الجمعية الأردنية للعلوم التربوية، المجلة التربوية الأردنية، المجلد التاسع، العدد الرابع، 2024
DOI: https://doi.org/10.46515/jaes.v9i4.937

The Effect of Using the Calculator CASIO fx-991EX on Mathematical Achievement among the Tenth Grade Students in Jordan

Dr. Ahmad Ghaleb Bani Yaseen*

Received 4/7/2022 Accepted 22/10/2022

Abstract:

The present study aimed to investigate the effect of using the calculator CASIO fx-991EX on mathematical achievement among the tenth-grade students in Jordan. The study sample consisted (30) students from grade (10), selected from private international schools that follow the American system AHSD. The quasi-experimental design based on experimental and control groups was used in this study, an experimental group of (16) students, who studied using CASIO fx-991EX, and control group of (14) students, who studied using traditional studying method. To achieve the aim of the study, a mathematical achievement test was used for data collection; the validity and reliability of the test were measured and found acceptable for the study purpose. The results showed that there was a significant difference in mathematical achievement among the tenth-grade students in Jordan, in favor of the experimental group who studied using the calculator CASIO fx-991EX. Based on the result, the researcher recommended the adoption of the results of this study as a response for the effect of using calculators on developing mathematical achievement among students.

Keywords: CASIO fx-991EX, Calculator, Mathematical Achievement.

Jordanian International Schools\ Jordan\ ahmad_math@hotmail.com*

أثر استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في التحصيل الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن

د. أحمد غالب بني ياسين *

ملخص:

هدفت هذه الدراسة إلى تقصّي أثر استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في التحصيل الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن، واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، واختيرت عينة قصدية مكونة من (30) طالباً من طلاب الصف العاشر الأساسي في البرنامج الأمريكي AHSD موزعين في شعبتين، وتم استخدام التعيين العشوائي (القرعة) لتوزيعهما إلى مجموعتين: تجريبية وعدد أفرادها (16) طالباً، وضابطة وعدد أفرادها (14) طالباً. ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد اختبار موضوعي لقياس التحصيل الرياضي في وحدة الجبر، وتم التحقق من صدقه وثباته. وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى (= 0.05 α) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين، ولصالح المجموعة التجريبية، وتوصي الدراسة بأهمية استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في تدريس الرياضيات وتوفير البيئة والمواد التعليمية المناسبة لتوظيفها.

الكلمات المفتاحية: الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX، التحصيل الرياضي.

* المدارس الأردنيّة الدوليّة/ الأردن/ ahmad_math@hotmail.com

المقدمة:

يعيش العالم سباق تطوّر تقني وعلمي متسارع، تنعكس سمة الحداثة فيه على جوانب الحياة كافة، فقد أضافت الثورة المعلوماتية والتقنية فيه ما لا يحصى من الاختراعات والوسائل التي أسهمت في تخفيف كثير من الأعباء على الإنسان في شتى المجالات العلمية والصناعية والتجارية وغيرها، وأضفت سمات السهولة والسرعة والدقة والاتقان على عمله وقللت من وقوعه في أخطاء قد تكلّفه كثير.

وتدرك المجتمعات أهمية المعرفة الرياضية في ظلّ عصر الحداثة والتكنولوجيا، وينظر إلى الرياضيات بأنها الأساس للمعرفة العلمية والتكنولوجية التي تعتز بها المجتمعات في جميع أنحاء العالم (Hagan et al., 2020). ولا يمكن إنكار دور المفاهيم الرياضية التي يمكن تطبيقها في حياتنا اليومية مثل العدّ البسيط للأشياء أو التسوّق، والتي يتم دمجها في المناهج الدراسية من رياض الأطفال حتى الدراسة الجامعية. ومع ذلك، فإن التركيز على الرياضيات في التعليم وطبيعتها المنتشرة في الحياة اليومية ليست كافية لتحفيز الطلبة على تعلّم الرياضيات واتقانها والاحتفاظ بمفاهيمها (Miles, 2008). إذ تزداد المعرفة الرياضية عمقا واتساعا مع تقدّم الطلبة في مستواهم التعليمي، وتصبح عملية مواكبة اتساع الرياضيات أمرا صعبا لدى عديد منهم.

ونظرا لأهمية الرياضيات وضرورتها، فقد أولت منظمات ومؤسسات عالمية جلّ اهتمامها لتعليم الرياضيات المدرسية وتعلّمها، حيث أصدر المجلس القومي لمعلمي الرياضيات في الولايات المتحدة الأمريكية (National Council of Teachers of Mathematics NCTM) عام 2000 وثيقة مبادئ ومعايير للرياضيات المدرسية، جاء في مقدمة معايير المحتوى معيار الأعداد والعمليات كأحد الجوانب الأساسية في بنية المعرفة الرياضية، نظرا لأهميته التطبيقية في الحياة اليومية. وقد أدرجت أيضا التكنولوجيا كأحد مبادئها للرياضيات المدرسية، لما لها من دور فعّال في تعليم وتعلّم الرياضيات، وأثرها في ماهية الرياضيات المدرسية وما تقدّمه في سبيل تحسين تعّلم الطلبة للرياضيات (Abu Zina, 2010).

ولا شك أن إستراتيجيات إيجاد المناخ الإبداعي للمتعلم في أي مرحلة تعليمية تكسبه المقدرة على التطوير والابتكار في عالم اليوم، لذا اتجهت أنظار المربين والعاملين في الحقل التربوي نحو تهيئة واستحداث طرق وأساليب تعليمية تتيح فرصة المشاركة الفعّالة للمتعلم في عمليتي التعلّم والتعليم، وذلك من خلال تقديم تقنيات حديثة في التعليم واستقصاء فاعليتها على كثير من النواتج

التعليمية المختلفة (Al-Sayid, 2014).

وتُستحدث في الميدان التربوي وسائل وبرمجيات تعليمية كثيرة وبشكل مستمر، ولاسيما تلك المتعلقة بتدريس الرياضيات، إذ تركّز التوجهات الحالية على تدريس الرياضيات باستخدام تقنيات حديثة خلال الموقف التعليمي مما يؤدي إلى تطوير أساليب التدريس، وتهيئة بيئة التعلّم التي تمكّن المعلم من بناء المعرفة بالشكل الصحيح وبما يتناسب مع طلبته (Al-Sulaitni & Mikhail, 2010).

وتعدّ الآلة الحاسبة من أكثر التقنيات التعليمية المستخدمة في تدريس الرياضيات من المرحلة الأساسية وحتى الجامعية، والتي يسعى من خلالها المعلمون إلى مساعدة المتعلمين على اكتساب المفاهيم واستيعاب التعميمات، واتقان المهارات الرياضية المختلفة، وتحفيز تفكيرهم، نظرا لسهولة التعامل معها وصغر حجمها، ومناسبة سعرها، مقارنة بأجهزة الحاسوب وبرمجياته (Al-Aghbari, 2008).

ولعل من أشهر الشركات المصنعة للآلات الحاسبة شركة CASIO، إذ تعدّ من الشركات الرائدة على مستوى العالم في تصميم الآلات الحاسبة العلمية بمختلف أنواعها، وتسلسلت في تطوير طرز مختلفة للآلات الحاسبة العلمية بإضافة مميزات جديدة لها وتطوير أدائها الوظيفي في كل طراز جديد، فقد طوّرت CASIO نماذج عديدة، ففي العام 1985، طوّرت أول آلة حاسبة علمية تقدّم وظيفة الرسم البياني. وقد تميزت الآلات الحاسبة من CASIO بسهولة استخدامها ومتانتها وحجمها ودعمها التكنولوجيا الحديثة وعرضها الأرقام والرموز والكسور والجذور على الشاشة كما تظهر في الكتب النصيّة، وقد أسهمت تلك الميزات، فضلاً عن مناسبة سعرها، إلى انتشارها بين الطلبة في مختلف أنحاء العالم باختلاف مستوياتهم الدراسية (Archived at Casio Computer Co., Ltd).

وقد اهتم الباحثون في المجال التربوي والنفسي بالتحصيل الدراسي، لدوره في توضيح نتاجات التعلّم والتعليم والدلالة على النشاط العقلي والمعرفي للطالب، إذ يتحدد مستوى التحصيل الدراسي بالدرجة التي يحصل عليها الطالب في أيّ امتحان وفي مادة دراسية معينة، ويعدّ التحصيل الدراسي من الأهمية بمكان، نظرًا لكونه المقياس الذي يحكم على ما اكتسبه الطالب من معارف ومهارات، ويهتمّ القائمون على البرامج التعليمية بالتحصيل الدراسي نظراً للقرارات التي تترتب عليه، والمؤشرات التي يقدّمها عن درجة تحقيق الأهداف التعليمية. ويعدّ التحصيل الدراسي

من أهم جوانب نواتج النشاط العقلي الذي يقوم به الطالب وهو الجانب الذي يظهر تفوق الطالب دراسيا، ويُستخدم في المساعدة على تطوير المؤسسات التربوية والتعليمة وتطوير تخطيطها (Al-Jalali, 2016).

ويُعرّف التحصيل الدراسي بأنه مؤشر أو مجموعة من المؤشرات التي تدل على مدى تحقيق الأهداف أو المخرجات التعليمية المتوقع تحقيقها، وعليه، فإنها تُمثل مقدرة الطالب على استيعاب المواد الدراسية من خلال تطبيق عديد من المعارف والمهارات والاتجاهات التي اكتسبها، والتي يمكن قياسها بأدوات التقويم المختلفة (Bilal, 2015).

وعَرف (Badi, 2019) التحصيل الرياضي بأنه: كل أداء يقوم به الطالب في الموضوعات المدرسية المختلفة والذي يمكن إخضاعه للقياس عن طريق درجات اختبار وتقديرات المعلمين أو كلتيهما. وأوضح (Bahra, 2016) أن التحصيل الدراسي عبارة عن كل أداء يقوم به الطالب في المواد المدرسية المختلفة والذي يمكن إخضاعه للقياس من خلال درجات اختبار أو تقديرات المدرسين أو كلتيهما.

ويُعرّف التحصيل الدراسي أيضًا بأنه: مستوى الإنجاز والبراعة في مادة دراسية أو أكثر ويقاس بالاختبارات، ويتم اعتماد مجموع الدرجات التي يحصل عليها الطالب في نهاية الفصل الدراسي كمقياس لمعرفة مستوى التحصيل الدراسي (Al-Hamawi & Ahmad, 2010).

ومن أهم المبادئ التي تساعد على رفع المستوى التحصيلي (Al-Ghohouria, 2010):

1. أن يضع الطالب لنفسه أهدافاً واضحة ومحددة ويخطط تخطيطاً سليماً لتحقيقها.
2. المقدرة على إدارة ذاته وتنظيم أموره.
3. أن يطور عادات مذاكرة سليمة ويتخلص من العادات والممارسات المضيعة للجهد والوقت.
4. أن ينمي ذاكرته باستمرار، لاسترجاع المعلومات وتوظيفها.
5. نمو الثقة بالنفس وتقدير الذات والشعور بالإيجابية.
6. المقدرة على مواجهة تحديات الحياة وتوقعات المستقبل.
7. المقدرة على حل المشكلات والتعامل مع الإخفاق.

الدراسات السابقة

هدفت دراسة (Muhammad & Yaqoub, 2008) إلى بحث أثر استخدام الآلة الحاسبة في التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات في المرحلة الثانوية بمحلية أمبدة، ولتحقيق هدف الدراسة

تم توفير عدد من الآلات الحاسبة (20 آلة حاسبة) واختيار عينة مكونة من (32) طالبًا وطالبة من الصف الثالث الثانوي من مدرستين من مدارس المرحلة الثانوية، واتبعت الدراسة المنهج التجريبي والوصفي فاستغرقت التجربة (استخدام الآلة الحاسبة وإجراء الاختبار) ثمان حصص (6 ساعات)، وتوصّلت الدراسة إلى ظهور فروق ذات دلالة إحصائية في التحصيل والسرعة في إجراء العمليات الحسابية بعد الاستخدام، وأنه كان للآلة الحاسبة دور واضح وأهمية في تعليم الحساب سواء في التحصيل أو السرعة.

وأجرى (Hamad, Abdullah, & Moath, 2014) دراسة هدفت إلى التعرّف إلى أثر برنامج الرياضيات الذهنية واستخدام الآلة الحاسبة في تنمية المهارات العقلية لدى تلاميذ مرحلة الأساس بولاية الخرطوم. ولتحقيق هدف الدراسة تم إختيار عينة مكونة من 240 طالبا وطالبة من الصف السابع من ست مدارس من مرحلة الأساس. واتبعت الدراسة المنهج التجريبي والوصفي، وأعدّ اختبار لقياس المهارات العقلية كأداة لتحقيق غرض الدراسة، وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود أثر في تنمية المهارات العقلية لدى المستخدمين للآلة الحاسبة وبرنامج الرياضيات الذهنية، ووجود فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية مهارات التفكير العليا لصالح المجموعة التي استخدمت الرياضيات الذهنية. ولا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين الطلاب والطالبات في تنمية مهارات التفكير العليا تعزى لاستخدام برنامج الرياضيات الذهنية.

وفي دراسة أجراها (Abdul-Aziz & Al-Muhammadi, 2017) هدفت إلى تقصي أثر استخدام الآلة الحاسبة البيانية (Ti-Nspire cx) في تدريس وحدة العلاقات والدوال الأسّية واللوغاريتمية على تحصيل طلاب الصف الثالث الثانوي وبقاء أثر التعلّم مقارنة بالطريقة الاعتيادية، وقد اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، وتكونت عينة الدراسة من (50) طالباً من طلاب الصف الثالث الثانوي، تم تقسيمهم إلى مجموعين متساويتين إحداهما تجريبية، والأخرى ضابطة. وطبّقت أداة الدراسة المتمثلة في الاختبار التحصيلي على عينة الدراسة قبليا وبعدياً، وأظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في المستويات المعرفية لبتلر لصالح طلاب المجموعة التجريبية، ووجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$) بين متوسطي درجات مجموعتي الدراسة التجريبية والضابطة في التطبيق المؤجل للاختبار التحصيلي في المستويات المعرفية لبتلر لصالح طلاب المجموعة

التجريبية.

وسعت دراسة (Parrot & Leong, 2018) إلى بحث أثر استخدام الآلة الحاسبة الراسمة في حلّ المسألة (في المعادلات الخطية) واتجاهاتهم نحو حلّ المسألة الرياضية. واتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي بمجموعتين تجريبية درست باستخدام الآلة الراسمة، وضابطة درست بالطريقة الاعتيادية، وكلتا المجموعتين اختيرتا من إحدى المدارس الثانوية العامة في ماليزيا. ولتحقيق غرض الدراسة صممت أداتان إحداهما اختبار حلّ المسألة الرياضية والأخرى استبانة اتجاهات نحو حلّ المسألة الرياضية، وأظهرت نتائج الدراسة فروقًا ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية في حلّ المسألة والاتجاهات نحوها.

وقام كل من (Dandie & Camara, 2021) بدراسة لمعرفة تأثير استخدام (وعدم استخدام) الآلات الحاسبة في أثناء العمليات الحسابية على مجموعات المسائل الهندسية، وكذلك التأثير المتصور على استخدام الآلات الحاسبة بناء على إدراك الطلاب وأولياء الأمور ومديري المدارس في مدرسة في بانكوك، تايلاند. فقد جمعت هذه الدراسة بين التقنيات النوعية (المسح والمقابلة) والتقنيات الكمية (التجربة) لمعالجة مشكلة البحث. وكشفت النتائج أن أداء الطلاب الذين استخدموا الآلات الحاسبة في التجربة لم يختلف اختلافا كبيرا مع أولئك الذين لم يفعلوا، وأظهرت المقابلة مع أولياء الأمور والطلاب والإداريين مقتطفات من النصوص معظمها على اتفاقهم على استخدام الآلات الحاسبة في صف الهندسة مستشهدين بالراحة والسرعة في حل المشكلات.

تعقيب على الدراسات السابقة

بالنظر إلى الدراسات السابقة وموقع الدراسة الحالية منها اتفقت هذه الدراسة في منهجيتها مع دراسة كل من: (Abdul-Aziz & Al-Muhammadi, 2017; Yaqoub,2008; Dandie & Camara,2021; Parrot & Leong,2018;) في التعرّف إلى أثر استخدام الآلة الحاسبة في التحصيل الدراسي لمادة الرياضيات، إذ أظهرت النتائج وجود أثر في تنمية المهارات العقلية لدى المستخدمين للآلة الحاسبة. وأشارت تلك الدراسات إلى وجود أثر إيجابي لاستخدام الآلة الحاسبة على تلك المتغيرات، واتفقت أيضًا هذه الدراسة في أداتها مع دراسة كل من (Hamad, Abdullah, & Moath, 2014; Abdul-Aziz & Al-Muhammadi, 2017; Parrot & leong, 2018; Muhammad & Yaqoub, 2008)، وقد استفاد الباحث من الدراسات السابقة في تحديد منهج الدراسة الحالية، وهو المنهج شبه التجريبي الذي استخدم في

أغلب الدراسات وتطوير أداة الدراسة، وتختلف الدراسة مع الدراسات السابقة في مجتمع الدراسة ونوع الآلة الحاسبة المستخدمة، فقد جاءت الدراسة الحالية لتقصّي أثر استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في التحصيل الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن.

مشكلة الدراسة وسؤالها

تعدّ مناهج الرياضيات والمواد المتعلقة بها، من أهم المواد التي يدرسها الطالب في المدرسة؛ وذلك لدورها في عديد من مناحي الحياة، إذ إنّ فهم الرياضيات بشكل سليم يمكّن المتعلّم من الانخراط في عملية التحكّم بالأهداف وتطبيق مفاهيم ومبادئ الرياضيات، وعلى الرغم من تلك الأهمية لمادة الرياضيات والعمليات الحسابية، نجد بأن عديداً من الطلبة يواجهون مشكلات كبيرة في الوصول إلى التطبيق الملائم لمادة الرياضيات؛ لذا كان على المهتمين بتدريس الرياضيات والعاملين في الميدان التربوي استخدام كل ما يتاح من تكنولوجيا وأدوات ووسائل قد تساعد في فهم الرياضيات وتحصيلها. وذلك لما للرياضيات من دور في حياة الأفراد والمجتمعات، وبما يتلاءم والتغييرات الكبيرة التي حدثت في عصر العلم والتكنولوجيا الذي نعيشه، وبما أن الرياضيات تعدّ من أكثر العلوم ارتباطا بالتكنولوجيا الحديثة والأساس في بناء عديد منها، وجب تطوير مناهجها المدرسية بالتزامن مع هذا التطوّر كما تشير وثيقة معايير ومبادئ الرياضيات المدرسية (NCTM,2000) (Abu Zina, 2010).

وقد أظهرت نتائج اختبارات البرنامج الدولي لتقييم الطلبة (Performance for International Students Assessment PISA) أن مستوى الطلبة في الأردن في الرياضيات ما زال ضعيفا ودون المستوى المطلوب عالميا في السنوات الأخيرة (Abu Libdeh, Al-Tuwaisi & Ababneh, 2017).

وقد أشارت عديد من الدراسات إلى تدني مستوى تحصيل الطلبة في الرياضيات في مختلف المراحل لأسباب عديدة يعود جزء منها إلى أساليب تدريس الرياضيات المتبعة (Zghyer, 2021; Rasheed, 2015)، وهذا ما لمسه الباحث من خلال عمله في الميدان من وجود ضعف لدى الطلبة في الرياضيات وتدني تحصيلهم فيها، ومن هنا جاءت هذه الدراسة لتقصّي أثر استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في التحصيل الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن، ومن هنا تتمثل مشكلة الدراسة بالإجابة عن سؤالها الرئيس المتمثّل في:

"ما أثر استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في التحصيل الرياضي لدى طلاب

الصف العاشر الأساسي في الأردن ؟"

فرضية الدراسة

لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX ودرجات المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية في التحصيل الرياضي.

هدف الدراسة

هدفت الدراسة إلى تقصي أثر استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في التحصيل الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن.

أهمية الدراسة

تكمن أهمية الدراسة في كونها تتقصى أثر استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في تدريس وحدة الجبر لطلاب الصف العاشر الأساسي، وتستقي أهميتها من أهمية محتوى الجبر في الرياضيات وأهمية الرياضيات ذاتها في حياة المتعلمين في ظلّ عصر تتسارع فيه عمليات دمج التقنيات الحديثة في التدريس، إذ تتناول الدراسة التوجهات الحديثة في العملية التعليمية باستخدام نوع حديث من الآلات الحاسبة المطوّرة، ودمجها في تدريس الرياضيات.

كما وقد تثري الدراسة الأدب النظري التربوي في مجال أساليب تدريس الرياضيات ودمج الآلات الحاسبة في تدريس الرياضيات المدرسية، وقد تسهم في توجيه الباحثين بإجراء دراسات مماثلة حول تقنيات أخرى وأثرها في تدريس الرياضيات، مما قد يساعد في تحسين تعلّم الطلبة ورفع مستوى تحصيلهم. هذا وقد توجّه الدراسة القائمين على تطوير مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها إلى أهمية دمج التقنيات الحديثة ومنها الآلات الحاسبة في تدريس الرياضيات المدرسية وتطوير أساليب التدريس الاعتيادية ودعم تعلّم الطلبة، وتلقي الضوء على استخدام نمط حديث من الآلات الحاسبة وهي CASIO fx-991EX.

حدود الدراسة ومحدداتها

- اقتصرت هذه الدراسة في تطبيقها على طلاب الصف العاشر الأساسي في البرنامج الأمريكي AHSD في أحد المدارس الخاصة في العاصمة عمان خلال الفصل الدراسي الأول من العام الدراسي 2022/2021.
- اقتصرت الدراسة على وحدة تحليل كثيرات الحدود من منهاج الرياضيات للصف العاشر في

البرنامج الأمريكي في الأردن.

- اعتمدت هذه الدراسة في إجرائها على أداة كمية هي اختبار التحصيل الرياضي من إعداد الباحث، وتم التحقق من صدقها وثباتها بالطرق المناسبة.

مصطلحات الدراسة

الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX:

هي آلة حاسبة علمية من إنتاج الشركة الرائدة في عالم الآلات الحاسبة CASIO، تحتوي 552 وظيفة رياضية، وتعدّ أسرع وأكثر وضوحا بأربع مرات من النماذج السابقة من ذات الفئة، وتحتوي ميزات إضافية تجعلها أكثر سهولة في الاستخدام، وتعدّ من أكثر الآلات الحاسبة العلمية انتشارا.

التحصيل الرياضي:

عرّفه أبو زينة (Abu Zina, 2010, P 347) بأنه "المعرفة والفهم والمهارات التي اكتسبها المتعلم نتيجة خبرات تربوية محددة". ويعرّف إجرائيا في هذه الدراسة بأنه كل ما تحصّل عليه أو أحرزه من معلومات طالب الصف العاشر في مادة الرياضيات في وحدة تحليل كثيرات الحدود وقيس في هذه الدراسة بالدرجة التي حصل عليها في اختبار التحصيل الرياضي في وحدة تحليل كثيرات الحدود المعدّ لأغراض الدراسة.

منهجية الدراسة

اتبعت الدراسة المنهج شبه التجريبي، بالاعتماد على مجموعتين تجريبية وضابطة تم اختيارهم بطريقة قصدية.

أفراد الدراسة

تم اختيار أفراد الدراسة بطريقة قصدية من طلبة الصف العاشر في البرنامج الأمريكي في إحدى المدارس الخاصة في عمان، وذلك نظرا لطبيعة عمل الباحث في تلك المدرسة. فقد تم اختيار شعبتين وتقسيمهما إلى مجموعة تجريبية تكونت من (16) طالبا درسوا باستخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX ومجموعة ضابطة تكونت من (14) طالبا درسوا بالطريقة الاعتيادية.

المادة التعليمية والخطة الزمنية لها

اعتمدت الدراسة وحدة الجبر من منهاج الرياضيات للصف العاشر الأساسي في البرنامج

الأمريكي AHSD، والتي احتوت على الموضوعات الآتية:

- Common Monomial Factors
- Factor Trinomial: $ax^2 + bx + c$, $a = 1$
- Factor Trinomial: $ax^2 + bx + c$, $a \neq 1$
- Special Product and Factoring: $(a \pm b)^2 = a^2 \pm 2ab + b^2$
- Special Product and Factoring: $(a+b)(a-b) = a^2 - b^2$
- Factor by Grouping
- Factor Completely

وتم إعادة تنظيم محتوى تلك الموضوعات لتدريسها باستخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX، وقد بلغ إجمالي عدد الحصص المخصصة للموضوعات المختارة (16) حصة صفية، مدة كل حصة 45 دقيقة.

أداة الدراسة

اختبار التحصيل الرياضي

لتحقيق هدف الدراسة، تم مراجعة الأدب النظري وعدد من الدراسات السابقة المتعلقة بإعداد الاختبارات التحصيلية في الرياضيات لبناء الاختبار التحصيلي، إذ تكوّن الاختبار بصورته الأولية من ثلاثين فقرة من نوع الاختيار من متعدد تهدف إلى قياس مقدرة الطلاب على فهم كل موضوع مختار وتطبيقه.

صدق اختبار التحصيل الرياضي

للتحقق من صدق الاختبار التحصيلي، تم عرضه بصورته الأولية على لجنة من المحكمين، من معلمين ذوي خبرة ومشرفين تربويين وأساتذة جامعيين، لإبداء آرائهم فيما يتعلق بسلامة مفردات الاختبار من الناحية العلمية والصياغة اللغوية، ومدى مناسبة الأسئلة لمستوى الطلاب، ودقة مفتاح تصحيح الاختبار وتوزيع الدرجات، وقد تم الأخذ بملاحظاتهم وإعادة صياغة بعض الفقرات وحذف فقرات ليصبح بصورته النهائية من عشرين فقرة من نوع الاختيار من متعدد بأربعة بدائل لكل فقرة. وقد أعد الباحث أُنموذجًا للإجابة، وتساوت الفقرات في الدرجة المخصصة لها من العلامة الكلية للاختبار والتي بلغت (20).

ثبات اختبار التحصيل الرياضي

للتحقق من ثبات الاختبار تم تطبيقه على عينة استطلاعية من مجتمع الدراسة وخارج عينتها، بلغ عدد أفراد هذه العينة (30) طالبًا، وتم حساب معامل الثبات باستخدام معادلة (KR-

20) لقياس مدى الاتساق الداخلي للفقرات إذ بلغت قيمته (0.709) وهي قيمة مقبولة تربويا لأغراض الدراسة (Odeh, 2010).

متغيرات الدراسة

- المتغير المستقل: ويتمثل في طريقة التدريس، وله مستويان (التدريس باستخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX لطلاب المجموعة التجريبية، والتدريس بالطريقة الاعتيادية لطلاب المجموعة الضابطة).
- المتغير التابع: التحصيل الرياضي.

تصميم الدراسة

استخدم في هذه الدراسة التصميم شبه التجريبي لمجموعتين: تجريبية وضابطة، كما يأتي:

EG: O × O
CG: O O

حيث :

(EG) : المجموعة التجريبية.

(CG) : المجموعة الضابطة.

(O) : اختبار التحصيل الرياضي القبلي والبعدي.

(×) : المعالجة التجريبية بالتدريس باستخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX.

المعالجة الإحصائية

تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية؛ لوصف أداء أفراد المجموعتين: التجريبية والضابطة. كما تمّ توظيف الإحصاء الاستدلالي متمثلًا في تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لفحص دلالة الفروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار التحصيل الرياضي.

نتائج الدراسة ومناقشتها

للإجابة عن سؤال الدراسة المتمثل في: **"ما أثر استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في التحصيل الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي في الأردن؟"**

تمّ استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلاب الصف العاشر الأساسي على اختبار التحصيل الرياضي تبعًا لمتغير طريقة التدريس (باستخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX، الطريقة الاعتيادية)، والجدول (1) يوضح ذلك:

الجدول (1). المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلاب الصف العاشر الأساسي على اختبار التحصيل الرياضي تبعا لطريقة التدريس

طريقة التدريس	العدد	القبلي		البعدي		المتوسط المعدّل	الخطأ المعياري
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري		
الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX	16	7.06	4.553	13.81	3.188	14.112	0.425
الاعتيادية	14	8.07	3.025	10.36	2.763	10.014	0.454
المجموع	30	7.53	3.884	12.20	3.428	12.063	0.309

ويبين الجدول (1) تباينا ظاهريا في المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لأداء طلاب الصف العاشر الأساسي على اختبار التحصيل الرياضي تُعزى إلى طريقة التدريس (باستخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX، الاعتيادية)، إذ بلغت قيمة المتوسط المعدّل للمجموعة التجريبية 14.112، في حين بلغت قيمته للمجموعة الضابطة 10.014، ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) والجدول (2) يوضح ذلك:

الجدول (2). تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لأثر طريقة التدريس على الدرجة الكلية للاختبار التحصيل الرياضي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	مستوى الدلالة	حجم الأثر ($\eta 2$)
الاختبار القبلي (المصاحب)	174.434	1	174.434	60.992	*0.000	
الطريقة	123.217	1	123.217	43.084	*0.000	0.615
الخطأ	77.218	72	2.860			
الكلي المعدل	340.800	29				

* ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha = 0.05$)

تبين من الجدول (2) وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى الدلالة الإحصائية (α=0.05) تعزى لأثر طريقة التدريس إذ بلغت قيمة ف (43.084) وبدلالة إحصائية (0.000)، وجاءت هذه الفروق لصالح طريقة استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX. وبذلك يتم رفض الفرضية الصفرية التي تنص على أنه: " لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α=0.05) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية التي درست باستخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX ودرجات المجموعة الضابطة الذين درسوا بالطريقة الاعتيادية في اختبار التحصيل الرياضي".

وللكشف عن حجم الأثر لطريقة التدريس باستخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في اختبار التحصيل الرياضي لدى طلاب الصف العاشر الأساسي، تم إيجاد مربع إيتا (η^2) لقياس حجم الأثر وبلغت قيمته (0.615)، وهذا يعني أن 61.5% من التباين في أداء الطلاب يرجع لطريقة التدريس باستخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX ، بينما يرجع المتبقي لعوامل أخرى غير متحكم بها، مما يعني أن استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX كان له أثر إيجابي في تحسين أداء الطلاب في اختبار التحصيل الرياضي.

ولعلّ تلك النتائج تعود إلى الإمكانات التي وفرتها الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في أثناء استخدامها في تدريس الرياضيات من سهولة استخدام وسرعة والوظائف الرياضية التي تقوم بها، فضلاً عن طريقة عرضها للرموز والأرقام التي تحاكي طريقة عرض النصوص في الكتب المدرسية، إذ تدعم تلك الميزات تعلّم الطلبة للرياضيات وترفع مستوى تحصيلهم فيها.

وتتفق نتائج الدراسة الحالية مع نتائج الدراسات السابقة التي تم استعراضها من حيث الأثر الإيجابي لاستخدام الآلات الحاسبة والتقنيات الحديثة في تدريس الرياضيات وتحصيلها. مثل دراسة (Dandie & Camara, 2021) التي أشارت إلى فاعلية استخدام الآلات الحاسبة في فصل الهندسة وشعور الطلاب بالراحة والسرعة في حل المشكلات، وأيضًا دراسة كل من (Muhammad & Yaqoub, 2008) و (Abdul-Aziz & Al-Muhammadi, 2017) و التي أشارت لوجود فروق ذات دلالة إحصائية ولصالح المجموعة التجريبية في تحصيل الرياضيات، وهذا ما اتفق مع دراسة كل من (Parrot & Leong, 2018) و(Hamad, Abdullah, & Moath, 2014) من دور الآلات الحاسبة وأهميتها في تحسين مهارات حل المسألة ومهارات التفكير مما يرفع تحصيل الطلبة في الرياضيات.

التوصيات: في ضوء نتائج الدراسة يوصي الباحث بما يأتي:

- استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في تدريس الرياضيات وتوفير البيئة والمواد التعليمية المناسبة لتوظيفها.
- تدريب المعلمين في الميدان على استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX وكيفية توظيفها في تدريس الرياضيات من خلال عقد الدورات والورشات التدريبية.
- بحث أثر استخدام الآلة الحاسبة CASIO fx-991EX في متغيرات أخرى وعلى مراحل دراسية مختلفة.

- بحث أثر استخدام أنواع أخرى من الآلات الحاسبة في تدريس الرياضيات في متغيرات أخرى، وعلى مراحل دراسية مختلفة.

References

Abdul-Aziz, Osama, and Al-Muhammad, Salah. (2017). The effect of using the graphing calculator "Ti-Nspire cx" on the achievement of third-grade secondary students and the survival of the learning effect. **Journal of Mathematics Education: The Egyptian Society for Mathematics Education**, (1)20, 56-96.

Abu Libdeh, Khattab, Al-Tuwaisi, Ahmad & Ababneh, Imad (2017). **National report for the study of the Performance for International Students Assessment PISA 2015**, National Center for Human Resources Development.

Abu Zina, Farid. (2010). **Developing and teaching school mathematics curricula**, Amman: Dar Wael for printing and publishing.

Al-Aghbari, Amal. (2008). **The effect of using calculus teaching using a graphing calculator and the achievement of first-level students in the College of Education and their attitudes toward mathematics,** (Unpublished Master Thesis). Sana'a University, Sana'a.

Al-Ghohouria, Siham (2010). The importance of academic achievement. **Journal of Educational Development** - Sultanate of Oman, (54), 95-105.

Al-Hamawi, Mona; And Ahmad, hope. (2010). Academic achievement and its relationship to self-concept (a field study on a sample of fifth-grade students - the second cycle - from basic education in the official schools of Damascus Governorate). **Damascus University Journal,** 26 (2010), 173-208.

Al-Jalali, lma'an (2016). **Academic achievement** (i.2). Amman: Dar Al Masirah for publishing and distribution.

Al-Maliki, Fahad. (2015). Modeling the relationships between the approaches to learning statistics, critical thinking skills, and academic achievement among Umm Al-Qura University students. **Journal of Environmental Behavior**, 3(4), 1-49.

Al-Sayid, Maisa. (2014). The reality of using modern educational technologies in teaching water mathematics and the difficulties it faces in some physical education faculties. **Journal of Physical Education Research**, 50 (96), 23-58.

Al-Sulaitni, Sheikha, and Mikhail, Najee. (2010). **The effectiveness of**

incorporating the graphics calculator in teaching functions in gaining the properties of functions and developing visual thinking of grade eleven (Female students) (Unpublished Master Thesis). Retrieved from https://search.mandumah.com/Record/964680/Description#tabnavArc hived at Casio Computer Co.,Ltd) from https://www.casio-intl.com/mea/ar/calc/history/.

Badi, Murad. (2009). Research on the phenomenon of poor academic achievement. Retrieved from: https://ncys.ksu.edu.sa/sites/ncys.ksu.edu.sa/files/Academic%20achie vement%2010_5.pdf.

Bahra, Karema. (2016). Dyslexia and its relationship to students' academic achievement: the second year of primary school as a model. **Generation Journal of Humanities and Social Sciences**. Generation Center for Scientific Research, Algeria, 18(17), 209-234.

Bilal, Amal. (2015). The relationship between creative thinking and academic achievement. **Journal of Human Sciences**, Al-Zaeem Al-Azhari University - Sudan, 2(1), 66-91.

Dandie P. Israel & S. Camara, J. (2021). Teaching geometry without using calculators: An experimental case on grade-9 Thai Learners. Isagoge - **Journal of Humanities and Social Sciences,** 1(5), 11–27. Retrieved from https://www.telosjournals.com.br/ojs/index.php/isa/article/view/44

Hagan, J.E., S. Amoaddai, V.T. Lawer & E. Atteh (2020). Students' perception towards mathematics and its effects on academic performance. **Asian Journal of Education and Social Studies,** 8(1), 8–14.

Hamad, Abdullah, and Moath. (2014). The global concept of mental mathematics in the development of mental skills among students of the basic stage in the state of Khartoum (Sudan). **Journal of Human Sciences: Sudan University of Science and Technology**, 15(1), 29-54.

Miles, C. (2008). **The use or non-use of calculators effects on students' ability to perform basic mathematics problems**. Old Dominion University ODU Digital Commons.1.

Muhammad, Jamal and Yaqoub, Abdul Majeed. (2008). **the effect of using the calculator on academic achievement in mathematics at**

the secondary stage in Umbada locality, (Unpublished Master Thesis). Omdurman Islamic University, Omdurman.

Odeh, Ahmad (2010). **Measurement and evaluation in the teaching process**, 4th ed., Amman: Dar Al Easar Al Elmee for publishing and distribution.

Parrot, Mary & Leong, Kwan (2018). Impact of using graphing calculator in problem solving, **International Electronic Journal of Mathematics Education**, 13(1), 139-148.

Rasheed, Frkrat (2015). **Factors behind the poor academic achievement in mathematics of the preparatory stage students at Al – Ramadi City schools in Iraq from teachers and Principals Point Of View,** (Unpublished Master Thesis), Middle East University, Jordan.

Zghyer, Riham (2021). Reasons for the weakness of achievement in mathematics among students of the first three grades from the viewpoint of school principals and educational supervisors in the city of Salt in Jordan, **IUG Journal of Educational and Psychology Sciences,** 29(4), 515-532.