مجلة الشرق الأوسط للنشر العلمي
المجلد (٨) العدد (٢)
الإصدار السادس والعشرون
(١-١٤) ٢٠٢٥

# أثر استخدام برمجية الجيوجبرا "GeoGebra" على اكتساب المفاهيم و التعميمات الهندسية في وحدة المشتقة لمادة حساب التفاضل و التكامل1 لطلبة كلية العلوم التطبيقية والصحية قسم العلوم الاساسية في جامعة الشرقية في سلطنة عمان

***أحمد يعقوب العزب***

*محاضر في جامعة الشرقية (باحث رئيسي) قسم العلوم الاساسية كلية العلوم التطبيقية والصحية جامعة الشرقية الرمز البريدي.*

***أسماء مصطفى الحطاب***

*معلمة رياضيات في مدرسة ذات النطاقين (ماجستير في أساليب تدريس الرياضيات)*

***جمال صلاح***

*استاذ مشارك في جامعة الشرقية قسم العلوم الاساسية كلية العلوم التطبيقية والصحية جامعة الشرقية الرمز البريدي.*

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License.

*نشر إلكترونياً بتاريخ: ٦ مايو ٢٠٢٥م*

**الملخص**

هدفت الدراسة الحالية إلى استقصاء أثر استخدام برمجية الجيوجبرا "GeoGebra" على اكتساب المفاهيم و التعميمات الهندسية في وحدة المشتقة لمادة حساب التفاضل و التكامل1 لطلبة كلية العلوم التطبيقية الصحية في قسم العلوم الاساسية في جامعة الشرقية في سلطنة عمان، و لتحقيق الهدف تم اختيار مجموعتين من الطلبة: مجموعة تجريبية عددها ٤٠ طالبا و طالبة وقد درست باستخدام البرمجية ، و مجموعة ضابطة مكونة من ٤٠ طالبا و طالبة درسوا بالطريقة التقليدية، و بعد تطبيق الدراسة تم اجراء اختبار على المجموعتين ، فأظهرت نتائج التحليل الإحصائي : تفوق المجموعة التجريبية

على الضابطة ؛ و لذلك أوصى الباحثون بضرورة عمل المزيد من الأبحاث حول برامج الحاسوب.


## Abstract

The current study aimed to investigate the effect of using the GeoGebra software on the acquisition of geometric concepts and generalizations in the derivatives unit of Calculus 1 for students of The College of Applied and Health Sciences, Basic and Applied Science,at the A'Sharqiyah university.

To achieve this goal, two groups of students were selected: an experimental group consisting of 40 male and female students who studied using the software, and a control group consisting of 40 male and female students who studied using traditional methods.

After conducting the study, a test was administered to both groups The statistical analysis results showed that the experimental group outperformed the control group. Therefore, the researchers recommended conducting further studies on computer-based learning programs.


*** المقدمة**

يتميز عصرنا الحالي بالتقدم العلمي الهائل، و ما رافق هذا التقدم من مظاهر تكنولوجية مختلفة انتشرت في معظم مناحي الحياة، ونتيجة لهذا التقدم المتسارع فإن الوسائل التقليدية في التعليم لم تعد قادرة على مواكبة العصر وإعداد الفرد القادر على إيجاد سبل التعلم المستمر، والتي تلائم حاجاته الحاضرة و المستقبلية، وتُمكنه من المساهمة في تنمية مجتمعه بصورة دائمة، وبالطبع فإن هذا الأمر يُحتم على القيادات التعليمية والتربويين إعتماد سبل تعليم جديدة تحمل أفاقاً تتناسب وروح العصر، مما أدى إلى دمج الوسائل التكنولوجية ضمن العملية التعليمية لما لها من أهمية وفائدة.

ولقد حقق الحاسوب نجاحاً كبيراً في تعليم الرياضيات وتعلّمها، فهو يعين الطلبة على تعلم المفاهيم الرياضية المجردة، وتمثيلها، وإجراء الحسابات المعقدة، والتأكد من صحة الإجابة، وإكسابهم مهارات رياضية، وقدرة على حل المسائل الرياضية (Boston & Smith, 2009).

و تماشياً مع التطور السريع تدعو معظم التوجهات التربوية المعاصرة إلى تركيز الاهتمام بدمج التكنولوجيا المعتمدة على الحاسوب في التعليم، واستخدام التقنيات التفاعلية المتقدمة مثل الوسائط المتعددة والواقع الافتراضي؛ كونها قادرة على تقريب المفاهيم النظرية المجردة، وتهيئة بيئات فكرية تحفز المتعلم على استكشاف موضوعات ليست موجودة ضمن المقررات الدراسية (Cheng, 2010 & Kartiko, Kavakli).

ويُنظر لمناهج الرياضيات الحديثة بأنها ليست مجرد عمليات روتينية منفصلة أو مهارات، بل هي أبنية محكمة تتصل اتصالاً وثيقاً في بعضها مشكّلة في النهاية بنياناً متكاملاً، و اللّبنات الأساسية لهذا البناء هي المفاهيم الرياضية، إذ أن

المبادئ والتعميمات والمهارات تعتمد اعتمادا كبيرا عليها وذلك في تكوينها واستيعابها أو في اكتسابها، فالمفهوم الرياضي تصور عقلي أو ذهني للتصنيف الذي تنطوي تحته الأمثلة الدالة عليه على أساس السمات المشتركة والمميزة لهذه الأمثلة؛ ومن هنا تبرُز الأهمية الكبرى للمفاهيم الرياضية في العملية التعليمية، الأمر الذي حدا بكثير من الرياضيّين أن يبحثوا عن أفضل الطرق لاكتسابها (أبو زينة،٢٠١٠).

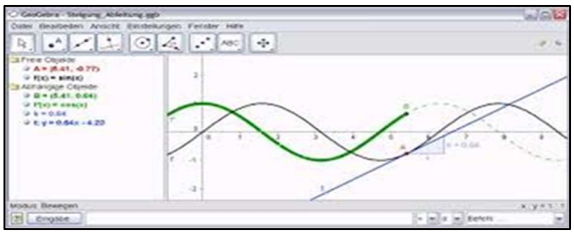
وتشكّل التعميمات الرياضية جزءا أساسيا في منهاج الرياضيات لأي مرحلة من المراحل التعليمية، وقد عُرّفت على أنها جمل خبرية تحدد العلاقة بين مفهومين أو أكثر من المفاهيم الرياضية (Orlich,et al,2009). ويُنظر إلى اكتساب التعميم حسب نموذج ديفيس على أنه فهم للمعنى المتضمّن في التعميم و تبريره و استخدامه في مواقف مباشرة أو غير مباشرة (أبو زينة,٢٠١٠). وبالاعتماد على هذا المفهوم فإننا نرى ارتباط التعميم بشكل مباشر بالمفاهيم المتضمّنة له،إذ لا يكون اكتساب التعميم إلا إذا تمت عملية فهم المفاهيم الواردة فيه كمستوى أول ينطلق منه الطالب للمستوى الثاني، ألا وهو تطبيق التعميم في مواقف جديدة.

وقد تعددت البرمجيات التعليمية التي وُظّفت في تعليم الرياضيات عامة والجبر و الهندسة خاصة، والتي أثبتت الدراسات كفاءتها في تطوير مهارات الطلبة الرياضية وتنمية أشكال التفكير لديهم، مثل برمجية كابري ثلاثية الأبعاد (Cabri 3D) والماثيكا (Mathematica)، وبرمجية الجيو جبرا GeoGebra . والأخيرة هي أحد البرمجيات التعليمية التي يمكن تطبيقها بإستخدام الحاسوب، و تُستخدم في تعلم و تعليم الرياضيات، و قد دمجت بين الجبر و الهندسة بمكان واحد من قبل ماركوس هونوورتر Markus Hohenwarter من جامعة ولاية فلوريدا أتلانتك / الولايات المتحدة الامريكية، و سميت بـــ GeoGebra عام ٢٠٠٢؛ فالمقطع الأول من كلمة Geometry وتعني الهندسة، والمقطع الثاني من كلمة Algebra و تعني الجبر (Hohenwarter & Lavicza, 2010).

وقد طُورت البرمجية في المدارس في جامعة كامبردج، وباستخدام هذه البرمجية يُمكن رسم النقط و المستقيمات و المتجهات وغيرها و يُمكن مباشرة إدخال معادلات المستقيمات والاقترانات والإحداثيات، ولهذا البرنامج القدرة على التعامل مع المتغيرات والأرقام، والمتجهات، وهي برمجية مصممة بطريقة تمكّن الطالب من تطوير فهم عميق للنظريات والحقائق الرياضيّة من خلال التطبيق العملي, واكتشاف المفاهيم بنفسه، هذا وقد حازت هذه البرمجية العديد من الجوائز الدولية مثل جائزة EASA 2002: European) Academic Software Award) وغيرها الكثير (Reis & Gulsecen, 2010).

وتتوافر برمجية جيوجبرا GeoGebra لأنظمة التشغيل التالية: Mac, Windows & Linux، بحيث يمكن الحصول عليها مجاناً من موقع الانترنت: www.GeoGebra.org ضمن متصفحات الانترنت المتوفرة، وهذه البرمجية متوفرة بأكثر من لغة عالمية ومن بينها اللغة العربية، وتتيح تلك البرمجية الفرصة للكشف عن طائفة واسعة من المفاهيم الجبرية والهندسية من خلال التدريبات

والأنشطة العملية على الرسوم البيانية، و الجداول، و المعادلات، والأشكال الهندسية Garber & Picking, (2010).



**الشكل (١) التمثيل البياني لمنحنى اقتران ومشتقته الأولى**

ويشير الرسم الإلكتروني في الشكل (١) إلى تمثيل بياني لاقتران باللون الأزرق و المماس عند نقطة ما، كما يمثل الرسم البياني باللون الأخضر لمنحنى اقتران المشتقة الأولى لذلك الاقتران.

وبناء على ما تقدّم، فإن هذه الدراسة استقصت أثر برمجية الجيوجبرا GeoGebra على اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية في وحدة المشتقة لمادة حساب التفاضل والتكامل١ لطلبة كلية العلوم التطبيقية والصحية قسم العلوم الاساسية في جامعة الشرقية في سلطنة عمان.

***مشكلة الدراسة وأسئلتها**

تعتبر المشتقة جزءا أساسيا من مادة حساب التفاضل والتكامل١ للمستوى الجامعي؛ و تعد أداة رياضية لدراسة المعدل الذي تتغير فيه كمية بالنسبة لأخرى، و دراسة معدل التغير يرتبط مباشرة بالمفهوم الهندسي لميل مماس المنحنى (Anton,Bivens & Davis,2010)؛ لذلك تعتبر المفاهيم و التعميمات الهندسية جزءا رئسيا في هذا المحتوى، و تأتي التعميمات فوق المفاهيم الرياضية في السلم الهرمي عند جانبيه؛ إذ يؤدي اكتسابهما لحل العديد من المشكلات الرياضية.

وقد تكون الرياضيات أكثر المناهج تفاعلاً مع الحاسوب وبرامجه في التعليم والــتعلّم، إذ يمتاز الحاسوب بتقنياته المتعددة بخلق بيئة تعليمية مليئة بالتشويق والإثارة، وزيادة النشاط والحيوية لدى المتعلم بعيداً عن أجواء الملل والروتين، بحيث تمكّن المعلم من القيام بالعملية التعليمية بأسلوب شيق وممتع يدفع بالمتعلم إلى القبول والاستمرارية في عملية التعلم. وتعد برمجية جيوجبرا GeoGebra مثالاً على برمجيات الحاسوب الحديثة في مجال تعليم الرياضيات، بحيث تساعد المعلم في عرض محتويات مناهج الجبر والهندسة والتفاضل والتكامل بأسلوب مختلف عما اعتاد عليه الطالب، ومن هنا جاءت هذه الدراسة لتستقصي أثر استخدام برمجية الجيوجبرا "Geogebra" في اكتساب المفاهيم و التعميمات الهندسية في وحدة الاشتقاق لمادة حساب التفاضل و التكامل١ لطلبة كلية العلوم التطبيقية والصحية في جامعة الشرقية.

وبناء على ما تقدم تحاول الدراسة الإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي: -

"ما أثر استخدام برمجية الجيوجبرا "Geogebra" على اكتساب المفاهيم و التعميمات الهندسية في وحدة المشتقة لمادة حساب التفاضل و التكامل١ لطلبة كلية العلوم التطبيقية والصحية قسم العلوم الاساسية في جامعة الشرقية في سلطنة عمان؟ "

وينبثق من هذا السؤال التالي: -

"ما أثر استخدام برمجية الجيوجبرا "Geogebra" على اكتساب المفاهيم و التعميمات الهندسية في وحدة المشتقة لمادة حساب التفاضل و التكامل لطلبة كلية العلوم التطبيقية والصحية قسم العلوم الاساسية في جامعة الشرقية في سلطنة عمان ؟ "

*** فرضيات الدراسة**

للإجابة عن سؤالي الدراسة، صيغت الفرضية الاتية: –

"لا يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq$ ٠.٠٥ بين متوسطي علامات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية يعزى لطريقة التدريس".

*** أهمية الدراسة**

تتمثل أهمية الدراسة الحالية بمواكبة التوجهات العالمية والمحلية، والتي تنادي بضرورة الإفادة من التقنيات الحديثة والعمل على توظيفها في النظم التعليمية؛ فلقد شهدت السنوات القليلة الماضية طفرة نوعية في صناعة البرمجيات التعليمية المحوسبة في البيئة التعليمية. كما يُتوقع أن هذه الدراسة ستطلع العاملين في مجال تعليم الرياضيات من معلمين ومشرفين ومحاضرين وأساتذه وغيرهم على برمجية دمجت ما بين مجالات الجبر والهندسة والتفاضل والتكامل والإحصاء في مكان واحد، مما يساعد المعلم في اكتشاف طرق وأساليب تدريس متنوعة في تعليم الطلبة، هذا وتُعد الحاجة ملحّة لتنمية اتجاهات ايجابية نحو استخدام الحاسوب كوسيلة تعليمية عند الطلاب وتوظيفها لاكتساب مفاهيم وتعميمات رياضية وإعادة استخدامها في مواقف مشابهة.

وإذا كانت الحاجة إلى مثل هذه الدراسات قائمة في كل المراحل التعليمية، فإنها تبدو أكثر أهمية في المراحل الجامعية، إذ من خلالها يكتسب الطلاب مفاهيم وتعميمات يطبقونها بحياتهم العملية فتعدهم ليكونوا بناة المستقبل وحملة راية العلم التكنولوجي بكل مجالاته.

*** محددات الدراسة**

يُنظر لهذه الدراسة في ضوء المحددات الاتية: –

١– اقتصرت الدراسة على عينة من طلبة جامعة الشرقية، وتم اختيارها بطريقة قصدية لظروف عمل أحد الباحثين، حيث أنه يعمل في نفس الجامعة.

٢– اعتمدت الدراسة اختباراً في اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية و تم فحص صدق هذه الادوات وثباتها، وبالتالي فإن تعميم نتائج هذه الدراسة اعتمد على خصائصها السيكومترية من صدق وثبات.

*** تعريف المصطلحات إجرائياً**

تم استخدام المصطلحات الآتية في البحث بتعريفاتها الإجرائية التالية: –

١– برمجية الجيوجبرا: هي برمجية رياضيات تتخصص في الجبر والهندسة والحساب طُورت لتعليم الرياضيات في المدارس و الجامعات من قبل ماركوس هونورتر من جامعة فلوريدا أتلانتك، وباستخدام هذه البرمجية يمكن رسم النقاط، والمستقيمات، والمتجهات وغيرها، ويمكن إدخال معادلات المستقيمات والاقترانات والإحداثيات مباشرة، ولهذه البرمجية القدرة على التعامل مع المتغيرات والأرقام، والمتجهات، وإيجاد المشتقات والتكاملات للاقترانات (Akkaya, Tatar,

(Kagizmanli, 2011 &)، وتم تطبيقها في هذه الدراسة على وحدة المشتقة لمادة حساب التفاضل و التكامل لطلبة كلية العلوم التطبيقية والصحية قسم العلوم الاساسية في جامعة الشرقية بإبراء.

٢- اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية: قدرة الطلبة على فهم المعنى المتضمّن في التعميم، وتطبيق التعميم بشكل مباشر أو غير مباشر (الحطاب،٢٠١٣)، وتم قياسها بالدرجة التي حصل عليها الطالب في اختبار اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية، الذي أعده الباحثين لهذا الغرض.

*** الدراسات ذات الصلة**

اطلع الباحثون على عدد من الدراسات العربية والأجنبية ذات الصلة باستخدام البرمجيات التعليمية وبرمجية الجيوجبرا في تدريس الرياضيات، وتأثيرها على المعرفة الرياضية وفيما يلي عرض لبعض تلك الدراسات: -

هدفت دراسة إرباس و ينمز (Erbas & Yenms,2011) إلى استقصاء أثر برمجية للبيئة الهندسية الديناميكية (dynamic geometry environment) في فهم المضلعات، و تطابقها و تشابهها في وحدة الهندسة لدى طلبة الصف السادس الأساسي؛ و لتحقيق الهدف تمّ اختيار مجموعتين من الطلبة: مجموعة تجريبية مكونة من (٣٤) طالباً و (٣٢) طالبة درست باستخدام البرمجية، و مجموعة ضابطة مكونة من (٣٥) طالباً و (٣٣) طالبة درست باستخدام الطريقة التقليدية. وبعد تطبيق الدراسة تم إجراء اختبار تحصيلي على أفراد المجموعتين، فأظهرت نتائج التحليل الإحصائي: تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في الاختبار، كما لم تظهر أي فروق دالة إحصائياً للجنس في الاختبار التحصيلي، وعند جمع البيانات النوعية عن أفراد المجموعتين من خلال الملاحظات الصفية المسجلة بالفيديو، أظهر طلاب المجموعة التجريبية مزيداً من الاهتمام والدافعية نحو تعلم الهندسة مقارنة بطلاب المجموعة الضابطة، كما أن الطلاب أظهروا اهتماماً أكبر من الطالبات لبيئة التعلم. وقد أوصى الباحثان بضرورة عمل المزيد من الأبحاث حول برامج الحاسوب، وقياس أثرها في مراحل تعليمية وصفوف أخرى.

وقد أجرى ريز وجولسيسين (Reis & Gulsecen, 2010) دراسة هدفت إلى معرفة أثر إستخدام برمجية "GeoGebra " في تعلم الأعداد الصحيحة لدى طلبة الصف السادس الأساسي؛ ولتحقيق هدف الدراسة تم إختيار شعبتين متجانستين من طلبة الصف السادس، إحداهما كمجموعة تجريبية تحوي (١٢) طالباً تدرس الأعداد الصحيحة باستخدام البرمجية، والأخرى ضابطة تحوي العدد نفسه من الطلاب وتدرس بالطريقة الاعتيادية. وبعد تطبيق الاختبارين المتكافئين على المجموعتين، وإجراء التحليلات الإحصائية المناسبة، أظهرت النتائج: تفوق المجموعة التجريبية على الضابطة في اختبار الأعداد الصحيحة؛ وقد أوصت الدراسة باستخدام برمجية "GeoGebra" في تدريس الرياضيات.

وأجرى ساها وأيوب وتارميزي (Saha, Ayub & Tarmizi, 2010) دراسة لقياس أثر استخدام برمجية الجيوجبرا "GeoGebra "على تحصيل

الطلبة في كوالامبور بماليزيا من خلال توسيع تعلمهم لموضوع الإحداثيات الهندسية، واستخدمت الدراسة منهجا شبه تجريبي، على طلبة عددهم (٥٣) طالباً في المرحلة الثانوية، ووُزع الطلبة لمجموعتين و فق قدراتهم المكانية (مرتفعي القدرة المكانية، ومنخفضي القدرة المكانية) و درست المجموعة التجريبية المتمثلة بالطلاب منخفضي القدرة المكانية باستخدام الجيوجبرا، ودرست المجموعة الضابطة متمثلة بالطلاب مرتفعي القدرة المكانية بالطريقة الاعتيادية، و بعد الانتهاء من التجربة تم تطبيق مقياس التحصيل و مقياس القدرة المكانية على المجموعتين، و أظهرت النتائج تحسن تحصيل الطلبة ذوي القدرة المكانية المنخفضة، و ارتفاع القدرة المكانية لديهم.

كما قام عبد القادر (٢٠١٠) بدراسة هدفت لقياس مدى فاعلية برنامج مقترح في تنمية المهارات الجبرية والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمحافظات غزة، وتكونت عينة الدراسة من (٩٦) طالبا قسمت إلى مجموعتين إحداهما تجريبية درست بالبرنامج المقترح، والأخرى ضابطة درست بالطريقة الإعتيادية، واستخدم الباحث المنهج شبه التجريبي، ومن أدوات الدراسة استخدم الباحث اختباري المهارات الجبرية والتفكير الرياضي، بالإضافة إلى الحصول على اختبار الأشكال المتضمنة، واستخدم الباحث اختبار "ت" لمعالجة البيانات إحصائيا، ومربع إيتا وقيمة (d) لحساب حجم التأثير للبرنامج. وقد خلصت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية المهارات الجبرية والتفكير الرياضي لصالح المجموعة التجريبية.

و بحثت دراسة ميولانو (Mulyono,2010) عن أثر التدريس بإستخدام برمجية GeoGebra في تدريس أحد مواضيع الهندسة، وهو مفهوم الزاوية، وفي دافعيتهم نحو الهندسة، وقد تم إختيار مجموعتين إحداهما تجريبية تدرس بإستخدام البرمجية، واخرى ضابطة تدرس بالطريقة التقليدية، وقد أظهر الاختبار القبلي للمجموعتين عدم وجود اختلاف في القدرة على معرفة مفهوم الزاوية قبل إجراء التجربة، وبعد إجراء التجربة، تم تطبيق اختبار بعدي لكلا المجموعتين، كما وقد تم توزيع استبانات وإجراء مقابلات من اجل اختبار الدافعية نحو المادة، وقد تم تحليل البيانات بإستخدام ANCOVA ، وقد تبين وجود فرق دال إحصائيا في التحصيل وفي فهم مفهوم الزاوية لصالح المجموعة التجريبية، ووجود فرق في الدافعية نحو المادة ولصالح المجموعة التجريبية، وقد أوصت بإستخدام برمجيات هندسية ديناميكية مثل GeoGebra لتحسين تحصيل الطلبة في الرياضيات، ولزيادة الدافعية نحو الهندسة.

وأما دراسة ريز واوزديمير (Reis, Ozdemir, 2010) فهدفت لمعرفة أثر استخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra على تحصيل طلبة الصف الثاني عشر في احدى المدارس الخاصة في تركيا في موضوع القطوع المكافئة، وتكونت عينة الدراسة من ٢٠٤ طالباً، وتكونت المجموعة الضابطة من (١٠٢) طالباً تم تدريسهم بالطريقة الاعتيادية، وتكونت المجموعة التجريبية من (١٠٢) طالباً تم تدريسهم باستخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra، وبعد

اجراء المعالجات الإحصائية تبين أن هناك أثراً لبرمجية جيوجبرا على تحصيل الطلبة بشكل ايجابي.

واستخدمت دراسة مانوتشيهيري (Manouchehri, 2004) برمجية تفاعلية في تعليم الجبر لدعم تدريسه في كلية مجتمع في بوسطن بالولايات المتحدة الأمريكية، ولتحقيق هدف الدراسة، فقد طبقت برمجية نوكالك (NuCalc) ولمدة ثلاثة أسابيع في تدريس مادة الجبر، وتم قياس فاعلية البرمجية من خلال تفاعل المجموعة، والاستقصاء الرياضي الذي يقوم به المتعلمون، وتفاعل المعلم مع المتعلمين. وقد خلصت نتائج الدراسة إلى أن برمجية نوكالك أسهمت كأداة في توسيع التفكير الرياضي لدى الطلبة ورفع تحصيلهم في الجبر، والانخراط في مناقشات المجموعة بشكل أكبر، كما توصلت النتائج إلى أن البرمجية أثبتت أنها وسيلة لتبسيط المفاهيم الجبرية، وقد غيّرت من الثقافة الصفية بإحداث التفاعل بين المعلم والطلبة.

*** تعقيب على الدراسات و موقع الدراسة الحالية منها**

أشارت الدراسات ذات الصلة في جلّها إلى الأثر الذي تتركه برامج الحاسوب عموما و برمجية الجيوجبرا خصوصا على المتغيرات المتعلقة بالطالب، فقد اتفقت دراسة ساها وأيوب وتارميزي ( Saha, Ayub &Tarmizi, 2010) مع دراسة ريز و اوزديمير ( Reis, Ozdemir, 2010) و دراسة ميولانو (Mulyono,2010) إلى فاعلية استخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra على تحصيل الطلبة في المحتوى الهندسي لمادة الرياضيات.

وتختلف الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة فيما يلي: –

١– استقصاؤها لأثر استخدام برمجية جيوجبرا GeoGebra على اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية، ولم يسبق لأي دراسة – على حد علم الباحثين – أن استقصّت ذلك الأثر.

٢– تناولها وحدة المشتقة في مادة التفاضل والتكامل١ لطلبة العلوم التطبيقية قسم العلوم الاساسية في جامعة الشرقية وفق برمجية جيوجبرا.

٣– تناولها مرحلة جامعية مهمة في كونها أساس تبنى عليه الكثير من المفاهيم والتعميمات الهندسية في كلية الهندسة والعلوم في المراحل اللاحقة وقد لاحظ الباحثون ان معظم الابحاث التجريبية المنشورة والمتقصية لاثر التكنولوجيا في التعليم تتوقف عند المرحلة الثانوية لذلك جائت هذه الدراسة للاثراء في هذا المجال للمراحل الجامعية.

*** الطريقة والإجراءات**

تناول هذا الجزء وصفاً لأفراد الدراسة و طريقة اختيارها، أدوات الدراسة و كيفية تطبيقها، منهج الدراسة وتصميمه ومتغيراته، المعالجة الإحصائية المستخدمة؛ للتحقق من فروض الدراسة، والإجابة عن أسئلتها باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الإجتماعية (SPSS) Statistical Package for Social Sciences.

*** أفراد الدراسة**

تم اختيار أفراد هذه الدراسة من طلبة كلية العلوم التطبيقية والصحية – قسم العلوم الاساسية الذين درسوا مادة

حساب التفاضل والتكامل١ في جامعة الشرقية في ولاية إبراء، حيث تم اختيارالعينة بطريقة قصدية؛ وذلك لأن أحد الباحثين يعمل كمحاضر جامعي في تلك الجامعة مما سهل إجراء الدراسة عليها، وجمع بياناتها.

وتم اختيار شعبتين من الشعب التي درست مادة التفاضل و التكامل١ بالفصل الاول للعام الجامعي ٢٠٢٣-٢٠٢٢ بطريقة عشوائية؛ حيث تم تعيين المجموعتين التجريبية و الضابطة بطريقة عشوائية باستخدام القرعة، بحيث درست الشعبة ٤ و البالغ عددها ٤٠ طالبا و طالبة و التي تمثل المجموعة التجريبية وحدة المشتقة باستخدام البرمجية التعليمية الجيوجبرا، و درست المجموعة الضابطة والتي تمثل الشعبة ١ و البالغ عددها ٤٠ طالبا و طالبة الوحدة نفسها بالطريقة الاعتيادية.

*** أدوات الدراسة**

*** اختبار اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية**

تم إعداد الاختبار بالاستعانة بالأدب النظري والدراسات السابقة ذات الصلة باكتساب المفاهيم و التعميمات الهندسية، واستشارة عدد من المتخصصين في تعليم الرياضيات عن طرق إعداد الاختبار، و تم عرض الاختبار على لجنة من المحكمين التربويين للتأكد من صدقه وتوافقه مع تحليل المحتوى للوحدة المقررة للدراسة الحالية، وتم تطبيقه على عينه استطلاعية من خارج عينة الدراسة، وبعد أسبوعين تم إعادة نفس الاختبار على نفس العينة؛ وذلك لحساب ثبات الاختبار بالإعادة، و بعد التأكد من صدق و ثبات الاختبار والبالغ ٠.٨٦ تم تطبيق التجربة على أفراد العينة، وبعد الانتهاء من التدريس تم تطبيق الاختبار مباشرة لحساب اكتساب الطلاب للمفاهيم و التعميمات الهندسية.

*** تصميم الدراسة**

الدراسة الحالية هي دراسة شبه تجريبية، إذ اعتمدت هذه الدراسة في تصميمها على التصميم التالي: -

المجموعة التجريبية : $EG: O_1 \quad X \quad O_1$

المجموعة الضابطة : $CG: O_1 \quad O_1$

$(X)$ : المعالجة باستخدام برمجية الجيوجبرا.

$(O_1)$ : اختبار اكتساب المفاهيم و التعميمات الهندسية.

*** إجراءات الدراسة**

لتحقيق أهداف الدراسة قام الباحث بالإجراءات التالية: -

١- أخذ الموافقات الرسمية لتطبيق الدراسة.

٢- التحقق من صدق اختبار اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية وثباته.

٣- اختيار عينة الدراسة بالطريقة القصدية من مجتمع الدراسة، واختيار مجموعتين منها بطريقة عشوائية؛ أحدها كمجموعة تجريبية وهي شعبة ٤ والأخرى كمجموعة ضابطة وهي شعبة ١.

٤- تدريس المجموعة التجريبية وحدة المشتقة من مادة التفاضل و التكامل باستخدام برمجية الجيوجبرا لمدة أربعة أسابيع من الفصل الأول للعام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢٣ ، وتدريس المجموعة الضابطة وفق الطريقة الاعتيادية المدة نفسها.

٥- إجراء التحليلات الإحصائية المناسبة لاستجابات عينة الدراسة واستخلاص النتائج.

*** المتغيرات في الدراسة**

١- المتغير المستقل: طريقة التدريس ولها مستويان (باستخدام برمجية الجيوجبرا، الطريقة الاعتيادية).

٢- المتغيرات التابعة: اختبار اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية.

*** تحليل البيانات**

تم استخدام إحصاءات وصفية متمثلة في المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية، لوصف أداء أفراد المجموعتين الضابطة والتجريبية. كما وتم استخدام الإحصاء الإستدلالي متمثلا في تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) لفحص وجود فروق بين متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة في اختبار اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية وفي اختبار التفكير المنطقي.

*** نتائج الدراسة**

هدفت هذه الدراسة على الكشف عن أثر استخدام برمجية الجيوجبرا "Geogebra" على اكتساب المفاهيم و التعميمات الهندسية في وحدة المشتقة لمادة حساب التفاضل و التكامل لطلبة كلية العلوم التطبيقية والصحية في جامعة الشرقية و لتحقيق أغراض التحليل الإحصائي للبيانات فقد تم حساب علامات الطلبة في الاختبارات التحصيلية (اختبار اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية) القبلية والبعدية بعد تصحيحها للمجموعات التجريبية والضابطة.

وفيما يلي عرض للنتائج التي توصلت إليها الدراسة حسب الفرضية الاحصائية: -

١- الفرضية الاحصائية: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq$ ٠.٠٥ بين متوسطي علامات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس اختبار اكتساب المفاهيم والتعميمات الرياضية (الاختبار التحصيلي) تعزى لطريقة التدريس".

وللتحقق من هذه الفرضية، تمّ حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية: القبلية، والبعدية لعلامات كل من المجموعتين الضابطة والتجريبية في الاختبار التحصيلي في دروس وحدة القياس واستخدام اختبار تحليل التباين الأحادي المشترك (ANCOVA) كما هو موضح نتائجه في جدول (١) وجدول (٢)

يبين جدول (١) بعض الاحصاءات الوصفية ممثلة في الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية القبلية والبعدية للمجموعتين التجريبية والضابطة كما يمثل جدول (٢) نتائج اختبار تحليل التباين الاحادي المشترك (ANCOVA) باسخدام برنامج SPSS

جدول (١) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية القبلية والبعدية لإجابات أفراد عينة الدراسة على اختبار اكتساب التعميمات الرياضية من (٤٠)

| program-IV طريقة التدريس | | Pre-test اختبار قبلي | Post-test اختبار بعدي |
|---|---|---|---|
| Control المجموعة الضابطة | Mean الوسط الحسابي | 30.07 | 38.05 |
| | N | 40 | 40 |
| | Std. Deviation الانحراف المعياري | 5.413 | 4.771 |
| Treatment المجموعة التجريبية | Mean الوسط الحسابي | 28.15 | 39.32 |
| | N | 40 | 40 |
| | Std. Deviation الانحراف المعياري | 4.801 | 4.731 |
| Total | Mean الوسط الحسابي | 29.11 | 38.69 |
| | N | 80 | 80 |
| | Std. Deviation الانحراف المعياري | 5.175 | 4.764 |

يبين الجدول (١) أن هناك فروقاً ظاهرية بين متوسط علامات المجموعتين التجريبية والضابطة في الاختبارين القبلي والبعدي لاكتساب التعميمات الرياضية.

وبمقارنة نتائج الاختبار القبلي لكلا المجموعتين الضابطة والتجريبية كانت الأوساط الحسابية 30.07 و 28.15 على الترتيب لصالح المجموعة الضابطة اما في الاختبار التحصيلي البعدي فقد أظهرت النتائج تفوق المجموعة التجربية على المجموعة الضابطة بمتوسطات حسابية 39.32 و 38.05 لصالح المجموعة التجريبية وهذا يفسر وجود أثر ظاهري لصالح المجموعة التجريبية عند استخدام التدريس باستخدام برنامج الجيوجبرا.

ولفحص دلالة هذا التغيراحصائيا بين المجموعتين التجريبية والضابطة تمّ استخدام تحليل التباين المشترك الأحادي، والنتائج مبينة في الجدول (٢).

جدول (٢) اختبار تحليل التباين المشترك الأحادي (ANCOVA) لاختبار أثر استخدام دروس مصمّمة وفق برمجية تعليميةعلى التحصيل الدراسي

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: التحصيل الدراسي يعزى لطريقة التدريس Post-test

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. | Partial Eta Squared |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Corrected Model | 677.838[a] | 2 | 338.919 | 23.398 | <.001 | .378 |
| Intercept | 1165.236 | 1 | 1165.236 | 80.444 | <.001 | .511 |
| Pretest | 645.326 | 1 | 645.326 | 44.551 | <.001 | .367 |
| programIV طريقة التدريس | 107.235 | 1 | 107.235 | 7.403 | .008 | .088 |
| Error | 1115.349 | 77 | 14.485 | | | |
| Total | 121531.000 | 80 | | | | |
| Corrected Total | 1793.188 | 79 | | | | |

a. R Squared = .378 (Adjusted R Squared = .362)


Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Post-test التحصيل الدراسي يعزى لطريقة التدريس

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. | Partial Eta Squared |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Corrected Model | 677.838[a] | 2 | 338.919 | 23.398 | <.001 | .378 |
| Intercept | 1165.236 | 1 | 1165.236 | 80.444 | <.001 | .511 |
| Pretest | 645.326 | 1 | 645.326 | 44.551 | <.001 | .367 |
| programIV طريقة التدريس | 107.235 | 1 | 107.235 | 7.403 | .008 | .088 |
| Error | 1115.349 | 77 | 14.485 | | | |
| Total | 121531.000 | 80 | | | | |
| Corrected Total | 1793.188 | 79 | | | | |

a. R Squared = .378 (Adjusted R Squared = .362)


تُظهر نتائج تحليل التباين المشترك الأحادي في الجدول (٢) وجود قيمة ذات دلالة احصائة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (٠.٠٥) بين متوسط علامات المجموعة التجريبية ومتوسط علامات المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي لصالح المجموعة التجريبية يعزى لطريقة التدريس عند التحكم في متغير الاختبار القبلي وأخذه بالاعتبار

*** مناقشة النتائج والتوصيات**

هدفت هذه الدراسة الى الكشف عن أثر استخدام برمجية الجيوجبرا "Geogebra" على اكتساب المفاهيم والتعميمات الهندسية في وحدة المشتقة لمادة حساب التفاضل والتكامل لطلبة كلية العلوم التطبيقية والصحية قسم العلوم الاساسية في جامعة الشرقية في سلطنة عمان. ويتناول هذا الفصل مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها في هذه الدراسة بعد إجراء المعالجات الإحصائية وتوصيات الباحثين.

مناقشة نتائج الفرضية: –

١– لقد نصت الفرضية الأولى على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة $\alpha \leq$ ٠.٠٥ بين متوسطي علامات المجموعتين التجريبية والضابطة على مقياس اختبار اكتساب المفاهيم و التعميمات الهندسية تعزى لطريقة التدريس".تُظهر نتائج تحليل التباين المشترك الأحادي في الجدول (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة أقل من (٠.٠٥) بين متوسط علامات المجموعة التجريبية و متوسط علامات المجموعة الضابطة في الاختبار التحصيلي البعدي تعزى لطريقة التدريس عند التحكم في متغير الاختبار القبلي واخذه بالاعتبار

**٢**– وقد اتفقت نتيجة هذه الدراسة مع نتائج دراسة كل دراسة ساها وأيوب وتارميزي (Saha, Ayub &Tarmizi, 2010) و مع دراسة ريز و اوزديمير (Reis, Ozdemir, 2010) و دراسة ميولانو (Mulyono,2010) و التي أظهرت وجود فروق ذات دلاله احصائية بين المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة لصالح المجموعة التجريبية التي تستخدم البرمجية.

*** التوصيات**

في ضوء مراحل تنفيذ الدراسة الحالية، وما أسفر عنها من نتائج، يوصي الباحثون بعدد من التوصيات منها: –

١– اجراء المزيد من الأبحاث وتحديثاتها في صفوف ومراحل تعليمية أخرى ولمساقات جامعية مختلفة وبرمجيات مختلفة، مما يعزز من إدراك اهمية هذه الادوات ونشر ثقافة استخدام التكنولوجيا في التعلم والتعليم

٢– مراعاة حاجات وخصائص طلاب المراحل الجامعية في السنة الأولى عند استخدام البرامج الحاسوبية.

٣– الاهتمام بطرق التدريس المعتمدة على الحاسوب، والتي تعزز ثقة الطالب بنفسه وتنمي قدراته وتحصيله العلمي.

٤– عقد ورشات تدريبية للطلاب والمحاضرين لتطوير مهاراتهم الحاسوبية.

*** المراجع**

**اولاً– المراجع العربية**


أبو زينة، فريد (٢٠١٠). تطوير مناهج الرياضيات المدرسية وتعليمها، (ط١). عمان: دار وائل للنشر والتوزيع.

الحطاب، أسماء (٢٠١٣). أثر برمجية أدوبي فلاش سي أس ٥ في اكتساب المفاهيم والتعميمات الرياضية وفي مستوى الدافعية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان، الأردن.

عبد القادر، خالد. (٢٠١٠)، فاعلية برنامج مقترح لتنمية المهارات الجبرية والتفكير الرياضي لدى طلبة الصف السابع الأساسي بمحافظات غزة. رسالة دكتوراة غير منشورة، جامعة عين شمس، القاهرة، مصر.

**ثانياً– المراجع الأجنبية**

Akkaya, A. Tatar, E. & Kagizmanli, T. (2011). Using Dynamic Software in Teaching of the Symmetry in Analytic Geometry: The Case of GeoGebra. Procedia Social and Behavioral Sciences, 15, 2540-2544

Anton, H. Bivens, I. & Davis, S. (2010). Calculus Eearly Transcendentals, (9st ed), WILEY, US.

Boston, M. & Smith, M. (2009). Transforming Secondary Mathematics Teaching: Increasing The Cognitive Demands of Instructional Tasks used in Teachers Classrooms. Journal for Research in Mathematics Education, 40, 119-156

Erbas, A. & Yenmez, A. (2011). The effect of inquiry- based explorations in a dynamic geometry environment on sixth students achievement in polygons. Computers & Education, 57(4),2462- 2475

Hohenwarter, M. & Lavicza, Z. (2010). GeoGebra, Its Community and Future. In Proceedings of Asian Technology Conference in Mathematics. Kulala Lampur, Malysia.

Garber, K. & Picking, D. (2010). Exploring Algebra And Geometry Concepts With GeoGebra. Mathematic Teacher Journal (NCTM ), 104, 226-228.

Kartiko, I.; Kavakli, M.; & Cheng, K. (2010). Learning science in a virtual reality application: the impacts of animated-virtual actors' visual complexity. Computers & Education, 55 (2), 881-891.

Manouchehri, A. (2004). Using interactive algebra software to support a discourse community. The Journal of Mathematical Behavior, 3(1), 37-69.

Mulyono, Budi (2010), Traditional teaching about Angles compared to an Active Learning Approach that focuses on students' skills in seeing, measuring and reasoning,

including the use of Dynamic Geometry Software: Differences in achievement, AMSTEL Institute, Universiteit van Amsterdam, The Netherlands

Orlich, D., et al (2009): Teaching Strategies: A Guide to Effective Instruction, Boston: Wadsworth Publishing.

Reis, Zerrin Ayvaz. & Gulsecen, Sevinc (2010). The Effect of Geogebra Using in Mathematics Education: A Case Study on Integers in Turkey, Istanbul University Scientific Research Projects Unit, Project Number: 7461, Turkey.

Reis, Z. A., & Ozdemir, S. (2010). Using GeoGebra as an information technology tool: Parabola teaching. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 9, 565–572. https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.198

Saha, R.; Ayob, A.; & Tarmizi, R. (2010). The effects of GeoGebra on mathematics achievement: Enlightening coordinate geometry learning. Procedia Social and Behavioral Sciences, 8, 686-693.