فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية لدى متدربي الكلية التقنية

أ. محمد بن إبراهيم العطني & أ.د خالد بن عبد الله المعثم

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية لدى متدربي الكلية التقنية

أ. محمد بن إبراهيم العطني
باحث ماجستير بكلية التربية بجامعة القصيم، السعودية
451114084@qu.edu.sa
أ.د خالد بن عبد الله المعثم
أستاذ تعليم الرياضيات بكلية التربية بجامعة القصيم، السعودية
kmatham@qu.edu.sa

قدمت للنشر في ٣٠/ ٥/ ٢٠٢٥ **قبلت للنشر في ١/ ٩/ ٢٠٢٥**

الملخص: سعت الدراسة إلى التعرُّف على فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية لدى متدربي الكلية التقنية، وقد اعتمدت الدراسة على المنهج التجريبي ذو التصميم شبه التجريبي، القائم على مجموعتين تجريبية وضابطة، وتكونت عينة الدراسة من (34) متدربًا من متدربي الكلية التقنية بالرس للعام التدريبي (2024)، حيث أُختيرت شعبتين من شعب مقرر الرياضيات العامة بالطريقة العشوائية العنقودية لتمثل عينة للدراسة، حيث تكونت المجموعة التجريبية من (19) متدربًا، دُرِّسوا باستخدام برنامج كاهوت التعليمي، بينما تكونت المجموعة الضابطة من (15) متدربًا دُرِّسوا بالطريقة المعتادة. وأُعِد اختبار الطلاقة الإجرائية، وتم التأكد من صدقه وثباته، وبعد تطبيق تجربة الدراسة، وتطبيق أداتها وجمع بياناتها وتحليلها إحصائيًا باستخدام الأساليب الملائمة؛ توصلت الدراسة الى وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات متدربي المجموعة التجريبية ومتدربي المجموعة الضابطة، وذلك في اختبار الطلاقة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

الإجرائية ككل، وفي كل من مهارتي الدقة والكفاءة، بينما لم تكن الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوىٰ ($\propto \leq 0.05$) في مهارة المرونة. وقد توصلت الدراسة أيضًا الىٰ وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوىٰ ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات متدربي المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية ككل، وفي كل مهارة من مهاراتها، وذلك لصالح التطبيق البعدي، وقد خلصت الدراسة الىٰ فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية ككل، وفي كل من مهارتي الدقة والكفاءة فقط. وفي ضوء هذه النتائج، قدمت الدراسة عددًا من التوصيات والمقترحات في ذات السياق.

الكلمات المفتاحية: برامج التدريب والممارسة، توظيف التقنية في تدريس المعادلات، البراعة الرياضية، التدريب التقني.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

The Effectiveness of Teaching General Mathematics Using Kahoot in Developing Procedural Fluency Among Technical College Trainees

Mr. Mohamed Ibrahim Alotany
MA candidate in College of Education, Qassim University, Saudi Arabia
451114084@qu.edu.sa

Prof. Khaled Abdullah Almatham
Professor of Mathematics Education, College of Education, Qassim University, Saudi Arabia
kmatham@qu.edu.sa

Received on 30th May 2025 **Accepted on 1st September 2025**

Abstract: This study aimed to examine the effectiveness of teaching the General Mathematics course using Kahoot educational program in developing procedural fluency among trainees at the Technical College. The study relied on the experimental method with a quasi-experimental design, divided into two groups: experimental and control. It sampled 34 trainees from the Technical College in Ar-Rass for the 2024 training year. Two branches from the General Mathematics course were randomly selected to represent the study sample. The Kahoot educational program was used to teach the experimental group of 19 trainees, while the control group of 15 trainees received traditional instruction.

The procedural fluency test was prepared, and its validity and reliability were confirmed. After conducting the study experiment, collecting data, and statistically analyzing it using appropriate methods, the study concluded that the mean scores of the experimental group and the control group trainees in the overall procedural fluency test, as well as in the skills of accuracy and efficiency, differed statistically significantly at the level of ($\propto \leq 0.05$). On the flexibility skill, however, no statistically significant differences were found at the same level ($\propto \leq 0.05$). Additionally, it revealed statistically significant differences ($\propto \leq 0.05$) in the experimental group trainees' mean scores on the pre- and post-tests of procedural fluency and each of its component abilities, in favor of the post-application

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

The study concluded that teaching the General Mathematics course with the Kahoot educational tool was beneficial in fostering procedural fluency in general and accuracy and efficiency in particular. Considering these findings, the study offered several ideas and recommendations in the same area.

Keywords: Drill and Practice applications, Vocational Education, Mathematical Proficiency, Implementing technology in equations education.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

مقدمة

تعدّ "الأدوات والتقنية" أحد مبادئ الرياضيات المدرسية الستة وفقًا لرؤية المجلس الوطني الأمريكي لمعلمي الرياضيات (National Council of Teachers of Mathematics [NCTM])، والتي تمثّل المحددات الرئيسة التي تقوم عليها عمليات تعليم وتعلم الرياضيات المدرسية الفعّالة، وتهدف إلى وصف سمات خاصة لتعليم رياضيات عالي الجودة (NCTM, 2000, 10). فمن أجل أن نحدث تعلمًا ذا معنى، يجب أن تكون التقنية والأدوات ضمن المكونات الأساسية للفصول الدراسيَة، حيث تسمح التقنية بممارسة الرياضيات مما يساعد على الاستكشاف ويزيد من استيعاب الطلاب للمفاهيم والإجراءات الرياضية. كما يمكن أن تساعد التطبيقات التقنية التي تصمم لتدريب الطلاب على استيعاب الحقائق وإتقان الإجراءات في تنمية الطلاقة الإجرائية، وتحسين التذكّر (NCTM , 2014, 99-104). ويشير NCTM إلى عدد من الفوائد التي تتحقق عند دمج التقنية في تعليم الرياضيات، منها: تفريد التعليم، وزيادة الدافعية، والتدرّب وممارسة الرياضيات (NCTM, 2015)، وهذا كله مما يؤكّد أهمية دمج التقنية في تعليم الرياضيات بهدف تلبية احتياجات الطلاب ودعم تعلمهم (Johnson , 2023, 13).

ويشير كاي (Cai, 2017, 853-868) إلى أن أغراض توظيف التقنية في الرياضيات تنطلق من ثلاثة مرتكزات: (١) فالتقنية إما أن تكون لعمل الرياضيات (Do Mathematics)، مثل: الآلة الحاسبة، وبعض التطبيقات التي تؤدي مهام رياضية، مثل: الماثماتيكا والماتلاب وغيرها. (٢) وإما أن تكون التقنية لغرض فهم الرياضيات (Understanding Mathematics)، الذي يمكن أن تقوم به بعض تقنيات الإجراء الرياضي، مثل: برنامج كابري وجيوجيبرا وغيرها. (٣) وقد توظّف التقنية لغرض ثالث بهدف ممارسة الرياضيات (Practicing Mathematics)، ومن

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

أشهر أمثلته: البرامج والتطبيقات الإلكترونية القائمة على اللعب. ويختلف الغرض الأول "عمل الرياضيات" عن الغرضين الآخرين من حيث إمكانية استخدام أدوات عمل الرياضيات في أماكن العمل وفي المواقف التعليمية على حد سواء، بينما يقتصر الغرضان الآخران على الاستخدام ضمن السياقات التعليمية.

فعندما تستخدم التقنية بهدف ممارسة الرياضيات، فإنّ لها أثرًا في تنمية المهارة والطلاقة الإجرائية للطالب؛ وذلك من خلال تقنيات تربوية تدعم ممارسة الطلاب للرياضيات وتطور مهاراتهم فيها. إذ غالبًا ما تظهر ممارسة الطالب وتدريبه على المهارات الرياضية في الصف على أنها ملء لأوراق عمل كثيرة "بلا تفكير"، وعمل رياضي شاق بلا هدف مركّز. وعندما توظّف التقنية في تنظيم هذه الممارسة، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة للطالب، يمكن أن يوفّر وقت التعلم، ويحقق الهدف بسهولة وفاعلية. ولفهم هذا الغرض يمكن تشبيهه بالتدريب الرياضي، حيث تساعد الأعلام (التي يضعها المدربون) اللاعبَ على التدرب بشكل أفضل من خلال تشكيل جلسات تدريب أكثر فعالية (Roschelle, 2017). فالتغذية الراجعة الفورية التي توفرها التقنية، تدعم امتلاك الطلاب لمهارات السرعة والمهارة والتلقائية في الحل، وهذه المهارات تعد من المفاتيح الأساسية لتحسين مستوى الطلاب في الرياضيات (Brown & Sleeman, 1982, 8).

وقد حظيت تقنيات ممارسة الرياضيات التي تمد الطلاب بالتغذية الراجعة بقبول واسع، فتبنتها العديد من المؤسسات التعليمية؛ وذلك لمرونتها في التكيف مع العديد من الأنظمة التعليمية وسهولتها في التطبيق داخل الفصول الدراسية (Cai, 2017, 859). حيث يمكن أن تزود الطالب بتغذية راجعة فورية على كل خطوة من خطوات الحل، وقد أشارت الأبحاث إلى

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

فاعلية ذلك في تنمية التحصيل، كما أن هذه التقنيات تمدّ المعلم بتقارير عن مستوى الطالب (Van Lehn, 2011, 200).

ويُعدّ برنامج كاهوت (Kahoot) أحد البرمجيات التقنية التي يمكن أن تدعم ممارسة الطالب للرياضيات، فهو أحد منصات التعلم المعروفة القائمة على اللعب، ويتميّز بسهولة استخدامه لكل من المعلم والطالب، ويهدف إلى إدراك الطلاب لإمكاناتهم داخل الفصول الدراسية وخارجها، كما يهدف إلى مراجعة المعرفة لدى الطلاب وتقويمها في شكل اختبار بطريقة مرحة وممتعة، ووفقًا لأربعة أنواع يمكن استخدامها بشكل إيجابي بناء على طبيعة الهدف الذي يسعى إليه مستخدمه: اختبار، استبانة، مناقشة، مسابقة (Sabandar et al., 2018, 129).

ويمثّل برنامج كاهوت التعليمي أحد التقنيات التعليمية التفاعلية التي تقوم على زيادة دافعية التعلم لمادة الرياضيات، ورفع مستوى التحصيل لدى الطلاب (Pais & Hall, 2021, 591)، حيث يؤدي البرنامج هذا الدور المهم لطلاب التعليم العالي أيضًا (Wahyuni, 2021, 1543). ويزيد هذا البرنامج من اهتمام الطلاب بالدروس، ويزيد من دافعيتهم، ويسهم في تنمية فهمهم، ويشجع الطلاب على زيادة تحصيلهم الدراسي (Bicen & Kocakoyun, 2018, 88). إضافة إلى أنه يطور عادات إيجابية لدى الطلاب، ويمدّ المعلم بالتقارير التي تسمح له بمتابعة تحصيلهم (Zhang & Yu, 2021, 4530).

وقد تناولت عدد من الدراسات الأجنبية تأثير برنامج كاهوت التعليمي في تعليم الرياضيات، ومنها: دراسة تينغ وزملاؤه (Ting et al., 2019) التي خلصت إلى أنّ استخدام برنامج كاهوت التعليمي كان له أثر في تحسّن مستوى كلٍّ من: الاستيعاب المفاهيمي والتحصيل في الاختبارات لدى طلاب الرياضيات في المستوى الأول في جامعة هونج كونج. ودراسة محسنة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

وكارتيكا (Muhassanah & Kartika, 2023) التي أشارت إلى أثره في ارتفاع مستوى التحصيل والدافعية لدى طلاب مقرر التفاضل والتكامل. ودراسة لورانس وزملاؤه (Lawrance et al., 2021) التي أكدت فاعلية برنامج كاهوت التعليمي في مساعدة الطلاب على الفهم العميق وتعزيز قدرتهم على التعلم المستقل في المدارس الابتدائية في اليابان، ودراسة ناب (Knapp,2020) التي استعرضت مجموعة من التقنيات، ووجدت أن كاهوت التعليمي وخان أكاديمي هما التقنيتان المفضلتان لدى الطلاب، حيث كان لهما أثر في تحسن مستوى التحصيل وتعزيز الدافعية.

ويشير كاي (Cai, 2017, 862) إلى أن استخدام التقنيات التي تدعم ممارسة الرياضيات يجب أن تولي تطوير الطلاقة الإجرائية الأهمية، وذلك من خلال البحث عن أفضل الممارسات الصفية التي تنميها بفعالية وبأقل التكاليف الممكنة، باعتبارها أحد مكونات البراعة الرياضية. ففي مطلع القرن الحادي والعشرين (٢٠٠١م)، قدّم المجلس القومي للبحوث بالولايات المتحدة الأمريكية (National Research Council [NRC]) نظرة مركبة وشاملة لما يعنيه "النجاح في تعلم الرياضيات"، شرحتها بوضوح في وثيقة "خلاصة القول: مساعدة الأطفال على تعلم الرياضيات" (Adding It Up: Helping Children Learn Mathematics)، حيث حدَّدت السبل التي تكفل تعلّم الرياضيات لأي شخص بنجاح، والوصول إلى الهدف الرئيس الذي ينبغي أن تسعى الرياضيات المدرسية إلى تحقيقه، وهو ما أسمته "البراعة الرياضية" (Mathematical Proficiency)، وحددت له خمسة مكونات، هي: الاستيعاب المفاهيمي، والطلاقة الإجرائية، والكفاءة الاستراتيجية، والاستدلال التكيفي، والرغبة المنتجة (NRC, 2001, 5).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

وتعرف الطلاقة الإجرائية (Procedural Fluency) بأنها: المهارة في تنفيذ الإجراءات بشكل مناسب بمرونة ودقة وكفاءة (NRC, 2001, 5). فالمرونة تعني: أن يعرف الطالب أكثر من استراتيجية للحل، ويختار الاستراتيجية المناسبة ويستخدمها للحل، ويستخدم استراتيجية أخرى للتأكد من صحته. أما الدقة فتعني: أن يتوصل الطالب للإجابة الصحيحة بثقة. وأما الكفاءة فتعني: أن يتوصل الطالب للإجابة الصحيحة بسهولة، بأن يعمل على المسائل الفرعية، ويستخدام نتائجها لحل المسألة الأساسية (Briars, 2016, 14).

ويشير باي ويليامز وسان جيوفاني (Bay-Williams & San Giovanni, 2021, 3) إلى أن الطلاقة الإجرائية لا تقتصر على مجرد أداء خوارزميات الحل بشكل صحيح، ولكن تتضمن أن يفهم الطالب المشكلة، وأن يختار الطريقة الملائمة للحل، وأن يمتلك القدرة على أن يكيّف بين الطريقة المختارة وبين المشكلة، كما يؤكد على أهمية امتلاك كل طالب للطلاقة الإجرائية، وذلك من خلال استخدام المعلمين للإستراتيجيات المناسبة في التدريس، واستخدام التمثيلات البصرية، وممارسة الرياضيات بالتدرب عليها تدريبًا ذا جودة عالية. يؤكد ماكلور (McClure, 2014) أن الطالب يعد متمكنًا من الطلاقة الإجرائية إذا أظهر مرونة في استخدام طرق الحل المختلفة، وتوصّل إلى الحل الصحيح، ونفذ خطوات الحل بفعالية.

وقد خلصت عدد من الدراسات في تعليم الرياضيات إلى وجود ضعف لدى الطلاب في البراعة الرياضية، ومن ذلك: دراسة المعثم والمنوفي (2018)، ودراسة الحارثي (2024) اللتان خلصتا إلى وجود ضعف لدى طلاب الصف الثاني متوسط، حيث اتفقت الدراستان على أن الطلاقة الإجرائية هي الأكثر ضعفًا بعد الاستدلال التكيفي. ودراسة المطيري (2020) التي توصلت إلى وجود ضعف في مكونات البراعة الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الابتدائي،

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

وأوصت بضرورة ممارسة الطلاقة الإجرائية داخل الصف. علاوة على ذلك، أكّدت دراستي رضوان (2016) والملوحي (2020) على أهمية تحسين الممارسات التدريسية لتطوير البراعة الرياضية، وكل ذلك يؤكد وجود حاجة لتحسين مهارة الطلاقة الإجرائية لدى الطلاب بشكل عام.

وضعف الطلاب في امتلاك المهارات ليس خاصًا بطلاب التعليم العام، بل يشمل طلاب التعليم التقني والمهني؛ إذ يعاني الكثير من خريجي التدريب التقني من انخفاض كبير في مهاراتهم في سوق العمل، ويسهم ضعف المهارات لدى المتدربين في ارتفاع معدلات البطالة لديهم، وعدم قدرتهم على المنافسة في تجاوز التحديات التي يواجهونها أثناء أداءهم لأعمالهم، ويعزى هذا النقص الى ضعف مخرجات النظام التعليمي والمتمثل في الكليات التقنية (Rivera et al., 2022, 9).

وفي التدريب التقني تعد الرياضيات من المواد التي تمثل تحديًا حقيقيًا للمتدربين، في الوقت الذي تبذل فيه المؤسسات التعليمية جهدًا كبيرًا في سبيل تذليل الصعوبات التي يواجهها المتدربون في إتقان الرياضيات والتمكن من مهاراتها، إلا أن إبقاء المتدربين متحفزين تجاه الرياضيات لا يزال يشكل عقبة مركزية أمام المؤسسات التعليمية في التدريب التقني (Saadati & Celis, 2023, 156)، ومما يؤكد أهمية تطوير مناهج الرياضيات في الكليات التقنية، الارتباط الإيجابي بين مستوى خريجي التدريب التقني ودرجة نجاحهم في الرياضيات (Stratton et al., 2017, 29)، حيث عانى كثير من المتدربين في الكليات التقنية من الإخفاق في المهارات الرياضيات، ويعود ذلك إلى عدة أسباب، منها: محدودية استخدام التعليم بالترفيه، وقلّة تفاعل المتدربين أثناء العملية التعليمية (السحيمي، 2008).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

كما أشارت عدّة دراسات إلى أن طرق التدريس المستخدمة في الكليات التقنية لها دور في إخفاق المتدربين فيها، ومنها دراسة السحيمي (2008) التي بحثت أسباب إخفاق المتدربين في الرياضيات، وعزت ذلك إلى عدة أسباب، كان من أبرزها: عدم تفعيل التقنيات الحديثة، وقلة تفاعل المتدربين أثناء العلمية التدريبية، ومحدودية استخدام التعليم بالترفيه في عملية التدريس. وأوصت بدمج التقنية في تدريس الرياضيات في الكليات التقنية. كما أشارت دراسة خياط (2011) إلى وجود تحسّن في تحصيل المتدربين في مقرر الرياضيات في الكلية التقنية في المدينة المنورة نتيجة لاستخدام طريقة تدريس غير اعتيادية تمثلت بالتعلم المدمج.

مشكلة الدراسة

بعد قطاع التدريب التقني والتعليم الفني في المملكة العربية السعودية من القطاعات التي نمت مؤخرًا بخطى متسارعة، ولكن لاتزال قدراتها محدودة، ولاتزال غير قادرة على تلبية الطلب المتزايد على التدريب. وسعت رؤية المملكة 2030 إلى الاستثمار في التدريب التقني تحقيقًا لمستهدفات الرؤية بزيادة رأس المال البشري، ومن ثم تمكين القطاع الخاص، وذلك من خلال السعي إلى رفع مستوى الطاقة الاستيعابية للكليات التقنية، حيث أدى ذلك التوجه إلى القيام بإصلاحات وتطوير للمناهج التعليمية في التدريب التقني، ولكن، لايزال هناك فجوة واضحة بين الجودة المأمولة ومستوى التدريب على أرض الواقع (Rivera et al., 2022, 9).

ويعاني كثير من خريجي التدريب التقني من نقص المهارات في سوق العمل، ويعزى هذا النقص إلى انخفاض جودة النظام التعليمي؛ وذلك من خلال ضعف الاهتمام بتطوير المهارات، وكنتيجة لذلك، انخفض بشدة مستوى رأس المال البشري، فالطالب في المملكة العربية

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

السعودية يتوقع أن يستغل (58٪) فقط من إمكاناته الممكنة في عمر 18 عام (Rivera et al., 2022, 17).

وقد أشارت عدد من الدراسات السابقة إلى ضعف الطلاقة الإجرائية لدى الطلاب بشكل عام، ومن ذلك دراسة المنوفي والمعثم (2018) التي خلصت إلى عدم تمكّن طلاب الصف الثاني المتوسط في الطلاقة الإجرائية ككل، وفي أبعادها الثلاثة (المرونة والكفاءة والدقة) كلًا على حدة، ودراسة المطيري (2020) التي أظهرت صعف طالبات الصف الرابع الإبتدائي في الطلاقة الإجرائية، وأوصت بضرورة تطويرها من خلال التدريب والممارسة داخل الصف بشكل منظم، ودراسة الملوحي (2020) التي كشفت عن ضعف في مستوى طالبات الصف السادس الإبتدائي في الطلاقة الإجرائية وفي مهاراتها الثلاث، ودراسة الحارثي (2024) التي أشارت إلى انخفاض مستوى الطلاقة الإجرائية لدى طلاب الصف الثاني متوسط، وعزى ذلك إلى النقص في التدريب والممارسة.

ومن خلال عمل أحد الباحثين في الكلية التقنية بالرس لأكثر من (6) سنوات، لاحظ وجود صعوبات لدى المتدربين عند تدريسهم مقرر الرياضيات العامة، ومن تلك الصعوبات: عدم القدرة على أداء العمليات البسيطة (مثل جدول الضرب) إلا من خلال الآلة الحاسبة، وعدم الثقة بالنفس في أداء العمليات الرياضية البسيطة، وضعف مهاراتهم في التعامل مع الأعداد والعمليات الجبرية البسيطة. ومما يؤكّد ذلك نتائج طلاب الكلية في مقرر الرياضيات العامة في الفصول السابقة، حيث بلغ متوسط درجات الطلاب النهائية في المقرر للعام الدراسي 1446 H (65) من (100). كما لاحظ أيضًا شيوع استخدام الطريقة المعتادة في الشرح لدى مدربي الكلية، وقد أشارت دراسة بوالر (Boaler, 2002, 3) إلى أن تدريس الرياضيات بالطرق المعتادة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

يحدّ من شغف الاستكشاف لدىٰ الطلاب، وبالتالي تنحصر فكرة البراعة الرياضية في المتفوقين منهم.

وبناء علىٰ ما تقدّم، من حاجة المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتطوير مخرجاتها، ومن ضعف متدربيها وحاجتهم إلىٰ تحسين مهاراتهم في الرياضيات، وضعفهم في مقرر الرياضيات العامة. وتماشيًا مع آخر ما توصلت إليه الدراسات في مجال تعليم الرياضيات من تحديد الغاية في الوصول إلىٰ البراعة الرياضية (NRC, 2001, 5)، وأهمية توظيف التقنية من أجل المساعدة في بلوغ تلك الغاية بشكل عام وفي تنمية الطلاقة الإجرائية علىٰ وجه الخصوص (Cai, 2017, 862). ولعدم وجود أيّة دراسات سابقة استهدفت مكونات البراعة الرياضية بالبحث في التدريب التقني، أو درست فاعلية برنامج كاهوت في تدريس الرياضيات في التدريب التقني (وذلك وفقًا لقواعد البيانات العربية المتاحة)؛ جاءت فكرة الدراسة الحالية التي تحددت مشكلتها في التعرف علىٰ فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية لدىٰ متدربي الكليات التقنية.

أهداف الدراسة

هدفت الدراسة إلىٰ الكشف عن فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية لدىٰ متدربي الكليات التقنية. وذلك من خلال:

١. التعرف إلىٰ فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية مهارة المرونة لدىٰ متدربي الكلية التقنية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

٢. التعرف إلى فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية مهارة الدقة لدى متدربي الكلية التقنية.

٣. التعرف إلى فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية مهارة الكفاءة لدى متدربي الكلية التقنية.

أسئلة الدراسة

سعت الدراسة إلى الإجابة عن السؤال الرئيس الآتي:

- ما فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية لدى متدربي الكلية التقنية؟

وذلك من خلال الإجابة عن ثلاثة أسئلة فرعية، هي:

١. ما فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية مهارة المرونة لدى متدربي الكلية التقنية؟

٢. ما فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية مهارة الدقة لدى متدربي الكلية التقنية؟

٣. ما فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية مهارة الكفاءة لدى متدربي الكلية التقنية؟

فرضا الدراسة

١. للإجابة عن أسئلة الدراسة، تم صياغة الفرضين الآتيين:توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

والضابطة في القياس البعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية ككل، وفي أبعادها الفرعية (المرونة، والدقة، والكفاءة) كلّ على حده.

٢. توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية ككل، وفي أبعادها الفرعية (المرونة، والدقة، والكفاءة) كلّ على حده.

أهمية الدراسة

بالرجوع إلى قواعد البيانات العربية، تعدّ هذه الدراسة الأولى التي تستهدف أحد مكونات البراعة الرياضية في التدريب التقني والمهني، باعتبارها الغاية من تعليم الرياضيات وفقًا للتوجهات الحديثة. وتستمد الدراسة أهميتها التطبيقية من كونها قد تفيد الفئات التالية:

١. إدارة المناهج في المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني؛ وذلك من خلال تضمين استخدام برنامج كاهوت التعليمي في قائمة التقنيات الموصى بها عند تدريس مقررات الرياضيات.

٢. مدربي الرياضيات في الكليات التقنية؛ وذلك من خلال توفير حلول تمكّنهم من رفع مستوى المتدربين، وعلاج المشكلات التعليمية التي يواجهونها عند تدريس مقرر الرياضيات العامة.

٣. متدربي الكليات التقنية؛ وذلك من خلال تهيئة بيئة جاذبة عند دراستهم لمقررات الرياضيات؛ يمكن أن تسهم في تحين مهاراتهم الرياضية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

حدود الدراسة

اقتصرت الدراسة على الحدود الآتية:

- في الحدود الموضوعية:

١. التركيز على مهارات الطلاقة الإجرائية الثلاث: المرونة، والدقة، والكفاءة، التي حددها NRC.

٢. قياس هذه المهارات من خلال ثلاثة مؤشرات، هي: اختيار إستراتيجية مناسبة (الكفاءة)، ومعرفة أكثر من استراتيجية للحل (المرونة)، والوصول للحل الصحيح بخطوات صحيحة (الدقة).

٣. تدريس وحدة "المعادلات" التي تمثّل الوحدة الرابعة في مقرر الرياضيات العامة المعتمد في الكليات التقنية.

- في الحدود الزمانية: طُبّقت الدراسة في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي ١٤٤٦هـ.

- في الحدود المكانية: طُبّقت الدراسة على متدربي الكلية التقنية بالرس المسجلين في مقرر الرياضيات العامة.

مصطلحات الدراسة

- **برنامج كاهوت التعليمي (Kahoot)**: يُعرّف (وفقًا لما ورد في صفحة الويب الخاصة بالبرنامج) بأنّه: منصة تعلم قائمة على التلعيب، تتميز بالسهولة والسرعة والقدرة على تحفيز الطلاب سواء داخل الصف أو خارجه (Kahoot, 2024). ويعرّف إجرائيًا بأنه: منصة تعلم قائمة على اللعب، ستستخدم في تدريس وحدة المعادلات في مقرر الرياضيات العامة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

لمتدربي الكلية التقنية، بهدف قياس أثره في تطوير الطلاقة الإجرائية، وتنمية مهاراتها الثلاث: المرونة والدقة والكفاءة.

- **الطلاقة الإجرائية (Procedural Fluency)**: المهارة في تنفيذ الإجراءات بشكل مناسب بمرونة ودقة وكفاءة (NRC, 2001, 5). وتُعرّف إجرائيًا بأنها: قدرة متدربي الكلية التقنية بالرس على حل المهام الرياضية المطلوبة في وحدة المعادلات من مقرر الرياضيات العامة بمرونة ودقة وكفاءة، وتقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتدرب في اختبار الطلاقة الإجرائية الذي سيُعد لهذا الغرض.
- **الكلية التقنية (Technical College)**: هي كلية تقنية حكومية تؤهل حملة الثانوية العامة أو مايعادلها للحصول على درجة الدبلوم خلال سنتين ونصف، لتلبية احتياج قطاع الأعمال المحلي من الموارد البشرية الفنية (Technical and Vocational Training Corporation, 2020, 16).

منهج الدراسة

استخدمت الدراسة المنهج التجريبي القائم على تصميم المجموعتين التجريبية والضابطة (العساف، ١٤١٦، ٣١٦)؛ نظرًا لملاءمته لهدف الدراسة؛ وذلك لمعرفة أثر المتغير المستقل (وهو برنامج كاهوت التعليمي) على المتغير التابع (الطلاقة الإجرائية).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

مجتمع الدراسة

تكون مجتمع الدراسة من جميع متدربي الكلية التقنية بمحافظة الرس المسجلين في مقرر الرياضيات العامة للفصل الدراسي الثاني من العام ١٤٤٦هـ، والبالغ عددهم (٤٣٠) متدربًا وفقًا لبيانات إدارة شؤون الطلاب في الكلية.

عيّنة الدراسة

تم اختيار عينة الدراسة باستخدام الطريقة العشوائية العنقودية؛ حيث أُختيرت شعبتان بشكل عشوائي من شعب مقرر "الرياضيات العامة" في الفصل الدراسي الثاني من عام ١٤٤٦هـ البالغ عددها (٢٠) شعبة، والتي تمثّل العناقيد في هذا النوع من الاختيار العشوائي؛ خُصصت إحداهما كمجموعة تجريبية تم تدريسها باستخدام برنامج "كاهوت" التعليمي، وبلغ عدد المتدربين فيها (١٩) متدربًا، في حين مثّلت الشعبة الأخرىٰ المجموعة الضابطة التي دُرِّست بالطريقة التقليدية، وبلغ عدد المتدربين فيها (١٥) متدربًا

أداة الدراسة

سعت الدراسة إلى الكشف عن فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية، ولتحقيق هدف الدراسة، تم بناء اختبار لقياس الطلاقة الإجرائية، وفقًا لمهاراتها الثلاث: الكفاءة والمرونة والدقة، وذلك من خلال الإجراءات الآتية:

1- **تحديد الهدف من الاختبار**: وقد تمثل في قياس مهارات الطلاقة الإجرائية لدىٰ متدربي الكلية التقنية لوحدة المعادلات في مقرر الرياضيات العامة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

٢- **تحديد مهارات الطلاقة الإجرائية المستهدفة**: وذلك من خلال الرجوع إلى المصادر الأساسية في الطلاقة الإجرائية، مثل: وثيقة الموقف الإستراتيجي للمجلس الوطني لمعلمي الرياضيات تجاه الطلاقة الإجرائية (NCTM, 2023)، وكتاب "معرفة الطلاقة في تدريس الرياضيات وتعلمها (Figuring Out Fluency in Mathematics Teaching and Learning)" (Bay-Williams & San Giovanni, 2021)، والتي حددتها بثلاث مهارات رئيسة، هي: (١) الكفاءة، (٢) المرونة، (٣) الدقة.

٣- **تحديد مؤشرات قياس مهارات الطلاقة الإجرائية**: وذلك من خلال الرجوع إلى المصادر الأساسية السابقة، إضافة إلى الاستفادة من الدراسات التي تناولت قاست الطلاقة الإجرائية، مثل: رسل (Russell, 2000)، وستار وريتل جونسون (Star & Rittle-Johnson, 2008)، والمنوفي والمعثم (2018)، والحربي (2021)، والعطني (2021)، وقد حُددت مؤشرات الطلاقة الإجرائية كما يلي:

جدول (1): مؤشرات قياس مهارات الطلاقة الإجرائية

المهارة	المؤشرات لدى الطالب	الإجراء المرتبط بالمؤشر
الكفاءة	اختيار إستراتيجية مناسبة.	اختيار استراتيجية مناسبة
المرونة	معرفة أكثر من إستراتيجية للحل.	استبدال أو تكييف الاستراتيجية
الدقة	الوصول للإجابة الصحيحة بخطوات سليمة.	الوصول للإجابة الصحيحة- اكمال الخطوات بدقة

ويبين الجدول (٣-٢) مؤشرات قياس مهارات الطلاقة الإجرائية، إذ يُظهر الجدول العلاقة بين المؤشرات والإجراءات الستة المرتبطة بها. ويُلاحظ أنه تم التركيز على أربعة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

إجراءات فقط، مع استبعاد الإجراءين الثاني والرابع؛ حيث ينص الإجراء الثاني على "الحل خلال زمن معقول"، بينما ينص الإجراء الرابع على "تطبيق الاستراتيجية على مسألة جديدة"، وذلك لعدم ملاءمتها لأغراض البحث الكمي.

٤- **بناء جدول مواصفات الاختبار**: باعتباره من أبرز أساليب بناء الاختبارات، حيث يساعد في توزيع أسئلة الاختبار على الموضوعات، ويساهم في تحقيق صدق محتوى الاختبار (عبدالرحمن، ٢٠١١)، وقد رُوعيت الإجراءات التالية عند بناء جدول المواصفات:

أ- تحديد الوزن النسبي لموضوعات وحدة "المعادلات" في مقرر الرياضيات العامة؛ حيث تكونت وحدة المعادلات من ثلاثة مواضيع (المعادلات الخطية- أنظمة المعادلات الخطية- المعادلات التربيعية)، وعليه؛ وزع الوزن النسبي بين المواضيع الثلاثة بالتساوي.

ب- تحديد الوزن النسبي لكل مهارة من مهارات الطلاقة الإجرائية، بناءً على عدد مؤشراتها.

ت- تحديد العدد الإجمالي لأسئلة الاختبار، حيث بُنيت فقرات الاختبار لتقيس مهارات الطلاقة الإجرائية الثلاث بالتساوي؛ كما خُصِّص لقياس كلّ مهارة في كلّ موضوع سؤالان، أحدهما موضوعي والآخر ومقالي، ليصبح عدد الأسئلة المخصصة لقياس

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

كل مهارة من المهارات الثلاث هي (٦) أسئلة، وبذلك تحددت فقرات الاختبار بـ (١٨) سؤالًا.

ث- تحديد عدد الأسئلة الخاصة بكل مهارة في كل موضوع بناءً على تقاطع أوزانها النسبية.

جدول (2): مواصفات اختبار الطلاقة الإجرائية لوحدة المعادلات

الدرس	مهارات الطلاقة الإجرائية			مجموع الأسئلة في كل درس	الوزن النسبي للدرس
	الكفاءة	المرونة	الدقة		
المعادلات الخطية	2	2	2	6	٪33.3
أنظمة المعادلات الخطية	2	2	2	6	٪33.3
المعادلات التربيعية	2	2	2	6	٪33.3
مجموع الأسئلة في كل مهارة	6	6	6	18	٪100
الوزن النسبي لكل مهارة	٪33.3	٪33.3	٪33.3	٪100	-

٥- **صياغة فقرات الاختبار:** صيغت فقرات الاختبار لتتضمن نوعين من الأسئلة: أسئلة مقالية وعددها تسعة، وأسئلة موضوعية من نوع اختيار من متعدد وعددها أيضًا تسعة، وقد بُنيت فقرات الاختبار لتقيس مهارات الطلاقة الإجرائية الثلاث بالتساوي؛ إذ خصص لكل مهارة ستة أسئلة متنوعة بين الأسئلة المقالية والموضوعية. وبذلك تحددت فقرات الاختبار بثماني عشرة فقرة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

٦- **صياغة تعليمات الاختبار**: كُتبت تعليمات الاختبار، وقد تضمنت تحديد الزمن المخصص للاختبار، وتعريفًا بالهدف منه، وبيانًا لعدد الأسئلة مع الإشارة لنوعها، وإرشادات عامة في كيفية الإجابة، وقد كتبت التعليمات لتكون شاملة ومبيِّنة للمتدرب ما هو مطلوب منه.

٧- **تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية**: جرىٰ تطبيق الاختبار علىٰ عينة استطلاعية من غير عينة الدراسة الأساسية؛ إذ تكونت العينة من (24) متدربًا من متدربي الكلية التقنية بالرس، ممن سبق لهم دراسة وحدة المعادلات، وذلك بهدف قياس الخصائص السيكومترية لاختبار الطلاقة الإجرائية.

٨- **قياس الخصائص السيكومترية لاختبار الطلاقة الإجرائية**: جرىٰ التأكد من توافر الخصائص السيكومترية في الاختبار؛ إذ تم التأكد من أن الاختبار يشتمل علىٰ الخصائص التالية:

أ- **صدق الاختبار**: فُحص صدق الاختبار بنوعيه صدق المحتوىٰ (Content Validity) والصدق الظاهري (Face Validity).

ويقصد بصدق المحتوىٰ أن يقيس الاختبار ما أعد لقياسه، ويسمىٰ أحيانًا بصدق المضمون. ولكي يتَّسم الاختبار بصدق المحتوىٰ فإن أسئلته يجب أن تكون ممثلة للمحتوىٰ المراد قياسه، وفُحص ذلك من خلال مقارنة أسئلة الاختبار بجدول مواصفات الطلاقة الإجرائية (2).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

أما الصدق الظاهري فيقصد به صدق المحكمين؛ إذ عرض الاختبار بنسخته الأولية على عدد (15) محكمًا من المتخصصين في تعليم الرياضيات، ومن المتخصصين في القياس والتقويم التربوي، ومن المتخصصين في الرياضيات البحتة والتطبيقية، ومن مدربي الرياضيات في الكليات التقنية، وذلك لإبداء آرائهم في الاختبار، وذلك من حيث مدى تمثيل السؤال لمهارات الطلاقة الإجرائية، ومن حيث سلامة الصياغة اللغوية والعلمية للسؤال، ومن حيث مدى مناسبة السؤال لمحتوى وحدة المعادلات. وبالاطلاع على آراء المحكمين، اعتُمدت معظم فقرات الاختبار، بينما عُدِّلت الصياغة اللغويَّة للفقرات (13) و (14) و (15).

ب- **ثبات الاختبار**: فُحص ثبات اختبار الطلاقة الإجرائية من خلال قياس ثبات الاتساق الداخلي (Internal Consistency Reliability)، ويعني قياس مدى تجانس فقرات الاختبار، واستخدم لذلك اختبار ألفا كرونباخ (Cronbach's Alpha) في البرنامج الإحصائي (SPSS)، ويوضح الجدول التالي نتائج معامل الثبات ألفا كرونباخ في اختبار الطلاقة الإجرائية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

جدول (3): نتائج معامل الثبات كرونباخ ألفا لكل مهارة في اختبار الطلاقة الإجرائية

مكونات اختبار الطلاقة الإجرائية	عدد الفقرات	معامل الثبات
الدقة	6	0.88
المرونة	6	0.79
الكفاءة	6	0.77
ثبات الاختبار الكلي	18	0.92

يتضح من الجدول (3) أن ثبات الاختبار الكلي حسب معامل كرونباخ ألفا تساوي (0.92)، بينما بلغت نتيجة ثبات الدقة (0.88)، والمرونة (0.79)، والكفاءة (0.77). وأشار حسن (2011، 10) إلى أن معامل الثبات يعد مناسبًا إذا بلغت قيمته (0.70) فأكثر؛ لذلك، يعد اختبار الطلاقة الإجرائية على درجة عالية من الثبات.

جـ- معاملات الصعوبة: يقصد بمعاملات الصعوبة مدى صعوبة كل فقرة من فقرات الاختبار، ويتم حساب المعامل من خلال قسمة مجموع الإجابات الخاطئة لكل فقرة على المجموع الكلي للإجابات (الشيخ وزملاؤه، 2009، 241-242)، وذلك حسب المعادلة التالية:

$$\text{معامل الصعوبة للفقرة} = \frac{\text{مجموع الإجابات الخاطئة للفقرة}}{\text{عدد الإجابات الكلّي}}$$

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

جدول (4): معامل الصعوبة لكل فقرة في اختبار الطلاقة الإجرائية

رقم الفقرة	معامل الصعوبة	رقم الفقرة	معامل الصعوبة	رقم الفقرة	معامل الصعوبة
1	0.75	7	0.58	13	0.42
2	0.75	8	0.62	14	0.33
3	0.70	9	0.58	15	0.38
4	0.67	10	0.29	16	0.33
5	0.67	11	0.25	17	0.29
6	0.50	12	0.42	18	0.29

يوضح الجدول (4) معاملات الصعوبة لكل فقرة، وقد تراوحت قيمها ما بين (0.29) و (0.75) ، وأشار البستنجي (2012، 221) إلى أن الفقرة تكون مقبولة الصعوبة إذا تراوح معامل صعوبتها ما بين (0.2) و(0.8)، وبناءً عليه تكون الفقرات مقبولة الصعوبة إحصائيًا.

د- **معاملات التمييز**: يقصد بمعامل التمييز مدى قدرة الفقرة على التمييز بين الطلاب ذوي المستويات العليا والطلاب ذوي المستويات الدنيا (عبد السلام، 2011، 250)، وقد تم حساب معامل التمييز من خلال عدد من الخطوات: (1) ترتيب درجات المتدربين تنازليًا، (2) تقسيم المتدربين لمجموعين أعلى (27٪) وأدنى (27٪) من المتدربين، (3) في كل فقرة تم طرح درجات المجموعة العليا من درجات المجموعة الدنيا ثم قسمتها على عدد متدربي أحد المجموعتين، وذلك وفقًا للمعادلة التالية:

$$\text{معامل التمييز للفقرة} = \frac{\text{مجموع درجات أعلى (٢٧٪) – مجموع درجات أدنى (٢٧٪)}}{\text{عدد متدربي إحدى المجموعتين}}$$

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

جدول (5): معامل التمييز لكل فقرة في اختبار الطلاقة الإجرائية

رقم الفقرة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل التمييز	رقم الفقرة	معامل التمييز
1	0.57	7	0.85	13	0.71
2	0.57	8	0.71	14	0.57
3	0.57	9	0.85	15	0.57
4	1	10	0.57	16	0.85
5	0.71	11	0.71	17	0.57
6	1	12	1	18	0.57

يوضح الجدول (5) معاملات التمييز لكل فقرة، وقد تراوحت قيمها ما بين (1) و (0.57)، وأشار أبو دقة (2008، 117) إلى أن الفقرة تكون مُمَيِّزة بين الطلاب ذوي المستويات العليا والطلاب ذوي المستويات الدنيا إذا تراوحت قيمتها ما بين (1) و (0.57).

٩- **تحديد الزمن المناسب للاختبار**: حدد زمن الاختبار من خلال حساب متوسط الزمن الذي يقضيه الطالب في الإجابة عن أسئلة اختبار العينة الاستطلاعية (السعيد، 2009، 284). وقد حدد زمن الاختبار من خلال أخذ متوسط الزمن الذي استغرقه أول وآخر أربعة متدربين لأداء الاختبار، وذلك حسب المعادلة التالية:

$$\text{زمن الاختبار} = \frac{\text{الزمن الذي استغرقه أول ٤ متدربين} + \text{الزمن الذي استغرقه آخر ٤ متدربين}}{٨}$$

وقد استغرق أول أربعة متدربين: {20د، 20د، 22د، 23د}، أما آخر أربعة متدربين، فقد استغرقوا: {31د، 32د، 32د، 34د}. وبناء على ذلك يكون متوسط الزمن (27) دقيقة، يضاف إليها (5) دقائق لقراءة تعليمات الاختبار، ليتحدد بذلك زمن الاختبار بـ(32) دقيقة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

١٠- **وضع الاختبار في صورته النهائية**: بعد التأكد من ثبات الاختبار، وصدقه، وبعد النظر إلى مدى مناسبة أسئلته من حيث صعوبتها ومدى قدرتها على التمييز بين المتدربين، وفي ضوء آراء المحكمين، وُضع الاختبار في صورته النهائية، متكونًا من (18) فقرة نصفها مقالي ونصفها الآخر اختيار من متعدد، متوزعةً بالتساوي بين مهارات الطلاقة الإجرائية الثلاث. ويوضح الجدول (6) توزيع أسئلة الاختبار على مهارات الطلاقة الإجرائية.

جدول (6): توزيع فقرات الاختبار على مهارات الطلاقة الإجرائية

مهارة الطلاقة الإجرائية	رقم الفقرة
الدقة	**1, 4, 7, 10, 11, 12**
المرونة	**2, 5, 8, 13, 14, 15**
الكفاءة	**3, 6, 9, 16, 17, 18**

١١- **تصحيح الاختبار**: وُزِّعت درجات الاختبار بحيث يحصل المتدرب على درجة واحد فقط عن كل سؤال، وذلك وفقًا لأهداف الاختبار.

المادة التعليمية

أُعِدَّت المادة التعليمية والتي تمثلت في دليل المدرب لتدريس وحدة المعادلات في مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي، واستُرشِدَ بمجموعة من المصادر، ومنها صفحة الويب الخاصة بالبرنامج (Kahoot, 2024)، كما استُرشِدَ بمجموعة من الأدبيات التي تضمنتها أدبيات تعليم الرياضيات، ومنها: (Bay-Williams et al., 2023) و(Bay-Williams & SanGiovanni, 2021) و (Takeshi et al., 2023). كذلك روجعت بعض الرسائل العلمية التي تضمنت دليلًا للمعلم، ومنها: البداح (2019) والحربي (2021).

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

وقد تضمن الدليل عددًا من المكونات؛ إذ استُهِلَّ بمقدمة، تناولت التعريف ببرنامج كاهوت، ونشأته، ثم بيان بالهدف من الدليل وهو كيفية توظيف برنامج كاهوت في تنمية الطلاقة الإجرائية، ثم تعريف بالطلاقة الإجرائية، وتعريف لكل مهارة من مهاراتها.، ثم بيان بالأهداف العامة لوحدة المعادلات ثم قائمة لدروس وحدة المعادلات ملحقًا بها الخطة الزمنية المقترحة لتدريس كل موضوع، ثم بيان لإجراءات التدريس المستخدمة، وتوضيح لأسلوب توظيف برنامج كاهوت في التدريب. وأساليب التقويم المقترحة، وشرح لكيفية استخدام البرنامج، كما تضمن المراجع التي تمت الاستفادة منها في إعداد الدليل، ثم دروس الوحدة.

وجرىٰ تحكيم دليل المدرب لدىٰ (4) من التخصصين في تعليم الرياضيات وتقنيات التعليم والرياضيات التطبيقية، ومدربي الكليات التقنية؛ حيث تضمنت آراء المحكمين بعض الاقتراحات؛ مثل إضافة شرح للمدرب لكيفية استخدام البرنامج، كما تضمنت بعض التعديلات اللغوية والأخطاء الإملائية، وبعد إجراء التعديلات، أخرج الدليل في صورته النهائية.

ضبط المتغيرات قبل بدء التجربة

تم ضبط عدد من المتغيرات قبل بدء التجربة، وتصنف إلىٰ نوعين كما يلي:

1- ضبط المتغيرات الدخيلة:

قد يتأثر المتغير التابع ببعض المتغيرات الدخيلة التي تؤثر في مصداقية الدراسة؛ إذ يتأثر أفراد العينة أحيانًا بعدد من العوامل الدخيلة بالتزامن مع تأثير المتغير المستقل، فتؤثر تأثيرًا قد يعتقد البعض أنه ناتج عن المتغير المستقل، بينما هو في الواقع نتيجة للمتغيرات الدخيلة؛ مما قد يؤدي الىٰ التأثير سلبًا علىٰ صدق الدراسة، والذي بدوره قد يحد من القدرة علىٰ تعميم نتائج

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

الدراسة على مجتمعات أخرى ، ويهدف ضبط هذه المتغيرات الى التقليل من الخطأ الناتج عنها، وتجنب الآثار المترتبة عليها (أبو علام، 2011، 202-201). ومن أجل ذلك؛ ضُبط في هذه الدراسة كل من متغير العمر، ومتغير الخبرات السابقة، وذلك كما يلي:

أ- **ضبط متغير العمر**: استُخرِجت بيانات أعمار المتدربين من قسم القبول والتسجيل في الكلية التقنية بالرس، وذلك لكلا المجموعتين التجريبية والضابطة، وبهدف الكشف عن وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين مجموعتي الدراسة، أجري اختبار (ت) لعينين مستقلتين، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (7): قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للفرق بين مجموعتي الدراسة في متغير العمر

المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
الضابطة	15	19.93	1.79	0.16	0.87	غير دالة
التجريبية	19	19.84	1.42			

يتبين من الجدول (7) أن مستوى الدلالة (0.87) أكبر من (0.05)، وبناءً عليه يمكننا القول بأن قيمة (ت) غير دالة إحصائيًّا، ونستنتج من ذلك تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير العمر.

ب- **ضبط متغير الخبرات السابقة**: وذلك من خلال التأكد من أن جميع المتدربين يدرسون مقرر الرياضيات العامة لأول مرة؛ حيث لم يتم رصد أي متدرب سبق له دراسة المقرر سابقًا، وذلك لكلا المجموعتين التجريبية والضابطة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

2- الضبط القبلي لمتغيرات الطلاقة الإجرائية:

ضُبِط متغير الطلاقة الإجرائية من خلال تطبيق اختبار الطلاقة الإجرائية قبليًّا على المجموعتين التجريبية والضابطة، ثم تطبيق اختبار (ت) لعينتين مستقلتين، وذلك لحساب الفروق بين متوسطي درجات المتدربين في كلا المجموعتين في اختبار الطلاقة الإجرائية ككل، وفي كل مهارة على حدة، وجاءت النتائج كما يلي:

جدول (8): قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للاختبار القبلي للطلاقة الإجرائية ومهاراتها

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
الدقة	الضابطة	15	1.6	1.12	0.90	0.37	غير دالة
	التجريبية	19	1.3	1.04			
المرونة	الضابطة	15	0.8	0.86	0.83	0.41	غير دالة
	التجريبية	19	0.6	0.69			
الكفاءة	الضابطة	15	1.3	0.88	0.01	0.99	غير دالة
	التجريبية	19	1.3	0.93			
الاختبار الكلي	الضابطة	15	3.6	1.60	0.82	0.42	غير دالة
	التجريبية	19	3.1	1.85			

يتبين من الجدول (8) أن مستوى الدلالة أكبر من (0.05) لاختبار الطلاقة الإجرائية ككل، ولكل مهارة من مهاراتها على حده، وبناءً عليه يمكننا القول بأن قيمة (ت) غير دالة إحصائيًّا، ونستنتج من ذلك تكافؤ المجموعتين التجريبية والضابطة في متغير الطلاقة الإجرائية في التطبيق القبلي للاختبار.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

إجراءات الدراسة

تم تطبيق الدراسة وفق الإجراءات الآتية:

أ- إجراءات تمهيدية لتجربة الدراسة:

١- الاطِّلاع على الأدب التربوي والأبحاث السابقة ذات الصلة بتدريس الرياضيات باستخدام برنامج كاهوت التعليمي، والطلاقة الإجرائية، ومن ثم إعداد الإطار النظري.

٢- إعداد دليل لتدريس وحدة "المعادلات" باستخدام برنامج كاهوت التعليمي، وتحكيمه.

٣- بناء اختبار لقياس الطلاقة الإجرائية بمهاراتها الثلاث (المرونة – الدقة – الكفاءة)، والتأكد من صدق محتواه، وصدقه الظاهري.

٤- تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية؛ لقياس ثباته، وبقية سماته: معامل الصعوبة والتمييز، وزمن الاختبار.

٥- الحصول على خطاب تسهيل مهمة، موجه من عميد كلية التربية بجامعة القصيم إلى عميد الكلية التقنية بالرس، وذلك بشأن تسهيل مهمة تنفيذ التجربة، على طلاب مقرر الرياضيات العامة.

ب- إجراءات تنفيذية لتجربة الدراسة:

1-الإجراءات القبلية لتطبيق أدوات الدراسة، وتشمل:

أ- تطبيق اختبار الطلاقة الإجرائية قبليًّا على المجموعتين التجريبية والضابطة، في يوم الأربعاء 9/ 11/ 1446 هـ.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

ب- تصحيح نتائج الاختبار وتحليله إحصائيًّا، بهدف التحقق من مدىٰ تكافؤ المجموعتين قبل تطبيق التجربة.

جـ- ضبط متغير العمر الزمني لمتدربي المجموعتين، التجريبية والضابطة، قبل البدء في تدريس وحدة "المعادلات"، وذلك لضمان عدم تأثيره علىٰ نتائج الدراسة.

2-إجراءات تنفيذ تجربة الدراسة، وتشمل:

أ- الاجتماع بمتدربي المجموعة الضابطة، وشرح فكرة التجربة، والإجراءات التي ستسير بها المجموعة، ابتداءً من الاختبار القبلي، مرورًا بشرح المحاضرات، وانتهاءً بالاختبار البعدي.

ب- الاجتماع بمتدربي المجموعة التجريبية، وتعريفهم ببرنامج كاهوت التعليمي، والتأكد من معرفتهم كيفية التعامل معه، كما تم حصر الحالات التي تحتاج إلى اتصال بشبكة الإنترنت ومعالجتها، كما تم شرح فكرة التجربة، والإجراءات التي ستسير بها المجموعة من الاختبار القبلي مرورًا بشرح المحاضرات والتدريب باستخدام كاهوت، وانتهاءً بالاختبار البعدي.

جـ- تدريس وحدة "المعادلات" لمتدربي المجموعة التجريبية، ثم توظيف برنامج كاهوت التعليمي في التدريب علىٰ دروسها، وتدريس متدربي المجموعة الضابطة بطريقة التدريس المعتادة، وذلك لمدة (5) محاضرات لكل مجموعة، خلال الفترة من: الخميس 10/ 11/ 1446هـ إلى الأربعاء ١٦/ ١١/ 1446هـ.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

د- تم التأكيد على أهمية التزام المتدربين بالحضور المنتظم خلال فترة تنفيذ التجربة، مع التشديد على متابعة المحاضرات بشكل مستمر؛ وذلك لضمان تحقيق أقصى قدر من الفاعلية في تطبيق الإجراءات التجريبية.

3-الإجراءات البعدية لتطبيق أدوات الدراسة، وتشمل:

أ- تطبيق اختبار الطلاقة الإجرائية بعديًّا على المجموعتين التجريبية والضابطة، في يوم الخميس 17/ 11/ 1446 هـ.

ب- تصحيح نتائج الاختبار وتحليله إحصائيًّا، بهدف دراسة صحة فروض الدراسة.

جـ- تم تحليل النتائج ورصدها ومعالجتها إحصائيًّا، وتقديم التوصيات والمقترحات بناءً على ما توصلت إليه الدراسة من نتائج.

الأساليب الإحصائية

تم استخدام الأساليب الإحصائية الآتية:

١- التكرارات والنسب المئوية؛ لوصف عينة البحث.

٢- معامل كرونباخ ألفا (Cronbach's Alpha)؛ للتأكد من ثبات اختبار الطلاقة الإجرائية بطريقة حساب الاتساق الداخلي.

٣- اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk Test)؛ للتأكد من اعتدالية توزيع البيانات لعينة الدراسة.

٤- معاملي التمييز والصعوبة لفقرات الاختبار؛ لقياس الخصائص السيكومترية لاختبار الطلاقة الإجرائية.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

٥- المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية؛ لوصف نتيجة أداء المتدربين في الاختبار، وللمساعدة في اختبار فروض الدراسة، ولحساب الزمن لاختبار الطلاقة الإجرائية.

٦- اختبار "ت" لعينتين مستقلتين؛ للكشف عن الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة في الاختبار البعدي، للطلاقة الإجرائية ككل، ولكل مهارة على حدة.

٧- اختبار "ت" لعينتين مرتبطتين؛ للكشف عن الفروق بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في الاختبارين القبلي والبعدي، للطلاقة الإجرائية ككل، ولكل مهارة على حدة.

٨- معامل كوهين (Cohen's d) لحساب حجم الأثر.

نتائج الدراسة

استُخدِم اختبار (ت) للتحقق من صحة فروض الدراسة، نظرًا لملاءمته لطبيعة البيانات؛ حيث تم التأكد من اعتدالية توزيع درجات أفراد المجموعتين في اختبار الطلاقة الإجرائية باستخدام اختبار شابيرو-ويلك (Shapiro-Wilk)، وذلك على النحو الآتي:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

جدول (9): نتائج اختبار شابيرو-ويلك للتحقق من التوزيع الطبيعي لدرجات المجموعتين

الاختبار	المجموعة	العدد	اختبار شابيرو-ويلك	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
اختبار الطلاقة الإجرائية القبلي	الضابطة	15	0.93	0.25	غير دالة
	التجريبية	19	0.93	0.14	غير دالة
اختبار الطلاقة الإجرائية البعدي	الضابطة	15	0.88	0.52	غير دالة
	التجريبية	19	0.93	0.19	غير دالة

يتضح من الجدول (9) أن مستوى الدلالة لاختبار شابيرو-ويلك أكبر من (0.05) أي أنها غير دالة إحصائيًا، وذلك لكلا الاختبارين القبلي والبعدي ولكلا المجموعتين الضابطة والتجريبية، وبناءً على ذلك، فإن البيانات تتبع التوزيع الطبيعي، ويمكن استخدام الاختبارات البارامترية لقياسها.

أولًا: الإجابة عن السؤال الرئيس والأسئلة الفرعية، والذي ينص على:

- ما فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية لدى متدربي الكلية التقنية؟

ويتفرع منه ثلاثة أسئلة فرعية، هي:

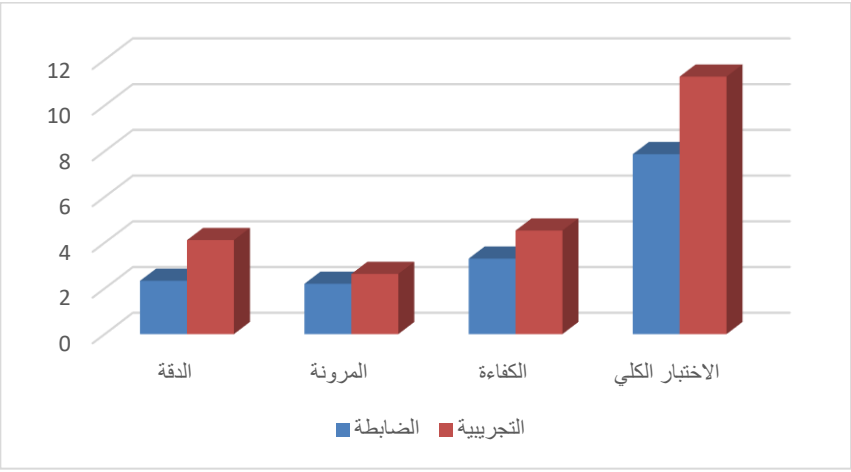
٤. ما فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الدقة لدى متدربي الكلية التقنية؟

٥. ما فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية المرونة لدى متدربي الكلية التقنية؟

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

٦. ما فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الكفاءة لدى متدربي الكلية التقنية؟

ولدراسة فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية لدى متدربي الكلية التقنية، تم قياس الطلاقة الإجرائية قبليا وبعديا في المجموعتين الضابطة والتجريبية، ويوضح الشكل (1) المتوسطات الحسابية لدرجات المتدربين للاختبار البعدي للطلاقة الإجرائية ومهاراتها في المجموعتين التجريبية والضابطة:

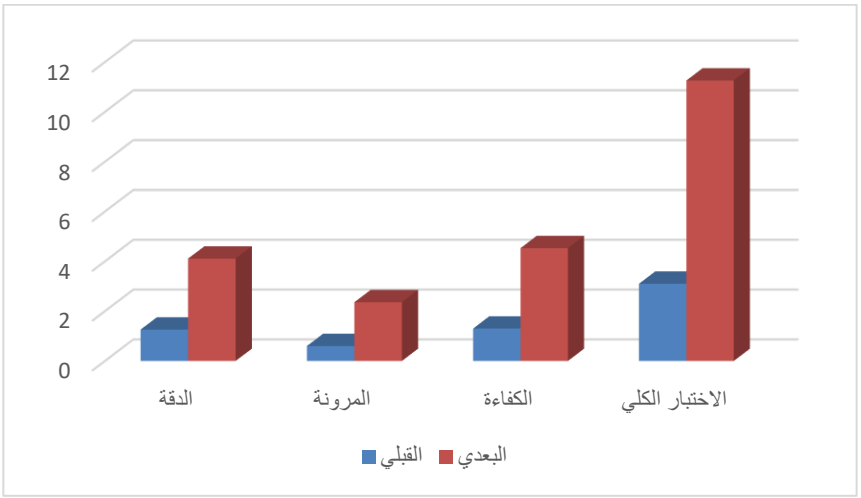


الشكل (1): المتوسطات الحسابية للاختبار البعدي للطلاقة الإجرائية ومهاراتها في المجموعتين التجريبية والضابطة

يتضح من الشكل (1) أن هناك فروقًا ظاهرية بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية ككل، وفي أبعادها الفرعية (المرونة، والدقة، والكفاءة) كلٌّ على حدة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

كما يوضح الشكل (2) المتوسطات الحسابية لدرجات المتدربين للاختبار القبلي والبعدي للطلاقة الإجرائية ومهاراتها في المجموعة التجريبية:



الشكل (2): المتوسطات الحسابية للاختبار القبلي والبعدي للطلاقة الإجرائية ومهاراتها في المجموعة التجريبية

يتضح من الشكل (2) أن هناك فروقًا ظاهرية بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية في القياس القبلي والبعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية ككل، وفي أبعادها الفرعية (المرونة، والدقة، والكفاءة) كلٌّ على حدة.

ولمعرفة هل الفروق الظاهرية في متوسطات درجات المتدربين في اختبار الطلاقة الإجرائية بعديًا بين المجموعتين الضابطة والتجريبية ذات دلالة إحصائية؛ تم اختبار صحة الفرض الأول من فروض الدراسة، كما تم اختبار الثاني لمعرفة هل الفروق الظاهرية في متوسطات درجات المتدربين في اختبار الطلاقة الإجرائية في المجموعة التجريبية بين الاختبارين القبلي والبعدي ذات دلالة إحصائية ، وذلك وفقًا لما يلي:

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

اختبار صحة الفرض الأول:

ينص الفرض الأول على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى (≤∝ 0.05) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية ككل، وفي أبعادها الفرعية (المرونة، والدقة، والكفاءة) كلٌّ على حدة. ولاختبار صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المستقلة (Independent Samples T-Test)، وذلك بهدف تحديد مدى دلالة الفروق بين متوسطي درجات متدربي المجموعتين التجريبية والضابطة في التطبيق البعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية، وقد جاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (10): قيمة (ت) ودلالتها الإحصائية للاختبار البعدي للطلاقة الإجرائية ومهاراتها

المهارة	المجموعة	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	نوع الدلالة
الدقة	الضابطة	15	2.33	2.12	2.75	0.01	دالة
	التجريبية	19	4.11	1.62			
المرونة	الضابطة	15	2.20	1.69	0.70	0.48	غير دالة
	التجريبية	19	2.63	1.83			
الكفاءة	الضابطة	15	3.33	1.67	2.13	0.04	دالة
	التجريبية	19	4.53	1.57			
الاختبار الكلي	الضابطة	15	7.87	4.75	2.32	0.02	دالة
	التجريبية	19	11.26	3.81			

يشير الجدول (10) إلى وجود فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية على مستوى الاختبار الكلي، حيث كان الفرق

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الأكبر.كما يتضح أيضًا وجود حجم أثر كبير لبرنامج كاهوت التعليمي، يدل على فاعليته الكبيرة في تنمية الطلاقة الإجرائية ككل، حيث بلغت قيمة معامل حجم الأثر كوهين بالاختبار الكلي (0.80).

أما بالنسبة للأسئلة الفرعية، فيُستنتج من الجدول (10) ما يلي:

- يوجد فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية على مستوى مهارة (الدقة)، حيث كان الفرق لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الأكبر.كما يتضح أيضًا وجود حجم أثر كبير لبرنامج كاهوت التعليمي، يدل على فاعليته الكبيرة في تنمية مهارة (الدقة)، حيث بلغت قيمة معامل حجم الأثر كوهين (0.95).

- لم يوجد فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية على مستوى مهارة (المرونة)، وذلك على الرغم من أن المتوسط الأكبر لصالح المجموعة التجريبية.كما يتضح أيضًا وجود حجم تأثير صغير لبرنامج كاهوت التعليمي، يدل على فاعليته الصغيرة في تنمية مهارة (المرونة)، حيث بلغت قيمة معامل حجم الأثر كوهين (0.24).

- يوجد فرق دال إحصائيًا بين المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية على مستوى مهارة (الكفاءة)، حيث كان الفرق لصالح المجموعة التجريبية ذات المتوسط الأكبر.كما يتضح أيضًا وجود حجم تأثير متوسط يميل إلى الكبير لبرنامج كاهوت

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

التعليمي، يدل على فاعليته الواضحة في تنمية مهارة (الكفاءة)، حيث بلغت قيمة معامل حجم الأثر كوهين (0.74).

وإجمالًا، أشارت هذه النتائج الى قبول الفرض البديل الأول جزئيًا، وذلك على مستوى الاختبار ككل، وفي كل من مهارتي الدقة والكفاءة فقط، بينما لم تشر النتائج إلى فرق دال على مستوى مهارة المرونة، حيث ينص الفرض الأول على : "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعتين التجريبية والضابطة في القياس البعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية ككل، وفي أبعادها الفرعية (المرونة، والدقة، والكفاءة) كلٌّ على حدة".

وبصورة عامة، تُعدّ قيم حجم الأثر التي تراوحت بين (0.95 -0.24) متفاوتة بين منخفضة وكبيرة، وفقًا لمعايير كوهين (Cohen, 1988, 40) التي تشير إلى أن حجم الأثر يُعد كبيرًا إذا تجاوز (0.80). وتُظهر هذه النتائج فاعلية مرتفعة لبرنامج كاهوت التعليمي في تنمية مهارة الدقة، وأثرًا متوسطًا يميل إلى الكبير في تنمية مهارة الكفاءة، مما يدل على إسهام البرنامج بوضوح في تحسين أداء الطلاب في هذه المهارة، في حين كانت فاعليته محدودة في تنمية مهارة المرونة .وبذلك تؤكد النتائج عمومًا فاعلية برنامج كاهوت التعليمي في تنمية مهارات الطلاقة الإجرائية لدى متدربي المجموعة التجريبية، ولا سيما في مهارتي الدقة والكفاءة.

اختبار صحة الفرض الثاني:

ينص الفرض الثاني على أنه: "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية ككل، وفي أبعادها الفرعية (المرونة، والدقة، والكفاءة) كلٌّ على حدة. ولاختبار صحة هذا الفرض، تم استخدام اختبار (ت) للعينات المرتبطة (Paired Samples T-

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

Test)، وذلك بهدف تحديد مدى دلالة الفروق بين متوسطي درجات متدربي المجموعة التجريبية في القياسين القبلي والبعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية، وقد جاءت النتائج على النحو الآتي:

جدول (11): نتائج اختبار (ت) للعينات المرتبطة للمقارنة بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية في اختبار الطلاقة الإجرائية ومهاراتها.

المهارة	القياس	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مستوى الدلالة	نوع الدلالة	مقياس كوهين	حجم الأثر
الدقة	القبلي	1.26	1.05	7.87	0.00	دالة	1.58	مرتفع
	البعدي	4.10	1.62					
المرونة	القبلي	0.58	0.69	4.39	0.00	دالة	1.00	مرتفع
	البعدي	2.63	1.83					
الكفاءة	القبلي	1.26	0.93	7.23	0.00	دالة	1.66	مرتفع
	البعدي	4.53	1.57					
الاختبار الكلي	القبلي	3.11	1.85	8.91	0.00	دالة	2.05	مرتفع
	البعدي	11.26	3.81					

يشير الجدول (11 إلى وجود فرق دال إحصائيًا في اختبار الطلاقة الإجرائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على مستوى الاختبار الكلي، حيث كان الفرق لصالح القياس البعدي ذي المتوسط الأكبر.كما يتضح أيضًا وجود حجم تأثير كبير لبرنامج كاهوت

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

التعليمي، يدل على فاعليته الكبيرة في تنمية الطلاقة الإجرائية ككل، حيث بلغت قيمة معامل حجم الأثر كوهين بالاختبار الكلي (2.05).

أما بالنسبة للأسئلة الفرعية، فيُستنتج من الجدول (11) ما يلي:

- يوجد فرق دال إحصائيًا في اختبار الطلاقة الإجرائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على مستوى مهارة (الدقة)، حيث كان الفرق لصالح القياس البعدي ذي المتوسط الأكبر.كما يتضح أيضًا وجود حجم تأثير كبير لبرنامج كاهوت التعليمي، يدل على فاعليته الكبيرة في تنمية مهارة (الدقة)، حيث بلغت قيمة معامل حجم الأثر كوهين (1.58).

- يوجد فرق دال إحصائيًا في اختبار الطلاقة الإجرائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على مستوى مهارة (المرونة)، حيث كان الفرق لصالح القياس البعدي ذي المتوسط الأكبر.كما يتضح أيضًا وجود حجم تأثير كبير لبرنامج كاهوت التعليمي، يدل على فاعليته الكبيرة في تنمية مهارة (المرونة)، حيث بلغت قيمة معامل حجم الأثر كوهين (1.00).

- يوجد فرق دال إحصائيًا في اختبار الطلاقة الإجرائية بين القياسين القبلي والبعدي للمجموعة التجريبية على مستوى مهارة (الكفاءة)، حيث كان الفرق لصالح القياس البعدي ذي المتوسط الأكبر.كما يتضح أيضًا وجود حجم تأثير كبير لبرنامج كاهوت التعليمي، يدل على فاعليته الكبيرة في تنمية مهارة (الكفاءة)، حيث بلغت قيمة معامل حجم الأثر كوهين (1.66).

وإجمالًا، أشارت هذه النتائج الى قبول الفرض البديل الثاني، وذلك على مستوى الاختبار الكلي، وفي المهارات الفرعية كل على حده، حيث ينص الفرض الثاني على : "توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\propto \leq 0.05$) بين متوسطي درجات الطلاب في المجموعة التجريبية في

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

القياسين القبلي والبعدي لاختبار الطلاقة الإجرائية ككل، وفي أبعادها الفرعية (المرونة، والدقة، والكفاءة) كلٌّ على حدة".

وبصورة عامة، تُعدّ قيم حجم الأثر التي تراوحت بين (2.05 -1.00) مرتفعة جدًا وفقًا لمعايير كوهين (Cohen, 1988, 40)، والتي تشير إلى أن حجم الأثر يكون كبيرًا إذا تجاوز (0.80)، مما يؤكد فاعلية برنامج كاهوت التعليمي في تنمية مهارات الطلاقة الإجرائية لدى متدربي المجموعة التجريبية.

تفسير نتيجة السؤال الرئيس ومناقشتها:

كشفت نتيجة الدراسة عن فاعلية تدريس مقرر الرياضيات العامة باستخدام برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الطلاقة الإجرائية لدى متدربي الكلية التقنية، وقد تشابهت نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج عدد من الدراسات السابقة، التي توصلت إلى فاعلية برنامج كاهوت التعليمي في تنمية التحصيل الرياضي، كدراسة تينج وزملائه (Ting et al., 2019) التي أشارت الى فاعلية تدريس الرياضيات باستخدام برنامج كاهوت في تنمية التحصيل الرياضي والاستيعاب المفاهيمي لدى طلاب الجامعة في هونغ كونغ. ودراسة ناب (Knapp, 2020) التي أشارت الي فاعلية تدريس الهندسة باستخدام برنامج كاهوت في تنمية التحصيل لدى طلاب المرحلة الثانوية في الولايات المتحدة الأمريكية. ودراسة لورانس وزملائه (Lawrance et al., 2021) التي كشفت عن فاعلية تدريس الرياضيات المالية باستخدام برنامج كاهوت في تنمية التحصيل الرياضي لدى طلاب الجامعة في الهند. ودراسة مبيتي(Mbete, 2022) التي أشارت إلى فاعلية تدريس الاحتمالات باستخدام برنامج كاهوت في تنمية التحصيل لدى طلاب المدارس الابتدائية في جنوب إفريقيا. ودراسة تاكيشي وزملائه (Takeshi et al., 2023) التي

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

كشفت عن إسهام كاهوت في تحسين قدرة الطلاب اليابانيين على التعلم المستقل، وتنمية الفهم العميق. ودراسة محسنة وكارتيكا (Muhassanah & Kartika, 2023) التي أشارت إلى فاعلية تدريس التفاضل والتكامل باستخدام برنامج كاهوت في تنمية التحصيل الرياضي لدى طلاب الجامعة في إندونيسيا.

ويمكن تفسير فاعلية برنامج كاهوت في تنمية الطلاقة الإجرائية لدى متدربي الكلية التقنية بعدة تفسيرات، كما يلي:

- أن برنامج كاهوت التعليمي مصمم ليزيد من تفاعل المتدربين مع المحتوى التعليمي (Wang & Tahir, 2020, 13)؛ مما يؤدي الى تنمية الطلاقة الإجرائية.
- لبرنامج كاهوت طبيعة تنافسية، تزيد من انتباه الطلاب وتركيزهم، وتوفّر حالة من الحماس داخل غرفة الصف، تجعل المتدرب مستمتعًا أثناء تعلمه (Wang & Tahir, 2020, 13)؛ مما يزيد من رغبته المنتجة نحو الرياضيات، وبالتالي تحسين طلاقته الإجرائية.
- التغذية الراجعة الفورية التي يوفرها برنامج كاهوت، تمكّن المتدرب من التصحيح الفوري لإجراءاته الرياضيات الخاطئة، وبطريقة ممتعة (Bock, 2015, 16)، مما يُسهم في تنمية الطلاقة الإجرائية.
- استخدام كاهوت كبرنامج تعليمي يتماشى مع مبادئ التعلم النشط، التي تركّز على دور المتدرب كمشارك فعَّال في بناء المعرفة (Licorish et al., 2018, 5)، الأمر الذي يجعل بيئة

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

التعلم أكثر ديناميكية، ويعزز الطلاقة الإجرائية من خلال التفاعل والتغذية الراجعة المستمرة.

- استخدام كاهوت يدعم مبدأ مراعاة الفروق الفردية بين المتدربين، من خلال توفير بيئة تعليمية مرنة تسمح للمتدرب بالتفاعل وفقًا لقدراته وسرعته في الاستجابة (Takeshi, 2023, 20)؛ مما يعزز فرص النجاح الشخصي، ويزيد من ثقة المتدرب بنفسه؛ مما ينمي من الطلاقة الإجرائية لديه.

توصيات الدراسة

بناء على نتائج الدراسة، توصي الدراسة كُلًّا من:

أ- إدارة المناهج في المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني، بما يلي:

1- تضمين استخدام برنامج كاهوت التعليمي في توصياتها للمدربين؛ لما له من أثر في رفع مستوى التحصيل.

2- عقد دورات تدريبية لتوعية المدربين بأهمية استخدام برنامج كاهوت التعليمي في تعليم الرياضيات، وطريقة استخدامه، وحثهم على الاستفادة منه في تنمية تحصيل لمتدربين.

3- إعداد حقائب الرياضيات التدريبية على برنامج كاهوت التعليمي، ومن ثم تعميمها على المدربين؛ ليسهل عليهم تطبيقها مباشرة على المتدربين.

ب- مدربي الرياضيات في الكليات التقنية، بما يلي:

4- الاستفادة من برنامج كاهوت التعليمي في توظيفه في عملية التدريب على مقرر الرياضيات العامة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

5- الاستفادة من برنامج كاهوت التعليمي في التدريب على مقرر الإحصاء.

6- إعداد دروس رياضيات متكاملة من خلال برنامج كاهوت التعليمي.

ج- متدربي الكليات التقنية؛ بما يلي:

7- الاستفادة من برنامج كاهوت التعليمي، حيث يحتوي مكتبة عامة يمكن للمتدرب الاستفادة منها في عملية التدريب والممارسة.

مقترحات الدراسة

تعزيزًا لنتائج الدراسة الحالية، وحرصًا على إثراء الميدان التربوي بمزيد من البحوث ذات الصلة، تقترح الدراسة إجراء عدد من الدراسات المستقبلية التي من شأنها توسيع نطاق البحث الحالي، وذلك على النحو الآتي:

1- دراسة للتعرف إلى فاعلية برنامج كاهوت التعليمي في تنمية الأبعاد الأخرى للبراعة الرياضية؛ كالاستيعاب المفاهيمي والكفاءة الإستراتيجية والاستدلال التكيفي والرغبة المنتجة.

2- دراسة لمقارنة فاعلية توظيف عدد من برامج التدريب والممارسة المختلفة مثل برنامج كويزز (Quizizz) وبرنامج سوكراتيف (Socrative) في تدريس مقرر الرياضيات العامة.

3- تقديم تصور مقترح لبناء برنامج تدريبي يهدف إلى تطوير قدرات مدربي الرياضيات في المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني في استخدام برامج التدريب والممارسة.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

4- دراسة للكشف عن مستوى توظيف مدربي الرياضيات للتقنية في تدريس مقرراتهم في المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني.

5- دراسة للكشف عن اتجاهات المتدربين نحو توظيف برامج التدريب والممارسة مثل برنامج كويزز (Quizizz) وبرنامج سوكراتيف (Socrative)..

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

المراجع

البداح، منيرة. (2019). فاعلية تدريس التفاضل باستخدام تطبيقات التعلم المنتشر في تنمية الاستيعاب المفاهيمي ومهارات حل المسألة الرياضية لدى طالبات كلية العلوم [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة القصيم.

الحارثي، سامي والشهري، سامي. (2024). درجة التمكن من أبعاد البراعة الرياضية لدى طلاب الصف الثاني المتوسط. المجلة التربوية، 119(119)، 261-308. https://edusohag.journals.ekb.eg/article_347876.html

الحربي، فيصل. (2021). استراتيجية تدريس مقترحة لدعم الكفاح المنتج في تعلم الرياضيات وفاعليتها في تنمية البراعة الرياضية لدى طلاب المرحلة المتوسطة [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة القصيم.

خياط، أحمد. (2011). أثر استخدام استراتيجية التعلم المدمج في تحصيل مادة الرياضيات لمتدربي الكلية التقنية بالمدينة واتجاهاتهم نحوها [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة طيبة.

رضوان، إيناس. (2016). أثر برنامج تعليمي قائم على البراعة الرياضية في التحصيل والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي في محافظة قلقيلية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة النجاح الوطنية .

السحيمي، غالي. (2008). أسباب إخفاق المتدربين في مقررات الرياضيات بالكليات التقنية من وجهة نظر المدربين والمتدربين [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة أم القرى.

الشيخ، تاج السر وأخرس، نائل وعبد المجيد، بثينة. (2009). القياس والتقويم التربوي (ط.٥). مكتبة الرشد.

العساف، صالح محمد. (2012). المدخل إلى البحث في العلوم السلوكية. الرياض: دار الزهراء.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

العطني، سارة. (2021). أثر برنامج الخوارزمي الصغير في تنمية مهارات الطلاقة الإجرائية والحس العددي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة القصيم.

المطيري، عائشة. (2020). مستوى تمكن طالبات الصف الرابع الابتدائي من أبعاد البراعة الرياضية [رسالة ماجستير غير منشورة]. جامعة القصيم.

الملوحي، أريج والأحمدي، سعاد. (2020). مستوى البراعة الرياضية لدى طالبات الصف السادس الابتدائي بمدينة الرياض. مجلة تربويات الرياضيات، 23(3)، 192-216. https://armin.journals.ekb.eg/article_87558.html

المنوفي، سعيد والمعثم، خالد. (2018). مدى تمكن طلاب الصف الثاني المتوسط بمنطقة القصيم من مهارات البراعة الرياضية. مجلة تربويات الرياضيات، 21(6)، 59-105. https://journals.ekb.eg/article_81422.html

البستنجي، محمود. (2012). القياس والتقويم للمعلم بين النظرية والتطبيق، جدة: مكتبة خوارزم العلمية.

عبدالسلام، محمد. (2011). القياس النفسي والتربوي-التعريف بالقياس-مفاهيمه وأدواته-بناء القياس ومميزاته. الرياض: دار الزهراء للنشر والتوزيع.

عبدالرحمن، أحمد. (2011). تصميم الاختبارات. عمّان: دار أسامة للنشر والتوزيع.

السعيد، سعيد محمد. (2009). مهارات التدريس الأساسية للمعلم. الرياض: مكتبة الرشد.

أبو علام، رجاء محمود (2011). مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية. (ط6). القاهرة: دار النشر للجامعات.

حسن، عزت عبدالحميد. (2011). الإحصاء النفسي والتربوي تطبيقات باستخدام برنامج (SPSS18). القاهرة: دار الفكر العربي.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

References

Bay-Williams, J., & SanGiovanni, J. (2021). Figuring Out Fluency in Mathematics Teaching and Learning, Grades K-8: Moving Beyond Basic Facts and Memorization. Corwin.

Bay-Williams, J., SanGiovanni, J., Walters, C., & Martinie, S. (2023). Figuring Out Fluency: Operations with Rational Numbers and Algebraic Equations. Corwin.

Bicen, H., & Kocakoyun, S. (2018). Perceptions of students for gamification approach: Kahoot as a case study. International Journal of Emerging Technologies in Learning, 13(02), 72–93. https://doi.org/10.3991/ijet.v13i02.7467

Boaler, J. (2002). The development of disciplinary relationships: Knowledge, practice and identity in mathematics classrooms. For the learning of mathematics, 22(1), 42-47. https://eric.ed.gov/?id=ED476091

Briars, D. (2016). Supporting Teachers in Building Procedural Fluency from Conceptual Understanding [Paper Presentation], NCSM Annual Meeting, USA.

Brown, J., & Sleeman, D. (1982). Intelligent tutoring systems. Academic Press.

Cai, J. (2017). Compendium for Research in Mathematics Education. National Council of Teachers of Mathematics.

Cohen, J. (1988). *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Johnson, F. (2023). Teachers' Perceptions on the Influence of Kahoot! on the Mathematics Achievement of High School Students [Doctoral dissertation, The Chicago School of Professional Psychology].

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

https://eric.ed.gov/?q=integral&ff1=eduHigh+Schools&pg=7&id=ED633673

Kahoot host: how to host a live Kahoot? (n.d.). Retrieved February1, 2025 from https://support.kahoot.com/hc/en-us/articles/360039422694-Kahoot-host-how-to-host-a-live-kahoot

Knapp, A. (2020). Making eLearning engaging: The effect of technology strategies on student engagement and content knowledge development in a secondary mathematics digital classroom [Doctoral dissertation, University of South Carolina]. https://scholarcommons.sc.edu/etd/6063

Lawrance, P., Moreira, A., & Santos, C. (2021). A case study of applying gamification tools in business mathematics for higher education students. Internet Latent Corpus Journal, 11(1), 70-81. http://hdl.handle.net/10773/34599

Mbete, A. (2022). Gamification technology in teaching: Exploring how Mathematics Teachers make use of Kahoot! Gamification to facilitate learning of Probability in classrooms [Master's thesis, Rhodes University]. http://hdl.handle.net/10962/405311

McClure, L. (2014). Developing number fluency-what, why and how. University of Cambridge. nrich.maths.org/10624

Muhassanah, N., & Kartika, D. (2023). Application of the Kahoot game-based problem-based learning model to increase motivation and learning achievement in the calculus. Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, 11(3), 507–516. https://doi.org/10.30738/union.v11i3.15949

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. Reston, Va: NCTM.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2014). Principles to actions: Ensuring mathematics success for all. National Council of Teachers of Mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2015). Strategic use of technology in teaching and learning mathematics.

National Council of Teachers of Mathematics [NCTM]. (2023). Procedural Fluency: reasoning and decision making, not rote application of procedures positions. https://www.nctm.org/Standards-and-Positions/Position-Statements/Procedural-Fluency-in-Mathematics/

National Research Council [NRC]. (2001). Adding it up: Helping Children Learn Mathematics. (Findell, B., Swafford, J., & Kilpatrick, J.). Mathematics Learning Study Committee, Center for Education. Washington, DC: National Academy Press.

Pais, S., & Hall, A. (2021, Sep 23-24). Using Kahoot! to Enhance the Motivation of Undergraduate Students of Tourism in Mathematics Classes-A Case Study [Paper Presentation], 15th European Conference on Games Based Learning, American Concrete Institute, Montreal, UK.

Rivera, N., Azam, M., & Ajwad, M. (2022). Tracing Labor Market Outcomes of Technical and Vocational Training Graduates in Saudi Arabia.The World Bank.

Roschelle, J. (2017, September 25). New Research Compendium Addresses Productivity & Transformation When Applying Technology in Learning Math. Digital Promise. https://digitalpromise.org/2017/09/25/new-research-compendium-addresses-productivity-transformation-applying-technology-learning-math/

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

Russell, S. (2000). Developing computational fluency with whole numbers in the elementary grades. The New England Math Journal, 32(2), 40-54. DOI:10.5951/TCM.7.3.0154

Saadati, F., & Celis, S. (2023). Student Motivation in Learning Mathematics in Technical and Vocational Higher Education: Development of an Instrument. International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology, 11(1), 156-178. https://doi.org/10.46328/ijemst.2194

Sabandar, G., Supit, N., & Suryana, E. (2018). Kahoot!: Bring the Fun Into the Classroom! Indonesian Journal of Informatics Education, 2(2), 127-134. https://jurnal.uns.ac.id/ijie/article/view/26244

Star, J., & Rittle-Johnson, B. (2008). Flexibility in problem solving: The case of equation solving. Learning and Instruction, 18(6), 565–579. https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2007.09.018

Stratton, L., Gupta, N., Reimer, D., & Holm, A. (2017). Modeling enrollment in and completion of vocational education: The role of cognitive and non-cognitive skills by program type [Discussion Papers], Institute of Labor Economics, Bonn, Germany.

Takeshi, S., Hideyuki, A., Hiroki, I., Chisako, K., Kazuyuki, T., Hiroaki, O., & Kohei, M. (2023). Development of Mathematics Lesson Using Kahoot! as a Transformation of the Lesson through EdTech. Journal of International Educational Cooperation, (17), 19-28. https://naruto.repo.nii.ac.jp/record/2000297/files/ko17005.pdf

Technical and Vocational Training Corporation. (2020) Technical & Vocational Training Corporation At a Glance. https://tvtc.gov.sa/En/MediaCenter/DocumentsLibrary/Documents1/TVTC-at-a-Glance.pdf

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5

Ting, F., Lam, W., & Shroff, R. (2019). Active learning via problem-based collaborative games in a large mathematics university course in Hong Kong. Education Sciences, 9(3), 1-22. https://doi.org/10.3390/educsci9030172

Van Lehn, K. (2011). The relative effectiveness of human tutoring, intelligent tutoring systems, and other tutoring systems. Educational Psychologist, 46(4), 197–221. https://doi.org/10.1080/00461520.2011.611369

Wahyuni, M., Fauziddin, M., & Rizki, L. (2021). The effects of using Kahoot! on understanding the concept of mathematical symbols in higher education. Al-ishlah Jurnal Pendidikan, 13(3), 1539-1545. DOI:10.35445/alishlah.v13i3.971

What is kahoot ? (n.d.). Retrieved October 4, 2024, from https://kahoot.com/what-is-kahoot/

Zhang, Q., & Yu, Z. (2021). A literature review on the influence of Kahoot! On learning outcomes, interaction, and collaboration. Education and Information Technologies, 26(4), 4507-4535. https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-021-10459-6

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.٨.٤.5

المراجع

تقرير وظائف المستقبل ٢٠٤٠، مقتبس من تقرير خبير الاستشراف (توماس فري) ترجمة مؤسسة استشراف المستقبل، أبو ظبي، الامارات العربية المتحدة

جروان، فتحي عبد الرحمن (٢٠٠٠) الموهبة والتفوق والابداع، ط٢، عمان، دار الفكر للنشر والتوزيع

Moore, J. L., Dickson-Deane, C., & Galyen, K. (2011). e-Learning, online learning, and distance learning environments: Are they the same?. The Internet and higher education, 14(2), 129-135.

Young, S. C. (2004). In search of online pedagogical models: Investigating a paradigm change in teaching through the School for All community. Journal of Computer Assisted Learning, 20(2), 133-150.

http://dx.doi.org/10.29009/ijres.8.٤.5