التَّحليل الفوقيّ للدِّراسات التي تناولت فاعليَّة التَّعلّم البنائيّ في تعليم العلوم في جامعة اليرموك خلال الفترة (2010-2021) وأثره في تعلّم المفاهيم العلميَّة

سلاف أنور العزام و محمود حسن بني خلف*

Doi: //10.47015/20.1.3

تاريخ تسلم البحث: 2022/4/12 تاريخ قبوله: 2022/8/11

ملخص: هدفت هذه الدِّراسة إلى إجراء التَّحليل الفوقيّ للدِّراسات التي تناولت فاعليَّة التَّعلُّم البنائيّ في تعليم العلوم في جامعة اليرموك خلال الفترة (2010-2021) وأثره في تعلّم المفاهيم العلميَّة، ولتحقيق أهداف الدِّراسة؛ استخدم الباحثان منهج التَّحليل الفوقيّ. تكوَّنت عيِّنة الدِّراسة من (23) رسالة وأطروحة جامعيَّة، واستخدما نموذجًا ترميزيًّا لجمع البيانات. وقد بيَّنت نتائج الدِّراسة أنّ حجوم الأثر لم تكن متجانسة، ولجأ الباحثان لاستخدام نموذج التَّأثيرات العشوائيَّة. أظهرت نتائج الدِّراسة أن متوسِّط حجم الأثر الكلِّيّ بلغ (1.87)، وتُعدُّ هذه القيمة كبيرة حسب تصنيف كوهين لقيم حجم الأثر، ممَّا يدلّ على فاعليَّة استخدام نماذج التَّعلُّم البنائيّ واستراتيجيَّاته في تعلُّم المفاهيم العلميَّة، وأظهرت نتائج الدِّراسة أيضًا فروقًا دالَّة إحصائيًّا في قيم حجم الأثر في متغيِّر مجال الدِّراسة لصالح مادَّة الأحياء، ومتغيِّر فترة التَّطبيق لصالح (9-12) أسبوعًا، ولمتغيِّر الدَّرجة العلميَّة للدِّراسة لصالح درجة الماجستير، ولمتغيِّر الجنس بغضِّ النَّظر عن نوعه، ولوحظ عدم وجود فروق دالَّة إحصائيًّا لمتغيِّر المرحلة الدِّراسيَّة.

(**الكلمات المفتاحية**: التَّحليل الفوقيُّ، التَّعلُّم البنائيُّ، تعليم العلوم، المفاهيم العلميَّة)

مقدمة: تشهد عمليَّة تعليم العلوم اهتمامًا كبيرًا على الصَّعيدين المحلِّيّ والعالميّ، أدَّى ذلك إلى إحداث تغيُّر كبير في منهجيَّة تعلُّم العلوم وتعليمها، فقد أصبحت أكثرَ فاعليَّةً من خلال تأكيدها على أهميَّة دور المتعلِّم في إحداث تعلُّم ذي معنىً، والارتقاء والنُّهوض بعمليَّة تعلُّم العلوم وتعليمها كمًّا ونوعًا.

وقد أكَّد ياجر (Yager, 2013) أنَّه وخلال النِّصف الثَّاني من القرن الماضي، بُذلت جهودٌ كبيرة في البحث عن نظريَّاتٍ ونماذجَ جديدةٍ في التَّعلُّم، تهتمُّ بكيفيَّة تعلُّم المتعلِّمين بطريقة وظيفيَّة تساعدهم على تطبيقها في المواقف المختلفة، وقد برز مفهوم البنائيَّة كمفهوم يرتبط بطبيعة المعرفة ويهتمُّ بتفسير كيفيَّة بناء الفرد لها، إذ إنَّه منهج يراقب كيف يتعلَّم الفرد، ويرتبط فلسفيًّا ارتباطًا وثيقًا بالمعرفة (Torman & Demir, 2016). وهو توليف لنظريَّات متعدِّدة في قالب واحد، ودمج بين النَّظريَّة السُّلوكيَّة والنَّظريَّة المعرفيَّة (Amineh & Asl, 2015).

وتشكِّل البنائيَّة منظومة معقَّدة تتألَّف من عدد ضخم من التَّفسيرات لعدد كبير من الظَّواهر الإنسانيَّة، وقد أشار تحليل الأدب البحثيِّ والنَّظريَّات المتعلِّقة بهذه المنظومة إلى خمسة مبادئ كبرى تشكِّل الفكر البنائيّ، هي (Al-Khataibeh, 2005):

المبدأ الأوَّل: البناء الفعَّال للمعنى: من أهمِّ الأُمور في البنائيَّة أنَّ المتعلِّمين يقومون ببناء معارفهم ذاتيًّا من خلال تنظيم خبراتهم في مخطَّطات عقليَّة، والمعارف الجديدة يتمُّ معالجتها بإدخالها في مخطَّط جديد او مواءمتها مع مخطَّط عقليٍّ قديم عند الفرد، بالتَّالي؛ فإنَّ هذه المخطَّطات تخلق أبنية معرفيَّة تزداد تعقيدًا مع مرور الوقت والتَّعرُّض لخبرات جديدة.

المبدأ الثَّاني: التَّأثيرات الاجتماعيَّة على البنائيَّة: تؤكِّد البنائيَّة على دور الآخرين في عمليَّة التَّعلُّم، إذ إنَّ الأفراد يتعلَّمون بسببين: أوَّلهما العوامل الدَّاخليَّة النَّابعة من العوامل الوراثيَّة، وثانيهما: العوامل الخارجيَّة النَّابعة من البيئة المحيطة، بما فيها من أفراد آخرين يتعلَّم منهم الفرد المفاهيم والمهارات، ويطوِّر مفاهيمه ومهاراته.

A Meta-Analysis of Research on the Effectiveness of Constructivist Learning at Yarmouk University between 2010 and 2021 in Science Education and Its Impact on Learning Scientific Concepts

Sulaf Anwar Al-Azzam and Mahmoud Hassan Banikhalaf, *Yarmouk University, Jordan*

Abstract: The current study aimed at reviewing research that dealt with the effectiveness of using constructivist learning in science education at Yarmouk University from 2010 to 2021and its effectiveness in learning scientific concepts. To achieve the aims of the study, a meta-analysis was conducted. The study sample consisted of 23 university theses and dissertations, and used a code model for data collection. The study's findings indicated that effect sizes were not uniform, so the researchers had to apply the random effects model. The results showed that effect of the constructivist learning on learning scientific concepts was statistically higher (Effect size=1.81) in the random-effects model. A heterogeneous distribution was obtained from the sample. The meta-analysis found no statistically significant differences in the effect sizes of academic level variables at the master's degree dissertation level, study field variables in biology, the duration of using the study tool (9–122 weeks), or gender variables at different levels (male, female, or male-female). There were no statistically significant differences in the effect sizes of educational level variables.

(**Keywords**: Meta-analysis, Science Education, Constructivist Learning, Learning Scientific Concept)

* جامعة اليرموك، الأردن.

© حقوق الطبع محفوظة لجامعة اليرموك، إربد، الأردن، 2024.

المبدأ الثّالث: أهميّة الأعمال الموجّهة ذاتيًا: يشير هذا المبدأ إلى أنّ لدى الأفراد قدراتٍ تمكّنهم من ضبط تفكيرهم وأعمالهم، بالتالي فهم قادرون على التّعلُّم والتّطوُّر، فعند شعور الفرد بحالة عدم الاتّزان نتيجة لتلقّيه معلومات جديدة، يكون قادرًا على إعادة نفسه لحالة التّوازن من خلال فهمه للمعلومات الجديدة بشكل كافٍ.

المبدأ الرّابع: دور العمليّات العقليّة: يشير هذا المبدأ إلى قدرات الأفراد على التّفكير وحلّ المشكلات المعقّدة من خلال تحديد المهارات والمعلومات المناسبة لهذه المشكلة، حيث يتّبع الفرد الأُسلوب العلميّ في حلّ المشكلة من خلال فرض الفرضيّات والتّفكير العميق في السّببيّة، بالتّالي، فعند حلّهم هذه المشكلات؛ فهم قادرون على بناء معرفة جديدة لديهم.

المبدأ الخامس: البنائيّة، الحقيقة والخبرة: يهتمُّ هذا المبدأ بقدرة الأفراد على تنظيم الخبرات الخارجيّة وترجمة الفرد لما هو موجود في الواقع.

إنّ ما يميّز النّظريّة البنائيّة هو مواجهتها للفروق الفرديّة بين الطّلبة، حيث إنّها تتيح فرصة للمتعلّم بأن يفكّر حتّى يصل إلى المعلومة دون ارتباطها بمرحلة عمريّة معيّنة (Al-Shaikh, 1986)، ويرى بايبي (Baybee, 2000) أنّ البنائيّة ترتكز على عدّة افتراضات، منها أنّ التّعلُّم عمليّة بنائيّة نشطة ومستمرّة وغرضيّة التّوجُّه، تقوم بتوفير أفضل الظُّروف للمتعلّم عند مواجهته مشكلةً أو مهمّةً حقيقيّة، وتتضمّن عمليّة التّعلُّم إعادة بناء المتعلّم لمعرفته من خلال التّفاوُض الاجتماعيّ، وتُعدُّ المعرفة القبليّة شرطًا أساسيًا لبناء تعلُّم ذي معنىً، وأنّ الهدف الأساس من التّعلُّم هو تكيُّف المتعلّم مع الضُّغوط المعرفيّة التي يتعرّض لها.

لقد تعدّدت النّماذج والاستراتيجيّات التي استُخدِمت في التّدريس، والمستنِدة إلى النّظريّة البنائيّة، مثل: نموذج بوسنر وزملائه، نموذج جريسون ويتلي، نموذج دورة التّعلُّم، نموذج وودز، النّموذج التّوليديّ، استراتيجيّة الشّكل (V)، استراتيجيّة البيت الدّائريّ، التي تعتمد على وضع المتعلّم في مهمّة حقيقيّة ذات صلة بواقعه، وعلى المتعلّمين محاولة إيجاد حلول منطقيّة من خلال الحوار والبحث، الأمر الذي يسهّل على المتعلّم بناء معرفته بنفسه من خلال محاولته اكتشاف المشكلات وإيجاد الحلول وممارسة التّفكير العلميّ (Zaytoon & Zaytoon, 2003).

ومع تحوُّل النّموذج التّربويّ من النّظريّة السُّلوكيّة إلى النّظريّة البنائيّة على مدى العقود الماضية، فقد تسارعت وتيرة البحوث الهادفة إلى استخدام استراتيجيّات التّدريس، وركّزت على المفاهيم والمعتقدات ومهارات التّفكير والتّحصيل الدّراسيّ والمهارات الحياتيّة، وقد أُجريت العديد من الدّراسات التي ركّزت على تأثير منحى التّعلُّم البنائيّ في نتاجات التّعلُّم التّربويّة والنّفسيّة (Mahassneh, 2019). ففي البيئة التّربويّة الأردنيّة مثلًا، أجرت القيّام (Al-Kiam, 2018) دراسة تناولت فاعليّة استخدام استراتيجيّة الأبعاد السُّداسيّة (PDEODE) في اكتساب مهارات عمليّات العلم الأساسيّة والمتكاملة في تدريس الكيمياء، ودراسة العزام (Al-Azzam, 2019) التي تناولت فاعليّة استخدام أنشطة المنتسوري المستند إلى النّظريّة البنائيّة في اكتساب المفاهيم العلميّة، ودراسة إحطوب (Ihtob, 2017) التي تناولت فاعليّة استخدام استراتيجيّة الشّكل (V) المعرفيّ في رفع مستوى التّحصيل الدّراسيّ.

وبالرّغم من توافر الكثير من الدّراسات التي تناولت فاعليّة تأثير نماذج التّعلُّم البنائيّ في نتاجات التّعلُّم التّربويّة والنّفسيّة مثل: التّحصيل الدّراسيّ والاتّجاهات والممارسة وتنمية التّفكير، إلّا أنّ نتائجها قد تباينت في حجم التّأثير، ومن المعلوم أنّ تراكم المعرفة شرطُ أساس في نموّ العلم في أيّ مجال علميٍّ، ويُعدُّ تركيب نتائج الدّراسات وتوليفها معًا عنصرًا مهمًّا يساعد في الوصول إلى حقائق ومفاهيم وتعميمات وقوانين ومسلّمات تسهم في بناء العلم، وإجراء تقييم أكثر شمولًا عن طريق الجمع بين نتائج هذه الدّراسات (Mahassneh, 2019)، ويُعدُّ استخدام "التّحليل الفوقيّ Meta- Analysis" طريقة علميّة ومنهجيّة لتفسير وتبسيط وتوفير فرص أفضل للباحثين فيما يتعلّق بالدّراسات التي أجريت حول موضوعٍ معيّنٍ.

ويُعدُّ مصطلح "التّحليل الفوقيّ" شكلاً من أشكال الممارسات القائمة على الأدلّة، التي وصفها جيبس (Gibbs) المشار إليه في برنديل (Brendel, 2011) بأنّها تساعد على تقييم فاعليّة التّطبيق. ويُعدُّ غلاس (Glass) أوّل من أنشأ مصطلح "التّحليل الفوقيّ"، الذي وصفه بمفهومٍ جديدٍ أطلق عليه "تحليل التّحليل"، واستخدمه ليصف دراساته في العلاج النّفسيّ والتّربويّ، واعتبرها مهمّة وضروريّة لفهم نتائج مجموعة من البحوث المتوفّرة حول موضوع معيّن، وقد تمّ توظيفه للخروج باستنتاجات مفيدة من البيانات الإحصائيّة الواردة في البحوث والدّوريّات والمصادر المطبوعة الخاصّة بموضوع الاهتمام (Brendel, 2011).

يُعرِّف كانج (Kang, 2015) "التّحليل الفوقيّ" بأنّه: أُسلوب إحصائيٌ يجمع بين نتائج دراستين أو أكثر، ويحتوي على تحليلٍ كاملٍ من جميع الدّراسات ذات الصّلة، التي تصف نتائج كلّ دراسة عن طريق مؤشّر كمّيٍّ لقياس حجوم الأثر، حيث يُقدّم التّقدير الدّقيق لتأثير المعالجة على متغيّر ما، من خلال الجمع بين هذه التّقديرات عبر الدّراسات.

ويهدف "التّحليل الفوقيّ" إلى تقويم البحوث التي نُشرت بشكلٍ دقيق، إذ إنّه يتمُّ تحديد المشكلة وتوضيحها، وتلخيص البحوث السّابقة للتّعريف بالوضع الحاليّ للبحث، وتعريف العلاقات والتّناقضات الموجودة في البحوث السّابقة، واقتراح الخطوات لحلّ المشكلة (Abu allam, 2004). وقد ذكرت محاسنة (Mahassneh, 2019) أنّه يهدف أيضًا إلى اختبار ما إذا كانت نتائج الدّراسات متجانسة، والحصول على مؤشّر عامٍّ حول حجم الأثر للدّراسات ضمن فترة ثقة محدّدة، ومعرفة دلالتها الإحصائيّة،

وتحديد المتغيِّرات المعدِّلة (Moderator) من النَّتائج المتوفِّرة في الدِّراسات المختلفة.

وبالتَّالي يمكن القول إنَّ مصطلح "التَّحليل الفوقيِّ" هو منهج بحثيٌّ يتطلَّب إجراءات واضحة ومراجعة منهجيَّة للبحوث السابقة؛ للوصول إلى استنتاجات عامَّة، ويُعدُّ أُسلوبًا إحصائيًّا قائمًا على مجموعة من الإجراءات والأساليب الإحصائيَّة لنتائج الدِّراسات التي تمَّ جمعها وإجراء الدِّراسة عليها. بالتَّالي يتمُّ دعم اتِّخاذ القرارات التَّربويَّة من خلال تقديم برهانٍ علميٍّ قويٍّ يُبرِّر فيه استخدام الممارسات التَّعليميَّة.

أما خطوات منهجيَّة "التَّحليل الفوقيِّ"، فقد ذكر باسو (Basu, 2017) تسع خطوات لإجرائها هي: تحديد الأسئلة استنادًا إلى الأدب النَّظريِّ العلميِّ، وتحديد المواقع التي سيتمُّ جمع الدِّراسات منها، ثمَّ قراءة العناوين والملخَّصات للدِّراسات التي يتمُّ اختيارها، وتلخيص المعلومات من الدِّراسات النِّهائيَّة التي ستُعتمَد كعيِّنة في الدِّراسة، وتحديد المعايير لتضمين أو استبعاد الدِّراسات، ثمَّ تحديد مدى تجانس الدِّراسات، وحساب حجم الأثر للدِّراسات واستخدام التَّأثيرات الثَّابتة والعشوائيَّة، وتحديد ما إذا كانت الدِّراسات التي تمَّ اختيارها تحتوي على تحيُّز في النَّشر، وإجراء تحليل المجموعات والتَّحليل البعديِّ للمجموعات الفرعيَّة.

وفي هذا الإطار أُجريت العديد من الدِّراسات، التي تتعلق بالتَّحليل الفوقيِّ في عدَّة دول من العالم؛ ففي أمريكا، أجرى وارفا (Warfa, 2016) دراسة هدفت إلى إجراء التَّحليل الفوقيِّ لأثر التَّعلُّم التَّعاونيِّ على التَّحصيل في الكيمياء في الفترة (2001-2015) بلغ حجم العيِّنة (25) دراسة، وبلغ متوسِّط حجم الأثر (0.68) وكان متوسِّطًا حسب تصنيف كوهين، وقد أظهرت النَّتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة في متوسِّطات حجوم الأثر، تُعزى لمتغيِّر الموقع الجغرافيِّ للدِّراسة، وعدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة تُعزى لمتغيِّر عدد الطَّلبة داخل الصَّف.

وفي أوروبا، وتحديدًا في هولندا؛ أجرى هو وآخرون (Hu et al., 2022) دراسة هدفت إلى إجراء التَّحليل الفوقيِّ لأثر التَّعلُّم باللَّعب في الكيمياء على المجال المعرفيِّ والحركيِّ والعاطفيِّ في الفترة (2006-2020)، بلغ حجم العيِّنة (34) دراسة، وبلغ متوسِّط حجم الأثر (0.70) وكان متوسِّطًا حسب تصنيف كوهين، وقد أظهرت النَّتائج وجود أثر للتَّعلُّم باللَّعب في المجال المعرفيِّ والحركيِّ، وعدم وجود أثر للتَّعلُّم باللَّعب في المجال العاطفيِّ؛ بسبب عدم توفُّر دراسات كافية عن هذا المجال.

وفي أوروبا الشَّرقيَّة، وتحديدًا في تركيا؛ أجرى تالان (Talan, 2021) دراسة هدفت إلى إجراء التَّحليل الفوقيِّ للدِّراسات التي تناولت تأثير المحاكاة في التَّحصيل في العلوم، بلغ حجم الأثر (0.75) وكان متوسِّطًا حسب تصنيف كوهين، وقد أظهرت الدِّراسة أنَّ المحاكاة لها أثر في تحصيل الطُّلَّاب، وأظهرت الدِّراسة عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة بين متوسِّطات حجوم الأثر تبعًا لمتغيِّر المرحلة الدِّراسيَّة والمادَّة الدِّراسيَّة وفترة التَّطبيق.

وفي تركيا أيضًا، أجرى كاراسا وآخرون (Karasah et al., 2021) دراسة هدفت إلى إجراء التَّحليل الفوقيِّ للأبحاث المستلَّة من رسائل الماجستير وأطروحات الدُّكتوراة التي تناولت منحى STEM على التَّحصيل في العلوم في الفترة (2018-2020)، بلغ حجم العيِّنة (54) بحثًا، وبلغ متوسِّط حجم الأثر (1.32) وكان كبيرًا حسب تصنيف كوهين، وقد أظهرت النَّتائج أنَّ حجم الأثر كان الأعلى لمادَّة الأحياء مقارنة بموادَّ الكيمياء والفيزياء والعلوم، وللمرحلة الثانويَّة مقارنة بالمرحلة الأساسيَّة، ولفترة تطبيق (1-4) أسابيع مقارنة بفترتي (5-8) أسابيع وفترة (9 أسابيع فأكثر).

وأجرى كازو و يالكين (Kazu & Yalcin, 2021) في تركيا دراسة هدفت إلى إجراء التَّحليل الفوقيِّ للدِّراسات التي تناولت منحى STEM وأثره في التَّحصيل في الفترة (2014-2021)، بلغ حجم العيِّنة (54) دراسة، وبلغ متوسِّط حجم الأثر للدِّراسات (1.15) وكان كبيرًا حسب تصنيف كوهين، وقد أظهرت النَّتائج أنَّ حجم الأثر كان الأعلى لمادَّة العلوم مقارنة بموادَّ الفيزياء والكيمياء، ولفترة تطبيق (1-4) أسابيع مقارنة بفترتي (5-8 أسابيع) وفترة (9 أسابيع فأكثر). وللمرحلة الأساسيَّة مقارنة بالمرحلة الثَّانويَّة.

وفي تركيا أيضا، أجرى غارسون واكيفيدو (Garzon & Acevedo, 2019) دراسة هدفت إلى إجراء التَّحليل الفوقيِّ للدِّراسات التي تناولت أثر البيئة التعليميَّة المعزَّزة في تعلُّم الطُّلَّاب خلال الفترة من (2010-2018)، وبلغ حجم العيِّنة (62) دراسة، وتبيَّن من خلال نتائج الدِّراسة أنَّ متوسِّط حجوم الأثر الكلِّيِّ قد بلغ (0.71) وكان متوسِّطًا حسب تصنيف كوهين، وتبيَّن أيضًا وجود فروق ذات دلالة إحصائيَّة في قيم حجوم الأثر، تُعزى للمرحلة الدِّراسيَّة لصالح المرحلة الابتدائيَّة.

أمَّا في دول شرق آسيا، فقد أجرى ناسيتيتي وآخرون (Nastiti et al., 2020) -تحديدًا في أندونيسيا- دراسة هدفت إلى إجراء التَّحليل الفوقيِّ لفاعليَّة استراتيجيَّة حلِّ المشكلات على تنمية التَّفكير النَّاقد في العلوم في الفترة (2009-2019) بلغ حجم عيِّنة الدِّراسة (17) دراسة، وقد أظهرت النَّتائج وجود متوسِّط حجم أثر كبير حسب تصنيف كوهين بلغ (3.01)، ممَّا يعني وجود أثر للاستراتيجيَّة في تنمية التَّفكير النَّاقد.

وفي الفلبِّين، أجرى سوجانو ونابوا (Sugano & Nabua, 2020) دراسة هدفت إلى إجراء التَّحليل الفوقيِّ للدِّراسات التي تناولت أثر طرائق التَّدريس المختلفة في التَّحصيل في الكيمياء، وأظهرت النَّتائج وجود متوسِّط حجم أثر كبير حسب تصنيف كوهين بلغ (1.208)، للدِّراسات التي تناولت طرائق التَّدريس الحديثة مقارنة بالطَّرائق التَّقليديَّة، حيث زادت الطَّرائق الحديثة من جودة التَّعليم في الكيمياء، وكان لها أثر في زيادة التَّحصيل.

أمّا في الصّين، فقد أجرى تشن ويانغ (Chen & Yang, 2019) دراسة هدفت إلى إجراء التّحليل الفوقيّ لنتائج الدّراسات التي تناولت فاعليّة التّعلُم القائم على المشاريع في التّحصيل الدّراسيّ خلال الفترة (1988-2017)، بلغ حجم العيّنة (30) دراسة، وتبيّن من نتائج الدّراسة أنّ متوسّط حجوم الأثر قد بلغ (0.77) وكان متوسّطًا حسب تصنيف كوهين، وأظهرت النّتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسّطات حجوم الأثر، تُعزى لمجال الدّراسة لصالح مادّة العلوم، وتبيّن وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسّطات حجوم الأثر، تُعزى لفترة التّطبيق لصالح أكثر من ساعتين، كما تبيّن عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسّطات حجوم الأثر، تُعزى للمرحلة الدّراسيّة.

وفي دول الخليج العربيّ، أجرى الشرايدة وصمادي (Al-Sharideh & Al-Smadi, 2018) دراسة هدفت إلى معرفة أثر برامج تنمية التّفكير التّباعديّ الواردة في أطروحات الدّكتوراة ورسائل الماجستير في جامعة الخليج العربيّ في الفترة (1994-2016)، بلغ حجم عيّنة الدّراسة (24) دراسة؛ بلغ متوسّط حجم الأثر الكلّيّ (1.35) وكان كبيرًا حسب تصنيف كوهين، وبيّنت النّتائج وجود حجم أثر يُعزى لجنس أفراد العيّنة لصالح العيّنات المختلطة (ذكور وإناث)، ولصالح الدّرجة العلميّة لدرجة الماجستير، ولصالح المرحلة الدّراسيّة الثّانويّة.

أمّا على المستوى المحلّيّ -في الأردن-، فقد أجرى محاسنة والشريفين (Mahassneh & Al-Shrayfeen, 2019) دراسة هدفت إلى إجراء التّحليل الفوقيّ لنتائج الرّسائل الجامعيّة التي تناولت فاعليّة منحى التّعلُم البنائيّ في الجامعات الأردنيّة في التّحصيل ومهارات التّفكير وتعلُم واكتساب المفاهيم في الفترة (2010-2017)، بلغ حجم عيّنة الدّراسة (105) دراسات، تكوّنت من رسائل الماجستير وأطروحات الدّكتوراة والأبحاث المنشورة من جامعتي اليرموك والأردنيّة، وقد بلغ متوسّط حجم الأثر الكلّيّ (1.54) وكان كبيرًا حسب تصنيف كوهين، كما أظهرت النّتائج وجود حجم أثر في متغيّر مجال الدّراسة لصالح متغيّر اللُغة، ولمتغيّر فترة التّطبيق لصالح فترة التّطبيق (4-1) أسابيع.

في ضوء عرض الدّراسات السّابقة؛ يتبيّن أنّ هناك اهتمامًا دوليًا كبيرًا واهتمامًا واضحًا لدى الباحثين في التّحليل الفوقيّ لاستراتيجيّات التّعلُم البنائيّ، الأمر الذي يكسب هذا الموضوع أهمّيّة جوهريّة في عمليّة التّعلُم والتّعليم، ويعكس في ذات الوقت أولويّة حقيقيّة في ميدان البحث التّربوي، وتطوير واقعه وحيثيّاته التي تضفي على التّعليم صورته الحقيقيّة وإبعاده عن الزّيف والمبالغة، ويتبيّن من نتائج هذه الدّراسات البحثيّة أنّ هناك اختلافاتٍ وتفاوتًا في نتائج متوسّطات حجم الأثر، وتتشابه هذه الدّراسة مع الدّراسات السّابقة في أنّها تناولت التّحليل الفوقيّ لنتائج الدّراسات التي تناولت التّعلُم البنائيّ، إلّا أنّها تتميّز في أنّها تناولت جميع الاستراتيجيّات والنّماذج المنبثقة عن التّعلُم البنائيّ، وتناولت أثره في تعلُم المفاهيم العلميّة في تخصُص مناهج العلوم وأساليب تدريسها في جامعة اليرموك وهي من الدراسات العلمية الأولى في مجال مناهج العلوم و أساليب تدريسها، ممّا يضفي عليها طابع الشُمول والأصالة، إذ لم يجد الباحثان إلّا دراسة واحدة "وهي دراسة محاسنة والشريفين (Mahassneh & Al-Shrayfeen, 2019)" تناولت التّحليل الفوقيّ للفترة (2010-2017) والمتغيّرات (مجال الدّراسة بشكل عامٍ، وفترة التّطبيق)، بينما ركّزت الدّراسة الحاليّة على الرّسائل الجامعيّة المتخصّصة في قسم مناهج العلوم واساليب تدريسها في جامعة اليرموك، كما أنّها تناولت متغيّرات مختلفة (الجنس، الدّرجة العلميّة للدّراسة، المرحلة الدّراسيّة، مجال الدّراسة المتخصّصة في فروع العلوم) واستخدمت طريقة مختلفة في إجراء التّحليل الفوقيّ حسب توصيات دراستهما، وفي هذا محاولة لإيجاد معلومات جديدة تضاف إلى نتائج الدّراسات السّابقة.

مشكلة الدّراسة وأسئلتها

تُعدُ مناهج العلوم إحدى المناهج الدّراسيّة التي يتمُّ فيها تزويد المتعلّم بالقدر المناسب من الحقائق والمفاهيم العلميّة، فتغرس بذور الطّريقة العلميّة في نفس المتعلّم، ويتمُّ تعويده على استخدام التّفكير السّليم الذي يساعده على استغلال الوسائل المتاحة لإيجاد حلول للمشكلات العلميّة أو الحياتيّة؛ لذلك شهدت مناهج العلوم في السّنوات الأخيرة تطوُرًا ملحوظًا، وأولت أهدافها اهتمامًا كبيرًا بإيجابيّة المتعلّم ونشاطه في الموقف التّعليميّ، وتنمية مهارات التّفكير لديه، والإسهام في زيادة تحصيله (Al-Shobaki, 2010).

ويرى الخطيب (Al-Khateeb, 2012) أنّ جودة التّعليم ونتائج التّعلُم لا تتحقّق في المواقف التّعليميّة من ذاتها، وإنّما هي نتيجة لأساليب التّدريس التي يستخدمها المعلّم؛ ليحقّق الأهداف التّعليميّة؛ لذا تنوّعت الاستراتيجيّات والنّماذج المستنِدة إلى التّعلُم البنائيّ في تدريس العلوم، وقد تباينت نتائج الدّراسات التي تناولت تأثير منحى التّعلُم البنائيّ، والتي أُجريت في البيئة الأردنيّة، وقد أظهرت نتائج بعض هذه الدّراسات وجود أثر غير دالٍ إحصائيًا لاستخدام منحى التّعلُم البنائيّ كدراسة المومني (Al-Momani, 2011)، بينما أظهرت دراسات أخرى فاعليّة استخدامه بدرجات متفاوتة بين متوسّطة وكبيرة حسب تصنيف كوهين كدراسة تشن ويانغ (Chen & Yang, 2019) ودراسة ناسيتيتي وآخرين (Nastiti et al., 2020) ودراسة الشرايدة وصمادي (Al-Sharideh & Al-Smadi, 2018)، وأنّ الدّراسات اختلفت في مجال دراساتها وجنس أفراد عيّناتها وفترة تطبيق أداتها والمرحلة الدّراسيّة التي تناولتها، وتضاربت النّتائج حول هذه المتغيّرات، وتضارُب هذه النّتائج لا يحتاج إلى دراسات شبه تجريبيّة جديدة وإعادة تطبيق الاستراتيجيّات للتّأكُد من فعاليّة الاستراتيجيّة وأثر المتغيّرات الأُخرى ، إنّما يمكن تحليل نتائج هذه الدّراسات من خلال ما يُسمّى بالتّحليل الفوقيّ من خلال حساب متوسّط حجم الأثر لتلك الدّراسات لاستخلاص المعنى من وراء نتائجها والتّوصُل

إلى أفضل تلك المتغيِّرات، التي تتناسب مع التَّعلُّم البنائيِّ، لذا جاءت هذه الدِّراسة للإجابة عن السُّؤالين الآتيين:

السُّؤال الأوَّل: *"ما متوسِّط حجوم الأثر الكلِّيِّ للدِّراسات التَّجريبيَّة التي تناولت فاعليَّة استخدام التَّعلُّم البنائيِّ في تعلُّم المفاهيم العلميَّة، التي تمَّ إجراؤها خلال الفترة ما بين (2010-2021)؟"*

السُّؤال الثاني: *"هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيَّة بين متوسِّطات حجوم الأثر للدِّراسات التَّجريبيَّة التي تناولت فاعليَّة استخدام التَّعلُّم البنائيِّ في تعلُّم المفاهيم العلميَّة، والتي تمَّ إجراؤها خلال الفترة ما بين (2010-2021)، تُعزى للمتغيِّرات: (الدَّرجة العلميَّة للدِّراسة (ماجستير، دكتوراة)، ومجال الدِّراسة (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم) ، والمرحلة الدِّراسيَّة (أساسيَ، ثانويَ)، وجنس أفراد عيِّنة الدِّراسة (ذكور، إناث، ذكور وإناث)، وفترة تطبيق المتغيِّر التَّجريبيِّ (4-1 أسابيع، 8-5 أسابيع، 12-9 أسبوع)؟"*

أهداف الدِّراسة

تهدف هذه الدِّراسة إلى:

- معرفة حجم الأثر الكلِّي للدِّراسات التَّجريبيَّة التي تناولت التَّعلُّم البنائيِّ في تعليم العلوم، والتي أُجريت في جامعة اليرموك في قسم مناهج العلوم وأساليب تدريسها في الفترة (2010-2021) في تعلُّم المفاهيم العلميَّة.
- الكشف عن اختلاف حجوم الأثر للدِّراسات التَّجريبيَّة التي تناولت التَّعلُّم البنائيِّ في تعليم العلوم، وفقًا لمتغيِّرات (مجال الدِّراسة، الدَّرجة العلميَّة للدِّراسة، المرحلة الدِّراسيَّة لأفراد العيِّنة، جنس أفراد العيِّنة، فترة تطبيق المتغيِّر التَّجريبيِّ).

أهمِّيَّة الدِّراسة

تكمن أهمِّيَّة الدِّراسة في جانبين: الأوَّل نظريٌّ والثَّاني تطبيقيٌّ (عمليٌّ):

1- الأهمِّيَّة النَّظريَّة: تنبع اهمِّيَّة الدِّراسة في أنَّها تستخدم أُسلوب "التَّحليل الفوقيِّ" لنتائج الدِّراسات في مجال تعليم العلوم، حيث يعمل هذا الأُسلوب على زيادة القوَّة الإحصائيَّة من خلال دمج عددٍ كبيرٍ من العيِّنات، بالتالي يعطي فرصة أكبر للكشف عن حجم الأثر الحقيقيِّ، كما تمثِّل هذه الدِّراسة مرجعًا لأيِّ باحث يرغب في إجراء منهجيَّة "التَّحليل الفوقيِّ" للدِّراسات في حال رغبوا في تناول متغيِّرات مختلفة.

2- الأهمِّيَّة التَّطبيقيَّة: فتتمثَّل في كثرة الرَّسائل والأُطروحات الجامعيَّة في مجال استراتيجيَّات التَّدريس، القائمة على المنحى البنائيِّ وزيادة الاهتمام بها، وندرة الدِّراسات التي تناولت تجميع نتائجها ومعالجتها إحصائيًا على مقياس مشترك، من خلال مراجعة منهجيَّة، وعدم الاعتماد على المراجعات القصصيَّة، كما تبرز أهمِّيَّتها التَّطبيقيَّة من خلال ما توفِّره من بيانات ومعلومات ونتائج حول هذه الرَّسائل والأطروحات الجامعيَّة، إذا ما تمَّ الأخذ بهذه النَّتائج، فقد تُسهم في مساعدة الباحثين والمختصين ومتَّخذي القرارات التَّربويَّة الخاصَّة باختيار استراتيجيَّات التَّدريس من خلال تزويدهم بمعلومات أكثر دقَّة حول الظُّروف المناسبة للتَّدخُّل، من خلال اختيار حجم العيِّنة المناسب وفترة التَّطبيق المناسبة وجنس أفراد العيِّنة المناسب ومجال الدِّراسة المناسب.

حدود الدِّراسة

الحدود الزَّمانيَّة: اقتصرت الدِّراسة على الرَّسائل والأطروحات الجامعيَّة المحصورة بين (2010-2021) في تخصُّص مناهج العلوم وأساليب تدريسها.

الحدود المكانية: اقتصرت الدِّراسة على الرَّسائل والأطروحات الجامعيَّة في كليَّة التَّربيَّة في جامعة اليرموك في قسم المناهج وطرق التَّدريس.

الحدود الموضوعية: اقتصرت الدِّراسة على الرَّسائل والأطروحات الجامعيَّة في تخصُّص مناهج العلوم وأساليب تدريسها، والتي تناولت فاعليَّة المنحى البنائي واستراتيجيَّاته في تعلُّم المفاهيم العلميَّة.

وتتحدَّد نتائج الدِّراسة بأداتها وما توصَّلت إليه من دلالات الصِّدق والثَّبات، كما تتحدَّد بعيِّنتها ومدى تمثيلها لمجتمع الدِّراسة، وبإجراءات تنفيذها، وتتحدَّد أيضًا بالمفاهيم والمصطلحات الواردة في الدِّراسة من خلال التَّعريفات الإجرائيَّة والمفاهيميَّة المحدَّدة لها.

مصطلحات الدِّراسة وتعريفاتها الإجرائيَّة

التَّحليل الفوقيُّ: هو أُسلوب إحصائيٌّ لجمع نتائج دراسات بحثت في ذات المشكلة وتلخيصها، من خلال الوصول إلى قيمة تمثل معدَّل النَّتائج لتلك الدِّراسات (Gay, 2000). وتُعرَّف إجرائيًا بأنَّها تجميع لنتائج الدِّراسات التي تناولت التَّعلُّم البنائيِّ وأثره في تعلُّم المفاهيم العلميَّة في الفترة (2010-2021) في تخصُّص مناهج العلوم وأساليب تدريسها في كليَّة التَّربيَّة في جامعة اليرموك.

التَّعلُّم البنائيُّ: يعرِّفه زيتون وزيتون (Zaytoon & Zaytoon, 2003) بأنَّه: طريقة يتمُّ من خلالها مساعدة المتعلِّمين على بناء معرفتهم (المفاهيم، المبادئ، القوانين) عن موضوع الدَّرس الجديد من خلال وضعهم في موقف ينطوي على مشكلة، ثمَّ يُوجَّهون إلى إجراء نشاط استكشافيٍّ لاختبار صحَّة أفكارهم الأوليَّة، ثمَّ عرض ما توصَّلوا إليه من نتائج وتفسيرات، وتلخيصها في صورة معلومات أساسيَّة لاستخدامها في مواقف جديدة. ويُعرَّف إجرائيًا بأنَّه: نموذج تمَّ استخدام استراتيجيَّات منبثقة عنه في دراسات شبه

تجريبيّة، أُجريت في جامعة اليرموك خلال الفترة (2010-2021) لمعرفة تأثيرها في تعلم المفاهيم العلميّة.

تعلُم المفاهيم العلميّة: المفهوم العلميُ: هو ما يتكوّن لدى الفرد من معنىً أو فهم يرتبط بكلمة أو عبارة أو عمليّة معيّنة (Zaytoon, 1996). ويُعرّف تعلُم المفاهيم العلميّة إجرائيًا بأنّه: مستوى اكتساب واستيعاب المفهوم العلميّ وفهم العلاقات التي تربطه مع المفاهيم الأخرى، والوعي بالتّطبيقات العلميّة والتكنولوجيّة لهذه المفاهيم، وممارسة أفكارها في الحياة اليوميّة، والقدرة على تفسير الظّواهر والشّواهد العلميّة في ضوء تعلُم هذه المفاهيم.

طريقة الدّراسة وإجراءاتها

منهجيّة الدّراسة

تمّ اتّباع منهجيّة التّحليل الفوقيّ (Meta-analysis)، التي تعتمد على نتائج الدّراسات السّابقة حول موضوع معيّن من خلال جمع بيانات كمّيّة من نتائجها لحساب حجم الأثر، وتوفّر معرفة حجم الأثر الكلّيّ كفاءة برنامج معيّن واستكشاف العلاقة بين المتغيّرات وأثر المتغيّر المستقلّ في متغيّراتٍ تابعةٍ مختلفةٍ.

مجتمع الدّراسة

تكوّن مجتمع الدّراسة من جميع رسائل الماجستير وأطروحات الدّكتورة التي تناولت التّعلُم البنائيّ في كليّة التّربيّة في تخصص مناهج العلوم وأساليب تدريسها في جامعة اليرموك في الفترة بين (2010-2021) والبالغ عددها (90) دراسة.

عيّنة الدّراسة

تكوّنت عيّنة الدّراسة من رسائل الماجستير وأطروحات الدّكتوراة التي تناولت فاعليّة التّعلُم البنائيّ على تعلُم المفاهيم العلميّة، وكان تصميم الدّراسة فيها تجريبيًا وشبه تجريبيٍ في تخصُص مناهج العلوم وأساليب تدريسها في جامعة اليرموك في الفترة (2010-2021) والبالغ عددها (23) دراسة.

أداة الدّراسة

لتحقيق الهدف من الدّراسة وما يتماشى مع منهجيّة التّحليل الفوقيّ؛ فقد تمّ تطوير نموذج ترميزيٍ، حيث تمّ الاستعانة بنماذج التّرميز في الأدب السّابق وتطويرها بما يتلاءم مع الهدف من الدّراسة (Mahassneh, 2019)، وقد اشتملت الأداة على محورين: المحور الأوّل اشتمل على متغيّرات التّعريف بالدّراسة، وهي: عنوان الدّراسة، اسم عائلة الباحث/ سنة النّشر، مصدر الدّراسة (رسالة ماجستير، أطروحة دكتوراة)، المرحلة الدّراسيّة (أساسيّ، ثانويّ)، جنس أفراد العيّنة (ذكور، إناث، ذكور وإناث)، مجال الدّراسة (كيمياء، فيزياء، أحياء، علوم)، الفترة الزّمنيّة لتطبيق البرنامج (1-4 أسابيع، 5-8 أسابيع، 9-12 أسبوعًا).

والمحور الثّاني: اشتمل على البيانات الإحصائيّة، وهي: الاختبار المستخدم وقيمته، بيانات المجموعة التّجريبيّة (المتوسّط الحسابيُ، الانحراف المعياريُ، عدد الأفراد) للاختبارين القبليّ والبعديّ، بيانات المجموعة الضّابطة (المتوسّط الحسابيُ، الانحراف المعياريُ، عدد الأفراد) للاختبارين القبليّ والبعديّ. وتمّ توثيق كلّ دراسة حسب معايير إدراج الدّراسات التي حدّدها الباحثان.

دلالات صدق الأداة وثباتها

صدق الأداة

للتّأكُد من الصّدق الظّاهريّ لأداة الدّراسة؛ تمّ عرض النّموذج بصورته الأوّليّة على مجموعة من المحكّمين من ذوي الخبرة في تخصُص مناهج العلوم وأساليب تدريسها، وتخصُص القياس والتّقويم وعددهم (10)، (4) منهم يحملون درجة الدّكتوراة في تخصُص مناهج العلوم وأساليب تدريسها، و(6) منهم يحملون درجة الدّكتوراة في القياس والتقويم، حيث طُلِب إلى كلٍ من هؤلاء المحكّمين إبداء رأيهم في محتوى نموذج التّرميز، وذكر أيّة ملاحظات لإدراج المتغيّرات أو حذفها، ومناسبة تصنيف المتغيّرات والأخذ بالملاحظات التي تمّ تقديمها، وبناءً على ذلك؛ تمّ إعداد النّموذج النّهائيّ للتّرميز.

ثبات الأداة

يُعدُ ملء نموذج التّرميز الذي تمّ إنشاؤه لأغراض التّحليل الفوقيّ أمرًا مهمًا لموثوقيّة التّرميز، وللتّأكُد من أنّ ترميز الدّراسات كان دقيقًا ومتّسقًا، تمّت مناقشة الأساس النّظريّ لتضمين الدّراسات، وتحديد معايير تضمين واستبعاد الدّراسات، بين الباحثَين، وتمّ حساب نسبة الاتفاق بين الباحثين وبلغت قيمته للمتغيّرات التّصنيفيّة (0.86) على المتغيّر التّابع و (0.90) على متغيّر الدّرجة العلميّة للدراسة وموضوع الدّراسة والمرحلة الدّراسيّة وجنس أفراد العيّنة وفترة التّطبيق. وتتمتّع هذه النّسبة بدرجة مناسبة من الاتّفاق حسب كوهين (Cohen, 1960).

إجراءات تنفيذ الدّراسة

لتحقيق أهداف الدّراسة؛ تمّ اتّباع الإجراءات المنهجيّة الآتيّة:

1. تحديد الدّراسات السّابقة وكيفيّة الحصول عليها، حيث تمّ الرُجوع إلى دار المنظومة ومكتبة الحسين وآسك زاد (ask zad) في جامعة اليرموك؛ للوصول إلى كافّة الدّراسات التي تمثّل عيّنة الدّراسة.

2. تحديد معايير إدراج واستبعاد الرّسائل والأطروحات، التي تمثّلت بما يلي:

- أن تكون منهجيّة الدّراسة تجريبيّة أو شبه تجريبيّة.
- أن تكون الدّراسة قد تضمّنت مجموعتين ضابطة وتجريبيّة، واختبارين قبليًا وبعديًا.

- أن تتضمّن الدّراسة المعلومات المطلوبة لحساب حجم الأثر (متوسّطات حسابيّة، انحرافات معياريّة، حجم العيّنة).
- أن تكون الدّراسة في تخصُص مناهج العلوم وأساليب تدريسها، أو تكون قد تناولت إحدى استراتيجيّات أو نماذج التّعلُم البنائيّ وأثره في تعلُم المفاهيم العلميّة.

3. تحديد المتغيّرات التّابعة والمعدّلة (Moderator)، وتتمثّل المتغيّرات التّابعة في تعلُم المفاهيم العلميّة. أمّا المتغيّرات المعدّلة (Moderator) فتمثّلت في: (الدّرجة العلميّة للدراسة (ماجستير، دكتوراه)، مجال الدّراسة (علوم، كيمياء، فيزياء، أحياء)، المرحلة الدّراسيّة لأفراد العيّنة (أساسيّ، ثانويّ)، جنس أفراد العيّنة (ذكور، إناث، ذكور وإناث)، فترة تطبيق المتغيّر التّجريبيّ (1-4 أسابيع، 5-8 أسابيع، 9-12 أسبوع).

4. ترميز الدّراسات: تمّ ترميز الدّراسات من خلال تصنيف المتغيّرات وتحديد الفئات المحتملة لها، كما يظهر في الجدول (1).

الجدول (1)

ترميز المعلومات والمتغيّرات الأساسيّة لعيّنة الدّراسة.

المتغيّر	التّرميز
اسم الباحث	اسم العائلة للباحث
السّنة	سنة مناقشة الدّراسة
جنس أفراد العيّنة	ذكور، إناث، ذكور وإناث
المرحلة الدّراسيّة	أساسيّ، ثانويّ
الدّرجة العلميّة للدّراسة	ماجستير، دكتوراه
مجال الدّراسة	علوم، فيزياء، كيمياء، أحياء
فترة التّطبيق	1-4 أسابيع، 5-8 أسابيع، 9-12 أسبوعًا
المعلومات الإحصائيّة اللّازمة لحساب حجم الأثر	حجم العيّنة المتوسّطات الحسابيّة والانحرافات المعياريّة للمجموعتين الضّابطة والتّجريبيّة للاختبار القبليّ والبعديّ قيمة الاختبارات الإحصائيّة المستخدَمة في الدّراسة

5. استخراج البيانات وتبويبها باستخدام برنامج (Word, Excel).

6. تحديد نقطة القطع، حيث تمّ اعتماد التّصنيف الذي اقترحه (كوهين Cohen,1988) للحكم على قيمة حجم الأثر، إذ إنّه صنّفها إلى صغيرة بين (0.49 – 0.20)، ومتوسّطة بين (0.79 – 0.50)، وكبيرة اذا كانت أكبر او تساوي (0.80)..

7. المعالجة الإحصائيّة المناسبة واختيار البرنامج المناسب لتحليل النّتائج التي تمّ الحصول عليها كما يلي:

المعالجة الإحصائيّة

اعتمدت الدّراسة الحاليّة في حساب حجم الأثر على دليل حزمة الميتا فور، وبناءً على ما اقترحه (Morris's, 2000) بأن يتمّ حساب حجم الأثر للدّراسات من تصميم مجموعتين ضابطة وتجريبيّة، واختبارين قبليّ وبعديّ وفق المعادلة التّاليّة:

$$Effect\ size = \frac{(\bar{X}_{Post\ Treat} - \bar{X}_{Pre\ Treat}) - (\bar{X}_{Post\ Ctr} - \bar{X}_{Pre\ Ctr})}{S_{Pooled}}$$

حيث:

$\bar{X}$ Post Treat: هو الوسط الحسابيُ البعديُ للمجموعة التّجريبيّة

$\bar{X}$ Pre Treat: هو الوسط الحسابيُ القبليُ للمجموعة التّجريبيّة

$\bar{X}$ Post Ctr: هو الوسط الحسابيُ البعديُ للمجموعة الضّابطة

$\bar{X}$ Pre Ctr: هو الوسط الحسابيُ القبليُ للمجموعة الضّابطة

S_{pooled}.الانحراف المعياريُ الموزون

وقد تمّ استخدام برنامج مايكروسوفت وورد (Word) ومايكروسوفت إكسل (Excel) لتبويب البيانات وبرنامج (R) للتّحليل الإحصائيّ، ومنه استخدام حزمة ميتافور (Metafore) لحساب حجم الأثر (Viechtbauer, 2010). حيث احتوى الملفُ على الأوساط الحسابيّة والانحرافات المعياريّة وحجم العيّنة ومعامل الارتباط بين القبليّ والبعديّ، وهذه المعلومات تطلبها حزمة الميتافور لحساب حجم الأثر.

نتائج الدِّراسة ومناقشتها

يتناول هذا الجزء نتائج الدِّراسة والإجراءات التي تمَّ اتِّباعها باستخدام التَّحليل الفوقيِّ، واحتساب قيمة حجم الأثر لكلِّ دراسة، وإيجاد قيمة متوسِّط حجم الأثر الكلِّيِّ من خلال البيانات الإحصائيَّة للدِّراسات، وإيجاد مؤشِّرات التَّجانس بين حجوم الأثر، وذلك للإجابة عن سؤالي الدِّراسة حسب تسلسلها، وذلك على النَّحو الآتي:

النتائج المتعلقة بالسُّؤال الأوَّل، والذي نص على: *"ما متوسِّط حجوم الأثر الكلِّي للدِّراسات التَّجريبيَّة التي تناولت فاعليَّة استخدام التَّعلُّم البنائيِّ في تعلُّم المفاهيم العلميَّة، والتي تمَّ إجراؤها خلال الفترة ما بين (2010-2021)؟"*

للإجابة عن السُّؤال الأوَّل؛ تمَّ إيجاد حجم الأثر للدِّراسات التي تناولت فاعليَّة استخدام التَّعلُّم البنائيِّ في تعلُّم المفاهيم العلميَّة، كما هو موضَّح بالجدول (2).

الجدول (2)

حجم الأثر والتَّباين للدِّراسات التي تناولت التَّعلُّم البنائيِّ وأثره في تعلُّم المفاهيم العلميَّة.

المؤلِّف	السَّنة	حجم الأثر	التَّباين
مفضي	2010	24.3	91.2
بني عيسى	2011	0.87	0.07
المومني	2011	0.07	0.11
عناقرة	2011	60.8	0.18
السعيدين	2011	10.0	0.05
الرجوب	2012	2.10	80.0
ابو خرمة	2013	30.9	0.07
جرادات	2016	1.26	0.03
الرواشدة	2014	41.9	0.18
العتيبي	2015	41.1	40.2
الزعبي	2015	0.23	0.75
العتيبي	2016	101.	90.0
الحسين	2015	1-1.2	0.97
العابد	2017	14.2	0.44
الشلول	2017	22.9	0.36
العبيدي	2018	21.3	30.6
العزام	2019	4.79	0.64
الشقران	2019	51.7	0.16
الزبيدي	2020	1.74	0.31
الخطاطبة	2020	3.49	10.3
المهيدات	2016	20.7	0.12
العليمات	2012	66.3	0.83
المومني	2021	2.17	0.37

يتَّضح من الجدول (2) أنَّ متوسِّط حجم الأثر الكلِّيَّ للدِّراسات التَّجريبيَّة التي بحثت في فاعليَّة التَّعلُّم البنائيِّ في تعليم العلوم على تعلُّم المفاهيم العلميَّة باستخدام نموذج الأثر العشوائيِّ (Hedges g) قد بلغ (1.87) بفترة ثقة (CI 95% 1.09-2.53) وقد بلغ عدد حجوم الأثر الكلِّيَّ (23) وتراوحت حجوم الأثر بين (6.36 -1.21-)، ووفقًا لتصنيف كوهين (1988) فإذا بلغت قيمة (Hedges g) أكثر من (0.8) فيُصنَّف حجم الأثر على أنَّه "كبير"، وقد أظهرت النَّتائج أيضًا قيمة عدم التَّجانس، حيث بلغت قيمة تاو $\tau^2 = 1.66$، $I^2 = 94.8$ ، وقيمة (Q- test =173.11) . (p-val <.0001)

واستنادًا إلى هذه النَّتائج؛ يمكن القول إنَّ استخدام نماذج التَّعلُّم البنائيِّ واستراتيجيَّاته كان له أثر فعَّال على تعلُّم المفاهيم العلميَّة مقارنةً بالطَّريقة الاعتياديَّة، وتتَّفق هذه النَّتيجة مع دراسة (Karasah, Sugano & Nabua, 2020; Nastiti, Ramli & Yuliani, 2020; Kazu & Yalcin, 2021; Kol & Yaman, 2021; Sharideh & Alsmadi, 2018;

Mahassneh & Al-Shrayfeen, 2019). ويعزو الباحثان السَّبب في هذه النَّتيجة إلى أنَّ التَّعلُّم البنائيَّ يساعد المتعلِّمين على ربط أفكارهم وإعادة ترتيبها وتنظيمها، ممَّا يؤدِّي إلى زيادة الإدراك المفاهيميِّ لديهم، بالتَّالي يتعلَّمون المفاهيم ويحتفظون بها، فيصبح التَّعلُّم ذا معنىً، وينعكس إيجابيًّا على قدرتهم على فهم المفاهيم وتطبيقها بشكل صحيح، إذ إنَّ من الأمور الجوهريَّة في البنائيَّة أنَّ المعنى يُبنى بطريقة فعَّالة من المتعلِّمين، فخبراتهم تنتظم في المخطَّطات العقليَّة وتتكيَّف وتتغيَّر مع التَّطوُّر العقليِّ للفرد، وبمرور الزَّمن يتمُّ خلق أبنية معرفيَّة أكثر تعقيدًا (Al-Khataibeh, 2005).

وقد يُعزى ذلك أيضًا إلى أنَّ التَّعلُّم البنائيَّ يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالمعرفة، حيث يتيح للطَّلبة التَّعامُل بشكل مباشر مع المعلومات من خلال تقديم أنشطة التَّحفيز التي تثير تفكير المتعلِّمين، ويقودهم ذلك إلى طرح التَّساؤلات حول المفاهيم الواردة في الدروس، والبحث عن إجابات لها، وبالتَّالي يزداد الإدراك المفاهيميُّ لديهم والوعي بعمليَّاتهم الذِّهنيَّة وضبطها، فيتمُّ تثبيت المفاهيم والاحتفاظ بها، كما تساعد استراتيجيَّات التَّعلُّم البنائيِّ المتعلِّمين على ربط عناصر المعرفة ببعضها وربط التَّعلُّم الجديد بالمعلومات السَّابقة، ممَّا يسهِّل اكتسابها وتعلُّمها. كما أنَّ بيئة التَّعلُّم البنائيَّ لها تأثير إيجابيٌّ على مستويات تذكُّر المفاهيم والاحتفاظ بها لأنَّها بيئة فاعلة ونشطة.

النتائج المتعلقة بالسُّؤال الثَّاني، والذي نص على: *"هل توجد فروق ذات دلالة إحصائيّة بين متوسِّطات حجوم الأثر للدِّراسات التَّجريبيّة التي تناولت فاعليّة استخدام التَّعلُّم البنائيِّ في تعلُّم المفاهيم العلميّة، والتي تمَّ إجراؤها خلال الفترة ما بين (2010-2021)، تُعزى للمتغيِّرات (الدَّرجة العلميّة للدِّراسة (ماجستير، دكتوراه)، مجال الدِّراسة (فيزياء، كيمياء، أحياء، علوم)، المرحلة الدِّراسيّة (أساسيّ، ثانويّ)، جنس أفراد عيِّنة الدِّراسة (ذكور، إناث، ذكور وإناث)، فترة تطبيق المتغيِّر التَّجريبيِّ (1-4 أسابيع، 5-8 أسابيع، 9-12 أسبوعاً)؟"*

للإجابة عن هذا السؤال، تمَّ تحليل أثر المتغيِّرات المعدِّلة (Moderator) للدِّراسات التي تناولت فاعليَّة التَّعلُّم البنائيِّ في تعلُّم المفاهيم العلميَّة وفقًا للمتغيِّرات المذكورة باستخدام حزمة الميتافور (Metafore) على برنامج (R)، كما هو موضَّح في الجدول (3).

الجدول (3)

نتائج تحليل أثر المتغيِّرات المعدلة (Moderator) للدِّراسات التي تناولت فعاليّة التَّعلُّم البنائيِّ على تعلُّم المفاهيم العلميّة.

المتغيِّرالمعدِّل (Moderator)	مستويات المتغيِّر	قيمة Z	قيمة P
الدَّرجة العلميَّة للدِّراسة	ماجستير	2.0559	*0.0398
	دكتوراه	4.3548	<0.0001
مجال الدِّراسة	كيمياء	1.0488	0.2943
	أحياء	2.0603	*0.0394
	فيزياء	1.9568	0.0504
	علوم	3.7995	0.0001
المرحلة الدِّراسيَّة	ثانويّ	1.1501	0.2501
	أساسيّ	4.7747	<.0001
جنس أفراد العيِّنة	إناث	2.7893	*0.0053
	ذكور	2.6088	*0.0091
	ذكور وإناث	2.9642	*0.003
فترة التَّطبيق	1-4 أسابيع	4.3022	<.0001
	5-8 أسابيع	1.3546	0.1755
	9-12 أسبوعًا	2.9008	*0.0037

يتَّضح من الجدول (3) أنَّ جميع المتغيِّرات المعدِّلة (Moderator) في الدِّراسة، كان لها أثر في وجود عدم التَّجانس لحجوم الأثر في الدِّراسات، حيث تُظهر النَّتائج أنَّ حجم الأثر كان أعلى عندما كانت الدَّرجة العلميَّة للدِّراسة "ماجستير"، حيث كانت قيمة p-value (0.0398) دالَّة إحصائيًّا، ويمكن تفسير السَّبب بأنَّ عدد الدِّراسات التي كانت لنيل درجة الماجستير أكبر من عدد دراسات الدُّكتوراه، إذ إنَّ عدد المقبولين في برنامج الماجستير يكون أكبر منه في برنامج الدُّكتوراه، كما أنَّ الفترة التي ينهي فيها الطَّالب وينال درجة الماجستير أقصر منها في الدُّكتوراه، وتتَّفق هذه النَّتيجة مع دراسة (Al-Sharideh & Smadi, 2018).

أمّا مجال الدِّراسة، فقد أظهرت النَّتائج وجود فرق دالٍّ إحصائيًّا في مادّة الأحياء مقارنة بموادّ العلوم والفيزياء والكيمياء. حيث كانت قيمة p-value (0.0394) وهي قيمة دالّة إحصائيًّا عند (α)>0.05. وتتَّفق هذه النَّتيجة مع دراسة (Karasah et al., 2021)، واختلفت هذه النَّتيجة مع دراسة (Chen & Yang, 2019; Kazu & Yalcin, 2021) التي كانتا لصالح مادّة العلوم ودراسة (Mahassneh & Al-Shrayfeen, 2019) التي كانت لصالح مادّة اللُّغة. وقد فسَّر الباحثان بأنَّ السَّبب في ذلك يعود إلى أنَّ طبيعة المفاهيم البيولوجيَّة هي التي تُعدُّ الأكثر شيوعًا وممارسة لدى الطَّلبة، ويتفاعلون معها باستمرار في حياتهم اليوميَّة، مثل التعامل مع النَّبات والحيوان والجماد. ولاستخدام الطَّلبة الحواسَّ وعمليَّات العلم المختلفة في التَّعرُّف على هذه المفاهيم البيولوجيَّة كذلك، وبالتَّالي تصبح مادّة الأحياء وتطبيقاتها هي الأقرب إلى فكر البنائيَّة، التي من خلالها يمارس الطَّلبة أفكارهم وينتجون أفكارًا جديدة، كما أنَّ البيولوجيا بوجه عامٍّ تقع ضمن اهتمامات الطَّلبة، وتقودهم إلى إنتاج المعرفة والإبداع فيها، مقارنة مع موادَّ الفيزياء والكيمياء والعلوم، التي تُعدُّ أكثر خطورة وصعوبة في الوصول إليها.

كما تُظهر النَّتائج عدم وجود حجم أثر للمرحلة الدِّراسيَّة، فتتَّفق هذه النَّتيجة مع دراسة (Chen & Yang, Talan, 2021 2019) وتختلف مع دراسة (Karasah et al., 2021) التي كانت لصالح المرحلة الثَّانويَّة ودراسة (Kazu & Yalcin, 2021 ;Garzon & Acevedo, 2019) التي كانت لصالح المرحلة الأساسيَّة. ويمكن تفسير هذه النَّتيجة بأنَّ التَّعلُّم البنائيَّ له فعاليَّة عند تطبيقه على مختلف المراحل الدِّراسيَّة، إذ إنَّه يراعي المراحل النَّمائيَّة المختلفة عند الطَّلبة، ويُقدَّم بطريقة تتناسب مع قدراتهم، حيث يكونون قادرين على بناء معارف جديدة، اعتمادًا على المعارف المتوافرة لديهم، وإذا تعرَّضوا لمعلومات جديدة، فإنَّ التَّعلُّم البنائيَّ يوفِّر لهم بيئة تحثُّهم على البحث والتَّقصِّي والاستكشاف؛ للوصول إلى حلٍّ للمشكلة، وفهمٍ عميق وصحيح للمعلومة، إمَّا بربطها بما لديهم من معارف، أو من خلال بناء مخطَّط عقليٍّ جديد، ممَّا يؤدِّي إلى خلق بنىً معرفيَّة أكثر تعقيدًا.

وتُظهر النَّتائج وجود أثر لمتغيِّر جنس أفراد العيِّنة، سواءٌ أكانت العيِّنة ذكورًا أم إناثًا، أو ذكورًا وإناثًا، وقد اتَّفقت هذه النَّتيجة مع دراسة (Al-Sharideh & Smadi, 2018). فسَّر الباحثان هذه النَّتيجة بأنَّ تطبيق التَّعلُّم البنائيَّ له فعاليَّة كبيرة مهما كان جنس الطَّلبة، إذ إنَّ التَّعلُّم البنائيَّ يقدِّم لهم -بغضِّ النَّظر عن جنسهم- من خلال توفير بيئة محفِّزة لكلا الجنسين على التَّعلُّم، فالتَّعلُّم البنائيُّ يهتمُّ بإكساب الطَّلبة المعارف والمهارات التي تمكِّنهم من ضبط أفكارهم ومشاعرهم ودوافعهم، كما أنَّ التَّعلُّم البنائيَّ يركِّز على أهمِّيَّة دور الآخرين في التَّعلُّم، فيتعلم الطَّلبة من بعضهم ويطوِّرون مفاهيمهم ومعارفهم ومهاراتهم.

وتُظهر النَّتائج وجود أثر لمتغيِّر فترة التَّطبيق لصالح فترة (9-12 أسبوعًا).وقد اختلفت هذه النَّتيجة مع نتائج دراسة (Talan, 2021) التي لم يكن لها أثر لفترة التَّطبيق، ودراسة (Kazu & Yalcin, 2021; Karasah et al., 2021 Mahassneh & Al-Shrayfeen, 2019) التي كانت لصالح فترة (1-4أسابيع). وقد يرجع ذلك إلى أنَّ حجم المواضيع الدِّراسيَّة التي تناولتها الدِّراسات يتطلَّب وقتًا أطول وفقًا للخطَّة الزَّمنيَّة، ممَّا يجعل قياس أثر التَّعلُّم ممكنًا. كما أنَّ فترة التَّطبيق الأطول تتيح للمعلِّم تنفيذ استراتيجيَّات التَّعلُّم البنائيِّ على شكل تدريبات وأنشطة حياتيَّة متنوِّعة، وطرح العديد من الأفكار بوقت كافٍ لفهم المعلومات، ممَّا يتيح للمعلِّم الفرصة بمتابعة الطَّلبة بشكل أكبر، وتزويدهم بالتَّغذيَّة الرَّاجعة المناسبة للوصول إلى مستويات من الإنجاز تتوافق مع قدراتهم، فيؤدِّي ذلك إلى تنظيم المعلومات لديهم وسهولة استرجاعها في الاختبار ووقت الحاجة.

التوصيات

استنادًا إلى ما تمَّ التوصُّل إليه من نتائج، يوصي الباحثان بالآتي:

- إكساب المعلِّمين خبرة في تطبيق استراتيجيَّات التَّعلُّم البنائيِّ ونماذجه المختلفة، وكذلك الخبرة في تخطيط الدُّروس استنادًا إلى النَّظريَّة البنائيَّة، وإلحاقهم بدورات خاصَّة في التَّعلُّم البنائيِّ وتنمية اتِّجاهات إيجابيَّة لديهم.
- في هذه الدِّراسة، تمَّ استخدام صيغة هيدجز جي لحساب حجم الأثر، لذا يوصي الباحثان باستخدام صيغ أخرى ما أمكن ذلك.
- تطبيق التَّحليل الفوقيِّ على متغيِّرات أخرى لتشمل: أنواع التَّفكير، ومهارات عمليات العلم، والذكاءات المتعدِّدة.
- تزويد الباحثين الرَّاغبين بتطبيق التَّعلُّم البنائيِّ في دراساتهم بنتائج هذه الدِّراسة، حيث يمكنهم أن يستفيدوا من تحديد المرحلة الدِّراسيَّة ومجال الدِّراسة وفترة التَّطبيق وجنس أفراد العيِّنة في دراساتهم، بناءً على النَّتائج التي توصَّلت إليها الدِّراسة.

References

Abu Alam, R. (2004). *Research methods in psychological and educational sciences*. Dar Alnasher lljame'at.

Amineh, R. & Asl, H. (2015). Review of constructivism and social constructivism. *Journal of Social Sciences, Literature and Languages*, 1(1), 9-16.

Al-Azzam, S. (2019). *Designing a learning program based on montessori activities and measuring its effectiveness on the development of scientific concepts among pupils of the first elementary stage*, Unpublished Master Thesis. Yarmouk university.

Basu, A. (2017). How to conduct meta-analysis: a basic tutorial. *PeerJ Preprints*, 5, e2978v1.

Baybee, R. (2000). Achieving technological literacy. A national Technology education in the U.S. *The Technology Teacher*, 64(2). 29-35.

Brendel, K. (2011*). A systematic review and meta-analysis of the effectiveness of child-parent interventions for children and adolescents with anxiety disorders.* Doctoral Dissertation, Loyola ecommons. Loyola University Chicago.

Chen, C. H. & Yang, Y. C. (2019). Revisiting the effects of project-based learning on students' academic achievement: A meta-analysis investigating moderators. *Educational Research Review*, 26(1), 71-81.

Cohen, J. (1960). A coefficient of agreement for nominal scale. *Educational and Psychological Measurement*, 20(1), 37–46.

Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences*. Academic Press.

Garzon, J. & Acevedo, J. (2019). Meta-analysis of the impact of augmented reality on students' learning gains. *Educational Research Review*, 27(1), 244-260.

Gay, L. (2000). *Competencies for Analysis and Application*. Prentice Hall.

Hu, Y., Gallagher, T., Wouters, P., Schaaf, M. & Kester, L. (2022). Game-based learning has good chemistry with chemistry education: A three-level meta-analysis. *Journal of Research in Science Technology*, 1-45. DOI:10.1002/tea.21765. https://onlinelibrary. wiley.com/doi/pdf/10.1002/tea.21765

Ihtob, Y. (2017). *The Effect of the Use of the V Shape on the ninth grade female students achievement in chemistry*. Unpublished Master Thesis. Yarmouk university.

Kang, H. (2015). Statistical considerations in meta-analysis. *Hanyang Medical Reviews*, 35(1), 23-32.

Karaşah, Ş., Kol, Ö. &Yaman, S. (2021). The effects of STEM education on academic achievement in science courses: A meta-analysis. *Journal of Theoretical Educational Science*, 14(2), 264-290.

Kazu, I. & Yalcin, C. (2021). The effect of STEM education on academic performance: A Meta-Analysis Study. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 20(4), 101-116.

Al-Khataibeh, A. (2005). *Teaching science for all*. Daralmasera.

Al-Khateeb, M. (2012). The effect of the constructivist based on the instructional strategy (PDEODE) on developing tenth graders' mathematical thinking, comprehension, and retention of mathematical Concepts. *Dirasat Educational Sciences*, 39(1), 241-257.

Al-Kiam, A. (2018). *Effectiveness of the six-dimensional strategy (PDEODE) in acquiring the skills of basic and integrated science Process in the teaching of chemistry among 9th graders at Jerash Education Directorate*. Unpublished Master Thesis. Yarmouk university.

Mahassneh, N. (2019). *A Meta-analysis of the results of the theses and dissertation that dealt with the effectiveness of using the constructivist learning approach in jordanian universities between 2010 and 2017*. Unpublished Doctoral Dissertation. Yarmouk university.

Mahassneh, N. & Al-Shrayfeen, N. (2019). a Meta-analysis of results of university theses which dealt with effectiveness of the constructivist based approach in Jordan during (2010-2017). *IUG Journal of Educational and Psychology Sciences*, 28(5), 588-609.

Al-Momani, F. (2011). *The effect of three strategies based on the dimensions of Marzano`s model in conceptual understanding for scientific concepts to the eighth grade`s in Jordan and their epistemological bellefs and motivation toward science learning.* Unpublished Doctoral Dissertation. Yarmouk university.

Morris, S. (2000). Distribution of the standardized mean change effect size for meta-analysis on repeated measures. *The British Journal of Mathematical and Statistical Psychology*, 53(1), 17–29. https://doi.org/10.1348/ 000711 000159150.

Nastiti, L., Ramli, M. & Yuliani, H. (2020). Meta-Analysis of the effectiveness of problem-based learning towards critical thinking skills in science learning. *Journal of Physics: Conference Series*. 1842, 1-9, doi:10.1088/ 1742-6596/1842/1/012071.

Al-Shaikh, O. (1986). The relationship between the attitudes of students in the secondary and preparatory stages towards science and their personality traits. *Social Science Journal*, *14*(2), 87-105.

Al-Sharideh, S. & Alsmadi, A. (2018). A Meta-Analysis of the impact of developing divergent thinking skills programs in master and doctoral dissertations at Arabian Gulf university (1994 – 2016). *Dirasat Educational Sciences*, 45(3), 49-69.

Al-Shobaki, M. (2010). The Effort of Graduate Students in Evaluating the methods and its used in teaching curriculum. Unpublished Master Thesis. Al-Najah university.

Sugano, S. & Nabua, E. (2020). Meta-Analysis on the effects of teaching methods on academic performance in chemistry. *International Journal of Instruction,* 13*(*2),881-894.

Talan, T. (2021). The Effect of Simulation Technique on Academic Achievement: A Meta-Analysis Study. *International Journal of Technology in Education and Science,* 5(1), 17-36.

Toraman, C. & Demir, E. (2016). The Effect of Constructivism on Attitudes towards Lessons: A Meta-Analysis Study. *Eurasian Journal of Educational Research*, 62, 115-142. http://dx.doi.org/10.14689/ejer.2016.62.8.

Viechtbauer, W. (2010). Conducting Meta-Analyses in R with the metafor Package. *Journal of Statistical Software*, 36, 1–48. https://doi.org/10.18637/jss.v036.i03.

Warfa, A. (2016). Using Cooperative Learning ToTeach Chemistry: A Meta-analytic Review. *Journal of Chemical Education*, 93(2), 248-255.

Yager, R. (2013). Avision for what science education should be like for the 25 years of anew millennium. S*chool Sciense and Mathematics*, 100(6), 327-341.

Zaytoon, A. (1996*). Science Teaching Method*. Dar alshorouq.

Zaytoon, H. & Zaytoon K. (2003). *Learning and Teaching from Constructivist viewpoint*. Alam alkotob.