أثر التفاعل بين استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) على زيادة التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

أ.م.د/ إيمان محمد مكرم مهنى
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية النوعية – جامعة الفيوم

أ.م.د/ أحمد محمد فهمى يوسف
أستاذ تكنولوجيا التعليم المساعد
كلية التربية النوعية – جامعة الفيوم

مستخلص البحث:

هدفت الدراسة إلى الكشف عن التفاعل بين استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بالفرقة الثانية بكلية التربية النوعية جامعة الفيوم وأثرهما على زيادة التحصيل الدراسي وخفض العبء المعرفي لديهم، ولتحقيق ذلك تم تطبيق كلا من المنهج الوصفي، والمنهج التجريبي، تم تقسيم عينة الدراسة- بعد تطبيق أداة التصنيف- إلى مجموعتين إحدهما: الطلاب من ذوي السعة العقلية المرتفعة، والثانية: الطلاب من ذوي السعة العقلية المنخفضة، ثم تطبيق استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/التقصي الحر) عليهم وذلك من خلال مقاطع (الفيديو التعليمية) التي يتم تزويد الطلاب بها قبل المحاضرة الرسمية بوقت كاف، وجعل وقت المحاضرة للنقاش والأسئلة والتفاعل، وبعد تطبيق أدوات القياس أشارت النتائج إلى أنه يوجد أثر كبير لتوظيف الصف المقلوب بنمطيه (حل المشكلات والتقصي الحر) على زيادة التحصيل الدراسي للطلاب وخفض العبء المعرفي لديهم، فضلا عن زيادة المستويات المعرفية العليا لديهم (التحليل، والتطبيق، والتركيب، والتقويم) وبالأخص الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة، أما الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة فأثرت على مستوى التحصيل المعرفي عند مستويي (التذكر والفهم)، وكان له الأثر أيضا على زيادة الإحساس بالاطمئنان والثقة بإمكاناتهم وقدراتهم على التطبيق وتنفيذ الأنشطة

المطلوبة ، فضلا عن زيادة المشاركات العلمية والوجدانية في فرق العمل التعليمية المختلفة، وزيادة الثقة بالذات والاستقلالية في بيئة العمل الفردية قبل الصف الدراسي الرسمي، هنا وبدوره توصي الدراسة الحالية بأهمية تطبيق استراتيجيات الصف المقلوب في المراحل الجامعية؛ لفاعليتها في زيادة التحصيل الدراسي وخفض العبء المعرفي، وتنمية مهارات التفكير العليا لدي الطلاب.

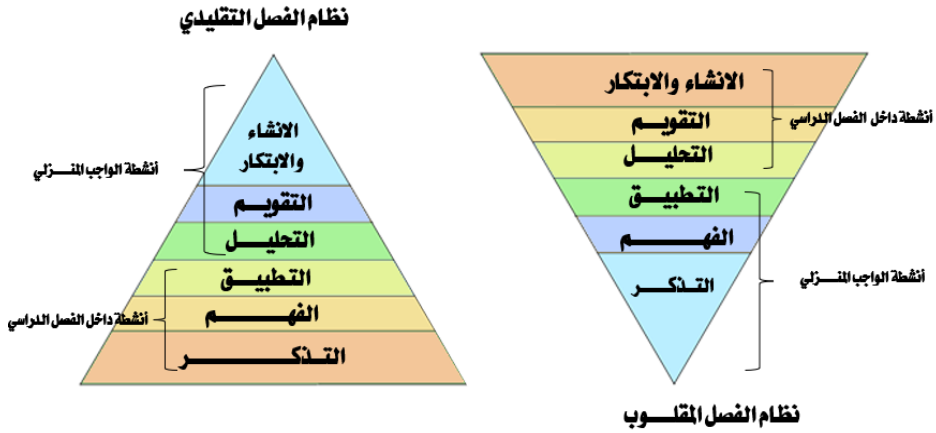
الكلمات المفتاحية:

الصف المقلوب، التعلم الذاتي، السعة العقلية، التحصيل الدراسي، العبء المعرفي، التعلم المعتمد على التقصي الحر، التعلم المعتمد على حل المشكلات، تكنولوجيا التعليم.

مقدمة:

مع ظهور تكنولوجيا الجيل الخامس من الشبكات وإنترنت الأشياء المتمثل في العديد من التطبيقات التكنولوجية عبر الهواتف المحمولة وأدوات التخزين السحابية، ووجود البيانات الضخمة متاحة في أي وقت، تغيرت مفاهيم حالة التعلم، وبالتالي تطورت نماذج وطرق التدريس، وتسارعت كل الدراسات الحديثة التي تبحث وراء كيفية الاستفادة من هذا التقدم التكنولوجي، في تحسين عملية التعلم، وزيادة التحصيل الدراسي لدى الطلاب.

ومن أهم استراتيجيات التدريس الحديثة التي تتناسب مع متغيرات هذا العصر، والتي تستفيد استفادة جيدة من الموارد الرقمية الحديثة بطرق مختلفة، هي استراتيجية (الصف المقلوب)، وهي نهج تربوي حديث، تختلف فيه عملية التعلم تماما عن الفصول التقليدية، حيث تتبادل فيها الأدوار، وتتعدد الأساليب التعليمية المستخدمة، وينتقل فيه التوجيه المباشر من مرحلة التعلم الجماعي، إلى مرحلة التعلم الفردي المستقل، ثم إعادة دائرة التعلم مرة أخرى إلى التعلم الجماعي، حيث توجيه المعلم المباشر للطلاب أثناء تطبيق المفاهيم والمشاركة بشكل تفاعلي، في صورة بيئة تعليم ديناميكية فالطالب بدوره الإيجابي الفعال في البحث والتقصي الحر للتحصيل المعرفي الذاتي (التعلم المستقل)؛ وذلك قبل الحصة الرسمية، والمعلم بدوره في التخطيط وإعداد النماذج المعرفية بشكل مقصود بما يعزز لدى الطلاب مهارات البحث والتحليل والتقصي الحر، والقدرة على حل المشكلات (خارج الفصل الدراسي)، ويعزز بشكل فعال مهارات التفكير العليا من خلال المزيد من التعلم التعاوني والتشاركي (داخل الفصل الدراسي)، فتغير شكل هرم بلوم كما هو موضح بالشكل (١):



شكل (١) تصنيف بلوم لمستويات التفكير في ظل استراتيجية الفصل المقلوب

وتميزت طريقة التعلم بالصف المقلوب بالعديد من المميزات، فضلا عن حلها لمشكلات مختلفة ومتكررة مع الطلاب مثل: زيادة العبء المعرفي، ضعف التحصيل الدراسي، فقدان عنصر التشويق والاندماج، فقدان الدافعية، اختلاف الفروق الفردية وفقا للسعة العقلية ... وغيرها من المميزات التي كشفت عنها نتائج البحوث والدراسات، ومن أهمها: دراسة (همت عطا إبراهيم،٢٠٢١) التي تقصت فعالية نموذج الصف المقلوب في تنمية التحصيل، ومهارات إنشاء موقع قاموس مصطلحات الكمبيوتر لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العام، واتجاهاتهن نحو تعلم مادة الحاسوب، وسعت بالبحث من خلال تطبيق المنهج المختلط المدمج المتزامن ذو التصميم شبه التجريبي، على عينة قصدية من طالبات الصف الثاني الثانوي العام، وأشارت النتائج إلى وجود تحسن ملحوظ في الجوانب المعرفية والمهارية والوجدانية لدى عينة المجموعة التجريبية، وأوضحت بعض الاستجابات الغير متوقعة وجود اتجاه ايجابي نحو تعلم الحاسوب، مقارنة باستجابات مجموعة المقارنة، وأوصت الباحثة بضرورة تطبيق استراتيجية الصف المقلوب وأهميته في تنمية مهارات التعلم الذاتي لدى الطلاب، كذلك أوصت بتدريب المعلمين على استخدام الفصول المقلوبة من خلال ورش العمل ونماذج الدروس.

ودراسة (أمل إبراهيم إبراهيم حمادة، ٢٠٢٠) التي هدفت إلى تنمية التحصيل المعرفي لمقرر الحاسب الآلي، والفاعلية الذاتية لدي الطلاب المعاقين سمعيا وذلك من خلال نمطي الفصل المقلوب "الجزئي /الكلي" المدعمين بتقنية الويب الدلالي؛ لتنمية التحصيل المعرفي، والفاعلية الذاتية لدى المعاقين سمعيا، وتكونت عينة الدراسة من (١٨) طالب وطالبة بالصف الأول الإعدادي،

وأشارت النتائج إلى فاعلية أنماط الصف المقلوب في ارتفاع التحصيل المعرفي، والفاعلية الذاتية لدى الطلاب.

ودراسة (هناء جمال الدين، ٢٠١٩) والتي هدفت إلى التعرف على أثر اختلاف أنماط التعلم المقلوب "حل المشكلات- التقصي" على تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، وتقديم نموذج لتحديد أفضل أنماط التعليم المقلوب لمادة العلوم، وأشارت النتائج إلى ضرورة تحسن طرق التعلم التقليدية التي تعتمد على التلقين والحفظ، و استخدام استراتيجيات التعلم المقلوب في تدريس المقررات التعليمية، وأهمية نمطيه (حل المشكلات والتقصي) في تنمية مهارات ما وراء المعرفة، ومهارات التفكير العليا لدى الطلاب.

ودراسة (محمود عبد الله عبد الغني، ٢٠١٨) التي هدفت إلى دراسة أثر التفاعل بين نمط التعلم المعكوس، والأسلوب المعرفي في تنمية التحصيل الدراسي، وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، وتناولت الدراسة نمطين من أنماط الفصل المعكوس (التقليدي، والقائم على المجموعات) واستنادا إلى نتائج الدراسة، أوصت بضرورة توظيف استراتيجية الصف المقلوب في تدريس المقررات التعليمية المختلفة، لما لها من تأثير إيجابي في تنمية التحصيل.

وفي دراسة (عبد الرحمن بن محمد الزهراني، ٢٠١٥) والتي هدفت إلى البحث عن فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مستوى التحصيل المعرفي لمقرر التعليم الإلكتروني لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك عبد العزيز بحسب تصنيف بلوم للجانب المعرفي (التذكر، الفهم، التطبيق، التحليل، التركب، التقويم)، وأشارت النتائج إلى أنه لا يوجد أثر لتوظيف استراتيجية الصف المقلوب على مستوى تحصيل الطلاب عند المستويات المعرفية المنخفضة، بينما كان لها أثر على مستوى تحصيل الطلاب عند المستويات المعرفية العليا.

وفي هذا السياق فهناك حاجة إلى دراسة؛ تربط بين فاعلية الصف المقلوب مع مستوى السعة العقلية لدى الطلاب (المرتفع/المنخفض)، وأثرها في زيادة التحصيل الدراسي، وخفض العبء المعرفي لدى الطلاب كتقنية لقياس وتقييم فاعلية الاستراتيجية على كل مستويات التفكير، وأثرها على تطورهم؛ استنادا إلى خصائص الصف المقلوب الذي تم تنفيذه في هذه الدراسة.

فاهتمت الدراسة بمناقشة فاعلية نموذج التدريس في الصف المقلوب في نمطيه (حل المشكلات) و(التقصي الحر)، وما إذا كانت هذه الأنماط ستعزز قدرة الطالب على التعلم الذاتي المستقل، وهل سيختلف مستوى التحصيل عند الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة عن المنخفضة؟ وذلك بتوظيف الأدوات التي ستعزز فكرة التغيير وقدرة التعلم الذاتي لدى الطلاب،

وكذلك التحقق من فاعلية هذه الأنماط وتأثيرها على التحصيل الدراسي وخفض العبء المعرفي لديهم، واستخلاص النتائج ذات الصلة من خلال الأنشطة العملية التي تم تطبيقها، ورصد الملاحظات والمشكلات التي واجهتهم أثناء عملية التنفيذ؛ وذلك لإثراء نموذج التدريس في الصف المقلوب، مما يوفر أساسا علميا عمليًا لتطوير نموذج التدريس الجيد لعصر الرقمنة في مصر.

مشكلة البحث:

تمكنت الباحثان من بلورة مشكلة البحث الحالي وتحديدها وصياغتها من خلال النقاط الآتية:

١. في ظل الوضع الراهن لجائحة (كوفيد ١٩) أصبحت هناك حاجة إلى استخدام بيئة الصف المقلوب؛ لتنمية مهارات التعلم الذاتي المستقل لدى الطلاب، وأهمها مهارات التفكير الناقد، والتفكير العلمي، والبحث والاستقصاء، وحل المشكلات، وكلها مهارات تحتاج إلى تدريب وممارسة، وهذا ما لوحظ لدى طلاب تكنولوجيا التعليم في عدم قدرتهم على صياغة الأهداف التعليمية بشكل صحيح، خاصة أنها مهارة تحتاج للتطبيق، والتجريب، والتغذية الراجعة، ومساحة طويلة من الوقت للممارسة، لا تتيحها عملية التعلم في الصف التقليدي، المحدد بخصائص وأدوات بعينها، وأثبتت ذلك العديد من الدراسات والأبحاث التربوية.

٢. لاحظ الباحثان أثناء قيامهم بتدريس مقرر (مبادئ التدريس) معاناة (طلاب تكنولوجيا التعليم - بالفرقة الثانية) أثناء دراستهم وشعورهم بالعبء المعرفي وصعوبة في التحصيل الدراسي، وبدا ذلك واضحا في عدم قدرتهم على صياغة الأهداف التربوية المعرفية بشكل صحيح ودقيق يعبر عن فهمهم للمحتوى، بما ينعكس بالضرورة على قدراتهم في صياغة الأنشطة التعليمية اللازمة، ولعل أهم الأسباب في ذلك ترجع إلى تواتر المعارف والمعلومات على الانترنت بشكل عشوائي، والاستخدام الخاطئ لمواقع التواصل الاجتماعي؛ أحدث خلطًا في تلقيهم واستيعابهم للمعارف المطلوبة، وبالتالي أثر ذلك- بشكل غير مباشر- على مستوى السعة العقلية لديهم.

٣. تسمح مستحدثات تكنولوجيا التعليم بإمكانية جودة تصميم عالية للمواد التعليمية، في حين ان البعد المتعلق بتصميم الأهداف التعليمية يفتقر لنفس القدر من الجودة وذلك لان الطلاب لم يدرسوا المواد التربوية بشكل موسع، يمكنهم من تكوين فلسفة للتعلم بوعيهم.

٤. بناء على ذلك قام الباحثان بإجراء دراسة استكشافية على عينة من الطلاب ؛ بعمل مقابلة مفتوحة للتأكد من وجود المشكلة وتحديدها، وجاءت نتيجة الاستبيان توضح أن: حوالي (٦٦%) من الطلاب لم يستطيعوا صياغة

الأهداف بطريقة واضحة، ودقيقة، أو وضع خطة درس نموذجية، إلى جانب صعوبة في إدارة الفصل والتغلب على المشكلات.

٥. أُجريت عدة بحوث حول فاعلية الصف المقلوب الذي يدمج بين مميزات التعليم التقليدي والتعلم المستقل وذلك في العديد من المجالات والمواد الدراسية مثل دراسة (همت عطا إبراهيم، ٢٠٢١) ودراسة (هناء جمال الدين، ٢٠١٩) ودراسة (محمود عبد الله عبد الغني، ٢٠١٨) ودراسة (عبد الرحمن بن محمد الزهراني، ٢٠١٥) وأثبتت الاستراتيجية فاعليتها في تحسين عملية التعلم لدى الطلاب، لكن لم توضح أيا من هذه الدراسات بشكل دقيق؛ هل هناك علاقة بين تطبيق الاستراتيجية والسعة العقلية لدى الطلاب؟ وهل تختلف فاعلية الاستراتيجية مع الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة، عن الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة؟ وهو الموضوع الرئيس محط اهتمام هذه الدراسة وهدفها.

في ضوء ذلك يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى دراسة صور التفاعل بين نمطي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي)، ومستوى السعة العقلية (مرتفع/منخفض) ؛ وتحديد أثر هذا التفاعل على زيادة التحصيل الدراسي، وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أسئلة البحث:

يسعى البحث الحالي للإجابة على التساؤل الرئيس التالي:

ما أثر التفاعل بين استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على زيادة التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم"

ويتفرع من هذا التساؤل التساؤلات البحثية التالية:

١- ما التصميم التعليمي الأكثر فاعلية لاستراتيجية الصف المقلوب، وأثره على زيادة التحصيل الدراسي، وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وذلك وفقا لنموذج جيهون لي، وكلوليل ليم، وهابونسو كيم، ٢٠١٧؟

٢- ما النمط المسيطر على مستوى السعة العقلية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

٣- ما الأثر الأساسي لاختلاف استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) على زيادة التحصيل الدراسي وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ذوي السعة العقلية (مرتفع / منخفض)؟

٤- ما الأثر الأساسي لتفاعل استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) في زيادة التحصيل الدراسي، وخفض العبء المعرفي؟

أهداف البحث:

يهدف هذا البحث إلى علاج القصور فى التحصيل و العبء المعرفى لدى الطلاب من خلال:

١- التعرف على أثر التصميم التعليمي لبيئة الصف المقلوب بنمطيه (حل المشكلات/التقصي) على تنمية التحصيل الدراسي، وخفض العبء المعرفي باستخدام نموذج (جيهون لي، وكلوليل ليم، وهابونسو كيم، ٢٠١٧) في تصميم بيئة التعلم المقلوب.

٢- تأثير التعلم الذاتي المستقل عبر الفصول المقلوبة على تنمية مهارات التفكير العليا لدى طلاب تكنولوجيا التعليم من خلال استراتيجيتي (حل المشكلات/التقصي الحر).

٣- تحديد أكثر استراتيجية من استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات / التقصي الحر) في زيادة التحصيل لدى الطلاب ذوي المستوى المنخفض.

٤- تحديد أكثر استراتيجية من استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات / التقصي الحر) في زيادة التحصيل الدراسي، وشعور الطلاب بالرضا تجاه بيئة التعلم.

٥- تحديد أثر التفاعل بين استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع /منخفض) على زيادة التحصيل وخفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٦- تقديم نظرة شاملة وتطبيقية عن الصف المقلوب مدعومة بالخطوات والأنشطة التعليمية والنتائج التي من شأنها تمكن المعلم من تطبيق الاستراتيجية بكفاءة.

٧- تعميق مفاهيم البحث، بتقديم إطار نظري يوضح الروابط الأصيلة بين الصف المقلوب، ومستوى السعة العقلية، والتحصيل الدراسي، وخفض العبء المعرفي، مما ينتج عنه تطبيق الاستراتيجيات الحديثة في الميدان التربوي بشكل مؤثر فعال، يشمل كل زوايا عملية التعلم.

أهمية البحث:

قد يفيد هذا البحث في:

١- توجيه نظر المصممين بتقديم نموذج لتحديد أفضل استراتيجيات الصف المقلوب فاعلية في عملية التعلم لدى الطلاب ذوي مستوى السعة العقلية (مرتفع / منخفض).

٢- إمداد الطلاب باستراتيجية حديثة للتحصيل الدراسي من شأنها خفض العبء المعرفي لديهم.

٣- انعكاساً للاتجاهات التربوية الحديث، توفر الدراسة مجموعة من الأسس المعيارية،

والنماذج التعليمية؛ لتصميم وبناء بيئة صف مقلوب فعالة.

٤- إكساب الطلاب مهارات التعلم الذاتي المستقل من خلال تغيير دور الطلاب من متلقين سلبيين للمعلومات إلى باحثين وصناع للمعرفة، الأمر الذي ينعكس بشكل فعال وإيجابي على مستوى تحصيلهم الدراسي من زاويتين: الأولى: زيادة السعة العقلية لديهم، والثانية: خفض العبء المعرفي واندماجهم في التعلم من ناحية أخرى.

محددات البحث:

تظهر حدود البحث فيما يلي:

١- الحدود المكانية: تم التطبيق الميداني بكلية التربية النوعية، جامعة الفيوم على عينة من طلاب الفرقة الثانية بقسم تكنولوجيا التعليم.

٢- الحدود الزمنية: الفصل الدراسي الأول للعام الأكاديمي ٢٠٢١/٢٠٢٢م.

٣- الحدود البشرية: (١٠٠) طالب من طلاب الفرقة الثانية بقسم تكنولوجيا التعليم.

٤- الحدود الموضوعية: اقتصرت الدراسة على العناصر الأساسية لمقرر (مبادئ التدريس) كحدود موضوعية للتطبيق وهي:

- التدريس مفهومه ومهاراته.
- تعريف الأهداف وأنواعها.
- تصنيف بلوم (الجانب المعرفي) الست مستويات بأهدافهم.
- كيفية صياغة الهدف في مجال التخصص؟ بسيطة، ومركبة، ووسطية.
- أهمية الصياغة التربوية للأهداف التعليمية.
- وضع خطة درس نموذجية لاحد الدروس.
- كيفية إدارة الفصل والتغلب على المشكلات.

متغيرات البحث:

تتضمن متغيرات البحث ما يلي:

١-المتغير المستقل: إستراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/التقصي الحر).

٢- المتغير التصنيفى: مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

٢- المتغير التابع: (التحصيل الدراسي - خفض العبء المعرفي المرتبطة بمقرر مبادئ التدريس).

فروض البحث:

١- لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة لاختلاف في استراتيجيتي الفصل المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) على زيادة التحصيل الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة لاختلاف في مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على زيادة التحصيل الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٣- لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة للتفاعل بين استراتيجيتي الفصل المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على زيادة التحصيل الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٤- لا توجد فرق دال إحصائياً نتيجة لاختلاف في استراتيجيتي الفصل المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٥- لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة لاختلاف في مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٦- لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة للتفاعل بين استراتيجيتي الفصل المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر)، ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

أدوات القياس:

١- اختبار التحصيل الدراسي (من إعداد الباحثان).

٢- مقياس السعة العقلية: اختبار الأشكال المتقاطعة لقياس السعة العقلية من إعداد Juan Pascual-Leone وترجمة إلى العربية (سعاد عبد العظيم البنا، حمدي عبد العظيم البنا، ٢٠١٠).

٣- مقياس العبء المعرفي: إعداد حلمي الفيل، ٢٠١٥م.

خطوات البحث:

للتحقق من صحة فرضيات الدراسة، قام الباحثان باتباع الإجراءات الاتية:

١- مراجعة الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بموضوع البحث؛ للوقوف على نتائجها ووضع الإطار النظري للبحث.

٢- اختيار نموذج التصميم التعليمي الملائم وهو نموذج جيهون لي، وكلوليل ليم، وهابونسو كيم، ٢٠١٧ والعمل وفق اجراءته المنهجية.

٣- تحديد المحتوى التعليمي، والأهداف التعليمية، والسيناريو الخاص ببيئة الصف المقلوب بنمطيه (حل المشكلات) و(التقصي الحر).

٤- إعداد الفيديوهات المسجلة، وتصميم الأنشطة التطبيقية لاستراتيجيات الصف المقلوب، وهي عدد (٣) أنشطة لاستراتيجية حل المشكلات، وعدد (٣) أنشطة لاستراتيجية التقصي الحر؛ لتطبيق التجربة.

٥- اختيار أحد نماذج التصميم التعليمي المتفقة وطبيعة البحث وفق خطواته المنهجية.

٦- تم تحديد مجتمع الدراسة من جميع طلاب الفرقة الثانية بقسم تكنولوجيا التعليم جامعة الفيوم الذين يدرسون مقرر (مبادي التدريس) للعام الدراسي٢٠٢١/٢٠٢٠، والبالغ عددهم (١٠٠) طالبا، ثم قام الباحثان بإجراء الاختبار التحصيلي القبلي؛ للوقوف على درجة تحصيلهم الدراسي، وتحديد درجة الصعوبات التي تواجههم في التحصيل الدراسي للموضوعات المستهدفة.

٧- قام الباحثان بتطبيق اختبار السعة العقلية على جميع الطلاب عينة الدراسة؛ وذلك لتصنيفهم وفقا لمتغير السعة العقلية، وأخذ الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة، وبلغ عددهم (٥٥) طالبا، والطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة وبلغ عددهم (٤٥) طالبا.

٨- تم تقسيم كل من الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة إلى مجموعتين:

- مجموعة (أ) تطبق أنشطة استراتيجية الصف المقلوب (حل المشكلات).
- مجموعة (ب) تطبق أنشطة استراتيجية الصف المقلوب (التقصي الحر).

وتقسيم الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة إلى مجموعتين:

- مجموعة (ج) تطبق أنشطة استراتيجية الصف المقلوب (حل المشكلات).
- مجموعة (د) تطبق أنشطة استراتيجية الصف المقلوب (التقصي الحر).

٨- إجراء تجربة البحث على المجموعات الأربعة وفق التصميم التعليمي للبحث، والمعالجة الإحصائية للنتائج باستخدام البرنامج الإحصائي "SPSS".

٩- عرض النتائج ومناقشتها، وتفسيرها في ضوء المتغيرات المرتبطة بالبحث.

١٠-صياغة التوصيات، والبحوث المستقبلية المقترحة للدراسة.

مصطلحات البحث:

أ) الصف المقلوب Flipped Classroom: يعرف إجرائياً بأنه "بيئة تعلم مدمج يقوم من خلالها الباحثان بتدريس مقرر مبادئ التدريس على مرحلتين، المرحلة الأولى يقدم فيها المحتوي بطريقة إلكترونية داخل بيئة ميكروسوف تيمز، والمرحلة الثانية يقدم فيها أنشطة للمحتوى الإلكتروني تنفذ داخل قاعة الدراسة تحت إشراف الأستاذ".

- استراتيجية حل المشكلات: تعرف إجرائياً بأنها "طريقة للمعالجة المعرفية تستهدف إيجاد حل أو مجموعة حلول لمشكلة محددة تقدم له من خلال مجموعة من الأنشطة (دخل قاعة الدراسة) المحدد خطواته مسبقاً ليقوم الطلاب بدراسة المشكلة

بأنفسهم ثم البحث عن أفضل الحلول لها ، بفرض الفروض واختبارها، وتطبيقها وتقييمها".

- التقصي الحر: يعرف إجرائياً بأنه" طريقة للمعالجة المعرفية تستهدف الحصول على المعلومات من خلال التشكيك والتساؤل والاستفسار تقدم له من خلال مجموعة من الأنشطة (دخل قاعة الدراسة) ليقوم الطلاب بطرح التساؤلات بهدف جمع المعلومات ليكتشف بنفسه الهدف من الموضوع ويكتسب المهارة المطلوبة من خلال الاهتمام والاكتشاف والتفسير بنفسه".

ب) السعة العقلية: Mental Capacity: يعرفها بسكال ليون (Pascale-lion) بأنها الجزء المحدد من الذاكرة العاملة، والذي يتم فيه معالجة المعلومات المستقبلة، والمسترجعة في وقت واحد، فهي تمثل العدد الأقصى من المخططات، التي يستطيع العقل تجميعها في فعل عقلي واحد (محمد السيد، ١٩٩٩)، ويعرف إجرائياص بأنه "الدرجة التي يحصل عليها الطلاب من خلال إجابته على مجموعة الأنشطة المعرفية المتمثلة بالرسوم، والأشكال، والألغاز، والتي تتطلب الانتباه والتركيز للصور، والأرقام، والمخططات العقلية، وسعة التخزين.

ج) العبء المعرفي:Cognitive Load : يعرفه (Cooper et al., 2001) بأنه "مجموعة الأنشطة العقلية التي تمثل قيوداً متأصلة في حمل الذاكرة العاملة المتزامن، مع التعلم أثناء الدرس خلال وقت معين"، ويعرف إجرائياً بأنه "الدرجة الكلية التي يحصل عليها الطلاب عند استجابتهم لفقرات أداة القياس المعد لذلك".

د) التحصيل الدراسي: Academic achievement: ويعرف إجرائياً على أنه "المعلومات التي يكتسبها الطلاب من خلال تعلمهم لموضوعات مقرر مبادئ التدريس في بيئة التعلم المدمج، ويعبر عنه بالدرجات التي يحصل عليها الطلاب في الاختبار التحصيلي البعدي المعد لقياس ذلك".

الإطار النظري للبحث:

المحور الأول: استراتيجية الصف المقلوب:

يعتبر الصف المقلوب من الاستراتيجيات التربوية الداعمة للعملية التعليمية؛ حتى تكون ناجحة، وفعالة، حيث يجري فيه تحويل الحصة التقليدية، إلى دروس مسجلة من خلال التكنولوجيا المتوفرة والمناسبة، ويتم وضعها على الإنترنت، إذ يستطيع الطالب الوصول إليها خارج الحصة الصفية؛ لإفساح المجال للقيام بنشاطات أخرى داخل الحصة (عاطف الشرمان، ٢٠١٥)؛ فيكتسب

الطلاب المعرفة اللازمة قبل الفصل، ويوجه المدرسون الطلاب؛ لتوضيح وتطبيق تلك المعرفة بشكل نشط، وتفاعلي أثناء الفصل.

وتعود جذور هذه الاستراتيجية إلى تطور التكنولوجيا، وتطبيقاتها العملية في عام ٢٠٠٧، حين حاول اثنان من مدرسي المدرسة الثانوية في ولاية كولورادو الامريكية (جوناثان بيرجمان، وآرون سامز) تسجيل فيديو المحاضرة لمواد تعليمية تكميلية للطلاب، وجاءت فكرتهم من صعوبة إيجاد الوقت؛ لإعادة تدريس الدروس إلى الطلاب، الذين كانوا مرضى، أو غائبين، أو لم يتمكنوا من حضور الفصل، وحاولوا تحرير الفيديو، ونشره عبر الإنترنت للطلاب؛ فبدأ جميع الطلاب سواء كانوا مرضى، أم لا في الوصول إلى فيديو المحاضرة في المنزل؛ للمراجعة والتعزيز، فتم إلهام الطلاب، والمعلمين الآخرين في جميع أنحاء العالم؛ لبدء استخدام التعلم المقلوب في الوقت الحاضر. (Siti Hajar &,2015Zamzami Zainuddin Halili)؛ ونتيجة لتحمل الطلاب المسئولية، واعتمادهم على التعلم الذاتي المستقل، والتفاعل بشكل هادف مع الفيديوهات؛ أصبح يكتسبون فهما أعمق للمحتوى، ومهارة أعلى على تطبيق محتواها المعرفي بشكل عملي.

ويدعم المدرسون هذا النهج؛ لأنهم يلعبون الدور الرئيسي في توجيه طلابهم إلى تفكير أعمق، وممارسة مستويات أعلى من مهارات التفكير في عملية التعلم، وتستند خطوات الاستراتيجية على مرحلتين أساسيتين لتحقيق التنفيذ:

-المرحلة الأولى:(التعلم خارج الصف الدراسي التعليمي) ، وفيها يتابع المتعلم المحتوى التعليمي من المنزل بطريقة فردية، مستعينا بالوسائط التكنولوجية الحديثة؛ للتعرف على المحتوى التعليمي، والاطلاع على أفكاره، وموضوعاته الجزئية.

- المرحلة الثانية:(التعلم داخل الصف الدراسي التعليمي) وفيها ينخرط المتعلم مع أقرانه في صورة مجموعات عمل متناسقة، ويكون المعلم هو الوسيط البيداغوجي؛ وذلك للمناقشة، والتطبيق، وطرح الأسئلة على المعارف، والموضوعات، والأفكار التي تعرف عليها، ولتنفيذ الأنشطة التعليمية البنائية.

ولا يتم تنفيذ هذه الاستراتيجية بشكل غير مخطط، وإنما يتم تصميم المنهج التعليمي المطلوب، واختيار النمط الملائم وفقا لمستوى السعة العقلية للطلاب، كأنماط: التعلم التعاوني، وحل المشكلات، والتعلم التشاركي، والتعلم بالاكتشاف، والتعلم بالتقصي... وغيرها من الأنماط.

ويحتوي نهج الفصل المقلوب على أربعة عناصر مختلفة، وتفصيلها على النحو التالي (Aşıksoy & Özdamlı, 2016):

١- توفير مرونة التعلم في الوقت والمكان.

٢- ثقافة تغيير النهج التقليدي المتمحورة حول أن المعلم يكون مصدر المعرفة، إلى نهج الفصل الدراسي المقلوب، وانتقاله إلى النهج المتمحور حول الطالب وتقصيه لاكتشاف المعارف وحل المشكلات.

٣- المحتوى المتعمد، أي أن معلمي الصف المقلوب يفكرون في كيفية استخدام التعليم لتوفير الطلاقة، وكيف يمكنهم تطوير الفهم المعرفي للطلاب.

٤- مسؤولية معلمي الصف المقلوب هي أكثر من مسؤولية تلك التي تستخدم النهج التقليدي. يراقب معلمو الصفوف الدراسية المقلوبة الطلاب باستمرار خلال عملية التعلم ثم تقييم دراساتهم، وتقديم الملاحظات.

<u>مميزات التعلم المقلوب:</u>

١. تغير الأدوار من حيث جعل المتعلم محور العملية التعليمية، والمعلم موجها ومرشدا للمتعلمين أثناء عملية التعلم.

٢. تحول دور الطالب من المتلقي السلبي، إلى المشارك النشط للمعرفة؛ مما يمنحهم فرصًا؛ لممارسة استخدام مهارات مختلفة من التفكير.

٣. اطلاع المتعلم على المحتوى الدراسي في المنزل، ثم مشاركة أقرانه تحصيله المعرفي بالفصل.

٤. توظيف مصادر التعلم الإلكترونية: الفيديو الرقمي -المنصات التعليمية – تطبيقات الويب ... وغيرها من الوسائط التفاعلية.

٥. زيادة التفاعل وتعلم الطلاب من بعضهم البعض، فينشأ مجتمع تعليمي مشجع على خلق المعرفة، وبناءها داخل، وخارج الصف الدراسي.

٦. وجود مزيد من الفرص للطلاب؛ لتطبيق معارفهم، وإثبات قدراتهم على ذلك، فيستطيع الطلاب أن يكتشفوا فجوات الفهم عندهم بشكل واضح لهم، ولمعلميهم أيضا.

٧. تنوع استراتيجيات التعلم المستخدمة ما بين (التعلم الذاتي) في المنزل، و(التعلم النشط) في الصف الدراسي، مع وجود مساحة زمن حقيقية؛ للدعم والتغذية الراجعة للمتعلمين من قبل المعلم (عاطف الشرمان ٢٠١٥) ، (وليد سالم ٢٠١٨) (ومروة زكي ٢٠١٩) ، (Bishop & Verleger, 2013).

<u>أهمية التعلم المقلوب وخصائصه:</u>

١- تنمية التحصيل المعرفي، والأداء المهاري بكفاءة؛ فتستخدم لزيادة التفاعلية بين المتعلمين، وتنمية عمليات التشارك والتعاون، وتنمية التعلم الذاتي في الوقت نفسه؛ مما بشأنه

يساهم في تنمية التفكير الإبداعي، والناقد لدى الطلاب، والانخراط في التعلم، والتمتع به، وتخفيف الحمل المعرفي. وأثبت ذلك دراسات كل من:(وليد سالم، ٢٠١٨)؛ (مروة زكي،٢٠١٩)؛ (أيمن فوزي مدكور، ٢٠٢٠).

٢- تحسين نواتج التعلم، فتدريب الطلاب من خلال الأنشطة التعليمية داخل الصف الدراسي، من الركائز الأساسية التي يعتمد عليها أي متعلم، لتجعله فعال ونشط في عمليته تعلمه، لأنها تزيد من دافعيته للتعلم والإنجاز، فالأنشطة تخاطب جميع حواسه من خلال استخدام المعينات السمعية والبصرية، وتعدد استراتيجيات التنفيذ (صلاح الدين عرفة، ٢٠٠٦، ٣٣٤)

٣- اتسام العملية التعليمية بالشمول والتكامل والتوازن؛ محققة للأهداف المخطط لها، سواء بشكل فردي أو جماعي (حسن عمران ٢٠١١، ١٨٩)؛ (بهيرة شفيق ومصطفى عبد السميع ٢٠١٤، ١٧١).

٤- تنمية المهارات Soft Skills، (القدرة على اتخاذ قرار- الأسلوب العلمي في حل المشكلات- البحث والتقصي المعرفي- التنظيم الذاتي - القدرة اللغوية ومهاراتها في التواصل ...الخ).

٥- تنمية مهارات التفكير العليا كما ضمنها تصنيف بلوم والتي تضم: التحليل والتركيب والتقويم، والإبداع.

استراتيجيات التعلم بالصف المقلوب:

قسم فولكنر وآخرون (Faulkner et al.,2017) عملية التعلم بالصف المقلوب إلى عدة أنماط تبعا لأساليب التعلم المقدمة فيه على النحو التالي:

١- فصل مقلوب ليدي Classroom Traditional Flipped.

٢- فصل مقلوب متقن Classroom Flipped Mastery.

٣- فصل مقلوب قائم على حل المشكلات Problem Based Learning Flipped Classroom

٤- فصل مقلوب من خلال تعلم الاقران Peer Instruction Flipped Classroom

٥- فصل مقلوب قائم على التقصي الحر Inquiry Flipped Classroom

واهتم التربويون والباحثون في مختلف التخصصات- في الآونة الأخيرة- بالصف المقلوب، ودراسة، وتجريب أنماطه المتعددة، وذلك بالتوازي مع سرعة التطور التكنولوجي في هذا القرن، وتطور التعليم المتسارع في مقابله، ومن ثم ظهرت مطالب تعليمية مستجدة، ومختلفة غير التقليدية؛ لتسد احتياجات الطلاب ومتطلباتهم، ومن أجل التعويض، وتلبية متطلباتهم؛ تعددت أنماط التعلم بالصف المقلوب التفاعلية ، واهتم البحث الحالي باختبار استراتيجيتي الفصل المقلوب: (حل

المشكلات) و(التقصي الحر) للوقوف على مدي تفاعلهم مع السعة العقلية؛ لخفض العبء المعرفي، وزيادة التحصيل الدراسي لدى طلاب الفرقة الثانية بقسم تكنولوجيا التعليم.

استراتيجية حل المشكلات

إستراتيجية حل المشكلات في الفصول المقلوبة تساعد الطلاب في اكتساب المعارف النظرية، والمهارات العملية والاتجاهات المرغوب فيها من خلال استثارة تفكير الطالب، بوجود مشكلة ما تستدعي التفكير، والبحث عن حلها وفق خطوات علمية (Wong & O'Neill, 2022). في الفصل الدراسي المقلوب يحدث التعلم عندما يتم تزويد الطلاب بالمشكلات ذات النهايات المفتوحة والقائمة على الاستفسار والتي توجه تعلم الطلاب من خلال التعلم القائم على الاكتشاف والتطبيقات الموثوقة . بدلاً من تزويد الطلاب بالمعلومات ومطالبتهم بحل مشكلة بحل معين، توفر استراتيجية حل المشكلات للطلاب الفرصة لاكتشاف المعلومات أثناء حل مشكلة مفتوحة .يمكن أن يستغرق هذا النهج وقتًا أطول بكثير حتى يتعلم الطلاب مواد جديدة لأنه لا يتم تزويدهم بها ببساطة؛ حيث تشجع تلك الاستراتيجية على فهم أعمق للمواد لأن الطلاب يكتشفونها بأنفسهم من خلال مشكلة حقيقية (Tawfik & Lilly, 2015).

تشير الدراسات إلى أن نموذج الفصل الدراسي المقلوب القائم على أسلوب حل المشكلات لا يساعد الطلاب على فهم مواد الدورة التدريبية بشكل أفضل فحسب، بل يساعد أيضًا في تطوير مهارات حياتية قيمة مثل القيادة والتفاوض والتفكير النقدي .نظرًا لأن نهج الفصل الدراسي المقلوب يوفر المزيد من الفرص للتعلم النشط داخل الفصل، فإنه يمارس المزيد من أشكال مشاركة الطلاب، بما في ذلك حل المشكلات الشفهي والمرئي والسمعي، والحسي، والعملي، والفكري .بالإضافة إلى ذلك، غالبًا ما يعمل الطلاب معًا أثناء الفصل، مما يشجع على التفاعل وتنمية مهارات الاتصال (Wang et al., 2019). وتوصلت دراسة Purwoto et al. (2022) الي ان الفصل المقلوب يوفر المزيد من الفرص للأنشطة العملية وطرح الأسئلة والعمل من خلال المشكلات المعقدة مع الآخرين .يمنح هذا الطلاب الفرصة للحصول على فهم أعمق للمادة مقارنة بالنهج الأكثر تقليدية.

وخلال جائحة كورونا ساعدت تطبيقات الفصول المقلوبة الطلاب في تطوير قدرتهم على التفكير التأملي، من خلال الشعور بوجود مشكلة أو موقف ما يحتاج إلى استخدام طرق مختلفة في التفكير، ودمج استخدام المعلومات، وإثارة الفضول الذهني نحو الاكتشاف. كما ان استخدام استراتيجية حل المشكلات بالفصول المقلوبة ساهمت بشكل ملحوظ في تطوير قدرة الطلاب على التفكير العملي، وتفسير البيانات بطريقة منطقية صحيحة، وتطوير قدرتهم على رسم خطط للتغلب على الصعوبات،

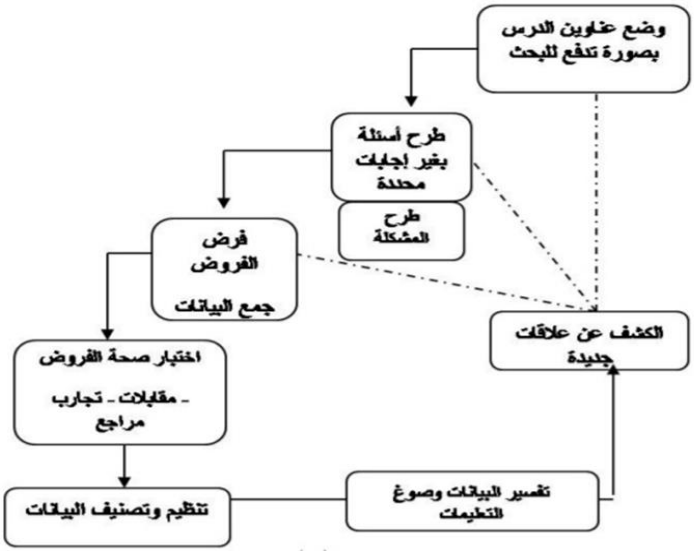
ومنح الطلاب الثقة في أنفسهم، ويطورون موقفًا علميًا في مواجهة المواقف الإشكالية غير المألوفة التي يتعرضون لها (Wong & O'Neill, 2022).

وتعد مهارات التفكير العليا هي المهارات التي يطلبها المجتمع للقرن الحادي والعشرين والقدرة المطلوبة للنجاح أكاديميًا وفي بيئة العمل كأحد أهداف التعلم في القرن الحادي والعشرين، تطورت مهارات التفكير العليا منذ التعليم الابتدائي حتى التعليم العالي، حيث تم تطوير مجموعة متنوعة من أساليب التعلم ووسائل التعلم لتنمية هذه القدرة على التفكير (Alsaleh, 2020). في ضوء ذلك أجري يوريواتي وأوتومو (٢٠٢٠) دراسة تهدف الي تصميم نموذج تعليمي لتحسين مهارات التفكير العليا في الهندسة وقد أظهرت النتائج أن التعلم القائم على حل المشكلات في الفصل الدراسي المقلوب يحسن مهارات التفكير العليا للطلاب، وهو مناسب للاستخدام أثناء جائحة كوفيد -١٩ .أيضًا، يوفر الفصل الدراسي المقلوب التعلم المستند إلى حل المشكلات للطلاب فرصة لزيادة التعلم والتعاون والمشاركة والعمل الجماعي، وكيفية إقامة علاقات اجتماعية في البيئة المحيطة.

استراتيجية التقصي الحر

التعلم من خلال استراتيجية التقصي الحر يعتمد على الاستفسار الذي يتخذ نهجًا بنائيًا للتعليم، حيث يتم تشجيع الطلاب على بناء معرفتهم الخاصة من خلال عملية تعلم ذاتية التوجيه - التعلم "بدون تعليمات" بشكل أساسي (Sutman et al., 2010). تشير نتائج الأبحاث الي ان مشاكل التحصيل الدراسي تحدث عندما يعتاد الطلاب على الحصول على إرشادات شاملة والإجابات الصحيحة التي يقدمها لهم المعلمون او البرنامج التعليمي دون بذل جهد في البحث عم المعلومة. وعندما ينتقل الطلاب الجامعيين إلى حياتهم المهنية، فقد يعانون ما لم يقدم لهم مديروهم إرشادات متعمقة . لذلك فان نجاح الطلاب في حياتهم الأكاديمية والعلمية يعد نتيجة لمعالجة الطالب للمعلومات وتركيبها وتحويلها، حتى يصل إلى معلومات جديدة باستخدام عمليات التقصي الحر عن المعلومات، دون تدخل مباشر من المعلم (Nurdin et al., 2015).

والتقصي الحر يتم صياغة القضية التعليمية في صورة مشكلة ويترك الحرية في صياغة الفرضيات وإجراء التجارب للتحقق منها من أجل الوصول إلى حل كما هو موضح بشكل (٢).



شكل (٢) نموذج التقصي الحر بالفصول المقلوبة

من خلال الشكل السابق نجد ان التعلم من خلال التقصي الحر يساعد الطلاب على ان يكون لهم دور أكثر نشاطًا في نتائج التعلم الخاصة بهم، حيث يجب عليهم فهم البيانات الدقيقة وتحديد كيفية ارتباط الجوانب المختلفة لمشكلة العمل ببعضها البعض للعثور على الحل الأمثل .نتيجة لذلك، قد يصبح الطلاب أكثر إلهامًا لتعلم المفاهيم التي لا يعرفونها ولفهم الموضوعات التي يعرفونها بشكل أفضل، لأن لديهم الآن خبرة مباشرة في العمل من خلال عملية الاكتشاف .علاوة على ذلك، يمكن أن يعزز التعلم الموجه ذاتيًا تصورات الطلاب عن قدراتهم الخاصة.

النظريات الداعمة للصف المقلوب:

يستند البحث الحالي في تطبيق استراتيجيتي الفصل المقلوب إلى مجموعة من مبادئ نظريات التعلم، والتي تعد الأساس الفكري للتطبيق العملي لحل المشكلات والتقصي الحر، ويمكن حصرها على النحو التالي:

أ) النظرية البنائية: Constructivism

يعتمد المنظور البنائي على فكرة: أنه يتم بناء المعرفة من قبل الفرد، من خلال تفاعلاته مع بيئته، فكيف ندرك المعرفة ونتعرف عليها إذا كان المتعلمون يتلقون المعلومات بشكل سلبي؟ وهو ما ذهب إليه البنائيون عموما؛ بأن المعرفة التي يُدرسها المعلمون، لا تتوافق مع الواقع الموضوعي، فعادة ما تكون الفصول مدفوعة "بحديث المعلم"، وتعتمد بشكل رئيسي على الكتب المدرسية، وينطبع الفكر على أن هناك عالم ثابت من المعرفة يجب أن يعرفه الطالب، والمعلمين بمثابة خطوط الأنابيب لنقل الأفكار إلى طالب سلبي، ويعبر البنائيون عن منظورهم من خلال التأكيد على

دور المعلمين بصفتهم "مرشدين" و "ميسرين" و "منسقين" للمعرفة، والمتعلمين هم "صناع" للمعرفة (Murphy,1997).

وهنا يشترك كل من الصف الدراسي المقلوب والصف الدراسي البنائي في الأسس النظرية لكليهما، كما حددتها اليزابيث مارفي (Murphy,1997) وتتمحور حول أن:

١- المعرفة ككل هي الهدف ولا يوجد " طريق موحد" للوصول إليها.
٢- محور الاهتمام ليس المعارف فقط التي يحصل عليها المتعلم، وإنما إدراك المتعلم لما حصّله من مفاهيمه، وما تشكلت لديه من معتقدات، وما نُمِّيت لديه من مهارات.
٣- محور الاهتمام -أيضا- ليس بمعرفة المعلم فقط بالموضوع، ولكن مع اعتقاده، ومدركاته، ومفاهيمه، ومهاراته.
٤- يوحي الصف الدراسي بوجود بناء اجتماعي للمعرفة بشكل تربوي يتضمن: المناقشة، والتعاون، والتفاوض، والمعاني المشتركة، والأفكار المختلفة.

ب) <u>مبادي الموازنة في النظرية المعرفية لبياجيه:</u>

Equilibration in Piaget's Theory

أعطت نظرية بياجيه-التي تقع في قلب المناهج المعرفية لعلم النفس والتعلم- أهمية كبيرة لبناء الموازنة، حيث يلعب هذا البناء دورًا أساسيًا في الإدراك والتكيف. إنه العامل الموحِّد، وبالتالي الشرط الكافي للتطور المعرفي، ويقدم بياجيه مفهوم الموازنة بين شيئين (الاستيعاب، والتكيف)، وحاول تحديد الموازنة عمليًا في مجال التعلم والتعليم، ووضح أن هذه العملية الدينامية: مسئولة عن الموازنة بين التعلم الذاتي، وإعادة هيكلة المهام، والتعلم من الآخرين، وهذا يساهم في تكوين تفكير جديد (Bormanaki & Khoshhal, 2017).

وبالتدقيق في مفهوم النظرية نجد أنها (أساس) كما وصفها بياجيه في (الصف المقلوب)، فمن المفترض أن ينشأ ضبط موازنة في عملية التعلم، وتعزيز الانتقال من مرحلة إلى أخرى، (Bormanaki & Khoshhal, 2017)

١- ملاحظة كل العناصر المختلفة ظاهرياً للموضوع المقصود للتعلم.
٢- محاولة تفسير الاختلاف وتقدير الأسباب.
٣- الخروج بمفهوم أفضل للموضوع، وبالتالي "إعادة ضبط توازن" بنيته العقلية عند مستوى نمو تفكيري أعلى.

وتتكرر نفس المراحل مرة أخرى داخل بيئة الصف المقلوب الاجتماعية، بالمشاركة التعاونية بين الطلاب، ويجدر هنا الإشارة إلى أنه: لن تكتمل هذه الموازنة، دون تخطيط محترف من المعلم لحصيلة المعارف المقررة، باستخدام الوسائط التكنولوجية الحديثة.

جـــ) نظريـــة تقريـــر المصـــير:-Self Determination Theory

نظريــة تقريــر المصــير هــي نظريــة تحفيزيــة تصـف الاحتياجـات الداخليـة للطـلاب الـذين قـد يـؤثر علــى تجــاربهم وأدائهــم، موقــف معــين، وتحــدد المعاملة الخاصة، والتفضيلية لهذه الاحتياجات ثلاثة أبعــاد أساســية وهــي: الكفــاءة، والاســتقلالية، والارتباط، وتفصيلهم على النحو التالي:

١- الكفـاءة: وهـي الحاجـة إلـى أن يشـعر الطـلاب بالقدرة على الانخراط بنجاح في عملية التعلم.

٢- الاستقلالية: وهـي الحاجـة إلـى المشـاركة فـي المهام بطريقة مستقلة داخل السياق المناسب لهم.

٣- الارتباط: وهي الحاجة إلى الانتمـاء، والارتبـاط بمجموعة اجتماعية في سياق معين.

والصــف المقلــوب هــو الاســتراتيجية النموذجية- بـالطبع- حيث يـتم تطبيق الأبعـاد الثلاثـة السـابقة فـي الممارسـة العمليـة لخطواتهـا، فثقافـة الـتعلم فيـه هـي: إعطـاء الطـلاب الفرصـة؛ للانخـراط فـي أنشـطة هادفـة، دون أن يكـون المعلـم مركزيًـا، والأنشـطة فـي متنـاول كـل الطـلاب؛ ويـتم إعطـاء الأولويـة لمفـاهيم المحتـوى المتعمـد المسـتخدمة فـي التعليمـات المباشـرة للمتعلمـين، للوصـول بأنفسـهم للمعارف المقصودة، ويصبح الـتعلم آنـذاك لـه مغزى شخصيًا، فـالمحتوى سـهل الوصـول إليـه، وذو صـلة بجميع الطلاب.

تم استخدام نظرية تقرير المصير على نطاق واسع، والتحقـق مـن صـحتها فـي التعلـيم كطريقـة لدراسـة احتياجات الطلاب التحفيزية، ومن المرجح أن تسهل المحاضـرات ذات المشـاركة النشـطة داخـل الفصـل احتياجات الطلاب للاستقلالية والكفاءة. علاوة على ذلـك المشـاركة النشـطة فـي الفصـل يمكـن أن تـؤدي إلى مستويات أعلى من الترابط بين المعلم والطلاب (Muir, 2021; Sergis et al., 2017).

د. نظريـة العبء المعرفـي Cognitive Load Theory

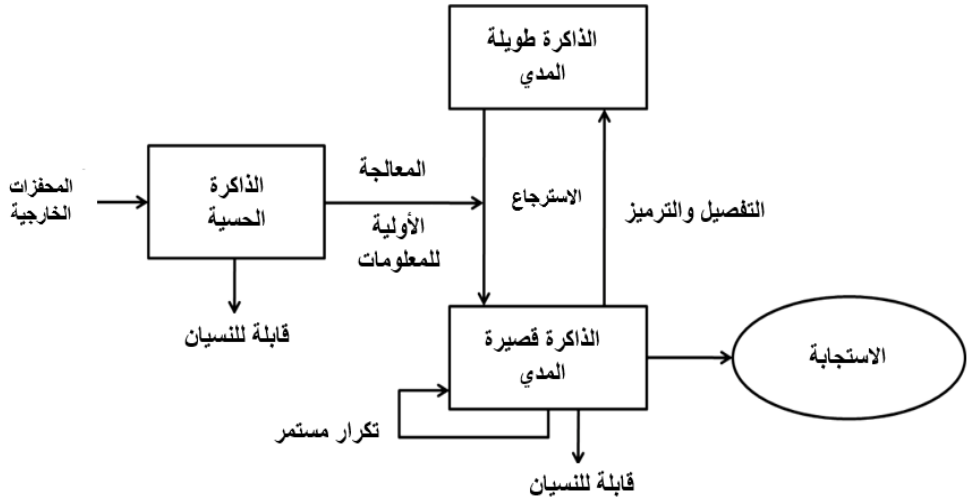
إن نظريــة العــبء المعرفــي للعــالم جــون سويلر تؤكد على ان المعرفة لدى الطالب تنقسم إلـى نوعين :رئيسيين على النحو التالي:

المعرفة الأساسية : هـي المعرفـة التـي تطـورت لـدي الفـرد وتـم اكتسـابها مـن جيـل لآخـر، مثـل اكتســاب الثقافــة، واللغــة، والعــادات والتقاليــد، والــدين وتكــوين العلاقــات الاجتماعيـة، وبعـض الاسـتراتيجيات التـي يسـتخدمها الفـرد فـي بعـض المشـكلات الحياتيــة، لــذلك فهــي معرفــة أساســية مكتسبة من غير جهد أو تعلم مباشر من الفرد.

المعرفة الثانوية: هي التعلم المقصود الـذي يقـوم بـه المـتعلم داخـل الفصـول الدراسـية، ومـن خلال مؤسسات التعليم والتدريب، ويتطلب

من الفرد بذل الجهد العقلي لاكتساب تلك المعرفة، وقد اهتمت نظرية العبء المعرفي بهذا النوع من المعرفة، وأنه يقوم على مبدأ التنظيم المعرفي، ومبدأ الاحتفاظ بالمعلومات (Sweller, 2018).

في ضوء ذلك تفترض نظرية الحمل المعرفي الذاكرة قصيرة المدي ذات سعة محدودة ولا تستطيع الا استقبال مدي محدود من المعرفة، وبالتالي فإنها قابلة للإرهاق بشك كبير في حالة تحميلها بكمية كبيرة من المعلومات، وبالتالي يكون مصير تلك المعلومات هو النسيان. بينما هناك ذاكرة طويلة المدى ودائمة والتي تتميز بكونها ذات سعة غير محدودة للاحتفاظ بالمعلومات بعد معالجتها، وأن الذاكرة المؤقتة تشارك في فهم المعلومات وترميزها في الذاكرة الدائمة، وإذا زادت المعلومات التي تتلقاها الذاكرة المؤقتة في نفس الوقت فإن ذلك يؤدي إلى حمل ذهني زائد على المتعلم وبالتالي يفشل التعلم كما هو مبين بشكل (٣).



شكل (٣) معالجة المعلومات وفق نظرية العبء المعرفي (Al Asraj et al., 2011)

المحور الثاني: السعة العقلية:

تعد طبيعة عملية التعلم معقدة لأنها تشمل العديد من العوامل المختلفة، التي تؤثر فيها وتتأثر بها، ومن أهم هذه العوامل مستوى "السعة العقلية" لدى الطلاب المتعلمين. والسعة العقلية: هي واحدة من أهم المفاهيم، التي اهتمت بها عديد من الميادين العلمية، وبالأخص ميداني: علم النفس التربوي، وعلم النفس المعرفي؛ لأنها تعد مركز العمليات المعرفية، ومحورها، وتؤثر في كل ما هو معرفي، وعلى كافة الأنشطة العقلية. (فتحي مصطفي الزيات، ٢٠٠٦)، ولهذا تم اعتبارها جزءًا من الذاكرة، حيث تؤدي دورا مهما في عمليات

التحصيل المعرفي، وتعلم المهارات، من خلال معالجة المعلومات، وتجهيزها، والتفاعل معها، وإدراكها، واسترجاعها (عبد الرازق سويلم همام، ٢٠٠٣)؛ (نجلاء عبد الله إبراهيم، ٢٠١٤)

وفي ميدان التربية تناولت موضوع السعة العقلية ومستوياتها بالبحث العديد من الدراسات العلمية باعتبارها شرط من شروط عملية التعلم للتحصيل الدراسي منها دراسة كل من:

مليكة مدور ورقية وافي (٢٠١٧) التي تناولت بالبحث أثر تفاعل كل من السعة العقلية والعبء المعرفي على كفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الثانوية، وقد أجريت على عينة بلغت (١٩٨) طالب، بعد تطبيق مقاييس كل من العبء المعرفي، والسعة العقلية، حيث توصلت إلى: وجود معامل ارتباط موجب بين السعة العقلية، والعبء المعرفي، وأن مستويي السعة العقلية (المرتفع /المنخفض) هو أفضل منبئ لكفاءة التعلم.

ودراسة زينب محمد أمين، منال عبد العال، نهى علي سيد (٢٠١٦) التي هدفت إلى الكشف عن التفاعل بين مستوى السعة العقلية، والحاجة المعرفية في بيئة تعلم تشاركية؛ تنمي مهارات إنشاء المستودعات الرقمية لطلاب تكنولوجيا التعليم، وتتيح الفرص للتواصل، والتفاعل، والعمل الجماعي للمتعلمين، وتم استخدم مقياس الحاجة المعرفية، واختبار الأشكال المتقاطعة؛ لقياس السعة العقلية على عينة قوامها (٤٢) طالبا وطالبة. وأظهرت النتائج أن: استخدام بيئة تعلم تشاركية؛ ساهم في تنمية مهارات إنشاء المستودعات الرقمية؛ وفقًا للتفاعل بين السعة العقلية، والحاجة المعرفية.

وبات مفهوم السعة العقلية من المفاهيم المهمة؛ لاهتمامه بتناول المعلومات، وكيفية معالجتها، وتناولها، وتنظيمها، وتنسيقها، ودمجها مع المعلومات الجديدة، ومقدار ما يستطيع الإنسان أن يستدعي من المعلومات عند الحاجة إليها، في مواجهة المواقف الحياتية (زينب محمد أمين وآخرون، ٢٠١٦)؛ (عبد الله خلف ٢٠٢٠، ٢٥٦).

وتذكر مليكة مدور ورقية وافى (٢٠١٧) أن أي عبء للسعة العقلية، أو إرهاقها فوق طاقتها؛ يعد مدخلا؛ للتسبب بالصعوبات، التي يواجهها الطلبة أثناء دراستهم، وهي بذلك تمثل؛ أقصى حد من الوحدات المعرفية، والمخططات الذهنية، التي يتمكن الفرد من التعامل معها في وقت واحد. فالكم الهائل من المعارف، والمعلومات الجديدة التي يقع على عاتق المتعلم؛ يسبب له عبئا معرفيا.

وبدوره المتعلم لا يستطيع معالجة جميع عناصر المعلومات المرتبطة لديه بالمقررات الدراسة في وقت واحد في ذات الذاكرة، وبالأخص باتباع طرق التعلم التقليدية، التي يقوم فيها الطالب، بدور الاستماع ، والمعلم بدور الملقن للمعلومة، وهو ما تسبب -بشكل رئيسي -في ضعف التحصيل الدراسي، وحدوث العبء المعرفي لدى

الطالب، وهو جذر اهتمام هذه الدراسة، حيث تهدف إلى البحث وراء استراتيجيات الصف المقلوب؛ للكشف عن أفضل الأنماط الاستراتيجية، التي تتفاعل مع السعة العقلية، وتحقق الزيادة في التحصيل الدراسي، مع خفض العبء المعرفي لدى طلاب.

المحور الثالث: التحصيل الدراسي والعبء المعرفي:

يختلف الطلاب هذا العصر في مستوى، وطرق، وفاعلية التحصيل الدراسي عن طلاب العقود السابقة؛ فأصبح هناك حاجة ماسة إلى: استراتيجيات تعلم متطورة؛ تساعدهم على زيادة مستوى الكفاءة التحصيلية لديهم. فَعُرِف المصطلح بأنه مفهوم تربوي تطبيقي، يحدث نفسيا ذاتيا من المتعلم، فضلا عن أنه ينتج من تأثير عوامل خارجيه على التعلم (محمد زياد حمدان، ٢٠٠٠)، واهتم الباحثون بالكشف عن استراتيجيات التعلم الحديثة، ومنها الصف المقلوب؛ كواحدة من الطرق، والعوامل الخارجية التي تساهم في زيادة التحصيل الدراسي منها دراسة:(همت إبراهيم، ٢٠٢١)، ودراسة (أمل إبراهيم إبراهيم حمادة ٢٠٢٠) ... وغيرها.

من هذه الدراسات ما أثبت أن: من شروط التحصيل الدراسي الجيد أن يقوم على أساس الإرشاد، والتوجيه، وتعزيز دور الطالب في عملية التعلم، وهو أفضل من التحصيل المقتصر فيه على تلقين المعلم في الصف التقليدي (لوناس حده، ٢٠١٣).

وأكدت -أيضا -العديد من الدراسات على أن مداخل التعلم ترتبط مع نتائج التعلم، فيرتبط كل من المدخل العميق، والمدخل التحصيلي، مع الدرجات المرتفعة، ومع نتائج التعلم ذات النوعية الراقية، في حين يرتبط المدخل السطحي بالمستويات الأدنى للأداء، ونتائج التعلم منخفضة النوعية (فاطمة حلمي، ٢٠٠:٢٠٢١).

لذلك يعد العبء المعرفي أحد الأسباب المهمة في خفض التحصيل الدراسي، وزيادة الضغوط الملقاة على عائق الطلاب، فالطالب عندما يشعر بكثرة المعلومات، وتداخلها، وعدم ارتباطها، وتقديمها بطريقة لا تشجعه على التعلم ذي المعنى، ولا تراعي قدراته وإمكاناته، فإنه بالضرورة ينخفض تحصيله، وتزداد عليه الضغوط، وتكون المعرفة بالنسبة له سطحية بعيدة عن العمق المعرفي (هشام رمضان عمر& أحمد غانم أحمد على،٢٠٢١).

وزيادة التحصيل الدراسي بحاجة الى خفض العبء المعرفي المفروض على ذاكرته العاملة اثناء التعلم، من اجل تعلم فاعل قائم على استعمال مهارات التفكير العليا وتنميتها، وأنه بحاجة الى معلومات كثيرة، ومترابطة تكون قاعدة لتعلمه، أي تكون الأساس في بناء مخططات معرفية) في ذاكرته طويلة المدى(Cooper, 1998) فالذاكرة

البشرية هي: الخاصية الأكثر أهمية وعمومية للجهاز العقلي النفسي لدى الإنسان، والتي تمكنه من تلقي التأثيرات الخارجية، والحصول على المعلومات، والتي تمكنه من معالجتها، وفهمها، والاحتفاظ بها (Gray, 2002) اذ اختبر جون سويلر .. التعليمية لنموذج الذاكرة والمسماة بنظرية العبء المعرفي، حيث تقوم هذه النظرية على مفاهيم معالجة المعلومات في الذاكرة، وتطوير المخططات، وآلية المعرفة الجرائية، ولما كانت نظرية العبء المعرفي هي إحدى النظريات المعرفية من جهة، وإحدى نظريات التعلم والتعليم من جهة أخرى، فقد انتمت الى نظرية معالجة المعلومات، وبشكل خاص ما يتصل بالذاكرة. (حسين محمد أبو رياش، ٢٠٠٧)

ووضعت نظرية العبء المعرفي أساسين رئيسين؛ لخفض العبء المعرفي، لتحقيق أكبر قدر من التحصيل الدراسي لدى الطلاب وهما:

أولهما: بناء تصاميم تعليمية تستند الى البناء المعرفي للطالب.

وثانيهما: تسليط الضوء بشكل أكبر على أسلوب البناء (Cooper et al., 2001)

وهو ما استند إليه هذا البحث في تطبيقه، حيث تناول العديد من المتغيرات وتأثير الصف المقلوب بنمطيه (حل المشكلات والتقصي الحر)، فألقى الضوء بدوره على أهمية الموضوع، وفتح المجال لبحوث مستقبلية، حول استخدام استراتيجيات حديثة، من شأنها تحسين العملية التعليمية لدى الطلاب.

إجراءات البحث:

اتبعت الدراسة الحالية الأسلوب المنهجي المنظم لإجراء البحوث العلمية في مجال تكنولوجيا التعليم علي النحو التالي:

أولا- منهج البحث:

استخدم الباحثان منهج البحث التكاملي الذي يجمع بين:

١- المنهج الوصفي التحليلي الذي يقوم على الوصف والتحليل والتصميم، وبناء أدوات للدراسة، ومناقشة النتائج وتفسيرها.
٢- المنهج التجريبي: قياس أثر المتغيرين المستقلين للبحث على متغيراته التابعة في مرحلة رصد النتائج، والتقويم.
٣- منهج تطوير المنظومات: الذي يقوم بتنفيذ نموذج تصميم تعليمي يتناسب مع استراتيجيتي الفصل المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) لطلاب تكنولوجيا التعليم

ثانياً- التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء المتغيرين المستقلين موضع البحث وأنماطه، تم استخدام التصميم العاملي ٢×٢، ويوضح جدول (١) التصميم التجريبي للبحث:

جدول (١) التصميم التجريبي للبحث

نمط الصف المقلوب مستوى السعة العقلية	حل المشكلات	التقصي الحر
مرتفع	المجموعة التجريبية (أ)	المجموعة التجريبية (ج)
منخفض	المجموعة التجريبية (ب)	المجموعة التجريبية (د)

ثالثاً- مجتمع البحث:

طلاب الفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية، جامعة الفيوم، المقيدين بالعام الأكاديمي ٢٠٢١/ ٢٠٢٢.

رابعاً- عينة البحث:

تم اختيار عينة من طلاب الفرقة الثانية المقيدين بمقرر "مبادئ التدريس" قوامها (١٠٠) طالب، وتم تقسيمهم إلى أربع مجموعات تجريبية، وفقاً للاختبارات التصنيفية التي عقدت لهم قبل البدء في تجربة البحث.

خامساً- إعداد أدوات القياس :

تمثلت أدوات القياس في البحث الحالي في مقياس السعة العقلية، ومقياس العبء المعرفي، واختبار التحصيل المعرفي، وقد مر ضبط الأدوات بالمراحل الاتية:

١- <u>مقياس السعة العقلية</u>

بالاطلاع على الأدبيات والدراسات التي تناولت اختبارات لقياس السعة العقلية، تم اختيار مقياس الاشكال المتقاطعة (سعاد عبد العظيم البنا، حمدي عبد العظيم البنا، ٢٠١٠) نظرا لكونه ترجمة للمقياس الأصلي للعالم الكندي Juan Pascual-Leone (ملحق ١).

١/١- الهدف من المقياس: تحديد مستويات السعة العقلية لطلاب الفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم وعددهم (١٠٠) طالب وطالبة، بغرض اختيار مجموعتين، الأولى: ذات سعة عقلية مرتفع وقوامها (٥٥) طالب وطالبة، والثانية: ذات سعة عقلية منخفضة وقوامها (٤٥) طالب وطالبة.

١/٢- وصف المقياس: صمم جان باسكاليوني هذا الاختبار على أساس نظريته "المشغلات البناءة"، التي ترى أن الذاكرة العاملة، هي واحدة من المشغلات، التي تنمو مع المتعلمين بتقدم العمر، ويمكن أن يطبق على المراهقين، مع إمكانية تطبيقه بشكل فردي أو جماعي. ويشمل الاختبار (٣٦) فقرة، عبارة عن مجموعة من الاشكال الهندسية البسيطة توجد إحداها على اليمين، وتتكون من الاشكال المختلفة المنفصلة، وتوجد الاخرى على

اليسار، وتحتوي على الاشكال نفسها، ولكنها مرتبة بشكل متداخل؛ بحيث توجد بينهما منطقة تقاطع لكل هذه الأشكال. وتوجد بعض الاشكال في الجانب الايسر غير موجودة على الجانب الايمن، ولكنها غير كاملة التداخل مع الاشكال الاساسية، ويطلب من الطالب أن يحدد المنطقة المشتركة (المتداخلة) بواسطة القلم .

١/٣- تصحيح المقياس: يتم إعطاء كل فقرة (درجة واحدة) إذا كانت صحيحة، وتعتبر الفقرة الصحيحة، إذا تمكن المشارك من تحديد منطقة التداخل، ووضع إشارة التظليل داخلها ، مع إعطاء كل فقرة خاطئة (صفر)، إذا لم يقم بتحديدها أو وضع الاشارة الخاصة بالتظليل بصورة خاطئة أو مكان خاطئ وتدل الدرجات المرتفعة على الطلاب الذين يتميزون بسعة عقلية مرتفعة، والدرجات المنخفضة على الطلاب الذين يتصفون بسعة عقلية منخفضة، ولتقسيم طلاب العينة البحثية، تم احتساب الطلاب الذين حصلوا على (٢٠ درجة فأكثر من إجمالي ٣٦) ذو سعة عقلية مرتفعة، بينما الذين حصلوا على (أقل من ٢٠ درجة) تم اعتبارهم ذو سعة عقلية منخفضة (حدد هذا التقسيم سعاد عبد العظيم البنا، حمدي عبد العظيم البنا)؛ ليتم تقسيمهم في التجربة البحثية؛ وفقا للمجموعات التجريبية الاربعة، وقام الباحثان أيضا، بالتحقق من الثبات بالتطبيق على العينة الاستطلاعية وعددها (٢٠) طالب، حيث جاء معامل الثبات للمقياس (٠,٨٢) وهى نسبة مناسبة لقبوله في التطبيق بالبحث الحالي.

١/٤-الخصائص السيكومتريه للمقياس: يتمتع المقياس بدلالات صدق وثبات عالية ومقبولة نسبياً لتطبيقه على طلبة الجامعات، وعلى الرغم من ذلك فقد قام الباحثان بالتحقق من توافر الشروط السيكومترية (الصدق– الثبات) للمقياس كالآتي:

أولا/ صدق المقياس: لحساب صدق المقياس استخدم الباحثان صدق الاتساق الداخلي وذلك بتطبيقه على عينة استطلاعية بلغ قوامها (١٢) طالباً من طلاب تكنولوجيا التعليم، وقد تم حساب معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات المقياس والدرجة الكلية للمقياس، والجدول التالي يوضح النتيجة:

جدول (٢)

معاملات الارتباط بين درجة كل مفردة من مفردات مقياس السعة العقلية والدرجة الكلية للمقياس

العبارة	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
معامل الارتباط	٠,٧٠٢	٠,٦٧٩	٠,٧١١	٠,٧٢١	٠,٦٧٧	٠,٧٠٨	٠,٦٣٨	٠,٦٥٦	٠,٧٨٩
العبارة	١٠	١١	١٢	١٣	١٤	١٥	١٦	١٧	١٨
معامل الارتباط	٠,٨٠١	٠,٦٨٣	٠,٧٦٩	٠,٧٧٦	٠,٨٠٣	٠,٦٤٤	٠,٧٣٤	٠,٧٩١	٠,٨٠٨
العبارة	١٩	٢٠	٢١	٢٢	٢٣	٢٤	٢٥	٢٦	٢٧
معامل الارتباط	٠,٦٤٥	٠,٦٢٣	٠,٧٠٩	٠,٧٧٦	٠,٦٨٣	٠,٧٠٩	٠,٨٠٤	٠,٧٥١	٠,٧١٥
العبارة	٢٨	٢٩	٣٠	٣١	٣٢	٣٣	٣٤	٣٥	٣٦
معامل الارتباط	٠,٦٧٩	٠,٦٥٩	٠,٧٦٧	٠,٨٠٥	٠,٧٧٣	٠,٧٠٧	٠,٧١٩	٠,٨٠٩	٠,٦٨٨

** دالة عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط امتدت بين درجة كل مفردة من مفردات مقياس السعة العقلية قيد الدراسة والدرجة الكلية للمقياس ما بين (٠,٦٨٣) ، و(٠,٨٠٩) وهى معاملات ارتباط دالة إحصائيا مما يشير إلى صدق الاتساق الداخلي للمقياس.

ثانياً/ ثبات المقياس: تم حساب ثبات مقياس السعة العقلية باستخدام معامل إلفا لكرونباخ، وذلك على نفس العينة الاستطلاعية والجدول الأتي النتيجة :

جدول (٣)

معامل ألفا لكرونباخ لمقياس السعة العقلية

المعاملات	معامل الفا
القيمة الإحصائية	٠,٩٦
مستوى الدلالة	٠,٠٠٠

يتضح من جدول السابق أن قيمة معامل ألفا لكرونباخ لمقياس السعة العقلية بلغت (٠,٩٦) وهي دالة عند مستوى (0.01) مما يشير إلى ثبات المقياس.

٢- مقياس العبء المعرفي

بالاطلاع على الأدبيات والدراسات التي تناولت اختبارات لقياس العبء المعرفي، تم اختيار مقياس العبء المعرفي (حلمي الفيل، ٢٠١٥) (ملحق ٢).

٢/١- الهدف من المقياس: قياس مستوى العبء المعرفي لدى طلاب الفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم، عينة البحث بعد أدائهم للأنشطة المطلوبة منهم في مقرر مبادئ تدريس والمصمم من قبل الباحثين، ومن ثم الوقوف على أثر استخدام استراتيجية الصف المقلوب في خفض العبء المعرفي لديهم.

٢/٢- وصف المقياس: صمم حلمي الفيل هذا الاختبار على أساس تقدير ذاتي متعدد الابعاد لكل طالب يجيب عنه بمفرده، ويتكون هذا المقياس من ثلاثة أبعاد فرعية، يضم كل بعد عدد من المفردات يوضحها الجدول التالي:

جدول (٤)

أبعاد مقياس العبء المعرفي (حلمي الفيل)

م	الابعاد	عدد المفردات
١	العبء المعرفي الجوهري	٦
٢	العبء المعرفي الدخيل	٥
٣	العبء المعرفي وثيق الصلة	٥
	إجمال عدد المفردات	١٦

٢/٣- تصحيح المقياس: يوجد أمام كل عبارة (٥) استجابات (تدرج خماسي) والتي تمثل مستويات العبء المعرفي لديهم، ويكون لكل استجابة درجة معينة كالاتي (مرتفع جدا (٥) – مرتفع (٤) متوسط (٣) – منخفض (٢) – منخفض جدا (١)، ومن ثم يصبح العدد الكلي لعبارات المقياس (١٦) مفردة والدرجة الكلية (٨٠) درجة، وقام الباحثان أيضا، بالتحقق من الثبات بالتطبيق على العينة الاستطلاعية وعددها (٢٠) طالب، حيث جاء معامل الثبات للمقياس (٠,٨٥) وهي نسبة مناسبة لقبوله في التطبيق بالبحث الحالي.

٢/٤-الخصائص السيكومتريه للمقياس: يتمتع المقياس بدلالات صدق وثبات عالية ومقبولة نسبياً لتطبيقه على طلبة الجامعات، وعلى الرغم من ذلك فقد قام الباحثان بالتحقق من توافر الشروط السيكومترية (الصدق– الثبات) للمقياس كالآتي:

أولا/ صدق المقياس: لحساب صدق المقياس استخدم الباحثان صدق الاتساق الداخلي وذلك بتطبيقه على عينة استطلاعية التي قوامها (١٢) طالب من طلاب تكنولوجيا التعليم، وذلك كما يلي:

١) <u>حساب معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية للأبعاد كل على حده:</u> فقد تم حساب معاملات الارتباط بين كل عبارة من عبارات المقياس والدرجة الكلية للبعد التابع لها، وذلك كما يلي في جدول التالي:

جدول (٥)

معاملات الارتباط بين مفردات مقياس العبء المعرفي والدرجة الكلية لكل بعد على حده

العبء المعرفي الجوهري		العبء المعرفي الدخيل		العبء المعرفي وثيق الصلة	
المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد	المفردة	معامل ارتباط المفردة بالدرجة الكلية للبعد
١	**٠,٦٦٩	١	**٠,٦٣٠	١	**٠,٧٧٥
٢	**٠,٧١٥	٢	**٠,٧٥١	٢	**٠,٦٥٥
٣	**٠,٨١٢	٣	**٠,٦٥٣	٣	**٠,٨١١
٤	**٠,٦٨٨	٤	**٠,٧١٦	٤	**٠,٧٣٥
٥	**٠,٧٩٢	٥	**٠,٧٤٣	٥	**٠,٨٠٢
٦	**٠,٧٦٦				

**** دالة عند مستوى (٠,٠١)**

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية للأبعاد تراوحت ما بين (٠,٦٣٠) ، و(٠,٨١٢) وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١).

٢) <u>حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للأبعاد والدرجة الكلية للمقياس:</u> تم حساب معاملات الارتباط بين كل بعد من أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس ككل، وذلك كما يلي في جدول التالي:

جدول (٦)

معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد على حده والدرجة الكلية لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

أبعاد المقياس	معامل الارتباط
العبء المعرفي الجوهري	٠,٨٣٣**
العبء المعرفي الدخيل	٠,٧٨٥**
العبء المعرفي وثيق الصلة	٠,٨٢٥**

** دالة عند مستوى (٠,٠١)

يتضح من الجدول السابق أن معاملات الارتباط بين أبعاد المقياس والدرجة الكلية للمقياس تراوحت ما بين (٠,٧٨٥)، و(٠,٨٣٣) وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠,٠١). على ترابط وتماسك العبارات والأبعاد والمقياس ككل؛ مما يدل على أن المقياس يتمتع باتساق داخلي.

يتضح من الجدولين السابقين (٥) (٦) أن معاملات الارتباطات بين المفردات والدرجة الكلية لكل بعد، وكذلك بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس ككل جميعها دالة إحصائيا؛ وهذا يدل

ثانياً : ثبات المقياس:

تم حساب ثبات مقياس العبء المعرفي باستخدام معامل إلفا لكرونباخ، وذلك على نفس العينة الاستطلاعية والجدول الأتي النتيجة :

جدول (٧)

معامل ألفا لكرونباخ لمقياس العبء المعرفي

المعاملات	معامل الفا
القيمة الإحصائية	٠,٩٥
مستوى الدلالة	٠,٠٠٠

يتضح من جدول السابق أن قيمة معامل ألفا لكرونباخ لمقياس السعة العقلية بلغت(٠,٩٥) وهي دالة عند مستوى ٠١,٠ مما يشير إلى ثبات المقياس.

٣- التحصيل المعرفي

قام الباحثان بإعداد اختبار تحصيل تم بناؤه وفق الإجراءات التالية:

٣/١- الهدف من الاختبار: هدف هذا الاختبار إلى قياس تحصيل عينة البحث للجانب المعرفي المتعلق بموضوعات مقرر مبادئ التدريس السابق ذكرها.

٣/٢- تحليل المحتوى: وذلك لتحديد الاوزان النسبية للأهداف التعليمية للمحتوي حتى يمكن صياغة أسئلة الاختبار التحصيلي .

٣/٣- تحديد نوع أسئلة الاختبار: حدد نمط الاسئلة المستخدمة في الاختبار من نوعين، النمط الأول: من نوع الاختيار من متعدد وعدده (١٥) مفردة، والنمط الثاني: من نوع الصواب والخطأ وعدده (١٥) مفردة، وروعي في صياغة مفردات الاختبار وضوح المعنى، وبلغت مفردات الاختبار في صورته الأولية (٣٠) مفردة.

٣/٤-الخصائص السيكومتريه للاختبار: قام الباحثان بالتحقق من توافر الشروط السيكومترية (الصدق– الثبات) للاختبار كالآتي:

أولا : صدق الاختبار

اعتمد في هذا البحث على صدق المحكمين، حيث قام الباحثان بعرض الاختبار في صورته الأولية على عدد (٣) من المتخصصين في مجال علم النفس والصحة النفسية؛ وذلك لإبداء الرأي حول مدى ملائمة الاختبار للأهداف المرجوة، وبناءا على أرائهم قام الباحثان بإجراء التعديلات التي اتفق عليها المحكمين، وقد استبق الباحثان على المفردات التي اتفق على صلاحيتها السادة المحكمين بنسبة ٨٠,٠٠ % فأكثر.

وبناءاً على الملاحظات التي أبداها المحكمين فقد تم الإبقاء على جميع المفردات الواردة بالاختبار، والتي اجمع عليها الخبراء بأنها مناسبة لقياس تحصيل عينة البحث للجانب المعرفي المتعلق بموضوعات مقرر مبادئ التدريس، وقد تم استخدام معادلة كوبر Cooper لحساب نسبة الاتفاق بين المحكمين، وقد بلغت نسبة الاتفاق على المقياس ككل (٩٠,٧٧%) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية الاختبار، وبذلك فقد أصبح الاختبار بعد إجراء تعديلات السادة المحكمين مكون من (٢٥) مفردة.

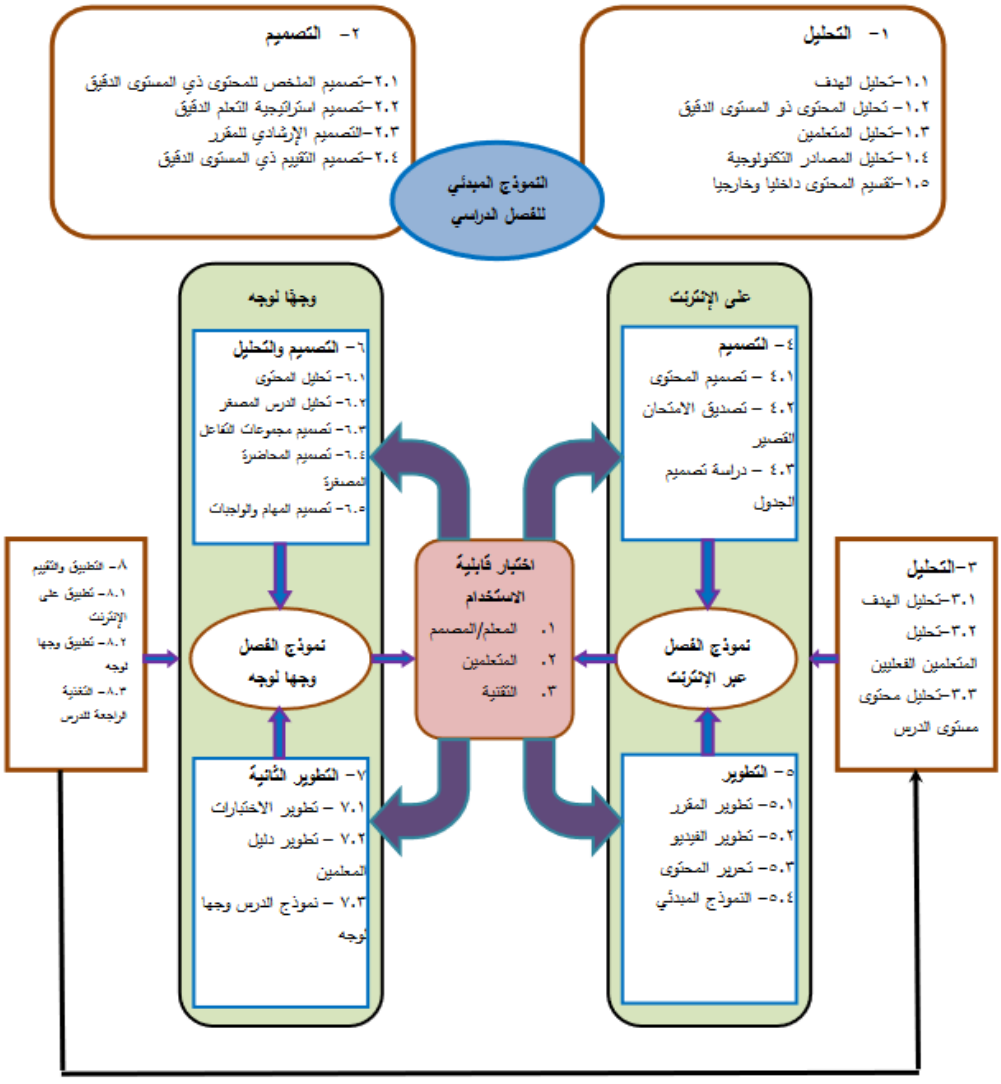
ثانياً: ثبات الاختبار

وللتحقق من ثبات الاختبار اعتمد الباحثان على إعادة تطبيق الاختبار بعد مرور ثلاثة أسابيع من التطبيق الأول على العينة الاستطلاعية التي قوامها (١٢) طالب من طلاب تكنولوجيا التعليم، وقد تم حساب معامل الارتباط من خلال معادلة معامل الارتباط لبيرسون، وجاء مساوياً (٠,٨٦) ومن ثم يتضح أن الاختبار يتمتع بدرجة ثبات عالي،

وبذلك تم التحقق من صدق وثبات الاختبار، وتكون الاختبار(ملحق ٣) في صورته النهائية بعد المراجعة والتعديل من (٢٥) مفردة، ودرجته الكلية (٢٥) درجة بواقع درجة واحدة لكل سؤال، وبذلك أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق على عينة البحث.

سادساً- بناء مادتا المعالجة التجريبية

استخدم الباحثان نموذج Lee, J., Lim, (C., & Kim, H., 2017) في تصميم بيئة التعلم المقلوب المستخدمة في البحث الحالي، ويتميز هذا النموذج كونه صمم خصيصاً لبناء بيئات التعلم المقلوب بما يتناسب من متغيرات البحث ويوضحه الشكل التالى.



شكل (٤) نموذج تصميم بيئة الصف المقلوب (Lee et al., 2017)

وفيما يلي عرض لمراحل تصميم بيئة الصف المقلوب وفق هذا النموذج:

أولا: النموذج المبدئي للفصل الدراسي

١- مرحلة التحليل

١-١/ تحليل الهدف

تمثل الهدف العام في: أن يتقن طلاب الفرقة الثانية قسم تكنولوجيا التعليم المبادئ الاساسية للتدريس، تفرع من الهدف العام الاهداف الخاصة الاتية:

- يذكر الطالب الأسس التربوية السليمة في اختيار واستخدام طرق وأساليب التدريس.
- يعد الطالب خطة الدرس بشكل متكامل.
- يوظف الطالب القواعد والأسس التربوية في إعداد خطة الدرس.
- يعد الطالب أهدافا تعليمية من مجال تخصصه في المجالات الثلاث.
- يعد الطالب هدفا نهائيا في مجال تخصصه ويستخرج منه أهداف إجرائية.
- يحل الطالب تمارين على صياغة الأهداف في شكل سلوكي.
- يعد الطالب أهدافا من مجال تخصصه مراعياً فيها شروط صياغة الهدف الجيد
- يعد الطالب خطة درس نموذجية في مجال تخصصه.
- يستنتج الطالب بعض المشكلات الأخرى لإدارة الفصل ويقترح طرق التغلب عليها.
- يطبق الطالب مهارات تنمية التفكير الابتكاري لدى الطلاب على مثال من مجال التخصص.

١-٢/ تحليل المحتوى

ارتكز البحث الحالي على بعض المهمات التعليمية التي حددت وفقا لمقرر (مبادئ التدريس) في تخصص تكنولوجيا التعليم، وقد تضمنت موضوعات:

- التدريس مفهومه ومهاراته.
- تعريف الأهداف وأنواعها.
- تصنف بلوم (الجانب المعرفي) الست مستويات بأهدافهم.
- كيفية صياغة الهدف في مجال التخصص؟ بسيطة ومركبة ووسطية.
- أهمية الصياغة التربوية والسلوكية للأهداف التعليمية.
- وضع خطة درس نموذجية في مجال تخصصه.
- كيفية إدارة الفصل والتغلب على المشكلات.

وهي موضوعات تشكل أكبر المشكلات التي يواجهها الطلاب في أثناء فترة الدراسة.

١-٣/ تحليل المتعلمين

تم تحديد خصائص المتعلمين المعرفية والاجتماعية والنفسية وكذلك حاجاتهم التعليمية ومعرفة ميولهم واتجاهاتهم وتتمثل خصائص المتعلمين في الاتي:

- **طلاب الفرقة الثانية بقسم تكنولوجيا التعليم – جامعة الفيوم في العام الجامعي ٢٠٢١-٢٠٢٢.**
- **تتراوح أعمار الطلاب بين ١٨ – ٢٠ عام.**
- **سلوكهم المدخلي الخاص مبادئ التدريس متساوي حيث إنهم لم يتعرضوا لهذه المهارات في أي مقرر سابق.**
- **يتميزون بامتلاكهم مهارات التعامل مع الانترنت.**

١-٤/ تحليل المصادر التكنولوجية

تضمنت هذه المرحلة تحليل المصادر الالكترونية، والتي تتضمن بيئة التعلم الإلكتروني التي تمتاز بسهولة استخدامها وتوافر المحتوى الالكتروني المتمثل في ملفات فيديو تشرح المحتوى المقرر سواء عبر مواقع التواصل الاجتماعي، أو من خلال تطبيق ميكروسوفت تيمز.

١-٥ / تقسيم المحتوى داخليا وخارجيا

وفي هذه الخطوة تم تقسيم المحتوى إلى إلكترونياً وتقليدياً ورفع المحتوى الالكتروني من خلال مواقع التواصل الاجتماعي تطبيق "Microsoft Teams"، وتطبيق ZOOM، وتحديد الأنشطة في الصف التقليدي.

٢- مرحلة التصميم

٢-١/ ملخص المحتوى للدروس والوحدات

لقد تم تصميم المحتوى وفقاً للهدف العام والاهداف الاجرائية التي سبق ذكرها.

٢-٢/ تصميم استراتيجية التعلم العامة

تم من خلال هذه المرحلة وضع مخطط يضم مجموعة الانشطة والاجراءات التعليمية وفق تسلسل زمني ومنطقي مناسب لتحقيق الاهداف الاجرائية المنشودة.

ولقد تم توظيف أسلوب بيئة الصف المقلوب من خلال تطبيق استراتيجيتي (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) حيث يتعلم الطلاب في الوقت والمكان المناسب لكل واحد بالجزء الخاص بالتعلم الالكتروني، والجزء الخاص بالأنشطة يتم داخل الصف التقليدي.

٢-٣/ تصميم الأنشطة

تم تصميم الأنشطة التعليمية المطلوبة (ملحق ٤) وفقاً للمخطط الزمني.

٢-٤/ التصميم العام لتقييم الوحدات

تم من خلال هذه المرحلة تقييم التصميم العام لوحدات المحتوى في ضوء مدى تحقيقها للأهداف المحددة لها مسبقاً.

ثانياً: مستوى الدرس

أ. نموذج الفصل عبر الانترنت، وتضمن ثلاث مراحل:

المرحلة الأولى (التحليل): ومن خلال هذه المرحلة قام الباحثان بتحليل كل من الأهداف التعليمية وصياغتها بما يناسب مع الغرض، وكذلك تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي، واخيراً تحديد عناصر المحتوى وفقاً للأهداف التعليمية المراد تحقيقها.

المرحلة الثانية (التصميم): ومن خلال هذه المرحلة تم التصميم الفعلي للمحتوى بإنشاء محاضرات فيديو لشرح المحتوى وفقاً للأهداف المصاغة سابقاً عبر بيئة الصف المقلوب، ثم تم تصميم الأنشطة التعليمية وطريقة تقييمها في كل درس، وفي النهاية تم تصميم جدول زمني للدراسة وفقا للمتغيرات المستقلة.

المرحلة الثالثة (التطوير): في هذه المرحلة تم تطوير المقرر من خلال ملفات الفيديو، ثم قام الباحثان بتجريب هذه الملفات للتأكد من سهولة الوصول اليها، ثم قاما بتعديل البيئة والملفات وفق تعديلات السادة المحكمين.

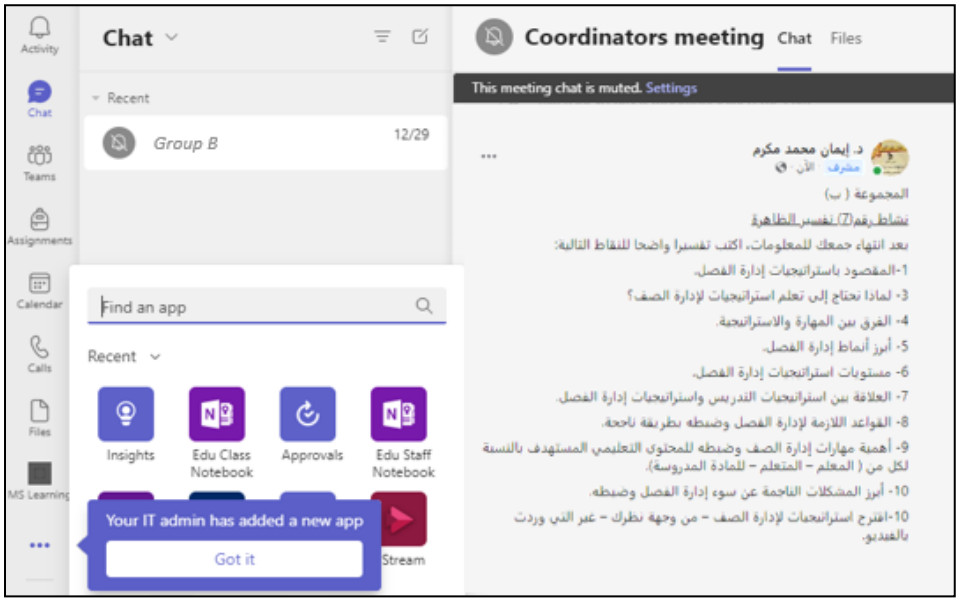
ب. نموذج الجلسة التقليدية، وتضمن ثلاث مراحل (التحليل – التصميم – التطوير)

وفي هذه المرحلة قام الباحثان بربط محتويات الجلسة التقليدية بالمحتوى الالكتروني، وتقديم الانشطة التعليمية (ملحق ٤) ونفيذها من خلال الجلسة التقليدية.

سابعا- التجربة الأساسية للبحث

مرت التجربة الأساسية بالمراحل التالية:

- **إعداد المحتوى والمهام والأنشطة التعليمية لمقرر مبادئ تدريس: تم تقديم المحتوى للطلاب من خلال تطبيق "Microsoft Teams"، وتم عقد لقاء تمهيدي مع عينة البحث لشرح الهدف، وشرح بيئة الصف المقلوب ودورها في عملية التعلم داخل البحث والتعليمات الارشادية للالتحاق واستخدام تطبيق " Microsoft Teams"، وتطبيق ZOOM، كما هو موضح بشكل (٥).**



شكل (٥) نموذج لنشاط بنظام الفصل المقلوب من خلال Microsoft Teams

- **تطبيق مقياس السعة العقلية وذلك لتقسيم الطلاب إلى مجموعتين (مجموعة ذات سعة عقلية مرتفعة- ومجموعة ذات سعة عقلية منخفضة).**
- **تطبيق الاختبار التحصيلي ومقياس العبء المعرفي قبليا على مجموعتي البحث: للتأكد من تكافؤ المجموعات قبل التعرض للمعالجة التجريبية.**
- **تطبيق مادة المعالجة التجريبية: استمرت التجربة الاستطلاعية والاساسية لبحث من ٢٠٢١/١١/١ إلى ٢٠٢١/١٢/٣٠، وتم الاتفاق مع الطلاب مجموعة البحث على الالتحاق بالحصص الدراسية عبر تطبيق "ميكروسوفت تيمز" لدراسة المحتوى وتنفيذ الانشطة والمهام.**
- **تطبيق أدوات البحث بعدياً: تم تطبيق أدوات البحث بعدياً على طلاب مجموعة البحث. (الاختبار - مقياس العبء المعرفي)، ثم رصد النتائج لإجراء المعالجات الاحصائية وتحليلها وتفسيرها.**

ثامناً- تكافؤ مجموعات البحث

تم حساب تكافؤ مجموعات البحث الأربع بحساب الفروق بينهم في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي قبل إجراء التجربة الأساسية باستخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه "One Way Analysis of Variance"، وكانت النتائج كما يلي:

جدول (٨)

دلالة الفروق بين درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع في القياس القبلي لاختبار

المتغير	المصدر	درجات الحرية	مجموع المربعات	متوسط المربعات	قيمة (F)	الدلالة
اختبار التحصيل	بين المجموعات	٣	٨,٧٣	٢,٩٢	٠,٢٦٩	غير دالة
	داخل المجموعات	٣٦	٨٢٢,٣٤	٢٢,٨٤٢		
	الكلي	٣٩	٨٣١,٠٣			

يتضح من الجدول السابق أن قيمة (ف) تشير إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيق القبلي لطلاب المجموعات التجريبية الأربعة في اختبار التحصيل المعرفي وبالتالي يمكن اعتبار هذه المجموعات متكافئة قبل تطبيق التجربة الأساسية للبحث، وأن أية فروق ستظهر بعد تعرض تلك المجموعات لتجربة البحث ترجع إلى المتغير المستقل الخاص بالبحث.

نتائج الدراسة:

بعد الانتهاء من التجربة الأساسية وتطبيق أدوات البحث، تم جمع البيانات وتحليلها باستخدام بعض الأساليب الإحصائية (المتوسط الحسابي، الانحراف المعياري، تحليل التباين) كإحصاء بارامتري لحساب الفروق الإحصائية بين المتوسطات، وفيما يلي عرض للنتائج ومناقشتها:

أولاً: عرض النتائج الخاصة باختبار التحصيل المعرفي:

من خلال البيانات التي تم الحصول عليها نتيجة التطبيق البعدي للاختبار التحصيل الدراسي، تم تحليل نتائج المجموعات التجريبية الأربعة، وقد استخدم أسلوب "تحليل التباين ثنائي الاتجاه" (ANOVA) لقياس التفاعل بين متغيري الدراسة المستقلين، وللتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات التجريبية الأربعة بالإضافة إلى قياس التأثير الرئيسي لكل من المتغيرين المستقلين للدراسة، وهما متغير الصف المقلوب (حل المشكلات-التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع- منخفض) على التحصيل المعرفي، ويوضح جدول (٩) ، (١٠) متوسطات والانحرافات المعيارية وتحليل التباين ثنائي الاتجاه للمجموعات الأربعة في ضوء المتغيرات التابعة.

جدول (٩)

حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعات التجريبية بالنسبة للاختبار التحصيل المعرفي

اختبار التحصيل المعرفي			الصف المقلوب		المجموع
			حل المشكلات	التقصي الحر	
مستوى السعة العقلية	مرتفع	متوسط	٣٦,٢٢	٣٤,١٠	٣٥,١٦
		انحراف معياري	١,٩١	٢,١١	٢,٠١
		العدد	٢٨	٢٧	٥٥
	منخفض	متوسط	٣٠,٩٦	٢٦,٨٦	٢٨,٩١
		انحراف معياري	٢,٩١	٢,٦٦	٢,٧٨
		العدد	٢٣	٢٢	٤٥
المجموع		متوسط	٣٣,٥٩	٣٠,٤٨	٣٢,٠٣
		انحراف معياري	٢,٤١	٢,٣٨	٢,٣٩
		العدد	٥١	٤٩	١٠٠

جدول (١٠)

نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لنمط الصف المقلوب ومستوى السعة العقلية والتفاعل بينهما بدلالة تأثيرهما على اختبار التحصيل المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	إيتا تربيع
الصف المقلوب	٢٦٥٣,٥٧	١	٢٦٥٣,٥٧	٢٦٥,٤٠	دالة	٠,٨١
مستوى السعة العقلية	١٢٠,١٠	١	١٢٠,١٠	١٩,٤١	دالة	٠,٧٠
تفاعل بينهما	١٣,٧٦	١	١٣,٧٦	٢٢,٢٧	دالة	٠,٦٩
تباين الخطأ	٣٢٢,١٢	٨٦	٣,٧٤٥			
التباين الكلي	٣٣٣٨,٢٢	٨٩				

وباستخدام جدول (١٠) يمكن مناقشة الفروض الثلاثة الأولى كما يلي:

- بالنسبة للفرض الأول وينص على " لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة لاختلاف في نمط الصف المقلوب (حل

المشـكلات/ التقصـي) علـى زيادة التحصيل الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم "

وباستقراء النتائج في جدول (١٠) في السطر الأول يتضح أن قيمة (F) بلغت (٢٦٥,٤٠) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) وهذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في اختبار التحصيل المعرفي البعدي ترجع إلى اختلاف استراتيجية الصف المقلوب (حل المشكلات – التقصي الحر) بغض النظر عن مستوى السعة.

ولتحديد اتجاه الفروق تم حساب متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في اختبار التحصيل المعرفي للمجموعات التجريبية، حيث بلغت قيمة متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم الذين استخدموا نمط الصف المقلوب حل المشكلات (٣٣,٥٩)، ودرجات طلاب تكنولوجيا التعليم الذين استخدموا نمط الصف المقلوب التقصي الحر (٣٠,٤٨)، وتشير هذه النتيجة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في اختبار التحصيل المعرفي لصالح نمط تقديم الصف المقلوب حل المشكلات بغض النظر عن مستوى السعة العقلية، ويرجع الباحثان تلك النتيجة إلى أن نمط حل المشكلات قد ساعد على زيادة التحصيل الدراسي لدى الطلاب أكثر من نمط التقصي الحر، حيث أنه استحدث خطوات علمية منهجية منظمة للتفكير في المعلومات بعمق مما كان لديه تأثير إيجابي على عملية التعلم، واكتساب المعرفة.

وبالتالي يرفض الفرض الأول، أي أنه "يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في اختبار التحصيل المعرفي ترجع إلى اختلاف استراتيجية تقديم الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) لصالح نمط الصف المقلوب حل المشكلات".

ولتحديد مدى تأثير المتغير المستقل على المتغيرات التابعة تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت قيمتها (٠,٨١) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغير المستقل (استراتيجية تقديم الصف المقلوب) على المتغير التابع (اختبار التحصيل المعرفي).

وتتفق هذه النتائج مع دراسة انتاروس وآخرون (٢٠١٤) والتي أجريت للكشف عن استراتيجيات حل المشكلات لدى الطلاب بنظام الصف المقلوب حيث تتكون من أربع مراحل: ١) طرح مشاكل مفتوحة ، ٢) التعلم الذاتي للطلاب ، ٣) مناقشة الفصل بأكمله ، و ٤) المقارنة والتلخيص من خلال ربط أفكار الطلاب الرياضية التي ظهرت في الفصل ، حيث تم استخدام تسجيل الفيديو والصوت وتدوين الملاحظات الميدانية وقد

أظهرت النتائج أن الطلاب استخدموا استراتيجيات حل المشكلات في جميع المراحل ومعظمها في المرحلة الثانية من حل المشكلات - فصل الرياضيات. علاوة على ذلك، عندما حل الطلاب المشكلات، تعاونوا في إنشاء استراتيجيات حل المشكلات الخاصة بهم. وبالتالي يمكن اعتبار أن الفصل الدراسي لحل المشكلات في الرياضيات، والذي يبدأ بمسائل مفتوحة وعقد جلسات للطلاب لحل المشكلات بأنفسهم، يشجع الطلاب على إنشاء معرفتهم الخاصة واستراتيجيات حل المشكلات، التي تواجه التعلم الخاص بهم (Intaros et al., 2014).

ويمكن تفسير نتائج الفرض الأول ايضاً من خلال مبادي الموازنة في النظرية المعرفية لبياجيه Equilibration in Piaget's Theory حيث تتضمن الموازنة استيعاب المعلومات لتتلاءم مع المخططات العقلية الحالية للفرد وتكييف المعلومات من خلال تكييفها مع طريقة تفكيرهم، وهذا بدوره يتطلب حل المشكلات من خلال مجموعة متنوعة من المهارات بما في ذلك تفسير المعلومات والتخطيط والعمل المنهجي والتحقق من النتائج وتجربة الفروض والاحتمالات البديلة، من خلال استراتيجية حل المشكلات كما تم التحقق منه في تجربة البحث الحالية (Herr, 2018).

- بالنسبة للفرض الثاني وينص على " لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة لاختلاف في مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على زيادة التحصيل الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم"

وباستقراء النتائج في جدول (١٠) في السطر الثاني يتضح أن قيمة (F) بلغت (١٩,٤١) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) وهذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب الفرقة الثانية تكنولوجيا التعليم في اختبار التحصيل المعرفي البعدي ترجع إلى اختلاف مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) بغض النظر عن استراتيجية تقديم الصف المقلوب.

ولتحديد اتجاه الفروق تم حساب متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم للمجموعات التجريبية، حيث بلغت قيمة متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم ذو مستوى السعة العقلية المرتفعة (٣٥,١٦)، وطلاب تكنولوجيا التعليم ذو مستوى السعة العقلية المنخفضة (٢٨,٩١)، وتشير هذه النتيجة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في التحصيل المعرفي لصالح طلاب تكنولوجيا التعليم ذو السعة العقلية المرتفعة بغض النظر عن نمط تقديم الصف المقلوب.

وبالتالي يرفض الفرض الثاني، أي أنه " يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في اختبار التحصيل المعرفي ترجع إلى اختلاف مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح مستوى السعة العقلية المرتفعة".

ولتحديد مدى تأثير المتغير المستقل على المتغيرات التابعة تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت قيمتها (٠,٧٠) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغير المستقل (مستوى السعة العقلية) على المتغير التابع (اختبار التحصيل).

وتتفق هذه النتائج مع نظرية العبء المعرفي حيث ان لسعة العقلية واهميتها في عملية التعلم حيث تعتبر السعة العقلية للمتعلم من اهم العوامل التي تؤثر في تجهيز ومعالجة المعلومات في الذاكرة؛ وكلما كانت السعة العقلية للفرد مرتفعة كلما ارتفعت قدرته على الاحتفاظ بالمعلومات (Aburayash, 2019). وقد أشارت سمر سمير المكاوي وآخرون (٢٠٢١) على ضرورة أهمية مراعاة التفاعل بين استراتيجيات التعلم الإلكتروني والسعة العقلية للطلاب عند تصميم بيئات التعلم حيث إنه يمكن تحويل الصفات الكيفية للنمو العقلي إلى عامل عقلي ينمو ويزداد بزيادة العمر الزمني لتحقيق تعلم فعال وتحسين نتائج العملية التعليمية، وتطويرها من خلال الجوانب المعرفية والمهارات العملية للمتعلمين بما يتناسب مع قدراتهم، واستعداداتهم.

ـ بالنسبة للفرض الثالث وينص على " لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة للتفاعل بين نمط الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على زيادة التحصيل الدراسي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم".

وباستقراء النتائج في جدول (١٠) في السطر الثالث يتضح وجود فروق دالة عند مستوى (٠,٠٥) فيما بين مستويات استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستويات السعة العقلية، كما يتضح أن النسبة الفائية المحسوبة لأثر التفاعل بينهم قد بلغ (٢٢,٧) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، يرجع إلى أثر التفاعل بين استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستويات السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)، وتعتبر المجموعة الأولى أفضل المجموعات، لأن التفاعل بين نمط الصف المقلوب حل المشكلات مع مستوى السعة العقلية المرتفع أعطى أفضل النتائج في درجات اختبار التحصيل المعرفي.

ولتحديد مدى تأثير المتغيرين المستقلين على المتغير التابع تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت

قيمتها (٠,٦٩) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغيرين المستقلين (نمط تقديم الصف المقلوب – السعة العقلية) على المتغير التابع اختبار التحصيل.

وبالتالي يرفض الفرض الثالث، أي أنه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في اختبار التحصيل المعرفي ترجع إلى التفاعل بين استراتيجية الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)".

وبالبحث عن موضع الفروق بين المجموعات في اختبار التحصيل المعرفي نتيجة للتفاعل بين استراتيجية الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)، تم استخدام اختبار توكي Tukey Test لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربعة في اختبار التحصيل المعرفي، ظهرت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١١)

نتائج المقارنات البعدية لاختبار توكي Tukey Test لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربعة في اختبار التحصيل المعرفي

المجموعات	مجموعة (أ) (حل المشكلات/سعة عقلية مرتفع)	مجموعة (ب) (حل المشكلات/سعة عقلية منخفض)	مجموعة (ج) (التقصي الحر/سعة عقلية مرتفع)	مجموعة (د) (التقصي الحر/سعة عقلية منخفض)
مجموعة (أ) (حل المشكلات/سعة عقلية مرتفع)	—	٣٩,٦٥٧*	٣٥,٩٤٢*	
مجموعة (ب) (حل المشكلات/سعة عقلية منخفض)		—		١,٤٦٢
مجموعة (ج) (التقصي الحر/سعة عقلية مرتفع)			—	٥,٨٦٧
مجموعة (د) (التقصي الحر/سعة عقلية منخفض)				—

(*) دالة عند مستوى (٠,٠٥)

باستقراء الجدول السابق (١١) يتضح ما يلي :

- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة الأولى (حل المشكلات/ سعة عقلية مرتفع) والمجموعة الثانية (حل المشكلات/ سعة عقلية منخفض) حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٣٩,٦٥٧) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة الأولى (نمط الصف المقلوب حل المشكلات/ سعة عقلية مرتفع).
- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة الأولى (حل المشكلات/ سعة عقلية مرتفع) والمجموعة الثالثة (التقصي الحر/ سعة عقلية مرتفع) حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٣٥,٩٤٢) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة الأولى (نمط الصف المقلوب حل المشكلات/ سعة عقلية مرتفع).
- عدم وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة الثانية (حل المشكلات/ سعة عقلية منخفض) والمجموعة الرابعة (التقصي الحر/ سعة عقلية منخفض) حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (١,٤٦٢) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥).
- عدم وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة الثالثة (التقصي الحر/ سعة عقلية مرتفع) والمجموعة الرابعة (التقصي الحر/ سعة عقلية منخفض) حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٥,٨٦٧) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥).

أسفرت نتائج البحث عن وجود فروق بين متوسطات درجات الطلاب في اختبار التحصيل المعرفي إلى اختلاف نمط استراتيجية الصف المقلوب والسعة العقلية، وأن حجم تأثيرهما جاء كبيراً، كما كشفت النتائج عن حجم تأثير التفاعل بين نمط استراتيجية الصف المقلوب والسعة العقلية لدى الطلاب جاء كبيراً، وهو ما يدل على التأثير الكبير للتفاعل بينهما في زيادة التحصيل المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم عينة الدراسة، وتم استخدام اختبار توكي Tukey Test لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربعة في اختبار التحصيل المعرفي الذي أظهر تفوق المجموعة الأولى (نمط استراتيجية الصف المقلوب حل المشكلات/ سعة عقلية مرتفع) عن باقي المجموعات.

<u>ويرجع الباحثان ذلك إلى أن:</u> التعلم المقلوب باستراتيجيتي (حل المشكلات والتقصي الحر) أعطى كامل الفرصة للطلاب المتعلمين من ذوي السعة العقلية المرتفعة؛ للتعبير عن قدراتهم ومهاراتهم، وتوظيفها بكامل حريتهم، بتطبيقه المهام والأنشطة كيفما يشاؤون، كما أن لديهم الوقت الكاف للتفكير والبحث والتقصي والتحليل، وتمكنوا تبعا لذلك من

بناء معلوماتهم ذاتيا، مع وجود الدعم والتوجيه، الأمر الذي يراه الباحثان سببا رئيسا في زيادة متوسط درجاتهم في التحصيل الدراسي مقارنة بزملائهم ذوي السعة العقلية المنخفضة. وتتفق هذه النتائج مع مبادئ النظرية البنائية التي تنص على ان "الفرد يبني المعرفة داخل عقله ولا تنتقل إليه مكتملة" لذلك فان الحاجة الي توظيف استراتيجيات تعليمية مثل حل المشكلات والتقصي الحر أصبحت غاية في الأهمية لكي يستطيع الفرد بناء المعرفة بشكل مكتمل، حيث ان الطالب يطبق ويتعلم ما يستقبله ويبني المعرفة الخاصة به بناء على ما يبحث عنه من معلومات من مختلف مصادر المعرفة المتاحة لديه (Bada & Olusegun, 2015).

ثانياً: عرض النتائج الخاصة بخفض العبء المعرفي

من خلال البيانات التي تم الحصول عليها نتيجة التطبيق البعدي لمقياس خفض العبء المعرفي، تم تحليل نتائج المجموعات التجريبية الأربعة، وقد استخدم أسلوب "تحليل التباين ثنائي الاتجاه" (ANOVA) لقياس التفاعل بين متغيري الدراسة المستقلين، وللتعرف على دلالة الفروق بين المجموعات التجريبية الأربعة بالإضافة إلى قياس التأثير الرئيسي لكل من المتغيرين المستقلين للدراسة، وهما متغير الصف المقلوب (حل المشكلات-التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع- منخفض) على حفض العبء المعرفي، ويوضح جدول (١٢) ، (١٣) متوسطات والانحرافات المعيارية وتحليل التباين ثنائي الاتجاه للمجموعات الأربعة في ضوء المتغيرات التابعة.

جدول (١٢)

حساب المتوسطات والانحرافات المعيارية للمجموعات التجريبية بالنسبة لمقياس حفض العبء المعرفي

مقياس خفض العبء المعرفي			الصف المقلوب		المجموع
			حل المشكلات	التقصي الحر	
مستوى السعة العقلية	مرتفع	متوسط	٦٩,٩٠	٧٣,٤٠	٧١,٦٥
		انحراف معياري	٣,٤٠	٣,٠٩	٣,٢٤
		العدد	٢٨	٢٧	٥٥
	منخفض	متوسط	٦٠,٢٠	٦٣,٥٠	٦١,٨٥
		انحراف معياري	٥,٥٢	٤,٤٧	٤,٩٩
		العدد	٢٣	٢٢	٥٥
المجموع		متوسط	٦٥,٠٥	٦٨,٤٥	٦٦,٧٥
		انحراف معياري	٤,٤٦	٣,٧٨	٤,١٢
		العدد	٥١	٤٩	١٠٠

جدول (١٣)

نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لنمط الصف المقلوب ومستوى السعة العقلية والتفاعل بينهما بدلالة تأثيرهما على خفض العب المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة ف	الدلالة	مربع إيتا
الصف المقلوب	١٦٣١٦,٤	١	١٦٣١٦,٤	١١,٧٧	دالة	٠,٩٦٤
مستوى السعة العقلية	٩٥٩,٤٠	١	٩٥٩,٤٠	٧,١٤	دالة	٠,٤٥٧
تفاعل بينهما	٩٩,٤٠	١	٩٩,٤٠	٦,٧٧	دالة	٠,٤٢٢
تباين الخطأ	١١١٥,٠٠	٨٦	١١١٥,٠٠			
التباين الكلي	١٧٥١٥٦,٠	٨٩				

في ضوء النتائج السابقة يمكن مناقشة الفروض الثلاثة الأولى كما يلي:

- بالنسبة للفرض الرابع وينص على " لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة لاختلاف في نمط الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم"

وباستقراء النتائج في جدول (١٣) في السطر الأول يتضح أن قيمة (F) بلغت (١١,٧٧) وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) وهذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في مقياس خفض العبء المعرفي البعدي ترجع إلى اختلاف استراتيجية الصف المقلوب (حل المشكلات -التقصي الحر) بغض النظر عن مستوى السعة العقلية.

ولتحديد اتجاه الفروق تم حساب متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في اختبار التحصيل المعرفي للمجموعات التجريبية، حيث بلغت قيمة متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم الذين استخدموا نمط الصف المقلوب حل المشكلات (٦٥,٠٥)، ودرجات طلاب تكنولوجيا التعليم الذين استخدموا استراتيجية الصف المقلوب التقصي الحر (٦٨,٤٥)، وتشير هذه النتيجة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في مقياس خفض العبء المعرفي لصالح استراتيجية الصف المقلوب التقصي الحر بغض النظر عن مستوى السعة العقلية.

وبالتالي يرفض الفرض الرابع، أي أنه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في مقياس خفض العبء المعرفي ترجع إلى اختلاف نمط تقديم الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) لصالح نمط الصف المقلوب التقصي الحر".

ولتحديد مدى تأثير المتغير المستقل على المتغيرات التابعة تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت قيمتها (٠,٩٦٤) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغير المستقل (استراتيجية تقديم الصف المقلوب) على المتغير التابع (مقياس خفض العبء المعرفي).

<u>ويرجع الباحثان تلك النتيجة إلى:</u>

١. أن نمط التقصي الحر قد ساعد الطلاب على خفض العبء الإدراكي والمعرفي لديهم، فتتبع الطلاب لخطوات استراتيجية التقصي الحر من خلال مصادر المعرفة المتاحة عبر شبكة الانترنت وبنك المعرفة، والتجول في المصادر المتنوعة عن المعلومات بشكل حر سواء المرئية أو المسموعة أو المقروءة، والاطلاع على ذات المعلومة أكثر من مرة بطرق مختلفة، دون التقيد بطريقة محددة، كانت بمثابة مثيرات فكرية لديها تأثير إيجابي على عملية التعلم لدى الطلاب، لأن المعرفة تقدمت له بدرجة عالية من التفسير والوضوح من خلال عمل روابط عقلية لها، وبالتالي يستطيع الطالب اتخاذ القرار خطوات المنهج العلمي المتكامل ، حيث يوضع الطالب في مواجهة إحدى المشكلات ، فيخطط ويبحث ويعمل بنفسه على حلها عن طريق توليد الأفكار من خلال المصادر المتنوعة بنظرية تقرير المصير (Vasconcellos et al., 2020).

٢. إشراك الطلاب بصورة مباشرة في البحث عن المعلومة ومعالجتها وتوفير التغزية الراجعة لها، كان لها الدور المهم في زيادة دافعيتهم ورفع كفاءتهم أثناء التعلم.

٣. ساعد استخدام نمط التقصي الحر الطلاب في تحديد المطلوب بدقة، وفق خطوات محددة وواضحة ، مع عدم التشتت أو التطرق لموضوعات أخرى أوتفاصيل غير مطلوبة، بجانب قيام الطلاب بالتحقق من الاستخدام الجيد للتكنولوجيا في البحث والوصول إلى المعلومات بطرق صحيحة وموثقة.

- بالنسبة للفرض الخامس وينص على " لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة لاختلاف في مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم"

وباستقراء النتائج في جدول (١٣) في السطر الثاني يتضح أن قيمة (F) بلغت (٧,١٤)

وهي دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) وهذا يشير إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في مقياس خفض العبء المعرفي البعدي ترجع إلى اختلاف مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) بغض النظر عن نمط تقديم الصف المقلوب.

ولتحديد اتجاه الفروق تم حساب متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم للمجموعات التجريبية، حيث بلغت قيمة متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم ذو مستوى السعة العقلية المرتفعة (٧١,٦٥)، وطلاب تكنولوجيا التعليم ذو مستوى السعة العقلية المنخفضة (٦١,٨٥)، وتشير هذه النتيجة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في مقياس خفض العبء المعرفي لصالح طلاب تكنولوجيا التعليم ذو السعة العقلية المرتفعة بغض النظر عن نمط تقديم الصف المقلوب.

وبالتالي يرفض الفرض الخامس، أي أنه "يوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في مقياس خفض العبء المعرفي ترجع إلى اختلاف مستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لصالح مستوى السعة العقلية المرتفعة".

ولتحديد مدى تأثير المتغير المستقل على المتغيرات التابعة تم حساب (إيتا تربيع) حيث بلغت قيمتها (٠,٤٨٧) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغير المستقل (مستوى السعة العقلية) على المتغير التابع (خفض العبء المعرفي).

ويرجع الباحثان تلك النتيجة إلى أن تقدم مهارات التفكير لدى الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة بصفة عامة كان له تأثير أكبر على خفض العبء المعرفي لديهم أكثر من زملائهم من ذوي السعة العقلية المنخفضة، وهذا يؤكد على وجود علاقة ارتباطية وطردية بين المتغيرين.

- بالنسبة للفرض السادس وينص على " لا يوجد فرق دال إحصائياً نتيجة للتفاعل بين استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم".

وباستقراء النتائج في جدول (١٣) في السطر الثالث يتضح وجود فروق دالة عند مستوى (٠,٠٥) فيما بين مستويات نمطي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستويات السعة العقلية، كما يتضح أن النسبة الفائية المحسوبة لأثر التفاعل بينهم قد بلغ (6.77) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥)، يرجع إلى أثر

التفاعل بين استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستويات السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)، وتعتبر المجموعة الثانية أفضل المجموعات، لأن التفاعل بين استراتيجية الصف المقلوب (حل المشكلات) مع مستوى السعة العقلية المرتفع أعطى أفضل النتائج في مقياس خفض العبء المعرفي.

ولتحديد مدى تأثير المتغيرين المستقلين على المتغير التابع تم حساب (مربع إيتا) حيث بلغت قيمتها (٠,٤٢٢) وهذه القيمة تعبر عن وجود تأثير قوي للمتغيرين المستقلين (نمط تقديم الصف المقلوب – السعة العقلية) على المتغير التابع خفض العبء المعرفي.

وبالتالي يُرفض الفرض السادس، أي أنه " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب تكنولوجيا التعليم في مقياس خفض العبء المعرفي، ترجع إلى التفاعل بين استراتيجيتي الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

وبالبحث عن موضع الفروق بين المجموعات في مقياس خفض العبء المعرفي نتيجة للتفاعل بين استراتيجية الصف المقلوب (حل المشكلات/ التقصي الحر) ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)، تم استخدام اختبار توكي Tukey Test لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربعة في مقياس خفض العبء المعرفي ، ظهرت النتائج كما يوضحها الجدول التالي:

جدول (١٤)

نتائج المقارنات البعدية لاختبار توكي Tukey Test لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربعة في مقياس خفض العبء المعرفي

المجموعات	مجموعة (أ) (حل المشكلات/سعة عقلية مرتفع)	مجموعة (ب) (حل المشكلات/سعة عقلية منخفض)	مجموعة (ج) (التقصي الحر/سعة عقلية مرتفع)	مجموعة (د) (التقصي الحر/سعة عقلية منخفض)
مجموعة (أ) (حل المشكلات/سعة عقلية مرتفع)	—	٤,٨٦٧	*٣٦,٩٤٢	
مجموعة (ب) (حل المشكلات/سعة عقلية منخفض)		—		١,٩٨٩
مجموعة (ج) (التقصي الحر/سعة عقلية مرتفع)			—	*٣٨,٦٥٧
مجموعة (د) (التقصي الحر/سعة عقلية منخفض)				—

(*) دالة عند مستوى (٠,٠٥)

باستقراء الجدول السابق (١٤) يتضح ما يلي :

- لا وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة الأولى (حل المشكلات/ سعة عقلية مرتفع) والمجموعة الثانية (حل المشكلات/ سعة عقلية منخفض) حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٤,٨٦٧) وهي قيمة غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥).
- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة الأولى (حل المشكلات/ سعة عقلية مرتفع) والمجموعة الثالثة (التقصي الحر/ سعة عقلية مرتفع) حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٣٦,٩٤٢) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥)؛ مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة الثالثة (نمط استراتيجية الصف المقلوب التقصي الحر/ سعة عقلية مرتفع).
- عدم وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة الثانية ((حل المشكلات/

سعة عقلية منخفض) والمجموعة الرابعة (التقصي الحر/ سعة عقلية منخفض) حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (١,٩٨٩) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥).

- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة الثالثة (التقصي الحر/ سعة عقلية مرتفع) والمجموعة الرابعة (التقصي الحر/ سعة عقلية منخفض) حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٣٨,٦٥٧) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة الثالثة (نمط استراتيجية الصف المقلوب التقصي الحر/ سعة عقلية مرتفع).

وأسفرت هذه النتائج عن وجود فروق بين متوسطات درجات الطلاب في مقياس خفض العبء المعرفي إلى اختلاف نمط استراتيجية الصف المقلوب والسعة العقلية، وأن حجم تأثيرهما جاء كبيراً، كما كشفت النتائج عن حجم تأثير التفاعل بين نمط استراتيجية الصف المقلوب والسعة العقلية لدى الطلاب جاء كبيراً، وهو ما يدل على التأثير الكبير للتفاعل بينهما في خفض العبء المعرفي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم عينة الدراسة، وتم استخدام اختبار توكي Tukey Test لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربعة في اختبار التحصيل المعرفي الذي أظهر تفوق المجموعة الثالثة (نمط استراتيجية الصف المقلوب التقصي الحر/ سعة عقلية مرتفع) عن باقي المجموعات.

ويرجع الباحثان ذلك إلى أن:

١. استراتيجية تقديم الصف المقلوب (التقصي الحر) ساعد على زيادة الدوافع لدى المجموعات للبحث، الأمر الذي أدى بدوره وجود مشاركة نشطة للطلاب، فكانوا أكثر مرونة في طرح التساؤلات وتتبع أجوبتها، وأكثر دقة في الحكم على الأشياء، في اختيار المصادر، أكثر اريحية خلال العمل الفردي لتمكنهم من توسيع آفاقهم ومعارفهم، والعمل الجماعي لمشاركة أفكارهم والاستفادة من آراء الزملاء داخل المجموعة، الأمر الذي كان سببا في خفض العبء المعرفي لديهم.

٢. استخدام نمط الصف المقلوب (التقصي الحر) في البحث عن المعلومات رفع درجة وعي واهتمام الطلاب من ذوي السعة العقلية المنخفضة ، مما جعلهم على دراية بما يجب أن يقوموا به بدء من : تحديد للأهداف والمتغيرات، وفرض الفروض، وجمع للمعلومات وصولا إلى تقديم النتائج ومرحلة التقويم ، مما كان له بالغ الأثر الإيجابي على خفض العبء المعرفي لديهم وتمكن الطلاب من تحقيق الأهداف ، مما ساهد وبشكل ملموس على خفض العبء المعرفي لديهم.

توصيات الدراسة:

بناء على النتائج التي توصل إليها البحث تم التوصية بالآتي:

١. الاستفادة من استراتيجية الصف المقلوب بنمطيه في زيادة التحصيل وخفض العبء المعرفي.

٢. التوسع في استخدام استراتيجية الصف المقلوب بنمطيه في التدريس للطلاب باعتباره يراعي ظروف الوضع الحالي في ظل جائحة كورونا.

٣. اقتراح طرق وأساليب جديدة لاستخدام استراتيجية الصف المقلوب في التعليم بما يساعد على اختصار المعلومات وتسريع وقت التعلم وبقائها في الذاكرة طويلة المدى.

٤. مراعاة التفاعل بين استراتيجيات التعلم الإلكتروني والسعة العقلية للطلاب عند تصميم برامج التعليم من بعد.

٥. توجيه برامج التعليم المفتوح والمدمج من خلال تطبيق استراتيجيات تعلم (حل المشكلات، والتقصي الحر) في برامج الدراسة لديهم.

البحوث المقترحة

١. إجراء المزيد من الدراسات حول المعايير المستخدمة في تصميم الصف المقلوب.

٢. إجراء دراسة للاستفادة من تلك النتائج لخفض العبء المعرفي لدي الطلاب ذوي صعوبات تعلم.

٣. إجراء دراسة شبيهة بالدراسة الحالية على نواتج تعلم أخرى لدى تلاميذ طلاب تكنولوجيا التعليم.

The effect of the interaction between two flipped classroom strategies (Problem Solving - Open Investigation) and mental capacity level (High - Low) on improving academic progress and reducing the cognitive load of educational technology students

Abstract

The study aimed to reveal the interaction between the two strategies of the flipped classroom (problem solving / free investigation) and the level of mental capacity (high / low) among second-year educational technology students at the Faculty of Specific Education, Fayoum University and their impact on increasing academic achievement and reducing their cognitive load. To achieve this, both the descriptive approach and the experimental approach were applied. The study sample - after applying the classification tool - was divided into two groups, one of them: students with high mental capacity, and the second: students with low mental capacity, then applying the two strategies of the flipped class (free investigation). / and problem solving) on them through (educational videos) that students are provided with sufficient time before the official lecture, and making the lecture time for discussion, questions and interaction. Free) on increasing students' academic achievement and reducing their cognitive burden, as well as increasing their higher cognitive levels (analysis, application, synthesis, and evaluation), especially students with high mental capacity, while students with low mental capacity affected the level of cognitive achievement at two levels (remembering). and understanding), and it also had an impact on increasing the sense of reassurance and confidence in their abilities and abilities to implement and implement the required activities, as well as increasing the scientific and emotional participation in the working teams Different education, increasing self-confidence and independence in the individual work environment before the formal school class, here and in turn the current study recommends the importance of applying the strategies of the flipped class in university stages; Its effectiveness in increasing academic achievement, reducing the cognitive load, and developing higher-order thinking skills among students.

Key words:

Flipped Classroom; Self-learning; Mental Capacity; Academic Achievement; Cognitive Load; Inquiry-based learning; problem-based learning; Educational Technology.

قائمة المراجع

أولا: المراجع العربية:

أمل إبراهيم إبراهيم حمادة (٢٠٢٠) أثر نمطي الفصل المقلوب "الجزئي الكلي" المدعم بتقنية الويب الدلالي على تنمية التحصيل المعرفي والفاعلية الذاتية لدى المعاقين سمعيا، مجلة البحث العلمي في التربية - جامعة عين شمس كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، ع ٢١، ج١٠

أيمن فوزي مدكور، هبة عثمان فؤاد العزب (٢٠٢٠) نمطا أنشطة التعلم (التعاوني / التشاركي) بالفصل المقلوب وأثرهما على تنمية مهارات التنظيم الذاتي والتفكير الناقد لدى طلاب الدراسات العليا، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، مج (٣) ع (٧).

حسين محمد أبو رياش (٢٠٠٧) العلم المعرفي، ط ١، دار النشر المسيرة، عمان. ص ١٧٧.

رسالة عبد الله خلف (٢٠٢٠) السعة العقلية وعلاقته بالتحصيل الدراسي لدى طلبة جامعة سامراء، مجلة الجامعة العراقية، العدد (٥٢) ج (١)، ص ٢٥٦.

زينب محمد أمين، منال عبد العال مبارز، نهى علي سيد (٢٠١٦) التفاعل بين السعة العقلية ومستوى الحاجة المعرفية في بيئة التعلم التشاركي وعلاقته بتنمية مهارات إنشاء المستودعات الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية – العدد ٣- ص١١٠.

سعاد عبد العظيم البنا، حمدي عبد العظيم البنا (٢٠١٠) السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسي لطلاب كلية التربية. جامعة المنصورة - كلية التربية - المجلة العلمية المجلد رقم (١٤) الصفحات ١٣٣: ١٦٠

سمر سمير المكاوي، عبد العزيز طلبه، رانيا الكتبى، رشا الجمال (٢٠١٢). بيئة تعلم تكيفية قائمة على التفاعل بين استراتيجيات التعلم الإلكتروني (فردي/جماعي) والسعة العقلية (منخفض/مرتفع) في مقرر شبكات الحاسب لتنمية قوة السيطرة المعرفية، مجلة كلية التربية النوعية - جامعة بورسعيد العدد (١٣)

عاطف الشرمان (٢٠١٥) التعلم المدمج والتعلم المعكوس، الأردن: دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة: ص١٩٠،١٦٠

عبد الرازق سويلم همام (٢٠٠٣) أثر التفاعل بين استخدام العصف الذهني والسعة العقلية في تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم والتفكير الابتكاري والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مجلة الدراسة في التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا، مج (١٦)، عدد (٣)، ص ٢٥

علاء الدين سعد متولي (٢٠١٥) توظيف استراتيجية الفصل المقلوب في عمليتي التعليم والتعلم، مؤتمر تعليم وتعلم الرياضيات وتنمية مهارات القرن الحادي والعشرين، الجمعية المصرية لتربويات الرياضيات، ص ٩٠-١٠١.

فتحي مصطفى الزيات (٢٠٠٦) الأسس المعرفية للتكوين العقلي وتجهيز المعلومات، ط٣، القاهرة، دار النشر للجامعات.

لوناس حده (٢٠١٣) علاقة التحصيل الدراسي بدافعية التعلم لدى المراهقين المتمدرس، دراسة ميدانية لتلاميذ السنة الرابعة متوسط. رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة اكلي محند اولحاج البويرة، كلية العلوم الاجتماعية والإنسانية، الجزائر.

محمد الزهراني، عبد الرحمن (٢٠١٥) فاعلية استراتيجية الصف المقلوب في تنمية مستوى التحصيل المعرفي لمقرر التعليم الإلكتروني لدى طلاب كلية التربية بجامعة الملك عبد العزيز، مجلة كلية التربية بجامعة الأزهر ١٦٢(١).

محمد السيد، محرز عبدة (١٩٩٩) فعالية استخدام بعض استراتيجيات تجيز المعلومات في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوي السعة العقلية المختلفة، المجلة العلمية، العدد ٢، مجلد ٤، ص ٤١-١٣.

محمد زياد حمدان (٢٠٠٠) التحصيل الدراسي، مشاكل وحلول، دار التربية الحديثة، دمشق، ص ٨.

محمود عبد الله عبد الغني (٢٠١٨) أثر التفاعل بين نمط التعلم المعكوس والأسلوب المعرفي في تنمية التحصيل الدراسي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، العدد ٣٩.

مليكة مدور، رقية وافي (٢٠١٧) أثر تفاعل كل من السعة العقلية والعبء المعرفي على كفاءة التعلم لدى تلاميذ المرحلة الثانوية " دراسة ميدانية على تلاميذ المرحلة الثانوية بولاية بسكرة"، مجلة دراسات في الأرطفونيا وعلم النفس العصبي، جامعة بسكرة، ص ٩٣- ٩٦.

نجلاء عبد الله إبراهيم (٢٠١٤) بروفيلات أساليب التفكير المفضلة لدى طلاب التربية الخاصة مرتفعي ومنخفضي السعة العقلية وعلاقتها بالقدرة على اتخاذ القرار" دراسة في ضوء نموذج هاريسون وبرامسون القائم على السيطرة النصفية للمخ، دراسات عربية في التربية وعلم النفس العدد (٤٨)، المجلد (١).

هشام رمضان عمر، أحمد غانم أحمد على (٢٠٢١) فاعلية استخدام نظرية العبء المعرفي في تنمية مستويات العمق المعرفي وخفض الضغوط النفسية لدى طلاب اللغة، جامعة الأزهر كلية التربية بالقاهرة مجلة التربية العدد: ١٩١، (الجزء (الثالث)- يوليو، ص ١٨٤.

همت عطا إبراهيم أبو حمر (٢٠٢١) فعالية نموذج الصف المقلوب في تنمية التحصي ومهارات إنشاء موقع قاموس مصطلحات الكمبيوتر لدى طالبات الصف الثاني الثانوي العام واتجاهاتهن نحو تعلم مادة الحاسوب، رسالة ماجستير – جامعة طنطا، كلية التربية -مصر.

هناء محمد مرسي جمال الدين (٢٠١٩) أثر اختلاف أنماط التعلم المقلوب "حل المشكلات - التقصي" على تنمية مهارات ما وراء المعرفة لدى طلاب المرحلة المتوسطة بدولة الكويت، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، العدد ٣٩.

وليد سالم الحلفاوي (٢٠١٨) الفصول المقلوبة " العاقة بين معدل تجزئة الفيديو ومستوى التعلم المنظم ذاتيا في تنمية ما وراء الذاكرة والانخراط في التعلم لدى طلاب الدراسات العلية التربوية، مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس، الجمعية المصرية للمناهج وطرق التدريس ٢٣٤. القاهرة، ص٩٦.

ثانيا: المراجع الاجنبية

Abeysekera, L., & Dawson, P. (2015). Motivation and cognitive load in the flipped classroom: definition, rationale and a call for research. *Higher education research & development*, *34*(1), 1-14.

Aburayash, H. (2019). Cognitive Load and Its Relationship with Mental Capacity in Accordance with Their Levels at Students of the Secondary Stage in Terms of Sweller Theory. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, *13*(3), 349-356.

Al Asraj, A., Freeman, M., & Chandler, P. A. (2011). Considering cognitive load theory within e-learning environments. *PACIS 2011* Proceedings Queensland University of Technology, 1 – 13.

Alsaleh, N. J. (2020). Teaching Critical Thinking Skills: Literature Review. *Turkish Online Journal of Educational Technology-TOJET*, *19*(1), 21-39.

Aşıksoy, G., & Özdamlı, F. (2016). Flipped Classroom adapted to the ARCS Model of Motivation and applied to a Physics Course. ***Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 12*****(6), 1589-1603.**

Bada, S. O., & Olusegun, S. (2015). Constructivism learning theory: A paradigm for teaching and learning. ***Journal of Research & Method in Education, 5*****(6), 66-70.**

Bell, T., Urhahne, D., Schanze, S., & Ploetzner, R. (2010). Collaborative inquiry learning: Models, tools, and challenges. ***International journal of science education, 32*****(3), 349-377.**

Bishop, J., & Verleger, M. A. (2013, June). The flipped classroom: A survey of the research. In ***2013 ASEE Annual Conference & Exposition*** **(pp. 23-1200).**

Bormanaki, H. B., & Khoshhal, Y. (2017). The Role of Equilibration in Piaget's Theory of Cognitive Development and Its Implication for Receptive Skills: A Theoretical Study. ***Journal of Language Teaching & Research, 8*****(5).**

Cooper, G., Tindall-Ford, S., Chandler, P., & Sweller, J. (2001). Learning by imagining. ***Journal of Experimental Psychology: Applied, 7*****(1), 68–82. https://doi.org/10.1037/1076-898X.7.1.68**

Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). ***The power of problem-based learning: a practical" how to" for teaching undergraduate courses in any discipline*****. Stylus Publishing, LLC.**

Faulkner, T., & Green, J. (2017). The peer instruction flipped learning model. In ***Blended learning: Concepts, methodologies, tools, and applications*** **(pp. 285-307). IGI Global.**

Halili, S. H., & Zainuddin, Z. (2015). Flipping the classroom: What we know and what we don't. ***The online Journal of Distance Education and E-learning, 3*****(1), 15-22.**

Herr, C. M. (2018). Curricula, Knowledge and Design in the Context of Radical Constructivist Education. ***Constructivist Foundations, 13*****(3).**

Intaros, P., Inprasitha, M., & Srisawadi, N. (2014). Students' problem-solving strategies in problem solving-mathematics classroom. ***Procedia-Social and Behavioral Sciences, 116,*** **4119-4123.**

Lee, J., Lim, C., & Kim, H. (2017). Development of an instructional design model for flipped learning in higher education. ***Educational Technology Research and Development, 65*****(2), 427-453.**

Marlowe, C. A. (2012). The effect of the flipped classroom on student achievement and stress.

Muir, T. (2021). Self-determination theory and the flipped classroom: a case study of a senior secondary mathematics class. ***Mathematics Education Research Journal, 33*****(3), 569-587.**

Murphy, E. (1997). Constructivism: From Philosophy to Practice. ERIC ED 444-966

Nurdin, K., Muh, H. S., & Muhammad, M. H. (2019). The implementation of inquiry-discovery learning. ***IDEAS: Journal on English Language Teaching and Learning, Linguistics and Literature, 7*****(1).**

Purwoto, A. D., Suharno, S., & Sukarmin, S. (2022). Development of A Problem-Based Physics E-Module with A Flipped Classroom Approach Using Sigil Software as An Alternative Learning Media During the COVID-19 Pandemic. ***Jurnal Penelitian Pendidikan IPA, 8*****(2), 911-917.**

Sergis, S., Sampson, D. G., & Pelliccione, L. (2018). Investigating the impact of Flipped Classroom on students' learning experiences: A Self-Determination Theory approach. ***Computers in Human Behavior, 78,*** **368-378.**

Steinmayr, R., Meiṅer, A., Weideinger, A. F., & Wirthwein, L. (2014). ***Academic achievement*** **(pp. 9780199756810-0108). Oxford University Press.**

Sutman, F. X., Schmuckler, J. S., & Woodfield, J. D. (2010). ***The science quest: Using inquiry/discovery to enhance student learning, grades 7-12.*** **John Wiley & Sons.**

Sweller, J. (2018). The role of independent measures of load in cognitive load theory. ***Cognitive load measurement and application: A theoretical framework for meaningful research and practice,*** **3-8.**

Tawfik, A. A., & Lilly, C. (2015). Using a flipped classroom approach to support problem-based learning. ***Technology, Knowledge and Learning, 20*****(3), 299-315.**

Vasconcellos, D., Parker, P. D., Hilland, T., Cinelli, R., Owen, K. B., Kapsal, N., ... & Lonsdale, C. (2020). Self-determination theory applied to physical education: A systematic review and meta-analysis. ***Journal of Educational Psychology, 112*****(7), 1444.**

Wang, G., Zhao, H., Guo, Y., & Li, M. (2019, August). Integration of flipped classroom and problem based learning model and its implementation in university programming course. In ***2019 14th International Conference on Computer Science & Education (ICCSE)*** **(pp. 606-610). IEEE.**

Wong, C., & O'Neill, P. (2022). Student perspectives on applying the flipped teaching model virtually and in person. ***Advances in Physiology Education, 46*****(2), 329-329.**

Yurniwati, Y., & Utomo, E. (2020, October). Problem-based learning flipped classroom design for developing higher-order thinking skills during the COVID-19 pandemic in geometry domain. In ***Journal of Physics: Conference Series*** **(Vol. 1663, No. 1, p. 012057). IOP Publishing.**