أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير ـ متوسط ـ كبير) ومستوى السعة العقلية (منخفض ـ مرتفع) على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات

د/ إبراهيم يوسف محمد محمود

• **المستخلص** :

هدف هذا البحث إلى معرفة أثر التعلم المصغر على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات، كما هدف إلى معرفة أثر حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير)، وكذلك معرفة أثر مستوى السعة العقلية (منخفض، مرتفع) ومعرفة أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم، ومستوى السعة العقلية، وذلك على تنمية التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل، وقد تكونت عينة البحث من (٩٠) طالبا من طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم منهم (٦٠) طالبا من ذوي السعة العقلية المنخفضة، و(٦٠) طالبا من ذوي السعة العقلية المرتفعة، وقد تم تقسيم كل مجموعة منهما عشوائيا إلى ثلاثة مجموعات فرعية بواقع (١٥) طالبا في كل مجموعة ليصبح عدد المجموعات (٦) مجموعات وفقاً للتصميم التجريبي للبحث، وقد أسفر البحث عن مجموعة من النتائج أهمها: فاعلية التعلم المصغر بصرف النظر عن حجم محتوى التعلم، ومستوى السعة العقلية؛ حيث وجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياس القبلي، والقياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لصالح القياس البعدي، ووجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الثلاثة في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل ترجع إلى الأثر الأساسي لحجم محتوى التعلم (صغير، متوسط، كبير) لصالح المجموعة التي استخدمت حجم المحتوى الصغير، ثم المجموعة التي استخدمت حجم المحتوى المتوسط ووجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة والطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة في القياس الفوري والمؤجل لاختبار التحصيل المعرفي لصالح الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة، وعدم وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الستة للبحث في القياس الفوري والمؤجل لاختبار التحصيل المعرفي ترجع إلى أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير)، ومستوى السعة العقلية (منخفض – مرتفع).

الكلمات المفتاحية: التعلم المصغر، حجم المحتوى ، السعة العقلية ، مفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

Impact of Interaction between the Volume of Micro-Learning Content (Small - Medium - Large) and Level of Mental Capacity (Low - High) on Developing of Information Technology Department (ITD) Students' Immediate and Deferred Achievement of IT Concepts.

Dr. Ibrahim Youssef Mohamed Mahmoud

Abstract:

The purpose of this research is to learn about the impact of micro-

learning on developing of Information Technology department (ITD) students' achievement of IT concepts. It also aims to know the impact of the size of micro-learning content (small, medium, large), as well as the effect of the level of mental capacity (low and high), interaction between the volume of learning content and the level of mental capacity on the development of immediate and deferred cognitive achievement. The research sample consisted of (90) students of the first grade of the Education Technology Division (60 students with low mental capacity, 60 students of high mental capacity. Each group was randomly divided into three sub-groups; (15) students in each group; the total number of the groups is (6) groups according to the experimental design of the research. The search resulted in a set of results, mainly: the effectiveness of micro-learning, regardless of the size of the content of learning, and the level of mental capacity; as there is a statistically significant difference at (0.05) between the average scores of the sample as a whole in the pre-scale (0.05) between the average scores of the sample as a whole in the pre-scale and the post-scale of the cognitive achievement test related to the concepts of information technology for the benefit of the post-scale. There are statistically significant differences at (0.05) between the average scores of the students of the three groups in the post-scale of the immediate and deferred cognitive achievement test which are due to the fundamental effect of the size of the learning content (small, medium, large) for the benefit of the group using the small content size, then the group using the average content size. There are statistically significant differences at (0.05) between the mean scores of students with low mental capacity and students with the high mental capacity in the immediate and deferred measurement of the cognitive achievement test for students with high mental capacity. There are no statistically significant differences at the level of (0.05) between the average scores of the students in the six groups to search for immediate and deferred measurement of the cognitive achievement test due to the effect of the interaction between the volume of the micro-learning content (small, medium, large), and mental capacity level (low - high).

Key words: Micro-learning - Content Size - Mental Capacity - IT Concepts.

- **مقدمة** :

تواجه المؤسسات التعليمية والتدريبية العديد من المشكلات، ولعل من أهمها مايرتبط بمشكلة مخرجات التعلم وملائمتها لسوق العمل؛ حيث أن هناك فجوة بين ما يدرسه الأفراد بهذه المؤسسات، ومتطلبات سوق العمل، وقد ترجع تلك الفجوة إلى العديد من الأسباب، والتي من أهمها ما يرتبط بحجم المحتوى حيث أنه مكدس بالكثير من المعلومات مما يؤدي إلى صعوبة إتقانها، وانعكاس ذلك سلبا على مخرجات التعلم.

لذا هدفت الدراسات والبحوث إلى حل المشكلات المرتبطة بحجم المعلومات من خلال تحديد أدوات، ونماذج، وأساليب، وإستراتيجيات، وبيئات تعليمية جديدة

توظف التطورات الحادثة بالمجالات ذات الصلة بما يساعد على حل هذه المشكلة ولعل من أهم التوجهات الحديثة في تكنولوجيا التعليم ما يعرف بالتعلم المصغر Micro Learning، والذي تم تصميمه ليناسب احتياجات المتعلمين في الألفية الثالثة، وهو يعتمد على التعلم الجزئي، ومباديء النظريات، وعلم النفس والتكنولوجيا الجديدة.

وترى مالامد Malamed (2016) أن التعلم المصغر استراتيجية جديدة تسد الثغرات والفجوات المعلوماتية المتنوعة، وهو نهج مثالي للتغير السريع في المعلومات، وصعوبة مواكبة الأمور الجديدة، وأنه متاح مجانيا بشبكة الانترنت وتدعمه التقنيات والأجهزة الإلكترونية.

وتعرفه باندي Pandey (2016) بأنه كتلة تعلم صغيرة يتم تصميمها لتحقيق نتائج تعلم محددة، ويمكن استخدامه في التعلم الرسمي، وغير الرسمي وتكون مصممة بشكل نموذجي باستخدام الوسائط المتعددة التفاعلية، وهو نهج يركز على المتعلم ويوفر له التعلم في الوقت المناسب، وعلى الأجهزة الإلكترونية المتعددة التي تضمن الوصول بسهولة وسرعة، ويتم تطبيقها من قبل المتعلمين.

وتعرف باتن Patten (2016) التعلم المصغر بأنه عبارة عن دورات تدريبية قصيرة تركز على كميات صغيرة من المعلومات لجعل المتدربين أكثر قدرة على القيام بعملهم بشكل فعال، وذلك من خلال إتقان الأهداف المحددة القابلة للتنفيذ، ويستخدم لإعداد المتدربين بسرعة لأداء مهام محددة تزيد من إنتاجية المؤسسات التي يعملون بها.

ويرى سانشيز وآخرون Sánchez & et al (2006, P. 297) أن التعلم المصغر عبارة عن وحدة صغيرة من المعلومات الرقمية المحدودة والمكتفية بذاتها، وتتضمن فكرة واحدة، أومجموعة من الأفكار الصغيرة المتصلة ببعضها البعض، وهي قابلة لإعادة الاستخدام من قبل العديد من المستخدمين، ويمكن الوصول من خلال تطبيقات الأجهزة النقالة المتنوعة، وهي مجانية، ومعالجة بطريقة جاذبة للانتباه، وصالحة للاستخدام الفردي، وتدعم الممارسات التعاونية، ويمكن استخدامها في السياقات التعليمية المختلفة.

ويوضح ستيف Steve (2016) أن هناك عدة أسباب تدفع المتعلمين والمتدربين في العصر الحالي للتعلم المصغر ومن أهمها: عدم استهلاك الوقت في التدريب حيث أن جلسات التدريب الطويلة التي تستغرق (٦٠) دقيقة تستهلك الوقت ويحتاج المتعلمون الحديثون إلى جلسات أقصر (١٠ : ١٥) دقيقة لتمكنهم من سد ثغراتهم وفجواتهم، وهذا لاهتمام المتعلمين بشبكة الانترنت، وضعف اهتمامهم وقلة تركيزهم لتعلم يزيد عن (٢٠) دقيقة، واستخدام المتعلمين للأجهزة الإلكترونية النقالة، ومراجعة مواد التعلم على الشاشات الصغيرة تجعل من

الصعب التركيز لفترات طويلة من الزمن، وبالتالي يحتاجون وحدات وقطع صغيرة وواضحة.

ويرجع الاهتمام بالتعلم المصغر إلى ما يمتلكه من خصائص كما أشار إليها بولر؛ وجوماه وآخرون؛ ونيكوس: Boller (2015); Jomah, & et al (2016, P. 104); Nikos (2016)، ومن أهمها: سهولة الوصول، وقصر زمن التعلم، وتوفير محتويات صغيرة، وأنشطة صغيرة، وتلبية احتياجات المتعلم المتنوعة، وسد الفجوات المعرفية بشكل سريع، واستقلالية المتعلم ونشاطه، وتعزيز التعلم الذاتي والدعم التعاوني، وإمكانية توظيفه بالمؤسسات الرسمية وغير الرسمية، وتعزيز التوازن بين التعلم والحياة، وإمكانية توظيفه كجزء من استراتيجية أكبر ببيئات التعلم الإلكترونية، والمدمجة، وقلة تكلفته، وإمكانية تطويره، وتحديثه بسهولة ويسر.

وعلى الرغم من وجود العديد من الفوائد للتعلم المصغر إلا أن هناك قيودا للتعلم المصغر من أهمها: نقص البحوث التي تؤكد استخدامه في تحقيق أهداف التعلم على المدى الطويل، كما أن تجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة يمكن أن ينتهى بعدم ارتباطهم معا، وعدم التأكد من قدرة المتعلمين في بناء نماذج ذهنية مناسبة، وكذلك الدمج بين عدة صيغ وأشكال للوحدات قد ينتج عنه مشكلات في التبديل بينهم، ويمكن التغلب على تلك القيود من خلال ممارسات التصميم التعليمي (Malamed, 2016).

ويتضح مما سبق عرضه أن التعلم المصغر يعد أحد الاتجاهات الحديثة التي تهدف إلى تلبية الاحتياجات المتنوعة للأفراد نظرا للتغير السريع في المعلومات ومواكبة التطورات الجديدة، وذلك من خلال تقديم كميات صغيرة من المعلومات مرتبطة بموضوعات مستقلة أو أجزاء مكملة لبعضها البعض، ويتم تحديثها بسهولة، وتستهلك وقتا قصيرا يساعد على إستقلالية المتعلم ونشاطه في إتقان أهداف محددة بشكل فعال، ويمكن الوصول إليه لأى شخص في أي وقت ومن الأجهزة الإلكترونية المختلفة، وتعرض به المعلومات بأشكال مختلفة مثل: لقطات الفيديو، والرسوم البيانية والمتحركة، والملفات التفاعلية، وغيرها ويمكن توظيفه كجزء من استراتيجية أكبر ببيئات التعلم المتنوعة، كما يمكن توظيفه في التعلم الرسمي وغير الرسمي، وأنه يتطلب إجراء المزيد من البحوث للتغلب على قيود توظيفه، وزيادة فاعليته.

وقد تناولت الدراسات والبحوث التعلم المصغر نظرا لأهميته، وفاعليته في التعلم الرسمي، وغير الرسمي مثل دراسة بوشم، وهاملمان Buchem, & Hamelmann. (2010)، والتي هدفت إلى اختبار فاعلية التعلم المصغر في التطوير المهني، وأشارت نتائجها إلى أن الوقت المستثمر في التعلم تراوح بين (١٠) و (١٥) دقيقة، وفضل المشاركين بنسبة (٨٦٪) التعلم بمفردهم وليس في

مجموعة، كما أشارت الاستجابات إلى أن (٦٩٪) شاركوا في التعلم الاستقبالي بدلا من التعلم الانتاجي، واهتمت دراسة جو Guo (2013) بالتعرف على الوقت الأمثل الذي يقضيه الطلاب بجامعة روتشستر في مشاهدة مقاطع الفيديو على شبكة الانترنت، ومشاركتهم لها، وشملت أزمنة مقاطع الفيديو بالدقائق (٠ ـ ٣) دقيقة، (٣ ـ ٦)، (٦ ـ ٩) دقيقة، (٩ ـ ١٢) دقيقة، (١٢ ـ ١٥) دقيقة، (١٥ ـ ٤٠) دقيقة وقد توصلت نتائج الدراسة بعد تحليلات استخدام الفيديو لدورات تعلم في الرياضيات والعلوم أن الطلاب أكثر مشاركة واهتمام وتفاعل للقطات الفيديو القصيرة، وتقل المشاركة والاهتمام والتفاعل للقطات الأطول زمنيا، وأن متوسط الزمن الأمثل لمقطع فيديو هو (٦) دقيقة، وقد تراوحت الأزمنة الأكثر مشاهدة ما بين (٣ ـ ١٢) دقيقة مما يعنى أن قصر الزمن يعطى حافزا للتعلم وهدفت دراسة جوماه وآخرون Jomah, O, & et al (2016) إلى إيجاد وعى عالمي بين المتعلمين بأهمية التعلم المصغر، وزيادة قابليته للاستخدام من خلال الأجهزة الإلكترونية، و بشكل عام أكدت نتائج الدراسة أن هناك فجوة بين استخدام الأجهزة الإلكترونية والتعلم المصغر مما يدل على نقص الوعي بالتعلم الجزئي رغم أهميته وفائدته، واقترحت دراسة وو، وتشن Wu, & Chen (2015) توظيف التعلم المصغر من خلال الاستفادة من مميزاته، وكذلك الاستفادة من الأجهزة الإلكترونية النقالة ببيئة التعلم المعكوس مع الأخذ في الاعتبار المتطلبات الأساسية لتنفيذ ذلك مثل ما يرتبط بمستوى المتعلمين، والمعلمين والإدارة.

ويلاحظ من العرض السابق أهمية التعلم المصغر للمؤسسات الرسمية وغير الرسمية، كما يتضح أن الأفراد يفضلون التعلم بمفردهم وليس في مجموعة ونظرا لفاعلية التعلم المصغر أوصت الدراسات بتنمية وعى المتعلمين والقائمين على التعليم بأهميته نظرا لما يمتلكه من خصائص تساعد على تعلم أفضل كما أوصت بتوظيفه ببيئات التعلم الإلكترونية والمدمجة مع الأخذ في الاعتبار المتطلبات الأساسية لتنفيذ ذلك، واتضح أن هناك إتفاقا حول أهمية قصر الزمن المرتبط بقلة المعلومات لأنه يعطى حافزا للتعلم، ولكن الاختلاف في تحديده مما يعني عدم الاتفاق على حجم المعلومات التي تقدم من خلال التعلم المصغر؛ خاصة وأنه تمت الاشارة إلى أنه يمكن تقديم فكرة أو مفهوم، أومجموعة أفكار أومفاهيم مرتبطة معا في وقت واحد، وهذا يتطلب البحث عن أثر حجم المعلومات وهوما يهتم به البحث الحالي، ويرى الباحث ضرورة الاستفادة من نتائج البحوث والنظريات ذات الصلة للتغلب على قيود التعلم المصغر، وزيادة فاعليته.

وبمطالعة الأدبيات والدراسات اتضح أن التعلم المصغر يستند على عدة أسس نظرية من أهمها نظريات التعلم المعرفية، والتي تركز كما أشار العفون

وجليل، (٢٠١٣، ص. ١٣) على العمليات العقلية التي تتوسط بين الدافع واستجابات المتعلم، أي العمليات المعرفية الوسيطة بين المثيرات والاستجابات وتعد نظريات التعلم المعرفي محور التأثير في تصميم التعلم، وتوجه اهتمامها إلى العوامل الداخلية المتعلقة بالمتعلم أكثر من اهتمامها من العوامل الخارجية المتعلقة بالبيئة، وتؤكد المعرفية على الدور النشط والفعال للمتعلم في البحث عن المعلومات لحل المشكلات بإعادة تنظيم ما تعلمه، لمحاولة فهم الخبرة الجديدة وتطويرها بتطبيقها وتوظيفها.

ويمكن ربط فكرة التعلم المصغر في تجزئته للمحتوى بنظرية تجزئة الأحداث Event Segmentation Theory EST، والتي ترتكز كما يري كوربي، وزاكس Kurby, & Zacks, (2010, p. 24) على إفتراض أن تجزئة المعرفة إلى أجزاء صغيرة تسهل عمليات تشفيرها وترميزها بالذاكرة مما يؤدي إلى تحسينها ويرى سبانجرس، وفان، وفان Spanjers, & van, & van. (2010) أن التجزئة تساعد على خفض الحمل المعرفي للمتعلم، وتمنحه الوقت اللازم للأنشطة المعرفية الضرورية بعد كل وحدة من وحدات المعلومات، وأشار فان؛ وسويلر Van & Sweller (2005) بأنه كلما زاد مقدار المعلومات التي ينبغي استرجاعها لإجراء معالجة ما، زاد من مقدار الحمل المعرفي على العمليات المعرفية خاصة التفكير والذاكرة العاملة (السعة العقلية)، وهذا ما أكد عليه ونج Wong (1993, P. 745) بأن السعة العقلية تعد من أهم العوامل التى تشارك في عملية تجهيز وتشغيل المعلومات في الذاكرة، ولكن عندما يتم تحميلها بكمية كبيرة من المعلومات تفوق طاقاتها التشغيلية تقل كفاءتها وبالتالي يترتب عليه انخفاض مستوى الأداء، ويمكن التغلب على ذلك كما يرى شاجنتي Chaganti (2017) بتقسيم وحدة التعلم التي تستغرق ساعة على وحدات صغيرة يستغرق كل منها (١٥) دقيقة أو أقل، وتقديم المعلومات بأشكال مختلفة مثل الرسوم بيانية، ولقطات فيديو، والرسوم متحركة، والصوت وغيرها، وبهذا يسمح بمعالجة متعمقة لكمية قليلة من المعلومات، إضافة الاستفادة من حماس المتعلم ونشاطه.

ويرى ونج Wong (1993, P. 259) أنه يمكن زيادة كفاءة السعة العقلية فى تشغيل، ومعالجة المعلومات عن طريق تنسيق، وتنظيم المعلومات، والمهارات والمفاهيم العلمية فى صورة وحدات ذات معنى، بحيث لا تمثل هذه المعلومات حملاً زائداً على الذاكرة مما يسهل فهم واستيعاب المعلومات والمفاهيم، ومن الاستراتيجيات التنظيمية التي تؤدي إلى زيادة مقدار المعلومات في مدى الذاكرة العاملة إستراتيجية الجزل Chunking، ويرى الصبوة وآخرون (١٩٩٦، ص. ٢٦٧) أن الجزل مصطلح يعني التقسيم إلى وحدات كبيرة وهو يشير إلى مجموعة من العناصر العقلية Mental Elements يقوم الفرد بتنظيمها معا، كما أوضح

المغربي (٢٠٠٠، ص. ١٤٤) أن التجزيل عبارة عن تجميع وحدات صغيرة من المعلومات Small Bits إلى وحدات كبيرة مترابطة إلى حد ما وذات معنى، ولعل هذا يتفق مع ما أشارت إليه مالامد Malamed (2016) حول نقاط ضعف التعلم المصغر، والمرتبطة بتجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة ؛ حيث يمكن أن ينتهي بعدم ارتباطهم معا، وعدم التأكد من قدرة المتعلمين في بناء نماذج ذهنية مناسبة، وقد أوصت بأنه يمكن التغلب على ذلك من خلال إجراء المزيد من البحوث المتعلقة بممارسات التصميم التعليمي.

ويتضح مما سبق أن تقسيم المعلومات إلى وحدات صغيرة يؤدي إلى خفض الحمل المعرفي لدى المتعلم، ويزيد من كفاءة تشغيل ومعالجة المعلومات بالذاكرة، وهو ما يتفق مع هدف التعلم المصغر، إلا أن ذلك قد يؤدي إلى عدم إدراك الارتباطات والعلاقات بين أجزاء المحتوى، ولهذا يمكن استخدام بعض الاستراتيجيات التنظيمية مثل استراتيجية الجزل والتي تهدف إلى تقسيم المعلومات إلى وحدات كبيرة نسبيا من خلال جمع الوحدات الصغيرة من المعلومات إلى وحدات كبيرة نسبيا، ومترابطة وذات معنى، وعليه يهتم البحث الحالي بالتعرف على أثر حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير) خاصة وأنه يمكن تقديم محتوى التعلم المصغر في شكل وحدة من المعلومات المتضمنة لفكرة واحدة أو مجموعة من الأفكار الصغيرة المتصلة ببعضها البعض وهو ما يراه الباحث يتفق مع المفاهيم التي يهدف البحث إلى تنميتها لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم؛ حيث يمكن تقديم محتوى صغير يتضمن مفهوما واحدا، ومحتوى متوسط يتضمن ثلاثة مفاهيم تربطهم علاقة، ومحتوى كبير يتضمن ستة مفاهيم تربطهم علاقة.

وبما أن حجم المحتوى المقدم ذو صلة بالحمل المعرفي وكفاءة تشغيل ومعالجة المعلومات فإن البحث الحالي يهتم أيضا بالتعرف على أثر مستوى السعة العقلية (منخفض، مرتفع)، وكذلك أثر تفاعلها مع حجم المحتوى، وذلك لوجود اختلاف في مستويات السعة العقلية بين المتعلمين تؤثر على عملية التعلم طبقا لنتائج الدراسات والبحوث، وعليه من الصعب أن يناسب حجم محتوى واحد سعات عقلية مختلفة؛ حيث أنه قد يشكل حملا معرفيا زائدا على المتعلمين ذوي السعة العقلية المنخفضة وبذلك يقلل من كفاءة تشغيل وتجهيز المعلومات في الذاكرة وبالتالي يعوق عملية التعلم، وقد يكون أقل بكثير من الحد الأقصى للمتعلمين ذوي السعة العقلية المرتفعة وبالتالي لن يتم الاستفادة منها، وعليه يستهدف البحث الحالي التعرف على أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير) ومستوى السعة العقلية (منخفض، مرتفع) على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

- **مشكلة البحث** :

يواجه التعلم المصغر باعتباره أحد الاتجاهات الحديثة المواكبة للتطورات السريعة عددا من القيود والصعوبات تعوقه عن تحقيق هدفه؛ والذي يتمثل في تلبية الاحتياجات المتنوعة للأفراد، وذلك من خلال تقديم كميات صغيرة من المعلومات تساعد في خفض الحمل المعرفي لدى المتعلمين وبالتالي تزيد من كفاءة تشغيل وتجهيز المعلومات في الذاكرة مما يؤدي إلى زيادة دافعية المتعلمين ونشاطهم في تحقيق الأهداف المحددة بشكل فعال، إلا أن تجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة قد تؤدي إلى عدم إدارك الارتباطات والعلاقات بين أجزاء المحتوى، ويمكن التغلب على ذلك بتجميع الأجزاء ذات العلاقة وتقديمها بوحدة تقدم في وقت واحد، وحتى يتحقق ذلك فلا بد من مراعاة تناسب حجم المحتوى مع مستوى السعة العقلية للمتعلم؛ حيث توجد بين المتعلمين فروقا في مستوى سعاتهم العقلية، وعليه قد يكون من الصعب أن يناسب حجم محتوى واحد سعات عقلية مختلفة؛ خاصة وأن النظريات ونتائج الدراسات والبحوث أكدت أن السعة العقلية من المتغيرات التي تؤثر إيجابا أو سلبا على عملية التعلم، كما أكدت أن هناك علاقة بين حجم المعلومات والسعة العقلية، وناتج هذه العلاقة يتمثل في الحمل المعرفي الزائد حالة تعديه الحد الأقصى لمستوى السعة العقلية، والحمل المعرفي المنخفض حالة عدم تعديه الحد الأقصى لمستوى السعة العقلية، وعليه يهدف البحث الحالي إلى التعرف على أي من أحجام المحتويات يناسب ذوي السعة العقلية المنخفضة، وذوي السعة العقلية المرتفعة وذلك في تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

وبصورة إجرائية فإنه يمكن صياغة مشكلة البحث في التساؤل الرئيس التالي: **ما أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير ـ متوسط ـ كبير) ومستوى السعة العقلية (منخفض ـ مرتفع) على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات؟** ويتفرع من هذا التساؤل الأسئلة التالية:

- ما أثر التعلم المصغر بصرف النظر عن حجم المحتوى ومستوى السعة العقلية للمتعلم على تنمية:
  - ✓ التحصيل المعرفي الفوري المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات؟
  - ✓ التحصيل المعرفي المرجأ المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات؟
- ما أثر حجم محتوى التعلم المصغر(صغير، متوسط، كبير) بصرف النظر عن مستوى السعة العقلية للمتعلم على تنمية:
  - ✓ التحصيل المعرفي الفوري المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات؟
  - ✓ التحصيل المعرفي المؤجل المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات؟

- ما أثر مستوى السعة العقلية للمتعلم (منخفض ـ مرتفع) بصرف النظر عن حجم المحتوى على تنمية:
  - ✓ التحصيل المعرفي الفوري المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات؟
  - ✓ التحصيل المعرفي المؤجل المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات؟
- ما أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير) ومستوى السعة العقلية للمتعلم (منخفض ـ مرتفع) على تنمية:
  - التحصيل المعرفي الفوري المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات؟
  - التحصيل المعرفي المؤجل المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات؟

- **أهداف البحث** :

هدف البحث الحالي إلى الكشف عن:

- أثر التعلم المصغر بصرف النظر عن حجم المحتوى، ومستوى السعة العقلية للمتعلم، وذلك على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.
- أثر حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير) بصرف النظر عن مستوى السعة العقلية للمتعلم، وذلك على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.
- أثر مستوى السعة العقلية للمتعلم (منخفض، مرتفع) بصرف النظر عن حجم المحتوى، وذلك على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.
- أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير) ومستوى السعة العقلية للمتعلم (منخفض، مرتفع)، وذلك على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

- **أهمية البحث** :

قد يفيد البحث الحالى في الجوانب التالية:

- تدعيم الدارسات والبحوث المستقبلية بمجموعة من المتغيرات قد تساعد في الاستفادة من التعلم المصغر، وزيادة كفاءته وفاعليته، وذلك في ضوء ما يتوصل إليه البحث الحالي من نتائج.
- توجيه أنظار القائمين على تصميم وبناء التعلم المصغر إلى أحجام المحتويات المناسبة لمستويات السعة العقلية المختلفة للمتعلمين في ضوء ما يتم التوصل إليه البحث الحالي من نتائج.
- توجيه أنظار القائمين على تصميم وبناء التعلم المصغر على أهمية توظيف نظريات التعلم والتعليم ذات الصلة، والتطورات التكنولوجية الجديدة وإنعكاسها على المتعلمين بما يساعد على زيادة فاعلية التعلم المصغر.
- تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات والاحتفاظ بها لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بما يساعدهم على توظيفها والاستفادة منها.

- **فروض البحث** :

- بصرف النظرٍ عن حجم محتوى التعلم، ومستوى السعة العقلية يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياس القبلي، والقياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلوماتٍ لصالح القياس البعدي.
- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الثلاثة في القياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات ترجع إلى الأثر الأساسي حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير).
- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة والطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة في القياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.
- لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الستة للبحث في القياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات ترجع إلى أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير)، ومستوى السعة العقلية (منخفض ـ مرتفع).
- لا توجد فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الثلاثة في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات ترجع إلى الأثر الأساسي حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير).
- لا يوجد فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة والطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.
- لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الستة للبحث في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات ترجع إلى أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير)، ومستوى السعة العقلية (منخفض ـ مرتفع).

- **حدود البحث** :

- **الحدود البشرية والمكانية:** أجريت تجربة البحث على عينة عشوائية من طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم؛ بكلية التربية، جامعة الأزهر بالدقهلية (مكان عمل الباحث)، وذلك لاعتبارات عملية خاصة بإمكانية تطبيق التجربة ومتابعتها، وقد بلغ العدد الكلي (١٢٠) طالبا.

- **الحدود المتعلقة بمتغيرات البحث:** اقتصر البحث على قياس أثر حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير)، ومستوى السعة العقلية للمتعلم (منخفض، مرتفع)، وكذلك قياس أثر تفاعلهما على تنمية التحصيل المعرفي االفوري والمؤجل المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.
- **الحدود الموضوعية:** اقتصر البحث على الجوانب المعرفية المرتبطة بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات، وهي أحد الوحدات التعليمية بمقرر (المدخل إلى تكنولوجيا التعليم)، والذي يدرس في الفصل الدراسي الأول لطلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم.

- **مصطلحات البحث** :

- **التعلم المصغر**:

يُمكن تعريفه إجرائيا بأنه إستراتيجية تعتمد على توظيف النظريات ونتائج البحوث المرتبطة بتكنولوجيا الاتصالات، وعلم النفس المعرفي، ويركز على مخرجات تعلم محددة من خلال تقديمه لكمية صغيرة من المعلومات تدرس في وقت قصير لتحقيق أكبر إستفادة من نشاط المتعلم، ويقدم المعلومات في أشكال متنوعة على شبكة الانترنت، ويمكن الوصول إليه بسهولة باستخدام الأجهزة الإلكترونية المختلفة، وتطبيقاتها المتنوعة، ويستخدم بشكل فردي، ويدعم الممارسات التعاونية، ويمكن توظيفه في التعلم الرسمي، والتعلم غير الرسمي.

- **حجم المحتوى**:

يمكن تعريفه إجرائيا بأنه كمية ومقدار المعلومات المرتبطة بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات، والتي تقدم للمتعلم في وحدة واحدة، ووقت واحد، وتتضمن أهداف الوحدة، واسم المفهوم، وخصائص المفهوم، والأمثلة الموجبة والسالبة للمفهوم، وأسئلة تقيس مدى تحقق الأهداف وتشمل الأحجام التالية:

- حجم المحتوى الصغير: ويمكن تعريفه إجرائيا بأنه الوحدة التعليمية التي تقدم مفهوما واحد من مفاهيم تكنولوجيا المعلومات في وقت واحد.
- حجم المحتوى المتوسط: ويمكن تعريفه إجرائيا بأنه الوحدة التعليمية التي تقدم ثلاثة مفاهيم من مفاهيم تكنولوجيا المعلومات تربطهم علاقات وسمات مشتركة في وقت واحد.
- حجم المحتوى الكبير: ويمكن تعريفه إجرائيا بأنه الوحدة التعليمية التي تقدم ستة مفاهيم من مفاهيم تكنولوجيا المعلومات تربطهم علاقات وسمات مشتركة في وقت واحد.

- **مستوى السعة العقلية**:

هى جزء محدود من الذاكرة يتم فيه معالجة كل من المعلومات المستقبلة والمسترجعة فى وقت واحد، وبذلك فهى تمثل "العدد الأقصى من المخططات التى يستطيع العقل تجميعها فى فعل عقلى واحد" (البنا، ١٩٩٦، ص. ٢٢١).

ويعرفها الباحث إجرائيا بأنها: مقدار المعلومات التى يستطيع الطالب ترتيبها، وتنظيمها وتجميعها، والتعامل معها أثناء حله لمشكلة ما.

- **مفاهيم تكنولوجيا المعلومات**:

يمكن تعريفها إجرائيا بأنها مجموعة من الرموز التي تشترك في عدد من السمات والخصائص، ويعبر عنها عادة باسم يعرف باسم المفهوم، وتتضمن ما يتعلق بالمعلومات تخزينا واسترجاعا ومعالجة وتداولا وإنتاجا مستخدما فى ذلك الوسائل الإلكترونية من أجهزة كمبيوتر ووسائل الاتصال المختلفة سواء أكانت البيانات فى صورة نصية أو رقمية أو مصورة.

- **الإطار النظري والدراسات السابقة ذات الصلة** :

لما كان البحث الحالي يهدف إلى الكشف عن أثر حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير)، وأثر مستوى السعة العقلية (منخفض مرتفع)، وأثر تفاعلهما على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات فإن الإطار النظرى يتناول الجوانب التالية:

- **أولا: مفهوم التعلم المصغر Micro Learning**:

يعرف نيكوس (2016) Nikos التعلم المصغر بأنه نوع من أنواع التعلم الوجيز الذي يمتد من ثلاث إلى ست دقائق، ويكون متاحا ويمكن الوصول إليه لأي شخص في أي وقت ومن الأجهزة الإلكترونية المحمولة، ويركز على مخرجات تعلم محددة، ويمكن استخدامه كجزء من التعلم الرسمي، ويمكن من التعلم دون الحاجة إلى تصفح صفحات المحتوى.

وترى مالامد (2016) Malamed أنه استراتيجية جديدة تسد الثغرات والفجوات المعرفية والمهارية، وهو نهج مثالي للتغير السريع في المعلومات، وصعوبة مواكبة الأمور الجديدة، وأنه متاح مجانيا بشبكة الانترنت، وتدعمه التقنيات والأجهزة الإلكترونية.

وتعرفه باندي (2016) Pandey بأنه كتلة تعلم صغيرة يتم تصميمها لتحقيق نتائج تعلم محددة، ويمكن استخدامه في التعلم الرسمي، وغير الرسمي وتكون مصممة بشكل نموذجي باستخدام الوسائط المتعددة التفاعلية، وهو نهج يركز على المتعلم ويوفر له التعلم في الوقت المناسب، وعلى الأجهزة الإلكترونية المتعددة التي تضمن الوصول إليه بسهولة وسرعة، ويتم تطبيقها من قبل المتعلمين.

ويشير باتن (2016) Patten أن التعلم المصغر عبارة عن دورات تدريبية قصيرة تركز على كميات صغيرة من المعلومات لجعل المتدربين أكثر قدرة على القيام بعملهم بشكل فعال، وذلك من خلال إتقان الأهداف المحددة القابلة للتنفيذ

ويستخدم لإعداد المتدربين بسرعة لأداء مهام محددة تزيد من إنتاجية المؤسسات التي يعملون بها.

ويرى سانشيز وآخرون Sánchez & et al (2006, p. 297) أن محتوى التعلم المصغر وحدة صغيرة من المعلومات الرقمية المحدودة والمكتفية بذاتها، وتتضمن فكرة واحدة، أومجموعة من الأفكار الصغيرة المتصلة ببعضها البعض، وهي قابلة لإعادة الاستخدام من قبل العديد من المستخدمين، ويمكن الوصول من خلال تطبيقات الأجهزة النقالة المتنوعة، وهي مجانية، ومعالجة بطريقة جاذبة للانتباه، وصالحة للاستخدام الفردي، وتدعم الممارسات التعاونية، ويمكن استخدامها في السياقات التعليمية المختلفة.

ويمكن توظيف التعلم المصغر كجزء من استراتيجية أكبر في مراحل مختلفة من دورة التدريب؛ حيث يمكن استخدامه قبل التدريب لإعلام المتدربين بما يتوقعوه من التدريب، وتحفيزهم عليه، وإشراكهم قبل البدء الفعلي للتدريب، واستخدامه في تقييمات ما قبل التدريب لقياس معارف المتعلمين السابقة، ومقارنة نتائج ما قبل التدريب وبعده، ويمكن استخدامه أثناء التدريب لتغيير سلوك يجب تغييره، وذلك من خلال معارف ومهارات جديدة تقدم كجزء من التعلم عبر الانترنت، والتعلم الصفي، ويمكن استخدامه بعد التدريب في تعزيز ماتم تعلمه من خلال دورات تنشيطية بفترات متباعدة تستخدم لتجديد المعلومات لزيادة كمية المعلومات التي يحتفظ بها المتعلمين وتقديم المواد المرجعية التي يمكن الوصول إليها، وإرسال أجزاء متكررة من المعلومات لزيادة فترة الاحتفاظ بالمعلومات التي جمعها أثناء التدريب (CommLab India, 2016, p. 15).

ولتوضيح مفهوم التعلم المصغر عرض لويس وآخرون Lewis, & et al. (2015) عدة أمثلة له بهدف استفادة المؤسسات التعليمية والتدريبية بأقل وقت وإضفاء الطابع الشخصي، وإمكانية الوصول، والاحتفاظ القوي، وإثارة الإبداع أثناء تصميم دورات التعلم، ومن أهم الأمثلة التي تم عرضها للتعلم المصغر ما يلي:

- مبادىء اتصالات ستيم Principles of STEM Communication image وتم إنشاء ذلك بجامعة نورث وسترن بهدف مساعدة مجموعة من الطلاب لكيفية الحديث عن العلم، باستخدام بناء يسمى (٥ × ٥)، وهو يعلم خمس مبادىء في خمس دقائق، ويمكن للمتعلمين التفاعل، والحصول على الأساسيات فقط مع أمثلة الفيديو وموارد إضافية، وطرق لتطبيق المبادىء.
- لعب مع أوريو Play with Oreo، وهو خباز مبدع يقدم لقطات فيديو بسيطة في أقل من (٢٥) ثانية لوصفات تبدو لذيذة وسهلة، وتظهر للمشاهدين بشكل بسيط لشيء مهم، وأسفل الفيديو ارتباطات الوصفات الأخرى.

- دومنيوز صانع البيتزا Domino's Pizza Maker، وهي عبارة عن دورات تفاعلية لمساعدة الموظفين الذين يقضون وقتا أقل بعيدا عن العمل في تعلم صناعة البيتزا بدقة وبسرعة أكبر.
- دولينجو Duolingo، وهو أحد برامج اللغة الأكثر شعبية، ويستخدم الدروس القصيرة التي تنطوى على التحدث والاستماع والترجمة، وكسب نقاط من خلال أنواع مختلفة من المسابقات، والدرجات الفورية.
- محاربة النسيان Fighting the Forgetting، وذلك من خلال توظيف تقنية الانفوجرافيك التي توصل المعلومات بسهولة من خلال جمع الصور والنصوص، ويمكن الحصول عليه، والوصول إليه بسهولة وتوضح محتوى يستطيع فهمها الجمهور الواسع، كما أنها بسيطة للمتعلمين وتمكنهم من الاحتفاظ بها.

كما أوضح بوشم، وهاملمان Buchem, & Hamelmann. (2010) أن التعلم المصغر يختلف عن التعلم المكبر في عدة أوجه تجعله يتوافق مع مبدأ التعلم مدى الحياة، ومع التطورات الحادثة، وأنماط الاتصال التي يمكن تكييفها لدعم الاحتياجات الفردية، لأنه يوفر طريقة جديدة لتصميم وتنظيم التعلم، والتي تتمثل في التعلم من خلال وحدات صغيرة يساهم فيها المتعلم بالمشاركة في إنشاء وتوليد المحتوى واستخدامه القائم على التفاعل الاجتماعي، ويمكن عرض تلك الاختلافات في جدول (١):

جدول (١) مقارنة بين التعلم المكبر والتعلم المصغر

	الموضوع	التعلم المكبر	التعلم المصغر
١	سياق التعلم	التعلم الرسمي	التعلم غير الرسمي
٢	الوقت	عدة ساعات	بضع ثوانى إلى ١٥ دقيقة
٣	نوع المحتوى	وحدات تعلم تشمل مجموعة واسعة من الأفكار أو الموضوعات والجمع بين الأشياء	قطع معلومات صغيرة، والتركيز على فكرة واحدة، وموضوع محدد
٤	إنشاء المحتوى	يتم إنشائه بواسطة الخبراء واستخدام أدوات التأليف	يشارك في إنشائه المتعلمين، وباستخدام أدوات ويب ٢.٠
٥	تجزئة وتجميع المحتوى	كائنات التعلم تكون جنبا إلى كائنات التعلم الأخرى لتمكين الفهم الكامل، ويمكن تقسيم المحتوى وإعادة استخدامه وهيكلته	وحدات التعلم المصغر قائمة بذاتها، ويمكن فهمها دون معلومات إضافية، والمحتوى المصغر لا يمكن تقسيمه إلى قطع أصغر
٦	استرجاع المحتوى	دورات وموضوعات يمكن استرجاعها من خلال العناوين الموجودة بشبكة الانترنت	محتوى صغير وقطع معلومات صغيرة يمكن استرجاعها من خلال العناوين
٦	هيكل دورة التعلم	هرمي ومتسلسل، ومخطط مسبقا وتتكون من وحدات ودروس تجمع عددا من الكائنات مثل النصوص والصور والفيديو	ديناميكية ومرنة ينشئها المتعلمين في عملية التعلم من خلال الترابط والتجميع والتعديل استنادا إلى البيانات والعلاقات الاجتماعية
٧	المجموعة المستهدفة	المتعلمون الذين يحصلون على الخبرة التي حددها الخبراء	المتعلمون الذين يهدفوا إلى اكتشاف المفاهيم والحل العملي للمشكلات
٨	دور المتعلم	المتعلمون مستهلكون للمحتوى لبناء خبرات مماثلة لخبرات الخبراء	المتعلمون يهدفوا البحث والوصول للمعلومات التى يحتاجونها لبناء خبرات خاصة بهم من خلال التفاعل الاجتماعي
٩	مشاركة المتعلم	يركز على تفاعلات المتعلم والمحتوى	يركز على التفاعلات الاجتماعية بين المتعلمين

واقترح كاري وكيليون Curry, & Killion (2009) دمج التعلم الجزئي (التعلم المصغر) مع التعلم الكلي، وذلك للاستفادة بمميزات كليهما؛ حيث أن التعلم الكلي يتعمق بالمحتوى، والمعارف، والمهارات، ولكن لا يضمن أن يتم نقل التعلم إلى الممارسة، لذا يساعد التعلم المصغر في ممارسة التعلم، وبذلك يعود الدمج بفوائد أكبر على المتعلمين والمتدربين بما يساعد على التغييرات المطلوبة.

ويعتمد التعلم المصغر في تقديم المحتويات على أداة أو مجموعة متنوعة من الأدوات تجعل التعلم مثيرا وجذابا وتشمل: مقاطع الفيديو الرقمية، والتفاعلية والانفوجرافيك، وملفات البي دي إف PDFالتفاعلية، والرسوم المتحركة والنصوص الحركية، ومقاطع الصوت، ورسائل البريد الإلكتروني، وتطبيقات المحمول، والتلعيب، والمسابقات، والأدوات المرجعية، ولوحات الأداء وغيرها ويعتمد اختيار الأدوات التي تستخدم على عدة اعتبارات مثل: المرحلة التي تستخدم فيها، ونوع التعلم المقدم، وأنماط التعلم المفضلة لدى المتعلمين (CommLab India, 2016, p. 17).

وبتحليل ما سبق عرضه يتضح أن التعلم المصغر:

- يعتمد على توظيف النظريات ونتائج البحوث المرتبطة بعدة مجالات مثل تكنولوجيا الاتصالات، وعلم النفس المعرفي.
- يركز على مخرجات تعلم محددة، ويمكن توظيفه في التعلم الرسمي والتعلم غير الرسمي (التنمية المهنية المستدامة).
- يعبر عن نهج، أو أسلوب، أو استراتيجية جديدة تواكب التطورات الجديدة والتغيرات السريعة والمتلاحقة في المعلومات.
- يعتمد على شبكة الانترنت وأدواتها المختلفة، والأجهزة الإلكترونية وتطبيقاتها المتنوعة.
- يستخدم لسد الفجوات المعلوماتية المتنوعة لدى الأفراد من خلال كميات صغيرة من المعلومات، وأوقات قصيرة لتحقيق أكبر إستفادة من نشاط المتعلم، وتركيزه وإنتباهه للتعلم.
- يركز على المتعلم، ويوفر له التعلم في الوقت المناسب، ومن خلال الأجهزة الإلكترونية المتعددة التي تضمن الوصول بسهولة وسرعة.
- يستخدم فرديا، ويدعم الممارسات التعاونية، ويمكن استخدامه في السياقات التعليمية المختلفة.
- يوفر أشكالا متنوعة للمحتويات التعليمية (نص، فيديو، رسوم، صوت وغيرها).
- يقدم تعلم منظم في شكل وحدات صغيرة وأنشطة قصيرة.
- يمكن من خلاله تقديم فكرة أو مفهوم، أومجموعة أفكار أومفاهيم مرتبطة معا في وقت واحد.

- يمكن توظيفه كجزء من استراتيجية أكبر تتضمن عدة إستراتيجيات تعمل بشكل منظومي لتحقيق الأهداف المحددة.

وبناء على ما سبق يمكن تعريف التعلم المصغر بأنه إستراتيجية تعتمد على توظيف النظريات ونتائج البحوث المرتبطة بتكنولوجيا الاتصالات، وعلم النفس المعرفي، ويركز على مخرجات تعلم محددة من خلال تقديمه لكمية صغيرة من المعلومات تدرس في وقت قصير لتحقيق أكبر إستفادة من نشاط المتعلم، ويقدم المعلومات في أشكال متنوعة على شبكة الانترنت، ويمكن الوصول إليه بسهولة باستخدام الأجهزة الإلكترونية المختلفة، وتطبيقاتها المتنوعة، ويستخدم بشكل فردي، ويدعم الممارسات التعاونية، ويمكن توظيفه في التعلم الرسمي، والتعلم غير الرسمي.

وقد تناولت الدراسات والبحوث التعلم المصغر نظرا لأهميته، وفاعليته في التعلم الرسمي، وغير الرسمي مثل دراسة بوشم، وهاملمان Buchem, & Hamelmann. (2010) والتي هدفت إلى اختبار فاعلية التعلم المصغر في التطوير المهني، وركزت الدراسة على تصميم المحتوى، والأنشطة بالتعلم المصغر والمرتبطين بدعم عينة الدراسة في إعدادهم للامتحان النهائي للغة الانجليزية وشملت عينة الدراسة (٥٧) من المسجلين المشاركين، وكان متوسط أعمارهم (٢٥) سنة، و(٩٨٪) من المشاركين من الاناث، وبلغ عدد الجلسات (٤٠) جلسة، وتم استخدام الويكي لدعم التعلم الفردي والجماعي، واستخدمت الدراسة استبيان به أسئلة مغلقة، إضافة إلى المقابلات لعدد (١٤) من أصل (٥٧)، وأظهرت استجابات أفراد العينة قيامهم بتقييم أنفسهم قبل المشاركة بنسبة (٧٢٪)، وبعد المشاركة بنسبة (٨٦٪)، وكذلك تم تقييم استخدام الويكي القائم على المجموعة بنسبة (٧٢٪) قبل المشاركة، و(٧٩٪) بعد المشاركة، ووجد معظم أفراد العينة أن الوقت المستثمر في التعلم تراوح بين (١٠) و (١٥) دقيقة، واعتقد غالبية المتعلمين بنسبة (٩٣٪) أن ما تعلموه كان مهما للامتحان النهائي، وفضل المشاركين بنسبة (٨٦٪) التعلم بمفردهم وليس في مجموعة، كما أشارت الاستجابات إلى أن (٦٩٪) شاركوا في التعلم الاستقبالي بدلا من التعلم الانتاجي، وأشارت الدراسة أن هذه النتائج غير حاسمة لصغر حجم العينة ولكنها مؤشر لأهمية توظيف التعلم المصغر في التعلم الرسمي، والتطوير المهني المستمر.

واهتمت دراسة جوماه وآخرون Jomah, & et al (2016) بإيجاد وعى عالمي بين المتعلمين بأهمية التعلم المصغر، وزيادة قابليته للاستخدام من خلال الأجهزة الإلكترونية، وتكونت عينة الدراسة من (١٠٠) مستطلع، وهم مجموعة مختلطة من طلاب المدارس، والكليات، والمعلمين، والمهنيين العاملين، والعاطلين عن العمل والزوجات غير العاملات، والعلماء، وتم جمع المعلومات المرتبطة بالتعلم المصغر

من خلال المقابلات الحقيقية، وعبر الهاتف، والبريد الإلكتروني، وتوصلت الدراسة إلى عدة نتائج أهمها ما يرتبط بالغرض من الهواتف الذكية، وأشارت إلى أن ٩١٪ من المستطلعين كان غرضهم استخدام شبكات التواصل الاجتماعي و ٧٧٪ استخدامهم للاتصال مثل (واتساب، فايبر، الخ)، و٥٥٪ لرسائل البريد الإلكتروني، و٤٣٪ فقط استخدامه للتعلم والتحديث (الترجمة ، القاموس الخ)، واعتبر ٧٤٪ منهم أن العملية تعد تعلم جزئي عن بعد يعزز المعرفة، واعتقد ٨١٪ بأن التعلم الجزئي أفضل من التعلم المتكامل، واعتقد ٧٢٪ أن التعلم الجزئي يناسب الموضوعات المختلفة، وبشكل عام أكدت نتائج الدراسة أن هناك فجوة بين استخدام الأجهزة الإلكترونية والتعلم المصغر مما يدل على نقص الوعي بالتعلم المصغر رغم أهميته وفائدته.

واقترحت دراسة وو، وتشن Wu, & Chen (2015) توظيف التعلم المصغر من خلال الاستفادة من مميزاته، وكذلك الاستفادة من الأجهزة الإلكترونية النقالة ببيئة التعلم المعكوس؛ حيث يمكن تقديم محاضرات مصغرة عبر الهواتف الذكية تعزز تركيز انتباه وافعية المتعلم لقصر وقت المحاضرة، ثم ممارسة الأنشطة التعليمية داخل الفصل الدراسي وبإشراف وتوجيه المعلم، ومع الأخذ في الاعتبار المتطلبات الأساسية لتنفيذ ذلك مثل ما يرتبط بمستوى المتعلمين، والمعلمين، والإدارة.

ونظرا لأهمية حجم المعلومات كمتغير على التعلم فقد اهتمت به الدراسات والبحوث للتعرف على تأثيره مثل دراسة أبو المعاطي (١٩٩٦) والتي استهدفت التعرف على أثر نوع المعلومات (سيمانتية، رمزية)، ومقدارها (قليل، متوسط كثير)، ومستواها (فئات، علاقات) على حل المشكلات في ضوء النموذج المعرفي وأسفرت نتائج الدراسة عن وجود فروق دالة في حل المشكلات لصالح المعلومات الرمزية ومستوي علاقات المعلومات ومقدار المعلومات الأكثر (كثير ـ متوسط ـ قليل) علي الترتيب، ووجود فروق دالة في حل المشكلات باختلاف نوع ومقدار المعلومات، واهتمت دراسة كاب وآخرون Kapp & et al (2015) وهم باحثون بجامعة دريسدن بألمانيا بالتعرف على أثر أحجام المحتوى عبر الانترنت والأسئلة التابعة لها، وتكون المحتوى من (١٦) وحدة نصية تم تقسيمها إلى ثلاثة أحجام وشملت الحجم الصغير، وتضمن وحدة واحدة يتبعها سؤال بعد قرائتها، والحجم المتوسط وتضمنت أربعة وحدات يتبعها أربعة أسئلة، والحجم الكبير وتضمنت ثمانية وحدات ويتبعها ثماني أسئلة، وفي النهاية تم تطبيق الاختبار البعدي للجميع، وتوصلت نتائج الدراسة أن المحتويات ذات الحجم الأصغر أفضل كفاء في التعلم، وفي الاحتفاظ بالمعلومات، وتفوقت المجموعة التي استخدمت الحجم الأصغر للمحتوى بنسبة ٢٢.٢٪ على المجموعة التي استخدمت الحجم الأكبر و٨.٤٪ وعلى المجموعة التي استخدمت الحجم المتوسط مما يدل على فاعلية

الحجم الأصغر للمحتوى، وأرجعت الدراسة هذه النتائج إلى احتمالية أن الكمية الأكبر من المحتوى والأسئلة فرض على المتعلمين القيام بالمزيد من العمل للوصول إلى المعلومات الضرورية من ذاكرتهم مما أدة إلى تباطؤ تخزين المعلومات واسترجاعها.

وأكدت نتائج الدراسات والبحوث أن الزمن القصير للتعلم المصغر يساعد على التركيز والانتباه للمعلومات والاحتفاظ بها مثل دراسة جو Guo (2013) والتي اهتمت بالتعرف على الوقت الذي يقضيه الطلاب بجامعة روتشستر في مشاهدة مقاطع الفيديو على شبكة الانترنت، ومشاركتهم لها، وشملت أزمنة مقاطع الفيديو بالدقائق (٠ ـ ٣) دقيقة، (٣ ـ ٦)، (٦ ـ ٩) دقيقة، (٩ ـ ١٢) دقيقة (١٢ ـ ١٥) دقيقة، (١٥ ـ ٤٠) دقيقة، وقد توصلت نتائج الدراسة بعد تحليلات استخدام الفيديو لدورات تعلم في الرياضيات والعلوم أن الطلاب أكثر مشاركة واهتمام وتفاعل للقطات الفيديو القصيرة، وتقل المشاركة والاهتمام والتفاعل للقطات الأطول زمنيا، وأن متوسط الزمن الأمثل لمقطع فيديو هو (٦) دقيقة وقد تراوحت الأزمنة الأكثر مشاهدة ما بين (٣ ـ ١٢) دقيقة مما يعنى أن قصر الزمن يعطى حافزا للتعلم.

يتضح من العرض السابق للدراسات والبحوث أهمية التعلم المصغر في التعلم الرسمي، والتعلم غير الرسمي، واتضح أن هناك إتفاقا حول أهمية قصر زمن التعلم لأنه يعطى للمتعلم حافزا للتعلم، كما وُجد إتفاقا حول تأثير حجم المعلومات على التعلم؛ حيث أوضحت نتائج دراسة أبو المعاطي (١٩٩٦) وجود فروق دالة في حل المشكلات لصالح المعلومات الأكثر ثم المتوسط ثم القليل بالترتيب بينما أشارت نتائج دراسة كاب وآخرون Kapp & et al (2015) إلى فاعلية حجم المعلومات بالترتيب الصغير ثم المتوسط ثم الكبير مما يعنى أن هناك اختلافا بين نتائج كليهما، واتضح اتفاق عينات الدراسات على أهمية التعلم المصغر رغم تباين أعمارهم وخبراتهم مما يدل على أهميته وتعدد مجالات توظيفه، كما اتضح من النالئج أن الأفراد يفضلون التعلم المصغر بمفردهم وليسوا في مجموعة، وقدمت الدراسات والبحوث عددا من التوصيات المرتبطة بالتعلم المصغر من أهمها ما يتعلق بتوظيفه ببيئات التعلم الإلكترونية والمدمجة مع الأخذ في الاعتبار المتطلبات الأساسية لتنفيذ ذلك، ودمجه مع التعلم الكلي للاستفادة بمميزات كليهما، كما أوصت بأهمية تنمية وعى المتعلمين والقائمين على التعليم بأهمية التعلم المصغر نظرا لما يمتلكه من خصائص تساعد على تعلم أفضل، وتجدر الإشارة إلى أنه وإن كان البحث الحالي يتفق مع الدراسات البحوث في الاهتمام بالتعلم المصغر، إلا أنه يختلف عنها في اهتمامه بالتعرف على أثر حجم المحتوى (صغير،متوسط، كبير)، ومستوى السعة العقلية (منخفض، مرتفع)، وأثر تفاعلها على تنمية تحصيل طلاب شعبة

تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات، وهو ما لم تتناوله أي من الدراسات والبحوث السابقة في هذا الجانب.

- **ثانيا: فوائد التعلم المصغر وقيوده:**

يمكن عرض فوائد التعلم المصغر من خلال ما تمت مطالعته واستخلاصه من الأدبيات والدراسات مثل: بولر (2015) Boller؛ وجوماه وآخرون Jomah, & et al (2016, P. 104)؛ ونيكوس (2016) Nikos ، ويمكن إجمال تلك الفوائد في النقاط التالية:

- سهولة الوصول إليه من جميع الأجهزة النقالة في أي وقت، ومن أي مكان.
- قصر زمن التعلم وبالتالي جهد أقل للمتعلم، وزياة انتباهه ودافعيته للتعلم.
- توفير محتويات صغيرة منظمة وتحديثها باستمرار.
- يوظف العديد من الاستراتيجيات والأدوات التي تساعد على تعلم أفضل مثل: المسابقات، ولقطات الفيديو، والرسوم الخطية، والرسوم المتحركة، والألعاب التفاعلية، وغيرها.
- تلبية احتياجات المتعلم المتنوعة، والمرتبطة بالجوانب المعرفية، والمهارية والوجدانية.
- سد الفجوات المعلوماتية لدى الأفراد بشكل سريع.
- حرية المتعلم، واعتماده في التعلم على التوجيه الذاتي.
- يساعد على استقلالية المتعلم، وزيادة ثقته بنفسه.
- زيادة تفاعل المتعلم مع محتوى التعلم، وسهولة استيعابه وممارسته والاحتفاظ به.
- إمكانية استخدامه فرديا أوتعاونيا بين الزملاء.
- يمكن توظيفه واستخدامه بالمؤسسات التعليمية والتدريبية، والرسمية وغير الرسمية.
- يعزز التوازن بين التعلم والحياة.
- إمكانية توظيفه كجزء من استراتيجية أكبر في مراحل مختلفة من دورة التعلم.
- إمكانية استخدامه ببيئات التعلم الإلكترونية، والمدمجة.
- قلة تكلفته، وإمكانية تطويره، وتحديثه بسهولة ويسر.

ويرى ستيف (2016) Steve أن هناك ثلاث أسباب تدفع المتعلمين والمتدربين في العصر الحالي للتعلم المصغر وهي: عدم استهلاك الوقت في التدريب؛ حيث أن جلسات التدريب الطويلة التي تستغرق (٦٠) دقيقة تستهلك الوقت، ويحتاج المتعلمون الحديثون إلى جلسات أقصر (١٠ : ١٥) دقيقة لتمكنهم من سد ثغراتهم وفجواتهم، وهذا لاهتمام المتعلمين بشبكة الانترنت، وضعف اهتمامهم وقلة تركيزهم لتعلم يزيد عن (٢٠) دقيقة، واستخدام المتعلمين للأجهزة الإلكترونية

النقالة، ومراجعة مواد التعلم على الشاشات الصغيرة تجعل من الصعب التركيز لفترات طويلة من الزمن، وبالتالي يحتاجون وحدات وقطع صغيرة وواضحة.

وعلى الرغم من وجود العديد من الفوائد والإيجابيات للتعلم المصغر إلا أن هناك قيودا تحكم استخدامه؛ حيث يرى جوماه وآخرون Jomah, & et al (2016, P. 104) أنها تتمثل في التالي:

- التعلم المصغر ليس مفيدا عندما يحتاج الأفراد المهارات المعقدة.
- يحتاج الأفراد ممارسة موضوع التعلم، والتغذية الراجعة على الأداء الممارس.
- صعوبة تعلم مهام متعددة، وفي نفس الوقت القيام بمهام أعمال أخرى.
- يمكن استخدامه في المحتويات القابلة للتجزئة والتقسيم، وليس في كل المحتويات.

وترى مالامد Malamed (2016) أن قيود التعلم المصغر تتمثل في نقص البحوث التي تؤكد استخدامه في تحقيق أهداف التعلم على المدى الطويل كما أن تجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة يمكن أن ينتهى بعدم ارتباطهم معا وعدم التأكد من قدرة المتعلمين في بناء نماذج ذهنية مناسبة، وكذلك الدمج بين عدة صيغ وأشكال للوحدات قد ينتج عنه مشكلات في التبديل بينهم، ويمكن التغلب على نقاط الضعف من خلال ممارسات التصميم التعليمي.

كما أن التعلم المصغر مبني على مبادىء تعلم الكبار، وذلك لأنهم يتعلمون بشكل مختلف عن الأطفال؛ حيث أن لديهم سبب ودافع للتعلم، ويرغبون بحرية في التعلم الموجه ذاتيا، ويبحثون عن المعلومات التي تلبي هدفا محددا، ولديهم القدرة على التعاون مع الأقران، ويستطيعون إصدار الاستجابات العملية ولديهم الخبرات السابقة التي تمكنهم من الخبرات الجديدة CommLab India, (2016, p. 9)

ومن خلال ما سبق يتضح أن التعلم المصغر له العديد من الفوائد نظرا لما يمتلكه من خصائص تواكب التطورات السريعة في المعلومات المرتبطة بالمجالات المختلفة، إضافة إلى إنعكاس تلك التطورات على الأفراد؛ خاصة فيما يتعلق باستخداماتهم لأدوات التكنولوجيا الجديدة في سد احتياجاتهم من المعلومات في أوقات قصيرة نسبيا، وذلك للاستفادة من إيجابية المتعلم ودافعيته للتعلم وتجدر الإشارة إلى أن البحث الحالي استفاد من الخصائص المميزة للتعلم المصغر في إعداد مواد المعالجة التجريبية، إضافة إلى تحديد متغيراته المستقلة المرتبطة بحجم المعلومات ومستوى السعة العقلية، ومتغيراته التابعة المتعلقة بالتحصيل الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، وذلك للكشف عن أثر فاعلية التعلم المصغر، وزيادة فاعليته

من خلال التغلب على نقاط الضعف المتعلقة به؛ خاصة فيما يرتبط بأثر التجزئة السلبي على الترابط بين تلك الأجزاء وتفاعلها مع مستوى السعة العقلية للمتعلم.

- **ثالثا: تصميم التعلم المصغر**:

يمر التعلم المصغر بثلاث مراحل وهي: مرحلة الاستعداد: حيث يمكن التعلم المصغر من إشراك المتعلمين قبل أن يبدأ التدريب، وليس مجرد إخبارهم بما سيتعلمونه في التدريب بل تحفيزهم أيضا له من خلال تفاعلهم مع مقاطع فيديو، والاختبارات التشخيصية، والمسابقات، والرسوم البيانية، والمحتويات الصغيرة التي تعد المتعلمين للتغيرات القادمة، ومرحلة الاكتشاف: حيث يتم فيها توفير محتويات قصيرة، يركز كل محتوى منها على تغيير السلوك المستهدف، واختيار نموذج التغيير مثل نموذج (٥×٥)، والتلعيب، وسيناريوهات إتخاذ القرار، ومقابلات الفيديو، ومرحلة التعزيز: حيث يمكن للمدربين استخدام التعلم المصغر لتقديم التعلم ومراجعته، وتوفير أدوات مرجعية، وتطوير لوحات بيانات الأداء، ولكن مع تعزيز الاستجابات لأنه بدون تعزيز يمكن نسيان المعلومات بسرعة، وذلك للوصول إلى أفضل استجابة من المتعلمين، ويوضح شكل (١) مراحل التعلم المصغر (Allencomm, 2017, pp. 5-8).

شكل (١) يوضح مراحل التعلم المصغر (Allencomm, 2017, P. 5)

وترى باندي (2017) Pandey أن هناك ثلاث خطوات لتصميم التعلم المصغر وتتمثل الخطوة الأولي في إنشاء مخطط تعلم رئيسي يحدد أدوار المصمم، وهدف التعلم التي يسعى إلى تحقيقه، والخطوة الثانية تتمثل في صياغة مسار التعلم من خلال تحويل هدف التعلم العام إلى عدة أهداف إجرائية، وسلسلة من قطع المعلومات تحقق تلك الأهداف، وبهذا تعد كل قطعة ينتهى من دراستها المتعلمين خطوة تقرب من تحقيق الهدف العام، والخطوة الثالثة جدولة مسار التعلم من خلال اختيار اليوم والوقت المناسب للدراسة بشكل يساعد المتعلمين على ممارسة ما تعلموه وتعزيزه بشكل مستمر، ويجب أن يؤخذ في الاعتبار اختيار الأشكال الجذابة والمبتكرة المرتبطة بالاجهزة، وطبيعة المحتوى، والتطبيقات المناسبة له وصيغها مثل: تطبيقات الأجهزة المحمولة، ومقاطع الفيديو القصيرة، والرسوم المتحركة، والرسوم البيانية، وملفات البي دي إف PDF.

ويذكر بوشم، وهاملمان (2010) .Buchem, & Hamelmann أن هناك خمس مباديء لتصميم التعلم المصغر وهي:

- **الشكل:** حيث يجب تصميم المحتويات المصغرة كصيغ تمكن من الادراك الفوري مثل انقرائية المعلومات المعروضة بالشاشة، واستخدام أشكال رقمية مختلفة.
- **التركيز:** يجب أن تكون وحدة المحتوى المصغر تركز على موضوع محدد أوفكرة واحدة، وأن تكون واضحة ومعبرة ووممميزة.
- **الاستقلالية:** حيث يجب أن تكون وحدة التعلم المصغر مكتفية بذاتها، وأن تكون مفهومة لدى المتعلمين دون حاجتهم للبحث عن معلومات خارجية إضافية، ولتحقيق ذلك يراعي في التصميم خبرات المتعلمين السابقة.
- **البناء:** ويجب أن تكون وحدات التعلم المصغر منظمة بطريقة تشمل على الأقل البيانات المتعلقة بالعنوان، والموضوع، والمؤلف، والتاريخ، والعلامة.
- **القابلية للاستخدام:** ينبغي تصميم وحدة المحتوى المصغر كمصدر واحد ثابت على شبكة الانترنت مع إمكانية الإشارة لروابط أخرى ذات صلة.

ويشير سانشيز وآخرون Sánchez & et al (2006, P. 297-298) إلى المباديء التي يجب مراعاتها عند تقديم المحتوى المصغر وهي: أن المحتوى المصغر ليس له سلسلة أو أجزاء، ويجب أن يتضمن المعلومات الرئيسية وحذف البيانات الوصفية التي ليس لها لزوم، وأهمية تحديد هوية المستهدف وقدرته للتناول والتطبيق ويجب توفر أدوات وبرمجيات تمكن من إنتاج المحتويات المصغرة، وأن تكون منتشرة الاستخدام بين الأفراد، وأن جميع هذه المبادىء قابلة للنقاش والتعديل والتجريب.

ويقترح هوج Hug (2006, P. 9) عدة أبعاد يمكن الاسترشاد بها عند تصميم التعلم المصغر وهي:

- **الوقت:** الجهد قصير نسبيا، ونفقات التشغيل، ودرجة استهلاك الوقت، وقابلية الوقت للقياس، وذاتية الوقت للمتعلم.
- **المحتوى:** وحدات صغيرة، أو صغيرة جدا، وموضوعات ضيقة، وأفكار محددة وقضايا ومسائل بسيطة... الخ.
- **المناهج:** جزء صغير من المنهج، وأجزاء من الوحدات التعليمية، وعناصر التعلم الرسمي.
- **السلوك:** أجزاء معرفية، عناصر وأجزاء مهارة الخ.
- **العملية:** أنشطة منفصلة، أو مصاحبة وملازمة، إلكترونية أو مدمجة الخ.
- **الوسائط:** وسائط مطبوعة، أو إلكترونية، أحادية، أو متعددة الوسائط، أشكال مختلفة.
- نوع التعلم، نشط، أو تأملي، واقعي، أو براجماتي، بنائي، أو ترابطي أوسلوكي، تعلم حل مشكلة، تعلم عملي، تعلم فصول دراسية، تعلم تدريب الخ.

ويوضح باباس (2017) Pappas التقنيات التي يمكن أن تؤخذ في الاعتبار لتلائم الاحتياجات التعليمية عند تصميم التعلم المصغر وهي:

- دمج الألعاب، حيث تساعد في منح المتعلمين المعلومات التي يحتاجونها عبر الانترنت من خلال المتعة والاثارة من خلال وضع مستويات ونقاط تمنح في وقت قصير عند إتمام مهمة أو أداء مهارة.
- مواقع التواصل الاجتماعي، حيث أنها شائعة الاستخدام بشكل منتظم ويمكن توظيفها من خلال نشر نصائح توجيهات، وتوفير انفوجرافيكس وروابط متعددة الأشكال من مقاطع فيديو، ورسوم بيانية، وغيرها بما يساعد على تحسين الفهم والاستيعاب للموضوعات بشكل غير رسمي، وإذا كان المحتوى يرتبط بنشر صور ومخططات فيمكن توظيف انستجرام.
- إنتاج فيديو توضيحي، تحتاج بعض الموضوعات رؤية المتعلمين للمهمة أثناء تنفيذها لتحسين أدائهم من خلال محاكاتهم للخطوات، وهنا يحتاج الأمر إلى مقطع فيديو مدته قصيرة، ونشره بمواقع التواصل الاجتماعي، أو موقع يوتيوب، أو غيرها بشكل يسهل الوصول إليه ومشاركته.
- مدونة نهاية الأسبوع، حيث إعطاء معلومات موجزة للمتعلمين على الانترنت بشكل أسبوعي يساعد على انخفاض الحمل المعرفي، ويحسن من معالجة المعلومات والاحتفاظ بها، إضافة إلى زيادة مشاركة المتعلم، وذلك من خلال نشر الموضوع، والطلب من المتعلمين التفكير فيه لحل مشكلة أو استخلاص نتائج، وذلك بعد تعليقاتهم ومشاركتهم.
- تقديم أمثلة من العالم الحقيقي، وذلك لأنها تشكل اتصالا بين الموضوع والتطبيقات، وتؤكد على فوائد تعلم الموضوع مما يزيد من المشاركة عبر الانترنت، وهي تقدم موجزا كاملا عن الأفكار والمفاهيم.
- بناء محاكاة المهمة، وترتبط بحث المتعلمين على التجربة المباشرة للموضوع وممارسته في المواقف الحقيقة بدلا من الاطلاع عليه فقط عبر الانترنت وذلك مثل التعرف على مشكلة تقنية وإصلاحها، وبذلك يتم توفير محتوى يمكن تكراره عملياته، ويسهل الوصول إليه حالة الاخفاق في الأداء.
- تطوير المحتويات المتوافقة مع الجوال، حيث يوفر التعلم المصغر والجوال الراحة، وإمكانية الوصول، وعليه من الحكمة مراعاة ذلك في التصميم بشكل يسمح للمتعلمين بالاستجابات، خاصة وأنهم يعتمدون على الابهام بدلا من مؤشرات الفأرة، ولذلك نحتاج تكبير رموز التنقل، وتحسين الصور، واختيار خطوط مقروءة.
- تحسين الاحتفاظ بالمعلومات من خلال الاختبارات، حيث تتيح الاختبارات بتلخيص المعلومات وبقائها بالذاكرة طويلة المدى، كما تساعد المتعلمين في البحث عن موارد إضافية لتحسين نتائجهم، ويكون ذلك بعد كل وحدة أونشاط إلكتروني لقياس مدى نقدمهم، وهذا يمنح وقت متسع للتدخل والتعديل إذا لزم الأمر لتلبية احتياجاتهم.

- توظيف الانفوجرافيك في عرض المعلومات، حيث يقدم الانفوجرافيك نظرة عامة على الموضوع أو المهمة من خلال الجمع بين الصور المقنعة والنص الموجز مثل اقران كل حقيقة أو إحصائية برسم أو صورة توضحها، ويراعي تضمين رموز الشبكات الاجتماعية بشكل يمكن المتعلمين من مشاركتها عبر الانترنت.

وبتحليل ما سبق عرضه يمكن استخلاص مبادىء التعلم المصغر في النقاط التالية:

- تحديد الهدف الذي يمكن تحقيقه من خلال التعلم المصغر، وتحديد أدوار المصمم التعليمي.
- تحويل الهدف إلى أهداف إجرائية، وسلسلة من قطع المعلومات تحققها.
- تحديد هوية المستهدف وقدرته للتناول والتطبيق.
- اختيار الأشكال المناسبة لتقديم المحتوى وتنويعها مثل: مقاطع فيديو والرسوم، وغيرها.
- مراعاة صيغ المحتويات التي تمكن من الإدراك الفوري، وعرضها على الأجهزة المحمولة.
- جدولة مسار التعلم باختيار اليوم والوقت المناسب لدراسة المحتوى.
- حث المتعلمين على التجربة المباشرة، وممارسة ماتم تعلمه وتعزيز ذلك بشكل مستمر.
- تركيز وحدة المحتوى المصغر تركز على موضوع محدد، أو فكرة واحدة، وأن تكون واضحة ومعبرة ومميزة.
- أن تكون وحدة التعلم المصغر مكتفية بذاتها، وأن تكون مفهومة لدى المتعلمين دون حاجتهم للبحث عن معلومات خارجية إضافية.
- أن تكون وحدات التعلم المصغر منظمة، وتتضمن المعلومات الرئيسية.
- أن تكون وحدة التعلم المصغر مصاحبة لنشاط يحقق الهدف.
- القابلية للاستخدام والوصول بتصميم وحدة المحتوى المصغر كمصدر واحد ثابت على شبكة الانترنت مع إمكانية الإشارة لروابط أخرى ذات صلة.
- توفر إمكانية التعليق والمشاركة.
- توفير المحتويات المصغرة على التطبيقات، والمواقع منتشرة الاستخدام بين الأفراد.
- أن يكون التعلم المصغر جزءا من إستراتيجية أكبر.
- توظيف ودمج الاستراتيجات الأخرى مثل الألعاب، والتلعيب مع التعلم المصغر.
- الاستفادة من مواقع التواصل الاجتماعي شائعة الاستخدام لدى الأفراد بشكل منتظم في نشر الوحدات المصغرة والروابط ذات الصلة.

- الاستفادة من موقع يوتيوب youtube في نشر مقاطع الفيديو، خاصة في المحتويات التي تحتاج محاكاة المتعلمين لها.
- تقديم أمثلة لموضوعات التعلم المصغر.
- تعريف المتعلمين فوائد تعلم محتوى التعلم المصغر.
- استمرارية تطوير المحتويات المصغرة.
- توظيف الاختبارات بوحدات التعلم المصغر لمراقبة تقدم المتعلم، وتحسين الاحتفاظ بالمعلومات لديه، والتعرف على نقاط الضعف ومعالجتها.
- توظيف الانفوجرافيك في عرض المعلومات، وتضمينه رموز الشبكات الاجتماعية بشكل يمكن المتعلمين من مشاركتها عبر الانترنت.

ويرى الباحث أن جميع المبادىء السابق عرضها لتصميم التعلم المصغر بأنها مرنة، ويمكن الاختيار من بينها، وتعديلها في ضوء ما يتناسب مع خصائص المتعلم، والمحتوى، وقد استفاد بها البحث الحالي في بناء مواد المعالجة التجريبية الخاصة به، ويرى الباحث أنه يمكن النظر إلى تلك المبادىء كمتغيرات قابلة للاختبار والتجريب، وذلك لزيادة فاعلية التعلم المصغر؛ خاصة وأن الكثير منها لا يستند إلى أدلة تجريبية مما يدعم إجراء البحث الحالي في اختيار متغيراته المستقلة المتمثلة في حجم محتوى التعلم (صغير، متوسط، كبير)، ومستوى السعة العقلية (منخفض، مرتفع)، ومتغيريه التابعين المتمثلين في التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

- **رابعا: الأسس النظرية التي يستند عليها التعلم المصغر:**

يستند التعلم المصغر في أسسه النظرية على عدة نظريات من أهمها نظريات التعلم المعرفية، والتي تهتم بمصادر التعلم، واستراتيجيات التعلم (الانتباه والفهم، والذاكرة، والاستقبال، ومعالجة البيانات)، وترى أن وعي المتعلم بما اكتسبه من المعرفة وبطريقة اكتسابها يزيد من نشاطه المرتبط بما وراء المعرفة، وهو ما يحدث تغييرا في سلوكه، وهي بذلك تهتم بالبنية المعرفية من خلال الخصائص المرتبطة بالتمايز، والتنظيم، والترابط، والتكامل، والكم والكيف، والثبات النسبي.

وتركز النظريات المعرفية على العمليات العقلية التي تتوسط بين الدافع واستجابات المتعلم، أي العمليات المعرفية الوسيطة بين المثيرات والاستجابات وتعد نظريات التعلم المعرفي محور التأثير في تصميم التعلم، وتوجه اهتمامها إلى العوامل الداخلية المتعلقة بالمتعلم أكثر من اهتمامها من العوامل الخارجية المتعلقة بالبيئة، وتؤكد المعرفية على الدور النشط والفعال للمتعلم في البحث عن المعلومات لحل المشكلات بإعادة تنظيم ما تعلمه، لمحاولة فهم الخبرة الجديدة وتطويرها بتطبيقها وتوظيفها (العفون؛ جليل، ٢٠١٣، ص. ١٣).

ويمكن ربط فكرة التعلم المصغر في تجزئته للمحتوى إلى عدة أجزاء بنظرية تجزئة الأحداث Event Segmentation Theory EST، والتي ترتكز كما يري

كوربي، وزاكس Kurby, & Zacks, (2010, p. 24) على إفتراض أن تجزئة المعرفة إلى أجزاء صغيرة تسهل عمليات تشفيرها وترميزها بالذاكرة مما يؤدي إلى تحسينها وحدوث تعلم أفضل، ويرى سبانجرس، وفان، وفان Spanjers, & van, & van. (2010) أن فاعلية التجزئة ترجع إلى أن التعامل مع المعلومات بدونها قد يؤدي إلى حملا معرفيا زائدا يعوق التعلم، وقد يؤدي التقسيم إلى تقليل التأثير السلبي لهذا الحمل عن طريقة تجزئته إلى وحدات أصغر من المعلومات، وتوفير فترات توقف بين الأجزاء يمنح المتعلمين الوقت اللازم للأنشطة المعرفية الضرورية (المعالجة) بعد كل وحدة من وحدات المعلومات، كما يساعد المتعلمين في إدراك السياق أو البنية التي تقوم عليها العملية.

و تعد نظرية الحمل المعرفي Cognitive Load Theory إحدى النظريات المعرفية التي سعت للبحث عن الوسائل والاستراتيجيات التي تعمل على تجاوز المحدودية الكمية للذاكرة القصير في السعة العقلية والزمن المحدد للمعلومات المخزونة بدون معالجة كاستراتيجية تركيز الانتباه والايجاز (العتوم؛ وآخرون ٢٠٠٥، ص. ٢٩٥).

ويعرف الحمل المعرفي بأنه الكمية الكلية من النشاط الذهني أثناء المعالجة في الذاكرة العاملة خلال فترة زمنية معينة، ويمكن قياسه بعدد الوحدات والعناصر المعرفية التي تدخل ضمن المعالجة الذهنية في وقت واحد (قطامي ٢٠١٣، ص. ٥٦).

كما يعرف الحمل المعرفي بأنه المقدار الكلي للنشاط العقلي المبذول في الذاكرة العاملة، والعامل الرئيس الذي يسهم في الحمل المعرفي عدد العناصر التي يحتاج استحضارها إليه، وهناك ثلاث أنواع من الأحمال المعرفية تواجه المتعلم أثناء تعلمه، وتأخذ بعض الوقت في الذاكرة العاملة وهي الحمل المعرفي الجوهري المرتبط بمستوى صعوبة المحتوى المطلوب تعلمه، والحمل المعرفي المرتبط بالعمليات المعرفية وثيقة الصلة بالموضوع، والتي تساعد الفرد في بناء مخطط البنية المعرفية، والحمل المعرفي الدخيل والمرتبط بأساليب عرض المعلومات (خميس، ٢٠١١، ص. ٢١١).

وتعتمد نظرية الحمل المعرفي على عدة مباديء يمكن توظيفها عند تصميم التعلم والتعليم وتتمثل في مبدأ الأمثلة العملية: والتي تساعد في توفير الوقت والجهد خلال عمليات التعلم، ومبدأ التكملة، والذي يساعد المتعلم في بناء مخططات معرفية في حل المشكلات، ومبدأ تركيز الانتباه، ومبدأ التشكلية (الأنموذج)، ومبدأ الاسهاب المرتبط بعدم تكرار المعلومات بشكلين مختلفين ومبدأ نقص الخبرة، والذي يهدف إلى وجود تصميمات باختلاف خبرات المتعلم ومبدأ عزل العناصر المتفاعلة، والذي يؤكد على فصل العناصر المتفاعلة في الموقف التعليمي، وتقديمها كل وحدة على حدة من أجل خفض مستوى الحمل

المعرفي وحدوث التعلم، ومبدأ التخيل المرتبط بتخيل المفاهيم والمسائل أثناء التعلم، ومبدأ تلاشي التوجيهات تدريجيا، والذي يرتبط بخطوات حل الأمثلة كمخطط معرفي (خبرات سابقة) (Sweller, 2008, P. 5).

ويوضح الزعبي (٢٠١٧، ص. ١٩٧)، وأبو رياش (٢٠٠٧، ص ص. ١٩٤ ــ ٢٠١) أن هناك نوعين من الحمل المعرفي للمحتوى التعليمي يؤثران في الذاكرة العاملة وهما:

- الحمل المعرفي الداخلي ويرتبط بصعوبة المادة التعليمية، ومدى التعقيد لفكرة أو مجموعة مفاهيم، وينتج عن التفكير في المهمة والتفاعل بين طبيعة المادة المتعلمة وخبرة المتعلم.
- الحمل المعرفي الخارجي: ويتمثل في أساليب عرض المادة التعليمية، والأدوات والأنشطة المستخدمة في العرض، ومجموعة من العوامل الخارجية التي من شأنها أن تتسبب في إعاقة عملية التعلم لأنها تؤدي إلى انفصال الانتباه والابتعاد عن مهمة التعلم، وهذا النوع من الحمل المعرفي يمكن تعديله وتقليصه باستخدام الأساليب التعليمية المناسبة، وإهمال النصوص المكررة واستخدام التقنيات التعليمية المناسبة التي تستخدم النماذج السمعية والبصرية، إضافة إلى استراتيجيات حل المشكلات والأمثلة المعالجة.

ويؤكد شاجنتي Chaganti (2017) أن هناك عدة أخطاء يتم ارتكاب أحدها أو أكثر في التعلم الإلكتروني بأشكاله المختلفة، ومن أهمها ما يرتبط بالحمل المعرفي الزائد من المعلومات، وعليه يجب الاهتمام بنظرية الحمل المعرفي والتي ترى أن الاحتفاظ بالمعلومات يكون فعالا طالما لم يتعدى السعة العقلية للمتعلمين، ويزيد الحمل المعرفي حالة تعديه وبالتالي يحدث فقدان للمعلومات وهذا لسببين: يتعلق الأول بإلقاء الكثير من النصوص في وقت واحد، ويتعلق الثاني بوحدات التعلم طويلة المدى، ويمكن التغلب على ذلك بتقسيم وحدة التعلم التي تستغرق ساعة على وحدات صغيرة يستغرق كل منها (١٥) دقيقة أوأقل، وتحويل النصوص إلى رسوم بيانية، ولقطات فيديو، ورسوم متحركة وصوت وغيرها، وبهذا يسمح بمعالجة متعمقة لكمية قليلة من المعلومات، إضافة الاستفادة من حماس المتعلم ونشاطه.

ويتضح مما سبق عرضه أن فهم البنية المعرفية للمتعلم يساعد القائمين على تصميم التعلم والتعليم بمراعاة الخصائص المرتبطة بها مثل: التمايز والتنظيم، والترابط، والتكامل، والكم والكيف، وهذا يعني أن كم المعلومات أوحجم المحتوي وهو أحد متغيري البحث الحالي من المتغيرات التي لها تأثير على التعلم، وذلك يستدعي التعرف على العوامل الداخلية المتعلقة بالمتعلم مثل الانتباه والفهم، والذاكرة، والاستقبال، ومعالجة البيانات؛ خاصة وأن هذا يساعد على تنشيط دوره في البحث عن المعلومات لحل المشكلات بإعادة تنظيم ما

تعلمه، لمحاولة فهم الخبرة الجديدة وتطويرها بتطبيقها وتوظيفها، وقد يساعد التعلم المصغر من خلال تجزئته للمحتوى على تسهيل عمليات تشفير المعلومات وترميزها بالذاكرة مما يؤدي إلى تحسينها، وذلك لارتباطها بعامل الوقت والجهد، إضافة إلى أن التجزئة تساعد المتعلم في قيامه بالأنشطة المعرفية أثناء وبعد كل وحدة من وحدات المعلومات، وإدراكه للبنية التي تقوم عليها العملية ولتحقيق ذلك يراعى الابتعاد عن الزيادة المعرفية في المعلومات؛ حيث أنها تسبب حملا معرفيا زائدا على المتعلم يعوق عملية التعلم، كما يراعى الابتعاد عن التعقيد المرتبط بالفكرة أومجموعة المفاهيم المقدمة للتغلب على الحمل المعرفي الداخلي، واختيار الاستراتيجيات المناسبة لطبيعة المتعلم والمحتوى للتغلب على الحمل المعرفي الخارجي، إضافة إلى إبقاء الحمل المعرفي عند الحد الأدنى للذاكرة العاملة، وهو ما يرتبط بالسعة العقلية للمتعلمين وهو المتغير الثاني للبحث الحالي.

حيث يرى الباحث أن التعلم المصغر يهدف إلى تقديم وحدات تعلم صغيرة لعدة أسباب متداخلة من أهمها: توظيف عامل الوقت وتقليل الجهد للاستفادة القصوى من تركيز وانتباه ودافعية المتعلم ونشاطه المعرفي في الوقت القصير مقارنة بالوقت الطويل، والسبب الثاني: يرتبط بخفض الحمل المعرفي من المعلومات؛ حيث أن حجم المعلومات يؤثر على الحمل المعرفي للمتعلم إيجابا بخفضه حالة قلة المعلومات، أوسلبا بزيادته حالة كثرة المعلومات، وعليه يهتم البحث الحالي بالتعرف على أثر حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط كبير)، وأثر تفاعله مع مستوى السعة العقلية للمتعلم (منخفض، مرتفع) على تنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات والاحتفاظ بها لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، واختيار حجم المحتوى والسعة العقلية كمتغيرين في البحث الحالي يتعلق بالأسس النظرية التي تم عرضها.

حيث أن حجم المحتوى (صغير،متوسط، كبير) يرتبط بالحد الأقصى للذاكرة العاملة (السعة العقلية) لدى المتعلمين علما بأنه توجد فروقا فردية بينهم ترتبط بمستوياتها، وعليه قد يكون من الصعب تقديم حجم واحد للمحتوى لمتعلمين مختلفين في سعاتهم العقلية، وعليه قد يساعد البحث الحالي في ضوء مايتم التوصل إليه من نتائج في تحديد حجم المحتوى المناسب لكل سعة عقلية بما يؤدى إلى خفض الحمل المعرفي لدى كل متعلم، وكذلك قد يساعد في التغلب على نقاط الضعف المرتبطة بتأثير التجزئة على إدراك العلاقات بين وحدات المحتوى من خلال تجريب المحتوى الصغير الذي يقدم مفهوما واحدا، والمحتوى المتوسط الذي يقدم ثلاثة مفاهيم تربطهم علاقة والمحتوى الكبير الذي يقدم ستة مفاهيم تربطهم علاقة، وذلك للاستفادة من السعات العقلية المختلفة للمتعلمين بما يساعد على حدوث التعلم والاحتفاظ به.

- **خامسا: السعة العقلية:**

تعتبر السعة العقلية أحد المحددات الرئيسية لعملية التعلم، وعملية اكتساب المعلومات، فالذاكرة العاملة تستطيع التعامل مع عدد محدود من العناصر في نفس الوقت، وتتغير هذه السعة تبعا لتغير العمر ومقدار التوسع المعرفي، وقد يبقى هذا العدد ثابتا لمعظم الناس طوال فترة حياتهم، وتزيد عملية التكتيل من كفاء وزيادة عدد العناصر داخل الذاكرة العاملة (السلطي، ٢٠٠٤ ص. ١٥٩).

وتعتبر السعة العقلية جزء من المخ يتم فيه معالجة المعلومات وتفسيرها وتخزينها، كما يتم فيها التفاعل بين المعلومات الجديدة الواردة من عناصر الإدراك مع المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى، وتظهر نتيجة التفاعل على شكل استجابة (كتابة، رسم، كلام، الخ)، أو ما يتم تخزينه في الذاكرة طويلة المدى (البنا؛ والبنا، ١٩٩٠).

وتعرف السعة العقلية بأنها الحد الأقصى من الوحدات المعرفية التي يستطيع الفرد التعامل معها في وقت واحد، ولكل فرد سعة عقلية تحدد قدراته على الإنجاز، وتساعد في التنبؤ بأداء المتعلمين، وبالتالي يمكن وضعهم في المكان الصحيح الذي يمكنهم من الإنجاز والتقدم في دراستهم (اللقاني؛ والجمل،٢٠٠٣ ص. ١٨٧).

وتعد السعة العقلية من مكونات الذاكرة التي تؤدي دورا أساسيا في تجهيز ومعالجة المعلومات، والتجهيز والمعالجة العميقة تساعد على عدم فقدها، والسعة العقلية تمثل أقصى عدد من الوحدات المعرفية أو المخططات العقلية التي يمكن تناولها والتعامل معها في معالجة المعلومات، ويمكن زيادة كفاءتها بتنظيم المعلومات وتجميعها في وحدات ذات معنى لتسهيل عملية التعلم باعتماد استراتيجيات تساعدعلى تنظيم المعلومات ومعالجة الصعوبات التي يعاني منها المتعلمين مثل كثرة المصطلحات، وعدم إدراك العلاقات وعدم القدرة على الاحتفاظ بالمعلومات لمدة طويلة، خاصة المفاهيم الأساسية (العفون، جليل،٢٠١٣ ص ص. ١٠٤ -١٠٥).

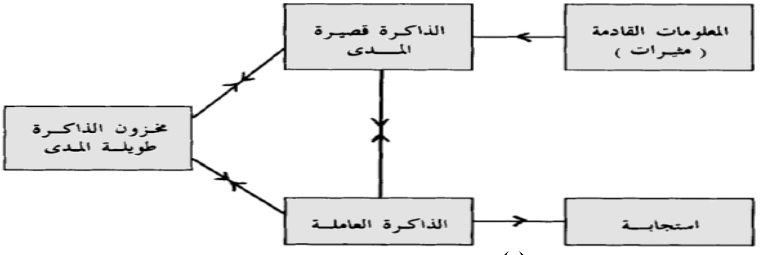
ويرى ونج Wong(1993, P. 745) أن السعة العقلية تعد من أهم العوامل التى تشارك في عملية تجهيز وتشغيل المعلومات في الذاكرة، ولكن عندما يتم تحميلها بكمية كبيرة من المعلومات تفوق طاقاتها التشغيلية تقل كفاءتها وبالتالي يترتب عليه انخفاض مستوى الآداء.

ويوضح الشريف (١٩٩٢، ص ص. ١٣٦ -١٣٧) أن المتخصصين بالمجال يجمعوا أن هناك ثلاث أنواع للذاكرة وهي:

- **الذاكرة قصيرة المدى:** وهي التي تحتفظ بالمعلومات لمدة تتراوح بين ثواني ودقائق معدودة كمخزن مؤقت للمعلومات، وهي في نفس الوقت محدودة في

سعتها لتخزين المعلومات؛ حيث يمكن الاحتفاظ بعدد وحدات يتراوح ما بين (٢ : ٧) وحدات، وتساعد عملية التكرار على الاحتفاظ بالمادة المتعلمة.

- **الذاكرة طويلة المدى:** وهي غير محدودة السعة، ويكون معدل اضمحلال المعلومات منها منخفضا نسبيا مقارنة بالاضمحلال السريع بالذاكرة قصيرة المدى.
- **الذاكرة العاملة:** وهي ما تعرف بالسعة العقلية، وهي الذاكرة المسئولة عن وضع المعلومات الجديدة (المثيرات)، واستدعاء المعلومات السابقة (المخزون) ومحاولة إيجاد العلاقات بينها (التفكير)، وذلك لعمل الاستجابة المطلوبة ومن هنا فإن قدرة المتعلم على التعلم تتوقف على سعته العقلية (ذاكرته العاملة). ويوضح شكل (٢) العلاقة بين أنواع الذاكرة التي تم ذكرها.



شكل (٢) يوضح العلاقة بين أنواع الذاكرة

ويرى ونج Wong (1993, p. 259) أن تغيير السعة العقلية تغييراً مادياً يُعد أمراً صعبا، ولكن من الممكن زيادة كفاءتها فى تشغيل، ومعالجة المعلومات عن طريق تنسيق، وتنظيم المعلومات، والمهارات، والمفاهيم العلمية فى صورة وحدات ذات معنى، بحيث لا تمثل هذه المعلومات حملاً زائداً على الذاكرة مما يسهل فهم واستيعاب المعلومات والمفاهيم.

ومن جانب آخر تناول أبو حطب؛ وصادق (١٩٩٦، ص. ٨٥٢) بعض الإستراتيجات التنظيمية التي تؤدي إلى زيادة مقدار المعلومات في مدى الذاكرة العاملة ومنها الجزل Chunking وهي استراتيجية يمكن استخدامها في زيادة سعة ذاكرة المدى القصير فحينما يصل مدى هذه الذاكرة إلى حده الأقصى لايكون هناك متسع لاستيعاب معلومات جديدة إلا بإحلال هذه المعلومات محل المعلومات المختزنة بالفعل في هذه الذاكرة، إلا أن من الممكن بقاء المعلومات المختزنة في ذاكرة المدى القصير ودخول معلومات عليها بإعادة تنظيم هذه المعلومات المختزنة.

وأشار الصبوة وآخرون (١٩٩٦، ص. ٢٦٧) أن الجزل مصطلح يعني التقسيم إلى وحدات كبيرة وهو يشير إلى مجموعة من العناصر العقلية Mental Elements يقوم الفرد بتنظيمها معا، كما أوضح المغربي (٢٠٠٠، ص. ١٤٤) أن التجزيل عبارة عن تجميع وحدات صغيرة من المعلومات Small Bits إلى وحدات كبيرة

مترابطة إلى حد ما وذات معنى، ولعل هذا يتفق مع ما أشارت إليه مالامد Malamed (2016) حول نقاط ضعف التعلم المصغر، والمرتبطة بتجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة ؛ حيث يمكن أن ينتهى بعدم ارتباطهم معا، وعدم التأكد من قدرة المتعلمين في بناء نماذج ذهنية مناسبة، وقد أوصت بأنه يمكن التغلب على ذلك من خلال إجراء المزيد من البحوث المتعلقة بممارسات التصميم التعليمي مما يدعم البحث الحالي في اختيار متغيريه المرتبطين بحجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير) والسعة العقلية (منخفضة، مرتفعة)، والبحث عن أثر تفاعلها على تنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات والاحتفاظ بها لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم.

وقد اهتمت الدراسات والبحوث بالتعرف على أثر السعة العقلية (مرتفع منخفض) في العديد من المتغيرات مثل دراسة عبدالهادي (٢٠٠٣) والتي توصلت نتائجها إلى عدم وجود أثر للتفاعل بين الوسائل المتعددة الكمبيوترية ومستويات السعة العقلية على التحصيل، ودراسة هنداوي (٢٠٠٥) والتي أشارت نتائجها إلى وجود فرق دال إحصائيا في اختبار التحصيل المعرفي لصالح الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة بصرف النظر عن نمط الابحار المستخدم، ودراسة عبدالعظيم (٢٠٠٥) والتي خلصت نتائجها إلى وجود تفاعل دال إحصائيا بين استراتيجية التدريس (خرائط المفاهيم) المستخدمة ومستوى السعة العقلية في تنمية التفكير الهندسي، ودراسة النحاس (٢٠٠٦) والتي أوضحت نتائجها عدم وجود تأثير لاختلاف مستويات السعة العقلية، وكذلك عدم وجود تأثير دال للتفاعل بين السعة العقلية والاكتشاف الموجه، وذلك في تنمية الأداء الابتكاري بمادة الاقتصاد المنزلي لدى التلميذات بالتعليم الأساسي.

ودراسة عطية (٢٠١٠) والتي أكدت نتائجها التأثير الدال احصائيا للسعة العقلية على الحلول الابتكارية لمشكلات البر مجة التعليمية، وعدم وجود فرق دال إحصائيا بين منخفضي ومرتفعي السعة العقلية في حل المشكلات مما يعني أن استراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية عوض انخفاض السعة العقلية لدى الطلاب، ودراسة المرادني، ومختار (٢٠١١) والتي اشارت نتائجها إلى وجود فرق دال إحصائيا بين الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة و الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة بالفصول الافتراضية في التحصيل المعرفي، ومهارات التنظيم الذاتي، وكفاءة التعلم لصالح الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة، ودراسة صالح (٢٠١٣) والتي أشارت نتائجها إلى وجود فرق دال إحصائيا في اختبار التحصيل المعرفي، ومعدل الأداء المهاري المرتبط بالسبورة التفاعلية لصالح الطلاب الذين استخدموا الفصل الافتراضي ذوي السعة العقلية المرتفعة ودراسة بدر (٢٠١٤)، والتي توصلت نتائجها إلى وجود فرق دال إحصائيا في اختبار التحصيل المعرفي الفوري والمرجأ لصالح الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة

ووجود أثر للتفاعل بين السعة العقلية (مرتفع، منخفض) واستراتيجية التعلم باستخدام كائنات التعلم الرقمية (فردي، جماعي) على التحصيل الفوري والمرجأ.

ومن خلال ما سبق عرضه يتضح أهمية السعة العقلية كأحد المحددات الرئيسية في القدرة على التعلم؛ حيث اتفقت معظم نتائج الدراسات والبحوث على وجود فرق دال إحصائيا بين الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة والمنخفضة في العديد من المتغيرات لصالح ذوي السعة العقلية المرتفعة، كما يتضح أنه يمكن التغلب على انخفاض السعة العقلية من خلال توظيف استراتيجيات تساعدها في زيادة كفاءتها، وهذا يعني أن فهم السعة العقلية يساعد مصممي التعليم والتعلم في تحديد حجم المحتوى وكمية المعلومات التي تناسبها مما يؤدي إلى خفض الحمل المعرفي، ويزيد من كفاءة تنظيم المعلومات ومعالجتها للوصول إلى حدوث تعلم أفضل، ويحاول البحث الحالي تحقيق ذلك من خلال الاستفادة من النظريات ونتائج الدراسات والبحوث ذات الصلة؛ حيث يهتم باختبار أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير)، والسعة العقلية (مرتفع، منخفض) على تنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم؛ وذلك للتأكد من فاعلية التعلم المصغر، وتحديد حجم المحتوى المناسب للسعة العقلية لدى المتعلمين بما يؤدي إلى خفض مستوى الحمل المعرفي لديهم، وزيادة كفاءة تنظيم المعلومات ومعالجتها والاحتفاظ بها.

ويرى الباحث في ضوء ما تم عرضه أن التعلم المصغر يُعد من الاستراتيجيات المناسبة للسعات العقلية المختلفة؛ حيث أنه يهتم بتقديم المعلومات في صورة وحدات صغيرة يمكن استيعابها وفهمها من ذوي السعات المنخفضة والمرتفعة وذلك يرجع إلى تقديمه معلومات قليلة تستغرق زمنا قصيرا عبر أدوات الانترنت المتنوعة التي تساعد على إيضاح المعلومات المرتبطة بالفكرة أو المفاهيم من خلال الرسوم، والصور، ولقطات الفيديو وغيرها، وعليه يهتم البحث الحالي بالتعرف على الحجم الأنسب من محتوى التعلم المصغر للسعات العقلية المختلفة لأنه يساعد في الإجابة على التساؤل الرئيسي التالي: هل الأفضل وصول المتعلمين من ذوي السعات المختلفة إلى نتائج تعلم واحدة أو متقاربة، أم الأفضل أن يستفيد المتعلمين ذوي السعات المرتفعة من ارتفاع سعاتهم العقلية في التعلم، وتتطلب الإجابة على الشق الأول من السؤال معالجة إنخفاض السعة العقلية والوصول بذويها إلى نتائج متقاربة مع ذوي السعات المرتفعة، وذلك من خلال تقديم محتوى صغير يتناسب مع السعات العقلية المنخفضة وبالطبع المرتفعة بما يضمن إبقاء الحمل المعرفي تحت الحد الأقصى للسعة العقلية المنخفضة وبالتالي يزيد من كفاءة وتشغيل المعلومات بالذاكرة، وتحمل

الإجابة على الشق الثاني من السؤال احتمالين الأول منها يرتبط بالاكتفاء بحجم المحتوى الصغير لتحقيق التعلم، وهذا يتفق في التقارب مع نتائج ذوي السعة العقلية المنخفضة، والاحتمال الثاني قد يحتاج ذوي السعات العقلية المرتفعة أحجاما مختلفة من المحتوى تتناسب مع سعاتهم العقلية مثل حجم المحتوى المتوسط أو الكبير بما يؤدى إلى تعلم أفضل مقارنة بذوي السعات العقلية المنخفضة، ويتوقع أن توضح النتائج التي سيصل إليها البحث الحالي في ضوء تصميمه التجريبي المرتبط بمتغيراته الإجابة على السؤال بشقيه من خلال الكشف عن أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط كبير) والسعة العقلية (منخفضة، مرتفعة) على تنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات والاحتفاظ بها لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم.

- **سادسا: مفاهيم تكنولوجيا المعلومات:**

تتزايد المفاهيم بجميع المجالات نتيجة التطورات السريعة التي يشهدها العالم، ويعد مجال تكنولوجيا المعلومات من المجالات التي تتصف بالحداثة المستمرة؛ حيث أن سرعة وتيرة التطور كبيرة مقارنة بالمجالات الأخرى، وتعد المفاهيم بصفة عامة، ومفاهيم تكنولوجيا المعلومات بصفة خاصة من الركائز الأساسية التي تساعد الأفراد في الاستفادة من التطورات في شتى مجالات الحياة ويتطلب ذلك مواكبة النظم التعليمية لتلك التطورات من خلال تنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات لدى المتعلمين بمختلف المراحل التعليمية، وإن كان هذا مهما لجميع المتعلمين فهو أكثر أهمية لطلاب تكنولوجيا التعليم لأنهم هم المنوطين مستقبليا بتنمتيها لدى المتعلمين، والمعلمين، وأولياء الأمور.

وترى بلجون (٢٠١١، ص. ١٠١) أن المفهوم عبارة عن بناء عقلي يكونه المتعلم نتيجة إدراك العلاقات أو السمات المشتركة بين مجموعة من المثيرات، ويمكن للمتعلم تصنيف مجموعة المثيرات في فئة يعبر عنها بمصطلح معين له دلالته اللفظية.

ويشير جابر (١٩٩٥، ص. ٨٦) إلى أن هناك شرطاً ضرورياً لتكوين المفهوم وهو أن تتوافر للفرد سلسلة من الخبرات المتشابهة فى جانب أو أكثر، ومجموعة جوانب التشابه هذه هى التى تؤلف المفهوم الذى يكمن فى هذه الخبرات والخبرات التى تمثل هذا المفهوم تعتبر مثالاً إيجابياً له، أما الخبرات التى لاتمثله فهى أمثلة سالبة له، وهناك شرط ضروري آخر لتعلم المفهوم، وهو أن يسبق سلسلة الخبرات التى تحتوى هذا المفهوم أو يلحق بها أو يتخللها أمثلة سلبية؛ أى من الضرورى أن يتوافر تتابع مناسب من الأمثلة الموجبة والأمثلة السلبية لضمان تعلم المفهوم على نحو سليم.

ونظرا لاختلاف طبيعة المفاهيم فقد ظهرت نماذج متعددة لتعلمها مثل: نموذج برونر الاستكشافي، ونموذج هيلداتايا الاستقرائي، ونموذج جانيه الاستقرائي للمفاهيم المادية والاستنتاجى للمفاهيم المجردة، ونموذج كلوزماير

الاستنتاجى، ونموذج مكني وزملاؤه، ونموذج ميرل وتينسون Merrill, & Tennyson. (1977)، وقد اعتمد البحث الحالي على نموذج ميرل وتينسون في تقديم مفاهيم تكنولوجيا المعلومات للمتعلمين (عينة البحث)؛ حيث يعد من أنسب النماذج التي تتوافق مع المحتويات التعليمية الإلكترونية، ويشير زمن وأونال zmen, & Unal. (2008, p. 671) إلى أن النموذج يتكون من التعريف الخاص بالمفهوم، ثم عرض إيضاحي لعدد من الأمثلة واللأمثلة، ويتم ترتيبها من الأسهل إلى الأصعب، وعادة تكون أمثلة متباينة، ويتم توضيح الأمثلة الموجبة والسالبة من خلال حضور أو غياب السمات المشتركة الخاصة بالمفهوم، ثم يطلب من المتعلمين التمييز بين الأمثلة واللأمثلة، كما يطلب منهم ذكر أسباب منطقية لتبرير اختيارهم.

وقد أثبتت نتائج العديد من الدراسات فاعلية هذا النموذج في تنمية المفاهيم لدى المتعلمين، ومنها دراسة الظفيري (٢٠٠٥)، ودراسة حسن، وهندواي (٢٠١٢) ودراسة خضير (٢٠١٤)، ويحاول البحث الحالي توظيف هذا النموذج في تقديم مفاهيم تكنولوجيا المعلومات للمتعلمين، ويرجع اختياره لتوافقه مع المتغيرين المستقلين للبحث الحالي؛ حيث يرتبط محتوى التعلم المصغر بأحجامه (الصغير، المتوسط، الكبير) بكمية وعدد المفاهيم المقدمة للمتعلم في وقت واحد مع الالتزام بخطوات النموذج وتعليماته في تقديم المفهوم، وهذا للإجابة على التساؤل الذي يمكن طرحه وهو: هل الأفضل تقديم مفهوما واحد (الحجم الصغير) في وقت واحد، وذلك لتقديم كمية قليلة من المعلومات ترتبط بالمفهوم في وقت قصير، وبالتالي تتناسب مع السعات العقلية المنخفضة والمرتفعة للمتعلمين بما يسمح بزيادة كفاءة وتشغيل المعلومات بالذاكرة، ولكن ربما يؤدي ذلك إلى أثر سلبي لتجزئة المفاهيم يتمثل في عدم إدراك (حضور أو غياب) السمات المشتركة بين المفاهيم المقدمة، ويرى الباحث أنه يمكن التغلب على ذلك بتوظيف الإنفوجرافيك في توضيح العلاقات والسمات بين مجموعة من المفاهيم، وذلك حتى يدركها المتعلم، أم الأفضل تقديم ثلاثة مفاهيم (الحجم المتوسط) في وقت واحد بما يساعد المتعلم على إدراك (حضور أو غياب) السمات المشتركة بين المفاهيم، وذلك للتغلب على مشكلة الحجم الصغير، ولكن قد يؤدي ذلك إلى زيادة الحمل المعرفي على المتعلمين ذوي السعة العقلية المنخفضة وبالتالي يعوق عملية التعلم، أم الأفضل تقديم ستة مفاهيم (الحجم الكبير) في وقت واحد بما يساعد المتعلم على إدراك حضور أو غياب السمات المشتركة بين المفاهيم، وقد يتناسب ذلك مع المتعلمين ذوي السعة العقلية المرتفعة ولا يتناسب مع ذوي السعة العقلية المنخفضة، وكل ما سبق من تساؤلات وافتراضات تدعم إجراء البحث الحالي، وذلك للتوصل من خلال إجراءات تجريبية لمتغيراته إلى نتائج تثبت أو تنفي صحة تلك الافتراضات.

- **منهج البحث وإجراءاته** :
- **أولاً: منهج البحث**:

في ضوء طبيعة البحث الحالي استخدم الباحث المنهجين التاليين:

- **المنهج الوصفي:** وذلك في الجزء المتعلق بتحديد مفاهيم تكنولوجيا المعلومات، والتي سيتم تقديمها للمتعلمين (عينة البحث) من خلال التعلم المصغر.
- **المنهج شبه التجريبي:** وذلك في الجزء المتعلق بقياس أثر حجم محتوى التعلم المصغر (صغير ـ متوسط ـ كبير) ومستوى السعة العقلية (منخفض ـ مرتفع)، وأثر التفاعل بينهما على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

- **ثانياً: متغيرات البحث** :
- **المتغيرات المستقلة**:

يشمل البحث متغيرين مستقلين هما:

- حجم محتوى التعلم، وله ثلاث مستويات:
  - ✓ صغير.
  - ✓ متوسط.
  - ✓ كبير.
- مستوى السعة العقلية، وهو متغير تصنيفي يشمل مستويين:
  - ✓ منخفض.
  - ✓ مرتفع.

- **المتغيرات التابعة**:

يشمل البحث متغيرين تابعين هما:

- التحصيل المعرفي الفوري المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.
- التحصيل المعرفي المؤجل المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

- **ثالثاً: نوع التصميم التجريبي**:

في ضوء المتغيرين المستقلين للبحث ومستوياتهما؛ فإن التصميم التجريبي المناسب هو: التصميم العاملي (٢×٣)، 2× 3 Factorial Design، ويوضح جدول (٢) هذا التصميم التجريبي:

جدول (٢) التصميم التجريبي للبحث

مستوى السعة العقلية	حجم محتوى التعلم			
	صغير	متوسط	كبير
منخفض	مجموعة (١)	مجموعة (٢)	مجموعة (٣)
مرتفع	مجموعة (٤)	مجموعة (٥)	مجموعة (٦)

- **مجموعات البحث** :
- مجموعة (١) طلاب ذوي سعة عقلية منخفضة يدرسون حجم محتوى صغير.

- مجموعة (٢) طلاب ذوي سعة عقلية منخفضة يدرسون حجم محتوى متوسط.
- مجموعة (٣) طلاب ذوي سعة عقلية منخفضة يدرسون حجم محتوى كبير.
- مجموعة (٤) طلاب ذوي سعة عقلية مرتفعة يدرسون حجم محتوى صغير.
- مجموعة (٥) طلاب ذوي سعة عقلية مرتفعة يدرسون حجم محتوى متوسط.
- مجموعة (٦) طلاب ذوي سعة عقلية مرتفعة يدرسون حجم محتوى كبير.

- **رابعا: الأدوات المستخدمة بالبحث:**

- **استبانة بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات:**

وقد مر إعداد الاستبانة بالخطوات التالية:

- تحديد الهدف من الاستبانة: وقد تمثل في تحديد مفاهيم تكنولوجيا المعلومات الأكثر أهمية، والتي يجب تنميتها لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم (مجموعات البحث).
- الاطلاع على الكتاب المقرر على الطلاب (المدخل إلى تكنولوجيا التعليم) والعديد من الأدبيات ذات الصلة بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لتحديد المفاهيم الأكثر أهمية لطلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم.
- عرض استبانة المفاهيم على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجالي المناهج وطرق التدريس، وتكنولوجيا التعليم، وذلك لأخذ آرائهم حول مدى أهمية كل مفهوم من المفاهيم، وعددها (٣٦) مفهوما من مفاهيم تكنولوجيا المعلومات، وقد تضمنت الاستبانة ثلاثة مستويات أمام كل مفهوم لتحديد درجة أهميته ومناسبته، وهي (مهم جدا، مهم، غير مهم).
- استخدام اختبار (كا٢) لتحديد أهمية كل مفهوم من المفاهيم التي وردت بالاستبانة من خلال رأي المحكمين عند مستوى دلالة (٠.٠٥)، وبعد تحليل النتائج تم التوصل إلى أن جميع قيم (كا٢) المحسوبة جاءت أكبر من قيم (كا٢) الجدولية مما يعني وجود دلالة إحصائية، وقد جاءت تكرارات المحكمين جميعها لصالح البديلين (مهم جدا، مهم)، ولم يحصل البديل غير مهم على أية تكرارات من استجابات المحكمين، وبناء عليه اعتبرت جميع المفاهيم الواردة بالاستبانة مهمة ومناسبة لطلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم، وبذلك أصبحت قائمة المفاهيم في صورتها النهائية جاهزة للاعتماد عليها في بناء المحتوى التعليمي، والذي سيقدم من خلال التعلم المصغر بأحجام محتوياته المختلفة (صغير، متوسط، كبير).

- **اختبار التحصيل المعرفي:**

وقد مر إعداد الاختبار بالخطوات التالية:

- **تحديد الهدف من الاختبار:** حيث هدف إلى قياس الجانب المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم

(مجموعات البحث)، وقد تم إعداد جدول مواصفات للاختبار، من خلال تحديد الأوزان النسبية للأهداف الإجرائية السلوكية، وروعي أن يكون الاختبار في شكله النهائي متضمنًا لعدد من البنود التي تقيس جميع الأهداف الإجرائية السلوكية التي تم تحديدها.

- **إعداد الاختبار في صورته الأولية:** تم صياغة مفردات الاختبار في ضوء جدول المواصفات، والأوزان النسبية للأهداف السلوكية، وشمل الجوانب المعرفية المرتبطة بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات، ووصل عدد مفردات الاختبار إلى (٤٢) مفردة، وشملت (٢٠) مفردة من نوع الصواب والخطأ، و(٢٢) مفردة من نوع الاختيار من متعدد، وقد تم مراعاة الشروط اللازمة لصياغة مفردات هذين النوعين من الاختبارات.
- **وضع تعليمات الاختبار:** وهى تتضمن وصفًا مختصرًا للاختبار وتركيب مفرداته وعدد الأسئلة، وطريقة الإجابة عليها، وتم مراعاة أن تكون التعليمات واضحة ومباشرة.
- **ضبط الاختبار:** تم تحديد صدق الاختبار من خلال: صدق المحتوى، وتم التأكد منه عن طريق تحديد مدى ارتباط البنود الاختبارية بمستويات الأهداف المراد قياسها، وتم التأكد من صدق المحتوى للاختبار عن طريق وضع جدول مواصفات يوضح الموضوعات التي تم تناولها في المحتوى التعليمي وتوزيع الأهداف بمستوياتها المختلفة ومقابلة الأوزان النسبية للأهداف بالأوزان النسبية لبنود الاختبار. ثم تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين (الصدق الظاهري)، وذلك للتأكد من: صلاحية الاختبار للتطبيق، ووضوح تعليماته، ومناسبة مفرداته لقياس الأهداف التي تم وضعها، وكفاية عددها للمحتوى التعليمي، والدقة العلمية، واللغوية لمفردات الاختبار، وتم تحليل آراء السادة المحكمين، وإجراء التعديلات اللازمة حيث اشتملت التعديلات على تغيير بعض البدائل، والإقلال من بديل جميع ما سبق.
- **التجربة الاستطلاعية:** تم تطبيق الاختبار على عينةٍ من طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم، وبلغ عددهم (٣٠) طالبا، وذلك بهدف حساب معامل السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار، ومعامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار، ومعامل ثبات الاختبار، وتحديد زمن الإجابة عن الاختبار.
- تم حساب معامل السهولة ومعامل الصعوبة لمفردات الاختبار، ووجد أن المعاملات تراوحت ما بين (٠.٢٠ و ٠.٨٠) وبناءً عليه اتضح أن جميع مفردات الاختبار تقع داخل النطاق المحدد، وأنها ليست شديدة السهولة، وليست شديدة الصعوبة، كما تم حساب تباين مفردات الاختبار لمعرفة القدرة التمييزية لكل مفردة، ووجد أن كل المفردات تراوحت بين (٠.١٦ ـ ٠.٢٥) فيما عدا مفردتين حصلتا على قيمة أقل من ٠.١٦ وبالتالي تم استبعادهما من الاختبار لضعف قدرتهما التمييزية.

- **ثبات الاختبار:** تم حساب معامل ثبات الاختبار بطريقة التجزئة النصفية وقد استعان البحث بمعادلة Rulon للتجزئة النصفية (السيد، ١٩٩٧، ص. ٥٧٤)، وقد بلغ معامل ثبات الاختبار (٠.٨٨)؛ وتدل هذه القيمة على أن الاختبار يتميز بدرجة ثبات مرتفعة، وأنه يعطى نفس النتائج إذا أعيد تطبيقه على نفس العينة، وتحت نفس الظروف، كما يعنى خلو الاختبار من الأخطاء التى يمكن أن تغير من أداء الفرد من وقت لآخر على نفس الاختبار.
- **حساب زمن الاجابة على الاختبار:** وتم من خلال حساب متوسط الزمن عن طريق جمع الأزمنة التي استغرقها الطلاب في الإجابة عن الاختبار، وقسمته على العدد الكلي للطلاب، وكان متوسط الزمن (٤٠) دقيقة.
- **الصورة النهائية للاختبار:** بعد أن تم التأكد من صدق، وثبات الاختبار أصبح في صورته النهائية يتكون من (٤٠) مفردة، وعليه تصبح الدرجة العظمى للاختبار (٤٠) درجة.

- **اختبار الأشكال المتقاطعة (لقياس السعة العقلية):**

- **وصف الاختبار:** هو اختبار الأشكال المتقاطعة لبسكاليونى، والذى أعده وترجمه كل من إسعاد البنا، وحمدى البنا (١٩٩٠)، ويهدف هذا الاختبار إلى قياس السعة العقلية، حيث تم تصميمه على أساس نظرية "بسكاليونى" فى العوامل البنائية، والتى تفترض أن لكل طالب سعة عقلية ترتبط بالعمر الزمنى له، والذى يتوقف بدوره على عاملى النضج والخبرة، ويتكون الاختبار من (٣٦) فقرة، وهذه الفقرات عبارة عن مجموعة من الأشكال الهندسية إحداها توجد على اليمين، وتتكون من عدد من الأشكال المنفصلة، وتسمى مجموعة العرض، والأخرى توجد على اليسار وتتكون من نفس الأشكال ولكنها متداخلة، وتسمى المجموعة الاختبارية، وعلى هذا تكون هناك منطقة مشتركة متداخلة بين الأشكال، ويطلب من المفحوص أن يحدد المنطقة المشتركة أو المتداخلة بواسطة القلم، وفقرات هذا الاختبار تتضمن أشكالا هندسية تبدأ من شكلين حتى ثمانية أشكال، ويقيس هذا الاختبار أقصى عدد من وحدات المعلومات التى يستطيع الطالب معالجتها فى ذاكرته أثناء الإجابة عن السؤال، ويعتبر هذا الاختبار من الاختبارات غير الموقوتة (غير محدد بزمن) إلا أن معظم الدراسات التى استخدمته أشارت إلى أن الطلاب ينهون هذا الاختبار فى زمن يتراوح بين (٣٥) ـ (٤٥) دقيقة.
- **صدق وثبات الاختبار:** اعتمد الباحث فى التأكد من صدق الاختبار على الدراسات، والبحوث التى استخدمته، وقامت بحساب صدقه مثل دراسة البنا والبنا (١٩٩٠)، ودراسة عادل سرايا (١٩٩٥)، كما قام الباحث بالتأكد من ثبات الاختبار عن طريق تطبيقه على عينة من طلاب الفرقة الأولى، شعبة تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية، جامعة الأزهر بالدقهلية بلغ عددها (٣٠) طالبا، وهم نفس عينة التجريب الاستطلاعي، وتم حساب ثبات الاختبار

باستخدام معامل ألفا لكرونباك Coefficient Alpha (صادق؛ أبو حطب عثمان، ١٩٩٧، ص. ١١٩)؛ حيث بلغ معامل ثباته (٠.٨٨) مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات تؤهله للاستخدام.

- **الغرض من استخدام الاختبار:** تم استخدام الاختبار بهدف تصنيف الطلاب إلى مستويين للسعة العقلية (منخفض، مرتفع)، ثم توزيع كل مجموعة إلى ثلاثة مجموعات فرعية في ضوء المتغير المستقل المرتبط بحجم المحتوى (صغير، متوسط، كبير)، وبذلك وصل عدد مجموعات البحث إلى ستة مجموعات في كل مجموعة (١٥) طالبا.

- **خامسا: بناء مادة المعالجة التجريبية:**

لتصميم المعالجة التجريبية الخاصة بالبحث الحالي، والمرتبطة بتنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم، وفي ضوء متغيري البحث (حجم محتوى التعلم المصغر، مستوى السعة العقلية) ومستوياتهما، ولضمان تصميم وإعداد الوحدة وفقا لمعايير التصميم التعليمي الجيد، وبما يتناسب مع مبادىء تصميم التعلم المصغر استلزم الأمر اتباع منهجية محددة تمثلت في تحديد نموذج عمل مناسب للسير في ضوئه أثناء عملية التصميم والإعداد، وبناء عليه تم الاطلاع على العديد من نماذج التصميم المختلفة، وبعد تحليلها تم اختيار النموذج العام، والذي يطلق عليه النموذج المعياري العالمي العام، ويختصر (ADDIE)، وكل حرف يمثل الحرف الأول لكل مرحلة من المراحل الخمس الرئيسية للنموذج وهي: التحليل Analysis، و التصميم Design، والتطوير Development، والتنفيذ Implementation، والتقويم Evaluation، وقد تم اختيار هذا النموذج نظرا لمرونته؛ حيث لا يوفر النموذج التفاصيل الخاصة بالإجراءات الفرعية، وإنما يتركها حسب رؤية المصمم، ومتطلبات الموقف التعليمي، وبناء عليه فقد سار البحث الحالي في إعداد مادة المعالجة التجريبية وفق المراحل والخطوات التالية:

- **مرحلة التحليل:**

وتضمنت هذه المرحلة الخطوات التالية:

- **تحديد المشكلة:** وتمثلت المشكلة بالبحث الحالي في وجود فجوة بين أهداف التعلم المصغر ومدى تحققها لدى المتعلمين نظرا لوجود صعوبات في تطبيقه ومن أهمها مايرتبط بالتأثير السلبي الذي قد تسببه تجزئة المعلومات إلى وحدات صغيرة، والتي تنعكس على عدم إدراك (حضور أو غياب) العلاقات والسمات المشتركة بين تلك الوحدات، وكذلك ما يرتبط بمستوى السعة العقلية للمتعلم، والتي تعد وفقا لنتائج الدراسات والبحوث من المتغيرات المؤثرة على عملية التعلم، إضافة إلى أنها على علاقة مع حجم المعلومات مما يستدعي البحث عن كشف أثر حجم محتوى التعلم المصغر (صغير متوسط، كبير)، وأثر مستوى السعة العقلية (منخفض، مرتفع)، وأثر

تفاعلهما على تنمية تحصيل طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات

- **تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين:** والمتعلمون المستهدفون في البحث الحالي هم طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم، والذين يدرسون مفاهيم تكنولوجيا المعلومات بمقرر (المدخل إلى تكنولوجيا التعليم)، وتم تحديد خصائصهم العامة المعرفية، والنفسية، والمهارية؛ من خلال إجراء مقابلات معهم، كما تم التعرف على خبراتهم المرتبطة بمهارات استخدام الكمبيوتر، ونظام إدارة التعلم (مودل كلاود) Moodle Cloud، والذي سيقدم المحتوى التعليمى من خلاله، وبتحليل السلوك المدخلي للمتعلمين عينة البحث تبين ضعف جانبهم المعرفي المرتبط مفاهيم تكنولوجيا المعلومات.
- **تحليل البيئة التعليمية:** تمثلت البيئة التعليمية الذي اعتمد عليها البحث الحالي في نظام إدارة التعلم مودل كلاود، وهو نظام مفتوح المصدر، يتيح العديد من الأدوات المناسبة للتعلم مثل: أدوات الاتصال، وأدوات تقديم المحتوى، والتقييم، والتسليم؛ والأنشطة والتكليفات، والتتبع والمراقبة، وقد تم توظيفه من خلال رفع المحتوى التعليمي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

- **مرحلة التصميم**:

وتضمنت هذه المرحلة الخطوات التالية:

- **صياغة الأهداف التعليمية:** في ضوء الهدف العام للبحث الحالي والمتمثل في تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات، وفي ضوء المفاهيم التي تم التوصل إليها من خلال استبانة تحديد مفاهيم تكنولوجيا المعلومات تم صياغة الأهداف التعليمية باعتماد صيغة (A – B – C – D) المعروفة في صياغة الأهداف، والتي تشير إلى ضرورة أن تشمل الصياغة تحديد الجمهور المستهدف Audience، والسلوك Behavior المطلوب تحقيقه وشروط Conditions وتفاصيل الهدف، ثم المعيار Degree الذي في ضوئه يمكن الحكم على مدى تحقق الهدف.
- **تحديد عناصر المحتوى التعليمي:** تم تحديد عناصر المحتوى التعليمي في ضوء الأهداف التي تم الوقوف عليها من خلال آراء الخبراء والمتخصصين ومن خلال المفاهيم التي تم التوصل إليها، والتي بلغ عددها (٣٦) مفهوما وقد روعي أن يتضمن كل مفهوم وفق نموذج ميرل وتينسون العناصر المرتبطة بالتعريف الخاص بالمفهوم، وخصائص المفهوم، وعرض إيضاحي من الأمثلة الموجبة والسالبة لإدراك حضور أوغياب السمات المشتركة الخاصة بالمفهوم، والترتيب من الأسهل إلى الأصعب، وتم تقسيم المحتوى التعليمي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات على عدة وحدات تعليمية في ضوء حجم المحتوى (أحد متغيري البحث الحالي)؛ حيث تم توزيع المحتوى الصغير

على (٣٦) وحدة تعليمية، والمحتوى المتوسط على (١٢) وحدة تعليمية والمحتوى الكبير على (٦) وحدات تعليمية، وقد روعي في إعداد المحتوى مبادىء تصميم التعلم المصغر وخطوات نموذج ميرل وتينسون لتنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات، كما تم تحديد أنشطة التعلم وتوظيفها داخل كل وحدة.

- **تحديد استراتيجيات التعليم:** اعتمد البحث على استراتيجية التعلم المصغر في تجزئة المحتوى إلى عدة وحدات صغيرة؛ حيث تتناول كل وحدة مفهوما واحدا من مفاهيم تكنولوجيا المعلومات، وذلك بحجم محتوى التعلم الصغير، كما تم توظيف استراتيجية الجزل من خلال جمع المفاهيم التي تربطها علاقة وسمات مشتركة لتكوين وحدات ذات معنى في حجمي محتوى التعلم المتوسط، والكبير، وتم توظيف نموذج ميرل وتينسون لتنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات بأحجام المحتوى المختلفة، وتم مراعاة مبادىء نظرية الحمل المعرفي في تقديم المعلومات المرتبطة بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات بأحجام وحداتها المختلفة.
- **تصميم خبرات التعلم:** وقد ارتبطت خبرات التعلم بالمحتوى التعليمي بالوحدات التعليمية مختلفة الأحجام، وذلك من خلال إعطاء معلومات مركزة ترتبط بالمفاهيم، ولا تحتاج رجوع المتعلم إلى مصادر تعلم أخرى وذلك تطبيقا لأحد مبادىء التعلم المصغر، إضافة إلى توفير التفاعل بين المتعلمين داخل المجموعة الواحدة من خلال توظيف أدوات نظام مودل كلاود، والتي تتيح لهم التفاعل مع المحتوى، والمعلم، وبعضهم البعض وكذلك تحديد أنشطة ترتبط بالمفاهيم المقدمة، وروعي أن تكون واقعية بشكل يساعد على استيعاب المفاهيم، وروعي أن يتبع نهاية محتوى كل وحدة تعليمية بصرف النظر عن حجمها أسئلة تقيس مدى تحقيق المتعلم لأهدافها.
- **إعداد السيناريو:** في ضوء ما تم التوصل إليه في الخطوات السابقة، تم إعداد عدة سيناريوهات في ضوء حجم محتوى التعلم(الصغير، المتوسط، الكبير) وهو أحد متغيري البحث الحالي، وروعي في إعداد تلك السيناريوهات توزيع المحتوى في ضوء الحجم؛ حيث يقدم حجم محتوى التعلم الصغير وحدة تعليمية تتضمن مفهوما واحدا، ويقدم حجم محتوى التعلم المتوسط وحدة تعليمية تتضمن ثلاث مفاهيم بينهم سمات مشتركة، ويقدم حجم محتوى التعلم الكبير وحدة تعليمية تتضمن ست مفاهيم بينهم سمات مشتركة كما تم مراعاة التسلسل المنطقي لعناصر المحتوى بكل وحدة تعليمية بغض النظر عن حجمها، وارتباطه باحتياجات المتعلمين، ومناسبته لهم، وتحديد العناصر المتعددة من نصوص، وصوت، وصور ثابتة، ولقطات فيديو، ورسوم خطية، ثم توصيفها وتحديد مواقعها، وأدوات التفاعل، وكيفية الانتقال من

جزء إلى جزء آخر داخل الوحدة التعليمية، ومراعاة معايير تصميم واجهات التفاعل مثل الأحجام والمسافات.

- **مرحلة التطوير**:

وفي هذه المرحلة تم ترجمة خطوات عملية التصميم من خلال الحصول على الوسائط المتوافرة المتنوعة من صور، ورسوم، ولقطات فيديو، والمرتبطة بالمحتوى التعليمي المتعلق بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات، وتم الحصول عليها من خلال عدة مصادر على رأسها مواقع الويب المتخصصة، وتمت معالجتها وتجهيزها باستخدام البرامج المتخصصة، كما تم تجهيز الوسائط غير المتوافرة مثل النصوص، وتم تجميعها ورفعها على نظام مودل كلاود وفقا للتصميم التجريبي للبحث الحالي، وعليه تم إنتاج المحتوى التعليمي للوحدات التعليمية مختلفة الأحجام.

- **مرحلة التنفيذ**:

وتضمنت هذه المرحلة الخطوتين التاليتين:

- **إجراء اختبار ألفا Alpha Test**: وذلك عن طريق عرض الوحدات التعليمية على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال مناهج وطرق التدريس وتكنولوجيا التعليم، وقد وردت بعض الملاحظات من المحكمين، وتم مراعاتها قبل إجراء التجربة الاستطلاعية.
- **إجراء اختبار بيتا Beta Test**: وذلك بتجريب المحتوى التعليمي بوحداته مختلفة الأحجام تجريبا استطلاعيًا على مجموعة من طلاب الفرقة الأولى بشعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية بالدقهلية، جامعة الأزهر، وقد بلغ العدد الإجمالي للعينة الاستطلاعية (٣٠) طالبا لم تشملهم التجربة الأساسية بعد ذلك، وقد تمت الاستفادة من التجريب الاستطلاعي في جانبين الأول: مدى صلاحية المحتوى التعليمي بوحداته مختلفة الأحجام المقدمة عبر نظام إدارة التعلم مودل كلاود، ومناسبتها للطلاب، وعدم وجود معوقات أثناء دراسة تلك الوحدات، والجانب الآخر هو حساب الفاعلية الداخلية لمادة المعالجة التجريبية باستخدام اختبار مان ويتني Mann-Whitne (علام، ١٩٩٣، ص.٢٢٥ -٢٣٥)؛ حيث وجد أن هناك فرقا ذو دلالة إحصائية عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطى الرتب في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لصالح القياس البعدي، مما يدل على فاعلية المحتوى التعليمي، وعليه يمكن استخدامه مع العينة الأساسية في البحث الحالي.

- **مرحلة التقويم**:

وتضمنت هذه المرحلة الخطوتين التاليتين:

- **التقويم التكويني**: تم مراعاة الاستفادة من التقويم التكويني أثناء المراحل التي مرت بها عملية تصميم وإنتاج مادة المعالجة التجريبية.

التقويم الختامي: من خلال إجراء التجربة الأساسية، والتي مرت بالخطوات التالية:

- ✓ تطبيق مقياس اختبار الأشكال المتقاطعة لباسكليوني ترجمة البنا؛ والبنا (١٩٩٠)، وذلك لقياس السعة العقلية لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم، وقد بلغ عددهم (١٥٠) طالبا، وبعد تصحيح الاختبار ورصد درجات كل طالب تم ترتيب الدرجات ترتيبا تصاعديا، وتوزيعها تكراريا حسب مستويات السعة العقلية وكانت النتيجة تمثلت في وجود (٦٤) طالبا من ذوي السعة العقلية المرتفعة، و(٦٠) طالبا من ذوي السعة العقلية المنخفضة، و (٢٦) طالبا محايدا، وقد تم استبعادهم من عينة البحث، كما تم استبعاد أربعة طلاب من من ذوي السعة العقلية المرتفعة حتى تتساوى أعداد المجموعتين المنخفضة والمرتفعة.
- ✓ توزيع مجموعة ذوي السعة العقلية المرتفعة عشوائيا على ثلاثة مجموعات فرعية، كما تم توزيع مجموعة ذوي السعة العقلية المنخفضة عشوائيا على ثلاثة مجموعات فرعية، وبذلك وصل عدد مجموعات البحث إلى ستة مجموعات في ضوء التصميم التجريبي للبحث، وبواقع (١٥) طالبا في كل مجموعة.
- ✓ عقد جلسة تنظيمية، هدفت إلى توضيح الهدف من التجربة، وكيفية الاستفادة منها، كما تأكد الباحث خلال تلك الجلسة من تمكن الطلاب من الكفايات اللازمة للتعامل مع مادة المعالجة التجريبية للبحث؛ خاصة المتعلقة بالمهارات الأساسية للتعامل مع نظام إدارة التعلم مودل كلاود، والمقدم من خلاله المحتوى التعليمي بوحداته مختلفة الأحجام.
- ✓ تطبيق اختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات تطبيقا قبليًا للتأكد من تكافؤ مجموعات البحث، وتم تحليل نتائج التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه One-Way Analysis of Variance (ANOVA)؛ للتأكد بصورة دقيقة مما إذا كانت هناك فروقا دالة إحصائيا بين المجموعات من عدمه، ويوضح جدول (٣) المتوسطات (م)، والانحرافات المعيارية (ع) لدرجات المجموعات الستة في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي:

جدول (٣) المتوسطات (م)، والانحرافات المعيارية (ع) لدرجات المجموعات الستة في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي

المجموعة	المتوسط (م)	الانحراف المعيارى (ع)
(١)	١١.١٣	٢.١٦
(٢)	١١.٤٠	٢.٢٦
(٣)	١٠.٨٦	٢.٢٩
(٤)	١١.٢٦	٢.١٥
(٥)	١١.٠٠	٢.٤٢
(٦)	١١.٥٣	٢.٤٧

بالاطلاع على جدول (٣) يتضح عدم وجود فروق كبيرة في قيم المتوسطات الخاصة بكل مجموعة، وقد تم استكمال متابعة إجراء التحليلات الإحصائية باستخدام تحليل التباين أحادي الاتجاه للتأكد مما إذا كانت هناك فروقا دالة إحصائيا بين المجموعات من عدمه، ويوضح ذلك جدول (٤):

جدول (٤) ملخص تحليل التباين أحادي الاتجاه للكشف عن التكافؤ بين المجموعات في القياس القبلي لاختبار التحصيل المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	النسبة الفائية (ف)	مستوى الدلالة عند ٠.٠٥
بين المجموعات	٤.٦٧	٥	٠.٩٣		
داخل المجموعات	٤٤٣.٧٣	٨٤	٥.٢٨	٠.١٧	غير دالة ٠.٩٧
المجموع	٤٤٨.٤٠	٨٩			

باستقراء النتائج في جدول (٤) يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة، والتي تساوي (٠.١٧) غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥)؛ مما يؤكد عدم وجود فروق دالة إحصائيا بين المجموعات التجريبية الستة، وبذلك يتحقق شرط تكافؤ المجموعات في السلوك المدخلي (التحصيل المعرفي)؛ وأن أية فروق قد تظهر بعد إجراء التجربة تكون راجعة إلى تأثير المتغيرات المستقلة، وليس إلى فروق موجودة بالفعل بين المجموعات من قبل.

- تحميل ورفع المحتوى التعليمي على نظام مودل كلاود، والذي تم تجزئته في ضوء حجم المحتوى (أحد متغيري البحث الحالي)، وقد وصل عدد الوحدات التعليمية لحجم المحتوى الصغير (٣٦) وحدة، و (١٢) وحدة تعليمية لحجم المحتوى المتوسط، و (٦) وحدات تعليمية لحجم المحتوى الكبير.
- وضع خطة لكل مجموعة من مجموعات البحث، وقد روعي دراسة المتعلمين بكل مجموعة من مجموعات البحث لكل لوحدة تعليمية بصرف النظر عن حجمها في وقت واحد، وعدم دراسة وحدات تعليمية أخرى في نفس الوقت وذلك لضبط متغير البحث، وقد ساعد في تحقيق ذلك نظام إدارة التعلم الذي يتيح التتبع والمراقبة.
- التسجيل للطلاب؛ حيث تم تخصيص اسم مستخدم وكلمة مرور لكل طالب في كل مجموعة من مجموعات البحث، وذلك حتي يمكن كل طالب من الدخول إلى المعالجة التجريبية الخاصة به، وعدم السماح بالدخول على المعالجات الخاصة بالمجموعات الأخرى، وتم توزيع اسم المستخدم وكلمة المرور لكل طالب، وتم التأكيد بمنع تبادلها مع الطلاب الآخرين، وأنه سيتم متابعتهم أثناء تعلمهم من خلال النظام.
- إعلام الطلاب بموعد البدء بالتجربة الأساسية، وذلك من خلال الرسائل عبر البريد الإلكتروني والهواتف النقالة الخاصة بكل منهم، والتأكيد على التواصل مع الباحث حالة وجود مشكلة أو استفسار.
- متابعة دخول الطلاب على النظام وفق الخطة التي تم تحديدها في ضوء متغيرات البحث الحالي، وما تضمنته من دراسة كل وحدة تعليمية بصرف

النظر عن حجمها في وقت واحد، وعدم دراسة وحدات أخرى في نفس الوقت وقد امتدت فترة التجربة إلى ثلاث أسابيع.

- التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات بعد الانتهاء من دراسة المحتوى بشكل فوري.
- التطبيق المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات بعد مرور أسبوعان، وتحت نفس ظروف التطبيق البعدي، ثم تم رصد الدرجات تمهيدا لمعالجتها إحصائيا.

- **الأساليب الإحصائية** :

استخدم الباحث الأساليب الإحصائية التالية:

- اختبار (كا٢) للإجابة عن التساؤل المرتبط بتحديد مفاهيم تكنولوجيا المعلومات التي يجب تنميتها لدى طلاب الفرقة الأولى شعبة تكنولوجيا التعليم.
- أسلوب تحليل التباين أحادي الاتجاه One-Way Analysis of Variance (ANOVA)، وذلك لتحليل نتائج التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات للتأكد من تكافؤ مجموعات البحث في السلوك المدخلي.
- اختبار (ت) (T- test) للعينات المرتبطة، للإجابة عن التساؤل المتعلق بفاعلية التعلم المصغر بصرف النظر عن حجم المحتوى، ومستوى السعة العقلية.
- أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two-Way Analysis of Variance (ANOVA)، على درجات القياس الفوري والمؤجل لاختبار التحصيل المعرفي.
- في حالة الحصول على نسبة فائية " f " دالة إحصائيا يتم استخدام طريقة توكى (Turkey's Method) لإجراء المقارنات المتعددة بين المجموعات.

- **عرض نتائج البحث** :

- **أولا: النتائج المتعلقة بفاعلية التعلم المصغر بغض النظر عن حجم المحتوى ومستوى السعة العقلية:**

للتعرف على أثر التعلم المصغر في تنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات، تم حساب دلالة الفرق بين متوسطي درجات أفراد عينة البحث ككل في القياسين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي، وذلك باستخدام اختبار "ت" t-Test وقد تم التوصل إلى النتائج الموضحة بجدول (٥):

جدول (٥) دلالة الفرق بين متوسطى درجات أفراد عينة البحث ككل في التطبيقين القبلي والبعدي لاختبار التحصيل المعرفي باستخدام اختبار "ت" t-Test للمجموعات المرتبطة

القياس	المتوسط الحسابى	الانحراف المعيارى	قيمة "ت"	مستوى الدلالة عند ٠.٠٥
القبلى	١١.٢٠	٢.٢٤	٧٤.٩٠	دالة
البعدي	٣٦.١٣	٢.٦		

باستقراء النتائج الموضحة بجدول (٥) يتضح أن قيمة (ت) المحسوبة، والتي تساوى (٧٤.٩٠)؛ دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥)؛ مما يدل على وجود فرق دال

إحصائياً بين متوسط درجات أفراد عينة البحث ككل في القياس القبلي لاختبار التحصيل المعرفي، والذى بلغ (١١.٢٠)، وبين متوسط درجاتهم في القياس البعدي، والذى بلغ (٣٦.١٣)، لصالح المتوسط الأعلى؛ وهو متوسط درجاتهم في القياس البعدي.

وتأسيساً على ما سبق فإنه: يتم قبول الفرض الأول من فروض البحث، والذى نص على أنه: بصرف النظر عن نمط حجم محتوى التعلم، ومستوى السعة العقلية يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياس القبلي، والقياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لصالح القياس البعدي.

- **ثانيا: النتائج المتعلقة بالقياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي:**

يوضح جدول (٦) المتوسطات الطرفية، عند كل مستوى من مستويات المتغيرين المستقلين للبحث، كما يوضح متوسطات الخلايا الداخلية الخاصة بدرجات الطلاب في كل مجموعة من المجموعات التجريبية الستة التي اشتمل عليها البحث، وذلك في القياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي:

جدول (٦) المتوسطات الطرفية والمتوسطات الداخلية (م) والانحرافات المعيارية (ع) لدرجات القياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي

		مستوى السعة العقلية				المتوسط الطرفي
		منخفض		مرتفع		
		م	ع	م	ع	
حجم محتوى التعلم	صغير	٣٧.٦٦	١.٣٤	٣٨.٤٦	١.١٨	٣٨.٠٦
	متوسط	٣٥.٦٠	١.١٢	٣٦.٨٦	١.٢٤	٣٦.٢٣
	كبير	٣٣.٦٠	١.١٢	٣٤.٦٠	١.١٢	٣٤.١٠
المتوسط الطرفي		٣٥.٦٢		٣٦.٦٤		

باستقراء النتائج في جدول (٦) يتضح أن هناك تبايناً في قيم المتوسطات الطرفية، والتي تبين تأثير كل متغير من المتغيرين المستقلين على حدة، كما يتضح أن هناك تبايناً في قيم المتوسطات الداخلية؛ والتي تشير إلى احتمالية وجود تأثير للتفاعل بين المتغيرين المستقلين، مما تطلب متابعة إجراء التحليلات الإحصائية باستخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه للتأكد من وجود فروق دالة من عدمه، وفيما يلي عرض النتائج التي تم التوصل إليها:

- **النتائج المتعلقة بالتأثير الأساسي لحجم محتوى التعلم (صغير ـ متوسط ـ كبير) بغض النظر عن مستوى السعة العقلية:**

يتضح من جدول (٧) أن قيمة (ف) المحسوبة لمتغير حجم محتوى التعلم بلغت (٨٣.٠٤) ومستوى الدلالة المشاهدة (٠.٠٠٠)، وهى قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، وهذا يدل على أن نمط حجم محتوى التعلم كمتغير يؤثر على التحصيل البعدي (الفوري) لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

جدول (٧) ملخص نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات أفراد العينة في القياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	النسبة الفائية (ف)	مستوى الدلالة المشاهدة	الدلالة عند ٠.٠٥
حجم محتوى التعلم	٢٣٦.٤٧	٢	١١٨.٢٣	٨٣.٠٤	٠.٠٠٠	دالة
مستوى السعة العقلية	٢٣.٥١	١	٢٣.٥١	١٦.٥١	٠.٠٠٠	دالة
التفاعل بين حجم محتوى التعلم ومستوى السعة العقلية	٠.٨٢	٢	٠.٤١	٠.٢٨	٠.٧٥	غير دالة
الخطأ المعيارى	١١٩.٦٠	٨٤	١.٤٢			
المجموع الكلى	٣٨٠.٤٠	٨٩				

وبناء عليه تم رفض الفرض الصفري الثاني، وقبول الفرض البديل، والذي نص على: وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الثلاثة في القياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات ترجع إلى الأثر الأساسي حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير).

ولمعرفة لمعرفة إتجاه هذه الفروق، ودلالتها من عدمه تطلب الأمر متابعة التحليل الإحصائي لمعرفة مصدرها واتجاهها، ولتحقيق ذلك تم استخدام اختبار توكي Turkey's Test لاجراء المقارنات البعدية المتعددة، ويوضح جدول (٨) ملخص نتائج استخدام اختبار توكي لمعرفة اتجاه الفروق ودلالتها بين متوسطات درجات المجموعات الثلاثة لمتغير حجم محتوى التعلم في القياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي.

جدول (٨) ملخص نتائج استخدام اختبار توكى لمعرفة اتجاه الفروق ودلالتها بين متوسطات درجات المجموعات الثلاثة لمتغير حجم محتوى التعلم في القياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي

المجموعة	محتوى صغير م= ٣٨.٠٦	محتوى متوسط م= ٣٦.٢٣	محتوى كبير م= ٣٤.١٠
محتوى صغير م= ٣٨.٠٦	–	١.٨٣ ❖	٣.٩٦ ❖
محتوى متوسط م= ٣٦.٢٣		–	٢.١٣ ❖
محتوى كبير م= ٣٤.١٠			–

❖ دال عند مستوى (٠.٠٥)

باستقراء النتائج في جدول (٨) يتضح ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التي استخدمت محتوى التعلم الصغير، والمجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم المتوسط؛ جيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (١.٨٣) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى وهي المجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم الصغير.
- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم الصغير، والمجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم الكبير؛ جيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٣.٩٦) وهي قيمة دالة إحصائيا عند

مستوى (٠.٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى وهي المجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم الصغير.

- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم المتوسط، والمجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم الكبير؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٢.١٣) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى وهي المجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم المتوسط.

- **النتائج المتعلقة بالتأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (منخفض – مرتفع) بغض النظر عن حجم محتوى التعلم:**

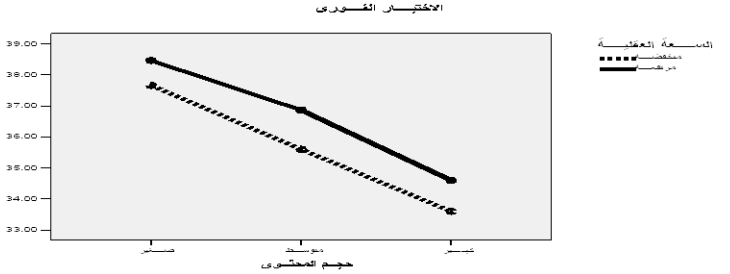
يتضح من جدول (٧) أن قيمة (ف) المحسوبة لمتغير مستوى السعة العقلية بلغت (٢١.٣٣) ومستوى الدلالة المشاهدة (٠.٠٠٠)، وهى قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، وهذا يدل على أن مستوى السعة العقلية كمتغير يؤثر على التحصيل البعدي (الفوري)، وبناء عليه تم رفض الفرض الصفري الثالث وقبول الفرض البديل، والذي ينص على: وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة والطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة في القياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

ولتوجيه الفرق يتم الرجوع إلى جدول (٦) الخاص بالمتوسطات، حيث نجد أن متوسط درجات الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة، والذي بلغ (١٠٩.٥٣) أكبر من متوسط درجات الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة، والذي بلغ (١٠٥.٦٤) وعليه يمكن القول أن مستوى السعة العقلية المرتفعة أكثر تأثيراً وفاعلية من مستوى السعة العقلية المنخفضة، وذلك على التحصيل المعرفي البعدي (الفوري) بصرف النظر عن حجم محتوى التعلم.

- **النتائج المتعلقة بالتأثير الأساسي للتفاعل بين حجم محتوى التعلم ومستوى السعة العقلية:**

بالرجوع إلى جدول (٧) يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للتفاعل بين حجم محتوى التعلم (صغير، متوسط، كبير)، ومستوى السعة العقلية (منخفض مرتفع) بلغت (٠.٩٧) ومستوى الدلالة المشاهدة (٠.٣٨)؛ وهى غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، وهذا يتفق مع ما توقعاه الباحث، وعبر عنه في الفرض الصفري الذي نص على أنه: لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الستة للبحث في القياس البعدي (الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات ترجع إلى أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير) ومستوى السعة العقلية (منخفض ـ مرتفع)، ويوضح شكل (٣) عدم وجود تفاعل بين المتغيرين المستقلين: بين حجم محتوى التعلم (صغير، متوسط، كبير)

ومستوى السعة العقلية (منخفض، مرتفع) في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي:



شكل (٣) يوضح عدم وجود تفاعل بين المتغيرين المستقلين في القياس البعدي(الفوري) لاختبار التحصيل المعرفي

- **ثالثا: النتائج المتعلقة بالقياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي:**

يوضح جدول (٩) المتوسطات الطرفية، عند كل مستوى من مستويات المتغيرين المستقلين للبحث، كما يوضح متوسطات الخلايا الداخلية الخاصة بدرجات الطلاب في كل مجموعة من المجموعات التجريبية الستة التي اشتمل عليها البحث، وذلك في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي:

جدول (٩) المتوسطات الطرفية والمتوسطات الداخلية (م) والانحرافات المعيارية (ع) لدرجات القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي

		مستوى السعة العقلية				المتوسط الطرفي
		منخفض		مرتفع		
		م	ع	م	ع	
حجم محتوى التعلم	صغير	٣٦.٦٦	١.٣٤	٣٧.٦٦	١.١١	٣٧.١٦
	متوسط	٣٤.٣٣	٠.٨٩	٣٥.٦٦	١.١٧	٣٥.٠٠
	كبير	٣٢.٠٦	١.٠٣	٣٣.٦٠	١.١٢	٣٢.٨٣
المتوسط الطرفي		٣٤.٣٥		٣٥.٦٤		

باستقراء النتائج في جدول (٩) يتضح أن هناك تبايناً في قيم المتوسطات الطرفية، والتي تبين تأثير كل متغير من المتغيرين المستقلين على حدة، كما يتضح أن هناك تبايناً في قيم المتوسطات الداخلية؛ والتي تشير إلى احتمالية وجود تأثير للتفاعل بين المتغيرين المستقلين، مما تطلب متابعة إجراء التحليلات الإحصائية باستخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه للتأكد من وجود فروق دالة من عدمه، وفيما يلي عرض النتائج التي تم التوصل إليها:

- **النتائج المتعلقة بالتأثير الأساسي لحجم محتوى التعلم (صغير – متوسط – كبير) بغض النظر عن مستوى السعة العقلية:**

يتضح من جدول (١٠) أن قيمة (ف) المحسوبة لمتغير نمط عرض السلوك بلغت (٢٢٣.٦٩.) ومستوى الدلالة المشاهدة (٠.٠٠٠)، وهى قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥)، وهذا يدل على أن نمط حجم محتوى التعلم كمتغير يؤثر على التحصيل المؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

جدول (١٠)ملخص نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات أفراد العينة في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط مجموع المربعات	النسبة الفائية (ف)	مستوى الدلالة المشاهدة	الدلالة عند ٠.٠٥
حجم محتوى التعلم	٢٨١.٦٦	٢	١٤٠.٨٣	١١١.٧٤	٠.٠٠٠	دالة
مستوى السعة العقلية	٣٧.٣٧	١	٣٧.٣٧	٢٩.٦٥	٠.٠٠٠	دالة
التفاعل بين حجم محتوى التعلم ومستوى السعة العقلية	١.٠٩	٢	٠.٥٤	٠.٤٣	٠.٦٥	غير دالة
الخطأ المعيارى	١٠٥.٨٨	٨٤	١.٢٦			
المجموع الكلى	٤٢٦.٠٠	٨٩				

وبناء عليه تم رفض الفرض الصفري الثاني، وقبول الفرض البديل، والذي نص على: وجود فروق دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الثلاثة في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات ترجع إلى الأثر الأساسي حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير).

ولمعرفة لمعرفة إتجاه هذه الفروق، ودلالتها من عدمه تطلب الأمر متابعة التحليل الإحصائي لمعرفة مصدرها واتجاهها، ولتحقيق ذلك تم استخدام اختبار توكي Turkey's Test لاجراء المقارنات البعدية المتعددة، ويوضح جدول رقم (١١) ملخص نتائج استخدام اختبار توكي لمعرفة اتجاه الفروق ودلالتها بين متوسطات درجات المجموعات الثلاثة لمتغير حجم محتوى التعلم في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي.

جدول (١١) ملخص نتائج استخدام اختبار توكى لمعرفة اتجاه الفروق ودلالتها بين متوسطات درجات المجموعات الثلاثة لمتغير حجم محتوى التعلم في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي

المجموعة	محتوى صغير م= ٣٧.١٦	محتوى متوسط م= ٣٥.٠٠	محتوى كبير م= ٣٢.٨٣
محتوى صغير م= ٣٧.١٦	–	٢.١٦❖	٤.٣٣❖
محتوى متوسط م= ٣٥.٠٠		–	٢.١٦❖
محتوى كبير م= ٣٢.٨٣			–

❖ دال عند مستوى (٠.٠٥)

باستقراء النتائج في جدول (١١) يتضح ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التي استخدمت محتوى التعلم الصغير، والمجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم المتوسط؛ جيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٢.١٦) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى وهي المجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم الصغير.
- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم الصغير، والمجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم الكبير؛ جيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٤.٣٣) وهي قيمة دالة إحصائيا عند

مستوى (٠.٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى وهي المجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم الصغير.

- وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات المجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم المتوسط، والمجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم الكبير؛ حيث بلغت قيمة (ق) المحسوبة (٢.١٦) وهي قيمة دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) مما يدل على وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى وهي المجموعة التي التي استخدمت محتوى التعلم المتوسط.

- **النتائج المتعلقة بالتأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية (منخفض – مرتفع) بغض النظر عن حجم محتوى التعلم**:

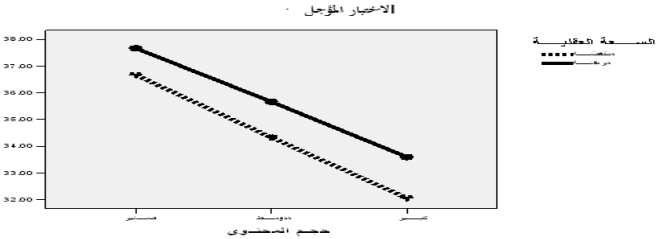
يتضح من جدول (١٠) أن قيمة (ف) المحسوبة لمتغير مستوى السعة العقلية بلغت (٢١.٣٣) ومستوى الدلالة المشاهدة (٠.٠٠٠)، وهى قيمة دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، وهذا يدل على أن مستوى السعة العقلية كمتغير يؤثر على التحصيل المؤجل، وبناء عليه تم رفض الفرض الصفري الثالث، وقبول الفرض البديل، والذي ينص على: وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة والطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

ولتوجيه الفرق يتم الرجوع إلى جدول (٩) الخاص بالمتوسطات، حيث نجد أن متوسط درجات الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة، والذي بلغ (١٠٩.٥٣) أكبر من متوسط درجات الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة، والذي بلغ (١٠٥.٦٤) وعليه يمكن القول أن مستوى السعة العقلية المرتفعة أكثر تأثيراً وفاعلية من مستوى السعة العقلية المنخفضة، وذلك على التحصيل المعرفي المؤجل بصرف النظر عن حجم محتوى التعلم.

- **النتائج المتعلقة بالتأثير الأساسي للتفاعل بين حجم محتوى التعلم ومستوى السعة العقلية**:

بالرجوع إلى جدول (١٠) يتضح أن قيمة (ف) المحسوبة للتفاعل بين حجم محتوى التعلم (صغير، متوسط، كبير)، ومستوى السعة العقلية (منخفض مرتفع) بلغت (٠.٩٧) ومستوى الدلالة المشاهدة (٠.٣٨)؛ وهى غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥)، وهذا يتفق مع ما توقعاه الباحث، وعبر عنه في الفرض الصفري الذي نص على أنه: لا توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الستة للبحث في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات ترجع إلى أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير)، ومستوى السعة العقلية (منخفض ـ مرتفع)، ويوضح شكل (٤) عدم وجود تفاعل بين المتغيرين المستقلين: بين حجم محتوى التعلم (صغير، متوسط، كبير)

ومستوى السعة العقلية (منخفض، مرتفع) في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي:



شكل (٤) يوضح عدم وجود تفاعل بين المتغيرين المستقلين في القياس المؤجل لاختبار التحصيل المعرفي

- **مناقشة النتائج وتفسيرها** :

أشارت نتائج البحث إلى وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات طلاب العينة ككل في القياس القبلي، والقياس البعدي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لصالح القياس البعدي، مما يدل على فاعلية التعلم المصغر بصرف النظر عن حجم محتوى التعلم، ومستوى السعة العقلية، وذلك فى تنمية التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات، ويمكن إرجاع تلك النتيجة إلى الأسباب التالية:

- تقسيم المحتوى على عدة وحدات تعليمية قصيرة نسبيا ؛ حيث تضمن حجم محتوى التعلم الصغير مفهوما واحدا، وحجم محتوى التعلم المتوسط ثلاثة مفاهيم، وحجم محتوى التعلم الكبير أربعة مفاهيم، ودراسة الطالب لكل وحدة بصرف النظر عن حجمها في وقت واحد زمنه قصير، وعدم دراسة وحدات أخرى في نفس الوقت أدى إلى زيادة دافعية الطالب وتركيزه للتعلم مما ساعد في زيادة كفاءة تجهيز ومعالجة المعلومات.
- شمول كل مفهوم وفق نموذج ميرل وتينسون العناصر المرتبطة بالتعريف الخاص بالمفهوم، وخصائص المفهوم، وعرض إيضاحي من الأمثلة الموجبة والسالبة لإدراك حضور أوغياب السمات المشتركة الخاصة بالمفهوم، والترتيب من الأسهل إلى الأصعب ساعد الطلاب في استيعاب مفاهيم تكنولوجيا المعلومات.
- اتباع مبادىء التعلم المصغر في تصميم المحتوى التعليمي المقدم للطلاب عينة البحث مثل تحديد الأهداف الإجرائية، واختيار الوسائط المناسبة للمحتوى وتركيز المحتوى على مفهوم واحد أومفاهيم تربطهم سمات مشتركة والقابلية للاستخدام من خلال مصدر واحد ثابت يتمثل في تظام إدارة التعلم، ودمج التعلم المصغر مع الاستراتيجيات الأخرى مثل استراتيجية الجزل، وتوظيف الاختبارات نهاية كل وحدة تعليمية لمراقبة تقدم التعلم ساعد الطلاب في فهم المحتوى التعليمي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات.

- أهمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات بصفة عامة، ولطلاب شعبة تكنولوجيا التعليم بصفة خاصة؛ حيث تعد من الركائز الأساسية في تخصص تكنولوجيا التعليم أدت إلى تحفيز الطلاب لعملية التعلم مما ساعد على زيادة إدراكهم وانتباههم للمحتوى التعيلمي، وتحقيقهم لأهداف التعلم.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج الدراسات التي أكدت فاعلية التعلم المصغر ومنها دراسة بوشم، وهاملمان Buchem, & Hamelmann. (2010)، ودراسة جو Guo (2013) والتي أكدت نتائجها أن قصر الزمن يعطى حافزا للتعلم، ودراسة جوماه وآخرون Jomah, & et al (2016)، والتي أكدت نتائجها أن التعلم المصغر يعزز المعرفة.

كما أشارت نتائج البحث إلى وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات الثلاثة في القياس الفوري والمؤجل لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات ترجع إلى الأثر الأساسي حجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير)؛ حيث أثبتت النتائج وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة التي درست المحتوى الصغير مقارنة بالمجموعة التي درست المحتوى المتوسط، والمجموعة التي درست المحتوى الكبير، كما أشارت النتائج إلى وجود فرق دال إحصائيا لصالح المجموعة التي درست المحتوى المتوسط مقارنة بالمجموعة التي درست الحجم الكبير، وتشير هذه النتائج إلى أن اختلاف حجم محتوى التعلم يؤثر على التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل؛ حيث تفوق الطلاب الذين درسوا المحتوى الصغير على طلاب المجموعتين الآخريين، كما تفوق الطلاب الذين درسوا المحتوى المتوسط على الطلاب درسوا المحتوى الكبير، وذلك بدلالة إحصائية، ويمكن إرجاع تلك النتائج إلى الأسباب التالية:

- تفوق الطلاب الذين درسوا المحتوى الصغير على طلاب المجموعتين الذين درسوا المحتويين المتوسط والكبير، وتفوق الطلاب الذين درسوا المحتوى المتوسط على الطلاب الذين درسوا المحتوى الكبير يمكن إرجاعه إلى قلة المعلومات المرتبطة بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات؛ حيث تضمنت كل وحدة تعليمية صغيرة معلومات ترتبط بمفهوما واحدا، وتضمنت كل وحدة تعليمية متوسطة ثلاثة مفاهيم مما أدى إلى خفض الحمل المعرفي لدى المتعلم وساعد على زيادة تجهيز ومعالجة المعلومات بالذاكرة.
- دراسة الطلاب لوحدة واحدة في وقت واحد، وعدم دراسة وحدات أخرى في نفس الوقت أعطى فرصة للمتعلمين؛ خاصة للطلاب الذين درسوا المحتوى الصغير، والطلاب الذين درسوا المحتوى المتوسط بتكرار المعلومات المرتبطة بالمفهوم أو المفاهيم المتضمنة بالوحدة التعليمية، والتفكير فيها في ضوء خبراتهم السابقة المختزنة في البنية المعرفية لدى هولاء الطلاب مما ساعدهم

في تعلم المعلومات الجديدة، واكتشاف الأخطاء المعرفية وتصحيحها، ويتفق هذا مع ما يراه جاثري (١٩٨٦، ص. ١٥) بأن تكرار عمل ما غالباً ما يبدو أنه يحسن من فعاليته، من حيث ارتكاب الأخطاء، وإكمال المهام، وعدد الاستجابات المطلوبة وغير ذلك، وسير التعلم يكون أفضل بتكرار العمل والموقف القائم على الاستمرارية ينظر إلى سير التعلم كتغير شبه دائم بعد المحاولات، والبديل المناقض لذلك تماماً هو النظر لعملية التعلم الفعلية كعملية فورية، أى أن التعلم إما أن يحدث في الحال، وإما أن لا يحدث على الاطلاق (جون جي كارلسون، ١٩٨٦، ص. ١٥).

- قصر وقت التعلم؛ حيث أن حجم محتوى الصغير أخذ وقتا أقل في دراسته من حجم المحتوى المتوسط، وحجم المحتوى الكبير بالترتيب مما أدى إلى الاستفادة القصوى من نشاط المتعلم، وزيادة قدرته على التركيز والانتباه لمحتوى التعلم مقارنة بحجم المحتوى الكبير الذي أخذ وقتا أطول مما أدى قلة نشاط المتعلم، ونقصان قدرته على التركيز والانتباه لمحتوى التعلم.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة كاب وآخرون Kapp & et al (2015) والتي أثبتت نتائجها فاعلية حجم المحتوى الصغير، ثم حجم المحتوى المتوسط ثم حجم المحتوى الكبير على الترتيب، وتختلف مع نتائج دراسة أبو المعاطي (١٩٩٦)، والتي توصلت نتائجها إلى فاعلية حجم المعلومات (كثير، متوسط قليل) على الترتيب.

وفيما يتعلق بوجود فرق دال إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطي درجات الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة والطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة في القياس الفوري والمؤجل لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لصالح الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة، يلاحظ أن هذه النتيجة قد أشارت إلى أن اختلاف مستوى السعة العقلية للمتعلم يمكن أن يؤثر على التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل؛ حيث تفوق الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة على الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة، وذلك بدلالة إحصائية ويمكن إرجاع ذلك إلى الأسباب التالية:

- تجزئة المحتوى التعلميي إلى أجزاء قصيرة نسبيا ساعد الطلاب من ذوي السعة العقلية المرتفعة على خفض حملهم المعرفي، وتخزين المعلومات وتنظيمها ومعالجتها بشكل أكثر كفاءة مما أدى إلى أداء أفضل في اختبار التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل.
- قدرة الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة على التعامل مع المحتوى بطريقة تحليلية متعمقة زاد من درجة استيعابهم للمفاهيم مقارنة بالطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة الذين يتعاملون مع المحتوى المعروض فقط.
- زيادة مساحة التفكير للطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة أعطاهم القدرة على أداء العمليات العقلية بدرجة أكبر من الطلاب ذوي السعة المنخفضة

حيث تزداد كفاءة معالجة المعلومات المستقبلة من الحواس، والمعلومات التي يتم استرجاعها من الذاكرة طويلة المدى بما يساعد على سهولة التعامل مع المعلومات، ويحقق أداء أفضل.

- قدرة الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة على استيعاب المفاهيم المدعمة بالايضاحيات المتنوعة، وربط تلك المفاهيم بخبراتهم المختزنة في بنيتهم المعرفية أدت إلى تفوقهم على الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة.

وتتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة هنداوي (٢٠٠٥)، ودراسة عبدالعظيم (٢٠٠٥)، ودراسة المرادني، ومختار (٢٠١١)، ودراسة صالح (٢٠١٣)، ودراسة بدر (٢٠١٤)؛ بينما لا تتفق هذه النتيجة مع نتائج دراسة عبدالهادي (٢٠٠٣)، ودراسة النحاس (٢٠٠٦)، ودراسة عطية (٢٠١٠)

أما فيما يتعلق بالنتيجة المرتبطة بعدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات الستة للبحث في القياس الفوري والمؤجل لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات ترجع إلى أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر (صغير متوسط، كبير)، ومستوى السعة العقلية (منخفض – مرتفع)، فيمكن إرجاع هاتين النتيجيتين إلى الخصائص التي يتميز بها التعلم المصغر مما زاد من فاعليته، وجعل التفاعل بين متغيري البحث غير ذي أثر وا ضح على التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل؛ حيث تميز التعلم المصغر بقلة المعلومات، وقصر زمن التعلم مما زاد من دافعية المتعلم، وانتباهه للتعلم، وسهولة الوصول إلى التعلم في أي وقت، ومن أي مكان، واستقلالية المتعلم باعتماده على ذاته بما أدى إلى زيادة ثقته بنفسه، إضافة إلى تفاعله مع المحتوى والزملاء بما أدى إلى تحقيق أهداف التعلم بشكل متقارب نسبيا؛ حيث يمكن القول أن عدم وجود تأثير للتفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر، ومستوى السعة العقلية للمتعلم يستدل منه أن التعلم المصغر بأحجام محتوياته الثلاثة ساعد الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة من التقارب في أدائهم لأداء الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة مما جعل التفاعل غير ذي أثر واضح في التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل المرتبط بمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم.

- **توصيات البحث** :

استنادا إلى النتائج التى توصل إليها البحث الحالي، يمكن تقديم التوصيات التالية:

- الاهتمام بتوظيف التعلم المصغر، وتنمية وعي المتعلمين، والقائمين على التعليم بأهمية توظيفه في تنمية الجوانب المختلفة، وفي حدود الإمكانات المتاحة.

- الاستفادة من الوحدات التعليمية المستخدمة في البحث الحالي، وذلك في تنمية مفاهيم تكنولوجيا المعلومات لدى الطلاب.
- ضرورة الاستفادة من خصائص المتعلمين أو المتدربين المستهدفين للتعلم المصغر؛ خاصة ما يرتبط بسعاتهم العقلية، وخبراتهم السابقة نظرا لأهميتها في التعلم الجديد.
- في ضوء ما توصل إليه البحث الحالي من نتائج يفضل استخدم حجم محتوى التعلم الصغير ثم المتوسط ثم الكبير بالترتيب، وذلك حتى تتم الاستفادة بمميزات التعلم المصغر، وبما يساعد على تعلم أفضل.
- أهمية تنمية مهارات استخدام التعلم المصغر لدى المتعلمين بما يساعدهم على سهولة الوصول وقابلية الاستخدام لمحتويات التعلم متعددة الجوانب.
- ضرورة الاستفادة من التطورات التكنولوجية، ونظريات التعليم والتعلم ونتائج الدراسات والبحوث ذات الصلة بالتعلم المصغر لزيادة فاعليته في نواتج التعلم المتنوعة.

- **مقترحات ببحوث ودراسات مستقبلية** :

- أثبتت نتائج البحث الحالي فاعلية المصغر في تنمية التحصيل الفوري والمؤجل لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات لدى طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم ومن الممكن الاستفادة من هذه النتيجة بإجراء بحوث تتناول فاعلية التعلم المصغر بمحتويات، وعينات أخرى.
- اهتم البحث الحالي بحجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير) ومستوى السعة العقلية (منخفض، مرتفع)، وذلك لزيادة فاعلية التعلم المصغر، ومن الممكن أن تُجرى أبحاثاً مماثلة تتناول المتغيرات المرتبطة به مثل: نوع وعدد أشكال تقديم محتويات التعلم المصغر، وتوقيت ممارسة الأنشطة وقياس أثرها على المتغيرات المختلفة.
- تعرض البحث الحالي لقياس التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل كمتغيرين تابعين، ولم يتناول بعض المتغيرات التابعة الأخرى، وبناء عليه يمكن أن تتناول البحوث، والدراسات المستقبلية أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم المصغر، ومستوى السعة العقلية على متغيرات أخرى مثل الوعي، والاتجاه وأنواع التفكير، وغيرها.
- اعتمد البحث الحالي على التعلم المصغر كإستراتيجية تقدم التعلم كاملا ومن الممكن أن تتناول البحوث، والدراسات المستقبلية توقيت توظيف التعلم المصغر كجزء من استراتيجية أكبر، أو اختلاف بيئة توظيفه، وقياس أثر ذلك على نواتج التعلم المختلفة.
- توصلت نتائج البحث الحالي إلى أن حجم محتوى التعلم الصغير أكثر فاعلية من حجمي محتوى التعلم المتوسط والكبير، وذلك في التحصيل المعرفي الفوري والمؤجل، وعليه يمكن أن تتناول البحوث، والدراسات المستقبلية

قياس أثره على متغيرات تابعة أخرى، وقياس أثر تفاعله مع المتغيرات المتنوعة.

- اهتم البحث الحالي بحجم محتوى التعلم المصغر (صغير، متوسط، كبير) ومستوى السعة العقلية (منخفضٍ، مرتفع)، وذلك لزيادة فاعلية التعلم المصغر، ومن الممكن أن تُجرى أبحاثاً مماثلة تتناول أثر التفاعل بين حجم محتوى التعلم (صغير، متوسط، كبير) وأساليب التعلم ذات العلاقة على نواتج التعلم المختلفة.

- **المراجع** :

- أبو المعاطي، يوسف جلال يوسف (١٩٩٦). أثر نوع المعلومات ومقدارها ومستواها على حل المشكلات في ضوء النموذج المعرفي المعلوماتي، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية، جامعة المنصورة.
- أبوحطب، فؤاد؛ صادق، آمال (١٩٩٦). علم النفس المعرفي، ط ٥، القاهرة، الأنجلو المصرية.
- البنا، عبدالعظيم البنا؛ البنا، حمدى عبدالعظيم (١٩٩٠).اختبار الأشكال المتقاطعة كراسة تعليمات، المنصورة، مكتبة عامر، ص ص. ١ -١٥.
- أبو رياش، حسين محمد (٢٠٠٧). التعليم المعرفي، عمان، دار المسيرة.
- البنا، عبدالعظيم البنا؛ البنا، حمدى عبدالعظيم (١٩٩٠).السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسي لطلاب كلية التربية، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، ع (١٤)، ج (١).
- البنا، حمدى عبد العظيم (١٩٩٦). دور كل من النمو العقلى والسعة العقلية والأساليب المعرفية فى التنبؤ بالتحصيل الدراسى فى العلوم، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، ع (٣٠).
- الزعبي، محمد يوسف (٢٠١٧). أثر العبء المعرفي وطريقة العرض والتنظيم وزمن التقديم للمادة التعليمية في البيئات متعددة الوسائط على التذكر، المجلة الدولية للعلوم التربوية والنفسية، المؤسسة العربية للبحث العلمي، ع (٥)، ص ص. ١٨٩ -٢١٨.
- السلطي، نادية سميح (٢٠٠٤). التعلم المستند على الدماغ، ع مان، دارة المسيرة.
- السيد، فؤاد البهى. (١٩٩٧). علم النفس الإحصائي وقياس العقل البشرى. ط٣. القاهرة: دار الفكر العربى.
- الشريف، محمد أحمد الفعر (١٩٩٢). علاقة السعة العقلية بالتحصيل في الجغرافيا لتلاميذ المرحلة المتوسطة، رسالة الخليج العربي، السعودية، مج (١٣)، ع (٤٤)، ص ص. ١٣١ -١٥٦.
- الصبوة، محمد نجيب؛ كامل، مصطفى؛ الدق، محمد الحسانين (١٩٩٦). علم النفس المعرفي، دار الفكر الحديث، الكويت.
- الظفيري، محمد دهيم (٢٠٠٥). فاعلية نموذج ميرل وتينسون في تنمية بعض مهارات الكتابة والنحو لدى طلبة الصف الثاني المتوسط، دراسة تجريبية بدولة الكويت، المجلة التربوية، ١٩ (٧٥)، ص ص. ٤٧ -٨٩.
- العتوم، عدنان يوسف؛ وآخرون (٢٠٠٥). علم النفس التربوي، عمان، دار المسيرة.

- العفون، نادية حسين؛ وجليل، وسن ماهر (٢٠١٣). التعلم المعرفي، واستراتيجيات معالجة المعلومات، عمان، الأردن، دار المناهج للنشر والتوزيع.

- اللقاني، أحمد حسين؛ الجمل، أحمد على أحمد (٢٠٠٣). معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس، القاهرة، عالم الكتب.

- المرادني، محمد مختار؛ مختار، نجلاء قدري (٢٠١١) أثر التفاعل بين نمط تقديم التغذيةالراجعة داخل الفصول الافتراضية ومستوى السعة العقلية في تنمية مهارات التنظيم الذاتي وكفاءة التعلم لدى دارسي تكنولوجيا التعليم، مجلة كلية التربية، جامعةالأزهر ع (١٤٦)،ج (٦)، ص ص. ٧٧٥ -٨٧٦.

- المغربي، محمد محمد عباس (٢٠٠١). دراسة تجريبية لأثر كمية وتنظيم المعلومات الاجتماعية في الاختبار والكم التفصيلي لتلاميذ الصف الثالث الإعدادي، الجمعية المصرية للدراسات النفسية، المجلة المصرية للدراسات النفسية، مج (١٠)، ع (٢٦)، ص ص. ١٩٥ -٢٢٩.

- النحاس، صباح فايز أحمد (٢٠٠٦). أثر التفاعل بين السعة العقلية والاكتشاف الموجه في تنمية الأداء الابتكاري لتلميذات الحلقة الثانية من التعليم الأساسي في مادة الاقتصاد المنزلي، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الاقتصاد المنزلي، جامعة حلوان.

- بدر، أحمد فهيم (٢٠١٤). التفاعل بيت استراتيجية التعلم (فردي/جماعي) باستخدام كائنات التعلم الرقمية والسعة العقلية (مرتفع/منخفض) وأثره على التحصيل الفوري والمرجأ لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، مجلة تكنولوجيا التعليم، مج (١٢٤)، ع (١)، ص ص. ١٨٩ -٢٣٨.

- بلجون، كوثر جميل (٢٠١١). فاعلية أسلوب التعلم النشط في تنمية المفاهيم العلمية في مجال فيزياء الحركة والجاذبية لدى طالبات المرحلة الثانوية، مجلة القراءة والمعرفة، ع (١١٦)، ص ص. ٩٤ -١٢٣.

- جابر، عبدالحميد جابر (١٩٩٥م). سيكولوجية التعليم ونظريات التعلم، ط (٧)، القاهرة، دار النهضة العربية.

- جون، جي كارلسون. (١٩٨٦). نظرية جثري في التعلم، في: نظريات التعلم، دراسة مقارنة، ترجمة على حسين حجاج، مراجعة عطية محمود هنا. مجلة عالم المعرفة، سلسلة كتب ثقافية شهرية يصدرها المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، ١٠٨ (٢)، ١١ - ٦٥.

- حسن، حسن فاروق محمود؛ هنداوي، أسامة سعيد على (٢٠١٢). أثر التفاعل بين نمط بيئة التعلم الإلكترونية ومركز الضبط للمتعلم على تحصيل طلبة الدراسات العليا تخصص تكنولوجيا التعليم لمفاهيم التعلم الإلكتروني ٢.٠ واتجاهاتهم نحوه، مجلة تكنولوجيا التعليم، مج (٢٢)، ع (٤)، ص ص. ٥ -٧١.

- خضير، سعد محمد (٢٠١٤). أثر أنموذج ميرل تنسون في إكتساب المفاهيم الإسلامية لدى تلاميذ الصف السادس الإبتدائي، مجلة كلية التربية الأساسية، جامعة الموصل، العراق.

- خميس، محمد عطية (٢٠١١).الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني، القاهرة، دار السحاب.

- صادق، آمال؛ ، أبو حطب، فؤاد؛ عثمان، سيد أحمد (١٩٩٧). التقويم النفسى ، ط٤، القاهرة، مكتبة الانجلو المصرية.

- صالح، إيمان صلاح الدين (٢٠١٣). أثر التفاعل بين المنظم المتقدم داخل الفصل الافتراضي والسعة العقلية في تنمية مهارات تشغيل واستخدامالسبورة البيضاء التفاعلية لدى طلاب

كلية التربية جامعة حلوان، مجلة كلية التربية، جامعة الاسكندرية، مج (٢٣)، ع (١)، ص ص. ١٦٧ -٢٥٥.

- عادل السيد محمد سرايا (١٩٩٥). دراسة التفاعل بين المنظمات المتقدمة والسعة العقلية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في تعلم المفاهيم العلمية، رسالة ماجستير، كلية التربية ، جامعة طنطا .
- عبدالعظيم، صباح عبدالله (٢٠٠٥). فاعلية استخدام خرائط المفاهيم على تنمية التفكير الهندسي لتلاميذ المرحلة الاعدادية وفقا لمستويات السعة العقلية لهم، مجلة تربويات الرياضيات، ص ص. ٣٥ -٦٥.
- عبد الهادى، محمد محمد (٢٠٠٣). فاعلية الوسائل المتعددة الكمبيوترية ومستويات مختلفة للسعة العقلية فى تنمية مهارات التعلم الذاتى والتحصيل لتلاميذ المرحلة الإعدادية فى مادة العلوم، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الأزهر.
- عطية، إبراهيم أحمد السيد (٢٠١٠). أثر التفاعل بين إستراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية على الحلول الابتكارية لمشكلات البرمجة التعليمية لدى طلاب الدبلوم المهنية، مجلة كلية التربية، جامعة الزقازيق، ع (٦٨)، ص ص. ١ – ٥٧).
- علام، صلاح الدين (١٩٩٣). الأساليب الإحصائية الاستدلالية البارامترية واللابارامترية في تحليل بيانات البحوث النفسية والتربوية، القاهرة، دار الفكر العربي.
- قطامي، يوسف محمود (٢٠١٣). استراتيجيات التعليم والتعلم المعرفية، عمان، دار المسيرة.
- هنداوي، أسامة سعيد على (٢٠٠٥). فاعلية برنامج مقترح قائم على الوسائط الفائقة فى تنمية مهارات طلاب شعبة تكنولوجيا التعليم وتفكيرهم الابتكارى فى التطبيقات التعليمية للإنترنت، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة الأزهر.

- Allencomm. (2017), MICROLEARNING TECHNIQUES, Driving Results by Empowering Learners, training company, Available at: https://cdn2.hubspot.net/hubfs/1457752/Allencomm/Content_Assets/Microlearning-Ebook-Allencomm.pdf
- Boller, S. (2015). e Myth of Microlearning, Available at: http://www.bottomlineperformance.com/the-myth-of-microlearning
- Buchem, L, & Hamelmann, H. (2010).Microlearning: a strategy for ongoing professional development, Available at: https://www.openeducationeuropa.eu/sites/default/files/old/media23707.pdf
- Chaganti, S. (2017). 4 Mistakes Your Team is Making in the Pursuit of E-learning Implementation, Available at: https://blog.commlabindia.com/elearning-design/4-elearning-implementation-mistakes
- CommLab India. (2016).Global Learning Solutions, Microlearning A Beginner's Guidd TO Powerful Corporate Training, Available at: https://elearningindustry.com/free-ebooks/microlearning-a-beginners-guide-to-powerful-corporate-training

- Guo, P. (2013). Optimal Video Length for Student Engagement, Available at: https://blog.edx.org/optimal-video-length-student-engagement?track=blog
- Hug, T. (2006). Microlearning: A New Pedagogical Challenge, Institute of Educational Sciences, University of Innsbruck (Austria), Available at: https://www.researchgate.net/publication/246822097_Microlearning_Emerging_Concepts_Practices_and_Technologies_after_e-Learning
- Jomah, O, & Masoud, A. & Kishore, X. , & Sagaya, A. (2016). Micro learning: A modernized education system. Broad Research in Artificial Intelligence and Neroscience, 7(1), 103–110, Available at: https://www.edusoft.ro/brain/index.php/brain/article/ viewFile/ 582/627
- Kapp, F. & Proske, A. & Narciss, S. & Körndle, H. (2015).Distributing vs. Blocking Learning Questions in a Web-Based Learning Environment, Journal of Educational Computing, Vol 51, Issue 4, Available at: http://journals.sagepub. com/doi/ pdf/10.2190/EC.51.4.b
- Kurby, C.A. & Zacks, J.M. (2010). Segmentation in the Perceptyon and Memory of Events, Trends in Cognitive Science, 13(1), P.P. 41-59.
- Lewis, D, & et al. (2015). 7 Awesome Microlearning Examples, Available at: https://www.allencomm.com/blog/2015/12/7-awesome-microlearning-examples/
- Malamed, C. (2016).Is Microlearning the Solution You Need? A Closer Look at Bite-sized Learning, Available at: http://theelearningcoach.com/elearning2-0/what-is-microlearning/
- Nikos, A. (2016). Instructional Design, What Is Microlearning and Why You Should Care, Available at: https://www.talentlms.com /blog/what-is-microlearning-and-its-benefits./
- Pandey, A. (2016). MICRO LEARNING 5 Killer Examples: How To Use Microlearning-Based Training Effectively, Available at: https://elearningindustry.com/5-killer-examples-use-microlearning-based-training-effectively
- Pandey, A. (2017). hy Adopt Microlearning – 15 Questions Answered, Available at: https://www.eidesign.net/adopt-microlearning-15-questions-answered/

- Pappas, C. (2017). 9 Micro learning Techniques To Use In Instructional Design, Available at: https://elearningindustry.com /microlearning-techniques-use-instructional-design
- Patten, B. (2016). CONTENT DEVELOPMENT. How Microlearning Improves Corporate Training, Available at: https://www.trainingindustry.com/articles/content-development/how-microlearning-improves-corporate-training/
- Sánchez, S, & Sicilia, M, & García, E. (2006). From microcontents to microlearning objects – which semantics are required? (Semantics for micro learning), Computer Science Department – University of Alcalá (Spain), pp. 295-303. Retrieved Available at: http://www.cc.uah.es/ssalonso/papers/SanchezEtAl_Microlearning 06.pdf
- Spanjers, E, & van, T, & van G. (2010). A Theoretical Analysis of How Segmentation of Dynamic Visualizations Optimizes Students' Learning, Educational Psychology Review, v22 n4 p411-42, ERIC: EJ906657.
- Steve, P. (2016). 3 Reasons Modern Learners Want Bite-Sized Online Training, Available at: https://elearningindustry.com/3-reasons-modern-learners-want-bite-sized-online-training
- Van, M, & Sweller, L. (2005). Cognitive Load Theory and Complex Learning: Recent Developments and Future Directions, Educational Psychology Review. (17). Pp. 147-177.
- Wong, T; D (1993). Understanding the Generative Capacity of Analysis as a Tool for Explanation, Journal of Research in Science Teaching, Vol. 30, and No. 10.
- Wu, D. & Chen, X. (2015). The Study of Mobile Teaching System Based on Micro-Lecture: JAVA Flipped Classroom for Example, International Journal of Multimedia and Ubiquitous Engineering, Vol. 10, No. 1 (2015), pp. 191-198, Available at: http://www.sersc.org/journals/IJMUE/vol10_no1_2015/18.pdf
- Zmen, R, & Unal, H. (2008). Educational Sciences. Theory &Practice, 8(2), 669-680.

❋❋❋❋❋❋❋