

The Effect of Using the REACT Model on Acquiring Algebraic Concepts and Their Generalizations among Basic Ninth-Grade Students

Eman Suhail Yousef Alhindi*
Prof. Khaled Mohammed Abuloum** 

Received 2/1/2025

Accepted 9/2/2025

Abstract:

This study aimed to investigate the effect of teaching based "REACT" learning model in acquiring algebraic concepts and their generalizations among basic ninth grade students. The study adopted the experimental methodology and the quasi-experimental design. The analysis tool consisted of testing the acquisition of algebraic concepts and their generalizations has been prepared and then it was tested for its validity and reliability. The study subjects were selected from the basic 9th grade students. The study sample consisted of (88) students. The students were distributed randomly; experimental group (44) students who studied according to the "REACT" learning model, and the control group (44) students, who studied through ordinary method. The results of the study showed that there were statistically significant differences at the significance level ($\alpha=0.05$) in favor of the experimental group. The study recommended encouraging mathematics teachers to adopt teaching topics in mathematics according to the teaching approach based on the REACT Learning Model.

Keywords: REACT Learning Model, Algebraic Concepts, Mathematics, Basic 9th grade.

Jordan\ Hindi.eman@gmail.com *

<https://orcid.org/0009-0007-3040-7214>

School of Educational Sciences\ The University of Jordan\ Jordan\ Kabuloum@ju.edu.jo



This work is licensed under a
[Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0
International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

أثر استخدام أنموذج REACT في اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها لدى طلبة الصف التاسع الأساسي

ايمان سهيل يوسف الهندي*
أ.د. خالد محمد أبولوم**

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقصي أثر استخدام أنموذج REACT في اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها لدى طلبة الصف التاسع الأساسي. اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي، ذي التصميم شبه التجريبي. ولتحقيق هدف الدراسة، تم إعداد أداة الدراسة المكونة من اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها ومن ثم التأكد من صدقه وثباته. واختير أفراد الدراسة من طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن. وقد تكونت عينة الدراسة من (88) طالباً، وتم توزيع الشعب عشوائياً إلى مجموعتين: إحداهما تجريبية (44) طالبة درست وفق أنموذج "REACT"، والأخرى ضابطة (44) طالبة، درست وفق الطريقة الأعتيادية. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) بين متوسطي علامات المجموعتين، ولصالح المجموعة التجريبية. وفي ضوء النتائج أوصت الدراسة بتبني أنموذج "REACT" في عملية تعليم الرياضيات وتعلمها لمرحلة التعليم الأساسية في تنمية مقدرتهم على اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها.

الكلمات المفتاحية: أنموذج REACT، المفاهيم الجبرية وتعميماتها، الرياضيات، الصف التاسع

الأساسي.

* الأردن/ Hindi.eman@gmail.com
** كلية العلوم التربوية/ الجامعة الأردنية/ الأردن/ Kabuloum@ju.edu.jo

المقدمة

يُعدّ علم الرياضيات أحد العلوم التي يمكنها تحسين المقدرة على التفكير والتواصل والإسهام في حلّ المشكلات اليومية، وتطوير العلوم والتكنولوجيا، ومن خلال فهم هذا العلم يكون الطلبة قادرين أكثر على امتلاك المهارات التي تمكّنهم من العيش في ظروف متغيّرة وتنافسية في المستقبل.

وبالحديث عن طبيعة الرياضيات؛ فإنّها تتميز بأنّها ارتباط لمجموعة من الأبنية المحكمة المتصلة مع بعضها بعضاً، إذ تعدّ الرياضيات المتعلقة بالجبر عنصراً متكاملًا للمفاهيم والإجراءات والتطبيقات. ويؤكد ذلك ظهور عديد من المؤسسات والمنظمات التي تهتم بتطوير عملية تعليم الرياضيات وتعلّمها، وتحسين مستوى الطلبة فيها، ومن بين هذه المؤسسات: الجمعية الأمريكية لمُعلمي الرياضيات (National Council Of Teachers Mathematics-)، وجمعية الرياضيات الأمريكية (American Mathematical Society-AMS)، (NCTM)، والتي من أبرز معاييرها تنمية المفاهيم الجبرية وتعميماتها.

وعلى صعيد "مبادئ الرياضيات المدرسية ومعاييرها" والصادرة عن المجلس القومي لمُعلمي الرياضيات (NCTM) يعدّ الجبر من معايير المحتوى الرياضي لجميع المراحل الدراسية، والتي بدورها أكدت على أهمية تمكّن البرامج التعليمية المقدّمة للطلبة من مرحلة رياض الأطفال وحتى الصفّ الثاني عشر من فهم الأنماط والعلاقات والاقترانات، وتمثيل المواقف والتراكيب الرياضية وتحليلها باستخدام الرموز الجبرية، واستخدام النماذج الرياضية لتمثيل العلاقات الكميّة وفهمها، وحلّ المعادلات في سياقات مختلفة (NCTM, 2000).

ومن المهمّ الإشارة هنا إلى أنّ المفاهيم الجبرية وتعميماتها من المفاهيم الأساسية في مادّة الرياضيات، وتمثّل جزءاً من دراسة الجبر، وتتطلّب جهداً من الطالب ليسهلّ عليه استيعابها بشكلٍ صحيحٍ؛ فالجبر يمثّل الأساس لعديد من المجالات، إلّا أنّ تدريس الجبر وإكساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها يحتاج إلى أساليب واستراتيجيات ونماذج فعّالة وجذّابة تحفّز اهتمامات الطلبة وتثير طاقاتهم، وتهتمّ بتنمية مهارات الاستدلال والتفكير لديهم (Al-maatham & Manoufi, 2017).

ومما لا شكّ فيه أنّ اكتساب مهارات الرياضيات يعدّ جزءاً أساسياً من تطوير المقدرات العقلية والمهارات الحياتية الضرورية للنجاح في عدّة مجالات؛ إذ تعزز الرياضيات عديداً من

المهارات لدى الطلبة، كمهارة التفكير الناقد، وحلّ المسائل الرياضيّة، وغيرها من المهارات التي تتطلب استخدام استراتيجيات متنوعة، وتفكير متعدّد الأبعاد لإيجاد الحلول الصحيحة (Abdul Karim, 2017)؛ فالرياضيات تعلم الطلبة كيفية البحث عن الأنماط والعلاقات بين الأشياء المختلفة وكذلك تطوير مهاراتهم في التفكير الإبداعي والتحليلي (Sari & Darhim, 2020). وفي هذا السياق، فإنّ عديداً من النماذج لتسريع عمليّة التعليم التي تختلف في المراحل وتتفق في المبادئ، وتعتمد على مرتكزات واستراتيجيات محدّدة، وهذه الفعاليات مخطّطة ومنظمة ومنسّقة بطريقة منهجية تقوم على أسس تجريبية (Serdyukov, 2008). لذلك فإنّ الحاجة تبدو ملحّة لاستخدام نماذج واستراتيجيات فاعلة في تدريس الرياضيات، تأخذ بعين الاعتبار طرق تعلم الطلبة وآلياته، وتسهم في توظيف المفاهيم السابقة لدى الطالب لفهم المفاهيم الجديدة وتفسيرها، مما يُشكّل بُنية مفاهيمية ومعرفية ذات معنى لدى الطلبة، وهذا يبدو ممكناً من خلال تبني نماذج واستراتيجيات يمكن أن يكون لها أثر في تدريس الرياضيات بشكلٍ عامّ والمفاهيم الرياضيّة بشكلٍ خاصّ (Al-Abed, 2012).

وفي ظلّ ذلك، تعدّدت النماذج التي انبثقت من "النظرية البنائية" Constructivism Theory، والتي حاولت أن تقدم استراتيجيات تدريسية مناسبة لعمليتي التعليم والتعلم، ونماذج تدريسية تعمل على تشجيع الطلبة على فهم الرياضيات بدلاً من استظهار معارفها، وتهتمّ بالفهم والتفكير والاستدلال (Tohari, 2021).

وعطفاً على ذلك، ومن بين هذه النماذج التي يمكن أن يكون لها أثر في تدريس الرياضيات، أنموذج REACT، وهو أحد النماذج التعليمية البنائية التي قد تقوم بهذا الدور. ووفقاً لهذا الأنموذج، فإنّ الطالب قد يدرك المعرفة ويكتسبها، ويكون المفاهيم الخاصّة به. ومن خلال ربطها بخبرات الحياة الواقعية وسياقاتها بحيث يكون الحصول على المعرفة لدى الطالب أكثر فائدة وتفاعل (Abd- Aljabar & Majeed, 2023).

ويُعدّ أنموذج REACT من النماذج التفاعلية في تدريس الرياضيات، التي تساعد المعلمين على ربط الموادّ التعليميّة بالعالم الحقيقي. ويتكوّن أنموذج REACT من خمس مراحل، وهي: مرحلة الرّبط Relating، ومرحلة التجربة Experiencing، ومرحلة التطبيق والتّنفيد Transferring Applying، ومرحلة التعاون Cooperating، ومرحلة النّقل Transferring. (Musyadad and Musyadad & Avip, 2020).

والجدير بالذكر، أنّ مراحل أنموذج REACT قد توفر فرصاً للطلبة لاكتساب الخبرة وتنمية مهارات التفكير بشكل أفضل، وتعميق فهمهم، ومشاركتهم بنشاطات التّعلم، وجعلهم ينخرطون في بناء معارفهم، فضلاً عن إلى ذلك فإنّ هذا الأنموذج يسهّل على الطلبة توظيف المعرفة في الحياة اليومية، وإشراكهم في عملية حلّ المشكلات من خلال الأنشطة التفاعلية (Abd- Al-Jabar & Majeed, 2023).

مشكلة الدراسة وأسئلتها

يعدّ الجبر من معايير المحتوى الرّياضيّ لجميع المراحل الدراسية؛ لذا سعت المؤسسات التّربويّة العالميّة المتخصّصة في مجال الرّياضيّات التّربويّة وعلى رأسها المجلس القوميّ لمعلمي الرّياضيّات NCTM إلى توجيه القائمين على التّدريس بضرورة تغيير تركيزهم من الإلتقان الآليّ للمهارات الرّياضيّة، وإلى التّركيز على بناء الفهم وتنميّة التّفكير وتعزيز التّعلم ذي المعنى، وكذلك ضرورة التّحول إلى النّماذج والطّرائق المتمحورة حول الطّالب ليصبح مشاركاً نشطاً في العمليّة التّعليميّة (NCTM, 2000).

ويبدو أنّ ما يؤكّد ضرورة الالتفات إلى طرائق تدريس أو نماذج تعليميّة تتسم بالحدّثة، هي تلك النّتائج شبه المتدنيّة -في عديد من أشكالها ومحاورها- والتي حصل عليها الطلبة في الاختبارات الدوليّة التي عُقدت مؤخّراً في الأردنّ (Program for International Student Assessment- PIZA, 2022; Trends in International Mathematics and Science Study- TIMSS,2022) (TIMSS 2023; OECD, 2023).

وعليه، واستجابةً لتوصيات الاهتمام بالنّماذج الرّياضيّة في تعليم الرّياضيّات وتعلّمها، ومنها توصيات المجلس القوميّ لمعلمي الرّياضيّات (NCTM, 2000)، والجمعيّة القوميّة للتّقييم التّربويّ (NAEP, 2003). وتوصيات عديد من التّربويين (Sebsibe & Feza, 2020; Sulistiowati et al., 2019; Moor, et al., 2015; Al-Jumaily & Tai, 2014) ورؤية الباحثين في أهمية النّماذج في تدريس الرّياضيّات، فإنّ هذه الدّراسة تتّقصّى أثر استخدام أنموذج REACT في اكتساب المفاهيم الجبريّة وتعميماتها لدى طلبة الصّفّ التّاسع الأساسيّ. وتحديداً، فإنّ مشكلة الدّراسة تتمثّل في الإجابة عن السّؤال الرّئيس الآتي:

"ما أثر استخدام أنموذج "REACT" في اكتساب المفاهيم الجبريّة وتعميماتها لدى طلبة الصّفّ التّاسع الأساسيّ؟"

أهمية الدراسة

تستمد الدراسة الحالية أهميتها من حيوية الموضوع الذي تتصدى لدراسته؛ إذ تكمن الأهمية النظرية للدراسة الحالية في أنها قد توجه اهتمام التربويين لأنموذج "REACT" الذي يعد أحد النماذج التي تربط الخبرات السابقة بالخبرات اللاحقة لبناء المعرفة الجديدة، وقد تسهم في التعرف على أثر أنموذج "REACT" في اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها لدى الطلبة، ومن المتوقع أن تفتح الآفاق لإجراء دراساتٍ أخرى باختلاف متغيراتها ونتائجها.

وتكمن الأهمية العملية التطبيقية للدراسة الحالية في أنها قد تحفز المعلمين للتبوع في استخدام النماذج اللازمة لاكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها، وتوجيههم لتبني نماذج تدريس مستحدثة، وتوفر أدوات محكمة لقياس المقدرة على اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها لدى طلبة الصف التاسع الأساسي، والتي بدورها قد تُفيد كلاً من المعلمين والطلبة في عملية التقويم، كما تزود المعلمين بألية توضح كيفية استخدام أنموذج "REACT" في غرفة الصف في اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها لدى الطلبة. وقد تُعد استجابة للتوجهات العالمية المتزايدة بضرورة الاهتمام في الرياضيات بعامّة، وفي الجبر بخاصة لدى الطلبة؛ من خلال ما يُقدّم لهم من مقررات دراسية.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية

تعتمد الدراسة التعريفات الآتية لمصطلحاتها وتعريفاتها الإجرائية:

- أنموذج "REACT Model": هو أنموذج تعليمي يُستخدم في التعليم لتحفيز التفكير الناقد وتعزيز عمليات التعلم الفعال، ويتكوّن هذا الأنموذج من خمس عمليات، وهي: الربط (Relate)، الخبرة (Experience)، التطبيق (Apply)، التعاون (Cooperation)، الانتقال (Transferring). ويُستخدم REACT لدعم عمليات التعلم النشط وتحقيق فهم أعمق للموضوعات (Hafati, 2022).

- اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها **Acquisition of Algebraic Concepts And their Generalizations**: تعرّف " المفاهيم الجبرية " بعامّة أنها صور عقلية ذهنية تتشكل لدى الطالب نتيجة تعميم صفات وخصائص مشتركة لمضامين جبرية مرتبطة معاً (Abu Zina, 2010)، فهي المفاهيم الأساسية في مجال الجبر، والتي تشمل العلاقات الرياضية والتشابهات والمعادلات والدوال والتفاضل والتكامل، وغيرها (Muhammad,)

(2023). أما اكتساب المفاهيم الجبرية فتتمثل بتحديد الخصائص والشروط الكافية ليكون أي مثال هو مثال على ذلك المفهوم (Davis, 2006). يُعرّف إجرائياً في هذه الدراسة بأنها المفاهيم الجبرية وتعميماتها التي يكتسبها الطلبة والتي تشمل العلاقات الرياضية والتشابهات والمعادلات والدوال والتفاضل والتكامل في وحدة الاقترانات الجبرية من كتاب الصف التاسع الأساسي والتي تم قياسها في هذه الدراسة بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في الاختبار المعد لهذا الغرض.

حدود الدراسة ومحدداتها

يمكن تعميم نتائج هذه الدراسة في ضوء الحدود الآتية:

- الحدّ الزمني: الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2025/2024).
 - الحدّ المكاني: المدارس الحكومية التابعة لمديرية التربية والتعليم في محافظة الزرقاء في الأردن.
 - الحدود البشرية: طلاب الصف التاسع الأساسي في الأردن.
 - الحدّ الموضوعي: وحدة الاقترانات الجبرية في الجزء الأول من كتاب الرياضيات المقرر للصف التاسع الأساسي.
- كما تتحدد نتائج هذه الدراسة في ضوء دلالات صدق الأدوات التي استخدمتها الدراسة وثباتها.

الإطار النظري والدراسات السابقة:

تناول الإطار النظري وصفاً لأنموذج "REACT" ومراحله الخمس، ثم عرضاً للدراسات السابقة ذات الصلة.

الإطار النظري:

أنموذج "REACT" **REACT learning model**: أنموذج تفاعلي في تدريس الرياضيات، يقوم في أساسه على النظرية البنائية Constructivism Theory، ويُعتمد لتحسين مقدرات التمثيل الرياضي لدى الطلبة وتطوير التعلم السياقي الذي يركّز على أنشطة الطلبة في العثور على المفاهيم التي يتعلمونها، و الطلبة الذين يعملون في مجموعات صغيرة، ويطبقون هذه المفاهيم في الحياة اليومية ونقل المفاهيم التي تم الحصول عليها إلى ظروف جديدة (Ozby & Kayaoğlu, 2015).

أ نموذج "REACT" ومراحله

ويعرف أنموذج REACT بأنه أنموذج تعليمي، يُستخدم في التّعليم لتحفيز التّفكير النّاقدا وتعزيز عمليات التّعلم الفعّال.

والجدير بالذّكر أنّ أنموذج REACT اختصار لمراحل تصميم الدّروس التّعليمية، ويُعد هذا الأنموذج أداة تعليمية تقوم على مفهوم تصميم الدّروس والتّعليم وتطويرها بطريقة فعّالة. (Jannah & Supardi, 2020) ويتكوّن كل حرف من النموذج من مراحل مختلفة (Karsli & Yigit, 2017):

- المرحلة الأولى، الرّبط Relate: هذه المرحلة تركز على إحضار معلومات سابقة أو خلفية للطلّاب وربطها بالموضوع الجديد الذي سيتمّ دراسته. ويتمّ هنا بناء روابط بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة لتسهيل استيعاب الطّلبة للموضوع الجديد.
- المرحلة الثانية، الخبرة Experience: في هذه المرحلة، يقوم المعلم بشرح المفاهيم الجديدة أو المعلومات بشكلٍ دقيقٍ وواضحٍ، ويُعطى الطّلبة فرصة لفهم الموضوع من خلال شرح مبسّط ومفصّل.
- المرحلة الثالثة، التّطبيق Apply: في هذه المرحلة، يتمكّن الطّلبة من تطبيق المفاهيم والمعلومات التي تعلموها في مواقف أو مشكلاتٍ حقيقية. يتمّ تشجيع الطّلبة على استخدام المعرفة الجديدة في حلّ مشكلاتٍ أو تحليل سيناريوهاتٍ واقعية.
- المرحلة الرابعة، التّعاون Cooperation: في هذه المرحلة، يتمّ التّركيز على تقييم وتقديم ملاحظات بناءة حول العمل الذي أنجزه الطّلبة، ويتمّ تشجيعهم على تحليل أدائهم والتّفكير بشكلٍ نقديّ حول الأخطاء وكيفية تحسينها.
- المرحلة الخامسة، الانتقال Transferring: هذه المرحلة تشمل إجراء اختبارات أو أنشطة تقييمية لقياس مدى فهم الطّلبة للموضوع ومهاراتهم الجديدة المكتسبة.

ثانياً: الدّراسات السّابقة

بعد الاطّلاع على الأدب التربويّ والدّراسات السّابقة ذات الصّلة، ثم تناول الباحثة الدراسات المرتبطة بأنموذج REACT، وكذلك تلك الدراسات ذات الصّلة بالأساس النظري لهذا الأنموذج، والمتمثلة بنماذج واستراتيجيات بنائية. وفيما يأتي عرض لهذه الدراسات من الأحدث إلى الأقدم.

هدفت دراسة ارفياني، اوليا وانابولياندي (Arfianil, Ulya, & Wanabuliandari,)

(2020) إلى معرفة أثر أنموذج REACT في تعرف مقدرة الطلبة على حل المشكلات لطلبة المدارس الابتدائية، وأستخدم المنهج التجريبي، وتكونت عينة البحث من (21) طالباً من الصف الرابع. تم اختيار عينة غير عشوائية من طلبة الصف الرابع في العام الدراسي 2020/2019، وفحصت درجات الطلبة قبل تطبيق الأنموذج وبعده. وأظهرت النتائج أن الأنموذج له تأثير في زيادة مقدرتهم على حل المسائل الرياضية.

وبحثت دراسة المولا والشّرع (2019) في أثر أنموذج تسريع التعلّم في اكتساب المفاهيم الرياضية وتنمية مفهوم الذات الرياضي في مقرر الرياضيات لدى طالبات الصف السادس الأساسي في الأردن. وتمثلت أدوات الدراسة في اختبار اكتساب المفاهيم الرياضية ومقياس مفهوم الذات الرياضي. ولتحقيق أغراض الدراسة أُختيرت عينةً قسديّةً تكونت من (80) طالبةً، تمّ توزيعهنّ عشوائياً إلى مجموعتين: مجموعة تجريبية وأخرى ضابطة، في كلٍ منهما (40) طالبةً. وكشفت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة إحصائية في اكتساب المفاهيم الرياضية لصالح طالبات المجموعة التجريبية، وعدم وجود فروق دالة إحصائية في تنمية مفهوم الذات الرياضي.

وسعت دراسة أسفار وأكبر ودارماوان (Darmawan, &Asfar, Akbar 2018) إلى تأثير أنموذج التعلّم (REACE) (الربط والاستكشاف والتطبيق والتعاون والتقييم) في فهم مفهوم الرياضيات. اتبعت الدراسة المنهج التجريبي الكمي، وتكونت عينة البحث من (276) طالباً من الصف السابع في مدينة نيجيري. كما تم اختيار عينة غير عشوائية في تحديد عينة الدراسة. وفحصت درجات الطلبة قبل تطبيق الأنموذج وبعده على اختبار فهم المفاهيم الرياضية، وتوصلت الدراسة إلى نتيجة أن تأثير أنموذج التعلّم REACE أفضل من التعلّم المباشر، كما أثبتت أن أنموذج التعلّم REACE له تأثير إيجابي في فهم مفهوم الرياضيات.

وهدف دراسة كاردين (Kaharuddin, 2019) تحديد تأثير نماذج التعلّم القائم على حل المشكلات على نتائج تعلّم الرياضيات لطلبة الصف السادس. واتبعت الدراسة المنهج التجريبي الكمي، وتكون مجتمع الدراسة من طلبة الصف السادس في مدينة كينداري. واستخدمت العينة العشوائية العنقودية في تحديد عينة الدراسة. وتوصلت الدراسة إلى نتيجة أن تأثير نماذج التعلّم القائم على حل المشكلات أفضل من التعلّم المباشر، كما أثبتت أن للتعلّم القائم على حل المشكلات تأثيراً إيجابياً على نتائج التعلّم.

وسعت دراسة المجلاوي والعايد (2016) إلى الكشف عن أثر استخدام الأنموذج الانتقائي

في كل من تحصيل طلبة الصف السادس ومفهوم الذات الرياضي لديهم. وتكونت عينة الدراسة من (79) طالباً من الصف السادس تم اختيارهم بالطريقة القصدية موزعين على مجموعتين: تجريبية وعدد أفرادها (39) طالباً، وضابطة وعدد أفرادها (40) طالباً. وتم إعداد المادة التعليمية لوحدة "النسبة والتناسب" للصف السادس الأساسي وفق الأنموذج الانتقائي. أظهرت نتائج الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في كل من التحصيل الرياضي ومفهوم الذات الرياضي.

أما دراسة كلارك (Clark, 2015) فأجرها على طلبة الصف التاسع في مادة الجبر في إحدى مدارس الزيف الأمريكي بهدف إدخال تحسينات على مشاركات وأداء الطلاب من خلال نموذج التعلم المقلوب. تكونت عينة البحث من (42) طالباً وطالبة موزعين على مجموعتين تجريبية وضابطة. استخدم الباحث استبانة لجمع آراء الطلاب قبل وبعد فترة تدريس المحتوى، تبعه إجراء مقارنة مع (22) طالباً وطالبة، ثم ذهب بشكل أعمق إلى إجراء المقابلة مع ما يُسمى بالمجموعة البؤرية Focus group Interviewing؛ وذلك بهدف فهم الموقف التعليمي وعدم الاكتفاء بقياسه فقط. وقد توصل الباحث إلى أنّ التعليم المقلوب مكّن الطلاب من زيادة مشاركتهم المعرفية السلوكية والعاطفية، وكان جذاباً أكثر للمحتوى المعرفي ومكّن الطلاب من الاستقلالية والاعتماد على الذات، وكذلك الانخراط في التعلم الجماعي.

التعليق على الدراسات السابقة:

بالنظر إلى الدراسات السابقة ذات الصلة، التي بحثت أثر استخدام نماذج واستراتيجيات للتعلم التفاعلي وبعض النماذج البنائية، يُلاحظ أنّ النتائج التي خلصت إليها هذه الدراسات تشير -غالبيتها- إلى أثرٍ إيجابي لتوظيف هذه النماذج في متغيراتٍ مختلفة؛ كحلّ المشكلات، والتحصيل، واكتساب المفاهيم الرياضية، وفهم مفاهيم الرياضيات، ومفهوم الذات، والاستقلالية والاعتماد على الذات، والتعلم الجماعي. وفي معظم هذه الدراسات أوصى الباحثون بتوظيف النماذج في موضوعاتٍ رياضيةٍ مختلفة، وفي متغيراتٍ تربويةٍ أخرى ذات علاقة بتعلم الرياضيات وتعليمها. وعليه، فقد أفادت هذه الدراسة من الدراسات ذات الصلة باستخدامها لأنموذج REACT، وهو أحد النماذج التعليمية البنائية، واختلافها عن غيرها من الدراسات بتوظيفها لمتغير: اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها لدى طلبة الصف التاسع الأساسي في الأردن.

منهج الدراسة

اعتمدت الدراسة المنهج التجريبي، ذي التصميم شبه التجريبي الذي يهدف إلى التَّحَقُّق من علاقاتٍ سببيةٍ؛ وذلك بتوزيع عدد من الأفراد عشوائياً في مجموعتين (تجريبية وضابطة)، يُعالج فيها أثر متغيّر مستقل أو أكثر. وفي هذه الدراسة بُحِث أثر المتغيّر المستقل المتمثل في أثر التدريس القائم على أنموذج "REACT"، في متغيّر تابع هو: اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها، وذلك لدى طلبة الصف التاسع الأساسي.

تصميم الدراسة

استخدم في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي لمجموعتين، ضابطة وتجريبية، كما يأتي:

EG: O X O

O _CG: O

حيث:

EG: المجموعة التجريبية.

CG: المجموعة الضابطة.

X: أنموذج "REACT" (المعالجة).

_ : الطريقة الاعتيادية

O : اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها.

أفراد الدراسة

تكون أفراد الدراسة من (88) من طلبة الصف التاسع الأساسي في مدرسة رقية بنت الرسول الثانوية للبنات في محافظة الزرقاء في الأردن، اختيرت بالطريقة الميسرة Convenient Sample، لتوفّر الظروف والبيئة المناسبة للتطبيق، وذلك في الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي (2025/2024). وتمّ تعيين الشعبتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة بالطريقة العشوائية البسيطة في المدرسة، إذ درست المجموعة التجريبية، والبالغ عددها (44) طالباً، وفق أنموذج "REACT"، أمّا المجموعة الضابطة، والبالغ عدد أفرادها (44) طالباً، فدرست وفق الطريقة الاعتيادية.

أداة الدراسة

استخدم في الدراسة أداة هي: اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها. وفيما يأتي وصف

للخطوات التي تم اتباعها في تطورها.

اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها: هدف اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها إلى قياس درجة اكتساب أفراد الدراسة للمفاهيم الجبرية وتعميماتها في وحدة الاقترانات الجبرية من كتاب الرياضيات للصف التاسع الأساسي في الفصل الدراسي الأول، وتم إعداد الاختبار وفق خطوات إعداد الاختبار بحيث يتناسب مع الفئة العمرية لطلبة الصف التاسع في مادة الرياضيات.

تم بناء الاختبار بصورته الأولية، وشمل (20) فقرة من نوع الاختيار من متعدد (الإجابة المنقاة)، وأعطيت كل فقرة درجتان في حال الإجابة الصحيحة، والدرجة (صفر) في حالة الإجابة الخطأ، وبهذا تكون الدرجة الكلية لإختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها (40) درجة.

صدق الاختبار وثباته:

وللتحقق من صدق اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها. فقد تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين من أساتذة الجامعات، ومن مشرفي الرياضيات ومعلميها، من المتخصصين في الرياضيات، أو في مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها أو في القياس والتقويم التربوي. وبناءً عليه، تم إلغاء بعض الفقرات، كما تم إجراء بعض التعديلات التي تتعلق بمتون بعض الفقرات، وبالصيغة اللغوية لبعضها. وهكذا أصبح اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها في صورته المعدلة مكوناً من (17) فقرة من الاختيار من متعدد، وبهذا أصبحت الدرجة الكلية لاختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها (34) درجة.

طبق الاختبار على عينة استطلاعية للتحقق من الزمن المناسب للاختبار، ولحساب معاملات الصعوبة والتمييز، واستخراج معامل الثبات، إذ تبين أن الزمن المناسب للاختبار هو (45) دقيقة، وتراوح معاملات الصعوبة بين (0.29-0.55)، ومعاملات التمييز بين (0.32_0.71)؛ مما يعني مناسبة الفقرات للاستخدام في الدراسة الحالية. وتم التحقق من ثبات الاختبار بقياس مدى الاتساق الداخلي للفقرات، بحساب معادلة كرونباخ ألفا (Cronbach Alpha)، وقد بلغ معامل الثبات للاختبار (0.88)، وتعد هذه القيمة مناسبة لأغراض الدراسة.

إجراءات الدراسة:

مرت إجراءات الدراسة وفق الخطوات الآتية:

1. الحصول على الموافقات الرسمية لتطبيق الدراسة.

2. تطوير أداة الدراسة لاختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها.
3. التّحقّق من صدق الأدوات وثباتها.
4. إعداد دليل معلم للوحدة الدراسية وفق نموذج "REACT".
5. تمّ إطلاع المعلمة على أنموذج "REACT" ودليله. كما تمّ الاتفاق على أهمية السّير في تدريس المجموعة التجريبية وفق أنموذج "REACT" وتوضيح خطوات السّير في التدريس وفقه.
6. اختيار عينة الدراسة بطريقة قصديّة من مجتمع الدراسة، وتوزيعها إلى مجموعتين إحداها تجريبية والأخرى ضابطة بالطريقة العشوائية البسيطة في المدرسة.
7. تطبيق الاختبار القبلي على المجموعتين التجريبية والضابطة.
8. تدريس المجموعة التجريبية وفق أنموذج "REACT"، والمجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية.
9. تطبيق الاختبار البعدي على المجموعتين التجريبية والضابطة.
10. جمع البيانات ومعالجتها إحصائياً، لمناقشتها وتفسيرها ووضع توصيات.

المعالجة الإحصائية

للإجابة عن سؤال الدراسة تمّ استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة، كما تم استخدام تحليل التباين المصاحب (One way ANCOVA) لإجراء المعالجات الإحصائية وفحص الفروق بين متوسطي علامات الطلبة.

نتائج الدراسة

للإجابة عن سؤال الدراسة، حسبت المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها في التطبيقين القبلي والبعدي، وذلك تبعا لاختلاف طريقة التدريس (استخدام أنموذج "REACT"، الطريقة الاعتيادية). والجدول (1) يوضّح ذلك.

الجدول (1): المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدلة لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها.

الطريقة	العدد	القبلي		البعدي	
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
نموذج "REACT"	44	21.16	6.854	28.09	6.408
الطريقة الاعتيادية	44	21.39	7.029	21.34	6.847

ولتحديد قيمة الفرق بين متوسطات درجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها، تشير قيمة المتوسطات الحسابية المعدلة الناتجة عن عزل نتائج اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها القبلي لطلبة المجموعتين على أدائهم في اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها البعدي إلى أنّ الفرق كان لصالح طلبة المجموعة التجريبية (التي خضعت للتدريس وفق نموذج "REACT") إذ حصلوا على متوسط حسابي معدل (28.099) وهو أعلى من المتوسط المعدل لطلبة المجموعة الضابطة (التي خضعت للتدريس بالطريقة الاعتيادية) والبالغ (21.332) وهذا يشير إلى أنّ استخدام نموذج "REACT" في التدريس أدى إلى تحسن مقدرة طلبة المجموعة التجريبية على اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها مقارنة بطلبة المجموعة الضابطة، كما هو موضّح في الجدول (1).

ولمعرفة ما إذا كان الفرق بين المتوسطات الحسابية لدرجات الطلبة في المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها ككل وفقاً لاستراتيجية التدريس (استخدام نموذج "REACT"، الطريقة الاعتيادية) في التطبيقين (القبلي والبعدي) ذا دلالة إحصائية تمّ استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي، وفيما يأتي عرض لهذه النتائج كما هو مبين في الجدول (2).

الجدول (2): نتائج تحليل التباين الأحادي المصاحب (One way ANCOVA) للقياس البعدي لدرجات طلاب مدرسة رقية بنت الرسول على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها.

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف"	مستوى الدلالة	مربع إيتا
القياس القبلي	23.273	1	23.273	.526	.470	
طريقة التدريس	1007.164	1	1007.164	22.779	.000	.211
الخطأ	3758.249		44.215			
الكل	58541.000					

يتضح من الجدول (2)، وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في

درجات طلبة الصف التاسع على اختبار اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها ككل وفقاً لاستراتيجية التدريس (استخدام أنموذج "REACT"، الطريقة الاعتيادية)، فقد بلغت قيمة (ف) (22.779) بدلالة إحصائية مقدارها (0.00) وهي قيمة دالة إحصائياً، وبلغت المتوسطات الحسابية المعدلة للمجموعة التجريبية (28.099)، والمتوسطات الحسابية المعدلة للمجموعة الضابطة (21.332)، مما يعني وجود أثر لاستراتيجية التدريس.

كما يتضح من الجدول (2)، أن حجم أثر أنموذج "REACT" في اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها لدى الطلبة، إذ بلغ مربع أيتا (η^2) (0.210)، وبذلك يمكن القول أن ما يقارب (21%) من التباين في اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها بين المجموعتين التجريبية والضابطة يرجع الى متغير استخدام الأنموذج في التدريس، بينما (79%) من التباين في مستوى الطلبة يعزى لعوامل أخرى.

ويمكن إرجاع هذه النتيجة الإيجابية إلى أسباب عدة؛ منها طريقة عرض المحتوى المتكاملة لمراحل أنموذج "REACT" الذي اعتمده الدراسة وخطواته وهو بدوره ساعد في القيام بربط المعرفة النظرية بالتطبيقية وربط المحتوى الرياضي بالمعرفة السابقة للطلبة وهو ما أسهم في اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها.

كما أنها مكنت المعلم من التخطيط للعملية التعليمية وتصميم مصادر التعلم المطلوبة لاكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها في وحدة الاقترانات، وإخراج تلك المصادر إلى حيز التنفيذ وأخيراً التنوع في تقويم تعلم الطلبة في اكتساب المفاهيم الجبرية وتعميماتها.

وبإلقاء الضوء على هذه النتيجة الإيجابية تتضح أدوار الأنموذج بمراحله المتتالية المختلفة بدأ بمرحلة " الرّبط " والتي يبدأ المعلم فيها بطرح مجموعة من الأسئلة تساعد الطلبة تركّز على استحضار معلومات سابقة أو خلفية للطلبة وربطها بالموضوع الجديد. وللكشف عن المفاهيم البديلة للطلبة من أجل تصويبها وتعَدّ هذه الأسئلة للكشف عن المفاهيم البديلة للطلبة من أجل تصويبها؛ ولإثارة دافعية الطلبة للبحث والتقصي عن المفاهيم الجديدة. ثم تأتي بعد ذلك مرحلة " الخبرة " إذ يقوم المعلم بشرح المفاهيم الجديدة أو المعلومات بشكلٍ دقيقٍ وواضحٍ حتى يتمكن الطلبة من خلال هذه المرحلة الإجابة عن أسئلتهم عن المفاهيم وإيجاد علاقة بين الخبرات السابقة التي يمتلكونها والمعارف الجديدة. وتتبع ذلك مرحلة " التّطبيق " حتّى يتمكن الطلبة من تعزيز المفاهيم من خلال تطبيق الطلبة أو التّعبير عن المفاهيم والمعلومات التي تعلموها في مواقف أو

مشكلات حقيقية. ثم تأتي مرحلة "التعاون" تساعد هذه المرحلة الطلبة على المشاركة وتطوير المفاهيم الجديدة وناقشون ويستنتجون مع زملائهم ومعلمهم كما يقدم المعلم في هذه المرحلة تقييم وتقديم ملاحظات بناءة حول العمل الذي أنجزه الطلبة. كما يتم تشجيعهم على تحليل أدائهم والتفكير بشكل نقدي حول الأخطاء وكيفية تحسينها. وهذا يقودنا للمرحلة الأخيرة وهي مرحلة "الانتقال" التي تساعد الطلبة على تقييم تعلمهم من خلال إجراء اختبارات أو أنشطة تقييمية لقياس مدى فهم الطلبة للموضوع ومهاراتهم الجديدة المكتسبة.

ولعل هذه الأدوار التي يتمتع بها نموذج "REACT" من خلال المراحل التي يمر بها الطلبة مع معلمهم في أثناء تعرضهم للخبرات الرياضية، قد يؤمن في طياته بيئة تعليمية إيجابية ملائمة للتعلم الفعال وذو المعنى، ومما قد يسهم بدوره في تهيئة بيئة تعليمية تمكن الطلبة من فهم الحقائق والمعارف والمفاهيم والمعلومات واستيعابها وتفسيرها. فضلاً عن ذلك تتنوع الأنشطة والخبرات التي يحققها النموذج وتفعيل دور الطالب والتعلم التعاوني بين الطلبة أو عبر تفاعلهم مع معلمهم قد يشكل دوراً إيجابياً في تطور المعرفة لدى الطلبة ويزيد من استيعابهم للمفاهيم الجبرية وتعميماتها وقد يكون لذلك الأثر الفعال في تفوق طلبة المجموعة التجريبية في اكتسابهم للمفاهيم الجبرية وتعميماتها.

التوصيات والمقترحات

في ضوء نتائج الدراسة ومناقشتها وعرض الأدبيات المتعلقة بمشكلة الدراسة فإن الدراسة توصى بما يأتي:

- حثّ معلمي الرياضيات على تبني تدريس موضوعات الرياضيات وفق المنحى (المدخل) التدريسي القائم على أبعاد نموذج "REACT" وخطواته.
- تنظيم دورات تعريفية للمعلمين بأنموذج "REACT" والتدريب على بناء نماذج تعليمية قائمة عليه.
- إجراء مزيد من الدراسات حول أثر نماذج تعليمية في تدريس الرياضيات وعلى مراحل دراسية مختلفة وفي موضوعات رياضية أخرى.

References

- Abd- Aljabar, Z. A., & Majeed, N. (2023). The effectiveness of using REACT model for teaching literary Texts to EFL preparatory school students, *Journal of Tikrit University for the Humanities*, 30(1), 1-27.

- Abdul Karim, S. (2017). The effect of using REACT strategy (Relating- Experiencing- Applying- Cooperating- Transferring) on developing successful intelligence ability, conceptual understanding, and level of aspiration for secondary first grade female students' negative attitudes toward learning chemistry. *Journal of Scientific Research in Education*, 9(18), 231-257.
- Abu Zina, F. (2010). *Developing and teaching school mathematics curricula*. Amman: Wa'el for Publishing and Distribution.
- Al-Abed, A. (2012). The effect of using the generative learning model in solving the mathematical problems and the motivation towards learning mathematics among tenth grade students. *Journal of Educational and Psychological Studies*, 2(6), 1-16.
- Al-Abed, A., & Majdalawi, H. (2016). The effect of using the selective model on the achievement of sixth grade students in mathematics and their mathematical self-concep. *Al-Manara Journal for Research and Studies - Jordan*, 22(3), 416-378.
- Al Jumaily, H., & Tai, A. (2014). The effect of using specimen (Gerlak and Ely) to Acquire and retain mathematical concepts of the 2nd Grade female students. *Journal of Baby Lone University/Humanities*, 22 (5), 1190-1209.
- Al-Maatham, K., & Menoufi, S., (2017). The effectiveness of metacognitive strategies in developing mathematical achievement and algebraic thinking skills among third grade students. *Journal of Educational Sciences*, 2(1), 139-166.
- Al-Mulla, A., & Al-Sharaa, I., (2021). The effect of the learning acceleration model on acquiring mathematical concepts and developing the concept of the mathematical self in the mathematics curriculum for sixth-grade female students in Jordan. *Jordanian Educational Journal*, 6(1), 48-26.
- Arfiani, D. (2020). The effect of REACT model assisted fable-math book media on mathematical problem solving Of elementary school students. *Mathematics Education Journal*, 4(2), 116-125.
- Asfar, I., Asfar, A., & Darmawan, D. (2018). The effect of REACE (Relating, Exploring, Applying, Cooperating and Evaluaring) learning model toward the understanding of mathematics concept. *Journal of Physics: Conf. Series*, 1028 (2018) 012145.

- Clark, K.R (2015). The effects of the flipped model of instruction on student engagement and performance in the secondary mathematics classroom *Journal of Educators Online*, 12(1), 91-115.
- Davis, E (2006). A model for Understanding in Mathematics. *The Arithmetic Teacher*, 26(1), 13-17.
- Hafati,, G. (2022). The Strategy R.E.A.C.T. Efficiency for the complex thinking skills in math for intermediate second -year Students. *Journal of the College of Basic Education*, 11(5), 146-169.
- Jannah, M., & Supardi, Z. I. (2020). Guided inquiry model with the REACT strategy learning materials to improve the students' learning achievement. *IJORER: International Journal of Recent Educational Research*, 1(2), 156-168.
- Kaharuddin, A (2019). Effect of problem based learning model on Mathematical Learning Outcomes of 6th Grade Students of elementary school accredited B in Kendari City. *International Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 1(2), 43-6. <http://dx.doi.org/10.33122/jjtme.r.v1i1.14>
- Karsli, F., & Yigit, M. (2017). Effectiveness of the REACT strategy on 12th grade students' understanding of the alkenes concept. *Research in Science & Technological Education*, 35(3), 274-291.
- Moor, J., Williams, C., North, C., Johri, A., & Paretti, M. (2015). Effectiveness of adaptive concept maps for promoting conceptual understanding: Finding form a design-based case study of a learner-centered tool. *A Journal of Engineering Education Application*, 4(4).
- National Council of Teacher of Mathematics NCTM. (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, VA: National council of teacher of mathematics.
- National Research Council (NRC) (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics, Washington, DC: *National Academies Press (NAP)*. Retrieved October 25, 2014.
- National Research Council (NRC) (2001). Adding it up: Helping children learn mathematics, Washington, DC: *National Academies Press (NAP)*. Retrieved October 25, 2014.
- Muhammad Ali Mahmoud Ghan, & Ali Muhammad Ali Al-Za'. (2023). In the acquisition of algebraic concepts and the ability to acquire algebraic thinking skills among students of Prince Faisal ADDIE

- College, the effect of the flipped classroom strategy based on educational design. **Dirasat: Educational Sciences**, 50(2), 1 – 23.
- Musyadad.M.A & B.Avip (2020). Application of REACT (relating, experiencing, applying, cooperating, transferring) strategy to improve mathematical communication ability of junior high school students. **Journal of Physics: Conference Series**, 1521(3),1-7.
- Özbay, A., & Kayaoğlu, M. (2015). The use of REACT strategy for the incorporation of the context of physics into the teaching English to the physics English prep students. **Tarih Kultur ve sanat arastirmalari dergisi-journal of history culture and art research**, 4(3), 12 – 71.
- OECD. (2022). **PISA 2022 Assessment and analytical framework, PISA. Paris OECD Publishing, https://www.oecd.org/pisa-fr/OECD_PISA_2022_Resume-Volume-II_FR**
- Sari, D.P., & Darhim. (2020). Implementation of react strategy to develop mathematical representation, reasoning, and disposition ability. **Journal on Mathematics Education**, 11(1), 145-156.
- Sebsibe, A., & Feza, N. (2020). Assessment of students' conceptual knowledge in limit of function. **International Electronic Journal of Mathematics Education**, Eissn: 15(2), 1306-3030.
- Serdyukov, P. (2008). Accelerated learning: What is it? **Journal of Research in Innovative Teaching and Learning, Springer Science & Business Media**, 1, 35-59.
- Sulistiowati, D., Herman, T., & Jupri, A. (2019). Student difficulties in solving geometry problems based on Van Hiele thinking levels. **Journal of Physics: Conference Series** (Vol. 1157, No. 4, p. 042118). IOP Publishing.
- TIMSS 2023 Encyclopedia: Education policy and curriculum in mathematics and science**. Retrieved from Boston College, TIMSS & PIRLS International Study Center website: <https://timssandpirls.bc.edu/timss2023>.
- Tohri, A. (2021). A proposed teaching model based on constructivist theory for the development of components of mathematical prowess among sixth grade students. **Journal of Mathematics Education**, 24(11), 248-286.