استخدام الفصل المقلوب "المعكوس" في تدريس الرياضيات المتقطعة في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات لدى طالبات قسم الرياضيات بجامعة تبوك

د. سامية حسين جودة

كلية التربية - جامعة بنها - ج. م. ع.

الكلية الجامعية بأملج - جامعة تبوك - المملكة العربية السعودية

الملخص

هدفت الدراسة التعرف على فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات والتحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات بجامعة تبوك. تكونت عينة الدراسة من (٤٠) طالبة بالسنة الرابعة بقسم الرياضيات بالكلية الجامعية بأملج - جامعة تبوك - المملكة العربية السعودية. تم إعداد قائمة بمهارات التفكير المتشعب اشتملت على ثلاثة محاور رئيسية (إدراك علاقات جديدة - إعادة التصنيف - التركيب والتأليف)، كما تم إعداد أدوات الدراسة واشتملت على اختبار التفكير المتشعب- مقياس مستويات تجهيز المعلومات - اختبار تحصيلي في الرياضيات المتقطعة وضبطها إحصائياً ثم تطبيق اختبار التفكير المتشعب ومقياس مستويات تجهيز المعلومات قبلياً على مجموعة الدراسة، ثم تدريس المحتوى التعليمي باستخدام الفصل المقلوب وفقاً لدليل المعلم المعد لذلك، وبعد ذلك تم تطبيق أدوات الدراسة بعدياً، ثم رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً، وتوصلت الدراسة إلى ما يلي:

- فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة وتنمية بعض مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات والتحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات بجامعة تبوك (مجموعة الدراسة).

- وجود علاقة موجبة وقوية ودالة إحصائياً بين مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات، والتحصيل في الرياضيات المتقطعة لدى طالبات قسم الرياضيات (مجموعة الدراسة).

مقدمة

في عصر التقدم والعولمة وإنغماس الاجيال الحديثة في وسائل التقنية والتطور كالأجهزة المحمولة واللوحية، أصبحت الطرق التقليدية في التدريس غير مجدية، وأصبحت الحاجة ملحة إلى استخدام الطرق الحديثة ومنها التعلم المقلوب والمقصود به هو أن يتم قلب العملية التعليمية بين الصف في المدرسة والمنزل وذلك عن طريق توظيف وسائل التكنولوجيا الحديثة لتحضير الدرس وعرضه، مثال أن يطلع الطالب على المادة العلمية في المنزل ويتعرف عليها جيداً، فيقوم المعلم بإعداد ملف مرئي يشرح المفاهيم الجديدة باستخدام التقنيات السمعية والبصرية وبرامج المحاكاة والتقييم التفاعلي لتكون في متناول الطالب قبل الدرس، ومتاحة له على مدار الوقت (بيرجمان، ٢٠١٤).

عادة في الفصول الدراسية التقليدية، تجد الطلاب لايفكرون إنهم يتبعون فقط تدريس الاستاذ، ولذلك.. في جامعة " معهد كوريا المتقدم للعلوم والتقنية" - ويعرف باختصاراً بـ " كاست" KAIST - في ديجون، بكوريا الشمالية، حيث يرأس مركز التميز في التعليم والتعلم، ويتم تنفيذ مفهوم " الفصل الدراسي المقلوب" فبدلاً من الجلوس في محاضرات أحادية الاتجاه لا تنتهي، يشاهد الطلاب الدروس عبر الإنترنت في المنزل، ثم يأتون إلى الفصول الدراسية لمناقشة الأفكار، والعمل على حل المشكلات في مجموعات صغيرة، فهو طريقة لإثارة الابداع والعمل الجماعي، والاستعداد لطرح الاسئلة، وكلها تقمعها طبيعة المحاضرات. وليست " كاست" أول جامعة تجرب هذا المفهوم، لكن دعم إدارتها القوي لتطبيق المفهوم جعلها رائدة في حركة الفصل الدراسي المقلوب في عامين فقط. من ٣ فصول تجريبية في ربيع ٢٠١٢، نمت الجهود لحوالي ٦٠ فصلً هذا الخريف ٢٠١٤ وعلى مدى السنوات الثلاث المقبلة، ويأمل في زيادة ذلك إلى ٨٠٠ فصل دراسي، أي ٣٠٪ من إجمالي الفصول. أُعجِب المراقبون في مؤسسات وأماكن أخرى بضخامة جهود "كاست"، يقول سانجاي صارما، مدير التعليم الرقمي بمعهد ماساتشوستس للتكنولوجيا، إنهم يغيرون ثقافة (التعليم)

على نطاق واسع، حيث إن ٧١٪ من طلاب الفصول المقلوبة زاد لديهم الحافز وبلغوا تحسّناً في فهم المواد وزاد التركيز لديهم (زاسترو، ٢٠١٤).

وتهتم الدول المتقدمة بتطوير العملية التعليمية، وهذا التطوير يتطلب تبني صيغاً جديدة تقوم على أسس منهجية نظامية، تغير الفكر التربوي القائم على المستوى النظري في أساليب وطرق التعليم والتعلم الحالية التي أصبحت غير ملائمة لعمليات تطوير العملية التعليمية، وكان لتطور تقنيات المعلومات والاتصالات أثرها في تفعيل عمليات التطبيق العلمي للنظريات والاتجاهات الحديثة في مجال طرق واستراتيجيات التعليم والتعلم وتطويرها لتساعد في إعداد أجيال جديدة أكثر قدرة على مواجهة تطورات العصر وتحديات المستقبل، حيث إن تطور الأنظمة التعليمية ارتبط في معظم صوره بتطور التقنيات الحديثة فأصبح نجاح هذه الأنظمة يعتمد على الاستخدام الأمثل للتقنيات الحديثة (الزين، ٢٠١٥).

التعلم المقلوب في إطار الفصول المقلوبة (المعكوسة)، هو نموذج تربوي يرمي إلى استخدام التقنيات الحديثة وشبكة الإنترنت بطريقة تسمح للمعلم بإعداد الدرس عن طريق مقاطع فيديو أو ملفات صوتية أو غيرها من الوسائط، ليطلع عليها الطلاب في منازلهم أو في أي مكان آخر باستعمال حواسيبهم أو هواتفهم الذكية أو أجهزتهم اللوحية قبل حضور الدرس، في حين يُخصص وقت المحاضرة للمناقشات والمشاريع والتدريبات. ويعتبر الفيديو عنصراً أساسياً في هذا النمط من التعليم حيث يقوم المعلم بإعداد مقطع فيديو مدته ما بين ٥ إلى ١٠ دقائق ويشاركه مع الطلاب في أحد مواقع الـويب أو شبكات التواصل الاجتماعي.

وهكذا فإنّ مفهوم الفصل المقلوب يضمن إلى حد كبير الاستغلال الأمثل لوقت المعلم أثناء الحصة، حيث يقيّم المعلم مستوى الطلاب في بداية الحصة ثم يُصمّم الأنشطة داخل الصف من خلال التركيز على توضيح المفاهيم وتثبيت المعارف والمهارات. ومن ثمّ يشرف على أنشطتهم ويقدمُ الدعم المناسب

للمتعثرين منهم وبالتالي تكون مستويات الفهم والتحصيل العلمي عاليةً جداً، لأن المعلم راعى الفروقات الفردية بين المتعلمين.

وأوصت دراسة (Simelan-Mnisi & Mji, 2015) بأهمية التعلم المقلوب وضرورة توظيف التقنية في العملية التعليمية وتطوير وتفعيل دور الطالب وتعديل دوره السلبي إلى الإيجابي وتعزيز المشاركة والتعاون بين المدرسة والمنزل وزيادة الأنشطة الصفية والتجربة القائمة على المشروع. كما يتيح التعلم المقلوب فرصاً عديدة لرؤية ومشاهدة الفيديوهات وغيرها من المواد التعليمية عبر الإنترنت في المنزل أو في أي مكان وفي أي وقت قبل حضوره المدرسة وبعد ذلك تتم عملية المناقشة وتطبيق الأنشطة داخل الفصل الدراسي (Enfield, 2013).

وحاولت دراسة (Vaughan, 2014) الإجابة عن الأسئلة التالية:

١ - كيف يمكن استخدام نموذج الفصل المقلوب لإشراك الطلاب في موضوعات المقرر؟

٢ - ما هي إستراتيجيات الإدارة اللازمة لنجاح تنفيذ نموذج الفصل المقلوب؟

٣ - كيف يمكن لنموذج الفصل المقلوب بناء فهم أوسع للاستراتيجيات التعليمية لدى المعلمين قبل الخدمة؟

وتوصلت نتائج الدراسة إلى ارتفاع مستوى التفكير والفهم لدى المعلمين قبل الخدمة الذين درسوا بنموذج الفصل المقلوب، وأوصت بضرورة الاهتمام بالتقنية الحديثة وتوظيفها في تطوير العملية التعليمية.

وهدفت دراسة (علي، ٢٠١٥) إلى تطوير نموذج للتصميم التحفيزي للمقرر المقلوب وأثره على نواتج التعلم ومستوى تجهيز المعلومات وتقبل مستحدثات التكنولوجيا المساندة لذوي الاحتياجات الخاصة، وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي رتب درجات المجموعة التجريبية الأولى (المقرر المقلوب) والمجموعة التجريبية الثانية (المقرر المدمج) في

اختبار التحصيل المعرفي ومستوى تجهيز المعلومات البعدي في مقرر الحاسوب في التربية لدى طلاب التربية الخاصة لصالح مجموعة المقرر المقلوب.

فالفصل المقلوب هو نمط من أنماط التعلم يتم من خلاله تغيير الدور التقليدي الذي تقوم به المدرسه والمنزل بحيث يحل كل منهما مكان الآخر، حيث يتم تحويل الحصة أو المحاضرة التقليدية من خلال الفصل المقلوب باستخدام التقنية المتوافرة والمناسبة إلى دروس مسجلة يتم وضعها على الإنترنت بحيث يستطيع الطالب الوصول إليها في أي وقت وفي أي مكان، ثم يأتي إلى المدرسة ليقوم بالتطبيق والمناقشة وحل المشكلات (متولي، ٢٠١٥) (Petrovici & Nemesu, 2015).

وأشار (Moran & Milsom, 2015) أن الفصل المقلوب يقسم عملية التعليم والتعلم إلى جزأين هما:

- الجزء الأول: تعلم محوسب مباشر؛ التعليم الفردي خارج الفصل الدراسي.
- الجزء الثاني: أنشطة التعلم: مجموعات تفاعلية داخل الفصول الدراسية.

وأكدت دراسات (KHanova, Mclaughlin, Rhoney & Roth, 2015; Pinnelli & Fiorucci, 2015) على أهمية الفصل المقلوب كمدخل من مداخل التعلم المدمج، يهدف إلى تنمية قدرة الطلاب على حل المشكلات والتفكير وعمل مناقشات تفاعلية داخل الفصل الدراسي.

وأشار كل من (Ackerman, 2014; Jenkins, 2015; Green, 2015; Dijearamane & Nalini, 2016; Mok, 2014) إلى أن الفصول التقليدية يتم فيها التركيز على أن يقوم المعلم بشرح المحاضرات، ثم يعطي واجبات في المنزل، بينما يتم عكس ذلك في الفصل المقلوب، وفقاً للخطوات التالية:

١ - يقوم المعلمون بتسجيل الدروس والمحاضرات كفيديو ورفعه على الإنترنت.

٢ - يشاهد الطلاب الفيديو القصير في المنزل أو في أي مكان من خلال الإنترنت (أو مشاهدته في المدرسة إن لم يتوافر الإنترنت في المنزل).

٣ - توظيف وقت الحصة في التطبيق والتجريب والحل وإثراء المفاهيم وتعميقها وربطها بالحياة.

وهدفت دراسة (Genereux, 2016) إلى إنتاج الطلاب للفيديوهات التعليمية ورفعها على الإنترنت ومشاهدتها قبل الدخول إلى الفصل الدراسي، وأوصت الدراسة بضرورة استغلال وقت الفصل في حل المشكلات والمشروعات والأنشطة المتنوعة.

كما هدفت دراسة (Sun & Wu-yu, 2016) إلى التحقق من نموذج الفصل المقلوب على التحصيل وتفاعل الطلاب مع المعلم، تم تطبيق مجموعة من أدوات الدراسة (مقياس تفاعل الطلاب مع المعلم - اختبار تحصيلي) وأشارت نتائج الدراسة إلى:

- وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية (درست بالفصل المقلوب) والمجموعة الضابطة (درست بالطريقة التقليدية) في التحصيل لصالح المجموعة التجريبية.
- لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التجريبية (درست بالفصل المقلوب) والمجموعة الضابطة (درست بالطريقة التقليدية) في تفاعل الطلاب مع المعلم.

وهدفت دراسة (Li, Zhang, Bonk & Guo, 2015) إلى التكامل بين منصة Mooc والفصل المقلوب في تقديم المقررات الجامعية، وأوصت الدراسة بضرورة تصميم المقرر قبل رفعه على المنصة Mooc وفقاً مجموعة من المعايير، وضرورة تدعيم الفصل المقلوب بالتفاعل وجهاً لوجه بين المعلم والطلاب عبر الإنترنت.

وتوصلت دراسة (Heyborne & Perrett, 2016) إلى فاعلية استخدام الفصل المقلوب في رفع مستوى التحصيل لدى الطلاب مقارنة بالفصل التقليدي، كما توصلت دراسة (Gross, Hoffman & Burk, 2015) إلى فاعلية استخدام الفصل المقلوب في رفع مستوى رضا الطلاب مقارنة بالفصل التقليدي.

لقد اجتمعت نتائج أبحاث العقل البشري على إمكانية رفع مستوى كفاءة العقل البشري موضحة أن هناك العديد من العوامل التي تؤثر في كفاءته، وأن العقل في حاجة إلى معالجة مواقف متنوعة لاكتساب الخبرات التعليمية، وأن عملية اكتساب الخبرات تتضمن ممارسة العديد من العمليات العقلية، كما كشفت عن الكيفية التي يدرك بها العقل بيئة التعلم ويتفاعل معها وطرق المواءمة بين الخبرات السابقة والمكتسبة في مواقف التعلم، وأبرزت دور المشاعر والانفعالات المصاحبة لعملية التعلم وأوضحت أساليب التعلم المفضلة لدى فئات متنوعة من المتعلمين (آدم، ٢٠٠٨).

والتفكير المتشعب هو مجموعة العمليات العقلية غير المرئية التي تحدث في اتجاهات متعددة نتيجة حدوث وصلات جديدة بين الخلايا العصبية في شبكة الأعصاب بالمخ، لمساعدة الفرد على التكيف مع مواقف الحياة المختلفة (الحربي، ٢٠١٥).

ويرى (زنقور، ٢٠١٣) أن التفكير المتشعب في الرياضيات هو قدرة الفرد على دمج أكبر قدر ممكن من الأفكار والمعلومات حول موضوع ما، مع إدخالها بكفاءة إلى بنيته المعرفية الداخلية فترتبط الأفكار والمعلومات الجديدة بما هو موجود في دماغ المتعلم بصورة ديناميكية دائمة التغير، مما يؤدي إلى تعلم ذي معنى، مع حدوث اتصالات ذكية ذات مستوى عال من الدقة بين الخلايا العصبية على شبكة الأعصاب بالدماغ، ونستدل عليها عندما يبدع الفرد بطريقة غير نمطية في استجاباته للمواقف والمهام الرياضياتية".

فالتفكير المتشعب هو أحد أنماط التفكير التي تسهم في تنمية قدرة المتعلم على استقبال واستيعاب وتمثيل المعرفة الرياضية ودمجها في البنية العقلية له والمواءمة بينها وبين خبراته السابقة وتحويلها إلى خبرة مكتسبة ذات معنى بالنسبة له، ويحدث نتيجة حدوث التقاءات جديدة بين خلايا الأعصاب تشكل مسارات تسمح بالعديد من الاتصالات بين الخلايا المكونة لبنية العقل ويستدل عليه من خلال مرونة الفكر وصدور استجابات تباعدية غير نمطية وتعدد الرؤى عند معالجة المتعلم للمشكلات الجديدة بالنسبة له (آدم، ٢٠٠٨).

وهدفت دراسة (زارع، ٢٠١٢) إلى التحقق من فاعلية برنامج تدريبي مقترح في إكساب معلمي الدراسات الاجتماعية مهارات استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً وأثره على التحصيل وتنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذهم، وأشارت الدراسة إلى أهمية التفكير المتشعب ومهاراته وضرورة الاهتمام به.

وهدفت دراسة (عمار، ٢٠١٥) إلى بحث فاعلية برنامج كورت في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير المتشعب والتوجه نحو الهدف لدى طلاب المرحلة الثانوية، وأوصت الدراسة بأهمية تدريب الطلاب المعلمين والمعلمين أثناء الخدمة على استراتيجيات التدريس التي تمكن الطلاب من استخدام نشاطهم الفكري والعقلي في تنمية التفكير المتشعب لديهم.

ويرى كل من (زارع، ٢٠١٢؛ وعمار، ٢٠١٥؛ وآدم، ٢٠٠٨) أن مهارات التفكير المتشعب هي مجموعة العمليات العقلية التي تسهم في تنمية قدرة الفرد على استقبال واستيعاب المعرفة ودمجها في بنيته المعرفية وهي (إدراك علاقات جديدة - إعادة التصنيف - التركيب والتآليف).

بينما يرى (زنقور، ٢٠١٣) أن مهارات التفكير المتشعب هي مجموعة من الممارسات والقدرات التي تربط بين الأفكار والمفاهيم والمعلومات والحقائق الرياضياتية التي تبدأ بحوار داخلي في دماغ المتعلم، وتظهر في قدرته على معالجة المشكلات والمواقف، من خلال: القدرة على إنتاج أكبر قدر ممكن من الأفكار والصور والتعبيرات الملائمة في وحدة زمنية محددة (التفكير الطلق) والقدرة على توليد أفكار متنوعة ليست من نوع الأفكار المتوقعة عادة، وتوجيه مسار التفكير أو تحويله مع متطلبات الموقف (التفكير المرن)، والقدرة على إنتاج أفكار أو أشكال أو صور جديدة متميزة وفريدة (التفكير الأصيل)، والقدرة على التوسع وتفصيل الفكرة البسيطة وتحسين الاستجابات العادية وجعلها أكثر دقة ووضوح (التفكير الموسع).

ويشير كل من (Geist & Hohn, 2009; Sriwongchai, Jantharajit & Chookhampaeng, 2015; Mouchiroud & Lubart, 2001) إلى أن التفكير

المتشعب ليس مرادفاً للتفكير التباعدي وإنما يدعم احتمالات حدوثه ويزيد إمكاناته لدى المتعلم، حيث إن للتفكير المتشعب دور في تنمية قدرة المتعلم على إصدار إستجابات تباعدية تتميز بالانطلاقة الفكرية والمرونة العقلية، أي أن التفكير المتشعب يحسن مستوى العمليات العقلية المتطلبة للتفكير التباعدي، كما يزيد ويدعم إمكانية التفكير التباعدي.

ويرى كل من (Jessica, 2011; Jeon, 2008; Meyer, 2008; Roue, 2011) أن العمليات العقلية تساعد تشعب التفكير في حدوثها ومنها إدراك العلاقات الجديدة، وإعادة تصنيف وإجراء عمليات تأليف وتركيب وتقديم رؤى جديدة وهي ذاتها العمليات التي تكشف عن الإبداع، مما يدل على أن صدور الاستجابات الإبداعية في حد ذاته مؤشر على تشعب التفكير، وأن مستوى الاستجابات التباعدية الصادرة هي تعبير عن مستوى الإبداع، ونظراً لأهمية التفكير المتشعب ودوره في حفز طاقات وإمكانات العقل البشري أصبح على عملية التعلم ليس فقط ضمان استيعاب التلاميذ لمحتوى التعلم ولكن أيضاً فتح مسارات جديدة للتفكير عبر الخلايا العصبية في شبكة الأعصاب بالمخ والتأكد من حدوث هذا بشواهد واضحة في أداء التلاميذ.

وزاد الاهتمام بدراسة العمليات العقلية المعرفية كونها متغيرات تتأثر وتؤثر بالأداء البشري، وهذه العمليات العقلية تضم الذاكرة والتفكير والانتباه والتذكر والاحساس وكيفية استخدام الرموز اللغوية وعمليات تجهيز واستقبال ومعالجة المعلومات، فما يجري داخل الدماغ ومعرفة ذلك من خلال التغيرات التي تطرأ على المعلومات عندما يستلمها الدماغ تمثل الخطوة الأولى نحو الاستغلال الأمثل لهذه العمليات، فالذاكرة هي واحدة من المئات من العمليات التي يستخدمها الإنسان في حياته اليومية وتتضمن العديد من المعالجات المعلوماتية فهي عملية فعالة ديناميكية متشابكة الجوانب ليست بالبسيطة (علوان، ٢٠٠٩).

شغل الكثير من العلماء بوضع نظريات عديدة تفسر الاستجابات الناتجة عن الإنسان، فكان ينظر إليه على أساس أن وجود المثير وحده كافياً لتوقع

الاستجابة، وما كان يعتقد إنسان أن هناك عمليات تتوسط بين المثير والاستجابة، حتى ظهر علم تجهيز المعلومات الذي يفسر استجابة الإنسان لموقف ما على أنها نتاج لمجموعة من العمليات العقلية التي تتوسط بين المثير والاستجابة وليس للمثير وحده (الحويجي، ٢٠١٤).

وتقوم عملية تجهيز المعلومات على الافتراضات الأربعة التالية: (حلة، ٢٠١٠؛ Zechmeister & Nyberg, 2010).

١ - يتمايز تكوين وتناول المعلومات لدى الفرد في عدة مستويات تبدأ بالمستوى السطحي أو الهامشي ويكون فيه الفرد مهتماً بالخصائص الشكلية للمعلومات المعروضة فيما يعرف بالمعالجة الحسية للمعلومات وتنتهي بالمستوى العميق الذي يهتم فيه الفرد بمعاني المعلومات المعروضة ودلالاتها المختلفة.

٢ - يكون احتفاظ الفرد بالمعلومات أسهل ولمدة أطول كلما عمد إلى التجهيز في المستوى العميق، فبقدر المعلومات النوعية التي يشتقها الفرد من المثيرات المعروضة وكذلك التكامل الذي يوجده بين تلك المعلومات والمعلومات السابقة احتفاظه بها تكون فاعلية التذكر بعد ذلك.

٣ - إمكانية زيادة القدرة على التذكر ترتبط فقط بتدريب الافراد على إجراءات تكوين وتناول المعلومات في المستوى الأعمق وهو ما يحتاج إلى التدريب على عمليات التحليل والاهتمام بالتسميع المتقن أكثر من التسميع من أجل الاحتفاظ.

٤ - التأكيد على ضرورة الاهتمام بدراسة طبيعة عمليات التشفير والأنشطة المعرفية المرتبطة بالتجهيز وتأثيرها على الأداء.

ومن نماذج تجهيز المعلومات بالمخ البشري ما يلي (كامل، ٢٠٠٦):

- نموذج بابيز - ماكلين (١٩٣٧-١٩٥٩).
- نموذج سيبري واورنشتين (١٩٧٥، ١٩٦٤).

- نموذج لوريا (١٩٧٣).
- نموذج جوليان جانز (١٩٧٦).
- النموذج الكلي لوظائف المخ؛ عبدالوهاب كامل (١٩٩٣).

تجهيز المعلومات تعد من أهم وأقوى الاستراتيجيات المتعلمة لدى الإنسان والمتمثلة في المهارات المتعلمة التي يتعلم من خلالها الفرد كيف يوظف قدراته ومهاراته المعرفية والعقلية في مواقف الحياة المختلفة، وكيف يقوم بعمليات استقبال المعلومات وآلية فهمها وتخزينها ومعالجتها في الداخل وكيف يقوم باستخراجها وتوظيفها في الحياة اليومية (علوان، ٢٠٠٩).

فمستويات تجهيز المعلومات هي درجة النشاط العقلي الذي يقوم به الفرد عند التعامل مع المعلومات منذ لحظة اكتسابها من خلال المدخلات الحسية إلى لحظة ظهور الاستجابة (حله والقرشي، ٢٠١١).

وتعتبر نظرية تجهيز المعلومات أن الذاكرة العاملة Working Memory تقوم بدور هام في تجهيز وتخزين المعلومات، ويرتبط ذلك بالسعة المحددة لها وأن معظم متطلبات العمليات تستهلك كثيراً من قيمة هذه السعة وتختزل كمية من المعلومات كان يمكن اختزانها في الذاكرة العاملة، كما ترى نظرية تجهيز المعلومات أن الفروق الفردية في الذاكرة تعكس الفروق في الأداء (العدل، ٢٠٠٠).

نموذج معالجة المعلومات (Lutz & Stacey, 2003)

- الاستقبال (Receiving): ويتمثل في عمليات تسلم المنبهات الحسية المرتبطة بالعالم الخارجي من خلال الحواس الخمسة.
- الترميز (Encoding): هي عملية إعطاء معاني ذات مدلول معين للمدخلات الحسية في الذاكرة.

- التخزين أو الاحتفاظ (Storage): ويشير إلى عملية الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة، ويختلف هذا المفهوم باختلاف خصائص الذاكرة ومستوى التنشيط الذي يحدث فيه.

- الاسترجاع أو التذكر (Retrieval): وتتمثل في ممارسة استدعاء أو استرجاع المعلومات والخبرات السابقة التي تم ترميزها وتخزينها في الذاكرة الدائمة.

وهدفت دراسة (Kim, 2014) إلى تحسين قدرة تجهيز المعلومات لدى طلاب المرحلة المتوسطة باستخدام التعلم القائم على المشكلة والتعلم المدمج، وتوصلت الدراسة إلى تحسين قدرة الطلاب على انتاج معرفة جديدة، وقدرتهم على تجهيز المعلومات وتصنيفها وتحليلها وتفسيرها.

وهدفت دراسة (Yeigh, 2007) إلى التحقق من أثر التحكم البصري على تجهيز المعلومات باستخدام نموذج التعلم لوينر لدى طلاب الجامعة، واستخدم أسلوب الاسناد لتحديد الأنماط، وتم استخدام اختبار الفروق في وظيفة الذاكرة العاملة بين المشاركين، وأوصت الدراسة بضرورة الاهتمام بالطريقة التي تقدم بها المعلومات أثناء عملية التعلم. فتجهيز ومعالجة المعلومات يقوم على أساس وحدة الذاكرة التي تكون محكومة بمستوى التجهيز أو المعالجة الذي يمتد بين السطحية والعمق، والتحليلات العميقة هي التي تقوم على الترابطات المعقدة التي تعكس المدى البعيد للذاكرة حيث يمكن تحديد ثلاث عمليات أساسية في عمليات تجهيز وتناول المعلومات وهي الإحساس والتعرف واختيار الاستجابة، ومن المتوقع أن كل عملية من هذه العمليات تستغرق وقتاً معيناً بحيث يكون الزمن الكلي للعمليات جميعها هو زمن الرجع وهو الزمن المستغرق منذ بداية ظهور المثير وحتى ظهور الاستجابة (علوان، ٢٠٠٩).

ويرى (Lutz & Stacey, 2003) أن الأفراد يمكنهم تجهيز ومعالجة المعلومات إدراكياً في ثلاث مستويات تختلف في عمق التجهيز وهذه المستويات هي:

أ - مستويات التجهيز السطحي: وفيه تعالج المعلومات وفقاً لخصائصها الفيزيقية الحسية أو حسب صفاتها الشكلية فقط مثل الصور البصرية للحروف الهجائية.

ب - المستوى العميق: أو المستوى الفونيمي: وفيه تعالج المعلومات وفقاً لصوتها أو تسامعاتها الصوتية وذلك بعد تمام التعرف عليها وتصنيفها مثل وحدات الكلام التي تميز نطق لفظة من أخرى من لغة ما أو لهجة ما وهذا المستوى أكثر عمقاً من المستوى السطحي السابق.

ج - المستوى الأعمق: أو المستوى السيمانتي: وفيه تعالج المعلومات وفقاً لمعناها وإحداث الترابطات بين المعاني المشتقة وغيرها مما هو ماثل في البنية المعرفية للفرد.

مشكلة الدراسة

في ضوء ما سبق تهدف الدراسة الحالية إلى استقصاء فاعلية استخدام الفصل المقلوب "المعكوس" في تدريس الرياضيات المتقطعة لتنمية بعض مهارات التفكير المتشعب والتحصيل ومستويات تجهيز المعلومات لدى طالبات قسم الرياضيات بجامعة تبوك.

حيث أشار كل من: (زارع، ٢٠١٢؛ عمار، ٢٠١٥؛ عبدالعظيم، ٢٠٠٩؛ Kim, 2014; Yeigh, 2007) إلى أهمية مهارات التفكير المتشعب ومستوى تجهيز المعلومات وضرورة الاهتمام بها وتنميتها لدى الطلاب وتضمين المناهج والبرامج التعليمية أنشطة إثرائية تفاعلية ومهام ذوات نهايات مفتوحة لمساعدة المتعلمين على استخدام وتطبيق هذه المهارات في المشكلات الحياتية الروتينية وغير الروتينية.

ومن خلال عمل الباحثة وتدريسها لمادة الرياضيات المتقطعة لطالبات السنة الرابعة (مستوى سابع) بقسم الرياضيات وجدت أن الطالبات ليس لديهن القدرة على التفكير المتشعب وانخفاض مستوى تجهيز المعلومات، مما أدى إلى الحاجة إلى البحث عن أساليب تدريسية تساعد في تحقيق ذلك. ومن خلال

أدبيات المجال وُجد أن الفصل المقلوب يساعد في التغلب على سلبيات التعلم التقليدي ومساعدة الطالبات في تنمية بعض مهارات التفكير لديهن وتحقيق الأهداف المرجوة من تدريس الرياضيات بصفة عامة ومادة الرياضيات المتقطعة بصفة خاصة.

كما أشارت دراسة (الزين، ٢٠١٥؛ علي، ٢٠١٥؛ Simelan-Mnisi & Mji, 2015; Enfield, 2013; Vaughan, 2014) إلى أهمية التقنية وضرورة توظيفها في العملية التعليمية والاستفادة منها في تغيير وتطوير العملية التعليمة وجعل الطالب هو المحور الرئيسي وله دور إيجابي تفاعلي، وإتاحة الفرص العديدة له لطرح التساؤلات والبحث والاستقصاء.

وتتحدد مشكلة الدراسة الحالية في تدني مستوى بعض مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات والتحصيل في الرياضيات المتقطعة لدى طالبات قسم الرياضيات. وللتصدي لهذه المشكلة حاولت الدراسة الاجابة عن التساؤلات التالية.

أسئلة الدراسة

١ - ما مهارات التفكير المتشعب اللازمة لطالبات قسم الرياضيات؟

٢ - ما صورة المحتوى التعليمي للرياضيات المتقطعة باستخدام الفصل المقلوب لتنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات؟

٣ - ما فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة وتنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات ؟

٤ - ما فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة على مستويات تجهيز المعلومات لدى طالبات قسم الرياضيات؟

٥ - ما فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة على التحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات؟

٦ - ما العلاقة بين المتغيرات التابعة مهارات التفكير المتشعب - مستويات تجهيز المعلومات - التحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات؟

فروض الدراسة

١ - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي للمهارات الرئيسية والمهارات الفرعية التي يتضمنها اختبار مهارات التفكير المتشعب والاختبار ككل.

٢ - يسهم الفصل المقلوب عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant ٠,٠١$) في وصول طالبات مجموعة الدراسة إلى مستوى تمكن أكبر من أو يساوي (٨٠٪) في مهارات التفكير المتشعب وذلك في التطبيق البعدي.

٣ - لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مستويات تجهيز المعلومات.

٤ - يسهم الفصل المقلوب عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant ٠,٠١$) في وصول طالبات مجموعة الدراسة إلى مستوى تمكن أكبر من أو يساوي (٨٠٪) في مستوى تجهيز المعلومات وذلك في التطبيق البعدي.

٥ - يسهم الفصل المقلوب عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant ٠,٠١$) في وصول طالبات مجموعة الدراسة إلى مستوى تمكن أكبر من أو يساوي (٨٠٪) في التحصيل في الرياضيات المتقطعة وذلك في التطبيق البعدي.

٦ - توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات التابعة (مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات والتحصيل) لدى مجموعة الدراسة وذلك في التطبيق البعدي.

أهداف الدراسة

١ - تقديم محتوى تعليمي في الرياضيات المتقطعة باستخدام الفصل المقلوب لتنمية بعض مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات والتحصيل في الرياضيات المتقطعة لدى طالبات قسم الرياضيات.

٢ - تنمية مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات.

٣ - معرفة فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى الطالبات قسم الرياضيات.

٤ - معرفة فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة في تنمية مستويات تجهيز المعلومات لدى الطالبات قسم الرياضيات.

٥ - تحديد العلاقة بين مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات لدى طالبات قسم الرياضيات.

مصطلحات الدراسة

الفصل المقلوب "المعكوس" Flipped Classroom: هو أسلوب من أساليب التدريس يتم من خلاله تغيير الدور التقليدي الذي تقوم به المدرسة والمنزل بحيث يحل كل منهما مكان الآخر، حيث يتم تحويل الحصة أو المحاضرة باستخدام التقنية المتوافرة والمناسبة إلى دروس وفيديوهات مسجلة يتم وضعها على الإنترنت بحيث يستطيع الطالب الوصول إليها في أي وقت وفي أي مكان، ثم يأتي إلى المدرسة ليقوم بالتطبيق والمناقشة وحل المشكلات.

الرياضيات المتقطعة Discrete Mathematics: تدعى أيضاً الرياضيات المتناهية أو الرياضيات المحددة (finite mathematics)، هي دراسة البنى الرياضية التي تكون متقطعة أساساً، بمعنى أنها لا تستدعي وجود صفة الاتصال ولا تتطلبه لكي تدرس هذا الموضوع. معظم الموضوعات التي تدرسها الرياضيات المتقطعة ترتبط بمجموعات عدودة (قابلة للعد) countable sets (وهو مفهوم مغاير تماما لمفهوم المجموعات المنتهية)، أحد أمثلته: مجموعة الأعداد الصحيحة integers. ولقد اكتسبت الرياضيات المتقطعة شعبية واسعة خلال العقود الأخيرة بسبب تطبيقاتها الواسعة في علوم الحاسوب، فمصطلحات وترميزات الرياضيات المتقطعة مفيدة لدراسة والتعبير عن مسائل الأغراض objects في البرمجة الحاسوبية والخوارزميات، وبعض فروع الرياضيات المتقطعة تفيد أيضاً في دراسة بعض مسائل الأعمال والاقتصاد.

التفكير المتشعب Divergent Thinking: هو عمليات عقلية تسمح للطالب من خلال دراسة الرياضيات المتقطعة بالانطلاق في اتجاهات متعددة، فهو ذلك النمط من التفكير الذي يتكون من مجموعة المهارات التي يقوم المعلم من خلالها بإصدار الاستجابات الإبداعية في المشكلات والقضايا، ومن هذه المهارات ما يلي:

- **إدراك علاقات جديدة:** تتمثل في قدرة الطالب على إيجاد علاقات بين الاشياء أو العناصر.
- **إعادة التصنيف:** وتعني قدرة الطالب على إعادة تجميع الاشياء التي لها نفس الخصائص في مجموعة واحدة.
- **التركيب والتأليف:** وتعني قدرة الطالب على وضع العناصر والأجزاء وربطها معاً بطريقة تجعلها نمطاً معيناً وبنية لم تكن موجودة في السابق.

مستويات تجهيز المعلومات levels of Information Processing: درجة النشاط العقلي الذي يقوم به الفرد عند التعامل مع المعلومات منذ لحظة اكتسابها من خلال المدخلات الحسية إلى لحظة ظهور الاستجابة (حله، ٢٠١٠).

حدود الدراسة

تقتصر الدراسة الحالية على ما يلي:

١ - الحدود الزمانية: العام الدراسي ١٤٣٦/ ١٤٣٧هـ - ٢٠١٥/ ٢٠١٦م.

٢ - الحدود المكانية: الكلية الجامعية بأملج - جامعة تبوك - المملكة العربية السعودية.

٣ - الحدود البشرية: طالبات السنة الرابعة (مستوى ثامن - Level 8) تخصص رياضيات بالكلية الجامعية بأملج.

٤ - الحدود الموضوعية:

* بعض مهارات التفكير المتشعب (إدراك العلاقات الجديدة - إعادة التصنيف - التركيب والتأليف).

* مجالات مقياس تجهيز المعلومات (المجال العقلي - المجال الوجداني - المجال الجسمي).

* مستويات التحصيل (تذكر - فهم - تطبيق - تحليل - تركيب - تقويم).

متغيرات الدراسة

- المتغير المستقل: الفصل المقلوب "المعكوس".
- المتغيرات التابعة: مهارات التفكير المتشعب - مستويات تجهيز المعلومات - التحصيل في الرياضيات.

أهمية الدراسة

١ - تحسين مستوى مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات.

٢ - تبصير المتعلم بمجموعة من الأنشطة الإثرائية الإلكترونية داخل حجرة الدراسة وخارجها بالإضافة إلى مجموعة من المهام ذوات النهايات المفتوحة في الرياضيات المتقطعة.

٣ - الاستفادة من التقنية وتفعيل الفصل المقلوب مما يزيد من دافعية الطلاب للتعلم.

٤ - الاستفادة من الانشطة الإلكترونية والفيدوهات التعليمية عبر الإنترنت في تدريس الرياضيات المتقطعة مما يحقق الأهداف المرجوة من تدريس الرياضيات.

٥ - تبصير المعلم باستراتيجيات حديثة في التدريس وطرق توظيف التقنية في العملية التعليمية.

٦ - تبصير المعلم بأساليب متنوعة في تقويم الرياضيات المتقطعة مثل:(مهام ذوات نهايات مفتوحة، محثات، كتابة اليوميات).

إجراءات الدراسة

* إعداد قائمة بمهارات التفكير المتشعب اشتملت على أربع مهارات رئيسية و١٥ مهارة فرعية

* إعداد إطار عام للمحتوى التعليمي للرياضيات المتقطعة باستخدام الفصل المقلوب لتنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات، طبقات للإجراءات التالية.

* **الأهداف العامة:** تم تحديد مجموعة من الأهداف المعرفية والمهارية والوجدانية (انظر دليل المعلم).

* **تحديد المحتوى التعليمي:** في ضوء ما سبق تم تحديد المحتوى التعليمي، حيث تم تحديد مجموعة من الوحدات المقترحة (على شكل مصفوفة) وتحديد عدد الجلسات لكل موضوع من موضوعات الوحدات.

* **استراتيجية التدريس:** تقوم الدراسة الحالية على استخدام الفصل المقلوب، حيث يساعد ذلك توظيف التقنية بأكثر من طريقة وتفعيل دور المتعلم والمنزل، وتحويل دور المتعلم من الدور السلبي إلى الدور الإيجابي المتفاعل، مما يساعد على توليد العديد من الأفكار الإبداعية المألوفة وغير المألوفة، فيتيح العديد من الفرص للطالب لمناقشة وطرح أفكارهم وآرائهم ومقترحاتهم بأكثر من طريقة وبصورة ممتعة وجذابة مما يساعد الطلاب على تنمية بعض مهارات إدراك العلاقات وإعادة التصنيف والتركيب والتأليف والتعرف على خطوات تجهيز المعلومات وحل المشكلة بدءاً من فهم التحديدات وإنتاج الأفكار والتحضير للتنفيذ والتوصل للحل والتحقق من صحته، حيث إنه في الفصل المقلوب يمكن استخدام وتوظيف العديد من أدوات الويب مثل (الإنترنت (المنتديات) - البريد الإلكتروني - المدونات - مجموعات العمل التعاونية عبر شبكة الإنترنت - مواقع التواصل الاجتماعي)، فيقوم المعلم بتسجيل المحاضرة

ورفعها على الإنترنت، بحيث يستطيع الطالب الاطلاع عليها أولاً، من أي مكان ثم يحضر إلى المدرسة للمناقشة والتطبيق.

❖ **أساليب التقويم**

يتم التقييم من خلال المراحل التالية:

١ - **تقييم مرحلي**: ويتم أثناء وبعد كل خطوة من خطوات الدرس، حيث يتم استخدام الأساليب التالية: (أسئلة موضوعية - مشكلات ذوات نهايات مفتوحة - كتابة اليوميات - أسئلة مقال).

٢ - **تقويم تكويني**: بعد كل درس ويتم استخدام الأساليب التالية: (أسئلة موضوعية - مشكلات ذوات نهايات مفتوحة - كتابة اليوميات - أسئلة مقال - تقويم ذاتي).

٣ - **تقويم نهائي**: بعد الانتهاء من تدريس موضوعات البرنامج يتم تطبيق الأدوات التالية: (اختبار التفكير المتشعب - مقياس تجهيز المعلومات - اختبار تحصيلي في الرياضيات المتقطعة).

بناء وحدات المحتوى التعليمي

لتحديد فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة وتنمية بعض مهارات التفكير المتشعب ومستوى تجهيز المعلومات والتحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات، تم إعداد بعض الوحدات هي: (Set Theory - Logic and Propositional Calculus- Graphs Theory- Directed Graphs- Binary Trees- Boolean Algebra) لقياس فاعليتها وفقاً للخطوات التالية:

❋ **إعداد الوحدات الدراسية**: تم اختيار الوحدات التالية (Set Theory - Logic and Propositional Calculus- Graphs Theory- Directed Graphs- Binary Trees- Boolean Algebra) والمقترح تدريسها لطلاب السنة الرابعة بقسم الرياضيات، وتم إعدادها وتحديد أهداف واختيار محتوى الوحدات وتنظيمه

ووضع الخطة الزمنية للتدريس، حيث يستغرق تدريس الوحدات (٢٦) جلسة بواقع (١٣) أسبوع.

* **إعداد دليل المعلم:** تم إعداد دليل لمعلم الرياضيات ليرجع إليه ويسترشد به عند تدريس الوحدات المختارة، باستخدام الفصل المقلوب، اشتمل على مقدمة توضح متغيرات الدراسة وتشرحها وخطوات العمل وبعض التوجيهات العامة، ثم الوحدات المختارة وخطة شرح كل درس من دروس الوحدة باستخدام الفصل المقلوب حيث اشتملت الوحدات على عدة موضوعات بواقع (٢٦) جلسة، واشتمل الدليل على شرح وافي لهذه الموضوعات وروابط الفيديوهات التعليمية من على الإنترنت، وقد روعي مستوى نضج الطلاب وخصائصهم وخبراتهم السابقة والأهداف التعليمية الخاصة بكل موضوع، حيث اشتمل كل موضوع على العناصر التالية: (عنوان الموضوع - الزمن - جوانب التعلم - الأهداف التعليمية - مصادر التعلم - الوسائل التعليمية والأنشطة المصاحبة - أساليب التقويم (أسئلة موضوعية، مشكلات ذوات نهايات مفتوحة، أسئلة مقال، كتابة يوميات - استبانة للتقويم الذاتي) - خطوات عرض الموضوع).

أدوات الدراسة

١ - اختبار التفكير المتشعب.

٢ - مقياس مستويات تجهيز المعلومات.

٣ - اختبار تحصيلي في الرياضيات المتقطعة.

١ - اختبار التفكير المتشعب

تم اعداد اختبار التفكير المتشعب طبقاً للخطوات التالية:

* **تحديد هدف الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس بعض مهارات التفكير المتشعب في الرياضيات لدى طالبات السنة الرابعة بقسم الرياضيات في ضوء بعض مهارات التفكير المتشعب السابق تحديدها وما تتضمنه هذه المهارات من مهارات فرعية.

* **صياغة بنود الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار لقياس مستوى المهارات الرئيسية وما تتضمنه من مهارات فرعية حيث تم وضع مجموعة من مفردات الاختبار مقسمة إلى ثلاثة أجزاء لقياس هذه المهارات، مع مراعاة مستوى نضج الطالبات وخبراتهم السابقة وميولهم وأعمارهم، وكذلك مراعاة معايير إعداد هذه المفردات وطريقة صياغتها، واشتمل الاختبار على (٢٥) مفردة حيث يحتوي هذا الاختبار على ثلاثة أجزاء (الجزء الأول يحتوي على (٥) مفردات بهدف قياس مستوى بعض مهارات إدراك العلاقات الجديدة لدى الطالبات، والجزء الثاني يحتوى على (٦) مفردات بهدف قياس مستوى بعض مهارات إعادة التصنيف لدى الطالبات، والجزء الثالث يحتوي على (١٤) مفردة بهدف قياس مستوى بعض مهارات التركيب والتأليف لدى الطالبات.

* **تعليمات الاختبار:** تم كتابة تعليمات الاختبار وقد روعي في كتابتها الدقة والوضوح وتضمينها بما يجب على الطالب إتباعه قبل البدء في الإجابة عن أي سؤال.

* **طريقة تصحيح الاختبار:** لتصحيح مفردات الاختبار تم الإطلاع على أدبيات المجال والدراسات السابقة، وأساليب التقويم المختلفة، حيث تم وضع خمسة مستويات كلية عامة The General Holistic Scoring Rubric محددة تصف إجابات الطالبات في الاختبار.

الضبط الإحصائي للاختبار:

* **ثبات الاختبار:** يقصد بمفهوم ثبات درجات الاختبارات مدى خلوها من الأخطاء غير المنتظمة التي تشوب القياس أي مدى قياس الاختبار للمقدار الحقيقي للسمة التي يهدف لقياسها (علام، ٢٠٠٦: ١٣١)، ولحساب ثبات الاختبار تم تطبيق الاختبار على عينة استطلاعية قوامها (٤٠) طالبة من طالبات السنة الرابعة بقسم الرياضيات بالكلية الجامعية بأملج - تبوك - المملكة العربية السعودية، وباستخدام معادلة كرونباخ Cronback Formula (زيتون، ٢٠٠١: ٦٣٥-٦٣٧) تم حساب معامل ثبات الاختبار عن طريق حساب

معامل ألفا Coefficient Alpha، وبلغ معامل ثبات الاختبار(٠,٨٧) وهو معامل ثبات مرتفع مما يدل على تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

* **صدق الاختبار:** صدق الاختبار Test Validity يتعلق بالهدف الذي يبني الاختبار من أجله (علام، ٢٠٠٦: ١٨٦) وللتحقق من صدق الاختبار تم حساب الصدق الذاتي (يساوي الجذر التربيعي لمعامل الثبات)، حيث بلغ معامل الصدق الذاتي للاختبار (٠,٩٣,٣) وهو معامل صدق مرتفع مما يدل على تمتع الاختبار بدرجة عالية من الصدق.

* **معامل الاتساق الداخلي:** تم حساب الاتساق الداخلي لفقرات الاختبار، وذلك بحساب معامل الارتباط بين درجة الفقرة وكلاً من البعد (المهارة الرئيسية) الذي تنتمي إليه والدرجة الكلية للاختبار حيث تراوحت معاملات الارتباط ما بين (,٧٢) إلى (,٨٧) وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلى أن الاختبار الحالي يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

* **زمن الاختبار:** تم تحديد الزمن اللازم لتطبيق الاختبار عن طريق حساب المنوال، فالمنوال هو أكثر الدرجات شيوعاً أو بمعنى أدق هو النقطة التي تدل على أكثر الأزمنة تكراراً فتم حساب منوال الأزمنة التي استغرقها كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات الاختبار، وبناء على ذلك فإن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو (٩٠) دقيقة.

٢ - مقياس مستويات تجهيز المعلومات

خطوات تصميم مقياس تجهيز المعلومات:

* مراجعة الأدب السابق المتعلق بالدراسة الحالية.

* تعريف مصطلحات الدراسة وذلك بغرض بناء المقياس بناء يتناسب في أبعاده مع مصطلحات الدراسة.

* تحديد مجالات مقياس تجهيز المعلومات وهي: المجال العقلي، المجال الوجداني، المجال الجسمي.
* تم عرض المقياس في صورته المبدئية على مجموعة.
* بناء على الخطوات السابقة أعد الباحث مقياس تجهيز المعلومات ويتكون من (٧٧) فقرة موزعة على ثلاثة مجالات رئيسة هي:المجال العقلي، المجال الوجداني، المجال الجسمي.

الضبط الإحصائي للمقياس:

* **ثبات المقياس:** ولحساب ثبات المقياس تم تطبيق المقياس على العينة الاستطلاعية السابق تحديدها، وباستخدام معادلة كرونباخ Cronbach Formula (زيتون، ٢٠٠١: ٦٣٥-٦٣٧) تم حساب معامل ثبات المقياس وهذا عن طريق حساب معامل ألفا Coefficient Alpha، والجدول التالي يوضح معاملات الثبات لكل مجال من مجالات المقياس (المجال العقلي - الوجداني - الجسمي) وهي معاملات مرتفعة مما يدل على تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

جدول رقم (١)

معاملات الثبات لكل مجال من مجالات المقياس (المجال العقلي - المجال الوجداني - المجال الجسمي)

المجال	العقلي	الوجداني	الجسمي	المجموع الكلي للمقياس
قيمة ألفا كرونباخ	٠,٨٥	٠,٧٥	٠,٨٩	٠,٨٣

* **صدق المقياس:** وللتحقق من صدق المقياس تم حساب الصدق الذاتي (يساوي الجذر التربيعي لمعامل الثبات)، والجدول التالي يوضح معاملات الصدق الذاتي وهو معاملات صدق مرتفعة مما يدل على تمتع المقياس بدرجة عالية من الصدق.

جدول رقم (٢)

معاملات الصدق الذاتي لكل مجال من مجالات المقياس (المجال العقلي - المجال الوجداني - المجال الجسمي)

المجال	العقلي	الوجداني	الجسمي	المجموع الكلي للمقياس
معامل الصدق الذاتي	٠,٩٢	٠,٨٧	٠,٩٤	٠,٩٥

* **معامل الاتساق الداخلي:** تم حساب الاتساق الداخلي لفقرات المقياس، وذلك بحساب معامل الارتباط بين درجة الفقرة وكلاً من البعد (المهارة الرئيسية) الذي تنتمي إليه والدرجة الكلية للمقياس حيث تراوحت معاملات الارتباط ما بين (,٧٥) إلى (,٨٨) وهي جميعها دالة عند مستوى (٠,٠١) مما يشير إلى أن المقياس الحالي يتمتع بدرجة عالية من الاتساق الداخلي.

* **زمن المقياس:** تم تحديد الزمن اللازم لتطبيق المقياس عن طريق حساب المنوال، فالمنوال هو أكثر الدرجات شيوعاً أو بمعنى أدق هو النقطة التي تدل على أكثر الأزمنة تكراراً فتم حساب منوال الأزمنة التي استغرقها كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات المقياس، وبناء على ذلك فإن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو (٤٥) دقيقة.

تصحيح مقياس تجهيز المعلومات: تضمن مقياس تجهيز المعلومات (٧٧) سبع وسبعون فقرة يجيب المفحوص عن كل فقرة من فقرات المقياس بإجابة واحدة من ثلاث اختيارات هي: (دائماً، أحياناً، نادراً) وتعطى ثلاث درجات إذا كانت الإجابة دائماً، ودرجتان إذا كانت الإجابة أحياناً، ودرجة واحدة إذا كانت الإجابة نادراً، هذا في حال أن تكون العبارة إيجابية، أما في العبارات السلبية وهي: (٢-٧ - ٢٠ - ٢١- ٢٤- ٢٥- ٢٦ - ٢٧- ٢٨ - ٢٩ - ٣٠- ٣٢- ٣٣- ٣٤- ٣٥- ٣٧- ٤٤- ٤٥- ٤٧ - ٥١- ٥٢- ٥٤- ٥٩ - ٦٧- ٧٠ - ٧١- ٧٤ - ٧٥- ٧٦- ٧٧) فتكون الدرجة واحدة إذا كانت الإجابة دائماً، ودرجتين إذا كانت الإجابة أحياناً، وثلاث درجات إذا كانت الإجابة نادراً.

٣ - اختبار تحصيلي في الوحدات المختارة

تم إعداد اختبار تحصيلي في محتوى الوحدات المختارة طبقاً للخطوات التالية:

* **تحديد هدف الاختبار:** يهدف الاختبار إلى قياس مستوى التحصيل الدراسي في المحتوى التعليمي للوحدات المختارة لدى الطالبات عند مستويات (تذكر - فهم - تطبيق - حل مشكلات).

* **تحديد الأهداف التعليمية للمحتوى التعليمي للوحدة الدراسية:** تم تحديد الأهداف التعليمية للوحدات المختارة (دليل المعلم).

* **تحديد الأهمية النسبية لموضوعات الوحدة الدراسية:** تم توزيع موضوعات المحتوى التعليمي للوحدات المختارة على (١٣) أسبوع بواقع (٢٦) جلسة، وتم استخدام النسبة المئوية لعدد صفحات كل موضوع من موضوعات الوحدات الدراسية لتحديد الوزن النسبي لكل موضوع من موضوعات الوحدات.

* **إعداد جدول المواصفات:** تم إعداد جدول توصيف للاختبار التحصيلي في الرياضيات المتقطعة ويتضمن بعدين أحدهما يمثل المحتوى الذي يدرس والآخر المستويات (تذكر - فهم - تطبيق - حل مشكلات).

* **إعداد بنود الاختبار:** في ضوء ما سبق والاطلاع على محتوى الوحدات المختارة، تم إعداد مجموعة من الأسئلة في ضوء جدول المواصفات، حيث اشتمل الاختبار على (١٧) مفردة، اشتملت على أسئلة موضوعية وأسئلة مقال وتم مراعاة معايير إعداد هذه الأسئلة وشروط صياغتها.

* **تعليمات الاختبار:** تم كتابة تعليمات الاختبار وقد روعي في كتابتها الدقة والوضوح وتضمينها بما يجب على الطالب إتباعه قبل البدء في الإجابة عن أي سؤال.

الضبط الإحصائي للاختبار:

* **ثبات الاختبار:** ولحساب ثبات الاختبار تم تطبيق الاختبار على العينة الاستطلاعية وباستخدام معادلة كرونباخ Cronbach Formula (زيتون، ٢٠٠١: ٦٣٥-٦٣٧) تم حساب معامل ثبات الاختبار وهذا عن طريق حساب معامل ألفا Coefficient Alpha، وبلغ معامل ثبات الاختبار (٠,٨١) وهو معامل ثبات مرتفع مما يدل على تمتع الاختبار بدرجة عالية من الثبات.

* **صدق الاختبار:** تم حساب الصدق الذاتي (يساوي الجذر التربيعي لمعامل الثبات)، حيث بلغ معامل الصدق الذاتي للاختبار (٠,٩٠)، وهو معامل صدق مرتفع مما يدل على تمتع الاختبار بدرجة عالية من الصدق.

* **زمن الاختبار:** تم تحديد الزمن اللازم لتطبيق الاختبار عن طريق حساب المنوال، فالمنوال هو أكثر الدرجات شيوعاً أو بمعنى أدق هو النقطة التي تدل على أكثر الأزمنة تكراراً، فتم حساب منوال الأزمنة التي استغرقها كل طالب من طلاب العينة الاستطلاعية في الإجابة عن مفردات الاختبار، وبناء على ذلك فإن الزمن اللازم للإجابة عن مفردات الاختبار هو (١٢٠) دقيقة.

* **معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار:** تم حساب كل من معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لمفردات الاختبار التحصيلي في الرياضيات المتقطعة باستخدام المعادلات الخاصة بذلك (زيتون، ٢٠٠١: ٦٣٣، ٦٣٤).

وتراوحت قيم معاملات السهولة لمفردات الاختبار بين (٠,٢٠) و(٠,٧٧)، وبالتالي فإن مفردات الاختبار ذات معاملات سهولة مقبولة إحصائياً، ومعاملات التمييز تراوحت بين (٠,٣٤) و(٠,٦٨) وهي قيم مقبولة إحصائياً، ولذلك فإن الاختبار التحصيلي له القدرة على التمييز بين أفراد العينة.

التصميم التجريبي للدراسة

تقوم الدراسة الحالية على المنهج شبه التجريبي القائم على تصميم قبلي وبعدي للمجموعة الواحدة، وفيه يتم تطبيق أدوات الدراسة على مجموعة

الدراسة قبل وبعد تدريس المحتوى التعليمي للوحدة طبقاً لدليل المعلم المعد لذلك ثم رصد البيانات ومعالجتها إحصائياً والتوصل للنتائج ومناقشتها وتحليلها وتفسيرها.

إجراءات التجربة الأساسية للدراسة

* **اختيار مجموعة الدراسة:** تم اختيار مجموعة الدراسة الحالية من طالبات السنة الرابعة بقسم الرياضيات بالكلية الجامعية بأملج - تبوك - المملكة العربية السعودية بالفصل الدراسي ١٤٣٦ / ١٤٣٧هـ - ٢٠١٥ / ٢٠١٦م وبلغ عدد مجموعة الدراسة (٤٠) طالبة.

* **التطبيق القبلي لأدوات الدراسة:** تم تطبيق اختبار التفكير المتشعب ومقياس مستويات تجهيز المعلومات قبل تدريس الوحدة المختارة على طالبات مجموعة الدراسة، وروعي أثناء التطبيق ما يلي: (شرح التعليمات الواردة بالاختبار - عدم التدخل أثناء حل الطالبات - تطبيق الاختبار بصورة جماعية - مراعاة زمن الاختبار).

* **التدريس لمجموعة الدراسة:** تم التدريس لمجموعة الدراسة المحتوى التعليمي للوحدات المختارة باستخدام الفصل المقلوب طبقاً دليل المعلم المعد لذلك وذلك بواقع (٢٦) حصة دراسية، بخلاف اللقاءات التي تم تطبيق أدوات الدراسة فيها قبلياً وبعدياً.

* **التطبيق البعدي لأدوات الدراسة:** تم تطبيق أدوات الدراسة (اختبار التفكير المتشعب - مقياس مستويات تجهيز المعلومات - اختبار تحصيلي في الرياضيات المتقطعة) على مجموعة الدراسة بعد تدريس الوحدات المختارة بالبرنامج وروعي أثناء التطبيق ما يلي: (شرح التعليمات الواردة بكل اختبار - عدم التدخل أثناء حل الطلاب - تطبيق الاختبارين والمقياس بصورة جماعية -مراعاة زمن الاختبارين والمقياس).

عرض النتائج ومناقشتها وتحليلها وتفسيرها

١ - عرض النتائج الخاصة بالفرض الأول:

لاختبار صحة الفرض الأول للدراسة الذي ينص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي للمهارات الرئيسية والمهارات الفرعية التي يتضمنها اختبار مهارات التفكير المتشعب والاختبار ككل". تم حساب الآتي:

أولاً - قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التفكير المتشعب، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٣)

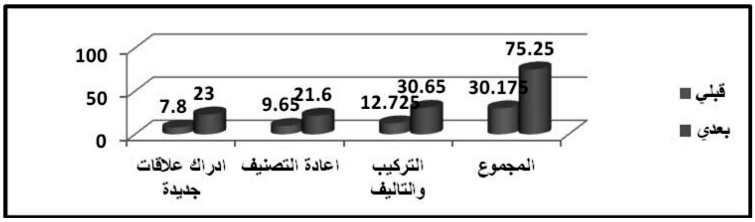
قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات مجموعة الدراسة في التطبيقيين القبلي والبعدي للمهارات الرئيسية التي يتضمنها اختبار مهارات التفكير المتشعب والاختبار ككل

البيان / المهارات	نوع التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	α	العدد	درجات الحرية
إدراك العلاقات الجديدة	قبلي	٧,٨٠٠٠	٤,٥٩٧٦٦	-١٥,٦٢٤	٠,٠٠	٤٠	٣٩
	بعدي	٢٣,٠٠٠٠	٤,٥٧٩٧٨				
إعادة التصنيف	قبلي	٩,٦٥٠٠	٥,٠٠٥٣٨	-١١,٥٤٣	٠,٠٠		
	بعدي	٢١,٦٠٠٠	٤,٦٣٤٣٢				
التركيب والتأليف	قبلي	١٢,٧٢٥٠	٧,١٣٩٥٩	-١٢,٠٧٠	٠,٠٠		
	بعدي	٣٠,٦٥٠٠	٥,٦١٨٤٢				
المجموع	قبلي	٣٠,١٧٥٠	٩,٩٠٦٩٧	-١٨,٨٩٢	٠,٠٠		
	بعدي	٧٥,٢٥٠٠	١١,٥٦١٩٨				

يتضح من الجدول السابق أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leqslant ٠,٠١$) بين متوسطي درجات طالبات مجموعة الدراسة في

التطبيقيين القبلي والبعدي للمهارات الرئيسية التي يتضمنها اختبار التفكير المتشعب والاختبار ككل.

ويوضح الرسم البياني التالي متوسط درجات طالبات مجموعة الدراسة في التطبيقيين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المتشعب.



شكل رقم (٥): متوسط درجات الطالبات في التطبيقيين القبلي والبعدي لاختبار مهارات التفكير المتشعب

ثانياً - نسب الكسب المعدل لمهارات التفكير المتشعب والاختبار ككل: تم تطبيق معادلة "بلاك" لإيجاد نسب الكسب المعدل لكل مهارة رئيسة على حدة ونسبة الكسب المعدل لمجموع هذه المهارات، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٤)

نسب الكسب المعدل لمهارات التفكير المتشعب

المهارات	متوسط درجات الطالبات في التطبيق القبلي	متوسط درجات طالبات في التطبيق البعدي	نسب الكسب المعدل
إدراك العلاقات الجديدة	٧,٨	٢٣	١,٦٩
إعادة التصنيف	٩,٦٥	٢١,٦	١,٤٤
التركيب والتأليف	١٢,٧٢٥	٣٠,٦٥	١,٤٢
المجموع	٣٠,١٧٥	٧٥,٢٥	١,٥٢

يتضح من الجدول السابق أن نسب الكسب المعدل للطالبات في مهارات التفكير المتشعب والمجموع الكلي للمهارات جميعها نسب مقبولة حيث تراوحت بين (١,٤٢ - ١,٦٩) وهي نسب تزيد عن النسبة المقبولة للكسب المعدل (١,٢ فأكثر).

مما سبق يتضح حدوث تحسن في مستوى أداء مجموعة الدراسة في مهارات التفكير المتشعب الرئيسية ومجموع هذه المهارات ككل بعد دراستهم للمحتوى التعليمي، مما يؤكد فاعلية الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى الطالبات مجموعة الدراسة. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (Jessica, 2011; Khanova, Mclaughlin, Rhoney & Roth, 2015; Pinnelli & Fiorucci, 2015; Jeon, 2008; Meyer, 2008; Roue, 2011).

٢ - عرض النتائج الخاصة بالفرض الثاني:

لاختبار صحة الفرض الثاني للدراسة الذي ينص على أنه: "يسهم الفصل المقلوب عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant ٠,٠١$) في وصول طالبات مجموعة الدراسة إلى مستوى تمكن أكبر من أو يساوي (٨٠٪) في مهارات التفكير المتشعب وذلك في التطبيق البعدي". تم حساب الأتي:

أولاً - قيم مربع إيتا ($\eta^٢$) لقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية على المهارات الرئيسية التي يتضمنها اختبار مهارات التفكير المتشعب والاختبار ككل، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٥)

قيم مربع إيتا لقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية على مهارات التفكير المتشعب

المهارة	إدراك العلاقات الجديدة	إعادة التصنيف	التركيب والتأليف	الدرجة الكلية
قيم مربع إيتا	٠,٧٩	٠,٨٥	٠,٨٩	٠,٨٤

يتضح من الجدول السابق أنه توجد قيمة تأثير مرتفعة جداً للمتغير المستقل بالنسبة لمهارات التفكير المتشعب ومجموع هذه المهارات حيث تراوحت قيم مربع إيتا ما بين (٠,٧٩ - ٠,٨٩) من التباين الكلي، مما يشير إلى وجود

تأثير للمعالجة التجريبية (المتغير المستقل) في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى مجموعة الدراسة.

ثانياً: تم حساب قيمة "ت" للمجموعة الواحدة T - Test for One Sample لدلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات مجموعة الدراسة وقيمة مستوى التمكن (٥٠٪) من مهارات التفكير المتشعب والاختبار ككل في التطبيق القبلي والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (٦)

قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات مجموعة وقيمة مستوى التمكن (٥٠٪) من مهارات التفكير المتشعب والاختبار ككل في التطبيق القبلي

القيمة الاختبارية (٥٠٪)						
البيان / المهارات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	α	العدد	درجات الحرية
إدراك العلاقات الجديدة	٧,٨	٩,٩٠٦٩٧	٩,٥٨	٠,٠٠	٤٠	٣٩
إعادة التصنيف	٩,٦٥	٥,٠٠٥٣٨	٨,٥٦	٠,٠٠		
التركيب والتأليف	١٢,٧٢٥	٧,١٣٩٥٩	٨,٩٦	٠,٠٠		
المجموع الكلي	٣٠,١٧٥	٤,٥٩٧٦٦	٩,٠٣٣	٠,٠٠		

يتضح من الجدول السابق أن طالبات مجموعة الدراسة لم يصلوا إلى مستوى التمكن (٥٠٪) من مهارات التفكير المتشعب والاختبار ككل في التطبيق القبلي حيث قيمة "ت" دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant$ ٠,٠١).

ثالثاً - تم حساب قيمة "ت" للمجموعة الواحدة T - Test for One Sample لدلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات مجموعة الدراسة وقيمة مستوى التمكن (٨٠٪) من مهارات التفكير المتشعب والاختبار ككل في التطبيق البعدي والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (٧)

قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات مجموعة الدراسة وقيمة مستوى التمكن (٨٠٪) من مهارات التفكير المتشعب والاختبار ككل في التطبيق البعدي

القيمة الاختبارية (٨٠٪)						
البيان / المهارات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	α	العدد	درجات الحرية
إدراك العلاقات الجديدة	٢٣	٤,٥٧٩٧٨	,٣٢٢-	٠,٧٨٩	٤٠	٣٩
إعادة التصنيف	٢١,٦	٤,٦٣٤٣٢	٢,٥٩٨-	٠,٦٥		
التركيب والتأليف	٣٠,٦٥	٥,٦١٨٤٢	٣,٧٠٤	٠,٢٣		
المجموع الكلي	٧٥,٢٥	١١,٥٦١٩٨	٢,٢٠٨	٠,٥٦		

يتضح من الجدول السابق أن طالبات مجموعة الدراسة وصلوا إلى مستوى التمكن (٨٠٪) من مهارات التفكير المتشعب ومجموع هذه المهارات في التطبيق البعدي حيث قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \geqslant$ ٠,٠١).

مما سبق عرضه يتضح أنه قد حدث تحسن في مستوى أداء مجموعة الدراسة في مهارات التفكير المتشعب الرئيسية ومجموع هذه المهارات ككل بعد دراستهم للمحتوى التعليمي، مما يؤكد فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات.

٣ - عرض النتائج الخاصة بالفرض الثالث:

لاختبار صحة الفرض الثالث للدراسة الذي ينص على أنه "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مستويات تجهيز المعلومات". تم حساب الآتي:

أولاً - قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مستويات تجهيز المعلومات، والجدول التالي يوضح ذلك:

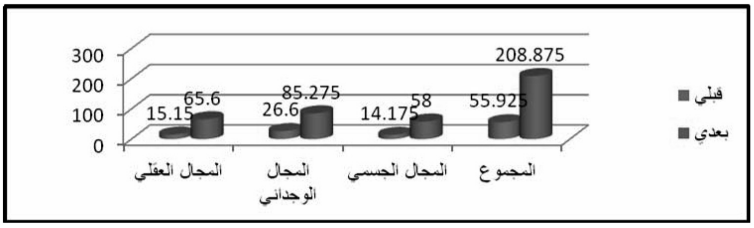
جدول رقم (٨)

قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسطي درجات طالبات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي للمجالات الرئيسية التي يتضمنها مقياس تجهيز المعلومات والمقياس ككل

البيان / المهارات	نوع التطبيق	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	α	العدد	درجات الحرية
المجال العقلي	قبلي	١٥,١٥٠٠	٦,٧٩١٩٦	-٤١,١٢٣	٠,٠٠	٤٠	٣٩
	بعدي	٦٥,٦٠٠٠	٤,٩٢٤٠٤				
المجال الوجداني	قبلي	٢٦,٦٠٠٠	١٤,٩١٣٠٨	-١٩,٢٦٩	٠,٠٠		
	بعدي	٨٥,٢٧٥٠	٩,٠٠٧٠٨				
المجال الجسمي	قبلي	١٤,١٧٥٠	٦,٧٦٢٩٧	-٢٥,٩٧٨	٠,٠٠		
	بعدي	٥٨,٠٠٠٠	٧,٨٧٤٠١				
المجموع	قبلي	٥٥,٩٢٥٠	٢٠,٣٩٦٥٧	-٣٨,٥٤٠	٠,٠٠		
	بعدي	٢٠٨,٨٧٥٠	١٦,٠٠٦٧١				

يتضح من الجدول السابق أنه توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leqslant$ ٠,٠١) بين متوسطي درجات طالبات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي للمهارات الرئيسية التي يتضمنها اختبار التفكير المتشعب والاختبار ككل.

ويوضح الرسم البياني التالي متوسط درجات طالبات مجموعة الدراسة في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس تجهيز المعلومات.



شكل رقم (٦): متوسط درجات الطالبات في التطبيقين القبلي والبعدي لمقياس مستويات تجهيز المعلومات

ثانياً - نسب الكسب المعدل لمستويات تجهيز المعلومات والمقياس ككل: تم تطبيق معادلة "بلاك" لإيجاد نسب الكسب المعدل لكل مجال على حدة ونسبة الكسب المعدل لمجموع هذه المجالات، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (٩)
نسب الكسب المعدل لمهارات التفكير المتشعب

المهارات	متوسط درجات الطالبات في التطبيق القبلي	متوسط درجات طالبات في التطبيق البعدي	نسب الكسب المعدل
المجال العقلي	١٥,١٥	٦٥,٦	١,٧٢
المجال الوجداني	٢٦,٦	٩٥,٢٧٥	١,٦٦
المجال الجسمي	١٤,١٧٥	٥٨	١,٥٦
المجموع	٥٥,٩٢٥	٢٠٨,٨٧٥	١,٦٥

يتضح من الجدول السابق أن نسب الكسب المعدل جميعها نسب مقبولة حيث تراوحت بين (١,٥٦ - ١,٧٢) وهي نسب تزيد عن النسبة المقبولة للكسب المعدل (١,٢ فأكثر).

مما سبق يتضح أنه قد حدث تحسن في مستوى أداء مجموعة الدراسة في مستويات تجهيز المعلومات بعد دراستهم للمحتوى التعليمي، مما يؤكد فاعلية الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة في تنمية مستويات تجهيز المعلومات لدى الطالبات مجموعة الدراسة. وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (Yeigh, 2007; Kim, 2014; Lutz & Stacey,2003).

٤ - عرض النتائج الخاصة بالفرض الرابع:

لاختبار صحة الفرض الرابع للدراسة الذي ينص على أنه: "يسهم الفصل المقلوب عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant ٠,٠١$) في وصول طالبات مجموعة الدراسة إلى مستوى تمكن أكبر من أو يساوي (٨٠٪) في مستوى تجهيز المعلومات وذلك في التطبيق البعدي". تم حساب الأتي:

أولاً - قيم مربع إيتا (η^2) لقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية على المهارات الرئيسية التي يتضمنها مقياس مستويات تجهيز المعلومات والمقياس ككل، والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (١٠)

قيم مربع إيتا لقياس حجم تأثير المعالجة التجريبية على مستويات تجهيز المعلومات

المهارة	المجال العقلي	المجال الوجداني	المجال الجسمي	الدرجة الكلية
قيم مربع إيتا	٠,٨٩	٠,٧٨	٠,٨٧	٠,٨٥

يتضح من الجدول السابق أنه توجد قيمة تأثير مرتفعة جداً للمتغير المستقل بالنسبة لمستويات تجهيز المعلومات والمجموع الكلي؛ حيث تراوحت قيم مربع إيتا ما بين (٠,٧٨ - ٠,٨٩) من التباين الكلي، مما يشير إلى وجود تأثير للمعالجة التجريبية (المتغير المستقل) في تنمية بعض مستويات تجهيز المعلومات لدى مجموعة الدراسة.

ثانياً - تم حساب قيمة "ت" للمجموعة الواحدة T - Test for One Sample لدلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات مجموعة الدراسة وقيمة مستوى التمكن (٥٠٪) من مستويات تجهيز المعلومات والمقياس ككل في التطبيق القبلي والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (١١)

قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات مجموعة الدراسة وقيمة مستوى التمكن (٥٠٪) من مستويات تجهيز المعلومات والمقياس ككل في التطبيق القبلي

القيمة الاختبارية (٥٠٪)						
البيان / المهارات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	α	العدد	درجات الحرية
المجال العقلي	١٥,١٥	٢٠,٣٩٦٥٧	١٠,٢٣	٠,٠٠	٤٠	٣٩
المجال الوجداني	٢٦,٦	١٤,٩١٣٠٨	١١,٢٥	٠,٠٠		
المجال الجسمي	١٤,١٧٥	٦,٧٦٢٩٧	١٢,٣٥٦	٠,٠٠		
المجموع الكلي	٥٦,٩٢٥	٦,٧٩١٩٦	١١,٢٨	٠,٠٠		

يتضح من الجدول السابق أن طالبات مجموعة الدراسة لم يصلوا إلى

مستوى التمكن (٨٠٪) من مجالات مقياس مستويات تجهيز المعلومات والمقياس ككل في التطبيق القبلي حيث قيمة "ت" دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant ٠,٠١$).

ثالثاً – تم حساب قيمة "ت" للمجموعة الواحدة T - Test for One Sample لدلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات مجموعة الدراسة وقيمة مستوى التمكن (٨٠٪) من مجالات مقياس مستويات تجهيز المعلومات والمقياس ككل في التطبيق البعدي والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (١٢)

قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات طالبات مجموعة الدراسة وقيمة مستوى التمكن (٨٠٪) من مجالات مقياس مستويات تجهيز المعلومات والمقياس ككل في التطبيق البعدي

القيمة الاختبارية (٨٠٪)						
البيان / المجال	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	α	العدد	درجات الحرية
المجال العقلي	٦٥,٦	١٦,٠٠٦٧١	٣,٢٥٨	٠,٢٣	٤٠	٣٩
المجال الوجداني	٨٥,٢٧٥	٩,٠٠٧٠٨	٢,٠٣٥	٠,٣٥٦		
المجال الجسمي	٥٨	٧,٨٧٤٠١	٣,٠١٢٥	٠,١٥٤		
المجموع الكلي	٢٠٨,٨٧٥	٤,٩٢٤٠٤	٢,٧٦٨٩	٠,٢٤٦		

يتضح من الجدول السابق أن طالبات مجموعة الدراسة وصلوا إلى مستوى التمكن (٨٠٪) من مجالات مقياس مستويات تجهيز المعلومات والمجموع الكلي في التطبيق البعدي حيث قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant ٠,٠١$).

مما سبق عرضه يتضح أنه قد حدث تحسن في مستوى أداء مجموعة الدراسة في مجالات مقياس مستويات تجهيز المعلومات والمقياس ككل بعد دراستهم للمحتوى التعليمي، مما يؤكد فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة في تنمية بعض مستويات تجهيز المعلومات لدى طالبات قسم الرياضيات.

٥ - عرض النتائج الخاصة بالفرض الخامس:

لاختبار صحة الفرض الخامس للدراسة الذي ينص على أنه "يسهم الفصل المقلوب عند مستوى دلالة إحصائية ($\alpha \leqslant ٠,٠١$) في وصول طالبات مجموعة الدراسة إلى مستوى تمكن أكبر من أو يساوي (٨٠٪) في التحصيل في الرياضيات المتقطعة وذلك في التطبيق البعدي".

تم حساب قيمة "ت" للمجموعة الواحدة T - Test for One Sample لدلالة الفروق بين متوسط درجات الطلاب مجموعة الدراسة وقيمة مستوى التمكن (٨٠٪) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي والجدول التالي يوضح ذلك.

جدول رقم (١٣)

قيمة "ت" لدلالة الفروق بين متوسط درجات مجموعة الدراسة وقيمة مستوى التمكن (٨٠٪) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي في الرياضيات المتقطعة

القيمة الاختبارية (٨٠٪) = ٨٠							
البيان / المهارات	المتوسط	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	α	مستوى الدلالة	العدد	درجات الحرية
التحصيل	٧٩,٥٠٠٠	٩,٨٢٦٧٠	-,٣٢٢	,٧٤٩	($\alpha \leqslant ٠,٠١$)	٤٠	٣٩

يتضح من الجدول السابق أن طلاب مجموعة الدراسة وصلوا إلى مستوى التمكن (٨٠٪) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي حيث قيمة "ت" غير دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant ٠,٠١$).

مما سبق يتضح أنه قد حدث تحسن في مستوى التحصيل الدراسي لدى مجموعة الدراسة بعد دراستهم للمحتوى التعليمي. مما يؤكد فاعلية استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات على التحصيل في الرياضيات وتتفق هذه النتيجة مع (Heyborne & Perrett, 2016; Sun & Wu-yu, 2016).

٦ - عرض النتائج الخاصة بالفرض السادس:

لاختبار صحة الفرض السادس للدراسة الذي ينص على: "توجد علاقة ارتباطية ذات دلالة إحصائية بين المتغيرات التابعه (مهارات التفكير المتشعب

ومستويات تجهيز المعلومات والتحصيل) لدى مجموعة الدراسة وذلك في التطبيق البعدي". تم حساب دلالة معامل الارتباط لبيرسون للمتغيرين التابعين والجدول التالي يوضح ذلك:

جدول رقم (١٤)

معامل الارتباط بين المتغيرات التابعة لمجموعة الدراسة في التطبيق البعدي

المتغيرين	مهارات التفكير المتشعب		مستويات تجهيز المعلومات		الدلالة الإحصائية
	معامل الارتباط لبيرسون	مستوى الدلالة	معامل الارتباط لبيرسون	مستوى الدلالة	
التحصيل	٠,٦٧٩	٠,٠٠٠	٠,٦١٦	٠,٠٠٠	دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant$ ٠,٠١)
مستويات تجهيز المعلومات	٠,٥٦٧	٠,٠٠٠	-	-	

يتضح من الجدول السابق أنه توجد علاقة ارتباطية قوية طردية دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant$ ٠,٠١) بين مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات والتحصيل في الرياضيات المتقطعة لدى طالبات مجموعة الدراسة.

ثانياً - مناقشة النتائج:

حاولت الدراسة الحالية الإجابة عن ما يلي:

أولاً: السؤال الثالث من أسئلة الدراسة الذي نصه: ما فاعلية الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات؟

وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (Jessica, 2011; Jeon, 2008; Meyer, 2008; Roue, 2011)

وهذا يؤكد ما توصلت إليه الدراسة الحالية من أن استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات له أثر فعال في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى طالبات قسم الرياضيات، وقد يرجع ذلك إلى أسباب عديدة:

* إن طبيعة وخصائص الفصل المقلوب أتاح فرصاً عديدة لطالبات مجموعة الدراسة الاطلاع على المحاضرة والموضوعات في المنزل أولاً، ثم التطبيق في الفصل الدراسي وتبادل الملفات والأسئلة والمناقشات عبر البريد الإلكتروني وإعادة شرح أي جزء والإجابة على جميع الأسئلة والرسائل الإلكترونية، قد أدى تحسن مستوى أدى الطالبات في بعض مهارات التفكير المتشعب وأصبح لديهن قدرة على إعطاء أكبر قدر من الحلول الممكنة للمشكلات ومناقشة هذه الحلول.

* كما أتاحت الدراسية الحالية أثناء التطبيق لمجموعة الدراسة فرصاً عديدة للاطلاع على فديوهات تعليمية في أي وقت وفي أي مكان، وإدراك العديد من العلاقات الجديدة مما أدى إلى تمكن الطالبات من بعض مهارات التفكير المتشعب.

* وكذلك استخدام الفصل المقلوب، قد عمل على تقديم صور بصرية للطالبات من خلال شاشة عرض أمام طالبات مجموعة التدريس، يتم من خلالها تقديم عروض بصرية تعمل على جذب انتباه الطالبات وزيادة مشاركتهم ودافعيتهم نحو التعلم والمشاركة الإيجابية والمناقشات الصفية الفعالة والمثمرة في العملية التدريسية مما أدى إلى تحسن مستوى بعض مهارات التفكير الابتكاري لدى الطالبات.

* استخدام الفصل المقلوب القائم على الدمج بين التكنولوجيا والتعلم التقليدى أدى إلى خلق نوع من التواصل والتفاعل الإجتماعي بين المعلمة والطالبات وجها لوجه وزيادة العلاقات الإنسانية وتوطيدها مما أدى إلى زيادة دافعية الطالبات نحو التعلم والتفاعل مع المعلمه وكسر الحاجز بينهم، مما أدى إلى تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى الطالبات وزيادة مستوى تمكنهم من مهارات رسم البيان والأشجار.

ثانياً - السؤال الثالث من أسئلة الدراسة ونصه: ما فاعلية الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات على مستويات تجهيز المعلومات لدى طالبات قسم الرياضيات؟.

وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات على مستويات تجهيز المعلومات لدى طالبات قسم الرياضيات، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من (Yeigh, 2007; Kim, 2014; Lutz & Stacey, 2003).

وهذا يؤكد ما توصلت إليه الدراسة الحالية من أن استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة له أثر فعال على مستويات تجهيز المعلومات لدى طالبات قسم الرياضيات، وقد يرجع ذلك إلى أسباب عديدة منها، أن الفصل المقلوب أتاح فرصاً عديدة لعرض المعلومات وتقديمها بطرق متنوعة وتخاطب أكثر من حاسة مما أدى إلى رفع مستويات تجهيز المعلومات لدى الطالبات وزيادة قدرتهم على معالجة المعلومات واستخلاص أكبر قدر ممكن من الحلول غير المألوفة.

ثالثاً - السؤال الرابع من أسئلة الدراسة ونصه: ما فاعلية الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات على التحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات؟

وتوصلت الدراسة إلى فاعلية الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات على التحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات، وتتفق هذه النتيجة مع دراسة كل من: (Ackerman, 2014; Heyborne & Perrett, 2016; Sun & Wu-yu, 2016; Jenkins, 2015; Dijearamane & Nalini, 2016; Mok, 2014).

وهذا يؤكد ما توصلت إليه الدراسة الحالية من أن استخدام الفصل المقلوب له أثر فعال على التحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات، وقد يرجع ذلك إلى أسباب عديدة منها مايلي:

* إن استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات أدى إلى زيادة الدافعية لدى الطالبات في المشاركة والتعلم والإطلاع على كل ما هو جديد وحديث، في

صفحات الويب وزيادة دافعية الانجاز لديهن، حيث أشارت العديد من الدراسات السابق ذكرها إلى أن استخدام التقنية بشتى صورها تعمل على زيادة الدافعية والرغبة نحو التعلم لدى الأفراد.

* كما أن التفاعل وجها لوجه مع التعلم الإلكتروني وتقديم التغذية الرجعية الفورية أدى إلى زيادة الرغبة في التعلم وتشجيع الطالبات على العمل والتدريب على البرنامج وكيفية التعرف على الرياضيات بفروعها باستخدام التقنية والبرامج الإلكترونية الحديثة، كما تعمل التغذية الرجعية الفورية على تقليل الأخطاء والتعلم منها والاستفادة من الخطأ وعدم تكراره مرة أخرى.

وكذلك استخدام الفصل المقلوب، قد عمل على تقديم صور بصرية للطالبات من خلال الإنترنت، يتم من خلالها تقديم عروض بصرية تعمل على جذب انتباه الطالبات وزيادة مشاركتهم ودافعيتهم نحو التعلم والمشاركة الإيجابية والمناقشات الصفية الفعاله والمثمرة في العملية التدريسية مما أدى إلى تحسن مستوى تحصيلهم للمادة العلمية.

رابعاً - السؤال الخامس من أسئلة الدراسة ونصه: ما العلاقة بين المتغيرات التابعة مهارات التفكير المتشعب - مستويات تجهيز المعلومات - التحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات؟

وتوصلت الدراسة إلى أنه توجد علاقة ارتباطية قوية طردية دالة إحصائياً عند مستوى ($\alpha \leqslant ٠,٠١$) بين مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات والتحصيل لدى طالبات قسم الرياضيات (مجموعة الدراسة)، وتتفق نتائج الدراسة مع دراسة كل من (العتيبي، ٢٠٠٩؛ الحابي، والحاجي ومظفر، ٢٠١١).

وقد يرجع ذلك إلى أسباب عديدة منها مايلي:

* أن استخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة يعمل على توفير الوقت، حيث تستطيع الطالبات تطبيق أكثر من نشاط في وقت واحد والربط

بينهما واستنتاج العلاقات فيما بينهم وتطبيق أوامر عملية على استخدام البرامج الإلكترونية الحديثة في شرح الرياضيات وكيفية الاستفادة منها في فروع الرياضيات وفي مجالات العلم الأخرى والمواقف الحياتية.

* واستخدام الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات في الدراسة الحالية أدى إلى خلق نوع من العمل الجماعي داخل مجموعات حيث يتم تقسيم الطالبات إلى مجموعات صغيرة أثناء التطبيق العملي على البرنامج بمعمل الحاسوب مما أدى إلى زيادة مشاركة الطالبات واكتساب روح الجماعة والعمل كفريق واحد من أجل التناقش وتبادل الأفكار والملفات والعمل على إنجاز المهمة في الوقت المحددة لها.

* فالتقنية بشتى أنواعها تعمل على جذب الانتباه وحب الاستطلاع لدى الطالبات، وهذا ما حققه بالفعل الفصل المقلوب في تدريس الرياضيات المتقطعة في هذه الدراسة حيث إن تقديم محتوى الرياضيات المتقطعة بطبيعته الخاصة أدى إلى جذب انتباه الطالبات وحب الاستطلاع لديهن للتعرف على البرامج الإلكترونية الحديثة الخاصة بالرياضيات والفيديوهات التعليمية عبر شبكة الإنترنت، وما هي طرق التعامل معها وكيفية تنفيذها، وكيف لنا أن نرسم رسم بياني Graph من خلال هذه البرامج، وكيفية تطبيق الأوامر التي نريدها على الرسم البياني ونستخرج منه ما نريد، واستخدام صفحات الويب في البحث عن المعلومات المتعلقة بمحتوى البرنامج بالإضافة إلى طرح العديد من التساؤلات في أذهانهن ومحاولة الإجابة عليها من خلال البحث والاستفسار والمناقشات الصفية والإلكترونية مع المعلمة؛ مما أدى إلى تحسن مستوى أداء الطالبات في مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات والتحصيل.

توصيات الدراسة

في ضوء ما توصلت إليه الدراسة الحالية من نتائج يمكن التوصية بما يلي:

١ - بناء وتطوير الفصل المقلوب وتطبيقه في العملية التعليمية.

٢ - تدريب المعلمين على كيفية التعامل مع المواقع الإلكترونية التعليمية وأدوات المناقشة الإلكترونية والمنتديات وكيفية الاستفادة منها في تدريس الرياضيات.

٣ - إثراء وتبصير المتعلم بكيفية التعامل مع صفحات الويب وأدوات المناقشة الإلكترونية لتحسين مستوى مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات داخل حجرة الدراسة وخارجها، من خلال تدعيم المناهج بمجموعة من الأنشطة الإلكترونية التفاعلية.

٤ - الاهتمام بتقديم مشكلات في الرياضيات غير روتينية تعمل على جذب انتباه الطلاب، بالإضافة إلى المشكلات الحياتية وتفعيل دورها في تعليم وتعلم الرياضيات لتنمية بعض مهارات التفكير المتشعب وتجهيز المعلومات لدى الطلاب.

الدراسات والبحوث المقترحة

١ - فاعلية برنامج قائم على نموذج مارزانوا لأبعاد التعلم في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى معلمات الرياضيات قبل الخدمة.

٢ - فاعلية استخدام التعلم القائم على صفحات الويب في تنمية مستويات تجهيز المعلومات لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات في ضوء قدرتهم الاستدلالية.

٣ - فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات الفصل المقلوب في تدريس الهندسة وأثره على تنمية بعض مهارات التفكير البصري لدى طلاب كلية التربية شعبة الرياضيات.

٤ - برنامج قائم على خصائص المخ البشري في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب في الرياضيات ومهارات رسم الدوال لدى طلاب المرحلة الثانوية.

٥ - فاعلية استخدام التعلم النشط في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب وتجهيز المعلومات ومهارات رسم الدوال لدى معلمات الرياضيات قبل الخدمة.

٦ - فاعلية برنامج إثرائي قائم على معايير المجلس القومي لمعلمي الرياضيات بالولايات المتحدة الأمريكية في تنمية بعض مهارات التفكير المتشعب لدى طلاب المرحلة المتوسطة.

٧ - تقويم كتب الرياضيات المطورة للمرحلة المتوسطة في ضوء مهارات التفكير المتشعب ومستويات تجهيز المعلومات.

Using Flipped Classroom in Teaching Discrete Mathematics for Developing Some Divergent Thinking Skills and levels of Information Processing among Mathematics Department Students at University of Tabuk

Dr. Samia H. Goda
Faculty of Education - Benha University - A.R.E
University College of Umluj- University of Tabuk - K.S.A

Abstract

This Study aims to identify the effectiveness of Using Flipped Classroom on Teaching Discrete Mathematics for developing some Divergent thinking skills and The levels of information processing. The study sample consisted of (40) students of fourth year at mathematics department at University College of Umlooj at University of Tabuk in Kingdom Of Saudi Arabia (KSA). The researcher prepared a list of Divergent thinking skills which includes (Realize new relationships - reclassification - installation and authoring). She prepared tools of the study: (Divergent thinking skills test, Achievement test, and levels of information processing Scale). The researcher regulated Study tools statistically. She applied pre- Divergent thinking skills test, and level of Information Processing Scale on the group of the study. Moreover, she taught the instructional content by using Flipped Classroom. According to teacher's guide, the researcher applied study tools on the study group after teaching. The findings of the study indicated that:

*** There is effectiveness of Flipped Classroom on Teaching Discrete Mathematics for developing some Divergent thinking skills, Achievement in Discrete Mathematics and The level of information processing among mathematics department students at University of Tabuk (the study group).**

*** There is a positive strong relationship and statistically significant between Divergent thinking skills, Achievement in Discrete Mathematics and levels of information processing among mathematics department students at University of Tabuk (the study group).**

المراجع

١ - آدم، مرفت محمد كمال محمد (٢٠٠٨). "أثر استخدام استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية القدرة على حل المشكلات الرياضية والاتجاه نحو الرياضيات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية مختلفي المستويات التحصيلية." **مجلة تربويات الرياضيات - مصر**، ١١، ٨٢ - ١٣٩.

٢ - بيرجمان، جوناثان وسامز، آرون (٢٠١٤). **الصف المقلوب**. ترجمة زكريا القاضي، الرياض: مكتب التربية العربي لدول الخليج.

٣ - الحربي، خالد بن هديبات هلال (٢٠١٥). "فاعلية استرتيجية التفكير المتشعب في تنمية مهارات الفهم القرائي لدى متعلمي اللغة العربية الناطقين بلغات أخرى." **مجلة كلية التربية بأسيوط** - مصر، ٣١(٤)، ١٦٠-١٩٥.

٤ - حله، عزه محمد عبده (٢٠١٠). مستويات تجهيز المعلومات وعلاقتها بالتفكير الناقد والتخصص الأكاديمي لدى طالبات جامعة الطائف. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ASEP، ٤(٤)، ٢٥٦-٢٦٨.

٥ - حله، عزه محمد عبده والقرشي، خديجة ضيف الله (٢٠١١). مستويات تجهيز المعلومات وعلاقتها بالسعة العقلية لدى طلاب وطالبات جامعة الطائف، **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** ASEP، ٥(٤)، أكتوبر، ٥٦١-٥٨٥.

٦ - الحويجي، خليل إبراهيم (٢٠١٤). العلاقة بين مستويات تجهيز المعلومات وأنماط التعلم لدى طلاب جامعة الملك فيصل بالمملكة العربية السعودية. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** (ASEP)، ٤٥- الجزء الأول - يناير، ٤٩-٨٢.

٧ - زارع، أحمد زارع (٢٠١٢). برنامج تدريبي مقترح في إكساب معلمي الدراسات الاجتماعية مهارات استخدام استراتيجيات التعلم المنظم ذاتياً

وأثره على التحصيل وتنمية مهارات التفكير المتشعب لدى تلاميذهم. **المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط**، ٢٨(٢)، ١-٥٥.

٨ - زاسترو، مارك (٢٠١٤). كوريا الجنوبية: الجامعة المقلوبة. **مجلة نيتشر**، السنة الثالثة، ديسمبر، ٢٧، ٣٩-٤١.

٩ - زنقور، ماهر محمد صالح (٢٠١٣). استخدام المدخل المقترح القائم على حل المشكلة في تدريس الرياضيات لتنمية مهارات التفكير المتشعب وبعض عادات العقل لدى تلاميذ الصف السادس الابتدائي. **مجلة تربويات الرياضيات - مصر**، ١٦(٣)، ٦ - ١٢٨.

١٠ - زيتون، حسن حسين (٢٠٠١). **تصميم التدريس، رؤية منظومية**. ط٢، القاهرة: عالم الكتب.

١١ - الزين، حنان أسعد (٢٠١٥). أثر استخدام استراتيجية التعلم المقلوب في التحصيل الأكاديمي لطالبات كلية التربية بجامعة الاميرة نورة بنت عبدالرحمن، **المجلة الدولية التربوية المتخصصة**، ٤(١)، ١٧١-١٧٧.

١٢ - عبدالعظيم، ريم أحمد (٢٠٠٩). "فاعلية برنامج قائم على استراتيجيات التفكير المتشعب في تنمية مهارات الكتابة الإبداعية وبعض عادات العقل لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية". **مجلة القراءة والمعرفة** - مصر، ٩٤، ٣٢-١١٢.

١٣ - العدل، عادل محمد محمود (٢٠٠٠). أثر الأسلوب المعرفي واستراتيجية تجهيز المعلومات على الذاكرة العاملة. **مجلة كلية التربية**، ٣(٢٤)، ٢٥٣-٣٢٢.

١٤ - علام، صلاح الدين محمود (٢٠٠٦). **القياس والتقويم التربوي والنفسي، أساسياته وتطبيقاته وتوجهاته المعاصرة**. القاهرة: دار الفكر العربي.

١٥ - علوان، مصعب محمد شعبان (٢٠٠٩). تجهيز المعلومات وعلاقتها بالقدرة على حل المشكلات لدى طلبة المرحلة الثانوية، رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الإسلامية بغزة.

١٦- علي، أكرم فتحي مصطفى (٢٠١٥). تطوير نموذج للتصميم التحفيزي للمقرر المقلوب وأثره على نواتج التعلم ومستوى تجهيز المعلومات وتقبل مستحدثات التكنولوجيا المساندة لذوي الاحتياجات الخاصة. **المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد**، تعلم مبتكر - لمستقبل واعد، ١١-١٤/ جمادى الأول، ١٤٣٦ - ٢-٥/ مارس ٢٠١٥، الرياض، المملكة العربية السعودية.

١٧- عمار، أسامة عربي (٢٠١٥). فاعلية برنامج كورت في تدريس علم النفس لتنمية مهارات التفكير المتشعب والتوجه نحو الهدف لدى طلاب المرحلة الثانوية، **المجلة العلمية لكلية التربية، جامعة أسيوط**، ٣١(٣)، جزء أول - إبريل، ٣٧٦-٤١٨.

١٨- كامل، عبدالوهاب محمد (٢٠٠٦). المدخل المنظومي ومعالجة (تجهيز) المعلومات بالمخ البشري. المؤتمر العربي السادس في المدخل المنظومي في التنمية المستدامة، الجهة المنظمة للمؤتمر مركز تطوير العلوم بجامعة عين شمس - مصر، ١٢١-١٢٢.

١٩- متولي، علاء الدين سعد (٢٠١٥). توظيف استراتيجية الفصل المقلوب في عمليتي التعليم والتعلم. المؤتمر العلمي السنوي الخامس عشر، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين - ٨-٩ أغسطس.

20 - Ackerman, G. (2014). Turning The Flipped Classroom Upside - Down. **Association for Middle Level Education, AMLE Magazine**, 1(18), 44-45.

21 - Dijearamane, S. & Nalini, A. (2016). Perception of Flipped Classroom Model among Year one and Year Three Health Science Students, **International Journal of Information and Education Technology**, March, 6(3), 215-220.

22 - Enfield, J.(2013). Looking at the Impact of the Flipped Classroom Model of Instruction on Undergraduate Multimedia Students at CSUN. **TechTrends, November/ December**, 57(6), 14-29.

23 - Geist, E. & Hohn, J. (2009). Encouraging creativity in the face of

administrative convenience: How our schools discourage divergent thinking. **Education**, 130(1), 141-150.

24 - Geist, E. & Hohn, J. (2009). Encouraging Creativity in the Face of Adminstrative Convenience: How Our Schools Discourage Divergent Thinking. **Education**, 130(1), 141-150.

25 - Genereux, A. (2016). Student- Produced Videos for the Flipped Classroom. **Journal of College Science Teaching**, 45(3), 58-64.

26 - Green, T. (2015). Flipped Classroom: An Agenda for Innovative Marketing Education in the Digital ERA, **Marketing Education Review**, 25(3), 179-191.

27 - Gross, B; Hoffman, M. & Burk, P. (2015). Flipped @SBU: Student Satisfaction and the College Classroom, **Educational Reseaech Quarterly**, Desember, 39(2), 36-54.

28 - Heyborne, W. & Perrett, J. (2016). To Flip or not to Flip? Analysis of a Flipped Classroom Pedagogy in a General Biology Course. **Journal of College Science Teaching**, 45(4), 31-39.

29 - Jenkins, S. (2015). Flipping the Introductory American Politics Class: Student Perceptions of the Flipped Classroom. **American Political Science Association**, 607-613.

30 - Jeon, K. (2008). A comparison of the effects of Divergent Thinking Domain Knowledge, and interest on Creative Performance in art and math. **ProQuest Dissertation Publishing,** 3330244.

31 - Jessica, M. (2011). Incorporating Divergent Thinking Training into Play Interventions Thinking for Pre School Children with Developmental Risk Factors. **ProQuest Dissertation Publishing, 3457105.**

32 - Khanova, J.; Mclaughhlin, J; Rhoney, D.; Rotth, M. & Harris, S. (2015). Instructioal design and assessment: Student Perceptions of a Flipped Pharmacotherapy Course. **American Journal of Pharmaceutical Education**, 79(9), 1-9.

33 - Kim, D. (2014). A study on Improving Information Processing Abilities Based on PBL, **Turkish Online Journal of Distance Education- TOJDE**, April, 15(2), 41-53.

34 - Li, Y.; Zhang, M. Bonk, C.; & Guo, Y. (2015). Integrating Mooc and

Flipped Classroom Practice in a Traditional Undergraduate Course: Students' Experience and Perceptions, **International Journal of Emerging Technologies in Learning**, 10(6), 4-12.

35 - Lutz, S., & Huitt, W. (2003). Information processing and memory: Theory and applications. **Educational Psychology Interactive**. Valdosta, GA: Valdosta State University. Retrieved [7/3/2016], from http:// www.edpsycinteractive.org/papers/infoproc.pdf

36 - Meyer, M. (2008). Convergent Versus Divergent Thinking. **Prediatrics for parents**, 24(2), 8-12.

37 - Mok, H. (2014). Teaching Tip: The Flipped Classroom. **Journal of Information Systems Education**, 25(1), Spring, 7-13.

38 - Moran, K. & Milsom, A. (2015). The Flipped Classroom in Counselor Education, **Conselor Education & Supervision**, 54, 30-43.

39 - Mouchiroud, C.; Lubart, T. (2001). Childern's Original Thinking: An Empirical Examination of Alternative Measures Derived from Diveregent Thinking Tasks. **The Journal of Genetic Psychology**, 162(4), 382-401, **ProQuest Education Journals.**

40 - Petrovici, A. & Nemesu, R. (2015). Flipped Learning, Geogebra and wiris on Moodle Platform, or Arguments in favour of Integrating in Education, **the 11th International Scientific Conference E - Learning and Software for Education Bucharest,** April, 23-24.

41 - Pinnelli, S & Fiorucci, A. (2015). University and Flipped Learning TIC & DIL Project: Framework and Design, 21th International Conference on Cognition and Exploratory Learning in Digital Age (CELDA), 215-224.

42 - Roue, L. (2011). A study of Grade Level and Gender Differences in Divergent Thinking among 8th and 11th Graders in a Mid -western School District. **ProQuest Dissertation Publishing, 3482367**.

43 - Simelan- Mnisi, S. & Mji, A. (2015). Assessment for Learning to Flipped Classroom using Clickers, **European Conference on E- learning: 560-XV111. Kidmore End: Academic Conference International Limited** (Oct2015).

44 - Sriwongchai, A.; Jantharajit, N. & Chookhampaeng, S. (2015). Developing the Mathematics Learning Management Model for Improving Creative Thinking in Thailand**. International Education Studies**, 8(11), 76-88.

45 - Sun, J. & Wu-yu, T. (2016). Analysis of Learning Achievement and Teacher - Student Interactions in Flipped and Conventional Classrooms. **The International Review of Research in Open and Distributed Learning**, 17(1), 79-101.

46 - Vaughan, M. (2014). Flipped the Learning: An Investigation into the use of the Flipped Classroom Model in an Introductory Teaching Course, **Educational Research and Perspectives An International Journal**, 41, 25-41.

47 - Yeigh, T. (2007). Information- Processing and Perceptions of Control: How Attribution Style Affects Task - Relrevant Processing. **Australin Journal of Educational & Developmental Psychology**, 7, 120-138.

48 - Zechmeister,E. & Nyberg, S. (1982). **Human Memory an Introduction to Research and Theory**, California, Books/Cole/Publishing Company.