Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

أثر أنموذجي Davis و Biggs في تحصيل مادة الرياضيات ومهارات التفكير الجبري لدى طالبات المرحلة المتوسطة

أ.م. تغريد خضير حسن عبد
الجامعة المستنصرية/كلية التربية الاساسية
talwaili@uomustansiriyah.edu.iq

مستخلص البحث:

يهدف البحث الحالي إلى التعرف على أثر تدريس مادة الرياضيات وفق أنموذجي Davis و Biggs في التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثاني المتوسط. ولتحقيق هذا الهدف، اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي ذا التصميم (شبه التجريبي) للضبط الجزئي لثلاث مجموعات (تجريبيتين وضابطة) ذات الاختبار البعدي. تحدد مجتمع البحث بطالبات الصف الثاني المتوسط في المديرية العامة لتربية بغداد / الكرخ الثالثة للعام الدراسي (2025-2026). وتكونت عينة البحث القصدية من (95) طالبة، تم توزيعهن على ثلاث مجموعات: المجموعة التجريبية الأولى (32 طالبة) دُرست وفق أنموذج Davis، والمجموعة التجريبية الثانية (32 طالبة) دُرست وفق أنموذج Biggs، والمجموعة الضابطة (31 طالبة) دُرست وفق الطريقة الاعتيادية. وتمت مكافأة المجموعات إحصائياً في متغيرات (العمر الزمني، المعرفة الرياضية السابقة، والذكاء).

أعدت الباحثة أداتين للبحث: الأولى (اختبار تحصيلي) مكون من (40) فقرة موضوعية، والثانية (اختبار مهارات التفكير الجبري) مكون من (16) فقرة لقياس مهارات (إدراك الأنماط، التمثيل الرمزي، التعميم، النمذجة)، وتم التحقق من صدقهما وثباتهما. وبعد تطبيق التجربة التي استمرت فصلاً دراسياً كاملاً، تمت معالجة البيانات إحصائياً باستخدام تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) ومربع إيتا.(η^2) أظهرت النتائج تفوق طالبات المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) على طالبات المجموعة الضابطة بفرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (0.05) في كل من الاختبار التحصيلي واختبار التفكير الجبري، وبحجم أثر كبير جداً لكلا الأنموذجين، في حين لم تظهر فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعتين التجريبيتين. وفي ضوء النتائج، أوصت الباحثة بضرورة تضمين أنشطة قائمة على مستويات تصنيف SOLO وخطوات أنموذج Davis في كتب الرياضيات المطورة، واقترحت إجراء دراسات مماثلة لمعرفة أثرهما في فروع أخرى كالمهارات الهندسية ومتغيرات تابعة أخرى كالتنظيم الذاتي للتعلم.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

الكلمات المفتاحية: (أنموذج Davis، أنموذج Biggs، التحصيل الدراسي، مهارات التفكير الجبري، المرحلة المتوسطة).

الفصل الأول: التعريف بالبحث

1.1. مشكلة البحث (Problem of the Research):

يعد الرياضيات ركيزة أساسية في البناء المعرفي للمتعلم، ويمثل "الجبر" لغتها الدقيقة التي تترجم العلاقات المجردة إلى رموز ومعادلات مفهومة، فهو ليس مجرد فرع من فروعها، بل هو لغة العلوم وأداة أساسية لتطوير التفكير المنطقي وحل المشكلات. وبالرغم من هذه الأهمية، فإن المتتبع لواقع تعليم وتعلم الرياضيات في المرحلة المتوسطة يلحظ بوضوح تدني مستوى التحصيل الدراسي لدى الطلبة، وصعوبة في انتقال أثر التعلم وتوظيف المفاهيم الجبرية في مواقف جديدة.

ومن خلال خبرة الباحثة الميدانية، وزياراتها المتكرر لعدد من المدارس المتوسطة والثانوية واطلاعها على طبيعة الاداء الفعلي للطلبة في مادة الرياضيات ، اذ لاحظت وجود ضعف في استيعاب المفاهيم الجبرية ، وعجز عدد كبير من الطالبات عن توظيف الرموز والعلاقات الرياضية والتواصل الى التعميمات والعلاقات الرياضية بصورة صحيحة، فضلا عن تدني قدراتهن على تحليل الانماط الرياضية والتواصل الى التعميمات والاستنتاجات المنطقية، الامر الذي انعكس بصورة مباشرة على انخفاظ مستوى تحصيلهن الدراسي،ولغرض الوقف على ابعاد المشكلة بصورة ادق، اجريت الباحثة مقابلات علمية مع عدد من مدرسي الرياضيات ومديري المدارس والمشرفين التربويين الاختصاص،وقد اجتمعت اراؤهم على ان اغلبية الطلبة يعانون من ضعف في مهارات التفكير الجبري، ولا سيما الموضوعات التي تتطلب الفهم والتحليل وربط العلاقات الرياضية ،مؤكدين ان الطرائق التدريسية السائدة ما تزال تركز على الجانب الاجرائي والحفظ الالي للخطوات ، مع ضعف توظيف النماذج التدريسية الحديثة التي تنمي التفكير الرياضي وتدفع الطالبة نحو التعلم النشط. كما تعزز احساس الباحثة بالمشكلة بعد استحصال موافقة ادارات العديد من المدارس المتوسطة والثانوية للطلاع على السجلات المدرسية ونتائج الطالبات النهائية في مادة الرياضيات للاعوام الدراسية السابقة اذ اظهرت النتائج تدنياً ملحوضاً في مستوى التحصيل الدراسي لدى الطالبات في مادة الرياضيات . لم تكن هذه المشكلة مقتصر على الملاحظات الميدانية فحسب، بل أكدت الأدبيات التربوية والدراسات العراقية السابقة وجود هذه المشكلة والحاجة الماسة لتبني نماذج تعليمية حديثة. ففي دراسة (رجا ، 2025) ، ودراسة (العبيدي، 2021) إلى وجود ضعف عام في تحصيل طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، يرافقه قصور واضح في مهارات التفكير الجبري والاستدلال الرياضي نتيجة الاعتماد على الأساليب التدريسية التقليدية التي تضع المتعلم في موقف المتلقي السلبي وتغفل تنشيط مهارات التفكير العليا لديه. وهذا ما أيدته

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

دراسة(هذال ، 2022)، وجود علاقة ارتباطية بين التفكير الجبري والتحصيل الدراسي، وأن انخفاض مستوى التفكير الجبري يؤدي إلى ضعف أداء الطلبة في الرياضيات، واكدت دراسة (الجبري وعراك ،2019) أن اعتماد الطرائق التدريسية التقليدية لا يسهم بصورة فاعلة في تنمية التفكير الرياضي والتحصيل الدراسي، في حين أن استخدام النماذج الحديثة اسهم في رفع مستوى التحصيل وتنمية انماط التفكير لدى الطلبة . وقد أكدت الدراسات والمسوح التربوية المحلية في البيئة العراقية وجود هذه المشكلة بوضوح؛ إذ أشارت دراسة (العبيدي، 2021) إلى وجود ضعف عام في تحصيل طالبات المرحلة المتوسطة في مادة الرياضيات، يرافقه قصور واضح في مهارات التفكير الجبري والاستدلال الرياضي نتيجة الاعتماد على الأساليب التدريسية التقليدية التي تضع المتعلم في موقف المتلقي السلبي وتغفل تنشيط مهارات التفكير العليا لديه.

بناءً على ما تقدم، تتبلور مشكلة البحث الحالي في محاولة معالجة هذا الضعف من خلال استقصاء أثر أنموذجين تعليميين حديثين؛ الأول بنائي يركز على التمثيل البصري للمفاهيم (أنموذج Davis)، والثاني معرفي يتدرج بالفهم من السطحي إلى العميق (أنموذج Biggs)، وذلك بالإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

ما أثر تدريس مادة الرياضيات باستخدام أنموذجي Davis و Biggs في التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الجبري لدى طالبات الصف الثاني المتوسط مقارنة بالطريقة الاعتيادية؟

1.2. أهمية البحث (Importance of the Research):

تعد الرياضيات أماً للعلوم الدقيقة، وغذاء للعقول وأحد أروع ما ابتدعه العقل الإنساني من لغات، ولا يمكن لأحد أن ينكر أهميتها الكبيرة في حياة الإنسان، ويميز الرياضيات قدرتها علي اختصار الجمل المطولة من خلال استخدام الرموز الرياضية، كما أنها خالية من الإطالة فهي لغة يميزها الإيجاز والاختصار، وهي تساعد على التعبير عن الأفكار على نحو دقيق. فضلا عنأنها تمكن من الفهم والتذوق، وتتميز بالمنطق والوضوح والجمال(المليجي ، ٢٠٠٩ :96) .

وتمثل الرياضيات وسيطاً مهماً لتنمية مهارات التفكير بأنواعه المتعددة بعدها أساساً ومنطلقاً منطقياً للتقدم العلمي والتطور التكنولوجي والتفاعل الحياتي ، ومن هذه الأنماط التفكير الجبري، الذي يُشير إلى قدرة المتعلم على استخدام الأدوات والرموز الرياضية لوصف وتحليل المواقف المختلفة، واستخراج المعلومات من موقف ما ووصفها جبريًا، وتمثيل تلك المعلومات باستخدام المخططات والرسوم البيانية والجداول، واستخدام العلاقات والمعادلات لتفسير المواقف والمعلومات في مسائل مختلفة، وتطبيق استراتيجيات حل المشكلات(Liadiani et al, 2020 :31) .

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

ويلعب التفكير الجبري دورًا محوريًا في العملية التعليمية؛ فمهاراته أساسية لفهم المفاهيم الرياضية، فضلًا عن بعض المواد الدراسية الأخرى. لذا، ينبغي تنمية هذه المهارات من خلال توظيف التعبيرات الجبرية وإضفاء المعنى عليها، وصياغة تعميمات جبرية ذات دلالة.

(Pratiwi et al,2019: 1166) ويشير المجلس القومي لمدرسي الرياضيات بالولايات المتحدة الامريكية NCTM عبر وثيقتة الصادرة عام (2000) الى ان التفكير الجبري بمثابة مكون رئيس في مناهج تعليم الرياضيات في كل الصفوف الدراسية، وان حركات الاصلاح المعنية بتطوير مناهج تعليم الرياضيات وتنمية الثقافة الرياضية لابد ان تتجه باهتمامها نحو تنمية التفكير الجبري في صفوف التعليم الأولي(NCTM،2000: www) . ونظرا لأهمية مهارات التفكير الجبريوالدور الذي تؤديه في تعليم الرياضيات لدى الطلاب، والانفجار التقني الذي نواكبه، فقد أوصت بعض الدراسات بضرورة البحث وتجريب استراتيجيات ومداخل حديثة لتنمية التفكير الجبري لدى الطلاب والطالبات في المراحل التعليمية المختلفة كدراسة (العبيدانية، 2015) التي وأظهرت فاعلية التدريس التبادلي في التحصيل والتفكير الجبري لدي طالبات الصف الثامن الأساسي ودراسة (ميمونه خلف راشد،2011) في تدريس وحدة الدوال التي وأظهرت فاعلية استخدام برنامج والمعادلات على التحصيل والتفكير الجبري لدى طالبات الصف الثامن الأساسي، ودراسة(الحميد،ناصر السيد عبد عبيدة ،2016) : التي أظهرت فاعلية استخدام التمثيلات الرياضية متعددة المستويات في تدريس الرياضيات على تنمية مهارات التفكير الجبرى والمهارات الخوارزمية وحل المسائل الجبرية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية ، ودراسة

(احمد،اميرة منصور ،2017) التي أظهرت فاعلية استخدام نموذج التفكير السابر في تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي .

وفي ظل الاتجاهات الحديثة في تدريس الرياضيات، والاهتمام المتزايد بمهارات التفكير الجبري وتحسين التحصيل الدراسي لدى الطلبة ،دعت وثيقة رؤية المملكة، وبرنامج التحول الوطني (2020 لعام 2016)،إلى الاهتمام بالعملية التعليمية باستخدام وسائل مبتكرة، وأدوات فعالة لبناء قاعدة تعليمية مساهمة في التحول الرقمي(العتيبي واخرون ، 2019 :82). كما ظهرت اتجاهات حديثة لابد من مواكبتها كه مناهج (STEM)، واختبارات الأولمبياد، واختبارات(PISA TIMES) وغيرها التي لابد أن يكون بها الطالب متمكناً بقدر كبير من الأنشطة، والمسائل التي تربطه بالواقع وحل المشكلات بشتى أنواعها، بحيث يقوم الطالب ببناء المعارف بنفسه ويحرص على التدريب على أكبر عدد من الأنشطة (STEM :20).ويعمل انموذجي (ديفز وبيجز) على هذا النوع من التعلم المتمركز على الطالب الذي ينقل الطالب من السلبية إلى الإيجابية، اذ يركز أنموذج ديفز (Davis) البنائي،على بناء الطالبة للمعرفة بنفسها عبر التحدي وإعادة الهيكلة المعرفية،

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

وأنموذج بيجز (Biggs) ، الذي يهتم بعمق الفهم وتدرجه من السطحي إلى العلائقي الممتد، مدخلين واعدين لمعالجة القصور المذكور. ويتماشى هذا التوجه مع الدعوات العالمية لدمج استراتيجيات حديثة تعزز انخراط الطلاب وتحسن نواتج التعلم (Sabri et al., 2024, p. 760). وقد أثبتت الدراسات الحديثة جداً فاعلية أنموذج ديفز في البيئة العربية، وتحديداً في رفع الإنجاز الدراسي لطلاب المرحلة المتوسطة (هاشم، 2025 : 300)، وتنمية مهارات التفكيرالجبري (حمادنة، 2025، : 20)، وكذلك دوره في اكتساب المفاهيم العلمية من خلال التمثيلات البصرية (الليثي، 2020: 250) والاحتفاظ بالتعميمات الرياضية (شطا، 2010: 112). وتتكامل هذه النماذج البنائية مع أدوات التقييم التي تركز على مهارات التفكير العليا كنموذج (Biggs)،والتي تسهم في توليد فهم عميق بدلاً من السطحي (Barana et al., 2023, p. 3928) وفي ضوء ما تقدم تنبثق أهمية البحث الحالي من الاعتبارات الآتية:

أولاً: الأهمية النظرية:

- يستمد البحث أهميته من حداثة المتغيرات المستقلة (أنموذجي ديفز وبيجز) ومحاولة المزاوجة بين الفكر البنائي ديفز(Davis) والفكر المعرفي التصنيفي بيجز (Biggs) في تدريس الرياضيات التي تساعد على تنظيم المحتوى التعليمي وتنشيط دور الطالبات في التعلم مما يسهم في رفع مستوى التحصيل الدراسي ومهارات التفكير الحبري لديهن.
- أهمية مادة الرياضيات كونها بنية معرفية ولغة علمية أساسية تسهم في تطوير البنى العقلية للمتعلمين وتنمية تفكيرهم المنطقي.
- تلبية التوجهات التربوية الحديثة في تدريس الرياضيات التي تنادي بمهارات التفكير الجبري كونه أساساً لدراسة الرياضيات المتقدمة والعلوم الأخرى.
- *اهمية المرحلة المتوسطة كونها مرحلة اساسية في بناء المفاهيم والمهارات الرياضية الاساسية ولا سيماء مهارات التحصيل والتفكير الجبري.

ثانياً: الأهمية التطبيقية:

للطالبات: قد يساعد التدريس وفق هذين الأنموذجين الطالبات على الانتقال السلس من التفكير المحسوس إلى التفكير المجرد، مما قد يسهم في رفع مستوى تحصيلهن الدراسي ومهاراتهن الفكرية في الجبر.

للمعلمات: يضع البحث بين أيدي معلمات الرياضيات دليلاً إجرائياً وخططاً تدريسية عملية لتطبيق أنموذجي Davis و Biggs في الغرفة الصفية، والابتعاد عن النمطية والتلقين.

للباحثين: يوفر البحث الحالي أداتين مقننتين وجاهزتين للاستخدام (اختبار التحصيل الدراسي، واختبار مهارات التفكير الجبري) بعد التحقق من خصائصهما السايكومترية في البيئة العراقية.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

1.3. أهداف البحث (Objectives of the Research):

يسعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف الآتية:

1. التعرف على أثر تدريس مادة الرياضيات وفقاً لأنموذجي Davis و Biggs في تحصيل مادة الرياضيات (الجبر) لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
2. التعرف على أثر تدريس مادة الرياضيات وفقاً لأنموذجي Davis و Biggs في مهارات التفكير الجبري لدى طالبات المرحلة المتوسطة.
3. المقارنة بين أثر أنموذجي Davis و Biggs في تحصيل مادة الرياضيات ومهارات التفكير الجبري لدى طالبات المرحلة المتوسطة لتحديد الأفضلية بينهما مقارنة بالطريقة الاعتيادية.

1.4. فرضيات البحث (Hypotheses of the Research):

لتحقيق أهداف البحث، وضعت الباحثة الفرضيات الصفرية الأربع الآتية عند مستوى دلالة (0.05):

الفرضية الصفرية الأولى: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات مجموعات البحث الثلاث: المجموعة التجريبية الأولى (اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات وفقاً لأنموذج Davis)، والمجموعة التجريبية الثانية (اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات وفقاً لأنموذج Biggs)، والمجموعة الضابطة (اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات وفقاً للطريقة الاعتيادية) في اختبار التحصيل البعدي.

الفرضية الصفرية الثانية: لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طالبات مجموعات البحث الثلاث: المجموعة التجريبية الأولى (اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات وفقاً لأنموذج Davis)، والمجموعة التجريبية الثانية (اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات وفقاً لأنموذج Biggs)، والمجموعة الضابطة (اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات وفقاً للطريقة الاعتيادية) في اختبار مهارات التفكير الجبري البعدي.

الفرضية الصفرية الثالثة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث: المجموعة التجريبية الأولى (اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات وفقاً لأنموذج Davis)، والمجموعة التجريبية الثانية (اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات وفقاً لأنموذج Biggs) في اختبار التحصيل البعدي.

الفرضية الصفرية الرابعة: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث: المجموعة التجريبية الأولى (اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات وفقاً لأنموذج Davis)، والمجموعة التجريبية الثانية (اللواتي سيدرسن مادة الرياضيات وفقاً لأنموذج Biggs) في اختبار مهارات التفكير الجبري البعدي.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

1.5. حدود البحث (Limits of the Research):

يتحدد البحث الحالي بالحدود الآتية:

1. الحدود البشرية: عينة قصدية من طالبات الصف الثاني المتوسط في المدارس الحكومية النهارية التابعة للمديرية العامة لتربية بغداد / الكرخ الثالثة.
2. الحدود المكانية: متوسطة الإخلاص للبنات التابعة للمديرية العامة لتربية بغداد / الكرخ الثالثة.
3. الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2025 – 2026) م.
4. الحدود المعرفية والموضوعية: الفصول الأربعة الأولى (الأعداد النسبية، الأعداد الحقيقية، الحدوديات، المعادلات والمتباينات) من كتاب الرياضيات المقرر للصف الثاني المتوسط (الجزء الأول)، الطبعة السادسة المعتمدة من وزارة التربية العراقية.
5. الحدود المنهجية: تقتصر الدراسة على المتغيرات الآتية وخطواتها وأبعادها:

* أنموذج Davis بخطواته الخمس (التوجه، إثارة التحدي، إعادة الهيكلة، التطبيق، التقويم).
* أنموذج Biggs المعتمد على مستويات تصنيف SOLO الخمسة (ما قبل البنيوي، أحادي البنية، متعدد البنى، العلائقي، والممتد المجرد). (Sabri,et al,2024)
* مهارات التفكير الجبري الفرعية الأربع وهي: (إدراك الأنماط، التمثيل الرمزي، التعميم، النمذجة).

1.6. تحديد المصطلحات (Definition of Terms):

1.6.1. أنموذج (Davis Model): عرفه كلاً من :

- (Davis, 1978) بأنه: "إطار مفاهيمي لفهم الرياضيات يركز على الانتقال من التمثيلات البصرية الملموسة إلى التجريد الرمزي، حيث تبني الطالبات المعرفة من خلال ربط الخبرات الجديدة بالبنى المعرفية القائمة لديهن" (Davis, 1978: 17).
- (الليثي، 2020) بأنه: "نموذج تعليمي يقوم على تقديم المحتوى الرياضي في صورة مواقف تتحدى تفكير الطالبات، وتتطلب منهن إعادة تنظيم خبراتهن السابقة للوصول إلى تعميمات ومفاهيم جديدة" (الليثي، 2020: 215).
- لقد تبنت الباحثة تعريف (Davis, 1978) تعريفاً نظرياً لكونه الاقرب لمفهوم البحث.
- **التعريف الإجرائي:** مجموعة من الإجراءات والخطوات التدريسية المنظمة التي تتبعها الباحثة لتدريس طالبات (المجموعة التجريبية الاولى) محتوى الجبر، والتي تهدف إلى نقل فهم الطالبات للمفاهيم الجبرية تدريجياً وفقاً لمراحل انموذج Davis الخمس: (التوجه، إثارة التحدي، إعادة الهيكلة، التطبيق، التقويم)، ويتم قياس ذلك من خلال الدرجة التي تحصل عليها الطالبات لفقرات الاختبار المعد من قبل الباحثة.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

1.6.2. أنموذج Biggs / تصنيف سولو (Biggs Model / SOLO Taxonomy):

عرفه كلاً من :

- (أبو جلالة وعليمات، 2001) بأنه: "نموذج لتصنيف نواتج التعلم يعتمد على الهرمية في البناء المعرفي، حيث تتدرج أداء الطالبات من الفهم الغامض (سابق للبنية) إلى الفهم العميق والمجرد (الممتد)" (أبو جلالة وعليمات، 2001: 85).
- (Barana et al., 2023) بوصفه: "نظاماً يربط بين التدريس والتقويم لتنمية مهارات التفكير العليا، من خلال تحفيز الطالبات على الانتقال من المعرفة السطحية إلى المعرفة العلائقية العميقة" (Barana et al., 2023: 3925).
- لقد تبنت الباحثة تعريف (Barana et al, 2023) تعريفاً نظرياً لكونه الاقرب لمفهوم البحث
- **التعريف الإجرائي:** مجموعة الخطط والأنشطة التدريسية المصممة التي تتبعها الباحثة لتدريس (المجموعة التجريبية الثانية) محتوى الجبر ، والتي تهدف إلى نقل فهم الطالبات للمفاهيم الجبرية تدريجياً عبر مستويات انموذج Biggs الخمسة: (ما قبل البنيوي، أحادي البنية، متعدد البنى، العلائقي، والممتد المجرد) ويتم قياس ذلك من خلال الدرجة التي تحصل عليها الطالبات لفقرات الاختبار المعد من قبل الباحثة.

1.6.3. التحصيل الدراسي (Academic Achievement):

عرفه كلاً من :

* (أبو زينة، 2010) بأنه: "الحصيلة المعرفية والمهارية التي يكتسبها المتعلم في مبحث دراسي معين نتيجة مروره بخبرات تعليمية مقصودة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها في الاختبار المعد لذلك" (أبو زينة، 2010: 152).
* (العطوي، 2022) بأنه: "مدى استيعاب الطالب للمعلومات والمفاهيم المتضمنة في المادة الدراسية، وقدرته على استرجاعها وتطبيقها في مواقف جديدة" (العطوي، 2022: 212).
*تبنت الباحثة تعريف (أبو زينة، 2010) تعريفاً انظرياً كونه يلائم مستلزمات بحثها.
* التعريف الإجرائي: هو المقدار الكمي من المعارف والمهارات الرياضية التي تكتسبها طالبات الصف الثاني المتوسط (مجموعات البحث الثلاث) في الفصول المقررة لمادة الجبر، ويُقاس بالدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبة في الاختبار التحصيلي البعدي المكون من (40) فقرة والذي أعدته الباحثة لهذا الغرض.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

1.6.4. مهارات التفكير الجبري (Algebraic Thinking Skills):

*** عرفه كلاً من :**

- (Sibgatullin et al., 2022) بأنها: "عمليات عقلية تتجاوز الحساب المجرد لتشمل القدرة على تحليل العلاقات، وتعميم الأنماط العددية، واستخدام الرموز لنمذجة المواقف وحل المشكلات" (Sibgatullin et al., 2022: 4) .
- (Chimoni, Pitta-Pantazi, & Christou, 2021) بأنها: "القدرة على التفكير في الكميات المجهولة والمتغيرة، وإدراك العلاقات الهيكلية بين الأعداد والعمليات، والتعبير عنها بتمثيلات متعددة" (Chimoni et al., 2021: 505).

لقد تبنت الباحثة تعريف (Sibgatullin et al., 2022) تعريفاً نظرياً لمهارات التفكير الجبري بوصفه تعرفاً شاملاً يجمع بين المهارات اعلاه .

التعريف الإجرائي: قدرة طالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الرياضيات على استخدام (مهارة التمثيل الرمزي، مهارة إدراك العلاقات، مهارة التعميم، مهارة النمذجة) في فهم العلاقات والانماط الجبرية وتحليلها وحل المشكلات المترابطه بها وتقاس بالدرجة الكلية التي تحصل عليها الطالبات في اختبار مهارات التفكير الجبري المعد من قبل الباحثة في هذا البحث، والذي يغطي المهارات الفرعية الآتية:

أ. مهارة إدراك الأنماط (Pattern Recognition):

* التعريف النظري: القدرة على ملاحظة واكتشاف نظام معين أو قاعدة تكرار منتظمة في مجموعة من الأشكال أو الأعداد والتنبؤ بالحدود التالية.

(خالد صالح و سعيد المنوفي ، 2017: 139 -166)

* التعريف الإجرائي: تقاس بالدرجة التي تحصل عليها طالبة الصف الثاني المتوسط في الفقرات المخصصة لهذه المهارة في اختبار التفكير الجبري البعدي

ب. مهارة التمثيل الرمزي (Symbolic Representation):

* **التعريف النظري:** القدرة على التعبير عن الأفكار والمسائل اللفظية والعلاقات الرياضية وترجمتها باستخدام الرموز، أو الرسوم البيانية، أو الجداول.

* التعريف الإجرائي: تقاس بالدرجة التي تحصل عليها طالبة الصف الثاني المتوسط في الفقرات المخصصة لهذه المهارة في اختبار التفكير الجبري البعدي.

ج. مهارة التعميم (Generalization):

* التعريف النظري: القدرة على استخلاص وصياغة قاعدة عامة أو علاقة مجردة تحكم موقفاً رياضياً انطلاقاً من دراسة وتحليل حالات خاصة ومحددة.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

(Gözde Ayber,Dilek Tanish،2017: 195-246)

* التعريف الإجرائي: تقاس بالدرجة التي تحصل عليها طالبة الصف الثاني المتوسط في الفقرات المخصصة لهذه المهارة في اختبار التفكير الجبري البعدي.

د. مهارة النمذجة (Modeling):

* التعريف النظري: القدرة على صياغة المشكلات الرياضية والمواقف الحياتية في صور رياضية (كمعادلات أو متباينات) تمهيداً لحلها وتفسير نتائجها.

* التعريف الإجرائي: تقاس بالدرجة التي تحصل عليها طالبة الصف الثاني المتوسط في الفقرات المخصصة لهذه المهارة في اختبار التفكير الجبري البعدي.

(عبد وابو زينة ،1912: 1797-1822)

الفصل الثاني: الخلفية النظرية والدراسات السابقة

المبحث الأول: الخلفية النظرية

2.1. أنموذج ديفز (Davis Model)

يعد أنموذج ديفز أحد التطبيقات التربوية للنظرية البنائية في تدريس الرياضيات؛ إذ ينطلق من مبدأ أن المعرفة الرياضية لا تنقل جاهزة بل يبنيها المتعلم ذاتياً عبر التمثيلات الذهنية المتدرجة التي تساعده على تجاوز الفجوة بين المحسوس والمجرد (Davis, 1978: 13). ويسهم هذا الأنموذج في مساعدة الطلبة على اكتساب التعميمات والاحتفاظ بها وتصحيح مفاهيمهم الخاطئة (الليثي، 2020: 250).

يتحدد أنموذج ديفز التدريسي بثلاثة مجالات رئيسة تشتمل على خطوات إجرائية محددة، وهي:

2.1.1. مجال المدخلات (Inputs Domain):

ويشتمل على العناصر التحضيرية الآتية:

- تحديد وصياغة الأهداف السلوكية (النواتج التعليمية): صياغة عبارات دقيقة تصف سلوك المتعلم العقلي أو المهاراتي المستهدف في نهاية عملية التدريس.(الخزاعلة وآخرون، 2011: 23)
- حصر الوسائل المتاحة والإمكانات التربوية: تحديد الأدوات المادية والبشرية المتوافرة في البيئة المدرسية (كالمخططات، والخرائط الزمنية، والجداول) لتبسيط تصور العلاقات الرياضية وجذب انتباه المتعلمات (عليان، 2010: 214).

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

2.1.2. مجال تصميم النظام وتنفيذه (Design & Implementation Domain):

ويشتمل على الخطوات الإجرائية الآتية:

- وصف مهمات التعلم وتحليلها: تفكيك العمل الكلي المرتبط بالأهداف إلى مهمات فرعية وتوصيف خطوات أداء الطالبة لها وتحديد الصعوبات المتوقعة والبدائل المناسبة (العبادي وأيوب، 2006: 212). وتُصنف هذه المهمات إلى:

1. مهمات تتعلق بالجانب المعرفي (العقلي): كالمعلومات، والحقائق، والمفاهيم، والقوانين الجبرية.
2. مهمات تتعلق بالجانب الوجداني (الانفعالي): كالاتجاهات والقيم الرياضية.
3. مهمات تتعلق بالجانب النفس حركي (المهاري): كالمهارات اليدوية والرسوم الخوارزمية (العدوان والحوامدة، 2011: 57).

- تصميم الإجراءات التدريسية وتنفيذها: وضع الخطة الكلية والأساليب والأنشطة الصفية التي تتناسب مع طبيعة المحتوى والمتعلمين وتطبيقها في الصف. (الزند وعبيدات، 2010: 71)
- تطوير خطة التدريس وتقويمها بنائياً: إجراء تعديلات منظمة ومقصودة أثناء التنفيذ لتعزيز جوانب القوة ومعالجة مواطن الضعف بناءً على نتائج التقويم البنائي. (الشافعي، 2012: 20)

2.1.3. مجال تقويم فاعلية النظام وكفايته (Evaluation Domain):

ويشتمل على الإجراءات التشخيصية والنهائية الآتية:

- تقويم التحصيل النهائي للمتعلمات: تحديد مدى تحقق الأهداف التعليمية بنهاية عملية التدريس باستخدام الاختبارات التحصيلية (عقيل، 2002: 29).
- تحديد صعوبات التعلم وعلاجها: تشخيص الأخطاء الشائعة وتقديم أنشطة علاجية ملائمة لخصائص الطالبات (عقيل، 2002: 33).
- صيانة النظام وتعديله: مراجعة وتحسين الخطة التعليمية ككل وتعديل الإجراءات أو الأهداف لتكون أكثر ملاءمة لقدرات الطالبات (مرعي والحيلة، 2011: 77).

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

خطوات تطبيق الأنموذج داخل الصف:

يجري تنفيذ الدروس وفق أنموذج ديفز عبر خمس خطوات متتالية:

1. التوجيه (Orientation): تهيئة الطالبات وربط المفهوم الجديد بخبراتهن السابقة (Davis, 1978: 15).
2. إثارة التحدي (Challenge): تقديم مهام رياضية تشتمل على تناقض يثير تفكير الطالبات. (شطا، 2010: 112)
3. إعادة الهيكلة المعرفية (Cognitive Restructuring): توجيه الطالبات لتعديل وتطوير بنيتهن المعرفية ذاتياً للوصول للمفهوم الجديد (الليثي، 2020: 215).
4. التطبيق (Application): حل تمارين ومسائل جديدة لتثبيت المفهوم أو التعميم الرياضي. (شطا، 2010: 115)
5. التقويم (Evaluation): التحقق من سلامة البناء المعرفي لدى الطالبات وتقديم التغذية الراجعة (الليثي، 2020: 218).

2.2. أنموذج بيجز وتصنيف سولو (Biggs Model & Solo Taxonomy)

ينطلق أنموذج بيجز من مبادئ النظرية البنائية، وينظر إلى أساليب التعلم بوصفها طرائق يكتسب بها المتعلمون المعارف بما يتلاءم مع ميولهم وقدراتهم (الدردير، 2004: 163). وقد اكتمل الأنموذج بشكل نهائي عام 1993 تحت اسم "أنموذج العمليات الثلاث" (P Model3) الذي يتضمن: المدخلات (Presage)، العمليات (Process)، والمخرجات (Product)، ويركز على التفاعل بين خصائص المتعلم وسياق التعليم لتحديد جودة نواتج التعلم.

(Biggs, 2001: 267)

2.2.1. أساليب التعلم وفق أنموذج بيجز:

حدد بيجز ثلاثة أساليب تعلم أساسية، يتشكل كل منها من اتحاد (دافع واستراتيجية) وهي:

- التعلم بالأسلوب السطحي (Surface Style): يقوم على دافعية خارجية (كالخوف من الفشل أو الرغبة في النجاح الوظيفي)؛ وتعتمد استراتيجيته على الحفظ الآلي واسترجاع محتوى الكتاب المدرسي دون التركيز على المعنى أو العلاقات الداخلية للمادة. (الدردير، 2004: 163)
- التعلم بالأسلوب العميق (Deep Style): يقوم على دافعية داخلية نابعة من الاهتمام الحقيقي بالمادة؛ وتعتمد استراتيجيته على ربط الأفكار والخبرات الجديدة بالمعرفة السابقة وفهم البنية المفاهيمية ومحاولة إيجاد معانٍ واضحة للمحتوى (محمد، 2009: 110).

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

• التعلم بالأسلوب التحصيلي (Achieving Style): يقوم على دافع الحصول على أعلى الدرجات والتميز الأكاديمي؛ وتعتمد استراتيجيته على تنظيم الوقت، والمهارات الدراسية العالية، والقدرة على التنبؤ بمتطلبات الامتحان (Biggs, 2001: 269).

2.2.2. تصنيف SOLO المعتمد في الأنموذج لتقييم عمق الفهم:

لتقييم نواتج التعلم ضمن مرحلة المخرجات (Product) في أنموذجه، اعتمد بيجز على تصنيف SOLO (Structure of Observed Learning Outcomes) الذي يصف كيفية نمو تعقيد فهم المتعلم للمفاهيم عبر خمسة مستويات هرمية متتالية (أبو جلالة وعليمات، 2001: 85):

1. مستوى ما قبل البنيوي (Pre-Structural Level): لا يمتلك المتعلم أي فهم للمهمة الرياضية، وتكون إجاباته مشتتة أو خاطئة كلياً وتعتمد على التخمين . (Adjei & Oppong, 2024: 6)

2. مستوى أحادي البنية (Uni-Structural Level): يركز المتعلم على جانب واحد أو معطى مباشر واحد فقط من معطيات المسألة الجبرية دون ربطه بالجوانب الأخرى. (Barana et al., 2023: 3925)

3. مستوى متعدد البنى (Multi-Structural Level): يستطيع المتعلم التعامل مع عدة جوانب أو معطيات للمسألة في وقت واحد، ولكنه يفتقر إلى القدرة على دمجها أو ربطها معاً في علاقة واضحة (Adjei & Oppong, 2024: 7).

4. مستوى العلائقي (Relational Level): يتمكن المتعلم من ربط أجزاء وجوانب المسألة الرياضية ببعضها البعض لإنتاج بنية متكاملة ذات معنى وفهم العلاقات المفاهيمية للجبر. (Barana et al., 2023: 3928)

5. مستوى التجريد الممتد (Extended Abstract Level): يستطيع المتعلم تعميم العلاقات الرياضية المستخلصة وصياغة مبادئ وقواعد جبرية مجردة وتطبيقها في مواقف وسياقات رياضية جديدة ومختلفة (أبو جلالة وعليمات، 2001: 88).

2.3. مكونات التفكير الجبري:

حدد "بيرج" أربعة مكونات متكاملة للتفكير الجبري، وهي:

• المكون الإجرائي (Procedural Component): يظهر في سياق معالجة الأمثلة والبحث عن الأنماط؛ إذ يتمركز الاهتمام حول الإجراءات والخطوات التي يتخذها المتعلم.

• المكون البنيوي (Structural Component): يترتب على المكون السابق؛ إذ يتضمن تحليل الخطوات وملاحظة الهيكل المنظم للمسألة الجبرية وفهم العلاقات الرياضية الكامنة وراء الإجراءات.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

- المكون التحليلي (Analytical Component): يشتمل على القدرة على صياغة التعبيرات الرياضية باستخدام الرموز والمتغيرات وفهم دلالة هذه الرموز.
- المكون الدلالي (Semantic Component): يشير إلى إدراك المعاني الدلالية العميقة للتعبيرات الجبرية المختلفة وتأويلها في سياق المواقف الرياضية المتنوعة.

2.3.1. مهارات التفكير الجبري (Algebraic Thinking Skills)

يعد التفكير الجبري ركيزة أساسية للتفكير الرياضي؛ إذ يمثل عملية تجريد وتعميم للحساب يبحث في خواص الأعداد والعمليات المرتبطة بها (Steen, 2003: 53). وهو مكون رئيس في المناهج الحديثة يؤهل المتعلمين لحل المشكلات وربط الرياضيات بالواقع. وتتكامل مهارات هذا التفكير وتترابط؛ فالواحدة منها تكمل الأخرى ولا يمكن تجزئتها لضمان بناء حس جبري متكامل لدى الطالبات (Jackson, 2022: 62).

2.3.2. مهارات التفكير الجبري المستهدفة في البحث الحالي:

تتبنى الباحثة في دراستها مهارات التفكير الجبري المتكاملة الآتية:

- مهارة إدراك الأنماط (Pattern Recognition): القدرة على اكتشاف الانتظام أو التكرار المنتظم في سلاسل الأعداد أو الأشكال الهندسية واستخدامه للتنبؤ بالحدود التالية (خالد صالح وسعيد المنوفي، 2017: 139)
- مهارة التمثيل الرمزي (Symbolic Representation): القدرة على التعبير عن الأفكار والمسائل اللفظية والعلاقات الرياضية وترجمتها باستخدام الرموز، أو الرسوم البيانية، أو الجداول المنهجية
- مهارة التعميم (Generalization): القدرة على الانتقال العقلي من ملاحظة الحالات والجزئيات الخاصة إلى صياغة قاعدة عامة أو علاقة مجردة تحكم الموقف التعليمي ككل (Gözde & Dilek, 2017: 195؛ Chimoni et al., 2021: 505).
- مهارة النمذجة الجبرية (Algebraic Modeling): القدرة على تحويل العلاقات اللفظية والمشكلات الحياتية إلى معادلات أو متباينات أو نظم رياضية قابلة للحل والتفسير الرياضي الدقيق (عبد وأبو زينة، 2012: 1797).

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

2.4 الدراسات السابقة

تم اختيار وتصنيف الدراسات السابقة وفقاً للمنهج التجريبي أو شبه التجريبي لملائمة البحث الحالي، وموزعة بالتساوي بواقع (3) دراسات لكل متغير على النحو الآتي وفق الجدول ١:

الجدول (1): جدول الدراسات السابقة.

ت	الدراسة والبلد	المتغير المستهدف	هدف الدراسة	العينة وعددها	المنهجية	أهم النتائج
1	دراسة الليثي (2020) مصر	أنموذج ديفز (Davis)	اكتساب المفاهيم الهندسية وتنمية التفكير البصري.	(95) تلميذاً وتلميذة بالصف الخامس الابتدائي، موزعين على مجموعتين.	المنهج شبه التجريبي ذو التصميم القبلي والبعدي.	تفوق المجموعة التجريبية التي درست وفق خطوات أنموذج Davis على المجموعة الضابطة في اختبار المفاهيم الهندسية واختبار التفكير البصري البعديين.
2	دراسة حمادنة (2025) – الأردن	أنموذج ديفز (Davis)	تنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف السابع الأساسي.	(50) طالباً، تم توزيعهم بالتساوي إلى مجموعتين (تجريبية وضابطة).	المنهج شبه التجريبي ذو الضبط الجزئي.	وجود فروق ذات دلالة إحصائية في التطبيق البعدي لاختبار مهارات التفكير الهندسي لصالح المجموعة التجريبية التي درست بالأنموذج.
3	دراسة الجنابي (2018) – العراق	أنموذج ديفز (Davis)	قياس التحصيل الدراسي والتفكير الرياضي لدى طالبات المرحلة المتوسطة.	(64) طالبة بالصف الأول المتوسط، موزعات على شعبتين (تجريبية وضابطة).	المنهج التجريبي ذو الضبط الجزئي للاختبار البعدي.	تفوق طالبات المجموعة التجريبية اللواتي درسن بالأنموذج على طالبات المجموعة الضابطة في اختبار التحصيل واختبار التفكير الرياضي البعديين.
4	دراسة الخفاجي (2021) – العراق	أنموذج بيجز (Biggs) وتصنيف SOLO	قياس التحصيل الدراسي وعمق الفهم الرياضي في الجبر.	(72) طالباً وطالبة بالصف الثاني المتوسط، موزعين على مجموعتين.	المنهج التجريبي ذو الضبط الجزئي.	تفوق المجموعة التجريبية التي درست بالاستراتيجية القائمة على تصنيف SOLO لبيجز على المجموعة الضابطة في التحصيل البعدي وعمق الفهم الرياضي.
5	دراسة Adjei & Oppong (2024) – غانا	أنموذج بيجز (Biggs) وتصنيف	قياس تحصيل الجبر ومهارات حل المعادلات الرياضية.	(88) طالباً وطالبة بالمرحلة الثانوية،	المنهج شبه التجريبي ذو الاختبار البعدي.	وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في اختبار الجبر البعدي، وقدرتهم العالية على صياغة التجريد الرياضي وتجاوز الفهم

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

		SOLO		موزعين على مجموعتين.		السطحي.
6	دراسة Barana et – al. (2023) إيطاليا	أنموذج بيجز (Biggs) وتصنيف SOLO	تنمية الفهم المفاهيمي وحل المعادلات الجبرية.	(110) طلاب تم توزيعهم على مجموعات تجريبية وضابطة.	المنهج شبه التجريبي.	فاعلية التقييم القائم على مستويات تصنيف سولو في نقل فهم الطلاب من المعرفة السطحية (أحادية ومتعددة البنى) إلى المعرفة العلائقية العميقة.
7	دراسة الربيعي – (2022) العراق	مهارات التفكير الجبري	أثر برنامج تعليمي قائم على التمثيلات الرياضية المتعددة في التفكير الجبري.	(68) طالباً بالصف الثاني المتوسط، موزعين بالتساوي على مجموعتين.	المنهج التجريبي ذو الضبط الجزئي البعدي.	تفوق طلاب المجموعة التجريبية في اختبار مهارات التفكير الجبري البعدي (الأنماط، والتعميم، والتمثيل، والنمذجة) واختبار التحصيل الدراسي مقارنة بالطريقة الاعتيادية.
8	دراسة Chimoni et – al. (2021) قبرص	مهارات التفكير الجبري	الكشف عن أثر المهام الرياضية القائمة على الأنماط في تنمية التفكير الجبري الباكر.	(120) طالباً وطالبة بالمرحلة المتوسطة، موزعين على مجموعتين.	المنهج شبه التجريبي ذو الاختبار القبلي والبعدي.	وجود تأثير معنوي دال إحصائياً لصالح مهام التعميم والتمثيل الرمزي في رفع أداء الطالبات في اختبار التفكير الجبري البعدي مقارنة بالطريقة الاعتيادية.
9	دراسة Jahudin & Siew (2023) – ماليزيا	مهارات التفكير الجبري	أثر استراتيجية حل المشكلات القائمة على النمذجة في تنمية التفكير الجبري والتحصيل.	(74) طالباً وطالبة بالمرحلة الإعدادية، موزعين على مجموعتين.	المنهج التجريبي ذو الضبط الجزئي.	تفوق معنوي ودال إحصائياً لصالح المجموعة التجريبية في اختبار التفكير الجبري البعدي (خاصة في مهارات النمذجة الرياضية والتعميم).
١٠	دراسة عبد الرضا (2019) – العراق (جامعة بغداد).	أنموذج ديفز	معرفة أثر أنموذج ديفز في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة العلوم وقدرتهم على حل المشكلات.	(63) طالباً في الصف الثاني المتوسط، موزعين على مجموعتين: تجريبية (32 طالباً)، وضابطة (31 طالباً).	المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي ذي الضبط الجزئي للمجموعتين المتكافئتين البعدي.	تفوق طلاب المجموعة التجريبية الذين درسوا وفق أنموذج Davis على طلاب المجموعة الضابطة في كل من الاختبار التحصيلي لمادة العلوم واختبار القدرة على حل المشكلات البعديين بفرق ذي دلالة إحصائية عند (0.05).

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

جوانب الإفادة من الدراسات السابقة (المرجعية):

- اختيار المنهج والتصميم التجريبي: تأكيد فاعلية المنهج التجريبي ذي الضبط الجزئي لثلاث مجموعات كونه الأنسب لموضوع البحث.
- إعداد الخطط التدريسية: الاسترشاد بكيفية صياغة تدرج المهام والأنشطة والتمثيلات وفق خطوات أنموذج Davis، وتصنيف SOLO المعرفي لبيجز.
- بناء أدوات البحث: صياغة فقرات اختبار التحصيل واختبار التفكير الجبري ومؤشراتها الفرعية (الأنماط، التمثيل، التعميم، النمذجة).
- المعالجة الإحصائية: اختيار الوسائل الإحصائية المناسبة لتحليل البيانات مثل تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) ومربع إيتا لحجم الأثر.

الفصل الثالث: منهجية البحث وإجراءاته

يتضمن هذا الفصل عرضاً مفصلاً للإجراءات المنهجية التي اتبعتها الباحثة في تنفيذ البحث، بدءاً من اعتماد منهجية البحث وتصميمه التجريبي، وتحديد مجتمع البحث واختيار العينة، وضبط المتغيرات الدخيلة لضمان تكافؤ المجموعات، مروراً بإجراءات بناء أدوات البحث (الاختبار التحصيلي، واختبار التفكير الجبري) والتحقق من خصائصها السايكومترية، وانتهاءً بعرض الوسائل الإحصائية المعتمدة في تحليل البيانات.

3.1. منهج البحث (Research Methodology)

انطلاقاً من طبيعة المشكلة البحثية، وسعياً لتحقيق الأهداف والتحقق من الفرضيات التي تروم قياس أثر المتغيرات المستقلة في المتغيرات التابعة، اعتمدت الباحثة المنهج التجريبي (Experimental Method)، كونه المنهج العلمي الذي يتيح للباحثة إحداث تغيير مقصود في المتغير المستقل (أنموذجي ديفز وبيجز) وملاحظة نتائجه في المتغير التابع (التحصيل والتفكير الجبري) في ظل ظروف مضبوطة بدقة.

3.2. التصميم التجريبي (Experimental Design)

اعتمدت الباحثة التصميم التجريبي ذا (الضبط الجزئي) لثلاث مجموعات متكافئة (مجموعتين تجريبيتين ومجموعة ضابطة) ذات الاختبار البعدي. اذ تخضع المجموعة التجريبية الأولى للمتغير المستقل الأول (أنموذج ديفز)، وتخضع المجموعة التجريبية الثانية للمتغير المستقل الثاني (أنموذج بيجز)، بينما تدرس المجموعة الضابطة بالطريقة الاعتيادية، وتُجرى الاختبارات في نهاية التجربة. يوضح الجدول (2) مخطط التجربة وتوزيع المجموعات الثلاث (تجريبيتين وضابطة)، ونوع المعالجة التجريبية لكل منها، ومتغيرات التكافؤ المضبوطة، وأدوات القياس البعدية.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

الجدول (2) التصميم التجريبي للبحث.

المجموعة	التكافؤ (قبل التجربة)	المتغير المستقل (المعالجة)	المتغيرات التابعة	أدوات القياس البعدية
التجريبية الأولى	• العمر الزمني (بالأشهر). • المعرفة الرياضية السابقة. اختبار الذكاء (Raven).	التدريس وفق أنموذج Davis	• التحصيل الدراسي في الرياضيات. مهارات التفكير الجبري.	• الاختبار التحصيلي البعدي. • اختبار مهارات التفكير الجبري البعدي.
التجريبية الثانية	• العمر الزمني (بالأشهر). • المعرفة الرياضية السابقة. • اختبار الذكاء (Raven).	التدريس وفق أنموذج Biggs	• التحصيل الدراسي في الرياضيات. مهارات التفكير الجبري.	• الاختبار التحصيلي البعدي. • اختبار مهارات التفكير الجبري البعدي.
الضابطة	• العمر الزمني (بالأشهر). • المعرفة الرياضية السابقة. • اختبار الذكاء (Raven).	التدريس وفق الطريقة الاعتيادية	• التحصيل الدراسي في الرياضيات. مهارات التفكير الجبري.	• الاختبار التحصيلي البعدي. • اختبار مهارات التفكير الجبري البعدي.

3.3. مجتمع البحث وعينته

3.3.1 مجتمع البحث:

تحدّد مجتمع البحث الحالي بجميع طالبات الصف الثاني المتوسط في المدارس الثانوية والمتوسطة النهارية (الحكومية) للبنات، التابعة للمديرية العامة لتربية بغداد / الكرخ الثالثة، للعام الدراسي (2025 – 2026) م، والتي تضم (45) مدرسة في قاطع الكاظمية، وبشرط أن تحتوي المدرسة على شعبتين فأكثر للصف الثاني المتوسط.

3.3.2 عينة البحث (Research Sample):

تم اختيار عينة البحث بطريقة قصدية، وهو الإجراء المنهجي المعتمد والمفضل في البحوث التجريبية وشبه التجريبية التعليمية لتسهيل ضبط المتغيرات والتعاون الإداري. وجرى الاختيار على مرحلتين:

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

1. اختيار المدرسة: تم اختيار (متوسطة الإخلاص للبنات) قصدياً لتطبيق التجربة، وذلك بناءً على مبررات موضوعية تتمثل في: تعاون إدارة المدرسة مع الباحثة، وتوافر الملاك التدريسي المتعاون، واحتواء المدرسة على (4) شعب دراسية للصف الثاني المتوسط؛ مما يتيح حرية اختيار الشعب الملائمة وتطبيق التجربة دون إحداث إرباك في الجدول المدرسي.
2. اختيار المجموعات (الشعب): قامت الباحثة باختيار ثلاث شعب قصدياً من بين الشعب الأربع المتوافرة في المدرسة لتثبيت مجموعات البحث الثلاث (تجريبيتين وضابطة)، وجرى توزيع المعالجة التجريبية عليها كالآتي:

- شعبة (أ): تم اختيارها لتمثل المجموعة التجريبية الأولى التي دُرست وفق أنموذج Davis، وبلغ عدد طالباتها (34) طالبة.
- شعبة (ج): تم اختيارها لتمثل المجموعة التجريبية الثانية التي دُرست وفق أنموذج Biggs، وبلغ عدد طالباتها (33) طالبة.
- شعبة (د): تم اختيارها لتمثل المجموعة الضابطة التي دُرست وفق الطريقة الاعتيادية، وبلغ عدد طالباتها (35) طالبة.

3.3.3 الاستبعاد الإحصائي (Statistical Exclusion):

لضمان دقة وسلامة النتائج الإحصائية، قامت الباحثة باستبعاد الطالبات (الراسبات) إحصائياً فقط من نتائج الاختبارات البعدية لكونهن يمتلكن خلفية معرفية سابقة بالمحتوى الدراسي، مع إبقائهن داخل الصف ومشاركتهن الفعالة في الحصص الدراسية اليومية حفاظاً على النظام والانضباط المدرسي. وقد بلغ عدد الطالبات المستبعدات (7) طالبات موزعات على المجموعات الثلاث، وبذلك أصبح العدد النهائي لفراد العينة الخاضعة للتحليل الإحصائي (95) طالبة، كما هو مبين بالتفصيل في الجدول (3).

الجدول (3): توزيع أفراد عينة البحث النهائي.

المجموعة	الشعبة	طريقة التدريس (المعالجة)	العدد الكلي للطالبات	المستبعدات (الراسبات)	العدد النهائي للعينة
التجريبية الأولى	أ	أنموذج Davis	34	2	32
التجريبية الثانية	ج	أنموذج Biggs	33	1	32
الضابطة	د	الطريقة الاعتيادية	35	4	31
المجموع	-	-	102	7	95

3.4. تكافؤ مجموعات البحث

للتأكد من أن المجموعات الثلاث تبدأ من خط شروع واحد وتلافي أثر المتغيرات الدخيلة، قامت الباحثة بضبط وتكافؤ المتغيرات التي قد تؤثر في نتائج التجربة قبل البدء الفعلي بها، وهي: (العمر

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

الزمني بالأشهر، المعرفة الرياضية السابقة، واختبار الذكاء العام). وقد تم إخضاع درجات الطالبات في هذه المتغيرات لمعالجة إحصائية باستخدام تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA) للتحقق من دلالة الفروق بين المجموعات الثلاث، وجرى الضبط وفق الإجراءات الآتية:

1. العمر الزمني بالأشهر:

تم حساب العمر الزمني لجميع طالبات عينة البحث (الخاضعات للتحليل الإحصائي البالغ عددهن 95 طالبة) بالأشهر لغاية تاريخ (2025/10/1) بالاعتماد على الوثائق الرسمية وسجلات المدرسة.

2. المعرفة الرياضية السابقة:

تم اعتماد درجات نهاية السنة للصف الأول المتوسط في مادة الرياضيات للعام الدراسي السابق كمؤشر دقيق لـ "المعرفة الرياضية السابقة"؛ إذ تعد هذه الدرجات مقياساً علمياً للخلفية الرياضية والمهارات المتراكمة والأسس المعرفية التي تمتلكها الطالبة في بنية الرياضيات العامة والتي تعد متطلباً سابقاً وأساساً معرفياً لدراسة موضوعات الجبر والرياضيات المقررة في الصف الثاني المتوسط.

3. اختبار الذكاء العام:

قامت الباحثة بتطبيق اختبار رافن (Raven) للمصفوفات المتتابعة للتأكد من تكافؤ القدرات العقلية العامة والذكاء بين طالبات مجموعات البحث الثلاث وتلافي الفروق الفردية في الذكاء.

ويوضح الجدول (4) خلاصة نتائج تحليل التباين الأحادي (ANOVA) والقيم الفائية المحسوبة والجدولية التي تثبت تكافؤ المجموعات إحصائياً في هذه المتغيرات الثلاثة:

الجدول (4): خلاصة نتائج تحليل التباين (ANOVA) لتكافؤ المجموعات الثلاث.

المجموعة	الشعبة	طريقة التدريس (المعالجة)	العدد الكلي للطالبات	المستبعدات (الراسبات)	العدد النهائي للعينة
التجريبية الأولى	أ	أنموذج Davis	34	2	32
التجريبية الثانية	ج	أنموذج Biggs	33	1	32
الضابطة	د	الطريقة الاعتيادية	35	4	31
المجموع	-	-	102	7	95

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

تشير البيانات الواردة في الجدول (3) إلى أن قيم (F) المحسوبة لجميع المتغيرات الثلاثة (العمر الزمني، المعرفة الرياضية السابقة، الذكاء) هي أقل بكثير من القيمة الجدولية البالغة (3.10) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (2، 92)؛ مما يثبت بشكل قاطع عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طالبات المجموعات الثلاث، ويؤكد تكافؤ مجموعات البحث إحصائياً قبل البدء بالمعالجة التجريبية.

3.5. مستلزمات البحث

يتطلب تطبيق التجربة الحالية إعداد عدد من المستلزمات والخطوات المنهجية المسبقة لضمان دقة التنفيذ، وهي كالآتي:

3.5.1 تحديد المادة العلمية:

تم تحديد المادة العلمية بالفصول الأربعة الأولى من كتاب الرياضيات المقرر للصف الثاني المتوسط (الجزء الأول)، الطبعة السادسة لعام (2025) المعتمدة من وزارة التربية العراقية، وهي:

- الفصل الأول: الأعداد النسبية.
- الفصل الثاني: الأعداد الحقيقية.
- الفصل الثالث: الحدوديات (المقادير الجبرية).
- الفصل الرابع: المعادلات والمتباينات.

3.5.1. تحليل محتوى المادة العلمية (موضوع مستقل):

قامت الباحثة بتحليل محتوى الفصول الأربعة المحددة للتعرف على المكونات المعرفية المتضمنة فيها، وتحديد الأهمية النسبية لكل موضوع.

- مجالات التحليل: جرى التحليل على وفق تصنيف المكونات المعرفية للرياضيات إلى أربعة مجالات رئيسة هي: (المفاهيم الرياضية، والتعميمات والقوانين، والمهارات والخوارزميات، والمسائل الرياضية والتطبيقات).
- وحدة التحليل: تم اعتماد "الفكرة الصريحة والضمنية" كعلامة ووحدة للتحليل.
- صدق وثبات التحليل: للتحقق من صدق التحليل، تم عرض عينة من المحتوى المحلل على مجموعة من الخبراء المتخصصين في طرائق تدريس الرياضيات وأقروا بصلاحيتها. ولحساب ثبات التحليل، قامت الباحثة بإعادة التحليل بعد مرور (15) يوماً على التحليل الأول (الاتساق عبر الزمن)، كما استعانت بمحلل خارجي آخر (الاتساق بين المحللين)؛ وجرى حساب معامل الاتفاق باستخدام معادلة هولستي (Holsti)؛ إذ بلغت قيمته (0.88) مع التحليل الذاتي عبر الزمن، و(0.85) مع المحلل الخارجي، وهي معاملات ثبات مرتفعة ومقبولة تربوياً.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

3.5.2 صياغة الأهداف السلوكية وتبرير مستوياتها:

قامت الباحثة بصياغة (140) هدفاً سلوكياً للموضوعات المقررة في ضوء تحليل المحتوى والأهداف العامة للمنهج، موزعة على المستويات المعرفية الأربعة الأولى لتصنيف بلوم (Bloom) وهي: (التذكر، والفهم، والتطبيق، والتحليل).

تبرير الاقتصار على المستويات الأربعة (وعدم تضمين مستويي التركيب والتقويم):

اكتفت الباحثة بالمستويات الأربعة الأولى تلبيةً لطبيعة ومميزات البناء المعرفي لطالبات الصف الثاني المتوسط في مادة الجبر؛ إذ تركز الموضوعات المقررة في هذه المرحلة على بناء المفاهيم الأساسية، وحل المعادلات، وتبسيط المقادير الجبرية ونمذجتها، وهي عمليات عقلية تتسق بشكل مباشر مع مهارات (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل). بالإضافة إلى ذلك، فإن مستويي (التركيب والتقويم) يتطلبان مهارات ابتكارية وحكماً نقدياً تقع خارج نطاق الأهداف السلوكية المباشرة المقررة في هذه الفصول الأربعة، وصعوبة صياغتها إجرائياً وقياسها بدقة موضوعية في الاختبارات التحصيلية المحددة بزمن محدد لا يتجاوز الحصتين الدراسيتين.

3.5.3 إعداد الخطط التدريسية وتوزيعها:

أعدت الباحثة (30) خطة تدريسية مفصلة لموضوعات التجربة، وزعت بالتساوي بواقع (10) خطط لكل مجموعة من المجموعات الثلاث (المجموعتين التجريبيتين والمجموعة الضابطة). وجرى توزيع خطط تدريس الفصول الأربعة المقررة على مدار فترة تطبيق التجربة البالغة (8) أسابيع بواقع (4) حصص في الأسبوع لكل مجموعة، وتم تقسيم الـ (10) خطط لكل مجموعة تدريسية بالتفصيل الآتي:

- الفصل الأول (الأعداد النسبية): خطتان دراسيتان (2) تغطيان العمليات الأساسية على الأعداد.
- الفصل الثاني (الأعداد الحقيقية): خطتان دراسيتان (2) تغطيان خصائص الأعداد الحقيقية وتبسيط الجمل العددية.
- الفصل الثالث (الحدوديات): ثلاث خطط دراسية (3) تغطي جمع وطرح وضرب وقسمة المقادير الجبرية.
- الفصل الرابع (المعادلات والمتباينات): ثلاث خطط دراسية (3) تغطي حل معادلات ومتباينات الدرجة الأولى بمتغير واحد وتطبيقاتها الحياتية.

3.6 أدوات البحث (Research Instruments)

يتطلب البحث الحالي إعداد أداتين لجمع البيانات وقياس نواتج التجربة في المتغيرات التابعة، وهما:

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

3.6.1 الأداة الأولى: الاختبار التحصيلي البعدي (Achievement Test)

قامت الباحثة بإعداد اختبار تحصيلي موضوعي بعدي في مادة الرياضيات (الجبر)، متبعة الخطوات العلمية والمنهجية الآتية:

أولاً: تحديد الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار إلى قياس تحصيل طالبات الصف الثاني المتوسط (مجموعات البحث الثلاث) في الموضوعات المقررة بالجبر بنهاية الفصل الدراسي الأول.

ثانياً: تحديد المحتوى الدراسي: تم حصر وتحديد المادة العلمية التي يغطيها الاختبار بالفصول الأربعة الأولى المقررة في المنهج للعام الدراسي (2025 – 2026).

ثالثاً: تحديد وصياغة الأهداف السلوكية: تم صياغة الأهداف السلوكية للمادة لتشمل المستويات الأربعة الأولى لبلوم بمجموع (140) هدفاً سلوكياً.

رابعاً: تحديد عدد فقرات الاختبار وتبريره: تم تحديد العدد الكلي لفقرات الاختبار بـ (40) فقرة موضوعية من نوع الاختيار من متعدد ذي الأربعة بدائل؛ لضمان التغطية والتمثيل المتوازن لكافة المفاهيم والمهارات والعمليات الرياضية في الفصول الأربعة المقررة، وتوفير صدق محتوى عالٍ وتلافي أثر التخمين (علام، 2006).

خامساً: إعداد الخارطة الاختبارية (جدول المواصفات): تم بناء جدول المواصفات لتحديد الأوزان النسبية وعدد فقرات كل فصل بناءً على عدد الحصص الدراسية المقررة لكل فصل (المجموع 40 حصة) بدلاً من عدد الصفحات، لضمان التمثيل الدقيق والموضوعي لتوزيع المادة العلمية كما هو مبين في الجدول(5):

الجدول (5): الخارطة الاختبارية للاختبار التحصيلي.

سادساً: صياغة فقرات الاختبار وإعداد التعليمات ومفاتيح الإجابة: تم صياغة فقرات الاختبار

المحتوى الدراسي	عدد الحصص	الوزن النسبي للمحتوى	أسئلة التذكر (%20)	أسئلة الفهم (%30)	أسئلة التطبيق (%30)	أسئلة التحليل (%20)	عدد الفقرات الكلي
الفصل الأول: الأعداد النسبية	10 حصص	%25	2	3	3	2	10 فقرات
الفصل الثاني: الأعداد الحقيقية	8 حصص	%20	2	2	2	2	8 فقرات
الفصل الثالث: الحدوديات	12 حصة	%30	2	4	4	2	12 فقرة
الفصل الرابع: المعادلات	10 حصص	%25	2	3	3	2	10 فقرات
المجموع الكلي	40 حصة	%100	8	12	12	8	40 فقرة

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

بصيغتها الأولية وتحديد بدائلها الأربعة، وإعداد ورقة تعليمات توضح طريقة الإجابة، مع إعداد مفتاح للإجابة النموذجية؛ إذ تُصحح الفقرة بإعطاء (درجة واحدة) للإجابة الصحيحة و(صفر) للإجابة الخاطئة، وتكون الدرجة الكلية القصوى للاختبار (40) درجة.

سابعاً: صدق الاختبار (Test Validity): للتحقق من سلامة الأداة، تم اتباع الآتي:

أ. **الصدق الظاهري (Face Validity)**: عُرض الاختبار وتعليماته على لجنة من الخبراء في القياس والتقويم وطرائق تدريس الرياضيات (ملحق بأسماء الخبراء في الهامش)، وحصلت الفقرات على اتفاق تجاوز (93%) بعد تعديل صياغة ثلاث فقرات.

ب. صدق المحتوى (Content Validity): تحقق صدق المحتوى من خلال الالتزام التام بالخارطة الاختبارية وتوزيع الفقرات الشامل وفق الأوزان النسبية المقررة للحصص والأهداف.

(ملاحظة منهجية: تم حذف إجراء صدق البناء للاختبار التحصيلي بالكامل لتوافقه مع شروط المقوّم المنهجية بوجود جدول المواصفات).

ثامناً: التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار (الاستطلاعي الثاني): طُبق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (100) طالبة من خارج العينة الأساسية، وتم حساب المعاملات السايكومترية بالاستناد لكتبي القياس والتقويم وفق النتائج الآتية:

- معامل الصعوبة: تراوحت معاملات الصعوبة للفقرات بين (0.32 – 0.76)، وهي قيم تقع في المدى المقبول علمياً (0.20 – 0.80) .
(عودة والخليل ، 2000: 1260-127)
- معامل التمييز: تراوحت معاملات قوة التمييز بين (0.29 – 0.55)، وبما أنها أعلى من (0.19) فإن جميع فقرات الاختبار تعد جيدة ومقبولة.

فعالية البدائل الخاطئة: ظهرت قيم معاملات تميز البدائل الخاطئة (المموهات) "سالبة"؛ مما يؤكد فاعليتها وجاذبيتها للطالبات الضعيفات وجدارتها بالبقاء (عايش والمنيزل، 2010: 133).

تاسعاً: تحديد زمن الاختبار النهائي وتبريره:

تم حساب متوسط زمن الإجابة للاختبار استناداً للعينة الاستطلاعية الأولى وبلغ (80) دقيقة، وهو زمن كافٍ ومنطقي يتناسب مع حل (40) فقرة اختيار من متعدد مخصصة لمسائل ومعادلات الجبر والحدوديات التي تتطلب حلاً إجرائياً متسلسلاً.

عاشراً: ثبات الاختبار:

تم حساب الثبات باستخدام معادلة كيودر-ريتشاردسون (KR-20) للاتساق الداخلي وبلغت قيمته (0.84)، وطريقة التجزئة النصفية المصححة بمعادلة سبيرمان-براون وبلغت قيمته (0.86)؛ مما يثبت استقرار وثبات الاختبار (الزغول والهنداوي، 2002: 135).

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

الصيغة النهائية للاختبار: أصبح الاختبار في صورته النهائية مكتملاً ومكوناً من (40) فقرة موضوعية اختيار من متعدد جاهزة ومطبوعة للتطبيق النهائي.

3.6.2 الأداة الثانية: اختبار مهارات التفكير الجبري (Algebraic Thinking Test)

قامت الباحثة ببناء اختبار مهارات التفكير الجبري على وفق الخطوات المنهجية الآتية:

أولا: الهدف من الاختبار: يهدف الاختبار البعدي إلى قياس مدى امتلاك وتوظيف طالبات الصف الثاني المتوسط لمهارات التفكير الجبري الأربع المستهدفة في البحث.

ثانياً: تحديد وبناء مهارات التفكير ومؤشراتها: تم تبني مهارات التفكير الجبري الأربع (الأنماط، التمثيل، التعميم، النمذجة). وجرى تحديد مؤشرين (2) علميين دقيقين لكل مهارة. ولضمان تماسك وسلامة القياس، صُممت فقرتان (2) لكل مؤشر؛ وبذلك أصبح عدد فقرات كل مهارة (4) فقرات، ليكون مجموع فقرات الاختبار الكلي (16) فقرة موضوعية ومقالية مركبة، وهو عدد متوازن ومنطقي يمنع تشتت الطالبات ويقيس المهارات بدقة.

ثالثاً: تحديد طبيعة ونوع الفقرات وتبريرها: تنوعت فقرات الاختبار بين فقرات موضوعية (اختيار من متعدد) لمقايسة مهارتي إدراك الأنماط والتمثيل الرمزي؛ كونها مهارات مباشرة تتصل بتمييز الشكل أو الرمز، وبين فقرات مقالية قصيرة تتطلب خطوات حل تفصيلية مقالية لمهارتي التعميم والنمذجة؛ كونها مهارات مركبة تتطلب من الطالبة إظهار تسلسل التفكير والاستدلال واستخلاص التعميمات كتابياً (الربيعي، 2022: 94).

رابعاً: صياغة تعليمات الاختبار وتوزيع الدرجات ومفتاح التصحيح: تم صياغة تعليمات واضحة للإجابة، وتحديد مفتاح التصحيح النموذجي؛ إذ تم تخصيص (درجة واحدة) للفقرات الموضوعية الصحيحة، وإعداد سلّم تقدير متدرج (Rubric) للفقرات المقالية القصيرة تتراوح درجاتها بين (صفر، 1، 2) بناءً على صحة خطوات الحل والاستنتاج، وبذلك أصبحت الدرجة الكلية القصوى للاختبار (32) درجة.

خامساً: الصدق الظاهري للاختبار: عُرض الاختبار وأبعاده ومفتاح التصحيح على مجموعة الخبراء المحكمين (15 خبيراً)، وحصل على نسبة اتفاق (90%) بعد تعديلات صياغية طفيفة لتناسب المستوى العقلي للطالبات.

سادساً: التحليل الإحصائي لفقرات الاختبار (العينة الاستطلاعية): طُبق الاختبار على العينة الاستطلاعية (100 طالبة)؛ وتراوحت معاملات الصعوبة للفقرات بين (0.35 – 0.72) ومعاملات التمييز بين (0.30 – 0.58)، وجميعها تقع ضمن المدى المقبول علمياً وتثبت صلاحية الفقرات للقياس.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

سابعاً: الصدق البنائي للاختبار (الاتساق الداخلي المتعدد): تم حساب معاملات الارتباط المتعددة للتحقق من الاتساق البنائي للأداة، وجاءت كالتالي:

- ارتباط درجة الفقرة بالمهارة الفرعية التابعة لها: تراوحت معاملات الارتباط بين (0.45 – 0.68).
- ارتباط درجة الفقرة بالدرجة الكلية للاختبار: تراوحت معاملات الارتباط بين (0.40 – 0.70).
- ارتباط درجة المهارة الفرعية بالدرجة الكلية للاختبار: تراوحت ارتباطات المهارات الأربع بالدرجة الكلية بين (0.55 – 0.75).

وجميع هذه المعاملات دالة إحصائياً عند مستوى دلالة (0.01)؛ مما يثبت تماسك الاختبار والاتساق الداخلي لجميع أجزائه وبنائه المفاهيمي.

ثامناً: ثبات الاختبار:

تم حساب الثبات باستخدام معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) لتلاؤمه مع وجود فقرات مقالية متدرجة التصحيح، وبلغت قيمته (0.81)، وهي قيمة ثبات مرتفعة وموثوقة للاعتماد عليها في التطبيق البعدي.

تاسعاً: الصيغة النهائية للاختبار:

أصبح الاختبار في صورته النهائية مكوناً من (16) فقرة مقننة وموزعة بالتساوي على المهارات الأربع بمعدل (4) فقرات لكل مهارة، وجاهزاً للتطبيق البعدي النهائي.

3.7. إجراءات تطبيق التجربة

- حصلت الباحثة على كتاب تسهيل المهمة من المديرية العامة لتربية الكرخ الثالثة بتاريخ (2025/10/1).
- تمت زيارة المدرسة وتوزيع الجدول الدراسي بالاتفاق مع الإدارة بواقع (4) حصص أسبوعياً لكل مجموعة.
- بدأت الباحثة بالتطبيق الفعلي للتجربة يوم الأربعاء الموافق (2025/10/15). وبعد اكتمال تدريس الفصول المقررة، تم تطبيق الأدوات البعدية على الطالبات على مدار يومين متتاليين تجنباً لإجهاد الطالبات العقلي وضماناً لسلامة الاستجابات؛ إذ طُبق الاختبار التحصيلي البعدي يوم الأحد الموافق (2025/12/21)، وتلاه تطبيق اختبار مهارات التفكير الجبري البعدي في اليوم التالي، الاثنين الموافق (2025/12/22)."

3.8. الوسائل الإحصائية

لمعالجة بيانات البحث إحصائياً، استعانت الباحثة بالحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS ver. 26)، وتم توظيف الوسائل الإحصائية الآتية دون الحاجة لإدراج معادلاتها اليدوية:

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

- تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA): لاستخدامه في التحقق من تكافؤ المجموعات الثلاث قبل التجربة، واختبار الفرضيات الصفرية البعدية للتحصيل والتفكير الجبري.
- اختبار شيفيه (Scheffe Test) للمقارنات البعدية: لتحديد اتجاه الفروق بين المجموعات الثلاث عند ظهور نتائج دالة إحصائياً في تحليل التباين.
- معامل ارتباط بيرسون (Pearson Correlation): لحساب الصدق البنائي والاتساق الداخلي لفقرات اختبار مهارات التفكير الجبري وعلاقته بالتحصيل.
- معادلة كيودر-ريتشاردسون (KR-20): لحساب ثبات فقرات الاختبار التحصيلي البعدي ذات الإجابة الثنائية (0-1).
- معامل ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha): لحساب ثبات اختبار مهارات التفكير الجبري المشتمل على فقرات مقالية متدرجة التصحيح.
- مربع إيتا (Eta Squared): لحساب حجم أثر المتغيرات المستقلة (النماذج التدريسية) في المتغيرات التابعة (التحصيل والتفكير الجبري)."

الفصل الرابع: النتائج

4.1. عرض النتائج (Results Presentation)

جرى عرض وتفصيل النتائج الإحصائية بالاعتماد على الترتيب المنهجي لأهداف البحث وفرضياته الصفرية كالآتي:

4.1.1. النتائج المتعلقة بالهدف الأول (التحصيل الدراسي في مادة الرياضيات):

ينص الهدف الأول على: "التعرف على أثر تدريس مادة الرياضيات وفقاً لأنموذجي Davis و Biggs في تحصيل مادة الرياضيات لدى طالبات المرحلة المتوسطة". وللتحقق من صحة الفرضية الصفرية الأولى التي تنص على: (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسطات درجات مجموعات البحث الثلاث في اختبار التحصيل البعدي)، تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات، وهي موضحة في الجدول (6):

الجدول (6) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات في اختبار التحصيل البعدي.

المجموعة	طريقة التدريس (المعالجة)	العدد الكلي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى	التدريس وفق أنموذج Davis	32	31.50	4.20
التجريبية الثانية	التدريس وفق أنموذج Biggs	32	30.80	4.50
الضابطة	التدريس بالطريقة الاعتيادية	31	22.10	5.10
المجموع الكلي	-	95	28.19	6.30

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

يُلاحظ من الجدول (6) وجود فروق ظاهرية بين متوسطات المجموعات الثلاث؛ إذ بلغت القيمة الأعلى للمجموعة التجريبية الأولى تلتها المجموعة التجريبية الثانية، في حين سجلت المجموعة الضابطة المتوسط الأدنى. وللتحقق من دلالة هذه الفروق إحصائياً، تم تطبيق تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA)، ويوضح الجدول (7) النتائج:

الجدول (7): خلاصة نتائج تحليل التباين الأحادي لدلالة الفروق في التحصيل الدراسي.

مصدر التباين	مجموع المربعات (SS)	درجات الحرية (df)	متوسط المربعات (MS)	قيمة (F) المحسوبة	قيمة (F) الجدولية (0.05)	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	1580.40	2	790.20	37.25	3.10	دالة إحصائياً
داخل المجموعات	1951.60	92	21.21			
المجموع الكلي	3532.00	94				

تبين البيانات في الجدول (7) أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (37.25) أكبر من القيمة الجدولية البالغة (3.10) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (2، 92)؛ وبذلك تُرفض الفرضية الصفرية الأولى؛ مما يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات مجموعات البحث الثلاث في اختبار التحصيل البعدي. ولتحديد اتجاه الفروق والمقارنات الثنائية، تم تطبيق اختبار شيفيه (Scheffe) كما يظهر في الجدول (8):

الجدول (8): خلاصة نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية في التحصيل الدراسي.

المقارنة الثنائية (I vs J)	الفرق بين المتوسطين (I – J)	الخطأ المعياري	الدلالة الإحصائية	اتجاه التفوق
التجريبية الأولى مقابل الضابطة	9.40	1.15	دالة إحصائياً عند 0.05	لصالح المجموعة التجريبية الأولى
التجريبية الثانية مقابل الضابطة	8.70	1.15	دالة إحصائياً عند 0.05	لصالح المجموعة التجريبية الثانية
التجريبية الأولى مقابل الثانية	0.70	1.14	غير دالة إحصائياً	لا توجد فروق دالة

4.1.2. النتائج المتعلقة بالهدف الثاني (مهارات التفكير الجبري):

ينص الهدف الثاني على: "التعرف على أثر تدريس مادة الرياضيات وفقاً لأنموذجي Davis و Biggs في مهارات التفكير الجبري لدى طالبات المرحلة المتوسطة". وللتحقق من صحة الفرضية الصفرية الثانية التي تنص على: (لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسطات درجات مجموعات البحث الثلاث في اختبار مهارات التفكير الجبري البعدي)، تم

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات، وهي موضحة في الجدول (9):

الجدول (9) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المجموعات في اختبار التفكير الجبري.

المجموعة	طريقة التدريس (المعالجة)	العدد الكلي	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية الأولى	التدريس وفق أنموذج Davis	32	15.60	2.80
التجريبية الثانية	التدريس وفق أنموذج Biggs	32	16.10	2.65
الضابطة	التدريس بالطريقة الاعتيادية	31	9.40	3.10
المجموع الكلي	-	95	13.74	4.12

يلاحظ من الجدول (9) وجود فروق ظاهرية بين المتوسطات الحسابية؛ وللتحقق من دلالتها إحصائياً تم تطبيق تحليل التباين الأحادي (One-Way ANOVA)، ويوضح الجدول (10) النتائج الإحصائية:

الجدول (10): خلاصة نتائج تحليل التباين الأحادي لدلالة الفروق في اختبار التفكير الجبري.

مصدر التباين	مجموع المربعات (SS)	درجات الحرية (df)	متوسط المربعات (MS)	قيمة (F) المحسوبة	قيمة (F) الجدولية (0.05)	الدلالة الإحصائية
بين المجموعات	840.50	2	420.25	51.10	3.10	دالة إحصائياً
داخل المجموعات	756.80	92	8.22			
المجموع الكلي	1597.30	94				

تبين النتائج في الجدول (10) أن قيمة (F) المحسوبة البالغة (51.10) أكبر بكثير من القيمة الجدولية البالغة (3.10) عند مستوى دلالة (0.05) ودرجة حرية (2، 92)؛ وبذلك تُرفض الفرضية الصفرية الثانية؛ مما يؤكد وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعات الثلاث في مهارات التفكير الجبري. ولتحديد اتجاه الفروق والمقارنات الثنائية البعدية، تم تطبيق اختبار شيفيه (Scheffe) كما يظهر في الجدول (11):

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

الجدول (11): خلاصة نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) للمقارنات البعدية في التفكير الجبري.

المقارنة الثنائية (I vs J)	الفرق بين المتوسطين (I – J)	الخطأ المعياري	الدلالة الإحصائية	اتجاه التفوق
التجريبية الأولى مقابل الضابطة	6.20	0.72	دالة إحصائياً عند 0.05	لصالح المجموعة التجريبية الأولى
التجريبية الثانية مقابل الضابطة	6.70	0.72	دالة إحصائياً عند 0.05	لصالح المجموعة التجريبية الثانية
التجريبية الثانية مقابل الأولى	0.50	0.71	غير دالة إحصائياً	لا توجد فروق دالة

4.1.3. النتائج المتعلقة بالهدف الثالث (المقارنة والأفضلية بين الأنموذجين):

ينص الهدف الثالث للبحث على: "الموازنة والمقارنة بين أثر الأنموذجين Davis و Biggs لمعرفة الأفضلية بينهما في التحصيل ومهارات التفكير الجبري لدى طالبات المرحلة المتوسطة".

وللتحقق من صحة الفرضية الصفرية الثالثة (التي تنص على: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث التجريبيتين في اختبار التحصيل البعدي)، والفرضية الصفرية الرابعة (التي تنص على: لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة 0.05 بين متوسطي درجات طالبات مجموعتي البحث التجريبيتين في اختبار مهارات التفكير الجبري البعدي)، تم الاستناد المباشر إلى نتائج المقارنات البعدية الثنائية باختبار شيفيه (Scheffe) الواردة في الجدولين (8) و(11)، وجاءت النتائج كالآتي:

أولاً: في متغير التحصيل الدراسي (التحقق من الفرضية الصفرية الثالثة):

- تبين من نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) في الجدول (8) أن الفرق بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (اللواتي درسن وفق أنموذج Davis) والبالغ (31.50)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (اللواتي درسن وفق أنموذج Biggs) والبالغ (30.80) هو فرق بسيط قيمته (0.70)، وهو غير دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05)؛ وبناءً على ذلك تُقبل الفرضية الصفرية الثالثة، مما يشير إلى عدم وجود أفضلية إحصائية معنوية لأحد الأنموذجين على الآخر في تحصيل المفاهيم الجبرية لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

ثانياً: في متغير مهارات التفكير الجبري (التحقق من الفرضية الصفرية الرابعة):

- تبين من نتائج اختبار شيفيه (Scheffe) في الجدول (11) أن الفرق بين متوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الثانية (اللواتي درسن وفق أنموذج Biggs) والبالغ (16.10)، ومتوسط درجات طالبات المجموعة التجريبية الأولى (اللواتي درسن وفق أنموذج Davis) والبالغ (15.60) هو فرق بسيط قيمته (0.50)، وهو غير دال إحصائياً عند مستوى دلالة (0.05)؛ وبناءً على ذلك

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

تُقبل الفرضية الصفرية الرابعة، مما يشير إلى تساوي وتكافؤ كلا الأنموذجين في أثرهما الإيجابي في تنمية مهارات التفكير الجبري دون أفضلية معنوية لأحدهما على الآخر لدى طالبات المرحلة المتوسطة.

4.2. تفسير النتائج ومناقشتها (Results Discussion)

جرى تفسير ومناقشة هذه النتائج المستخلصة بربطها منهجياً وعلمياً بأهداف البحث الثلاثة كالآتي:

4.2.1. تفسير نتائج الهدف الأول (متغير التحصيل الدراسي):

تعزو الباحثة التفوق المعنوي الواضح والمتقارب للمجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) على المجموعة الضابطة في التحصيل الدراسي (إذ بلغ حجم الأثر باستخدام مربع إيتا 0.44، وهو أثر كبير جداً) إلى المبادئ والأسس النشطة لكل من أنموذج Davis وأنموذج Biggs مقارنة بقصور الطريقة الاعتيادية:

- فاعلية أنموذج Davis في التحصيل: يسهم خطوات هذا الأنموذج البنائي (وخاصة مرحلتي إثارة التحدي وإعادة الهيكلة المعرفية) في حث الطالبات على ربط البنى المعرفية الجبرية السابقة بالخبرات الجديدة من خلال التمثيلات البصرية والذهنية؛ مما يتيح لهن بناء المفاهيم الرياضية بناءً ذاتياً صحيحاً يدوم طويلاً ويسهل تذكره، بدلاً من حفظ القواعد الصم. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الليثي، 2020) ودراسة (الجنابي، 2018).
- فاعلية أنموذج Biggs في التحصيل: إن تنظيم محتوى الجبر وأنشطته التعليمية تدرجاً وفق مستويات تصنيف SOLO الهرمية المتصاعدة ساعد الطالبات على تنظيم معلوماتهن واستيعاب طبيعة العلاقات الرياضية العميقة المتضمنة في الدرس؛ مما نقلهن من الفهم السطحي إلى الفهم العلائقي المتماسك، وانعكس إيجاباً على تحصيلهن. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الخفاجي، 2021).

4.2.2. تفسير نتائج الهدف الثاني (متغير مهارات التفكير الجبري):

أثبتت النتائج تفوقاً معنوياً كبيراً للمجموعتين التجريبيتين على الضابطة في تنمية مهارات التفكير الجبري المتكاملة (إذ بلغت قيمة مربع إيتا 0.52، وهي قيمة ذات أثر كبير جداً). وتعزو الباحثة هذا التفوق إلى العوامل المنهجية التدريسية الآتية:

- تأثير أنموذج Davis في التفكير الجبري: يسهم دمج التمثيلات البصرية والخطوات المنظمة للأنموذج في تشجيع الطالبات على التفكير البصري والبحث عن التماثل والتناسق؛ وهو ما ينمي قدرتهن بصفة مباشرة على "إدراك الأنماط" والتمثيل الرمزي للمشكلات والتقدم نحو التجريد والتعميم الرياضي وصياغة المعادلات بصورة صحيحة. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (حمادنة، 2025).

P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

• تأثير أنموذج Biggs في التفكير الجبري: إن تصميم الدروس لتنقل الطالبات عبر مستويات تصنيف SOLO ينمي مهارات التفكير الجبري تدريجياً؛ فمستوى "أحادي البنية" و"متعدد البنى" ينمي القدرة على التعبير بالرموز الرياضية، في حين يقود المستوى "العلائقي" ومستوى "التجريد الممتد" الطالبات مباشرة نحو مهارات صياغة التعميمات والنمذجة الرياضية المتقدمة للمواقف الحياتية وحلها. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة (الربيعي، 2022).

4.2.3. تفسير نتائج الهدف الثالث (المقارنة والأفضلية):

أظهرت النتائج الإحصائية تساوياً وتكافؤاً دالاً في الفاعلية والأثر بين أنموذج Davis وأنموذج Biggs في كلا المتغيرين التابعين. وتفسر الباحثة هذا التساوي بوجود قواسم تربوية وفلسفية مشتركة قوية بين الأنموذجين؛ فكلاهما يتمركزان بالكامل حول الطالبة ويجعلانها مسؤولة ومشاركة نشطة في معالجة المعلومات وبناء المعارف وتفنيد الأفكار الخاطئة وممارسة عمليات التفكير العليا، وهو ما يفسر تقارب أدائهن الإحصائي وتفوقهن باكتساح على الطريقة الاعتيادية القائمة على التلقين السلبي وحفظ الخطوات الإجرائية المكررة.

4.3. **الاستنتاجات**:

في ضوء نتائج البحث الحالي، توصلت الباحثة إلى الاستنتاجات الآتية:

• إن تدريس مادة الرياضيات باستخدام أنموذجي (Davis) و(Biggs) يتمتع بفاعلية وأثر إيجابي كبير جداً في رفع مستوى التحصيل الدراسي في الجبر وتنمية مهارات التفكير الجبري لدى طالبات المرحلة المتوسطة مقارنة بالقصور الواضح للطريقة الاعتيادية.

• إن تكافؤ وتساوي الأداء الإحصائي للمجموعتين التجريبيتين (أنموذج Davis وأنموذج Biggs) يشير إلى أن كلا الأنموذجين يمتلكان فاعلية متساوية في تحقيق النواتج المعرفية والفكرية المستهدفة، وبالتالي لا توجد أفضلية لأحدهما على الآخر في التحصيل أو التفكير الجبري.

• إن قصور الطريقة الاعتيادية في التحصيل والتفكير الجبري يؤكد حاجة الميدان التربوي الملحة للتحول التام من أساليب التلقين والحفظ الآلي إلى النماذج والطرائق التعليمية النشطة المتمركزة حول الطالبة.

التوصيات (Recommendations)

• اعتماد أنموذجي ديفز وبيجز ضمن مفردات مناهج طرائق التدريس في كليات التربية.

• توجيه مدرسي الرياضيات للإفادة من خطوات أنموذج ديفز (خاصة التمثيلات البصرية) عند تدريس موضوعات الجبر.

• ضرورة تضمين كتب الرياضيات المدرسية أنشطة إثرائية مصممة وفق مستويات (SOLO) لتنمية التفكير العميق.

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

المقترحات (Suggestions)

استكمالاً للبحث الحالي، تقترح الباحثة:

- إجراء دراسة مماثلة لتطبيق الأنموذجين في مراحل دراسية أخرى (الإعدادية) أو فروع أخرى (الهندسة).
- إجراء دراسة لمقارنة أنموذج ديفز مع نماذج بنائية أخرى (مثل انموذج ويتلي أو مارزانو).
- دراسة أثر هذين الأنموذجين في متغيرات تابعة أخرى مثل (الدافعية العقلية، أو التنظيم الذاتي للتعلم).

المراجع:

أولاً: المراجع العربية:

- أبو جلالة، صبحي وعليمات، محمد (2001). *أساليب التدريس العامة المعاصرة*. الكويت: مكتبة الفلاح.
- أبو زينة، فريد كامل (2010). *مناهج تدريس الرياضيات للصفوف الأولى*. (ط2)، عمان: دار المسيرة.
- أحمد. أميرة منصور (2017)." فاعلية استخدام نموذج التفكير السابر فى تدريس الرياضيات على التحصيل وتنمية التفكير الجبري لدى تلاميذ الصف الثانى الاعدادي "، رسالة ماجستير ، كلية التربية ،جامعة المنيا.
- حمادنة، مؤنس أديب (2025). أثر استخدام أنموذج ديفيس في تنمية التفكير الهندسي لدى طلاب الصف السابع الأساسي في الأردن. *مجلة الشرق الأوسط للعلوم التربوية والنفسية*، مجلد (3).
- الحميد، ناصر السيد عبد (2016)."فاعلية استخدام التمثيلات الرياضية متعددة المستويات في تدريس الرياضيات على مهارات التفكير الجبريوالمهرات الخوارزمية وحل المسالة الجبرية لدل تلاميذ المرحلة الإعدادية"،مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس، رابطة التربويين العرب، يوليو.
- خالد عبد لله صالح، سعيد جابر المنوفي (2017). فاعلية استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل الرياضي ومهارات التفكير الجبري لدى طلاب الصف الثالث المتوسط، مجلة العلوم التربوية.1(2)، ابريل.
- الخزاعلة، محمد سلمان فياض، وآخرون (2011). طرائق التدريس الفعال، دار صفاء، عمان، الأردن.
- الدردير، عبد المنعم احمد (2004) :**دارسات معاصرة في علم النفس المعرفي**، الجزء الأول، عالم الكتب، القاهرة.

P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352

العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

- **الزغول، عماد والهنداوي، علي (2002).** *مدخل إلى علم النفس*. الإمارات: دار الكتاب الجامعي.
- الزند، وليد خضر، وعبيدات، هاني حتمل (2010). المناهج التعليمية، عالم الكتاب الحديث، اربد، الأردن.
- سعاد مساعد الاحمدي (2019). مستوى التفكير الجبري والاخطاء الجبر الشائعة المصاحبة لدى طالبات الصف الثامن والتاسع والعاشر في مدينة الرياض، مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية،12(1).
- الشافعي، صادق عبيس متكور (2012). تطوير برنامج أعداد مدرسي التاريخ في كليات التربية في الجامع العراقية في ضوء معايير الجودة الشاملة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية - رشد بغداد، العراق.
- شطا، سعيد محمد (2010). *استراتيجية مقترحة في ضوء نموذج ديفيس لاكتساب التعميمات الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف العاشر الأساسي بغزة*. (رسالة ماجستير غير منشورة)، الجامعة الإسلامية، غزة.
- عايش ، موسى غرابية، المنيزل ، عبد الله فلاح (2010): الاحصاء التربوي تطبيقات باستخدام الرزم الاحصائية للعلوم الاجتماعية ، ط4، دار المسيرة ، عمان ، الاردن.
- العبادي، نذير، وعاليا أيوب (2006). تصميم التدريس، دار يافا العلمية، عمان، الأردن.
- عبد الرضا، موفق عبد الزهرة. (2019). أثر أنموذج ديفز في تحصيل طلاب الصف الثاني المتوسط في مادة العلوم وقدرتهم على حل المشكلات. Route Educational & Social Science Journal، رئاسة جامعة بغداد، بغداد، العراق، المجلد (6)، العدد (8).
- عبد، ايمان، وأبو زينة، فريد (2012). تطور القدرة على التفكير الرياضي لدى الطلبة الأردنيين عبر الصفوف من الثامن حتى العاشر وعلاقة ذلك بنمط تعليمهم، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الانسانية) 26(8).
- **العتيبي واخرون (2019) .فاعلية استخدام استراتيجية الصف المقلوب في مهارات التفكير الجبريلدى طالبات المرحلة الثانوية، مجلة العلوم التربوية والنفسية المجلد (3)، العدد (19).**
- العدوان زيد سليمان الحوامدة، محمد فؤاد (2011). تصميم التدريس بين النظرية والتطبيق، ط2 المسيرة، عمان، الدار.
- **العطوي، أسوان حيدرة (2022).** أثر استخدام أنموذج ديفز في التحصيل وتنمية الدافعية لإنجاز التعلم لدى طالبات الصف الثالث الثانوي في مادة الأحياء. *مجلة التواصل*، 4.
- عقيل ،أنور (2002). تطوير تقويم أداء الطالب، دار النهضة العربية، بيروت، لبنان،

P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352

العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026 مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية

- علام، صلاح الدين محمود :) 2006 (**القياس والتقويم التربوي في العملية التد ريسية،** ط2 ، دار المسي رة للنشر
- علیان، شاهر (٢٠١٠). ربحي مناهج العلوم الطبيعية وطرق تدريسها، دار المسيرة، عمان، الأردن.
- **عودة** ،والخليلي (2000) : القياس والتقويم في العملية التدريسية ، دار الامل للنشر والتوزيع ،الاردن .
- الليثي، خالد جمال الدين (2020). أثر استخدام وحدة تدريسية مقترحة قائمة على التمثيلات البصرية وفقاً لنموذج "ديفز "Davisعلى اكتساب المفاهيم الهندسية. *مجلة البحث التربوي*، 19(37).
- محمد، اب ا رهيم محمد (2009): **كفاءة التمثيل المعرفي للمعلومات في ضوء نموذج بيجز الثلاثي لدى عينة من طلابكلية التربية بالمنيا،** رسالة ماجستير غير منشورة.
- مرعي، توفيق احمد، الحيلة، محمد محمود (2011). المناهج التربوية الحديثة: مفاهيمها وعناصرها واسسها وعملياتها، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الأردن.
- المليجي، رفعت محمد. (2009). دور ثراء بيئة التعلم في إثراء تعلم الرياضيات المدرسية ،المؤتمر العلمي التاسع المستحدثات التكنولوجية وتطوير تدريس الرياضيات - مصر .
- ميمونة بنت خلف بن راشد(2016): فاعلية استخدام برنامج Algebrator في تدريس وحدة الدوال والمعادلات على التحصيل و تنمية التفكير الجبرى لدى طالبات الصف الثامن الأساسى، رسالة ماجستير،كلية التربية،جامعة السلطان قابوس، عمان.
- **هاشم، سرمد محمد (2025).** أثر نموذج ديفيس في الانجاز الدراسي لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. *مجلة أبحاث كلية التربية الأساسية*،20(1) .

ثانياً: المراجع العربية باللغة الأجنبية:

- Ahmed. Amira Mansour (2017)."The effectiveness of using the saber thinking model in teaching mathematics on the achievement and development of algebraic thinking of second grade students", Master's thesis, Faculty of Education, University of Minya.
- Hamadana, Mounas Adib (2025). The impact of using the Davis model on the development of engineering reasoning in basic seventh grade students in Jordan. Middle East Journal of Educational and Psychological Sciences, Vol (3).

P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026

• Al-Hamid, Nasser Elsayed Abdel (2016).."The Effectiveness of Using Multilevel Mathematical Representations in Mathematics Teaching on the Development of Algebraic Reasoning Skills, Algorithmic Skills and Algebraic Problem Solving of Preparatory School Students", Journal of Arabic Studies in Education and Psychology, Arabic Association July.
• Khalid Abdullah Saleh, Saeed Jabir Al-Manofi (2017). Effectiveness of Metacognitive Strategies in Developing Mathematical Acquisition and Algebraic Reasoning Skills of Middle Grade Three Students, Journal of Educational Sciences.1(2), April.
• Al-Khazaala, Mohammad Salman Fayyaz, et al (2011). Effective Teaching Methods, Dar Safa, Amman, Jordan.
• Al-Dardir, Abdel Moneim Ahmed 2004)): Contemporary Studies in Cognitive Psychology, Part I, World of Books, Cairo.
• Al-Zaghul, Imad and Hindawi, Ali (2002). An Introduction to Psychology. UAE: University Book House.
• Al-Zand, Waleed Khadr, and Obaidat, Hani Hatmal (2010). Educational Curriculum, Modern Bookworld, Irbid, Jordan.
• Soad Assistant Al-Ahmadi (2019). Level of algebraic reasoning and common accompanying algebraic errors of 8th, 9th and 10th grade female students in Riyadh city, Fayoum University Journal of Educational and Psychological Sciences,12(1).
• Al-Shafi'i, Sadiq Abbas Mutkur (2012). Development of the History Teacher Numbers Program in the Iraqi Al-Jama'a Faculties of Education in the Light of Inclusive Quality Standards, Unpublished PhD Thesis, University of Baghdad, Faculty of Education – Rashd Baghdad, Iraq.
• Shatta, Saeed Muhammad (2010). A proposed strategy in light of the Davis model for the acquisition and retention of mathematical generalizations in basic 10th grade students in Gaza. (Unpublished Master's thesis), Islamic University, Gaza.

P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352

مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026

• Ayesh , Musa Gharabiya, Al-Manizel , Abdullah Falah (2010): Educational Statistics Applications Using Statistical Packages for Social Sciences , I4, Dar El Masira , Amman , Jordan.
• Al-Abadi, Nazir, and Alia Ayyub (2006). Teaching Design, Dar Jaffa Science, Amman, Jordan.
• Abdel Reza, Muwafiq Abdel Zahra. (2019). The impact of the Daves model in second grade middle school students' science subject achievement and problem-solving ability. Route Educational & Social Science Journal, Baghdad University Presidency, Baghdad, Iraq, Volume (6), Issue (8).
• Abdel, Iman, and Abu Zeina, Farid (2012). The development of mathematical thinking ability of Jordanian students across grades 8 to 10 and its relationship to their learning style, Success University Journal of Research (Humanities) 26(8).
• Al Otaibi et al (2019) .Effectiveness of Using Flipped Row Strategy in Developing Algebraic Reasoning Skills of High School Female Students, Journal of Educational and Psychological Sciences Volume (3), Issue (19).
• Aggression Zaid Sulaiman Al-Hawamida, Mohamed Fouad (2011). Teaching Design Between Theory and Application, I2 Al Masira, Amman, Al Dar.
• Al-Attawi, Aswan Haidara (2022). The impact of the use of the Daves model on the acquisition and development of motivation on the learning achievement of secondary third-grade female students in biology. Journal of Communication, 4 .
• Aqeel, Anwar (2002). Student Performance Calendar Development, Arab Renaissance Dar, Beirut, Lebanon,
• Allam, Salah al-Din Mahmoud (2006) (: Measurement and Educational Calendar in the Process, Vol. 2, Dar Al-Masi Ra Publishing House.
• Alian, Shaher (2010). Rabahi Natural Science Curriculum and Teaching Methods, Dar al Masira, Amman, Jordan.

P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026

• Ouda ,Wal-Khalili (2000) : Measurement and Calendar in the Teaching Process , Dar al-Amal Publishing and Distribution ,Jordan .
• Al-Laithi, Khaled Gamaluddin (2020). The use of a proposed teaching module based on visual representations according to the "Davis Davis" model influenced the acquisition of geometric concepts. Journal of Educational Research, 19(37).
• Mohamed, Ab a Rahim Mohammed :(2009) Efficiency of cognitive representation of information in the light of the triple Beggs model in a sample of students of the Faculty of Education in Minya, unpublished master's thesis.
• Marai, Tawfiq Ahmed, Al-Haila, Mohamed Mahmoud (2011). Modern Pedagogical Approaches: Its Concepts, Elements, Foundations and Processes, Al Masira Publishing, Distribution and Printing House, Amman, Jordan.
• Al-Maliji, Refat Mohamed. (2009). The role of learning environment enrichment in enriching school mathematics learning, 9th Scientific Conference on Technological Innovations and Mathematics Teaching Development - Egypt.
• Maimouna bint Khalaf Bin Rashid)2016): Effectiveness of using Algebrator in teaching the unit of functions and equations on the acquisition and development of algebraic thinking in eighth grade students, Master's thesis, Faculty of Education, Sultan Qaboos University, Amman.
• Hashim, Sarmad Muhammad (2025). The impact of the Davis model on the academic achievement of second grade students. Journal of Basic Education College Research, 20(1).

ثالثاً: المراجع الأجنبية:

• Adjei, E. A., & Oppong, R. A. (2024). Exploring Pre-Service Teachers' Algebraic Thinking Levels: A Mixed Method Research. International Journal of Current Educational Studies, 3(1).

P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026

- Barana, A., Marchisio, M., Roman, F., & Sacchet, M. (2023). Higher order thinking skills through automatic formative assessment: Generating examples in ordinary differential equations to actively engage students in developing conceptual understanding. In proceedings of the Thirteenth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education (CERME13) (pp. 3924-3931). Alfréd Rényi Institute of Mathematics and ERME.
- Biggs, J., Kember, D. and Leung, D. (2001): The Revised Two-Factor Study Process Questionnaire: R - SPQ2F, British Journal of Educational Psychology, Vol.71, No.2.
- Chimoni, M., Pitta-Pantazi, D., & Christou, C. (2021). The impact of two different types of instructional tasks on students' development of early algebraic thinking (El impacto de dos tipos diferentes de tareas instruccionales en el desarrollo del pensamiento algebraico temprano de los estudiantes). Journal for the Study of Education and Development, 44(3).
- Davis, E. (1978). A Model for Understanding in Mathematics. *Arithmetic Teacher*. (ERIC Document No. EJ 191235).
- Gözde Ayber,Dilek Tanish(2017): An Analysis of Middle SchooMathematics Textbooks from the Perspective of Fostering
- Jackson, E. J. (2022). Algebraic Reasoning and Conceptual Understanding: A Mixed Methods Comparison of In-Person and Virtual Classroom Strategies.
- Liadiani, A.&Widayati, A.and Lestari, G.(2020).How to Develop the Algebraic thinking of Students Mathematics Learning,Prosiding Seminar Nasionals Mathematika, (3), pp.310-316,at
- Meyer, J. C. (2024). Reflections on a linear algebra reading comprehension exercise arising from macroeconomics. Teaching Mathematics and its Applications: An International Journal of the IMA, 43(4), 404-418.

P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352

مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026

• National Council of teachers of Mathematics (NCTM).(2000). Principles and standards for school mathematics.http://www.nctm.org.

• Pratiwi, W. & Kurniadi, E. and Astuti, P. (2019). Learning Design for Translition from Arithmetic Thinking to Algebraic Thinking, Journal of Series, (1166), Indonesia, at Physics, Conference.

• Sabri, S. M., Ismail, I., Annuar, N., Rahman, N. R. A., Abd Hamid, N. Z., & Abd Mutalib, H. (2024). A conceptual analysis of technology integration in classroom instruction towards enhancing student engagement and learning outcomes. Integration, 9(55)

Steen, L. A. (2003). Data, shapes, symbols: Achieving balance in school mathematics Quantitative literacy: Why literacy matters for schools and college

Journal of Intelligent Research Vol.20 (No.41) 2026 pp. 565-605
UNIVERSITY OF AL-MUSTANSIRIYAH
College of Basic Education
P:ISSN 2720 – 1855 E:ISSN 2707 – 0352
مجلة ابحاث الذكاء– كلية التربية الاساسية العدد :41 المجلد:20 حزيران 2026

The Effect of Davis and Biggs Models on Mathematics Achievement and Algebraic Thinking Skills among Intermediate Stage Female Students

Assistant Professor Taghreed Khudair Hassan Abdul
Al-Mustansiriyah University/College of Basic Education
talwaili@uomustansiriyah.edu.iq

Abstract: The current research aims to investigate the effect of teaching mathematics using Davis and Biggs models on academic achievement and algebraic thinking skills among second-intermediate grade female students. To achieve this aim, the researcher adopted the experimental method with a partial control design for three groups (two experimental and one control) with a post-test. The research population was defined as second-intermediate grade female students in the General Directorate of Education in Baghdad / Karkh 3 for the academic year (2025-2026). The purposive sample consisted of (95) students distributed into three groups: The first experimental group (32 students) was taught according to the Davis Model, the second experimental group (32 students) was taught according to the Biggs Model, and the control group (31 students) was taught according to the traditional method. The groups were statistically equated in the variables of (chronological age, previous mathematics knowledge, and intelligence).

The researcher constructed two instruments: The first was an Achievement Test consisting of (40) multiple-choice items, and the second was an Algebraic Thinking Skills Test consisting of (16) items measuring skills of (pattern recognition, symbolic representation, generalization, and modeling). The validity and reliability of both instruments were verified. After conducting the experiment, which lasted for a full semester, the data were analyzed statistically using One-Way ANOVA and Eta Squared (η^2).The results revealed that students in both experimental groups significantly outperformed students in the control group at the 0.05 level of significance in both the achievement test and the algebraic thinking test, with a very large effect size for both models. No statistically significant differences were found between the two experimental groups. In light of the results, the researcher recommended incorporating activities based on SOLO taxonomy levels and Davis model steps into developed mathematics textbooks, and suggested conducting similar studies to investigate their effects on other branches like geometric skills and other dependent variables such as self-regulated learning.

Keywords: Davis Model, Biggs Model, Academic Achievement, Algebraic Thinking Skills, Intermediate Stage.