أثر استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد في اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل لدى طالبات السنة الجامعية الأولى بالمملكة العربية السعودية

إعـــــداد

أ.د علـــي الـزعـبـــي أ.د غـــازي رواقـــة أ/ ليالـي محمود سليمـــان

كلية التربية – جامعة اليرموك

أثر استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد في اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل لدى طالبات السنة الجامعية الأولى بالمملكة العربية السعودية

أ.د علي الزعبي وأ.د غازي رواقة وأ/ ليالي محمود سليمان *

ملخص البحث:

هدفت الدراسة الحالية لتطوير استراتيجية الصفوف المقلوبة – التي تستخدم أنظمة التعلم الإلكتروني بلاك بورد (Blackboard) – ودمجها بمهارات التفكير الناقد، ودراسة أثرها على اكتساب طالبات السنة الجامعية الأولى لمفاهيم التفاضل والتكامل. واتبع الباحثون المنهج شبه التجريبي بعد تقسيم أفراد الدراسة المشاركين وعددهم (٥٤) طالبة بطريقة عشوائية بالتساوي إلى مجموعتين (تجريبية، وضابطة) بالاعتماد على نتائجهم في الاختبار التحصيلي للفترة الأولى [First Exam]، وبعد تنفيذ المعالجة المقترحة على طالبات المجموعة التجريبية، تم تطبيق اختبار بعدي على أفراد الدراسة المشاركين لتقويم اكتساب الطالبات لمفاهيم التفاضل والتكامل وفق القدرات والمعايير التي تم تحديدها من قِبَل الباحثين. وبعد تحليل النتائج باستخدام اختبار (ANCOVA) أظهرت النتائج وجود فروق بين متوسطي درجات الطالبات على اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل لصالح المجموعة التجريبية والتي درست باستخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد، بالإضافة لوجود فروق في القدرات والمعايير بين المجموعتين لصالح التجريبية.

• **أ.د علي الزعبي وأ.د غازي رواقة وأ/ ليالي محمود سليمان:** كلية التربية – جامعة اليرموك.

The Effect of the Flipped Classroom Strategy based on Critical Thinking Skills in acquiring Calculus concepts for first year female students in the university in the Kingdom of Saudi Arabia

Abstract:

The current study aimed to develop the strategy of FlippedClass Room - which use E-Learning Systems (Blackboard)- and integrate them with Critical Thinking Skills, and studying their effect on the acquisition of female students of the First University Year of the concepts of Calculus. The researchers followed the semi-experimental method after dividing the (54) study participantsrandomly, in two equals groups (experimental and control) based on their results in first exam. After the implementation of the proposed treatment to the students of the experimental group, appliedPost-test on theParticipants to evaluate the students' acquisition of the concepts of Calculus according to the Abilities and Criteria that have been identified by the researchers. After analyzing the results using the ANCOVA test, the results showed that there were differences between the average scores of the students on the test of the acquisition of concepts of Calculus for the benefit of the experimental group, which was studied using the strategy of Flipped Class Room based on Critical Thinking Skills, in addition to differences in Abilities and Criteria between the two groups in favor of the experimental group.

مقدمة:

تعد الرياضيات من أهم العلوم التي أبرزت الدور الفعّال لتوظيف التكنولوجيا والتعلّم الإلكتروني في العملية التعليمية، وقد تمّ دمجها بأشكالٍ متعددة؛ على صورة برمجيات متخصصة في موضوعات محددة مثل (Mathematica, Maple, MATLAB, and Sage…..)، أو تم استخدامها كبيئة تعليمية تعلّمية تساعد الطلبة على البحث والاستكشاف وجمع المعلومات المفيدة في حل المشكلات، وتعتمد توافر الويب بشكل أساسي حيث أصبح التعلم الإلكتروني أمراً لا غنى عنه في المؤسسات التعليمية في ضوء متطلبات العصر.

وضعت الجمعية العالمية لمعلمي الرياضيات (National Council of Teacher of Mathematics (NCTM), 2000)– في وثيقتها "مبادئ ومعايير تدريس الرياضيات"– التكنولوجيا من المبادئ الستة التي يقوم عليها تدريس الرياضيات، وشجّعت المؤسسات والبحوث التربوية على عرض التجارب الناجحة في توظيف التكنولوجيا، وذلك من خلال المؤتمرات السنوية التي تعقدها وتؤكد فيها أن على علماء الرياضيات والمربين أن يعملوا معاً ويبحثوا عن أفضل الطرق لتدريس الرياضيات. وكذلك توصية مجلس مؤتمر العلوم الرياضية (Conference Board of the Mathematical Sciences (CBMS), 2016) والتي دعت فيها مؤسسات التعليم العالي بشكل عام، وأقسام الرياضيات في التعليم ما بعد الثانوية بشكل خاص؛ لدمج التعلّم الفعّال في الصفوف الدراسية، والتي تقوم على الدمج بين العلوم، والتكنولوجيا، والهندسة، والرياضيات.

وحساب التفاضل والتكامل هو أحد فروع الرياضيات المهمة التي يبدأ بها طلبة الجامعات دراستهم، وتندرج في خطة العديد من التخصصات العلمية، والهندسية، والإدارية، والاقتصادية، والصحية (Howerd, Irl, & Stephen, 2009). وقد ابتكر نيوتن وليبنز هذا الفرع لحساب التغيّر في الكميات المتناهية الصغر في القرن السابع عشر، حيث تندرج مفاهيم التفاضل والتكامل في كثير من المواضيع الرياضية مثل نظرية الاحتمالات، ونظرية المعادلات التفاضلية، والتحليل الرياضي، والنمذجة الرياضية (Muzangwa & Chifamba, 2012).

وأثبتت الدراسات البحثية أثر التكنولوجيا في دراسة التفاضل والتكامل، وظهرت قوتها في تحسين مهارة تصوّر المفهوم؛ وهي مهارة تشكيل صور ذهنية

بصرية، مع التركيز على العلاقة بين الأفكار البديهية والتحليلية (الرسمية) في تعليم وتعلّم حساب التفاضل والتكامل من خلال المنهج المرئي (البرمجيات) للأفكار الأساسية لصيغ النهايات، وعمليات التقريب، والتغيّر، والاشتقاق، (Bressoud, Ghedamsi, Martinez-Luaces,& TÖrner, 2016)؛ (Buch & Warren,2017)؛ (جرادات، ٢٠١٨). في حين أظهرت دراسة ايكلر وارينز (Eichler & Erens, 2015) أن الأساتذة في تدريسهم لحساب التفاضل والتكامل يركزون على عرض مخططات ذهنية لمجموعة القواعد والإجراءات الواجب حفظها وتطبيقها في مهام روتينية، وإعداد الطلبة للاختبار النهائي، ولا يظهرون اهتماماً بدور التكنولوجيا؛ فمعتقدات المعلمين تؤثر في المنحى الأفضل لتدريس التفاضل والتكامل وتؤثر على انجازات الطلبة، لذلك ذكر الباحثان أنه يمكن تدريس حساب التفاضل والتكامل بإتباع المنحى الإجرائي، أو المنحى التطبيقي، أو المنحى الرسمي، أو منحى المخططات الذهنية.

وفي السياق ذاته يحثّ برون، وبريمزر، ودوفال، لوكوود، ووايت (Braun, Bremser, Duval, Lockwood, & White, 2017) المعلمين وأعضاء هيئة التدريس في الجامعات والكليات العمل بشكل جِدّي لتدريب الجيل القادم من علماء الرياضيات، من خلال البحث عن طرق أفضل لتدريس الرياضيات، بحيث تكون فعّالة وتدفع الطلبة للاجتهاد، وحب التعلّم، وقبول التحدي في البحث عن حلول للمشكلات، واستخدام "تقنيات التعلّم النشط" التي تركز على الطلبة وتشركهم في أنشطة متنوعة، مثل؛ القراءة، والكتابة، والمناقشة، وحل المشكلات، والتي بدورها تعزز مهارات التفكير العليا عند الطلبة. وقد يتطلب تطبيق هذه التقنيات مشاركة جماعية ودعم من أعضاء هيئة التدريس والإدارات والمؤسسات، وبعضها يتطلب جهود فردية من عضو هيئة التدريس مثل الصفوف المقلوبة.

يعتبر الصف الدراسي المقلوب نموذجاً تربوياً يتم فيه عكس وضع المحاضرة والواجبات المنزلية للمقررات، حيث يتم إعداد محاضرات فيديو قصيرة يشاهدها الطلبة في المنزل قبل وقت المحاضرة الفعلية ويخصص الفصل الدراسي للتمارين، أو المشاريع، أو المناقشات، فالمحاضرات التي تكون خارج الفصل تكون تحت سيطرة الطلبة؛ يمكنهم المشاهدة والترجيع والتسريع للأمام حسب الحاجة، بينما القيمة الأكبر للصفوف المقلوبة في أنها تخصص وقت المحاضرة الصفية لعمل

الطلبة في البحث والنقاش والتساؤلات والتفاعل الصفي مما يعطي فرصة للمعلم للكشف عن الأخطاء في التفكير التي قد يقع بها الطلبة، ودور المعلم مدرِّب،و مسهل، واستشاري، ومشجع للطلبة في تحقيق انجازات فردية وجماعية، بل ويصبح الطلبة أنفسهم قادرين على إدارة تفكيرهم، (EDUCAUSE, 2012).

وتوفر الأدبيات التربوية نماذج مختلفة لممارسة استراتيجية الصفوف المقلوبة، مما يعطي المعلم الفرصة للتصرّف بخطوات الاستراتيجية بما يتناسب مع بيئة التعلم وطبيعة الطلبة ويمكن دمج الاستراتيجية باستراتيجيات تدريس أخرى، وقد حدد سترايرr، وهارت، وبليلر–باكستر (Strayer; Hart;& Bleiler-Baxter,2016) ثلاثة معايير يجب أن تطبق في الصفوف المقلوبة وليس بالضرورة أن تطبق بالترتيب؛ لكن حسب الموقف، فالمعيار الأول يكون (خارج الصف) باستخدام المهمات لتحفيز الطلبة على التأمل وإثارتهم للاستجابة. والمعيار الثاني (داخل الصف) وهو أيضاً باستخدام المهمات لبناء معرفة جديدة يستطيع أن يستخدمها الطلبة مستقبلاً، أما المعيار الثالث فهو للربط بين المهمات داخل الصف وخارجه من خلال الأسلوبالتدريسي نفسه.

وقد وضحّت الايديوكوس (EDUCAUSE, 2012) أن الصفوف المقلوبة لا تعتمد فقط على محاضرات فيديو يعدها المعلم للمحاضرة، بل قد تكون تسجيلاً صوتياً، وقد يكون من الممكن الاستعانة بملفات وعروض من مواقع تعليمية. وقد وضّح برون، وآخرون (Braun, &et., 2017) أن طبيعة العروض قبل المحاضرة الصفية تتضمن؛ التعاريف الأساسية، الأمثلة، البراهين، والاستدلال؛ أما وقت المحاضرة الصفية فيكون متاحاً لمهام التعلم النشط التي تعتمد على نوع المهمة التي يتم استخدامها خلال وقت المحاضرة، ويتم دمج الطلاب إما أزواج (think-pair-shares) إذا كانت المهمة معقدة، أو مجموعات صغيرة لانجاز المهمات وأوراق العمل، والتي تهدف إلى جعل الطلبة يتعرفون على الحجج الرياضية المنطقية، ثمّ توصيل أفكارهم الرياضية بشكل واضح ومتسق شفهياً وكتابياً، والعمل بشكل خلّاق وتحقيق الكفاءة الذاتية، وإنشاء واستكشاف الأمثلة، وإجراء تجارب رياضية، وتقييم صحة الحلول، والابتكار والتخمين.

ويضيف مكتب التعلم والتعليم في جامعة ريرسون (Ryerson University Learning & Teaching Office, 2013) في أن الصفوف المقلوبة هي من أنواع التعلم المدمج؛ القائم على نموذج التعلم البنائي الذي يهتم بتفكير الأفراد،

ويكون التركيز فيه على الطالب مما يجعله أكثر نشاطاً بينما يكون دور المعلم هو مدرب ومسهل ومحفز وموجه للطلبة. فالهدف ليس تغطية المحتوى العلمي فقط أثناء دراسة حساب التفاضل والتكامل، بل مساعدة الطلبة على الانجاز في الرياضيات من خلال استخدام أساليب التدريس التي تحقق أهداف التعلّم.

وأوصى مهراج، وواج (Maharaj & Wagh, 2016) بتطبيق مهمات تعتمد على مهارات التفكير العليا أثناء دراسة حساب التفاضل والتكامل تساعد الطلبة على الفهم؛ حيث تركّز على تفسير التعريفات الرياضية، وترجمة موقف مصاغ لفظياً أو تمثيل بياني إلى الصيغة الرياضية الرسمية، وتحديد التطبيقات الممكنة للرياضيات في الواقع، وتركز أيضاً على تحديد الروابط بين مجموعات من المفاهيم وتفسير هذه الروابط في مخططات ذهنية، والعمل بشكل منتظم من الحالات الخاصة إلى الصيغة العامة، كما تركز على تقييم ناقد لحلول الآخرين للمهمة، وتفسير وتوسيع حلول المهمات، واستخدام مهارات التفكير العليا المتعلّمة في سياقات لحل مشكلات مألوفة وغير مألوفة، والمهارة في التبرير أثناء الاستكشاف الرياضي.

وقد ذكرت دراسات تربوية متعددة أنّ أبرز مهارات التفكير التي يتطلب من طلبة الجامعات توافرها، هي "مهارات التفكير الناقد" والتي تعني القدرة على تقويم صحة المعلومات التي يواجهها الفرد من خلال التحليل الموضوعي لها، والوصول إلى استنتاجات واضحة (إبراهيم،٢٠١٠)، و(Grieco, 2016)، و(Abbott, 2017)، و(مقدادي، ٢٠١٧). والتفكير الناقد من أساليب التفكير التي يكتسبها الفرد بالتمرين والتدريب وليست موجودة عنده بالفطرة، ولا ترتبط بمرحلة عمرية (الأستاذ،٢٠١٣). وقد عرّفه كروكيت (Crockett , 2017) بأنه القدرة على التفكير بشكل مستقل، بحيث تعمل على صياغة آرائك الخاصة ورسم استنتاجاتك بناءً على التحليل المنظم ورؤية العلاقات بين الأفكار.

وكون الطالب محور عملية التعلم التي تعتمد استراتيجية التفكير الناقد فقد استشهدت آبوت (Abbott, 2017) بقول تشافي (Chaffee, 2015) أن التفكير الناقد هو حجر الزاوية في التعليم العالي، والسمة المميزة للشخص المتعلم. وهذا يعني أن المتعلم يجب أن يكون نشطاً وليس متلقياً سلبياً للمعلومات، فتدريس طلبة الجامعات لا يجب أن يكون عن طريق إلقاء المحاضرات والتركيز على كم هائل

من المعرفة والمعلومات؛ بل من خلال مساعدتهم على اكتشاف كيفية التفكير، وما هي الطرق والمهارات التي يتم فيها استخدام البيانات للحكم على قضية ما قد تكون صحيحة أو غير صحيحة، وهذه المهارات ليست مفيدة فقط في حياتهم المهنية، ولكن في حياتهم الشخصية أيضاً.

وقد أشار عبيد وعفانة (٢٠٠٣) لمهارات التفكير الناقد الأساسية مثل؛ مهارة التنبؤ بالافتراضات؛ وهي قدرة الفرد على تحديد الافتراضات التي تصلح كحل مشكلة أو رأي في القضية المطروحة، ومهارة الاستنتاج؛ وهي قدرة الفرد الفكرية التي يستخدم فيها ما يملكه من معارف وبيانات للتمييز بين درجتي صحة النتيجة أو خطئها في ضوء ارتباطها بالحقائق المعطاة، ومهارة تقييم المناقشات؛ وهي قدرة الفرد على التمييز بين مواطن القوة ونقاط الضعف للحكم على قضية أو واقعة ما في ضوء الأدلة المعطاة، ومهارة الاستنباط؛ وهي قدرة الفرد على استخلاص العلاقات بين الوقائع المعطاة، بحيث يحكم على مدى ارتباط نتيجة ما مشتقة من تلك الوقائع ارتباطاً حقيقياً أم لا، بغض النظر عن صحة الوقائع المعطاة له، ومهارة التفسير؛ وهي قدرة الفرد على تفسير الموقف ككل وإعطاء تبريرات لاستخلاص نتيجة معينة في ضوء الوقائع المعطاة التي يقبلها العقل.

في المؤسسات التعليمية التي تعتمد على أنظمة المعلومات لإدارة التعليم، ومتابعة الطلبة، ومراقبة كفاءة العملية التعليمية كاستخدام نظـام البلاك بورد (Blackboard) تتيح للطلبة فرص كبيرة في أن يتواصلوا مع المقرر الدراسي خارج قاعة المحاضرات في أي مكان، وفي أي وقت، وذلك من خلال هذا النظام الإلكتروني الذي يُؤَمَّن له أدواتمتنوعة للإطلاع على محتوى المادة العلمية للمقرر والتفاعل معها بطرق ميسره، بالإضافة إلى التواصل مع أستاذ/ة المقرر وبقية الطلبة المسجلين في نفس المقرر بوسائل الكترونية متنوعة. ويتكون من أدوات ووسائل تتيح لأعضاء الهيئة التدريسية القدرة على بناء مقررات ديناميكية وتفاعلية بسهولة كبيرة مع إدارة محتوى هذه المقررات بطريقة مرنة وبسيطة وحتى يتمكن من القيام بالمهام اليومية للعملية التعليمية بشكل فعال، والاستفادة من وقت المحاضرة الصفية في انجاز مهمات تعتمد على تنمية مهارات تفكير عليا عند الطلبة مثل مهارات التفكير الناقد؛ خاصة في المقررات التي يواجه فيها الطلبة صعوبات مثل حساب التفاضل والتكامل.

وفي ضوء الصعوبات التي يواجهها الطلبة في دراسة مقرر حساب التفاضل والتكامل، فقد ذكر الخطيب (El-khateeb, 2015) أنه عندما ينتقل الطلبة من التعليم الثانوي إلى التعليم الجامعي فإنّ معظمهم يفشلون أثناء تعليمهم وربما يرجع ذلك إلى ضعف البنية الإدراكية السابقة عند الطلبة لمتطلبات المفاهيم الأساسية، وهي ضرورية لدراسة بعض المواضيع الرياضية الجديدة، مثل مفهوم النهاية والاتصال والمشتقة وغيرها من المفاهيم في التفاضل والتكامل. كذلك أكد موزانغوا وشيفامبا (Muzangwa & Chifamba, 2012) أن الأخطاء المفاهيمية التي يقع بها طلبة الجامعات والكليات عند دراسة حساب التفاضل والتكامل، ترجع إلى فجوات في المعرفة الأساسية الجبرية، وضعف التفكير المتقدم عند الطلبة.

فالمفاهيم تمثّل أحد عناصر المعرفة الرياضية، تقوم على الحقائق، وفي الوقت ذاته تعد أساسا في بناء المبادئ والتعميمات والقوانين والنظريات الرياضية. وأشار مهراج، وواج (Maharaj & Wagh, 2016) أن لبناء هيكل مفاهيمي (Conceptual Structure) في الرياضيات يكون منظماً ومنطقياً عند الطلبة، يجب أن يركز تعليم وتعلم الرياضيات على الفهم العلائقي (Relational Understanding) بين المفاهيم الرياضية.

ووضّح فينر (Vinner, 1991) أن التعريف (المصطلح المجرّد) هو السبب الرئيسي للصراعات بين هيكل الرياضيات وعملية اكتساب المفهوم، وأضاف أن الفهم المفاهيمي يتشكل عندما يستطيع الفرد أن يكوّن صورة للمفهوم تتوافق مع التعريف (المصطلح المجرد)؛ فصورة المفهوم هي وصف للبنية الإدراكية التي ترتبط مع المفهوم وتتضمن جميع الصور الذهنية والخصائص والعمليات المرتبطة بها، وتشمل المعرفة المفاهيمية والمعرفة الإجرائية لكيفية التعامل مع الموقف.

وفسّر تول (Tall, 2008) آلية تشكيل المفاهيم في حساب التفاضل والتكامل في نظريته للعوالم الثلاثة في الرياضيات (Three Worlds of Mathematics (TWM))، بأنها تمر بثلاث مراحل كنموذج رياضي؛ المرحلة الأولى: المفاهيمية–المجسدة (Conceptual-embodied) حيث يتم في هذه المرحلة تجسيد المفهوم وبناء تصوّر عقلي بالاعتماد على خصائص الأشياء، وفي هذه المرحلة تحديداً يوجد تأثير كبير للتكنولوجيا المعاصرة في بناء تصوّر واضح وقريب للمفهوم بحيث تسمح بتوليد رسومات مطابقة لطبيعة الاقترانات المستخدمة

في حساب التفاضل والتكامل وإمكانية إجراء التغيرات التي توضح مفهوم النهاية والاتصال والاشتقاق كذلك، المرحلة الثانية: النظرية– الرمزية (Proceptual-symbolic) يتم التعامل مع المفهوم بصورته الرمزية إما من خلال تطبيق العمليات (Process) والتفكير بالمفهوم (Conceptual) وهذه المرحلة مرتبطة بالمرحلة السابقة حيث أن العلاقة بين الصورة الرمزية والرسومية تساعد على تكوين تصوّر واضح لمفاهيم حساب التفاضل والتكامل، والمرحلة الثالثة: البديهية– الرسمية (Formal-axiomatic) وهنا يظهر التسلسل في بناء المفاهيم بصيغة رسمية ذات معنى تستند إلى تعريفات لأشياء معروفة وإلى استخدام تعريفات نظرية مثبته. وقد ذكر تول أمثلة متنوعة لنظريته؛ منها مفهوم المشتقة في البداية تكوّن له صورة هيكلية بأنه ميل المماس للاقتران بمساعدة برامج الكمبيوتر، ثمّ في المرحلة الثانية نستخدم الاشتقاق بالرموز والتعامل مع صورة المفهوم وتوضيح خصائصه، ثم في المرحلة الأخيرة نستخدم النهاية كمعرفة سابقة لتعريف مفهوم المشتقة بشكل رسمي.

على هذا الأساس تم اعتماد نظرية (TWM) في هذه الدراسة، حيث أن استراتيجية الصف المقلوب ساعدت الباحثين بتقديم المفاهيم الموجودة في حساب التفاضل والتكامل خارج وقت المحاضرة الصفية، من خلال محاضرات فيديو وعروض تقديمية باستخدام نظام التعلم الإلكتروني "البلاك بورد" (Black-Board)، مما جعل الطالبات يكوّنَّ صورة ذهنية للمفاهيم، ثمّ من خلال تعريضهن لمهمات قبل المحاضرة الصفية تتطلب استخدام المعرفة المفاهيمية والإجرائية اللازمة لتشكيل مفاهيم حساب التفاضل والتكامل، ويتطلب حلها قبل وقت المحاضرة الصفية على نفس نظام التعلّم الإلكتروني في أيقونة مخصصة لحل الواجبات ويتم تصحيحها تلقائياً في النظام؛ وبعض التمارين تصححها الأستاذة يدوياً وتقدم تغذية راجعة لإجابة الطالبة، ثم التعامل بشكل رسمي مع المفاهيم من خلال مهمات تتطلب استخدام مهارات التفكير الناقد داخل المحاضرة الصفية، ودور الأستاذة إدارة النقاش والحوار بين الطالبات لحل المهمات، وتعميق فهمهم، وزيادة مهاراتهم في استخدام معارفهم الجديدة.

فالنظرة التربوية الحديثة لتدريس الرياضيات تركز على المعرفة المفاهيمية، التي تتضح من خلال فهم الطلبة للأفكار الرياضية والعلاقات المتداخلة بينها، والقدرة على ربط تلك الأفكار ربطاً يدل على المعنى (عباس والعبسي، ٢٠٠٧).

فاكتساب المفاهيم يمثّل جزءاً كبيراً من عملية التعلّم الصفي، لذلك يجب أن تكون عملية نشطة يتفاعل معها الطلبة، ليطوروا فهمهم ويكون تعلمهم ذو معنى، فالطلبة الذين لا يتقنون المفاهيم الأساسية سوف يواجهون العديد من المشاكل في تعلم مواضيع جديدة في مستويات متقدمة.

ولتقويم مدى اكتساب الطلبة لمفاهيم التفاضل والتكامل بيّنَ أكون، آيسلين، تاتار، سويلو، ودورو (Akgün, Isleyen, Tatar, Soylu, & Duru, 2010) أنَّ استخدام اختبارات الفهم تُظهر الصورة المفاهيمية التي في أذهان الطلبة؛ والتي تقوم على طرح أسئلة خطوة بخطوة، بالتالي تساعد على تحديد المفاهيم الخاطئة التي يمتلكها الطلبة، وفي الوقت نفسه تضمن تكوّن التعريف للمفهوم بشكل صحيح، بينما الاختبارات التي تركز على المعرفة الإجرائية فهي تُظهر حفظ الطلبة للمفاهيم بدون تفكير أو فهم.

وبما أنّ طلبة الجامعات هم معلمو المستقبل، وتحديث الاستراتيجيات المستخدمة في تعلمهم وتطويرها قد يساعدهم في إعدادهم للمستقبل، وذلك سينعكس بشكل ايجابي على المجتمع الذي ينشؤون فيه.

مشكلة الدراسة:

أظهرت الأبحاث الحديثة تدني مستوى خريجي الجامعات في المملكة العربية السعودية، وخاصة خريجي الرياضيات (السعدوي، ٢٠١٧). وكشفت العديد من الدراسات ضعف عام في المفاهيم الأساسية في الرياضيات عند طلبة المرحلة الجامعية الأولى، وفي مفاهيم التفاضل والتكامل بشكل خاص عند الدراسة بالطرق الاعتيادية، ويرتبط بشكل مباشر بضعف مهارات التفكير الرياضي المتقدم للطلبة، وظهر هذا الضعف في اكتساب المفاهيم من خلال الأخطاء المفاهيمية التي يقع بها الطلبة أثناء التنقل بين التمثيلات المختلفة (الرمزية ، الرسومية) لمفاهيم التفاضل والتكامل، وعدم التوافق بين التعريفات الرسمية للمفاهيم وغير الرسمية التي يستخدمها الطلبة (Tall, 2008)، (Muzangwa & Chifamba, 2012)، (جرادات، ٢٠١٤)،(El-khateeb, 2015) (Denbel, 2015)، و(Vincent, 2016).

من خلال النتائج التي توصلت إليهاالدراسات السابقة ثبت أن هناك خللاً في اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل لطلبة المرحلة الجامعية الأولى والقدرة على

توظيف مهارات التفكير المتعلمة،و أن التدريس في المرحلة الجامعية مازال يعتمد بشكل كبير على المحاضرات الإلقائية حسب الخبرة التدريسية للباحثين في التعليم الجامعي، بالرغم من أن أنظمة الجامعات العالمية والدولية تحث على توظيف التعلّم الإلكتروني في الأنظمة التعليمية بمستوياته المتنوعة؛ الداعم، المدمج، المتكامل. ومن ايمان الباحثون بضرورة تحديث استراتيجيات التدريس الجامعي، وجعلها مواكبة لتطورات العصر الحالي القائم على دمج التكنولوجيا وتفعيلها بالعملية التعليمية، جاءت هذه الدراسة لتبحث في السؤال الرئيس التالي:

ما أثر استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد في اكتساب مفاهيم التفاضل والتكاملدى طالبات السنة الجامعية الأولى؟

ويتفرّع عن هذا السؤال الأسئلة الآتية :

١. هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابيةعلى اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل (الكلي) لدى طالبات السنة الجامعية الأولى يعزى لاستراتيجية التدريس؟

٢. هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية في قدرات اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل (الفهم والاستيعاب، والنقل) ومعاييرها (التمييز، والإثبات والنفي، والاستنتاج، والترجمة، والربط) لدى طالبات السنة الجامعية الأولى يعزى لاستراتيجية التدريس؟

أهمية الدراسة:

تنطلق أهمية الدراسة من الناحية النظرية في أن توظيف هذه الاستراتيجية واستخدامها بالشكل الصحيح من خلال أسلوب التفكير الناقد عند الطلبة أثناء دراسة مقرر التفاضل والتكامل قد يكون له دوراً أساسياً في اكتسابهم مفاهيم التفاضل والتكامل؛ الذي يمكن أن يؤدي إلى مساندة الطلبة ودعمهم لبناء وتصميم خبرات واقعية من خلال ممارسة التفكير الناقد، إذ أصبح تطوير التفكير وتحسينه وتنمية أساليبه السليمة هو محور معظم الدراسات الحديثة، هذا بالإضافة إلى ندرة الدراسات العربية – حسب اطلاع الباحثون– حول استخدام هذه الاستراتيجية في المجالات العلمية في الوطن العربي، مما قد يثري المكتبة التربوية.

أما من الناحية العملية فتكمن أهمية الدراسة في أن هذه الاستراتيجية المقترحة تأتي لمواكبة توجهات التعليم العالي في الجامعات التي تنادي بضرورة تفعيل الاستراتيجيات الحديثة من خلال دمج التقنيات والتكنولوجيا الحديثة في

التعليم بالإضافة إلى تطبيق مهارات التفكير الناقد عند الطلبة، وقد تساعد الدراسة في فتح الآفاق أمام الباحثين التربويين لإجراء أبحاث مشابهة. أما من ناحية الطلبة فقد تساعدهم هذه الدراسة في استخدام المعرفة الجديدة التي تكونت لديهم، والحصول على ردود الفعل الفورية أثناء التفاعل الصفي مع الأقران بتواجد أستاذ المقرر مما يؤدي إلى استثمار الوقت المخصص للمحاضرة بشكل أفضل مقارنة بالمحاضرة الاعتيادية؛ مما قد يساعد في تصحيح المفاهيم الخاطئة وتنظيم معارفهم الجديدة بحيث تكون أكثر سهولة في المستقبل، وقد يسهم في تعزيز ثقة الطلبة بأنفسهم.

مصطلحات الدراسة وتعريفاتها الإجرائية:

- **إستراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد؛ وتعرّف على أنها:** استخدام التقنيات الحديثة التي تسمح بحدوث تعلم غير متزامن (لا يشترط وجود الطالب والمعلم على الموقع الإلكتروني للمقرر في نفس الوقت) خارج الفصل الدراسي، عن طريق عرض محتوى الوحدات الدراسية في مقرر الرياضيات (١) بمقاطع فيديو أو ملفات صوت أو غيرها من الوسائط في حين يخصص وقت المحاضرة لإنجاز مهام مرتبطة بالمحتوى بتطبيق مهارات التفكير الناقد الأساسية وهي:
  - **التنبؤ بالافتراضات الممكنة:** لحل المسألة وفقاً للمعرفة السابقة.
  - **الاستدلال:** ويكون من خلال تحديد العلاقات بين المعطيات والافتراضات التي وضعتها الطالبة للمهمة في ضوء الموضوع، بغض النظر عن صحة الافتراضات أو خطئها وتطبق هذه المهارة بإحدى طريقتين؛ الاستنباط: وهو الانتقال من قاعدة عامة إلى القواعد الخاصة أو الإستقراء: وهو الانتقال من قاعدة خاصة إلى القاعدة العامة.
  - **تقييم المناقشات:** بإظهار القدرة على التمييز بين الافتراضات التي لها علاقة والتي ليس لها علاقة بموضوع المهمة.
  - الاستنتاج: يكون من خلال استخدام المعارف والبيانات المعطاة للتمييز بين صحة الافتراضات أو خطئها في ضوء الحقائق المعطاة.
  - **التفسير:** من خلال إعطاء تبريرات لاستخلاص النتائج بناءً على الحقائق المعطاة والتي يقبلها العقل.

- **اكتساب المفاهيم:** هو تشكيل صورة ذهنية للمفاهيم والخصائص والعمليات المرتبطة بها، ويتم تقويمها بناءً على قدرات (الفهم والاستيعاب، والنقل) ومعايير (التمييز، والاثبات والنفي، والاستنتاج، والترجمة، والربط)،و تعرّف إجرائياً بأنهاالدرجة الكلية عن اختبار اكتساب مفاهيم حساب التفاضل والتكامل المصمم لهذه الدراسة.
- **الفهم والاستيعاب:** قدرة تعرّف المفاهيم الواردة وما ينطبق عليها من أمثلة، ويندرج منها ثلاثة معايير لتحقيقها، وهي:
  - **التمييز**(recognition): أي تمييز الطرق المختلفة للتعبير عن المفهوم سواء بالرموز، صيغة المصطلح أو القواعد، ووصف لديناميكية المفهوم.
  - **الاثبات والنفي** (proving and disproving): أيتتبع الافتراضات الواردة في المهمة للوصول لنتائج معروفة عن المفهوم (المثال)؛ وعند أي افتراضات لا تكون النتائج صحيحة عن المفهوم (اللامثال).
  - **الاستنتاج** (Inference): أي صياغة التعريف العام وتحديد الخصائص المميزة للمفهوم عن غيره.
- **النقل:** قدرة توسيع المعرفة بإيجاد روابط أكثر في البنية المفاهيمية، ويندرج منها معيارين، هما:
  - **الترجمة** (translate): أي استخدام التمثيلات الرياضية المختلفة ذات الصلة بالمفهوم.
  - **الربط** (Connect): أي تحديد الروابط بين المفاهيم وتفسير هذه الروابط، وإظهار البنية المفاهيمية.

محددات الدراسة:

١. اقتصرت الدراسة على عينة متيسرة من طالبات السنة الجامعية الاولى في التخصصات العلمية والإدارية اللاتي يدرسن مقرر الرياضيات (١)، في كلية العلوم والآداب بالنماص – جامعة بيشة في المملكة العربية السعودية.
٢. اقتصرت موضوعات الدراسة في مفهوم (النهاية، الاتصال، الاشتقاق)، المطلوبة في اختبار الفترة الثانية للفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي ٢٠١٧– ٢٠١٨م الموافق ١٤٣٨ – ١٤٣٩هـ.
٣. معايير نتاجات التعلم حددت قدرات اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل للطالبات.

٤. تتحدد نتائج الدراسة بما تتصف به أدواتها من خصائص سيكوماترية (الصدق، الثبات).

الدراسات السابقة:

اهتمت عدد من الدراسات بفاعلية الصفوف المقلوبة، ومن الدراسات التي اهتمت بالرياضيات بشكل عام والتفاضل والتكامل بشكل خاص دراسة أجراها رينفرو (Renfro, 2014) وهي "دراسة حالة" هدفت تقييم أثر منهج الصفوف المقلوبة على التحصيل، والتفكير الرياضي، واتجاهات طلاب السنة الجامعية الأولى نحو حساب التفاضل والتكامل (٢)، في جامعة روبرتموريس من ولاية بنسلفانيا الغربية. وقد اتبع الباحث المنهج المختلط بين الكمي والنوعي، ونوّع في أساليب التحليل الإحصائي لإظهار النتائج، والتي دلّت على وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح المجموعة التجريبية وأن الصفوف المقلوبة استراتيجية تربوية شاملة وهي تركز على الطلبة ليصبحوا متعلمين مدى الحياة، وفي الوقت نفسه؛ أفادت أقلية من عينة الطلبة بأنها تفضّل التعليم المباشر ومنهج التعلم الذي يركز على المعلم.

وقد أجرى كل من ساهين وكافلازوجلو وزيتونيكو (Sahin; Cavlazoglu; & Zeytuncu, 2015) دراسة هدفت لمعرفة وجهات نظر طلبة الجامعات في الصفوف المقلوبة وكيفية تأثيرها على تحصيلهم في الرياضيات، ورأيهم فيها من حيث الفوائد والإعداد للمستقبل. وقد اعتمدت الدراسة المنهج الوصفي لأداء الطلبة –من كلية جنوب شرق تكساس من السنة الأولى والثانية– المشاركين في مساق (Math 152-Engineering Mathematics II)، وقد تمّ تطبيق الدراسة على ثلاث وحدات دراسية بالاستراتيجية المقلوبة وأخرى بالاستراتيجية الغير مقلوبة. وكشفت الإحصاءات الوصفية أن (٤٤٪) من المشاركين يفضلون مشاهدة أشرطة الفيديو مقابل (١٧٪) يفضلون قراءة أقسام من الكتاب المدرسي. وأظهرت نتائج الاختبار التائي (t-test) أن هناك فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسط درجات الاختبار لدى الطلبة في الوحدات الدراسية، حيث حقق الطلبة درجات أعلى بكثير في اختبارات الوحدات الدراسية الثلاث المقلوبة من تلك الوحدات الدراسية الغير المقلوبة. وبشكل عام، فإن معظم الطلبة بنسبة (٨٣٪) ذكروا أن الدروس المقلوبة أعدتهم بشكل أفضل.

وفي ضوء تطوير استراتيجية الصفوف المقلوبة قامت الأحمدي(٢٠١٥) بدراسة فاعلية الدمج بين استراتيجية الصفوف المقلوبة والتقويم البديل في تنمية المهارات النحوية لدى طالبات، وقد طبّقت المنهج شبه التجريبي على عينة تتكون من (٤٠) طالبة من طالبات الصف الثاني ثانوي، مقسمات إلى مجموعتين (تجريبية، وضابطة). وقد طبقت أدوات الدراسة على المجموعات بعد التحقق من صدقها وثباتها، ثمّ أجرت التحليلات الإحصائية المناسبة للنتائج باستخدام تحليل التباين المصاحب (ANCOVA)، وقد أظهرت النتائج وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات طالبات عينة الدراسة لصالح المجموعة التجريبية في التحصيل البعدي للمهارات النحوية، ويعزى اثرها لاستراتيجية التدريس المقترحة.

وقامت السعدون (٢٠١٦) بتقصي أثر استراتيجية الصفوف المقلوبة على تحصيل طالبات في كلّية التربية بجامعة الملك سعود في مرحلة البكالوريوس ويدرسن مقرر تطبيقات تقنية المعلومات والاتصال في التعليم والتعلّم، ودرجة رضاهم عن دراسة المقرر. وقد طبقت المنهج شبة التجريبي على عينة تتكون من ٩٢ طالبة، بواقع أربع شعب تدرس المقرر وموزعين إلى مجموعتين (تجريبية (٤٤) طالبة، وضابطة (٤٨) طالبة). وقد طبقت الباحثة أدوات الدراسة على كلا المجموعتين؛ اختبار قبلي لقياس معرفة الطالبات بالمواضيع التي يتناولها المقرر، واختبار بعدي لقياس مستوى تحصيل الطالبات، بالإضافة لاستبانة تقيس رضى الطالبات عن المقرر، وأظهرت نتائج اختبار تحليل التباين المتعدد (MANOVA) للبيانات التي جمعتها الباحثة لمتغيرات الدراسة (التحصيل، مدى رضى الطالبة عن المقرر) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات لصالح المجموعة التجريبية يرجع لأثر استراتيجية التدريس المستخدمة.

وقد قام بوش ووورن (Buch & Warren,2017) بإجراء دراسة على طلبة مساق مقدمة في التفاضل والتكامل (Pre-calculus II) في جامعة نيفادا–لاس فيغاس. وهدفت الدراسة لمعرفة أثر استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة باستخدام التكنولوجيا في مساعدة الطلبة بالنجاح في مقرر الرياضيات. وقد طبّق هذه الاستراتيجية على عينة الدراسة التي بلغت ١٠٠ طالباً وطالبة، ضمن مجموعتين غير متزامنة، إحداهما طبقت استراتيجية الصفوف المقلوبة (التجريبية)، والأخرى محاضرات اعتيادية (ضابطة). وقد اعتمد الباحثان في دراستهما على

تقديم ٥ استبانات للطلاب في أوقات مختلفة أثناء دراسة المقرر لطلبة المجموعة التجريبية، وكان الهدف أن يتعرفا على رأي الطلبة باستراتيجية الصفوف المقلوبة ودرجة رضاهم عنها فوجدا أن ٩٢% من الطلبة يفضلون الصفوف المقلوبة و٨٨% درجة رضاهم عالية، وقد حقق طلبة المجموعة التجريبية نسبة نجاح في المقرر وصلت إلى ٦٧%، بينما المجموعة الضابطة ٥٣%.

وأضافت دراسة هارت، داكورت، وجانلي (Hart, Daucourt, & Ganley, 2017) بُعداً آخر تحققه الصفوف المقلوبة وهو الكشف عن طرق للتنبؤ بتحصيل الطلبة النهائي في مقرر التفاضل والتكامل. وقد طبّق الباحثون الدراسة التحليلية على عينة تبلغ ٨٥ طالباً مسجلين في مقرر التفاضل والتكامل٢ باستخدام الصفوف المقلوبة، وقد جُمِعت البيانات باستخدام ١٢ أداة متنوعة على طول الفصل الدراسي، واستخدموا معادلة تحليل الانحدار الكلي لتفسير البيانات التي جمعت. وقد أظهرت النتائج أن أعلى تباين بلغ ١٧% عن درجة الطلبة النهائية في المقرر، قائم على استخدام مؤشرات من معتقدات الطلاب بأهمية الرياضيات، ومؤشرات معرفية للطلبة، ومشاركة الطلبة التفاعلية عبر الانترنت.

وفي دراسة أجراها مقدادي (٢٠١٧) هدفت لدراسة أثر استخدام استراتيجية مدعمة بمهارات التفكير الناقد في تنمية مهارة حل المشكلة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي واتجاهاتهم نحو الرياضيات في الأردن. وقد اتبع الباحث المنهج شبه التجريبي على المجموعتين (التجريبية، والضابطة)، وقد تكونت عينة الدراسة من ٨٠ طالباً وطالبة موزعين بالتساوي، وأعدّ الباحث اختبار لحل المشكلات، ومقياس للاتجاه نحو الرياضيات. وقد استخدم الباحث اختبار تحليل التباين المصاحب (ANCOVA) للإجابة عن أسئلة الدراسة، والتي أظهرت النتائج وجود فرق ذو دلالة إحصائية بين متوسطات أداء مجموعتي الدراسة على كل من؛ اختبار حل المشكلات، ومقياس الاتجاهات نحو الرياضيات لصالح المجموعة التجريبية وقد أرجع الباحث هذه النتيجة لإستراتيجية التدريس المستخدمة.

التعقيب على الدراسات السابقة:

من خلال استعراض الدراسات السابقة فقد أظهرت ايجابية تطبيق استراتيجية الصفوف المقلوبة عند طلبة الجامعات، وما يميز الدراسة الحالية أنها استفادت من الدراسات السابقة بأنها استخدمت استراتيجية الصفوف المقلوبة لدى

طالبات السنة الجامعية الأولى، وتطويرها بحيث تكون قائمة على مهارات التفكير الناقد، وتوظيف هذه المهارات في تدريس مقررات الرياضيات التي يتوقع أنها ستساعد الطلبة على اكتساب مفاهيم في التفاضل والتكامل.

وحسب علم الباحثين أن الدراسات في هذا المجال نادرة على المستوى المحلي وكذلك العربي، وتعدّ هذه الدراسة الأولى من نوعها محلياً، وقد تضيف للدراسات العربية والعالمية بُعداً آخر للتوجهات الحديثة في تطوير استراتيجيات التعلم والتعليم لطلبة المرحلة الجامعية بشكل عام، وفي موضوع الرياضيات لدى طلبة الجامعات بشكل خاص.

الطريقة والإجراءات:

تمّ تطبيق المنهج شبه التجريبي من حيث؛ اختيار أفراد الدراسة، وتطبيق الأداة التي أعدها الباحثين، واستخدام اختبار التحليل المناسب للدراسة.

وتم تقسيم عينة الدراسة إلى مجموعتين؛ المجموعة الأولى درست من خلال (استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد)، والمجموعة الثانية (الضابطة) فقد درست من خلال استراتيجية التدريس الاعتيادية في المحاضرات.

أفراد الدراسة:

تمّ اختيار عينة الدراسة بالطريقة المتيسرة، وبلغ عدد أفرادها (٥٤) طالبةً من طالبات السنة الجامعية الاولى في كلية العلوم والآداب بمحافظة النماص – جامعة بيشة في المملكة العربية السعودية، للعام الجامعي ٢٠١٧–٢٠١٨ م؛ نظراً لإمكانية تقديم التسهيلات من قِبَل إدارتي الجامعة والكلية، وهذه الكلية تُدرّس موضوع التفاضل والتكامل في مقرر الرياضيات (١)، وقد تمّ اختيارهن من بين (١٣١) طالبة، ثمّ تمّ توزيعهن بالطريقة العشوائية البسيطة –باستخدام برنامج الحزم الإلكترونية SPSS– إلى مجموعتين في كل مجموعة ٢٧ طالبة، بالاعتماد على نتائج الاختبار التحصيلي –المتغير المصاحب – وهو اختبار الفترة الأولى أعدّته المؤسسة التعليمية –جامعة بيشة– في مقرر الرياضيات (١)، وتم تطبيقه على جميع طلبة السنة الجامعية الأولى ممن يدرسون المقرر، علامته النهائية ٢٠ درجة.

المادة التعليمية:

بعد تحديد مادة التطبيق الرياضيات (١) التي تدرُسها طالبات السنة الجامعية الأولى موضوع الدراسة، تم تحديد المفاهيم والمهارات والنظريات والمسائل الرياضية في التفاضل والتكامل اللازمة لتطبيق الدراسة، وعدد المحاضرات اللازمة لدراسة موضوعات الدراسة – النهاية، والاتصال، والاشتقاق–؛ مع العلم أنّ عدد الساعات المعتمدة لدراسة المقرر ثلاث ساعات أسبوعية، مقسّمة على محاضرتين مدة كل منها ٩٠ دقيقة. (ملحق (١))

أداة الدراسة: اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل:

تمّ إعداد اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل، وقد اتبع الإجراءات التالية:

١. إعداد جدول مواصفات للاختبار:

تم إعداد جدول مواصفات يتكون من بعدين؛ الأول حددت الموضوعات التي ستتناولها في المحتوى وعدد المحاضرات لكل موضوع، والبعد الثاني حددت نتاجات التعلم المطلوب تحقيقها من دراسة الموضوعات باستراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد. وفي ضوء الأوزان النسبية تمّ تحديد عدد أسئلة اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل وتوزيعها حسب الوزن النسبي للموضوعات، وكل من نتاجات التعلم المتوقع تحقيقها في هذه الدراسة.

٢. صياغة أسئلة الاختبار:

تم صياغة أسئلة الاختبار بالاستفادة من الدراسات السابقة التي ركزت على الفهم المفاهيمي وكيفية تصميم أسئلة تقيس اكتساب المفاهيم في التفاضل والتكامل، مثل (Akgün, &et.,2010)(Muzangwa ،(Oehrtman, 2008) (El-kateeb, ،(جرادات،٢٠١٤)، (Renfro, 2014)،&Chifamba, 2012) (Vincent, 2016)،2015). وقد تكونت الصورة الأولية للاختبار من ٢٠ فقرة من نوع الأسئلة المقالية والتي تتطلب من الطالبة صياغة الإجابة بشكل منطقي ومنظم، وقد اشتملت الفقرات على المواضيع الثلاثة: النهايات، الاتصال، والاشتقاق، وقد توزعت فقرات الاختبار لتقيس قدرات اكتساب المفاهيم؛ الفهم والاستيعاب، النقل، وقد تضمنت خمسة معايير وصفت نتاجات التعلّم المتوقعة من استخدام الاستراتيجية؛ التمييز، والاثبات والنفي، والاستنتاج، والترجمة، والربط. وقد

توزعت الأسئلة بالاعتماد على الوزن النسبي للموضوعات ونتاجات التعلم المطلوب تحقيقها.

وللتحقق من صدق الاختبار، تم عرضه على مجموعة من المحكمين، لإبداء رأيهم وملاحظاتهم حول؛ مدى شمول الاختبار المادة التعليمية المعدّة، ومدى تحقيق أسئلة الاختبار لنتاجات التعلّم المطلوبة، والدقة العلمية واللغوية لأسئلة الاختبار.

وبعد الأخذ بملاحظاتهم واقتراحاتهم تمّ إجراء التعديلات المطلوبة، وقد اشتملت على حذف ستة أسئلة نظراً لتكرار الأفكار مع أسئلة أخرى، وإعادة الصياغة اللغوية لبعض الأسئلة، وأصبح الاختبار بصورته النهائية يتكون من ١٤ سؤالاً.

٣. تقدير درجات الاختبار:

نظراً لكون أسئلة الاختبار من النوع المقالي، تمّ إعداد نموذج تصحيح للإجابات المتوقعة (Rubric)، وحددت توزيع الدرجات لكل إجابة حتى يلتزم به المصححون. وقد تمّ عرضة على مجموعة من المحكمين بصورته الأولية للتأكد من صدقه المنطقي وشموله أكبر عدد من الإجابات المتوقعة للطالبات، وقد تم إجراء التعديلات حسب آرائهم وملاحظاتهم.

٤. التطبيق الاستطلاعي للاختبار:

تم تطبيق الأداة على عينة استطلاعية من ١٥ طالبة في المرحلة الجامعية الأولى ممكن أكملن دراسة مفردات مقرر الرياضيات (١) ومن خارج عينة الدراسة، وذلك للكشف عن نواحي القوة والضعف في فقرات الاختبار باستخراج قيم تصف الخصائص الإحصائية متمثلة بمعاملات الصعوبة والتمييز وثبات الاختبار. وتراوحت قيم معاملات الصعوبة للفقرات بين (٠.٣ – ٠.٨)، ومعاملات التمييز بين (٠.٤ – ٠.٨) وهي نسبة مقبولة (عودة، ٢٠١٠).

٥. ثبات اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل :

للتحقق من ثبات الاختبار تمّ حساب معامل ثبات كرونباخ ألفا فوجد أن قيمته (٠.٨٣٦)، وكذلك تمّ إعادة تصحيح الاختبار للعينة الاستطلاعية من قِبَل إحدى أستاذات المقرر بالاعتماد على نموذج تصحيح الاختبار الذي اعتمده الباحثون في الدراسة ورصدت متوسط الدرجات لكل فقرة، وتمّ حساب معامل ارتباط هولستي بين متوسط درجات الفقرات للمصحِحَتين وحصلت على معامل

ارتباط يساوي (٠.٩٦١)، وهذا يؤكد أن الاختبار يتصف بدرجة مرتفعة من الثبات، (عودة، ٢٠١٠).

إجراءات تطبيق الدراسة:

تم تنفيذ الدراسة بشكل منظّم وبخطوات متسلسلة من مراجعة الأدب النظري والدراسات ذات العلاقة، ثمّ إعداد الأداة التي استخدمت في هذه الدراسة، والتأكد من الصدق والثبات فيها، والحصول على كتاب تسهيل مهمة من جامعة اليرموك لجامعة بيشة، ثمّ من عمادة البحث العلمي في جامعة بيشة لعمادة كلية العلوم والآداب بالنماص، لتسهيل مهمة الباحثين بتنفيذ إجراءات الدراسة، ثمّ تدريب استاذة المقرر على استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد وكيفية تدريس مفردات المقرر المحددة لمادة الاختبار الثاني وفق الاستراتيجية، ثمّ اختيار الطالبات المشاركات بالدراسة بالطريقة المتيسرة، ثمّ إعادة توزيعهن بالطريقة العشوائية البسيطة بالاعتماد على درجاتهن في الاختبار التحصيلي للفترة الأولى إلى مجموعتين، ثمّ تطبيق استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد أثناء دراسة مفاهيم التفاضل والتكامل المقررة لاجتياز اختبار الفترة الثانية على طالبات المجموعة التجريبية، أما المجموعة الضابطة فقد درست نفس المفاهيم باستراتيجية التدريس الاعتيادية، وقد حرص أحد الباحثين على حضور بعض المحاضرات الصفية لمجموعات الدراسة التجريبية والضابطة، للتأكد من صحة تنفيذ استراتيجيات التدريس على المجموعات، وقد تمت متابعة التقارير الإحصائية لحضور الطالبات المحاضرات قبل وقت المحاضرة الصفية، والتي يمكن استخراجها من نظام التعلّم الإلكتروني فترة تطبيق الدراسة؛ ثمّ تمّ تطبيق أداة الدراسة (اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل) على المجموعتين، بعد الانتهاء من تدريس المفاهيم المقررة لاجتياز الاختبار الثاني، وجمع البيانات اللازمة من أداة الدراسة بعد تصحيح أوراق الاختبار، ورصد العلامات للطالبات لأدائهن على اختبار اكتساب المفاهيم، ثمّ إجراء التحليلات الاحصائية المناسبة على البيانات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي (SPSS)، واستخراج النتائج، ومناقشتها وتفسيرها والوصول الى توصيات الدراسة.

نتائج الدراسة:

للإجابة عن السؤال الرئيس للدراسة والأسئلة الفرعية، تم إجراء التحليلات الإحصائية التالية:

للإجابة عن السؤال الأول والذي ينص على:

"هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية على اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل (الكلي) لدى طالبات السنة الجامعية الأولى يعزى لاستراتيجية التدريس؟

تمّ استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والمتوسطات المعدّلة لدرجات الطالبات على اختبار التحصيلي القبلي (الفترة الأولى) واختبار اكتساب المفاهيم البعدي لمجموعات الدراسة، كما هو موضح في الجدول (١):

جدول (١) المتوسطات والانحرافات المعيارية
لدرجات الطالبات في الاختبار التحصيلي القبلي واختبار
اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل البعدي لمجموعات الدراسة

المجموعة	العدد	القبلي		البعدي		المعدّل
		المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المتوسط الحسابي
التجريبية	٢٧	١٣.٩٥	٣.٥٩	١٦.٩٦	١١.٢٣	١٦.٩٧
الضابطة	٢٧	١٤.٨٩	٢.٢٧	٩.٠٧	٧.٢٣	١٠.١٤
المجموع	٥٤	١٤.٤٢	٣.٠١	١٣.٠٢	١٠.١٧	١٣.٥٦

يلاحظ من الجدول (١) وجود فروق ظاهرية في المتوسطات بين مجموعات الدراسة، حيث أن متوسط أداء الطالبات على اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل في المجموعة التجريبية (الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد) أعلى من متوسط أداء طالبات المجموعة الضابطة (الاعتيادية).

ولبيان دلالة الفروق الإحصائية بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المصاحب (ANCOVA)، كما هو موضّح في الجدول (٢):

جدول (٢) تحليل التباين الأحادي المصاحب
لأثر استراتيجية التدريس على اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة الاحصائية	الدلالة العملية λ^2
التحصيلي القبلي (المصاحب)	9.39	1	9.39	0.104	0.749	
استراتيجية التدريس	792.16	1	792.16	8.723	0.006	0.146
الخطأ	4631.42	51	90.81			
الكلي	5480.98	53				

ويبيّن الجدول (٢) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (α = 0.05) لدرجات الطالبات في اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل تعزى لأثر استراتيجية التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية (استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد)، وهذه يتوافق مع ما جاءت به دراسة (Sahin; Cavlazoglu; & Zeytuncu, 2015)، و(Buch & Warren,2017)، و(Hart, Daucourt, & Ganley, 2017)، و(السعدون، ٢٠١٦) في أن استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة في تعليم طلبة المرحلة الجامعية له أثر ايجابي في متغيرات متعددة منها التحصيل بشكل عام، والتفكير الرياضي، وإعداد الطلبة للمستقبل، في حين جاءت دراسة رينفرو (Renfro, 2014) بنتائج ايجابية للصفوف المقلوبة؛ إلا أن أقلية من عينة الطلبة تفضّل التعليم المباشر ومنهج التعلم الذي يركز على المعلم.

وفي ضوء تطوير استراتيجية الصفوف المقلوبة، فقد أضافت الدراسة الحالية بُعداً آخر للاستراتيجية، وقد توافقت مع دراسة الأحمدي (٢٠١٥)عند دمج الاستراتيجية بأساليب التقويم البديل، حيث ظهر الأثر إيجابي في تنمية المهارات عند الطالبات. وقد أظهرت الدراسة أن تدريب الطالبات على تطبيق مهارات التفكير الناقد من خلال مهمات تتطلب ذلك، أثّرَ في اكتساب الطالبات لمفاهيم التفاضل والتكامل، وهذا يتوافق مع دراسة إبراهيم (٢٠١٠) في إظهار الأثر الإيجابي لاستخدام مهارات التفكير الناقد في التدريس على اكتساب الطلبة للمفاهيم، وكذلك دراسة كل من مقدادي (٢٠١٧)، والباجلاني (Al-Bajalani, 2019)، التي أظهرت أثر ايجابي لاستخدام مهارات التفكير الناقد في دراسة مقررات على متغيرات عدة مثل؛ الإعداد لمتطلبات الحياة الجامعية، وتنمية مهارة

حل المشكلات، بينما لم تتفق مع دراسة جيريكو (Grieco, 2016) في أن مهارات التفكير الناقد وتطبيقها في المواقف الحياتية لم تتغير عند الطلبة بعد دراسة مقرر قائم على تدريس مهارات التفكير الناقد، وقد عزى الباحث النتيجة لانخفاض حجم العينة.

وقد أظهرت نتائج الدلالة العملية لاستخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد مستوى متوسط (٠.١٤٦) في نتائج الاختبار البعدي (الكلي)لطالبات المجموعة التجريبية التي طبقت الاستراتيجية المطوّرة، حيث شكّلت مصدر اهتمام وإثارة لتفكير الطالبات، من خلال تكوين صور ذهنية للمفاهيم قبل وقت المحاضرة الصفية، وضبط هذه الصورة من خلال المهمات التي تطلب من الطالبات انجازها، والتي تتطلب استخدام معارفهن المفاهيمية والإجرائية السابقة والمتعلمة من خلال موقع التعلّم الإلكتروني البلاك بورد (Blackboard)، وتقديم التغذية الراجعة المناسبة لمحاولة تصحيح الاخطاء التي وقعن بها قبل وقت المحاضرة الصفية، بالإضافة إلى جعل عملية التعلّم الصفي نشطة حيث تفاعلت الطالبات مع بعضهن لإنجاز المهمات المطلوبة، وحرصهن على المشاركة الصفية، حيث أن هذه الاستراتيجية تجعل منالطالبة محور العملية التعليمية التعلمية، ويقتصر دور الاستاذة في التنظيم والتوجيه والإشراف على صحة سير عملية التعلّم، والتأكد من تطبيق مهارات التفكير الناقد من حيث التنبؤ بالافتراضات الممكنة، والتفسير، والاستدلال، والاستنتاج، وصولاً لتقييم المناقشات، وإدارة الحوار والمناقشات الصفية، مما جعل عملية اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل تظهر بشكل ايجابي.

وللإجابة عن السؤال الثاني في الدراسة، والذي ينص على:

"**هل يوجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المتوسطات الحسابية في قدرات اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل (الفهم والاستيعاب، النقل) ومعاييرها (التمييز، والإثبات والنفي، والاستنتاج، والترجمة، والربط) لدى طالبات السنة الجامعية الأولى يعزى لاستراتيجية التدريس؟**

تمّ استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات على اختبار اكتساب المفاهيم البعدي في كل القدرات والمعايير لكل من مجموعات الدراسة، كما هو موضح في الجدول (3):

جدول (3) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات الطالبات حسب القدرات والمعايير في اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل البعدي لمجموعات الدراسة

المجموعة	العدد	القدرات	المعايير	اختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل	
				المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري
التجريبية	٢٧	الفهم والاستيعاب	التمييز	٤.٩٦	٢.٧٤
			الإثبات والنفى	٤.٤٤	٣.٠٧
			الاستنتاج	٣.٠٧	٢.٤٥
			المجموع	١٢.٤٨	٧.٠٧
		النقل	الترجمة	٢.٤١	٣.٠٢
			الربط	٢.٠٧	٢.٠٧
			المجموع	٤.٤٨	٤.٨٣
الضابطة	٢٧	الفهم والاستيعاب	التمييز	٣.١٩	٢.٥٦
			الإثبات والنفى	٢.٤٤	٢.١٧
			الاستنتاج	١.٧٠	١.٩٨
			المجموع	٧.٣٣	٥.٨٢
		النقل	الترجمة	١.١٩	١.٥٠
			الربط	٠.٥٦	٠.٥٨
			المجموع	١.٧٤	١.٧٩

ولبيان دلالة الفروق الإحصائية الظاهرة بين المتوسطات الحسابية تم استخدام تحليل التباين الأحادي المتعدد، كما هو موضّح في الجدول (٤):

جدول (٤) تحليل التباين الأحادي المتعدد لأثر استراتيجية التدريس في القدرات والمعايير باختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة الاحصائية	الدلالة العملية λ2
استراتيجية التدريس	التمييز	٤٢.٦٧	١	٤٢.٦٧	٦.٠٨	٠.٠١٧	٠.١٠٥
	الاثبات والنفى	٥٤.٠٠	١	٥٤.٠	٧.٦٤	٠.٠٠٨	٠.١٢٨
	الاستنتاج	٢٥.٣٥	١	٢٥.٣٥	٥.١٢	٠.٠٢٨	٠.٠٩٠
	الفهم والاستيعاب	٣٥٧.٧٩	١	٣٥٧.٧٩	٨.٥٤	٠.٠٠٥	٠.١٤١
	الترجمة	٢٠.١٧	١	٢٠.١٧	٣.٥٦	٠.٠٦٥	٠.٠٦٤
	الربط	٣١.١٣	١	٣١.١٣	١٣.٤٣	٠.٠٠١	٠.٢٠٥
	النقل	١٠١.٤١	١	١٠١.٤١	٧.٦٤	٠.٠٠٨	٠.١٢٨
الخطأ	التمييز	٣٦٥.٠٤	٥٢	٧.٠٢			
	الاثبات والنفي	٣٦٧.٣٣	٥٢	٧.٠٦			
	الاستنتاج	٢٥٧.٤٨	٥٢	٤.٩٥			

مصدر التباين		مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	قيمة الدلالة الاحصائية	الدلالة العملية λ2
	الفهم والاستيعاب	٢١٧٨.٧٤	٥٢	٤١.٨٩			
	الترجمة	٢٩٤.٥٩	٥٢	٥.٦٧			
	الربط	١٢٠.٥٢	٥٢	٢.٣٢			
	النقل	٦٨٩.٩٣	٥٢	١٣.٢٧			
	التمييز	٤٠٧.٧٠	٥٣				
	الاثبات والنفي	٤٢١.٣٣	٥٣				
	الاستنتاج	٢٨٢.٨٣	٥٣				
الكلي	الفهم والاستيعاب	٢٥٣٦.٥٤	٥٣				
	الترجمة	٣١٤.٧٦	٥٣				
	الربط	١٥١.٦٥	٥٣				
	النقل	٧٩١.٣٣	٥٣				

ويبيّن الجدول (٤) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة الإحصائية($\alpha = 0.05$) في القدرات والمعايير لاختبار اكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل بشكل ايجابي تعزى لأثر استراتيجية التدريس، ولصالح المجموعة التجريبية (استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد)، وهذه النتيجة تتوافق مع دراسة مهراج، وواج (Maharaj & Wagh, 2016) في أن تطبيق المهمات التي تعتمد على مهارات التفكير العليا تساعد الطلبة على تطوير فهمهم في حساب التفاضل والتكامل، وكذلك دراسة برون وزملاؤه (Braun, et al.,2017) في أن استخدام تقنيات التعلّم النشط تسهم في تعلّم طلبة الجامعات بشكل أفضل، وتدفعهم للاجتهاد، وحب التعلّم، وقبول التحدي في البحث عن حلول للمشكلات.

بالرغم أن معياري الترجمة والاستنتاج لم يظهر فيهما تأثير استراتيجية التدريس حسب التحليلات الإحصائية، حيث أظهرت الطالبات في كلا المجموعتين مستوى أقل في استخدام التمثيلات الرياضية المختلفة ذات الصلة بالمفهوم، وضعف في صياغة التعريف العام وتحديد الخصائص المميزة للمفهوم عن غيره؛ ويعزي الباحثين السبب لتفاجئ الطالبات بعقد الاختبار دون التمهيد المسبق، وكثرة عدد الأسئلة المقدمة في وقت قصير، مما جعلهن يفقدن التركيز، ويترددن في توثيق الإجابة، إلا أن قدرة الفهم والاستيعاب والنقل، والمعايير الأخرى قد أظهرت تأثُّر باستراتيجية التدريس، وهذا يعكس ايجابية استخدام استراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد وتأثيرها بالقدرات

والمعايير لاكتساب مفاهيم التفاضل والتكامل حسب ما أعدها الباحثون؛ إلا أن الباحثين يرون أنّ تطبيق الاستراتيجية فترة أطول – أكثر من أربعة أسابيع– سينعكس بشكل أفضل ونتائج ايجابية أكثر؛ لأن تطبيق مهارات التفكير في المحاضرات الصفية بحاجة لمران أكثر وتدريب مكثّف، وهذا يتوافق مع (الأستاذ،٢٠١٣)؛ و(Grieco, 2016).

وقد أظهرت نتائج الدلالة العملية لمعياري الربط والإثبات والنفي مستوى مرتفع، وهذا يدل على تأثر طالبات المجموعة التجريبية باستراتيجية التدريس، فتتبع الافتراضات الواردة في المهمة للوصول لنتائج معروفة أو أي الافتراضات لا تكون النتائج صحيحة عن المفهوم، وكذلك تحديد الروابط بين المفاهيم وتفسير هذه الروابط وإظهار البنية المفاهيمية؛ جميعها تتطلب مهارات تفكير عليا حتى تساعد الطالبات في تحقيق نتاجات التعلّم المطلوبة لهذين المعيارين، وساعدت أوراق العمل، وطبيعة المهمات التي تمّ تطبيقها في الاستراتيجية بتطبيق مهارات التفكير الناقد في تشويق وإثارة تفكير الطالبات وهذا يتوافق مع دراسة (Maharaj & Wagh, 2016) ؛ و(مقدادي، ٢٠١٧).

وقد يكون من بين الأسباب التي أدت إلى تفوق طالبات المجموعة التجريبية التي درست باستراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد على طالبات المجموعة الضابطة والتي درست بالاستراتيجية الاعتيادية في مقرر الرياضيات (١)؛ أن الدروس المتوفرة على موقع التعلم الإلكتروني أتاحت للطالبات اختيار الوقت المناسب للتعلّم، والإعادة والترجيع والتسريع في عرض الدروس حسب احتياج الطالبة، مما ساعد في تكوين صورة ذهنية للمفاهيم المطلوبة، وكذلك تطبيق مهارات التفكير الناقد في أداء المهمات داخل المحاضرة الصفية ساعد الطالبات في إعادة هيكلة الصورة الذهنية السابقة للمفاهيم المتعلّمة، والربط فيما بينها، واكتساب مهارات متعددة مثل؛ التفسير، والتنبؤ بالفرضيات، والاستنتاج، والاستدلال، والتقييم؛ إضافة إلى ذلك فإن العمل في مجموعات داخل المحاضرة ساعد في تنظيم العمل بين أفرد المجموعة، وتبادل الأدوار، وكذلك تقديم التغذية الراجعة الفورية سواء من خلال موقع التعلّم الإلكتروني على المهمات قبل وقت المحاضرة، أو من خلال العمل داخل المحاضرة الصفية ساعد الطالبات على تصحيح تفكيرهن، ومعالجة الأخطاء التي

عادة ما يقعن فيها، وإدارة النقاش بين الطالبات داخل المحاضرة الصفية ساعدهن في إثراء الفهم وتعميقه.

توصيات البحث:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، يوصي الباحثون:

- بالاستفادة من مواقع التعلّم الإلكتروني بشكل فعّل أكثر، وحث طلبة الجامعات بالاعتماد على أنفسهم في التعلّم.
- عقد دورات تدريبية لأعضاء الهيئة التدريسية في الجامعات، لتعريفهم باستراتيجية الصفوف المقلوبة القائمة على مهارات التفكير الناقد وأهميتها في العملية التعليمية.
- توعية الأساتذة بأهمية تدريب الطلبة على تطبيق مهارات التفكير الناقد، ودمجها في العملية التعليمية بشكل مكثّف لأنها تنعكس بشكل مباشر على تعلّمهم في المادة العلمية، بالإضافة لتطبيقها في الواقع.

المصادر والمراجع

أولاً- المراجع العربية:

إبراهيم، عبدالله علي. (٢٠١٠). أثر استخدام مهارات التفكير الناقد على اكتساب المفاهيم النحوية لطالبات الصف الرابع العلمي. **مجلة التربية والعلم**، ١٧(٣): ٢٩٧-٣٣١.

الأستاذ، يحيى. (٢٠١٣). **أثر استخدام إستراتيجية التعلم التعاوني في تنمية مهارات التفكير الناقد لدى طلبة الصف العاشر في مبحث الجغرافيا بمحافظة شمال غزة**. رسالة ماجستير، كلية التربية – جامعة الأزهر، غزة.

جرادات، سوسن.(٢٠١٤). **الأخطاء المفاهيمية في مفهومي النهاية والاتصال لدى طلبة التخصصات العلمية في جامعة اليرموك**. رسالة ماجستير، كلية التربية – تخصص مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، جامعة اليرموك.

جرادات، سوسن. (٢٠١٨). **فاعلية بيئة تعليمية – تعلُّمية قائمة على تكنولوجيا الويب التفاعلية في تنمية الفهم المفاهيمي في أساسيات مقرر حساب التفاضل والتكامل لدى طلبة السنة الجامعية الأولى**. رسالة دكتوراة، كلية التربية – تخصص مناهج الرياضيات وأساليب تدريسها، جامعة اليرموك.

السعدوي، عبدالله .(٢٠١٧). ورقة عمل بعنوان: مستويات خريجي الرياضيات على اختبارات المعلمين التخصصية، **المؤتمر الخامس في تعليم الرياضيات وتعلمها**، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية.

عباس، محمد خليل والعبسي، محمد مصطفى. (٢٠٠٧). **مناهج وأساليب تدريس الرياضيات للمرحلة الأساسية الدنيا**. دار المسيرة، الأردن.

عفانه، عزو وعبيد، وليم. (٢٠٠٣). **التفكير والمنهاج المدرسي**. مكتبة الفلاح، الكويت.

عودة، احمد. (٢٠١٠). **القياس والتقويم في العملية التدريسية**. اربد، دار الأمل للنشر والتوزيع، ط٤.

مقدادي، محمد. (٢٠١٧). **أثر استخدام استراتيجية مدعمة بمهارات التفكير الناقد في تنمية مهارة حل المشكلة لدى طلبة الصف التاسع الأساسي**

واتجاهاتهم نحو الرياضيات في الأردن. رسالة ماجستير، جامعة آل البيت.

ثانيًا– المراجع الأجنبية:

Abbott, A. (2017). How to Teach Critical Thinking Skills to College Students. Retrieved Oct 9,2017. From :**https://blog.cengage.com/how-to-teach-critical-thinking-skills-to-college-students**.

Akgün, L.; Isleyen, T.; Tatar, E. Soylu, Y.; & Duru, A. (2010). Comprehension test in calculus course .**Procedia Social and Behavioral Sciences**. 2:1527–1531. http://www.sciencedirect.com.

Al-Bajalani, F. (2019).Teaching "Academic Debate and Critical Thinking" to Undergraduates in Kurdistan of Iraq. Conference Paper: **Challenges and Prospects., At University of Salford, Manchester**. https://www.researchgate.net/publication/331481669

Braun, B.; Bremser, P.; Duval, A.; Lockwood, E.; & White, D. (2017).What Does Active Learning Mean For Mathematicians?.**Notices of the AMS**. 64 (2): 124-129. http://www.ams.org/journals/notices/

Bressoud, D.; Ghedamsi, I.; Martinez-Luaces, V.; & Torner, G. (2016).**Teaching and Learning of Calculus**. Springer Open, ICME13-Hamburg, Germany. at http://www.springer.com/series/14352.

Buch, G.; Warren,C. B. (2017). The Flipped Classroom:Implementing Technology To Aid In College Mathematics Student's Success, **Contemporary Issues in Education Research**, 10 (2) : 109 - 116

Conference Board of the Mathemetical Sciences.(2016). **Active Learning in Post-Secondary Mathematics Education**.

http://www.cbmsweb.org/Statements/Active_Learning_Statement.pdf.

, L. (2017). **12 Strong Strategies for Effectively** Crockett **Teaching Critical Thinking Skills.Retrieved** Oct 11, 2017. From; https://globaldigitalcitizen.org/12-strategies-teaching-critical-thinking-skills.

Dane, A.; Çetin, Ö.; Baş, F.; & Sağırlı, M. (2016). A Conceptual and Procedural Research on the Hierarchical Structure of Mathematics Emerging in the Minds of University Students: An Example of Limit – Continuity - Integral - Derivative. **International Journal of Higher Education**, 5 (2): 82-91. http://www.sciedupress.com/ijhe

Denbel, D. (2015). Some Conceptual Difficulties of Students on Derivation.**Journal of Educational and Management Studies**. 5(4): 211-214. http://www.science-line.com.

Dubinsky, E.; & McDonald, M. (2001). APOS: A constructivist theory of learning. In Holton, D. (Ed.), (2002).**The teaching and learning of mathematics at university level: An ICMI study**: 275–282.https://doi.org/10.1007/0-306-47231-7.

EDUCAUSE. (2012). **7 Things You Should Know About Flipped Classroom.** Retrieved Sep. 5, 2017 from : http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/ educause.edu/eli

El-khateeb, M. (2015). Perceptions and Performance of King Saud University Students' about Concept and Finding Limit of Functions Graphical and Symbolic, **Journal of Education and Learning**; 4(4) : 25 – 37.

Eichler, A. & Erens, R. (2015).Teachers' Curricular Beliefs Referring To Calculus.**In The Use of Technology in**

Calculus Classrooms – Beliefs of High School Teachers. https://www.researchgate.net/publication/300898232

Gabriel, A. (2015). **A Phenomenological Study: Perceptions Of Urban Mathematics Teachers About Critical Thinking Skills** .A Dissertation Degree of Doctor of Education, University of Phoenix.

Greene, M.; & Shorter, P. (2012). Building Conceptual Understanding in Precalculus.**Teaching & Learning Journal**. 6(2): 1-16.

Grieco, N. (2016). **Meeting the Demands of the 21st Century Workplace: Effects of Critical Thinking Instruction on the Application of Critical Thought.**Dissertation For The Degree Doctor Of Philosophy in Graduate Faculty Of The School Of Education, Northcentral University, Prescott Valley, Arizona.

Hart, A.; Daucourt, M.; & Ganley, C. (2017). Individual differences related to college students' course performance in calculus II. **Journal of Learning Analytics**, 4(2): 129–153. http://dx.doi.org/10.18608/jla.2017.42.11

Howerd, A.; Irl, B.; Stephen, D. (2009).**Calculus Early Transcendentals**.Wiley, 9th edition.

Maharaj, A. &Wagh, V. (2016).Formulating tasks to develop HOTS for first-year calculus based on Brookhart abilities.**South African Journal of Science , 112(11/12) : 1-6.**http://www.sajs.co.za

McGregor, D. (2007). Development of critical thinking.In :**Developing Thinking Developing Learning: A Guide to Thinking Skills In Education**. BookEns Ltd, Royston, Herts.

Muzangwa, J. ;Chifamba, P. (2012). Analysis of errors and misconceptions in the learning of calculus by undergraduate students.**ActaDidacticaNapocensia**, 5 (2) : 1 – 10.

National Council of Teachers of Mathematics. (2000). **Principles and standards for school mathematics.**

Oehrtman, M. (2008). Layers of Abstraction: Theory and Design for the Instruction of Limit Concepts. Chapter in: **Making the Connection: Research and Teaching in Undergraduate Mathematics Education**. As AProject Program for Arizona University.

Ramaglia, H. (2015) .**The Flipped Mathematics Classroom: A Mixed Methods Study Examining Achievement, Active Learning, And Perception**. Dissertation For The Degree Doctor Of Philosophy Of Curriculum And Instruction, College Of Education, Kansas State University , Manhattan, Kansas.

Renfro, A. (2014). **Assessing The Effects Of A Flipped Classroom Approach On Student Achievement, Mathematical Thinking, Attitudes, And Teacher Perceptions In An Undergraduate Cal-culus Class Using A Participatory Action ReSearch Approach**. Dissertation For The Degree Doctor Of Philosophy with a major in Instructional Management and Leadership, Robert Morris University.

Ryerson University Learning & Teaching Office (2013) .**Instructional Design and Research Strategist**,Retrieved Sep 5,2017, from : http://www.ryerson.ca/lt

Sahin A., Cavlazoglu, B., & Zeytuncu, Y. E. (2015).Flipping a College Calculus Course: A Case Study.**Educational Technology & Society**, 18 (3) : 142–152.

Strayer, J.; Hart, J.; & Bleiler-Baxter, S. (2016). Kick-Starting Discussions With the FLIPPED CLASSROOM. **Mathematics Teacher**. 109 (9) : 662 – 668.

Tall, D. (2008).The Transition to Formal Thinking in Mathematics.**Mathematics Education Research Journal**, 20 (2): 5-24.

Vinner, S. (1991). The Role Of Definitions In The Teaching And Learning Of Mathematics. In Tall, D. **Advanced Mathematical Thinking** . Kluwer Academic Publishers , Dordrecht, Boston, London.

Vincent , B. (2016). **First Semester Calculus Students' Concept Definitions and Concept Images of the Tangent Line and How These Relate to Students' Understandings of the Derivative** .Dissertation Degree of Doctor of Philosophy in Mathematics at West Virginia University.