لجمع البيانات، وقُسمت إلى جزأين يقيسان ممارسة التدريس الافتراضي والكفاءة التكنولوجية.

وأظهرت النتائج أن مدرسي علوم الأحياء يمارسون التدريس الافتراضي بدرجة كبيرة، كما جاء مستوى كفاءتهم التكنولوجية مرتفعاً في مجالي استخدام التقنيات وإدارة الفصول الافتراضية، في حين جاء مجال تصميم المحتوى التكنولوجي بدرجة متوسطة، كما أظهرت النتائج وجود علاقة طردية موجبة بين مستوى الكفاءة التكنولوجية وممارسة التدريس الافتراضي، وأكدت الدراسة أهمية توفير التقنيات والمنصات الرقمية وشبكات الإنترنت وبرامج التدريب اللازمة لدعم تدريس الأحياء باستخدام الوسائل الحديثة.

3- دراسة زايد وزايد (2022)، بعنوان: "فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مناهج العلوم بكليات جامعة نالوت"

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مقررات العلوم بكليات جامعة نالوت في ليبيا، والكشف عن متطلبات استخدامها والمعوقات التي تواجه أعضاء هيئة التدريس عند توظيفها، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، واستخدمت استبانة تكونت من (31) فقرة موزعة على ثلاثة محاور، وطُبقت على عينة من (16) عضو هيئة تدريس متخصصين في العلوم الطبيعية، شملت تخصصات الفيزياء والكيمياء والأحياء في أربع كليات بجامعة نالوت. وأظهرت النتائج أن ملائمة استخدام المعامل الافتراضي لنمط التدريس ونمط تعلم الطلبة جاءت بدرجة متوسطة، كما تبين وجود رغبة لدى أعضاء هيئة التدريس في تطوير قدراتهم في مجال تقنيات التعليم الافتراضي، وأظهرت النتائج أن تركيز بعض المقررات على الجوانب النظرية أكثر من التطبيقية يمثل أحد المعوقات التي تحد من الاستخدام الفاعل للمعامل الافتراضية، وتكتسب هذه الدراسة أهمية خاصة للدراسة الحالية لأنها أُجريت في بيئة جامعية ليبية وشملت تخصص الأحياء ضمن العلوم الطبيعية.

4- دراسة كيري وفقيه (2022)، بعنوان: "واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم الطبيعية لدى معلمي المرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان"

هدفت الدراسة إلى التعرف على واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم الطبيعية، ومستوى توافرها، ودرجة استخدامها، والمعوقات التي تواجه تطبيقها، واعتمدت الدراسة المنهج الوصفي المسحي، وتكونت عينتها من (216) معلماً ومعلمة من معلمي العلوم الطبيعية، واستخدمت استبانة مكونة من (32) عبارة موزعة على ثلاثة محاور.

وتوصلت الدراسة إلى أن مستوى توافر المعامل الافتراضية جاء بدرجة ضعيفة، في حين جاءت درجة استخدامها في تدريس العلوم الطبيعية بدرجة متوسطة، وجاء مستوى المعوقات بدرجة كبيرة، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق دالة إحصائية تعزى إلى الجنس، بينما ظهرت بعض الفروق المرتبطة بسنوات الخبرة، وأوصت الدراسة بتكثيف البرامج التدريبية الموجهة إلى معلمي العلوم لتطوير قدرتهم على توظيف المعامل الافتراضية.

5- دراسة الجريوي (2021)، بعنوان: "فاعلية برنامج تدريبي قائم على تقنية الواقع المعزز لإكساب طالبات الصف الأول الثانوي المفاهيم العلمية والاتجاه نحوه"

هدفت الدراسة إلى التعرف على فاعلية استخدام الواقع المعزز في إكساب طالبات المرحلة الثانوية المفاهيم العلمية وتنمية اتجاهاتهن نحو التقنية، وطُبق البرنامج على مجموعة تجريبية تكونت من (40) طالبة من طالبات الصف الأول الثانوي، درسن أحد فصول مقرر الأحياء من خلال برنامج قائم على تقنية الواقع المعزز، واستخدمت الدراسة اختبارًا للحصول للمعرفي للمفاهيم العلمية ومقياسًا للاتجاه نحو الواقع المعزز.

وأظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية بين التطبيقين القبلي والبعدي لصالح التطبيق البعدي، بما يؤكد فاعلية تقنية الواقع المعزز في تحسين اكتساب المفاهيم العلمية والفهم والإدراك، إلى جانب تنمية الاتجاه الإيجابي نحو استخدام التقنية.

الدراسات الأجنبية:

1- دراسة (Callohuari et al. (2025)، بعنوان: **The Use of 3D Models in Teaching Insect Morphology and Identification: A Case Study**

تُعد هذه الدراسة من أكثر الدراسات ارتباطاً بصورة مباشرة بموضوع الدراسة الحالية؛ إذ هدفت إلى تقييم فاعلية استخدام النماذج الرقمية ثلاثية الأبعاد في تعليم مورفولوجيا الحشرات والتعرف عليها، وطوّر الباحثون مقررًا إلكترونيًا تضمن نماذج تفاعلية ثلاثية الأبعاد ومقاطع فيديو تعليمية واختبارات قبلية وبعديّة.

وتكونت عينة الدراسة من (102) مشارك، معظمهم من طلبة المرحلة الجامعية في تخصصات العلوم الطبيعية، واستخدمت الدراسة الاختبارات القبليّة والبعديّة إلى جانب استبانة لقياس الرضا عن التعلم والكفاءة الذاتية ومدى ملائمة أدوات التعلم المستخدمة.

وأظهرت النتائج ارتفاعاً دالاً إحصائياً في نتائج الاختبار البعدي مقارنة بالاختبار القبلي، كما تجاوزت تقديرات غالبية المشاركين للرضا عن التعلم والكفاءة الذاتية (9) درجات من أصل (10)، وأوضح المشاركون أن النماذج ثلاثية الأبعاد ساعدتهم بصورة خاصة في فهم مورفولوجيا الحشرات والتمييز بين الأنواع المتشابهة وفهم التراكيب المعقدة مثل أجزاء الفم.

2- دراسة (Gutowski et al. (2025)، بعنوان: **Do Future Biology Teachers Bug Out with Higher Insect-Related Knowledge and More Positive Attitudes? A Comparison of Different Education Levels**

هدفت الدراسة إلى فحص مستوى المعرفة المتعلقة بالحشرات والاتجاهات نحوها لدى الطلبة في مراحل تعليمية مختلفة، مع التركيز على طلبة إعداد معلمي الأحياء، واعتمدت الدراسة تصميمًا مقطعيًا مقارنًا، وشملت (362) طالبًا من مستويات مختلفة في التعليم الثانوي و(212) طالبًا من طلبة برامج إعداد معلمي الأحياء في مرحلتي البكالوريوس والماجستير. وأظهرت النتائج وجود علاقة موجبة تتراوح بين المتوسطة والقوية بين مستوى المعرفة بالحشرات والاتجاهات نحوها، كما ارتفع متوسط المعرفة بالحشرات لدى المشاركين كلما ارتفع المستوى التعليمي، وأشارت النتائج إلى أن طلبة إعداد معلمي الأحياء يمتلكون مستوى جيدًا من المعرفة بالحشرات واتجاهات إيجابية نسبيًا نحوها، وتبرز أهمية هذه الدراسة في تأكيد العلاقة بين التعرض العلمي المنظم للحشرات وبين المعرفة والاتجاهات نحوها، وهو جانب يرتبط بأهمية توفير خبرات ووسائل تعلم مناسبة في مقررات علم الحشرات.

3- دراسة (Mech et al. (2022)، بعنوان: **There's an App for That: Teaching Entomology in the Online Age**

هدفت الدراسة إلى التعرف على مدى فاعلية استخدام منصة iNaturalist بوصفها أداة رقمية في مقررات مرتبطة بعلم الحشرات، ومدى إسهامها في تنمية ملاحظة الطلبة للحشرات وفضولهم العلمي واهتمامهم بها، وطُبقت الدراسة في خمسة جامعات، واستخدمت استطلاعات قبلية وبعديّة لطلبة مقررات قائمة على علم الحشرات، بعد تنفيذ نشاط رقمي يعتمد على ملاحظة الحشرات وتصويرها وتسجيلها باستخدام المنصة.

وأظهرت النتائج تأثيرًا إيجابيًا لاستخدام المنصة في الملاحظة والفضول والاهتمام بالحشرات، وكان الأثر أكثر وضوحًا لدى طلبة تخصصي الأحياء وعلم الحيوان؛ حيث ارتفعت الملاحظة بنسبة (15%)، والفضول المتعلق بالتعرف على الحشرات بنسبة (39%)، والاهتمام بالحشرات بنسبة (16%)، كما ارتبط ارتفاع الملاحظة والفضول بزيادة الاهتمام بعلم الحشرات بصورة عامة، وخلصت الدراسة إلى أن الأدوات الرقمية يمكن أن تحقق نتائج تعليمية إيجابية في مقررات علم الحشرات.

4- دراسة (Paradise and Bartkovich (2021)، بعنوان: Integrating Citizen Science with Online Biological Collections to Promote Species and Biodiversity Literacy in an Entomology Course

هدفت الدراسة إلى دمج العلم التشاركي والمجموعات البيولوجية الرقمية مع مشروع تقليدي لجمع الحشرات في مقرر جامعي لعلم الحشرات، بهدف تنمية معرفة الطلبة بالأنواع والتنوع الحيوي وتحسين مهارات التعرف على الحشرات، وأُجريت الدراسة في مقرر متقدم لعلم الحشرات، وضمت المجموعة الأصلية (29) طالبًا، معظمهم من تخصص الأحياء، واستخدم الباحثان النقيوم التكويني والختامي إلى جانب استبانة لآراء الطلبة وخبراتهم.

وتضمن النشاط جمع الحشرات والتعرف عليها وحفظها، إلى جانب تحميل الصور والاستفادة من مصادر رقمية مثل BugGuide و iNaturalist والمجموعات البيولوجية المفتوحة، وأظهرت النتائج مستوى مرتفعًا من مشاركة الطلبة؛ كما أشار نحو (90%) من مستخدمي BugGuide و (80%) من مستخدمي iNaturalist إلى أن هذه الأدوات ساعدتهم في التعرف على العينات، وأفاد ما يقرب من ثلثي إلى ثلاثة أرباع الطلبة بأن استخدام الموارد الرقمية عزز فهمهم وتقديرهم للتنوع الحيوي للحشرات، كما أكد جميع الطلبة الذين استكملوا الاستبانة أن إعداد المجموعة الحشرية أسهم في زيادة تقديرهم للتنوع الحيوي للحشرات.

التعليق على الدراسات السابقة

يتضح من عرض الدراسات السابقة وجود اهتمام متزايد بتوظيف الوسائل التعليمية والتقنيات الحديثة في تدريس العلوم البيولوجية، إلا أن طبيعة هذا الاهتمام اختلفت بين الدراسات العربية والأجنبية، فقد ركزت الدراسات العربية بدرجة أكبر على الواقع المعزز، والتدريس الافتراضي، والمعامل الافتراضية في تعليم الأحياء والعلوم الطبيعية، كما ظهر في دراسات نواره وهاني ومسعود (2025)، والحلي وعبد الرحمن (2023)، وزايد وزايد (2022)، وكريزي وفقيهي (2022)، والجريوي (2021)، وفي المقابل، اتجهت الدراسات الأجنبية بصورة أكثر تخصصًا نحو تعليم علم الحشرات نفسه، من خلال النماذج ثلاثية الأبعاد، والمنصات الرقمية، والمجموعات الحشرية، وأدوات التعرف الإلكتروني على الأنواع، كما يتضح في دراسات Callohuari et al. (2025)، وMech et al. (2022)، وParadise and Bartkovich (2021).

أولاً- أوجه التشابه بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

تتفق الدراسة الحالية مع الدراسات السابقة في الاهتمام بدور الوسائل والأدوات التعليمية في دعم تعلم العلوم، وفي النظر إلى الوسيلة التعليمية بوصفها عنصرًا يساعد على تجاوز الاختصار على الشرح اللفظي التقليدي، كما تتفق مع الدراسات المرتبطة بتعليم الأحياء في أهمية التمثيل البصري والتفاعل والملاحظة والتطبيق في تعلم المفاهيم العلمية، وتتقاطع بصورة أكبر مع الدراسات الأجنبية الخاصة بعلم الحشرات في الاهتمام بمهارات الملاحظة، وفهم المورفولوجيا، والتعرف على العينات والأنواع، والتصنيف.

وتتقارب الدراسة الحالية من الناحية المنهجية مع الدراسات التي استخدمت الاستبانة للكشف عن آراء أفراد العينة، مثل دراسة زايد وزايد (2022)، ودراسة كريزي وفقيهي (2022)، ودراسة Mech et al. (2022)، وإن كانت بعض الدراسات الأخرى قد استخدمت تصميمات شبه تجريبية واختبارات قبلية وبعيدة.

ثانيًا - أوجه الاختلاف بين الدراسة الحالية والدراسات السابقة:

تختلف الدراسة الحالية عن معظم الدراسات العربية في أنها لا تتناول تدريس العلوم أو الأحياء بصفة عامة، وإنما تركز على مقرر علم الحشرات بوصفه مقررًا تخصصيًا في قسم الأحياء بكلية العلوم، كما أنها لا تركز على تقنية واحدة مثل الواقع المعزز أو المعمل الافتراضي، وإنما تتعامل مع الوسائل التعليمية في صورة أكثر شمولًا من خلال أربعة أبعاد، هي: العينات والمجموعات الحشرية، والمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية، والوسائل البصرية والعروض التعليمية، والوسائل الرقمية والتفاعلية.

كما تختلف عن بعض الدراسات الأجنبية المتخصصة في علم الحشرات؛ فدراسة (Callohuari et al. (2025) اقتضت بصورة أساسية على النماذج ثلاثية الأبعاد، ودراسة (Mech et al. (2022 ركزت على منصة iNaturalist، في حين دمجت دراسة (Paradise and Bartkovich (2021 المجموعات الحشرية مع بعض الموارد الرقمية، أما الدراسة الحالية فتسعى إلى تقويم مجموعة أوسع من الوسائل المستخدمة في تدريس المقرر في نموذج ميداني واحد.

وتختلف الدراسة الحالية كذلك من حيث البيئة التطبيقية؛ إذ تجرى على طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم في البيئة الجامعية الليبية، بينما أجريت غالبية الدراسات العربية السابقة على طلبة المدارس أو معلمي العلوم، باستثناء بعض الدراسات الجامعية الليبية مثل دراسة زايد وزايد (2022)، التي تناولت العلوم الطبيعية بصورة عامة ولم تخصص علم الحشرات بالدراسة.

ثالثًا - أوجه الاستفادة من الدراسات السابقة:

أفادت الدراسات السابقة الدراسة الحالية في تحديد طبيعة الوسائل الأكثر ارتباطًا بتعلم العلوم البيولوجية وعلم الحشرات، وفي بناء محاور الدراسة وتصنيف الوسائل إلى وسائل عينية ومختبرية وبصرية ورقمية، كما أسهمت نتائج الدراسات السابقة في دعم اختيار متغيرات مثل الفهم العلمي، والملاحظة، والتعرف، والتمييز، والتصنيف، والربط بين الجانب النظري والعملية، والتفاعل والاهتمام بالمقرر بوصفها مؤشرات يمكن من خلالها الحكم على تحسن تعلم علم الحشرات. كما استفادت الدراسة الحالية من الدراسات الوصفية التي اعتمدت الاستبانة في صياغة الأداة الميدانية، ومن الدراسات الأجنبية المباشرة في علم الحشرات في تحديد العبارات التي ترتبط بفهم مورفولوجيا الحشرات، والتعرف على الأنواع والصفات التشخيصية، والاستفادة من المجموعات الحشرية والموارد الرقمية.

الفجوة البحثية

في ضوء مراجعة الدراسات التي أمكن التحقق منها، يتضح وجود فجوة بحثية واضحة تتمثل أولاً في محدودية الدراسات العربية التي تناولت بصورة مباشرة دور الوسائل التعليمية في تعلم مقرر علم الحشرات لدى طلبة الجامعات؛ إذ تركز غالبية الدراسات العربية المتاحة على تدريس العلوم الطبيعية أو علم الأحياء بصورة عامة، أو على تقنية تعليمية واحدة، مثل الواقع المعزز أو المعامل الافتراضية، دون تخصيص علم الحشرات ومهاراته العلمية الدقيقة بالدراسة.

وثانيًا، على الرغم من وجود دراسات أجنبية حديثة تناولت تعليم علم الحشرات بصورة مباشرة، فإنها اتجهت غالبًا إلى تقويم وسيلة أو نشاط محدد؛ مثل استخدام النماذج ثلاثية الأبعاد في دراسة مورفولوجيا الحشرات، أو استخدام تطبيق iNaturalist، أو دمج المجموعات الحشرية بالمصادر البيولوجية الرقمية، ولم تجمع في نموذج واحد بين الوسائل الحقيقية والمختبرية والبصرية والرقمية وتأثيرها المدرك في تعلم المقرر.

وثالثًا، يلاحظ أن بعض الدراسات ركزت على التحصيل المعرفي أو الاتجاهات أو الفضول والاهتمام، بينما نقلت الدراسات التي تنظر إلى تحسين تعلم علم الحشرات بصورة متعددة الأبعاد تشمل فهم المفاهيم والتراكيب المورفولوجية، والملاحظة، والتمييز والتعرف على العينات، والتصنيف، والربط بين الجانب النظري والتطبيق العملي، وتشير مراجعة حديثة لبحوث تعليم الحشرات إلى أن كثيرًا من المبادرات التعليمية في هذا المجال لا تزال تقتصر على التقويم المنظم القائم على بيانات المتعلمين، وهو ما يدعم الحاجة إلى مزيد من الدراسات الميدانية التي تقيس نتائج الخبرات التعليمية بصورة مباشرة.

ورابعاً، وفي حدود ما أمكن الوصول إليه والتحقق منه، تظهر ندرة واضحة في الدراسات الميدانية المنشورة التي تناولت دور الوسائل التعليمية في تعلم علم الحشرات من وجهة نظر طلبة أقسام الأحياء بكليات العلوم في الجامعات الليبية، ومن هنا تسعى الدراسة الحالية إلى المساهمة في سد هذه الفجوة من خلال دراسة دور الوسائل التعليمية بأبعادها الأربعة: العينات والمجموعات الحشرية، والمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية، والوسائل البصرية والعروض التعليمية، والوسائل الرقمية والتفاعلية، في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر الطلبة، ضمن بيئة جامعية ليبية.

الإطار النظري

ترتبط جودة تعلم العلوم البيولوجية بطبيعة الخبرات التي يتعرض لها الطالب داخل المحاضرة والمختبر؛ إذ تعتمد كثير من موضوعات الأحياء على الملاحظة والفحص والمقارنة وفهم التراكيب والعلاقات بين الشكل والوظيفة، وهو ما يجعل الوسائل التعليمية عنصراً مهماً في تقديم المحتوى العلمي بصورة تتجاوز الوصف اللفظي المجرد، وقد أسهم التطور التقني في تنويع هذه الوسائل، فأصبحت تشمل إلى جانب العينات الحقيقية والمجاهر والنماذج، الصور والفيديو والعروض الرقمية والواقع المعزز والنماذج ثلاثية الأبعاد والمنصات التفاعلية، وتشير الدراسات الحديثة إلى قدرة هذه التقنيات على دعم تعلم الأحياء وتحسين فهم المفاهيم العلمية عندما تستخدم بما يتلاءم مع طبيعة المحتوى والأهداف التعليمية (نواره وهاني ومسعود، 2025؛ الحلبي وعبد الرحمن، 2023).

أولاً: الوسائل التعليمية في تدريس العلوم البيولوجية

يمكن النظر إلى الوسائل التعليمية في العلوم البيولوجية بوصفها مجموعة الأدوات والمواد والتقنيات التي يستعين بها عضو هيئة التدريس لتقديم المعرفة العلمية وتوضيح الظواهر والتراكيب، وتمكين الطالب من الملاحظة والفحص والمقارنة والتفاعل مع المحتوى بصورة تساعد على بناء فهم علمي أكثر وضوحاً، ولا تقتصر الوسيلة التعليمية في هذا المجال على التقنيات الإلكترونية؛ بل تشمل كل ما يمكن أن يدعم تعلم الطالب، بدءاً من العينة البيولوجية الحقيقية والمجهر والنموذج، وصولاً إلى الوسائط الرقمية والواقع الافتراضي والمعزز.

وقد أدى تطور التقنيات الرقمية إلى زيادة إمكانات الوسائل التعليمية في العلوم؛ إذ أصبح بالإمكان عرض التراكيب الدقيقة بصورة مكبرة، وإتاحة النماذج المجسمة، وتقديم التجارب والمحاكاة والمواد المرئية بصورة تسمح بالتكرار والمراجعة والتفاعل، وقد بينت دراسة زايد وزايد (2022) في البيئة الجامعية الليبية أن المعامل الافتراضية يمكن أن تتسجم مع أساليب تدريس العلوم وأنماط تعلم الطلبة، مع ضرورة توفير المتطلبات الفنية والبشرية اللازمة لاستخدامها، كما أوضحت دراسة كيري وفقيهي (2022) أن استخدام المعامل الافتراضية يمثل أحد الاتجاهات المهمة في تعليم العلوم الطبيعية، وإن كان مستوى الاستفادة منها يرتبط بمدى توافرها وقدرة القائمين على التدريس على توظيفها.

ومن ثم، فإن اختيار الوسيلة التعليمية في العلوم ينبغي ألا يكون قائماً على حداثة التقنية فقط، وإنما على مدى ملاءمتها لطبيعة المحتوى، ومستوى الطلبة، والمهارة العلمية المستهدفة تلميتها؛ فقد تكون العينة الحقيقية أكثر فائدة في بعض المواقف، بينما يكون النموذج أو الصورة المكبرة أو الفيديو أو الوسيلة الرقمية أكثر قدرة على توضيح جوانب أخرى.

ثانياً: الوسائل التعليمية المستخدمة في تعلم مقرر علم الحشرات

نظراً إلى الطبيعة التطبيقية والبصرية لعلم الحشرات، يمكن تصنيف أهم الوسائل المرتبطة بتعلمه في الدراسة الحالية إلى أربعة أنواع رئيسية:

1- العينات والمجموعات الحشرية تمثل العينات الحشرية الحقيقية والمجموعات المحفوظة إحدى أهم الوسائل التطبيقية في تعلم علم الحشرات؛ لأنها تتيح للطلاب التعامل المباشر مع الكائن المدروس، وملاحظة حجمه وشكله وألوانه وخصائصه الخارجية، وفحص الفروق بين الأنواع والرتب المختلفة، كما تساعد المجموعات الحشرية على تدريب الطالب على مهارات الجمع والحفظ والتنظيم والتعرف والتصنيف.

وتبرز أهمية هذه الوسيلة في أن علم الحشرات لا يقوم على معرفة أسماء الحشرات أو خصائصها بصورة نظرية فحسب؛ بل يتطلب القدرة على تطبيق الصفات التشخيصية على عينات فعلية، وقد بينت دراسة Paradise and Bartkovich (2021) أن دمج المجموعات الحشرية التقليدية مع الموارد البيولوجية الرقمية في مقرر جامعي لعلم الحشرات أسهم في دعم معرفة الطلبة بالأنواع والتنوع الحيوي، كما أفاد الطلبة بأن إعداد المجموعة الحشرية كان ذا قيمة واضحة في خبرتهم التعليمية.

2- المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية تؤدي المجاهر، ولا سيما المجاهر التشريحية، دورًا أساسيًا في فحص الصفات الدقيقة التي لا يمكن ملاحظتها بوضوح بالعين المجردة، ويمكن من خلالها دراسة أجزاء الفم، وقرون الاستشعار، والأرجل، والأجنحة، والشعيرات والصفات المورفولوجية الأخرى المستخدمة في التعرف والتصنيف.

وتكمل النماذج المجسمة والوسائل المختبرية هذا الدور؛ إذ تساعد الطالب على تكوين تصور أوضح للتركيب الدقيقة والعلاقات المكانية بين أجزائها، وقد قدمت دراسة Callohuari et al. (2025) دليلًا حديثًا مباشرًا على أهمية النماذج ثلاثية الأبعاد في تعليم علم الحشرات؛ إذ أظهرت تحسنًا دالًا في معرفة المشاركين بمورفولوجيا الحشرات والتعرف عليها بعد استخدام نماذج رقمية ثلاثية الأبعاد، كما أكد المشاركون فائدتها في فهم التركيب المعقدة والتمييز بين الأنواع.

3- الوسائل البصرية والعروض التعليمية تشمل هذه الوسائل الصور العلمية، والرسوم التوضيحية، والمخططات، والشرائح، والعروض التقديمية، والصور المجهرية، ومقاطع الفيديو، وتكتسب أهميتها في علم الحشرات من قدرتها على عرض تفاصيل قد يصعب رؤيتها في العينة نفسها، أو توضيح مراحل متتابعة مثل الانسلاخ والتحول ودورة الحياة، أو إجراء مقارنات بصرية بين رتب وأنواع متعددة.

وتؤكد الأدبيات الحديثة في تعليم العلوم الحياتية أهمية التمثيل البصري في تكوين الفهم العلمي؛ إذ أوضح Zhang and Jenkinson (2024) أن التمثيلات البصرية تؤدي دورًا في الفهم المفاهيمي وتكوين المعرفة في العلوم، وأن طلبة الأحياء الجامعيين يحتاجون إلى القدرة على تفسير واستخدام التمثيلات المرئية ضمن تعلمهم العلمي.

ومن ثم، فإن الصور والفيديو والرسوم في مقرر علم الحشرات لا ينبغي أن تستخدم بوصفها عناصر شكلية داخل المحاضرة، وإنما بوصفها أدوات تساعد الطالب على الملاحظة المنظمة، وإدراك الاختلافات بين التركيب، وربط الصفات المرئية بالمعلومات العلمية والتصنيفية.

4- الوسائل الرقمية والتفاعلية تشمل الوسائل الرقمية التطبيقات والمنصات الإلكترونية، وقواعد البيانات البيولوجية، والمجموعات الرقمية، والمفاتيح التصنيفية الإلكترونية، والواقع المعزز، والنماذج ثلاثية الأبعاد، والتطبيقات التي تساعد على تسجيل مشاهدات الحشرات والتعرف عليها.

وقد أصبح لهذه الوسائل حضور متزايد في تعليم علم الحشرات، فقد استخدمت دراسة Mech et al. (2022) منصة iNaturalist في مقررات علم الحشرات بخمس جامعات، وأظهرت النتائج أن استخدامها أدى إلى زيادة ملاحظة الحشرات والفضول نحو التعرف عليها والاهتمام بعلم الحشرات، ولا سيما بين طلبة الأحياء وعلم الحيوان.

ولا يعني ذلك أن الوسائل الرقمية تحل محل العينات الحقيقية والمختبر؛ بل إن الأكثر ملاءمة لطبيعة علم الحشرات هو التكامل بين الوسائل التقليدية والحديثة؛ بحيث يحصل الطالب على خبرة مباشرة من خلال العينات والفحص المجهر، ويستفيد في الوقت نفسه من إمكانات التكبير والتنوير والمقارنة والوصول إلى قواعد الصور والمعلومات التي توفرها الأدوات الرقمية.

ثالثًا: تحسين تعلم مقرر علم الحشرات

يقصد بتحسين تعلم مقرر علم الحشرات في الدراسة الحالية تطوير قدرة الطالب على فهم المعرفة والمفاهيم الحشرية والاستفادة منها في المواقف العلمية والتطبيقية، وليس مجرد حفظ المعلومات المتعلقة بالرتب والأنواع والمصطلحات.

ويتضمن هذا التحسن مجموعة من المظاهر، أهمها: زيادة فهم الطالب لمفاهيم علم الحشرات؛ واستيعاب التراكيب المورفولوجية ووظائفها؛ والقدرة على ملاحظة الصفات التشخيصية والتمييز بينها؛ والتعرف على المجموعات الحشرية وتصنيفها؛ وربط ما يدرسه نظريًا بما يشاهده في المختبر أو العينات؛ إلى جانب زيادة الاهتمام بالمقرر والرغبة في الاستكشاف والملاحظة.

وتدعم الدراسات الحديثة هذا التصور المتعدد للتعلم؛ إذ لم تقتصر نتائج Callohuari et al. (2025) على زيادة المعرفة، وإنما شملت ارتفاع الرضا عن التعلم والكفاءة الذاتية المدركة، في حين أظهرت Mech et al. (2022) تحسنًا في الملاحظة والفضول والاهتمام بالحشرات عند دمج الأدوات الرقمية في تعلم المقرر. وعليه، فإن الدراسة الحالية تنظر إلى تحسين التعلم باعتباره حصيلة تتكون من الفهم العلمي، والملاحظة، والتعرف والتمييز، والتصنيف، والربط بين النظري والعمل، والتفاعل والاهتمام بالمقرر.

رابعًا: العلاقة بين الوسائل التعليمية وتحسين تعلم مقرر علم الحشرات

تقوم العلاقة بين متغيري الدراسة على أن طبيعة علم الحشرات تفرض الاعتماد على قدر كبير من المشاهدة والتطبيق؛ ولذلك فإن توفير وسيلة تعليمية مناسبة يمكن أن ييسر انتقال الطالب من الوصف النظري إلى الإدراك الفعلي للمعلومة، فالعينة الحقيقية تتيح له رؤية الحشرة والتعامل معها، والمجهر يكشف التفاصيل الدقيقة، والنموذج يساعد على تصور التراكيب المعقدة، والصور والفيديو توفر المقارنة والتوضيح، بينما توسع الأدوات الرقمية فرص الملاحظة والتفاعل والوصول إلى أمثلة ومصادر متعددة.

وتشير نتائج البحوث الحديثة إلى أن الجمع بين الوسائل المباشرة والمرئية والرقمية يمكن أن يدعم جوانب مختلفة من تعلم العلوم وعلم الحشرات؛ فقد ارتبط الواقع المعزز بتحسين اكتساب المفاهيم العلمية في الأحياء (الجريوي، 2021؛ نواره وهاني ومسعود، 2025)، كما أظهرت النماذج ثلاثية الأبعاد فاعلية في فهم مورفولوجيا الحشرات والتعرف عليها (Callohuari et al., 2025)، وأسهمت المنصات الرقمية في زيادة الملاحظة والفضول والاهتمام بالحشرات (Mech et al., 2022).

وبناءً على ذلك، تفترض الدراسة الحالية أن ارتفاع مستوى توظيف الوسائل التعليمية المناسبة بمختلف أنواعها يرتبط بتحسين تعلم مقرر علم الحشرات لدى طلبة قسم الأحياء، وهو الافتراض الذي سيتم اختباره ميدانيًا من خلال استجابات الطلبة على أداة الدراسة.

يتضح مما سبق أن الوسائل التعليمية تمثل عنصرًا مهمًا في تدريس العلوم البيولوجية بصفة عامة، وفي مقرر علم الحشرات بصفة خاصة، نظرًا إلى الطبيعة البصرية والتطبيقية للمقرر، كما يتبين أن التكامل بين العينات والمجموعات الحشرية، والمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية، والوسائل البصرية، والوسائل الرقمية والتفاعلية، يوفر للطالب فرصًا متنوعة لفهم المحتوى وملاحظة التراكيب والتعرف على الحشرات وتصنيفها وربط الجانب النظري بالتطبيق العملي، وفي ضوء ذلك، تمثل هذه الأنواع الأربعة أبعاد المتغير المستقل في الدراسة الحالية، بينما يمثل تحسين تعلم مقرر علم الحشرات المتغير التابع، وهو ما يشكل الأساس النظري لبناء الاستبانة وتطبيق الجانب الميداني.

الجانب العملي: الإجراءات المنهجية للدراسة

يتناول هذا الجزء الإجراءات المنهجية التي اعتمدت عليها الدراسة الميدانية للكشف عن دور الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر الطلبة، بدءًا من تحديد المنهج المستخدم ومجتمع الدراسة وعينتها وطريقة اختيارها، مرورًا بأداة جمع البيانات وطريقة بنائها وتصحيحها والتحقق من صدقها وثباتها، وانتهاءً بالأساليب الإحصائية المستخدمة في تحليل البيانات واختبار فرضيات الدراسة.

وقد روعي في بناء الجانب الميداني أن يتوافق بصورة مباشرة مع متغيرات الدراسة ومحاورها النظرية؛ إذ تمثلت الوسائل التعليمية في أربعة أبعاد هي: العينات والمجموعات الحشرية، والمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية، والوسائل البصرية والعروض التعليمية، والوسائل الرقمية والتفاعلية، في حين تمثل المتغير التابع في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

المنهج المستخدم

اعتمدت الدراسة على **المنهج الوصفي التحليلي بأسلوب المسح الميداني**؛ لملاءمته لطبيعة الدراسة وأهدافها، حيث تسعى الدراسة إلى وصف واقع استخدام الوسائل التعليمية المرتبطة بتدريس مقرر علم الحشرات من وجهة نظر الطلبة، وتحليل مستوى إسهام أبعاد هذه الوسائل في تحسين تعلمهم للمقرر.

ويتيح المنهج الوصفي التحليلي جمع البيانات من أفراد العينة باستخدام الاستبانة، ثم تنظيمها وتحليلها إحصائيًا للكشف عن مستويات استجابات الطلبة، ودراسة العلاقات بين متغيرات الدراسة، وتحديد مقدار الإسهام التفسيري لأبعاد الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

ولا تتجه الدراسة إلى إجراء تجربة تعليمية أو التحكم في المتغيرات، وإنما تعتمد على استجابات الطلبة في البيئة الجامعية الفعلية؛ ومن ثم فإن النتائج تعبر عن الدور والإسهام المدرك للوسائل التعليمية في تحسين تعلم المقرر من وجهة نظر أفراد العينة.

مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من الطلبة الذين ينتمون إلى الأقسام العلمية ذات الصلة بالمقرر بكلية العلوم، والذين يدرسون مقرر علم الحشرات أو سبق لهم دراسته، وبلغ الحجم الإجمالي للمجتمع وفق البيانات المتاحة (265) طالبًا وطالبة. ويتوزع مجتمع الدراسة على النحو الآتي:

القسم	عدد الطلبة	النسبة التقريبية من المجتمع
قسم الأحياء	18	6.8%
قسم علم النبات	28	10.6%
قسم علم الحيوان	219	82.6%
المجموع	265	100%

ويتضح من توزيع المجتمع وجود تفاوت واضح بين أعداد الطلبة في الأقسام الثلاثة، حيث يمثل طلبة قسم علم الحيوان النسبة الأكبر من المجتمع؛ ولذلك كان من الضروري استخدام أسلوب معاينة يحافظ على الوزن النسبي لكل قسم داخل العينة.

عينة الدراسة

بلغ حجم العينة الفعلية التي دخلت التحليل الإحصائي (63) طالبًا وطالبة من أصل مجتمع الدراسة البالغ (265) طالبًا وطالبة، بما يمثل نحو (23.8%) من المجتمع الكلي، وقد روعي في توزيع العينة الحفاظ على الوزن النسبي للأقسام العلمية داخل المجتمع، بما يضمن تمثيل كل قسم وفق حجمه الفعلي.

ويُعد هذا الحجم مناسبًا لطبيعة الدراسة الوصفية التحليلية ولعدد المتغيرات الداخلة في نموذج التحليل، إذ يوفر أكثر من خمس عشرة مشاهدة تقريبًا لكل بعد من الأبعاد الأربعة للمتغير المستقل في نموذج الانحدار المتعدد، مع مراعاة تفسير النتائج في حدود مجتمع الدراسة وعينتها.

توزيع عينة الدراسة

اعتمدت الدراسة العينة الطبقية التناسبية لضمان تمثيل الأقسام الثلاثة وفق أحجامها الفعلية داخل المجتمع، وتم توزيع أفراد العينة على النحو الآتي:

القسم	حجم المجتمع	حجم العينة المقترح
قسم الأحياء	18	4
قسم علم النبات	28	7
قسم علم الحيوان	219	52
المجموع	265	63

ويحافظ هذا التوزيع على الوزن النسبي للأقسام داخل المجتمع، ويحد من احتمالية إعطاء أحد الأقسام تمثيلاً أكبر أو أقل من حجمه الفعلي.

طريقة اختيار العينة

تم الاعتماد على المعاينة الطبقية التناسبية؛ إذ عومل كل قسم بوصفه طبقة مستقلة، ثم حدد عدد أفراد العينة المطلوب من كل طبقة بصورة تتناسب مع حجمها في المجتمع الكلي. وبعد تحديد العدد المطلوب من كل قسم، يتم اختيار الطلبة من بين المستوفين لشروط المشاركة بطريقة عشوائية بسيطة كلما توافرت قوائم كاملة بأسماء الطلبة، بما يقلل من احتمالات التحيز في الاختيار ويرفع من قدرة العينة على تمثيل مجتمع الدراسة.

معايير اختيار أفراد العينة

حتى تكون استجابات الطلبة معبرة بالفعل عن موضوع الدراسة، تم اعتماد مجموعة من الشروط لاختيار أفراد العينة، وهي:

1. أن يكون الطالب مقيداً بأحد الأقسام المشمولة بالدراسة في كلية العلوم.
 2. أن يكون الطالب يدرس مقرر علم الحشرات حالياً أو سبق له دراسته.
 3. أن يكون للطالب تعرض فعلي للوسائل التعليمية المستخدمة في المقرر.
 4. أن تكون لديه خبرة فعلية بالمقرر تسمح له بتقييم الوسائل التعليمية المستخدمة فيه، مع تسجيل حضور الجزء العملي أو المختبري بوصفه متغيراً وصفيّاً مستقلاً.
 5. أن تكون الاستبانة مكتملة بصورة تسمح بإدخالها في التحليل الإحصائي.
- وُتستبعد الاستبانة الخاصة بطلبة لم يسبق لهم دراسة المقرر أو لا يدرسونه حالياً، وكذلك الاستبانة التي تحتوي على نقص جوهري في الإجابات بما يحول دون احتساب درجات المحاور بصورة سليمة.

أداة الدراسة

اعتمدت الدراسة على الاستبانة بوصفها الأداة الرئيسة لجمع البيانات؛ وذلك لملاءمتها لطبيعة المنهج الوصفي التحليلي، وإمكانية استخدامها في الحصول على تقديرات الطلبة بشأن الوسائل التعليمية المستخدمة في تعلم مقرر علم الحشرات.

وقد أعدت الاستبانة في ضوء مشكلة الدراسة وتساؤلاتها وفرضياتها والإطار النظري والدراسات السابقة، مع مراعاة أن تكون العبارات واضحة ومباشرة ومرتبطة بطبيعة علم الحشرات وممارساته المختبرية والتطبيقية.

دور الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة كلية العلوم – دراسة ميدانية

وتتكون الاستبانة من قسمين رئيسيين:

القسم الأول: البيانات الأولية، ويشمل المتغيرات الديموغرافية والأكاديمية ذات الصلة بأفراد العينة.

القسم الثاني: عبارات الاستبانة، ويتكون من (30) عبارة موزعة على خمسة محاور رئيسية.

توزيع عبارات الاستبانة

المحور	عدد العبارات	أرقام العبارات
العينات والمجموعات الحشرية	6	1-6
المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية	6	7-12
الوسائل البصرية والعروض التعليمية	6	13-18
الوسائل الرقمية والتفاعلية	6	19-24
تحسين تعلم مقرر علم الحشرات	6	25-30
المجموع	30	1-30

وتمثل المحاور الأربعة الأولى أبعاد المتغير المستقل: الوسائل التعليمية، بينما يمثل المحور الخامس المتغير التابع:

تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

تصحيح أداة الدراسة

اعتمدت الاستبانة على مقياس ليكرت الخماسي، حيث أعطي كل بديل من بدائل الاستجابة وزنًا رقميًا على النحو

الآتي:

الاستجابة	الوزن
موافق بشدة	5
موافق	4
محايد	3
غير موافق	2
غير موافق بشدة	1

وبذلك تتراوح درجة كل عبارة بين (1-5)، وتتراوح درجة كل محور من المحاور الخمسة بين

(6-30) درجة، بينما تتراوح الدرجة الكلية لعبارات الاستبانة بين (30-150) درجة.

ولغرض تفسير المتوسطات الحسابية تم اعتماد المستويات الآتية:

المتوسط الحسابي	مستوى التقدير
1.00-1.80	منخفض جدًا
1.81-2.60	منخفض
2.61-3.40	متوسط
3.41-4.20	مرتفع
4.21-5.00	مرتفع جدًا

الصدق الظاهري لأداة الدراسة

للتحقق من الصدق الظاهري وصدق المحتوى، تُعرض الاستبانة في صورتها الأولية على مجموعة من المحكمين

المتخصصين في علم الحشرات والأحياء والعلوم الحيوية والإحصاء والقياس؛ وذلك للتأكد من مدى ملاءمة العبارات لموضوع

الدراسة، ووضوح صياغتها، ودقتها العلمية، وانتماء كل عبارة إلى المحور الذي وضعت لقياسه.

وفي ضوء ملاحظات المحكمين تجرى التعديلات اللازمة بالحذف أو الإضافة أو إعادة الصياغة إلى أن تصل الأداة إلى صورتها النهائية.

صدق الاتساق الداخلي

للتحقق من صدق الاتساق الداخلي للاستبانة، يتم حساب معامل ارتباط بيرسون بين درجة كل عبارة والدرجة الكلية للمحور الذي تنتمي إليه، إلى جانب حساب معاملات الارتباط بين كل محور والدرجة الكلية للأداة، ويعد دلالة معاملات الارتباط واتجاهها الموجب مؤشراً على اتساق العبارات مع الأبعاد التي وضعت لقياسها، على أن تراجع أي عبارة تظهر ارتباطاً ضعيفاً أو غير دال إحصائياً قبل اعتماد الأداة بصورتها النهائية.

ثبات أداة الدراسة

يتم التحقق من ثبات الاستبانة باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لكل محور على حدة، وللإستبانة ككل.

ويعد معامل الثبات الذي يبلغ (0.70) فأكثر مقبولاً لأغراض الدراسة، بينما تشير القيم المرتفعة إلى اتساق أفضل بين عبارات المحور، كما يتم فحص قيمة معامل ألفا في حال حذف كل عبارة؛ للتأكد من عدم وجود عبارة تؤثر سلباً في ثبات المقياس.

معالجة البيانات

بعد جمع الاستبانات، تتم مراجعتها للتأكد من اكتمالها وصلاحياتها للتحليل، ثم ترميز البيانات وإدخالها إلى قاعدة البيانات، بحيث تعطى البيانات الأولية والعبارات رموزاً رقمية واضحة، مع إجراء فحص أولي للكشف عن القيم المفقودة أو القيم الخارجة عن نطاق الترميز.

كما يتم حساب المتوسطات والدرجات المركبة لكل محور، إلى جانب الدرجة الكلية للمتغير المستقل المتمثل في الوسائل التعليمية والدرجة الخاصة بالمتغير التابع المتمثل في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

الأساليب الإحصائية المستخدمة

لتحقيق أهداف الدراسة والإجابة عن تساؤلاتها واختبار فرضياتها، تستخدم مجموعة من الأساليب الإحصائية المناسبة، تتمثل في:

1. التكرارات والنسب المئوية لوصف الخصائص الأولية لأفراد العينة.
2. المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية للتعرف على مستوى استجابات أفراد العينة على عبارات ومحاور الدراسة.
3. الأوزان النسبية والترتيب لتحديد الأبعاد والعبارات الأكثر إسهاماً من وجهة نظر أفراد العينة.
4. معامل ارتباط بيرسون للتحقق من صدق الاتساق الداخلي، وكذلك لدراسة العلاقة بين أبعاد الوسائل التعليمية وتحسين تعلم مقرر علم الحشرات.
5. معامل ألفا كرونباخ للتحقق من ثبات أداة الدراسة.
6. تحليل الانحدار الخطي للكشف عن إسهام الوسائل التعليمية في تفسير التغير في مستوى تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.
7. تحليل الانحدار الخطي المتعدد للكشف عن الإسهام النسبي لكل بعد من أبعاد الوسائل التعليمية الأربعة في تفسير تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

8. استخدام اختبار (T) أو تحليل التباين الأحادي (ANOVA) عند الحاجة للكشف عن الفروق في استجابات أفراد العينة وفق بعض المتغيرات الأولية.

كما يتم قبل تفسير نتائج الانحدار فحص الافتراضات الإحصائية الأساسية، وخاصة التداخل الخطي بين المتغيرات المستقلة (Multicollinearity) باستخدام مؤشري Tolerance و VIF، وفحص توزيع البواقي واستقلاليتها وتجانس تباينها؛ بما يدعم سلامة تفسير نتائج النموذج الإحصائي.

وصف خصائص أفراد العينة

بعد مراجعة الاستبانات وتقريغ البيانات، بلغ عدد الاستبانات الصالحة للتحليل (63) استبانة، وفيما يأتي وصف الخصائص الديموغرافية والأكاديمية لأفراد العينة.

توزيع أفراد العينة حسب القسم العلمي

القسم العلمي	التكرار	النسبة المئوية
قسم الأحياء	4	6.3%
قسم علم النبات	7	11.1%
قسم علم الحيوان	52	82.5%
المجموع	63	100%

يتضح من الجدول أن النسبة الأكبر من أفراد العينة كانت من طلبة قسم علم الحيوان، حيث بلغ عددهم (52) طالبًا وطالبة بنسبة (82.5%)، يليهم طلبة قسم علم النبات بنسبة (11.1%)، ثم طلبة قسم الأحياء بنسبة (6.3%)، ويعكس هذا التوزيع بصورة قريبة الأوزان النسبية للأقسام في مجتمع الدراسة الأصلي، وهو ما يدعم التمثيل الطبقي للعينة.

توزيع أفراد العينة حسب الجنس

الجنس	التكرار	النسبة المئوية
ذكر	23	36.5%
أنثى	40	63.5%
المجموع	63	100%

يبين الجدول أن الإناث شكلن النسبة الأكبر من أفراد العينة بواقع (40) طالبة بنسبة (63.5%)، في حين بلغ عدد الذكور (23) طالبًا بنسبة (36.5%)، ويشير ذلك إلى غلبة نسبية للإناث في العينة، مع وجود تمثيل مناسب لكلا الجنسين.

توزيع أفراد العينة حسب الفصل الدراسي

الفصل الدراسي	التكرار	النسبة المئوية
الثالث	2	3.2%
الرابع	4	6.3%
الخامس	7	11.1%
السادس	15	23.8%
السابع	17	27.0%
الثامن	14	22.2%
أخرى	4	6.3%
المجموع	63	100%

يتضح أن أعلى تمثيل كان لطلبة الفصل السابع بنسبة (27.0%)، يليه الفصل السادس بنسبة (23.8%)، ثم الفصل الثامن بنسبة (22.2%)، ويعد تركز النسبة الأكبر في الفصول المتقدمة أمرًا ملائمًا لطبيعة الدراسة؛ لأن هؤلاء الطلبة يكونون أكثر تعرضًا للمقررات التخصصية والخبرات المختبرية ذات الصلة بعلم الحشرات.

توزيع أفراد العينة حسب حالة دراسة المقرر

حالة دراسة مقرر علم الحشرات	التكرار	النسبة المئوية
يدرس المقرر حاليًا	30	47.6%
سبق له دراسة المقرر واجتازه	33	52.4%
المجموع	63	100%

يبين الجدول وجود تقارب واضح بين الطلبة الذين يدرسون المقرر حاليًا والطلبة الذين سبق لهم دراسته واجتازه؛ إذ بلغت نسبة الفئة الأولى (47.6%) مقابل (52.4%) للفئة الثانية، ويعطي هذا التوزيع الدراسة تنوعًا مناسبًا بين الخبرة الحالية بالمقرر والخبرة السابقة به.

توزيع أفراد العينة حسب حضور الجزء العملي

حضور الجزء العملي/المختبري	التكرار	النسبة المئوية
نعم	57	90.5%
لا	6	9.5%
المجموع	63	100%

يتضح أن الغالبية العظمى من أفراد العينة، بنسبة (90.5%)، سبق لهم حضور الجزء العملي أو المختبري من المقرر، وهو ما يعزز قدرتهم على تقييم الوسائل التطبيقية مثل العينات الحشرية والمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية، أما النسبة المحدودة التي لم تحضر الجزء العملي فقد ظلت ضمن الدراسة لكونها تعرضت للمقرر ووسائله التعليمية الأخرى، مع الاحتفاظ بمتغير الحضور لإمكان استخدامه في تحليل الفروق عند الحاجة.

توزيع أفراد العينة حسب درجة الاستفادة من الجانب العملي

درجة الاستفادة	التكرار	النسبة المئوية
ضعيفة جدًا	3	4.8%
ضعيفة	4	6.3%
متوسطة	9	14.3%
كبيرة	29	46.0%
كبيرة جدًا	18	28.6%
المجموع	63	100%

تشير النتائج إلى أن (74.6%) من أفراد العينة قِيمُوا استفادتهم من الجانب العملي بدرجة كبيرة أو كبيرة جدًا، في حين بلغت نسبة التقدير المتوسط (14.3%)، ولم تتجاوز نسبة التقدير الضعيف والضعيف جدًا مجتمعة (11.1%)، ويعكس ذلك أهمية الخبرة العملية في تعلم مقرر علم الحشرات، ويوفر أساسًا مناسبًا لدراسة دور الوسائل المختبرية والتطبيقية في تحسين التعلم.

صدق أداة الدراسة وثباتها

صدق الاتساق الداخلي

للتحقق من صدق الاتساق الداخلي، حُسب معامل ارتباط بيرسون بين كل عبارة والدرجة الكلية المصححة للمحور الذي تنتمي إليه، أي بعد استبعاد درجة العبارة نفسها من مجموع المحور، ويُعد هذا الإجراء أكثر تحفظاً في تقدير اتساق العبارة مع البناء الذي تقيسه.

المحور	نطاق معاملات الارتباط المصححة	الدالة
العينات والمجموعات الحشرية	0.658–0.720	دالة عند $p < 0.001$
المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية	0.682–0.798	دالة عند $p < 0.001$
الوسائل البصرية والعروض التعليمية	0.638–0.738	دالة عند $p < 0.001$
الوسائل الرقمية والتفاعلية	0.564–0.742	دالة عند $p < 0.001$
تحسين تعلم مقرر علم الحشرات	0.667–0.841	دالة عند $p < 0.001$

توضح النتائج أن جميع معاملات الارتباط جاءت موجبة ودالة إحصائياً، وتراوح بين (0.564) و(0.841)، وهي قيم تشير إلى اتساق جيد إلى مرتفع بين العبارات ومحاورها، ولم تظهر أي عبارة ذات ارتباط ضعيف يستدعي حذفها، ومن ثم تم الإبقاء على جميع عبارات الاستبانة البالغ عددها (30) عبارة في التحليل النهائي.

ثبات أداة الدراسة

تم حساب معامل ألفا كرونباخ لكل محور من محاور الاستبانة ولأداة ككل، وجاءت النتائج كما يأتي:

المحور	عدد العبارات	ألفا كرونباخ	مستوى الثبات
العينات والمجموعات الحشرية	6	0.884	مرتفع
المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية	6	0.899	مرتفع
الوسائل البصرية والعروض التعليمية	6	0.876	مرتفع
الوسائل الرقمية والتفاعلية	6	0.865	مرتفع
تحسين تعلم مقرر علم الحشرات	6	0.913	مرتفع جداً
أبعاد الوسائل التعليمية مجتمعة	24	0.868	مرتفع
الاستبانة ككل	30	0.916	مرتفع جداً

يتضح من الجدول أن معاملات ألفا كرونباخ للمحاور تراوحت بين (0.865) و(0.913)، كما بلغ معامل الثبات الكلي للأداة (0.916)، وهي قيمة مرتفعة جداً وتدل على تمتع الاستبانة بدرجة عالية من الاتساق الداخلي والثبات، وبناءً على نتائج الصدق والثبات، تعد الأداة صالحة للاعتماد عليها في التحليل الوصفي واختبار العلاقات والفرضيات الإحصائية للدراسة.

تحليل نتائج الدراسة

بعد التحقق من صدق أداة الدراسة وثباتها، تم الانتقال إلى تحليل استجابات أفراد العينة على محاور الاستبانة، وذلك باستخدام المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والأوزان النسبية والترتيب، وفق معيار التفسير المعتمد في الدراسة، وقد جرى تحليل كل محور على حدة، ثم إجراء مقارنة بين المتوسطات الكلية للمحاور للكشف عن أكثر أبعاد الوسائل التعليمية إسهاماً من وجهة نظر أفراد العينة.

أولاً: نتائج محور العينات والمجموعات الحشرية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الترتيب
1	تساعدني العينات الحشرية الحقيقية على التعرف بوضوح على الشكل الخارجي للحشرات.	3.937	0.759	78.73%	مرتفع	2
2	تسهم المجموعات الحشرية المحفوظة في التمييز بين الرتب والمجموعات الحشرية المختلفة.	3.952	0.682	79.05%	مرتفع	1
3	تساعدني مشاهدة العينات الحشرية على فهم الصفات المورفولوجية التي يتم شرحها نظرياً.	3.778	0.706	75.56%	مرتفع	6
4	يسهم التعامل المباشر مع العينات في تنمية قدرتي على ملاحظة الصفات التشخيصية للحشرات.	3.873	0.751	77.46%	مرتفع	4
5	تساعد المجموعات الحشرية على ربط أسماء الحشرات وتصنيفها بخصائصها الظاهرية.	3.921	0.655	78.41%	مرتفع	3
6	يزيد استخدام العينات والمجموعات الحشرية من قدرتي على تطبيق المعلومات النظرية للمقرر.	3.873	0.684	77.46%	مرتفع	4
المحور ككل		3.889	0.562	77.78%	مرتفع	

تشير النتائج إلى أن محور العينات والمجموعات الحشرية جاء بمستوى مرتفع، بمتوسط حسابي كلي بلغ (3.889) وانحراف معياري (0.562) ووزن نسبي (77.78%)، وجاءت العبارة المتعلقة بإسهام المجموعات الحشرية المحفوظة في التمييز بين الرتب والمجموعات المختلفة في المرتبة الأولى بمتوسط (3.952)، في حين جاءت العبارة المتعلقة بفهم الصفات المورفولوجية التي يتم شرحها نظرياً في المرتبة الأخيرة، مع بقائها ضمن المستوى المرتفع بمتوسط (3.778). وتدل هذه النتيجة على أن الطلبة ينظرون إلى العينات والمجموعات الحشرية بوصفها وسيلة تطبيقية مهمة تساعدكم بصورة خاصة على التمييز بين المجموعات والتعرف على الصفات الظاهرية وربط التصنيف بالملاحظة المباشرة، وتتفق هذه النتيجة مع ما توصلت إليه دراسة (Paradise and Bartkovich, 2021)، التي أبرزت قيمة المجموعات الحشرية في دعم معرفة الطلبة بالأنواع والتنوع الحيوي وتنمية القدرة على التعرف على العينات.

ثانياً: نتائج محور المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الترتيب
7	يساعد استخدام المجهر على ملاحظة التفاصيل الدقيقة التي يصعب رؤيتها بالعين المجردة.	3.778	0.634	75.56%	مرتفع	6
8	يسهم الفحص المجهر في فهم تركيب أجزاء الحشرة مثل قرون الاستشعار وأجزاء الفم والأرجل.	4.048	0.728	80.95%	مرتفع	1
9	تساعد النماذج المجسمة على تكوين تصور واضح لتركيب جسم الحشرة وأجزائه المختلفة.	3.905	0.777	78.10%	مرتفع	3
10	تساعدني الوسائل المختبرية على المقارنة بين الصفات المورفولوجية للحشرات المختلفة.	3.984	0.707	79.68%	مرتفع	2

11	يسهم التدريب العملي باستخدام المجاهر والأدوات المختبرية في تنمية مهارات الفحص والملاحظة لدى.	3.810	0.618	76.19%	مرتفع	5
12	يؤدي استخدام المجاهر والنماذج المختبرية إلى زيادة فهمي للموضوعات التي يصعب استيعابها نظريًا.	3.857	0.737	77.14%	مرتفع	4
المحور ككل		3.897	0.572	77.94%	مرتفع	

جاء محور المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الحسابي الكلي (3.897) والانحراف المعياري (0.572) والوزن النسبي (77.94%)، وقد احتلت العبارة الخاصة بإسهام الفحص المجهر في فهم تركيب أجزاء الحشرة المرتبة الأولى بمتوسط (4.048)، تلتها العبارة المتعلقة بدور الوسائل المختبرية في المقارنة بين الصفات المورفولوجية بمتوسط (3.984).

ويشير ذلك إلى أن القيمة الأكبر للوسائل المختبرية لدى الطلبة تظهر عندما تساعد على كشف التراكيب الدقيقة وإجراء المقارنات المورفولوجية بين العينات، كما تتفق النتيجة مع دراسة (Callohuari et al. (2025)، التي أظهرت أن النماذج ثلاثية الأبعاد ساعدت بصورة واضحة في فهم مورفولوجيا الحشرات والتراكيب المعقدة والتميز بينها.

ثالثًا: نتائج محور الوسائل البصرية والعروض التعليمية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الترتيب
13	تساعد الصور العلمية الواضحة على فهم الصفات الخارجية للحشرات بصورة أفضل.	3.968	0.671	79.37%	مرتفع	6
14	تسهل الرسوم والمخططات التوضيحية في تبسيط التراكيب الحشرية المعقدة.	4.254	0.647	85.08%	مرتفع جدًا	2
15	تساعد العروض التقديمية المنظمة على متابعة موضوعات مقرر علم الحشرات وفهمها.	4.032	0.695	80.63%	مرتفع	4
16	توضح مقاطع الفيديو مراحل نمو الحشرات وتحولها بصورة أفضل من الشرح اللفظي وحده.	4.270	0.627	85.40%	مرتفع جدًا	1
17	تساعد الصور المقارنة في التمييز بين الرتب والأنواع الحشرية المتشابهة.	4.032	0.761	80.63%	مرتفع	4
18	تجعل الوسائل البصرية موضوعات مقرر علم الحشرات أكثر وضوحًا وسهولة في الاستيعاب.	4.238	0.665	84.76%	مرتفع جدًا	3
المحور ككل		4.132	0.534	82.65%	مرتفع	

أظهرت النتائج أن الوسائل البصرية والعروض التعليمية سجلت أعلى متوسط بين أبعاد الوسائل التعليمية، إذ بلغ متوسط المحور (4.132) بانحراف معياري (0.534) ووزن نسبي (82.65%)، كما جاءت ثلاث عبارات ضمن المستوى المرتفع جدًا، وفي مقدمتها العبارة المتعلقة بدور مقاطع الفيديو في توضيح مراحل نمو الحشرات وتحولها بمتوسط (4.270)، تلتها الرسوم والمخططات التوضيحية بمتوسط (4.254)، ثم وضوح موضوعات المقرر وسهولة استيعابها باستخدام الوسائل البصرية بمتوسط (4.238).

وتعكس هذه النتيجة ملائمة الوسائل المرئية لطبيعة علم الحشرات؛ إذ تساعد على تمثيل المراحل المتتابعة والتراكيب الدقيقة والمقارنات بصورة أكثر وضوحًا من الشرح اللفظي المجرد، وتتفق النتيجة مع (Zhang and Jenkinson (2024)،

الذين أكدوا أهمية التمثيلات البصرية في دعم الفهم المفاهيمي لدى طلبة العلوم الحياتية، كما تتسجم مع نتائج نواره وهاني ومسعود (2025) بشأن فاعلية البيئات المرئية المعززة في تعلم الأحياء.

رابعاً: نتائج محور الوسائل الرقمية والتفاعلية

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الترتيب
19	تساعد المصادر الرقمية في الوصول إلى صور ومعلومات إضافية عن أنواع الحشرات المختلفة.	3.667	0.596	73.33%	مرتفع	6
20	تسهل النماذج الرقمية ثلاثية الأبعاد في فهم التراكيب الحشرية من زوايا متعددة.	3.746	0.647	74.92%	مرتفع	1
21	تساعد التطبيقات والمواقع العلمية المتخصصة على التعرف على الحشرات ومقارنتها.	3.746	0.647	74.92%	مرتفع	1
22	تسهل المفاتيح التصنيفية الإلكترونية في تسهيل عملية التعرف على المجموعات الحشرية.	3.714	0.658	74.29%	مرتفع	4
23	تتيح الوسائل الرقمية لي فرصة مراجعة موضوعات مقرر علم الحشرات خارج وقت المحاضرة والمختبر.	3.730	0.627	74.60%	مرتفع	3
24	يزيد استخدام الوسائل الرقمية والتفاعلية من اهتمامي باستكشاف موضوعات علم الحشرات.	3.683	0.668	73.65%	مرتفع	5
المحور ككل		3.714	0.495	74.29%	مرتفع	

جاء محور الوسائل الرقمية والتفاعلية بمستوى مرتفع بمتوسط حسابي كلي (3.714) وانحراف معياري (0.495) ووزن نسبي (74.29%)، إلا أنه سجل أدنى متوسط بين أبعاد الوسائل التعليمية الأربعة، وقد جاءت النماذج الرقمية ثلاثية الأبعاد والتطبيقات والمواقع العلمية المتخصصة في المرتبة الأولى بمتوسط متساوٍ بلغ (3.746)، بينما جاءت المصادر الرقمية العامة في المرتبة الأخيرة بمتوسط (3.667).

وتشير هذه النتيجة إلى وجود استفادة إيجابية من الوسائل الرقمية، لكنها أقل من الاستفادة المدركة من الوسائل البصرية والعينات والوسائل المختبرية، وقد يرتبط ذلك بدرجة توافر التطبيقات والأدوات الرقمية المتخصصة أو مستوى توظيفها الفعلي في المقرر، وتتفق النتيجة في اتجاهها الإيجابي مع دراسة (Mech et al. 2022)، التي أظهرت أن استخدام منصة iNaturalist في مقررات علم الحشرات أسهم في زيادة الملاحظة والفضول والاهتمام بالحشرات، كما تتسق مع دراسة زايد وزايد (2022) التي أشارت إلى أهمية المعامل والوسائل الافتراضية مع وجود متطلبات فنية وبشرية لازمة لتعزيز الاستفادة منها.

خامساً: نتائج محور تحسين تعلم مقرر علم الحشرات

م	العبارة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى	الترتيب
25	ساعدتني الوسائل التعليمية المستخدمة في المقرر على فهم المفاهيم الأساسية في علم الحشرات.	3.921	0.679	78.41%	مرتفع	6
26	أسهمت الوسائل التعليمية في زيادة قدرتي على التعرف على التراكيب المورفولوجية للحشرات.	4.175	0.708	83.49%	مرتفع	1

27	أسهمت الوسائل التعليمية في تنمية قدرتي على التمييز بين المجموعات الحشرية المختلفة.	4.079	0.703	81.59%	مرتفع	2
28	ساعدتني الوسائل التعليمية على الربط بين المعلومات النظرية والملاحظات العملية في المختبر.	4.079	0.679	81.59%	مرتفع	2
29	أسهمت الوسائل التعليمية في زيادة قدرتي على تذكر المعلومات المتعلقة بالحشرات واسترجاعها.	4.000	0.696	80.00%	مرتفع	5
30	أسهم استخدام الوسائل التعليمية بصورة عامة في تحسين مستوى تعليمي لمقرر علم الحشرات.	4.063	0.693	81.27%	مرتفع	4
المحور ككل		4.053	0.579	81.06%	مرتفع	

يبين الجدول أن مستوى تحسين تعلم مقرر علم الحشرات جاء مرتفعاً، إذ بلغ المتوسط الكلي للمحور (4.053) بانحراف معياري (0.579) ووزن نسبي (81.06%)، وقد جاءت العبارة المتعلقة بزيادة القدرة على التعرف على التراكيب المورفولوجية للحشرات في المرتبة الأولى بمتوسط (4.175)، تلتها عبارتا التمييز بين المجموعات الحشرية والربط بين المعلومات النظرية والملاحظات العملية بمتوسط متساوٍ بلغ (4.079).

وتوضح هذه النتائج أن إسهام الوسائل التعليمية لا يقتصر على تحسين الفهم العام، وإنما يظهر بصورة أكثر وضوحاً في المهارات المرتبطة بطبيعة المقرر نفسه، وخاصة التعرف على التراكيب، والتمييز بين المجموعات، والربط بين الجانب النظري والتطبيق المختبري، ويؤكد ذلك ملاءمة استخدام الوسائل التطبيقية والبصرية والمختبرية في تدريس مقرر ذي طبيعة مورفولوجية وتصنيفية مثل علم الحشرات.

الترتيب العام لمحاور الدراسة

الترتيب	المحور	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	الوزن النسبي	المستوى
1	الوسائل البصرية والعروض التعليمية	4.132	0.534	82.65%	مرتفع
2	المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية	3.897	0.572	77.94%	مرتفع
3	العينات والمجموعات الحشرية	3.889	0.562	77.78%	مرتفع
4	الوسائل الرقمية والتفاعلية	3.714	0.495	74.29%	مرتفع

بلغ المتوسط الكلي لأبعاد الوسائل التعليمية الأربعة مجتمعة (3.908) بانحراف معياري (0.340) ووزن نسبي (78.16%)، وهو ما يشير إلى أن دور الوسائل التعليمية في تدريس مقرر علم الحشرات جاء بمستوى مرتفع من وجهة نظر أفراد العينة، وتصدرت الوسائل البصرية والعروض التعليمية الأبعاد الأربعة، بينما جاءت الوسائل الرقمية والتفاعلية في المرتبة الأخيرة، على الرغم من بقائها ضمن المستوى المرتفع.

وتكشف المقارنة العامة أن الطلبة يميلون إلى تقدير الوسائل التي تقدم المحتوى الحشري بصورة مرئية ومباشرة بدرجة أكبر، وهو أمر يتسق مع الطبيعة التطبيقية والبصرية للمقرر؛ إذ تتطلب موضوعاته فهم الأشكال والتراكيب ومراحل النمو والصفات التصنيفية، كما تشير النتيجة إلى أن تطوير الجانب الرقمي والتفاعلي يمثل المجال الأكثر قابلية للتحسين مستقبلاً، مقارنة ببقية أبعاد الوسائل التعليمية.

اختبار فرضيات الدراسة

بعد الانتهاء من التحليل الوصفي لمحاور الدراسة، تم الانتقال إلى اختبار فرضياتها الإحصائية، وذلك من خلال حساب معاملات ارتباط بيرسون بين أبعاد الوسائل التعليمية وتحسين تعلم مقرر علم الحشرات، ثم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط لاختبار الفرضية الرئيسية، وتحليل الانحدار الخطي المتعدد للكشف عن الإسهام المستقل لكل بعد من أبعاد

الوسائل التعليمية في تفسير تحسين تعلم المقرر، واعتمد مستوى الدلالة الإحصائية (0.05) معياراً للحكم على قبول الفرضيات أو رفضها.

أولاً: معاملات الارتباط بين أبعاد الوسائل التعليمية وتحسين تعلم مقرر علم الحشرات

البعد	معامل ارتباط بيرسون (r)	مستوى الدلالة (p)	اتجاه العلاقة	الحكم
العينات والمجموعات الحشرية	0.562	< 0.001	موجبة متوسطة	دالة إحصائياً
المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية	0.483	< 0.001	موجبة متوسطة	دالة إحصائياً
الوسائل البصرية والعروض التعليمية	0.509	< 0.001	موجبة متوسطة	دالة إحصائياً
الوسائل الرقمية والتفاعلية	0.415	< 0.001	موجبة متوسطة	دالة إحصائياً

يتضح من الجدول وجود علاقات ارتباط موجبة ودالة إحصائياً بين جميع أبعاد الوسائل التعليمية وبين تحسين تعلم مقرر علم الحشرات، وقد سجل محور العينات والمجموعات الحشرية أعلى ارتباط ثنائي بالمتغير التابع بقيمة ($r = 0.562$)، يليه محور الوسائل البصرية والعروض التعليمية بقيمة ($r = 0.509$)، ثم المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية بقيمة ($r = 0.483$)، وأخيراً الوسائل الرقمية والتفاعلية بقيمة ($r = 0.415$).

وتشير هذه النتائج إلى أن ارتفاع تقدير الطلبة لاستخدام كل نوع من أنواع الوسائل التعليمية يرتبط بارتفاع مستوى تحسين تعلمهم للمقرر، ومع ذلك، فإن معاملات الارتباط تعبر عن قوة العلاقة الثنائية فقط، ولا تحدد الإسهام المستقل لكل بعد عند إدخال الأبعاد الأربعة معاً؛ ولذلك تم استخدام تحليل الانحدار في الخطوات التالية.

ثانياً: اختبار الفرضية الرئيسية

تنص الفرضية الرئيسية على أنه: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم.

وللتأكد من صحة هذه الفرضية، تم استخدام تحليل الانحدار الخطي البسيط، باعتبار المتوسط الكلي لأبعاد الوسائل التعليمية متغيراً مستقلاً، ومتوسط تحسين تعلم مقرر علم الحشرات متغيراً تابعاً، وجاءت النتائج على النحو الآتي:

المؤشر	القيمة
معامل الارتباط R	0.786
معامل التحديد R^2	0.618
معامل التحديد المعدل Adjusted R^2	0.612
قيمة F	98.689
مستوى دلالة النموذج	< 0.001
معامل الانحدار B	1.337
الخطأ المعياري	0.135
Beta المعياري	0.786
قيمة t	9.934
مستوى دلالة معامل الانحدار	< 0.001

تشير النتائج إلى أن معامل الارتباط بين الوسائل التعليمية مجتمعة وتحسين تعلم مقرر علم الحشرات بلغ (0.786)، وهو ارتباط موجب قوي نسبياً، كما بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.618$)، بما يعني أن الوسائل التعليمية بأبعادها مجتمعة تفسر

نحو 61.8% من التباين في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات لدى أفراد العينة، في حين تعزى النسبة المتبقية إلى عوامل أخرى لم يتضمنها نموذج الدراسة.

كما بلغت قيمة اختبار معنوية النموذج ($F = 98.689$) عند مستوى دلالة أقل من (0.001)، وهي قيمة دالة إحصائية، وبلغ معامل الانحدار غير المعياري ($B = 1.337$)، بما يشير إلى وجود أثر موجب؛ فكل ارتفاع بمقدار درجة واحدة في المتوسط الكلي للوسائل التعليمية يقترن، وفق النموذج الإحصائي، بارتفاع متوقع قدره (1.337) درجة في متوسط تحسين تعلم المقرر ضمن نطاق المقياس والعينة المدروسة.

وبناءً على ذلك، تُقبل الفرضية الرئيسية التي تنص على وجود أثر ذي دلالة إحصائية للوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

وتتفق هذه النتيجة في اتجاهها العام مع دراسة Callohuari et al. (2025)، التي أظهرت تحسناً دالاً في تعلم مورفولوجيا الحشرات والتعرف عليها عند استخدام النماذج ثلاثية الأبعاد، كما تتسق مع دراسة Mech et al. (2022)، التي بينت أن توظيف الأدوات الرقمية في مقررات علم الحشرات أسهم في زيادة الملاحظة والاهتمام والفضول العلمي، ومع دراسة نواره وهاني ومسعود (2025)، التي أكدت فاعلية الوسائط المعززة في تحسين تعلم الأحياء.

ثالثاً: فحص التداخل الخطي بين أبعاد الوسائل التعليمية

قبل تفسير نموذج الانحدار المتعدد، تم فحص مشكلة التداخل الخطي المتعدد بين أبعاد المتغير المستقل باستخدام مؤشري **Tolerance** و **Variance Inflation Factor (VIF)**، وجاءت النتائج كما يأتي:

البعد	Tolerance	VIF	الحكم
العينات والمجموعات الحشرية	0.686	1.457	لا توجد مشكلة تداخل خطي
المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية	0.740	1.351	لا توجد مشكلة تداخل خطي
الوسائل البصرية والعروض التعليمية	0.957	1.045	لا توجد مشكلة تداخل خطي
الوسائل الرقمية والتفاعلية	0.919	1.089	لا توجد مشكلة تداخل خطي

يتضح أن جميع قيم (Tolerance) جاءت أعلى من (0.10)، كما تراوحت قيم (VIF) بين (1.045–1.457)، وهي قيم منخفضة وبعيدة عن الحدود التي تشير إلى وجود مشكلة تداخل خطي، ومن ثم يمكن إدخال الأبعاد الأربعة معاً في نموذج الانحدار المتعدد وتفسير معاملات كل بعد بدرجة مناسبة من الثقة.

كما بلغ مؤشر دورين-وانسون للبواقي نحو (2.293)، وهي قيمة قريبة من (2)، بما يشير إلى عدم وجود مشكلة جوهرية في استقلال البواقي، كما لم يظهر اختبار شابيرو-ويلك للبواقي انحرافاً دالاً عن التوزيع الطبيعي ($p = 0.504$)، الأمر الذي يدعم ملاءمة النموذج لأغراض التحليل الحالي.

رابعاً: اختبار الفرضيات الفرعية باستخدام الانحدار المتعدد

تم استخدام تحليل الانحدار الخطي المتعدد بطريقة الإدخال المتزامن للأبعاد الأربعة؛ للكشف عن مقدار الإسهام المستقل لكل بعد في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات بعد ضبط أثر الأبعاد الأخرى.

ملخص نموذج الانحدار المتعدد

المؤشر	القيمة
R^2	0.631
Adjusted R^2	0.606
F	24.817
مستوى الدلالة للنموذج	< 0.001
حجم العينة	63

تبين أن نموذج الانحدار المتعدد ككل دال إحصائياً، حيث بلغت قيمة ($F = 24.817$) عند مستوى دلالة أقل من (0.001)، كما بلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.631$)، وهو ما يعني أن الأبعاد الأربعة للوسائل التعليمية تفسر مجتمعة نحو **63.1%** من التباين في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات، وتتنخفض النسبة بعد التصحيح لعدد المتغيرات وحجم العينة إلى نحو **60.6%** وفق معامل التحديد المعدل.

معاملات الانحدار للأبعاد الأربعة

المتغير	B	الخطأ المعياري	Beta المعياري	t	p	الحكم
الثابت	-1.400	0.560	—	-2.499	0.015	—
العينات والمجموعات الحشرية	0.259	0.099	0.252	2.613	0.011	أثر موجب دال
المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية	0.312	0.094	0.308	3.328	0.002	أثر موجب دال
الوسائل البصرية والعروض التعليمية	0.429	0.088	0.396	4.853	< 0.001	أثر موجب دال
الوسائل الرقمية والتفاعلية	0.393	0.097	0.336	4.037	< 0.001	أثر موجب دال

يتضح أن جميع أبعاد الوسائل التعليمية الأربعة احتفظت بأثر موجب ودال إحصائياً عند إدخالها معاً في النموذج، وهو ما يعني أن كل بعد يقدم إسهاماً مستقلاً في تفسير تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

وجاءت الوسائل البصرية والعروض التعليمية في المرتبة الأولى من حيث قوة الإسهام المستقل، حيث بلغ معامل Beta المعياري (0.396)، تلتها الوسائل الرقمية والتفاعلية بقيمة ($Beta = 0.336$)، ثم المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية بقيمة ($Beta = 0.308$)، وأخيراً العينات والمجموعات الحشرية بقيمة ($Beta = 0.252$).

ومن المهم ملاحظة أن ترتيب الأبعاد في الانحدار المتعدد يختلف جزئياً عن ترتيب معاملات الارتباط الثنائية؛ فقد سجلت العينات والمجموعات الحشرية أعلى ارتباط ثنائي بالمتغير التابع، إلا أن الوسائل البصرية والعروض التعليمية أصبحت الأقوى عند ضبط أثر بقية الأبعاد، ويعني ذلك أن جزءاً من العلاقة الأولية للعينات مع التعلم يتداخل مع الأبعاد الأخرى، بينما تحتفظ الوسائل البصرية بإسهام مستقل أكبر في النموذج الكلي.

اختبار الفرضية الفرعية الأولى

تنص الفرضية على أنه: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للعينات والمجموعات الحشرية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

أظهرت النتائج أن معامل الانحدار لهذا البعد بلغ ($B = 0.259$)، وأن قيمة ($t = 2.613$) عند مستوى دلالة ($p = 0.011$)، وهو أقل من (0.05)، وبذلك فإن أثر العينات والمجموعات الحشرية موجب ودال إحصائياً، وعليه تُقبل الفرضية الفرعية الأولى.

وتؤكد هذه النتيجة القيمة التطبيقية للمجموعات والعينات الفعلية في تعلم الصفات الظاهرية والتصنيف والتمييز بين الرتب الحشرية، وهو ما ينسجم مع نتائج (Paradise and Bartkovich, 2021) بشأن أهمية المجموعات الحشرية في دعم التعرف على الأنواع والتنوع الحيوي.

اختبار الفرضية الفرعية الثانية

تنص الفرضية على أنه: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

بلغ معامل الانحدار ($B = 0.312$)، وبلغت قيمة ($t = 3.328$) عند مستوى دلالة ($p = 0.002$)، مما يدل على وجود أثر موجب ودال إحصائياً، وبناءً على ذلك تُقبل الفرضية الفرعية الثانية.

وتتفق النتيجة مع الطبيعة العملية لمقرر علم الحشرات، حيث يتيح الفحص المجهرى والنماذج إمكانية دراسة أجزاء دقيقة مثل أجزاء الفم وقرون الاستشعار والصفات التشخيصية، كما تتسجم مع ما توصلت إليه Callohuari et al. (2025) من فاعلية النماذج ثلاثية الأبعاد في دعم فهم مورفولوجيا الحشرات.

اختبار الفرضية الفرعية الثالثة

تنص الفرضية على أنه: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوسائل البصرية والعروض التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

أظهرت النتائج أن هذا البعد سجل أكبر معامل انحدار معياري بين الأبعاد الأربعة، إذ بلغ ($Beta = 0.396$)، كما بلغ معامل الانحدار غير المعياري ($B = 0.429$)، وقيمة ($t = 4.853$) عند مستوى دلالة أقل من (0.001)، ومن ثم تُقبل الفرضية الفرعية الثالثة، ويعد هذا البعد الأقوى نسبيًا في تفسير تحسين تعلم مقرر علم الحشرات داخل النموذج المتعدد. ويمكن تفسير ذلك بأن الصور والرسوم والفيديو والعروض المرئية تتوافق بدرجة كبيرة مع طبيعة المقرر؛ إذ تسمح بعرض مراحل النمو والتحول، وتوضيح التفاصيل المورفولوجية، وإجراء المقارنات بين المجموعات والأنواع، كما تتسق هذه النتيجة مع ما أكدته Zhang and Jenkinson (2024) بشأن دور التمثيلات البصرية في دعم الفهم المفاهيمي في العلوم الحياتية.

اختبار الفرضية الفرعية الرابعة

تنص الفرضية على أنه: يوجد أثر ذو دلالة إحصائية للوسائل الرقمية والتفاعلية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

بلغ معامل الانحدار غير المعياري لهذا البعد ($B = 0.393$)، وبلغ معامل Beta المعياري (0.336)، كما بلغت قيمة ($t = 4.037$) عند مستوى دلالة أقل من (0.001)، وهو ما يدل على وجود أثر موجب ودال إحصائيًا، وبذلك تُقبل الفرضية الفرعية الرابعة.

وتكشف هذه النتيجة عن ملاحظة مهمة؛ فعلى الرغم من أن الوسائل الرقمية والتفاعلية سجلت أدنى متوسط وصفي بين أبعاد الوسائل التعليمية، فإنها جاءت في المرتبة الثانية من حيث الإسهام المستقل في نموذج الانحدار، وهذا يعني أن مستوى استخدامها الحالي أقل نسبيًا، ولكن عندما تتوافر وتستخدم بصورة جيدة فإنها ترتبط بقوة بتحسين التعلم، وتتسجم هذه النتيجة مع دراسة Mech et al. (2022)، التي بينت الأثر الإيجابي لاستخدام المنصات الرقمية في تعليم الحشرات.

خامسًا: ملخص نتائج اختبار الفرضيات

الفرضية	النتيجة الإحصائية	القرار
يوجد أثر للوسائل التعليمية مجتمعة في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات	$p, F = 98.689, R^2 = 0.618$ < 0.001	قبول الفرضية الرئيسية
يوجد أثر للعينات والمجموعات الحشرية	$p = 0.011, Beta = 0.252$	قبول الفرضية الفرعية الأولى
يوجد أثر للمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية	$p = 0.002, Beta = 0.308$	قبول الفرضية الفرعية الثانية
يوجد أثر للوسائل البصرية والعروض التعليمية	$p < 0.001, Beta = 0.396$	قبول الفرضية الفرعية الثالثة
يوجد أثر للوسائل الرقمية والتفاعلية	$p < 0.001, Beta = 0.336$	قبول الفرضية الفرعية الرابعة

وتؤكد النتائج مجتمعة أن الوسائل التعليمية ليست عاملاً مساعداً هامشياً في تعلم مقرر علم الحشرات، وإنما ترتبط بصورة جوهرية بمستوى التعلم المدرك لدى الطلبة، كما توضح أن التأثير لا يعتمد على نوع واحد من الوسائل؛ بل يتحقق من خلال تكامل الوسائل العينية والمختبرية والبصرية والرقمية، مع بروز الوسائل البصرية والعروض التعليمية بوصفها البعد الأقوى في النموذج الإحصائي، وظهور إمكانات واضحة لتطوير الاستخدام الرقمي والتفاعلي مستقبلاً.

الإجابة عن تساؤلات الدراسة في ضوء النتائج

بالنسبة إلى التساؤل الرئيس المتعلق بدور الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات، أظهرت النتائج أن هذا الدور جاء مرتفعاً بمتوسط كلي لأبعاد الوسائل التعليمية بلغ (3.908) ووزن نسبي (78.16%)، كما تبين وجود أثر موجب ودال إحصائياً للوسائل التعليمية مجتمعة في تحسين التعلم، حيث فسرت نحو (61.8%) من التباين في المتغير التابع. أما التساؤل الفرعي الأول، فقد أظهرت النتائج أن دور العينات والمجموعات الحشرية جاء مرتفعاً بمتوسط (3.889)، كما ثبت وجود أثر موجب ودال لهذا البعد في تحسين التعلم.

وبالنسبة إلى التساؤل الفرعي الثاني، جاء دور المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية مرتفعاً بمتوسط (3.897)، كما أظهر التحليل وجود أثر موجب ودال إحصائياً، بما يؤكد أهمية الخبرة المختبرية في تعلم التراكيب الدقيقة والصفات المورفولوجية للحشرات.

وفيما يتعلق بالتساؤل الفرعي الثالث، سجلت الوسائل البصرية والعروض التعليمية أعلى متوسط بين الأبعاد الأربعة بلغ (4.132)، كما جاءت في المرتبة الأولى من حيث قوة الإسهام المستقل في نموذج الانحدار المتعدد، وهو ما يشير إلى أهميتها الخاصة في تدريس مقرر يعتمد بدرجة كبيرة على العرض البصري والمقارنة والملاحظة.

أما التساؤل الفرعي الرابع، فقد جاءت الوسائل الرقمية والتفاعلية بمستوى مرتفع بمتوسط (3.714)، وهو أدنى متوسط وصفي بين الأبعاد، إلا أنها سجلت ثاني أكبر معامل Beta معياري في نموذج الانحدار، الأمر الذي يشير إلى وجود فرصة حقيقية لتعظيم أثرها من خلال زيادة توافرها وتنظيم استخدامها داخل المقرر.

سعت الدراسة الحالية إلى الكشف عن دور الوسائل التعليمية في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات من وجهة نظر طلبة قسم الأحياء بكلية العلوم، وذلك من خلال دراسة أربعة أبعاد رئيسة تمثلت في العينات والمجموعات الحشرية، والمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية، والوسائل البصرية والعروض التعليمية، والوسائل الرقمية والتفاعلية، وربطها بمستوى تحسين تعلم المقرر.

وقد أظهرت النتائج أن الوسائل التعليمية تمثل عنصراً مهماً في دعم تعلم مقرر علم الحشرات، وأن الطلبة يدركون فائدتها بدرجة مرتفعة في فهم المفاهيم والتراكيب المورفولوجية، والتمييز بين المجموعات الحشرية، وربط الجانب النظري بالتطبيق العملي، كما تبين أن هذا الدور لا يرتبط بنوع واحد من الوسائل، وإنما ينتج عن تكامل الأدوات العينية والمختبرية والبصرية والرقمية داخل الموقف التعليمي.

وأوضحت النتائج أن الوسائل البصرية والعروض التعليمية جاءت في مقدمة الأبعاد من حيث مستوى التقدير ومن حيث قوة الإسهام المستقل في تحسين التعلم، وهو ما يتوافق مع الطبيعة المرئية والتطبيقية لمقرر علم الحشرات، كما أظهرت الوسائل الرقمية والتفاعلية أثراً إحصائياً مهماً رغم أنها جاءت في المرتبة الأخيرة من حيث متوسط الاستخدام المدرك، بما يشير إلى أن هذا البعد يمثل مجاًلاً واعداً للتطوير داخل المقرر.

وتؤكد الدراسة في مجملها أن تحسين تعلم علم الحشرات لا يعتمد على تقديم المحتوى النظري وحده، وإنما يتطلب بيئة تعليمية تسمح للطلاب بالملاحظة والفحص والمقارنة والتطبيق والتفاعل، ومن ثم، فإن تطوير الوسائل التعليمية المستخدمة في المقرر، وتحسين تكاملها داخل المحاضرات والدروس العملية، يمكن أن يساهم في رفع جودة تعلم الطلبة وتعزيز قدرتهم على توظيف المعرفة الحشرية بصورة أكثر فهماً وتطبيقاً.

نتائج الدراسة

في ضوء التحليل الإحصائي واستجابات أفراد العينة، توصلت الدراسة إلى مجموعة من النتائج الرئيسية، يمكن عرضها وفق تساؤلات الدراسة على النحو الآتي:

أولاً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الرئيس

1. جاء الدور الكلي للوسائل التعليمية في تعلم مقرر علم الحشرات بمستوى مرتفع، حيث بلغ المتوسط الكلي لأبعاد الوسائل التعليمية (3.908) بوزن نسبي بلغ (78.16%).
2. جاء مستوى تحسين تعلم مقرر علم الحشرات بمستوى مرتفع، بمتوسط حسابي بلغ (4.053) ووزن نسبي بلغ (81.06%).
3. أظهرت نتائج الانحدار الخطي وجود إسهام موجب ودال إحصائياً للوسائل التعليمية مجتمعة في تفسير تحسين تعلم مقرر علم الحشرات، حيث بلغ معامل الارتباط ($R = 0.786$)، وبلغ معامل التحديد ($R^2 = 0.618$)، بما يعني أن الوسائل التعليمية تفسر نحو (61.8%) من التباين في مستوى تحسين التعلم لدى أفراد العينة.
4. ثبتت دلالة النموذج الإحصائي ككل عند مستوى أقل من (0.001)، ومن ثم تم قبول الفرضية الرئيسة للدراسة.

ثانياً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الفرعي الأول

5. جاء دور العينات والمجموعات الحشرية بمستوى مرتفع، بمتوسط حسابي بلغ (3.889) ووزن نسبي بلغ (77.78%).
6. كانت أكثر العبارات تقديرًا في هذا المحور هي إسهام المجموعات الحشرية المحفوظة في التمييز بين الرتب والمجموعات الحشرية المختلفة، بمتوسط بلغ (3.952).
7. ثبت وجود إسهام موجب ودال إحصائياً للعينات والمجموعات الحشرية في تحسين التعلم، حيث بلغ معامل Beta المعياري (0.252) عند مستوى دلالة ($p = 0.011$)، ومن ثم تم قبول الفرضية الفرعية الأولى.

ثالثاً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الفرعي الثاني

8. جاء دور المجاهر والنماذج والوسائل المختبرية بمستوى مرتفع، بمتوسط حسابي بلغ (3.897) ووزن نسبي بلغ (77.94%).
9. جاءت العبارة المتعلقة بإسهام الفحص المجهر في فهم تركيب أجزاء الحشرة، مثل قرون الاستشعار وأجزاء الفم والأرجل، في المرتبة الأولى داخل هذا المحور بمتوسط بلغ (4.048).
10. ثبت وجود إسهام موجب ودال إحصائياً للمجاهر والنماذج والوسائل المختبرية في تحسين التعلم، حيث بلغ معامل Beta المعياري (0.308) عند مستوى دلالة ($p = 0.002$)، ومن ثم تم قبول الفرضية الفرعية الثانية.

رابعاً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الفرعي الثالث

11. جاءت الوسائل البصرية والعروض التعليمية في المرتبة الأولى بين أبعاد الوسائل التعليمية، بمتوسط بلغ (4.132) ووزن نسبي بلغ (82.65%).
12. سجلت مقاطع الفيديو التعليمية أعلى متوسط داخل هذا المحور، حيث بلغت قيمة المتوسط (4.270)، بما يعكس أهميتها في توضيح مراحل نمو الحشرات وتحولها بصورة أفضل من الشرح اللفظي وحده.
13. جاءت الوسائل البصرية والعروض التعليمية في المرتبة الأولى من حيث قوة الإسهام المستقل في نموذج الانحدار المتعدد، حيث بلغ معامل Beta المعياري (0.396) عند مستوى دلالة أقل من (0.001)، ومن ثم تم قبول الفرضية الفرعية الثالثة.

خامساً: النتائج المتعلقة بالتساؤل الفرعي الرابع

14. جاء دور الوسائل الرقمية والتفاعلية بمستوى مرتفع، بمتوسط حسابي بلغ (3.714) ووزن نسبي بلغ (74.29%)، إلا أنه كان أدنى متوسط بين الأبعاد الأربعة.

15. جاءت النماذج الرقمية ثلاثية الأبعاد والتطبيقات والمواقع العلمية المتخصصة في مقدمة عبارات هذا المحور بمتوسط متساوٍ بلغ (3.746).
16. ثبت وجود إسهام موجب ودال إحصائيًا للوسائل الرقمية والتفاعلية في تحسين التعلم، حيث بلغ معامل Beta المعياري (0.336) عند مستوى دلالة أقل من (0.001)، ومن ثم تم قبول الفرضية الفرعية الرابعة.
17. على الرغم من أن الوسائل الرقمية والتفاعلية جاءت في المرتبة الأخيرة من حيث المتوسط الوصفي، فإنها جاءت في المرتبة الثانية من حيث قوة الإسهام المستقل في نموذج الانحدار، وهو ما يشير إلى أن زيادة توافرها وتوظيفها قد يحقق قيمة تعليمية إضافية داخل المقرر.
- سادسًا: نتائج عامة مستخلصة من الدراسة**
18. أظهرت النتائج أن الوسائل التعليمية الأكثر اتصالًا بالطبيعة البصرية والمورفولوجية لعلم الحشرات تحظى بتقدير أعلى لدى الطلبة.
19. تبين أن التعرف على التراكيب المورفولوجية للحشرات كان أكثر مظاهر تحسن التعلم وضوحًا، حيث سجلت العبارة الخاصة به أعلى متوسط داخل محور تحسين التعلم بلغ (4.175).
20. أظهرت النتائج أن التكامل بين الوسائل المختلفة أكثر أهمية من الاعتماد على وسيلة منفردة؛ إذ احتفظت الأبعاد الأربعة جميعها بإسهام دال إحصائيًا داخل نموذج الانحدار المتعدد.
21. بلغ معامل التحديد لنموذج الانحدار المتعدد ($R^2 = 0.631$)، بما يشير إلى أن أبعاد الوسائل التعليمية الأربعة مجتمعة تفسر نحو (63.1%) من التباين في تحسين تعلم مقرر علم الحشرات.

توصيات الدراسة

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، توصي بما يأتي:

1. تعزيز توظيف الوسائل البصرية داخل مقرر علم الحشرات من خلال استخدام صور علمية عالية الدقة، ورسوم ومخططات مقارنة، ومقاطع فيديو توضح دورات الحياة والتحول والتراكيب المورفولوجية الدقيقة، نظرًا إلى تصدر هذا البعد نتائج الدراسة من حيث مستوى التقدير وقوة الإسهام في تحسين التعلم.
2. تطوير الجانب الرقمي والتفاعلي في تدريس المقرر من خلال إدخال النماذج ثلاثية الأبعاد، والمفاتيح التصنيفية الإلكترونية، وقواعد الصور الحشرية، والتطبيقات العلمية المتخصصة، مع تدريب الطلبة على استخدامها داخل الدروس العملية وخارجها.
3. دعم المعامل والمختبرات بالمجاهر والأدوات والنماذج اللازمة، والمحافظة على صلاحيتها وصيانتها بصورة دورية، بما يساعد الطلبة على فحص التراكيب الدقيقة وممارسة مهارات الملاحظة والمقارنة والتعرف بصورة فعلية.
4. تطوير المجموعات الحشرية التعليمية وحفظها وتنظيمها بصورة علمية، مع تنويع العينات المستخدمة لتشمل الرتب والمجموعات الأكثر ارتباطًا بموضوعات المقرر، وإتاحة الفرصة للطلبة للتعامل المباشر معها أثناء التطبيق العملي.
5. زيادة التكامل بين المحاضرات النظرية والدروس العملية؛ بحيث يرتبط كل موضوع نظري بعينات أو صور أو فحص مجهرى أو نشاط تطبيقي مناسب، بما يعزز الربط بين المفاهيم العلمية والمشاهدة الفعلية.
6. إنشاء بنك رقمي لمقرر علم الحشرات داخل القسم يتضمن صورًا موثقة، ومقاطع فيديو قصيرة، ونماذج ثلاثية الأبعاد، وروابط لمصادر علمية ومفاتيح تصنيف إلكترونية، بحيث يكون متاحًا للطلبة للمراجعة والتعلم الذاتي.
7. تشجيع الطلبة على إعداد مجموعات حشرية ومشروعات تطبيقية صغيرة ترتبط بالتعرف على الأنواع والصفات المورفولوجية والتصنيف، بما ينمي مهارات الملاحظة والاستقصاء والتعلم القائم على النشاط.

8. إجراء تقويم دوري للوسائل التعليمية المستخدمة في المقرر من خلال استطلاع آراء الطلبة وأعضاء هيئة التدريس، والاستفادة من النتائج في تحديد الوسائل الأكثر فاعلية والجوانب التي تحتاج إلى تطوير.

مقترحات لدراسات مستقبلية

في ضوء حدود الدراسة ونتائجها، تقترح الدراسة إجراء البحوث الآتية:

1. دراسة تجريبية حول فاعلية استخدام النماذج ثلاثية الأبعاد في تنمية مهارات التعرف والتصنيف الحشري لدى طلبة أقسام الأحياء.
2. دراسة مقارنة حول فاعلية العينات الحشرية الحقيقية مقابل المجموعات الرقمية في تعلم مورفولوجيا الحشرات وتصنيفها.
3. دراسة حول أثر استخدام تطبيقات التعرف الرقمي على الحشرات في تنمية مهارات الملاحظة والاستقصاء العلمي لدى طلبة كلية العلوم.
4. دراسة موسعة تشمل أكثر من جامعة ليبية للتعرف على واقع استخدام الوسائل التعليمية في تدريس مقررات العلوم البيولوجية ذات الطابع العملي، ومقارنة النتائج بين الجامعات والتخصصات المختلفة.

قائمة المراجع

أولاً: المراجع العربية

1. الجريوي، سهام بنت سلمان محمد. (2021)، فاعلية برنامج تدريبي قائم على الواقع المعزز لإكساب طالبات الصف الأول الثانوي المفاهيم العلمية والاتجاه نحوه، المجلة التربوية، جامعة الكويت – مجلس النشر العلمي، 36(141)، 303-347. <https://doi.org/10.34120/0085-036-141-009>
2. الحلبي، ضياء، وعبد الرحمن، الحمزة أحمد. (2023)، درجة ممارسة مدرسي علوم الأحياء للتدريس الافتراضي وعلاقتها بكفاءتهم التكنولوجية، مجلة أوراق ثقافية: مجلة الآداب والعلوم الإنسانية، العدد (23)، نشر إلكترونيًا في 30 يناير 2023.
3. زايد، ليلي مسعود، وزايد، نوال عيسى. (2022)، فاعلية استخدام المعامل الافتراضية في تدريس مناهج العلوم بكليات جامعة نالوت، مجلة شروس العلمية، جامعة نالوت، العدد الخاص بالمؤتمر العلمي الدوري الثالث لكلية التربية بنالوت، 25-54.
4. كريري، عائشة يحيى أحمد، وفقهي، أحمد يحيى. (2022)، واقع استخدام المعامل الافتراضية في تدريس العلوم الطبيعية لدى معلمي المرحلة الثانوية بإدارة تعليم جازان، مجلة المناهج وطرق التدريس، 1(11)، 97-125. <https://doi.org/10.26389/AJSRP.K100522>
5. نواره، كوكب محمد عبد الغني، وهاني، مرفت حامد محمد، ومسعود، سهير حمدي فرج حسن. (2025)، فاعلية بيئة تعلم قائمة على الواقع المعزز في تدريس الأحياء لتنمية التحصيل ومهارات التفكير التوليدي لدى طلاب المرحلة الثانوية، مجلة كلية التربية، جامعة دمياط، 40(95)، الجزء الثاني، 201-234.

ثانيًا: المراجع الأجنبية

1. Brown, C. B., & White, P. J. T. (2024), Entomologists in the K-12 classroom: A scoping review, *Insects*, 15(10), 742. <https://doi.org/10.3390/insects15100742>.
2. Callohuari, Y. T., Seiter, N. J., Gibson, J. C., Becker, T. M., & Kaufmann, S. (2025), The use of 3D models in teaching insect morphology and identification: A case study, *Journal of Integrated Pest Management*, 16(1), 32. <https://doi.org/10.1093/jipm/pmaf031>.
3. Dwarka, Chadar, N., Panday, A. K., Thakur, S., Ahirwar, M. K., & Sharma, A. K. (2026), Open Educational Resources (OERs) for teaching insect morphology and taxonomy: A review,

Journal of Scientific Research and Reports, 32(5), 68–75.
<https://doi.org/10.9734/jsrr/2026/v32i54155>.

4. Egonyu, J. P., Yusuf, A. A., & Akol, A. M. (Eds.). (2026), *Fundamentals of Entomology: A Faculty Manual*, Singapore: Springer Nature Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-95-7390-5>.
5. Gutowski, R., Novotný, P., Janštová, V., & Großschedl, J. (2025), Do future biology teachers bug out with higher insect-related knowledge and more positive attitudes? A comparison of different education levels, *Frontiers in Education*, 9, 1477841. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1477841>.
6. Lionetti, K. A., & Townsend, H. (2022), Teaching microscopy remotely: Two engaging options, *Journal of Microbiology & Biology Education*, 23(1), e00332-21. <https://doi.org/10.1128/jmbe.00332-21>.
7. Maity, S., Nauhria, S., Nayak, N., Nauhria, S., Coffin, T., Wray, J., Haerianardakani, S., Sah, R., Spruce, A., Jeong, Y., Maj, M. C., Sharma, A., Okpara, N., Ike, C. J., Nath, R., Nelson, J., & Parwani, A. V. (2023), Virtual versus light microscopy usage among students: A systematic review and meta-analytic evidence in medical education, *Diagnostics*, 13(3), 558. <https://doi.org/10.3390/diagnostics13030558>.
8. Mech, A., Rosenberger, D., Fanning, P., Riggins, J. J., Aukema, B., & Hartshorn, J. (2022), There's an app for that: Teaching entomology in the online age, *Natural Sciences Education*, 51(2), e20081. <https://doi.org/10.1002/nse2.20081>.
9. Paradise, C., & Bartkovich, L. (2021), Integrating citizen science with online biological collections to promote species and biodiversity literacy in an entomology course, *Citizen Science: Theory and Practice*, 6(1), 28, 1–13. <https://doi.org/10.5334/cstp.405>.
10. Zhang, K. E., & Jenkinson, J. (2024), The Visual Science Communication Toolkit: Responding to the need for visual science communication training in undergraduate life sciences education, *Education Sciences*, 14(3), 296. <https://doi.org/10.3390/educsci14030296>.

ثالثاً: المصدر المؤسسي الإلكتروني

جامعة طرابلس، كلية العلوم، قسم علم الحيوان. (د.ت.)، برنامج بكالوريوس علم الحشرات: وصف البرنامج وأهدافه ومخرجاته التعليمية، الموقع الرسمي لجامعة طرابلس، كلية العلوم، تم الاطلاع عليه في 21 أغسطس 2026.