﴿ بسم الله الرحمن الرحيم ﴾

كلية التربية
المجلة التربوية
***

# التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع-المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية وأثره على الحمل المعرفي و بقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية

إعداد

أ.م.د/ سلوى فتحى محمود المصري
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية الدراسات العليا للتربية- جامعة القاهرة

د/ وئام محمد السيد إسماعيل
أستاذ مساعد تقنيات التعليم سابقاً
كلية العلوم والآداب- جامعة نجران

المجلة التربوية. العدد الثالث والستون . يوليو ٢٠١٩م
Print:(ISSN 1687-2649) Online:(ISSN 2536-9091)

**ملخص البحث:** يهدف البحث الحالى إلى تحديد أنسب نمط للفواصل (الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، وذلك بالتفاعل مع مستوى السعة العقلية (المرتفعة– المنخفضة)، لتلميذات المرحلة الإعدادية فيما يتعلق بتأثيرهما على بقاء أثر التعلم والحمل المعرفي، واشتملت عينة البحث على(٩٠) تلميذة بالمرحلة الإعدادية، حيث تم تقسيمهم إلى أربع مجموعات تجريبية، وتمت الاستعانة بأدوات البحث متمثلة فى مقياس السعة العقلية لتصنيف تلميذات العينة البحثية، والاختبار التحصيلي ليطبق فورياً ومؤجلاً لقياس بقاء أثر التعلم، ومقياس الحمل المعرفي، وقد أسفرت نتائج البحث عن عدم وجود فروق بين نتائج التلميذات ذوات السعة العقلية(المرتفعة– المنخفضة) اللاتي درسن بالنمط المتساوي، واللاتي درسن بالنمط الموسع في كل من التحصيل البعدي(الفوري – المؤجل)، كذلك أدى استخدام نمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني إلى بقاء أثر التعلم وتخفيض الحمل المعرفى، أيضا حققت التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة نتائج أفضل من ذوات السعة العقلية المنخفضة في التحصيل الفوري، والتحصيل المؤجل، والحمل المعرفي، كما حققت التلميذات اللاتي درسن بالنمط الموسع ذوات السعة العقلية(المرتفعة– المنخفضة) نتائج أفضل من اللاتي درسن بالنمط المتساوي في الحمل المعرفي، وجاءت فى المقدمة المجموعة التجريبية للتلميذات مرتفعي السعة العقلية اللاتي درسن بالنمط الموسع فى خفض الحمل المعرفي.

وكان ترتيبهم من الأقل حمل معرفي إلى الأعلى؛ حيث يأتي في المقدمة التلميذات مرتفعي السعة اللاتي درسن بالنمط الموسع يليهم التلميذات ذوي السعة العقلية المرتفعة اللاتي درسن بالنمط المتساوي ثم التلميذات ذوي السعة العقلية المنخفضة اللاتي درسن بالنمط الموسع، وفي النهاية التلميذات ذوي السعة العقلية المنخفضة اللاتي درسن بالنمط المتساوي.

**الكلمات المفتاحية:** التعلم المتباعد الإلكتروني، أنماط الفواصل،السعة العقلية، الحمل المعرفي، بقاء أثر التعلم.

## *Interaction Between Interval Types (Expanding - Equal) in Electronic Spaced Learning and the Level of Mental Capacity and their Impact on Cognitive Load and Retention for the Preparatory Stage Pupils*

**This research aimed to determine the most appropriate type of intervals (Expanding - Equal) in electronic spaced learning, with interacting by the level of mental capacity (High-Low) for the preparatory stage pupils and their impact on the retention and cognitive load, to develop some concepts of the computer subject for them. The research sample consisted of (90) preparatory stage pupils have been divided into four experimental groups. The mental capacity scale has been used to classify the samples, the achievement test to measure the retention effect, and the Cognitive load scale. The research results indicated that, there were no difference between both groups of pupils in difference levels of mental capacity (Low-High) who studied with (Equal) interval, and others who studied with (Expanding) interval in the achievement level (Immediate – Delayed), the results also indicated that using (Expanding) interval lead to better retention and reducing mental capacity. The pupils with high mental capacity have archived better results than others with low mental capacity in the immediate and delayed achieving , and the cognitive load, the experimental group with high mental capacity who studied by Expanding interval has been the best group in reducing the cognitive load**.

**Key words: Electronic Spaced Learning, Interval Types, Mental Capacity, Cognitive Load, Retention.**

## المقدمة

تعد القدرة على تعلم عدد كبير من المعلومات الجديدة والاحتفاظ بها، دون تعرضها للنسيان عنصراً أساسياً في تعلم الإنسان، ويوجد عدد من أدوات التعلم الإلكتروني، التي تضمن خلق بيئة تعليمية فردية عاليه الجودة، دون النظر إلى الافادة من تلك الأدوات في التغلب على هذه المشكلة، ومن هذا المنطلق، ظهر مبدأ التعلم المتباعد في صيغتة الإلكترونية للإفادة من تلك الأدوات التي أتاحتها التكنولوجيات الحديثة، لخلق هذا التعليم بصورة صحيحة .

وتعتمد نظرية التعلم المتباعد بصفة عامة على" منحنى النسيان" ، الذي قدمه هيرمان إبنجهاوس Hermann Ebbinghaus في عام ١٨٨٥م، فقد وجد أنه في اللحظة التي يبدأ فيها الشخص تعلم المعلومات، فإن قدرته على تذكرها تضعف مع الوقت، فبعد عشرين دقيقة، يتذكر فقط أقل من٦٠٪ مما تعلمه، وبعد ساعة يتذكر أقل من٥٠٪، وبعد يوم واحد، يفقد ما يقرب من٧٠ ٪ من المعلومات، وبعد مضي شهر يحتفظ فقط بنسبة٢٠٪ من المواد التي تعلمها، مع أخذ في الاعتبار معدل ضعف الذاكرة عند بعض الأفراد(Teninbaum, 2017, P.280). ويترتب على ذلك مايشير إليه جست(Guest ,2016) بأن المتعلم إذا أراد أن يتذكر المعلومات على المدى الطويل، فإنه ينبغي عليه الاحتفاظ بها في المراحل الأولية من الدراسة، مما ساعد على ظهور التعلم المتباعد في التعليم.

إن التعلم المتباعد هو أسلوب تعليمي، يعتمد على مراجعة المعرفة على فترات زمنية متتالية، ويتم تصميمه لمساعدة الطالب على حفظ كمية كبيرة من أجزاء المعرفة الصغيرة المستقلة، مع وضع تحقيق هدفين رئيسين في الاعتبار وهما: (١)تعظيم كمية المعلومات المطلوب تذكرها؛ (٢) تقليل وقت التعلم

(Keder, 2009, P.4). ويعتمد التعلم المتباعد على مبدأين رئيسين هما: (١) يؤدي الاسترداد الناجح للمعلومات من الذاكرة إلى الاحتفاظ بها بدرجة عاليه، بمجرد طرح السؤال المرتبط بها؛(٢) استدعاء المعلومات بنجاح من الذاكرة بعد فترة تأخير يكون أكثر فعاليه من استدعائها على الفور، بعد أن يتم تعلمها (Hudilainen & Klepikova,2016,335 ).

رغم أن التعلم المتباعد قد ظهر في القرن التاسع عشر، إلا أنه تم استخدامه بصورة أكثر كفاءة مع ظهور تكنولوجيا المعلومات، ويرجع ذلك إلى أن مهام "إدارة التعلم" يمكن أن

يتممها الكمبيوتر بسهولة ويسر، وبالتالي تحرير الطالب من هذا العبء، مع ضبط وجدولة التعلم بشكل يتناسب مع قدراته (Keder,2009,P.3).

ويمثل التعلم المتباعد الإلكتروني صورة من صور محاولة استخدام بعض الخيارات، التي توفرها التكنولوجيا، (Sánchez ,2012, P.13)؛ حيث وفرت التطورات التكنولوجية الحديثة عديداً من الإمكانات التي تسمح بتغيير الطريقة التي يتعلم بها الطلاب بالإضافة إلى تمكين المتخصصين في التعلم الإلكتروني من التغلب على منحنى النسيان وتحسين الفهم بمساعدة التعلم المتباعد عندما يقدم إلكترونياً (Pappas,2016A ؛ 273 Teninbaum,2017,).

هذا وقد أظهر عدد كبير من الدراسات أن التعلم يتم تعزيزه بشكل أفضل للذاكرة بعيدة المدى، عندما تكون جلسات الدراسة متباعدة، بدلاً من أن تكون متقاربة مع بعضها، وهو مايعرف بالتعلم المتباعد (Pyc & Rawson,2007; Bell, Kawadri, Simone& Wiseheart, 2014; Kapler, Weston & Wiseheart,2015 )

وقد أرجعت الدراسات ذلك إلى أن التأثيرات التباعدية لجلسات التعلم والمراجعة المتباعدة، والتي تكون أكثر فعالية في تعزيز الاستذكار والاحتفاظ طويل الأمد بالمعلومات من الجلسات التعليمية المجمعة، والمرتبطة بمبدأ جهد الاسترجاع، والذي قد يؤدى إلى النسيان(Küpper-Tetzel ,Kapler & Wiseheart,2014,738). كذلك توصلت دراسة كل من ( Brown& Solity,2005; Gerbier, Toppino& Koenig,2015 ,Seabrook) إلى أن تباعد الجلسات التعليمية عبر الوقت، يؤدي إلى ذاكرة أفضل من تجميع الفرص التعليمية في فترة زمنية أقل، وهو مايعرف بالتعلم المجمع.

وقد أشار كيدر(Keder,2009) إلى أن التعلم المتباعد فعال، بشكل خاص، في المقررات التي تتطلب من الطالب حفظ كم كبير من المعلومات الجديدة – ومنها على سبيل المثال: المفردات الخاصة بمقررات اللغات، أوالمفاهيم المرتبطة ببعض المقررات، مثل علم النفس أو علم الأحياء أو العلوم الإنسانية، وكذلك مناسبته للتلاميذ في مرحلتي التعليم الإبتدائية والمتوسطة.

فقد توصلت دراسة كل من (Lotfolahi& Salehi,2016 ;٢٠١١ ,Kapler & Kornell,2009; Sobel , Cepeda) من خلال المقارنة بين أثر كل من التعلم المجمع (المقدم بالطريقة التقليدية) والتعلم المتباعد لتلاميذ المرحلة الإبتدائية والمتوسطة على تفوق

تلاميذ المجموعة التجريبية الدارسين بالتعلم المتباعد، في الاحتفاظ بتعلم المفردات اللغوية، وسهولة استرجاعها فورياً أو بفاصل زمني، قد يصل إلى خمسة أسابيع.

وتتضح أهمية التعلم المتباعد في تعلم المفاهيم، من خلال تقسيم التعلم إلى عدد من الجلسات القصيرة ، بدلاً من جلسة التعلم المجمعة، التي تتصف بطول الوقت، وأساس هذا الأسلوب هو تكرار المفاهيم المتعلمة للدارس على فترات متباعدة؛ مما يحسن من التعلم والذاكرة على المدى الطويل؛ لأنه يساعد الطلاب على التغلب على نسيان تلك المفاهيم، مع مرور الوقت (Guest ,2016).

وفي هذا الإطار يفيد بريد (Bird, 2010) بأن التعلم المتباعد يحسن من تعلم المعلومات الأكثر صعوبة من الناحية المفاهيمية، وأن الفترات الزمنية الأطول تحسن من فهم التلاميذ لها على المدى الطويل.

وبما أن التعلم المتباعد يقوم على اقتراح أن التعلم عملية تدريجية، ينبغي أن تكون متباعدة على مدى فترات زمنية، بدلاً من محاولة إغراق المتعلمين بوفرة من المعلومات في وقت واحد. من ثم فإن المتعلمين بالتعلم المتباعد الإلكتروني قادرين على ربط المعرفة بالذاكرة على المدى الطويل، و التغلب بالتالي على منحنى النسيان وتعزيز فوائد التعلم الإلكتروني( Pappas , 2017 ).

هذا ويوجد عديد من الدراسات التي أثبتت فعالية التعلم المتباعد الإلكتروني ومنها: دراسة (Baturay, Yıldırım&Daloğlu,2009)، والتي قامت بقياس فاعلية تطبيق أحد برامج التعلم المتباعد الإلكتروني(WEBVOCLE) المستند إلى الويب على الاحتفاظ بمفردات اللغة الإنجليزية لمتعلمين من المستوى المتوسط ، وقد توصلت إلى أن البرنامج أثبت فعاليته في زيادة الاحتفاظ بالمفردات لدى المشاركين من خلال هذا التكرار المتباعد على مدار جلسات التعلم، أيضا دراسة (Teninbaum,2017)، والتي قامت بتطبيق التعلم المتباعد الإلكتروني في مجال دراسة المفاهيم االقانونية على أحد المواقع الداعمة للتعلم المتباعد، بصورة إلكترونية وأفادت نتائجها بأن الدارسين مستخدمى الموقع، جاءت في الاختبارات البعدية للمادة المتعلمة، بمعدل أعلى بنسبة ١٩.٢٪ من الطلاب الذين لم يستفيدوا منه.

في ضوء ما أشارت إليه الدراسات من جدوى التعلم الإلكتروني المتباعد، يتضح أن فاعليته ترتبط بعاملين هما تأثير التباعد(تظل المعرفة أفضل عند اكتسابها، في صورة أجزاء صغيرة، على فترات متباعدة) وهو مايعرف بالفواصل، وكذلك تأثير الاختبار (يحسِّن الاختبار المتكرر من الاحتفاظ المعرفة)، وهو مايتم من تقديم اختبارات متتالية على مدار الجلسات التعليمية ( Baatar ,Ricks& Gest, 2017 ).

وبذلك يعد الفاصل بين الأنشطة التعليمة المقدمة في الجلسات التعليمية مفتاح التعلم المتباعد؛ حيث إنه خلال هذه الفترات– يشكل المخ بنشاط روابط بين المفاهيم الجديدة المستفادة والمعرفة السابقة عند المتعلمين؛ حيث إن تكرار المحتوى نفسه يقوي هذه الروابط، ويحفظ المعلومات بالذاكرة على المدى الطويل، رغم تغطيتها في مثل هذا الوقت القصير المتمثل في الجلسة التعليمية (Emsley,2016).

وتتنوع أنماط الفواصل بالتعلم المتباعد الإلكتروني فيما بين( موسع، متساوي) ويتم تصنيفها على أساس الفاصل الزمني بين تباعد الجلسات الدراسية عن بعضها البعض. ورغم أن عديداً من الدراسات قد أثبت فاعلية التعلم المتباعد الإلكتروني، إلا أن الدراسات لم تثبت بشكل قاطع أي من الفواصل(الموسع– المتساوي) يكون أفضل في عملية التعلم، فالبعض منها قد أثبت تفوق الفاصل الموسع على المتساوي، مثل دراسة (Nakata,2015) التي توصلت من خلال تطبيق كل من نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) في تعليم مفردات اللغة اليابانية مقارنة بالإنجليزية إلى تفوق الفواصل الموسعة على الفواصل المتساوية، ودراسة(Vlach, Sandhofer & Bjork, 2014)التي توصلت من خلال المقارنة بين نمطي الفواصل(الموسع– المتساوي)على قدرة الأطفال على اكتساب المفاهيم العلمية إلى عدم وجود فروق بين النمطين في حالة الاختبار الفوري، بينما يوجد فروق لصالح نمط الفواصل الموسعة في الاختبار المؤجل.

بينما أفادت بعض الدراسات بعدم تفوق أى من نمطي الفواصل على الأخر مثل دراسة (Weimer-Stuckmann, 2009) والتي توصلت من خلال المقارنة بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) للتعلم المتباعد الإلكتروني على اكتساب مفردات اللغة الألمانية باستخدام أحد تطبيقات الويب متعدد الوسائط لتعلم اللغة إلى عدم وجود ذات فروق ذات دلالة بين نمطي الفواصل، وأيضاً دراسة ( Kanayama& Kasahara,2017) التي

توصلت من خلال المقارنة بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)على تعلم المفردات اللغة، بتوفير أربع جلسات تعلم إلى عدم وجود فروق بين النمطين في الاختبار النهائي المؤجل بعد مرور واحد وعشرون يوما من آخر جلسة تعلم؛ مما يدل على تساوي الاحتفاظ بالمفردات على المدى الطويل عند المتعلمين ما دام قد تم منح المتعلمين ثلاث جلسات تعلم متباعدة أو أكثر.

ويضاف إلى ذلك مايشير إليه جندي وآخرون ( Ramin& Kilpatrick, 2016, Gandhi, Beasley, Vinas ,Sangi-Haghpeykar)، بأن تصميم التعلم المتباعد القائم على برامج التعلم الإلكتروني، يجعل المعلومات أكثر تذكراً، ويقلل من الحمل المعرفي الزائد، ويصبح التعلم أقل إجهادًا وأكثر إمتاعًا، وقد أشار (Lindsey, Mozer, Cepeda& Pashler,2009) بتحسن أداء الذاكرة مع النمط الموسع ،بصورة أكبر من النمط االمتساوي؛ مما يؤدي إلى تقليل الحمل المعرفي، بصورة أكبر.

. وتوجد بعض الدراسات التي أثبتت فعالية التعلم المتباعد الإلكتروني في تقليل الحمل المعرفي مثل دراسة(Windarp ,2015)التي هدفت تعرف أثر استخدام التعلم المتباعد الإلكتروني في بيئات التعلم الافتراضية على تقليل الحمل المعرفي، وقد توصلت إلى عدم وجود حمل معرفي زائد فيما يتعلق بتصميم التعلم المتباعد إلكترونياً أوالمحتوى الذي قدم من خلاله للطلاب، بالإضافة لردود الفعل الإيجابية، فيما يخص عدم وجود الحمل الإدراكي الزائد الذي بسبب مشكلات التعلم لمستخدميه. مما يؤكد أن التعلم المتباعد الإلكتروني يؤدي إلى تخفيض الحمل المعرفي.

ويتضح مما سبق عرضة من دراسات إلى اختلاف النتائج حول أفضلية نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) بين الجلسات التعليمية على التعلم، ولكن أفادت النتائج في مجملها للتأثير الإيجابى للتعلم المتباعد على اختلاف أنماطه، فيما يتعلق ببقاء أثر التعلم، وخفض الحمل المعرفي عند الطلاب، وهو مايسعى البحث الحالي إلى قياسه في المتغيرات التابعة على التلميذات عينة البحث الحالي.

ونظرا لأن السعة العقلية هى إحدى المحددات الأساسية لقدرة الفرد على التعلم وتخزين المعلومات ومعالجتها في الذاكرة؛ لذا لا ينبغي إغفال دورها في تقديم عمليات التعلم أياً كانت طبيعتها وأنماطها(رزق، ٢٠٠٤). ويمكن العمل على زيادة كفاءة السعة العقلية في

معالجة المعلومات، من خلال تعدد طرق تنسيق وتنظيم المعلومات بصورة ذات معنى، مع تدعيم المحتوى بالوسائط( صور–رسوم– ڤيديو) دون الاعتماد على وسيط واحد، وهو ما يتفق و مبدأ التنوع في تقديم جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني (بدوي، ٢٠١٣ ،ص٧).

في ضوء هذه التوجهات إلى أهمية دور السعة العقلية مع طبيعة التعلم المختلفة، ومع مايسعى إليه البحث الحالي من دراسة تأثير الفواصل(الموسع–المتساوي) للتعلم المتباعد الإلكتروني على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم؛ لذا فمن الصعوبة مناقشة هذا التأثير دون دراسة ارتباط مستوى السعة العقلية للمتعلم، والتي تستقبل المعلومات وترمزها وتحفظها في البنية المعرفية للمتعلم؛ مما يسهل استرجاعها حسب قدرتها( مرتفعة/منخفضة).أضف إلى ذلك ارتباط السعة العقلية بنظرية الحمل المعرفي، والتي تشير إلى أن التعلم يحدث عن طريق نوعين من الذاكرة وهما الذاكرة القصيرة المدى والذاكرة الطويلة المدى، وأنه ينبغي معالجة المعلومات بالذاكرة قصيرة المدى، قبل نقلها إلى الذاكرة طويلة المدى لتخزينها، وخفض الحمل المعرفي المفروض على الذاكرة القصيرة المدى أثناء التعلم؛ حتى يتم نقلها بكفاءة إلى الذاكرة الطويلة المدى فلا يؤثر على أداء المتعلم.( بدر، ٢٠١٤ ، ص١٩١ ؛ السباب، ٢٠١٦، ص١٤٥)

وهنا تظهر العلاقة بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) للتعلم المتباعد الإلكتروني؛ إذا ما تم تقسيم المعلومات إلى وحدات صغيرة، وعرضها بصور مختلفة، معتمدة على النصوص والصور والڤيديو والأمثلة التطبيقية على مرات متتالية،من خلال الجلسات التعليمية، وترك فاصل زمني بين كل جلسة والأخرى، يمثل استراحة لأذهان الطلاب، ويسمح لهم باستيعاب المعلومات، وخفض الحمل المعرفي، مع المساعدة على الاحتفاظ بتلك المعلومات لفترة زمنية أطول في الذاكرة، وبما يراعي السعة العقلية لكل طالب(مرتفعة/منخفضة)؛ ويضمن حدوث التعلم وفقاً لاستعداد كل طالب وقدرته على التعلم، ويحافظ على السعة العقلية بصورة متوازنة.

## مشكلة البحث

من العرض السابق، تخلص الباحثتان إلى عوامل مشكلة البحث فيما يلي:

- أهمية توظيف تكنولوجيا التعلم المتباعد الإلكتروني في العملية التعليمية؛ حيث يقوم بتحسين أداء ذاكرة المتعلم فيما يخص بقاء أثر التعلم وتخفيض الحمل المعرفي. وقد

أكدت دراسات فاعليته في ذلك، منها: دراسة Tokac,2005 ; Kelley& Baturay,et al., 2009; Teninbaum,2017 ; Whatson,2013; Hudilainen & Klepikova,2016; Gandhi,et al.,2016; Baatar, et al.,2017; Panzarasa, Kujawski, Hammond& Roberts,2016; Windarp,2015; Shibli& West,2018 ، بالإضافة إلى أهمية استخدامه في تدريس المفاهيم بوجه خاص، فقد أثبتت بعض الدراسات فعاليته في ذلك، ومنها دراسة: McHugh, Sherban& Rahman ,2016 ; Settles & Meeder , 2016 Matos, Petri, Mukamal& Vanka,2017;

- تناقض نتائج البحوث والدراسات التي تناولت نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)بالتعلم المتباعد الإلكتروني. ففي حين أشارت دراسة كل من ( Gerbier, Toppino& Nakata,2015; Vlach ,et al.,2014; Koenig,2015)، إلى فاعلية النمط الموسع مقارنة بالنمط المتساوي في التحصيل، وبقاء أثر التعلم. وعلى النقيض من ذلك، تشير دراسة كل من (Bauernschmidt, Karpicke, 2011; Küpper-Lindsey, Mozer& Tetzel,et al.,2014; Weimer-Stuckmann, 2009 Kang, Pashler,2014; Kanayama, Kasahara,2017) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين نمطي الفواصل(الموسع، المتساوي) في التحصيل وبقاء أثر التعلم.
- دعم نتائج الدراسة استكشافية التي قامت بها الباحثتان، بعد الانتهاء من دراسة وحدة أساسيات الكمبيوتر ونظم التشغيل للعام الدراسي٢٠١٧–٢٠١٨، والتي استهدفت التعرف إلى أسباب تدني درجات التلميذات في الوحدة، والتي كانت نتائجها كما يلي: أشار ٨٠% من التلميذات أن طريقة عرض المحتوى المستخدمة لا تراعي الفروق الفردية، بينما أفاد ٧٥% من التلميذات أنه يتم تقديم كم كبير من المعلومات داخل الحصة؛ في حين أكد ٨٥ % من التلميذات أنهن ينسين المعلومات، بعد فترة قصيرة من دراستها؛ وقد أشار ٧٣% من التلميذات إلى أنهن يعانين من صعوبات في التمكن من المفاهيم الأساسية لمادة الكمبيوتر، بينما أفاد ٨٤% من التلميذات إلى عدم تخصيص حصص لمراجعة المادة العلمية، وإن وجدت، تكون في صورة تكرار مملل لما سبق عرضه، في حين أشارت غالبية التلميذات، بنسبة ٩٠% إلى معاناتهم في مراجعة ما سبق دراسته، أثناء الاستعداد للاختبارات؛ مما يضطرهن لمراجعة كمية كبيرة من

المعلومات، والبقاء لوقت طويل في عملية المراجعة. وقد أشارت ٨٧% منهن إلى ندرة توظيف عناصر الوسائط المتعددة، مثل: النصوص والصور والڤيديو، في أثناء عرض المادة العلمية، وقد أجمعت التلميذات على عدم تخصيص وقت؛ لتطبيق ما تم تعلمنه من خلال توجيه الأسئلة من قبل المعلم، وتلقي الإجابات عنه؛ حتى يتحقق من فهم التلميذة للدرس. كل هذه العوامل أدت إلى انخفاض التحصيل للمادة وشعورهن بصعوبتها والعبء في دراستها، مع عدم القدرة على تذكر تلك المفاهيم في الاختبار أخر الفصل الدراسى ( ملحق ١ الدراسة الاستكشافية).

وبناء على ذلك، تتمثل مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى تحديد أنسب نمط للفواصل(موسع–متساوِ) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، كذلك تحديد أنسب فئة من التلميذات؛ وفقاً لاختلاف مستوى سعتهم العقلية(المرتفعة/المنخفضة) تلائم التعلم المتباعد الإلكتروني، كذلك دراسة التفاعل بين نمطي الفواصل ومستوى السعة العقلية الملائم له، فيما يتعلق بتأثيرهما على بقاء أثر التعلم والحمل المعرفي.

## أسئلة البحث

للتوصل لحل مشكلة البحث يسعى البحث الحالي للإجابة على السؤال الرئيس التالي:

ما أثر التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ومستوى السعة العقلية (المرتفعة/المنخفضة) في مادة الكمبيوتر، على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات المرحلة الإعدادية ويتفرع من هذا السؤال الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما معايير تصميم التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) لتلميذات المرحلة الإعدادية؟
٢. ما التصميم التعليمي المناسب لنمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)، بالتعلم المتباعد الإلكتروني، لتلميذات المرحلة الإعدادية؟
٣. ما أثر اختلاف نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) في مادة الكمبيوتر لتلميذات المرحلة الإعداديةعلى كل من:
   - التحصيل الفوري والمؤجل( بقاء أثر التعلم ) .
   - الحمل المعرفي.

٤. ما أثر الاختلاف في مستوى السعة العقلية (المرتفعة/المنخفضة) لتلميذات المرحلة الإعدادية، على كل من:
- التحصيل الفوري والمؤجل( بقاء أثر التعلم ).
- الحمل المعرفي.

٥. ما أثر التفاعل بين نمطي الفواصل (الموسع–المتساوي) والسعة العقلية (المرتفعة/المنخفضة) لتلميذات المرحلة الإعدادية على كل من:
- التحصيل الفوري والمؤجل( بقاء أثر التعلم).
- الحمل المعرفي.

## أهداف البحث

١. التوصل لقائمة بمعايير تصميم التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطى الفواصل (الموسع–المتساوي) لتلميذات المرحلة الإعدادية بمادة الكمبيوتر.
٢. تحديد التصميم التعليمى المناسب لنمطي الفواصل (الموسع–المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني لتلميذات المرحلة الإعدادية بمادة الكمبيوتر.
٣. الكشف عن أثر استخدام نمطي الفواصل( الموسع– المتساوى) بالتعلم المتباعد الإلكترونى على كل من بقاء أثر التعلم، والحمل المعرفى لتلميذات المرحلة الإعدادية بمادة الكمبيوتر.
٤. التعرف على أثر أختلاف مستوى السعة العقلية (المرتفعة / المنخفضة) بالتعلم المتباعد الإلكترونى على بقاء أثر التعلم والحمل المعرفى لتلميذات المرحلة الإعدادية بمادة الكمبيوتر.
٥. الكشف عن أثر التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكترونى والسعة العقلية (المرتفعة– المنخفضة)على بقاء أثر التعلم، والحمل المعرفي لتلميذات المرحلة الإعدادية بمادة الكمبيوتر.

## أهمية البحث

تتمثل أهمية هذا البحث فيما يلي:

١. تسهم نتائج هذا البحث في تزويد الأدبيات العربية بخلفية نظرية عن التعليم المتباعد الإلكتروني ونمطي الفواصل به.

٢. قد يساعد هذا البحث المصممين التعليمين عند تصميم التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي فواصل مختلفين؛ وفقا للمعايير، التي تم التوصل إليها خلاله.

٣. يتوقع أن تفيد نتائج البحث الحالي القائمين على العملية التعليمية في الجامعات، ووزارة التربية والتعليم، من خلال لفت انتباههم إلى الإفادة من تطبيق التعلم المتباعد الإلكتروني، على اختلاف نمطي الفواصل به، مع أخذ مستوى السعة العقلية للدارسين في الاعتبار.

٤. قد تفيد نتائج هذا البحث طلاب مراحل التعليم الأساسى، ذوي مستوى السعة العقلية (مرتفع– منخفض)؛ حيث تعمل على حفظ وبقاء أثر التعلم، وخفض الحمل المعرفي من خلال استخدام نمطي الفواصل بالتعلم المتباعد الإلكتروني.

## عينة البحث

تكونت عينة البحث الحالي من ٩٠ تلميذة من تلميذات الصف الأول الإعدادي، بمدرسة الأميرية الإعدادية بنات – بإدارة شرق المنصورة التعليمية.

## فروض البحث

١. لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطى درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين، فى اختبار التحصيل البعدي الفوري، ترجع إلى التأثير الأساسي لنمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)بالتعلم المتباعد الإلكتروني.

٢. لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين، في اختبار التحصيل البعدي المؤجل، ترجع إلى التأثير الأساسي لنمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)بالتعلم المتباعد الإلكتروني.

٣. لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين فى مقياس الحمل المعرفي، ترجع إلى التأثير الأساسي لنمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)بالتعلم المتباعد الإلكتروني.

٤. لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين، فى اختبار التحصيل البعدي الفوري، ترجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية للتلميذات(المرتفعة– المنخفضة).

٥. لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين، فى اختبار التحصيل البعدي المؤجل، ترجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية للتلميذات(المرتفعة– المنخفضة).

٦. لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين، فى مقياس الحمل المعرفي، ترجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية للتلميذات(المرتفعة– المنخفضة).

٧. لاتوجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المجموعات التجريبية، على اختبار التحصيل البعدي الفوري، ترجع إلى تأثير التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية (المرتفعة–المنخفضة).

٨. لاتوجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المجموعات التجريبية، على اختبار التحصيل البعدي المؤجل، ترجع إلى تأثير التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ومستوى السعة العقلية (المرتفعة– المنخفضة).

٩. لاتوجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المجموعات التجريبية على مقياس الحمل المعرفي، ترجع إلى تأثير التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ومستوى السعة العقلية (المرتفعة– المنخفضة).

## حدود البحث

اقتصرت الدراسة التجريبية على عينة من تلميذات الصف الأول الإعدادي بإدارة شرق المنصورة التعليمية للفصل الدراسي الأول من العام ٢٠١٨– ٢٠١٩، كما اقتصرت على دراسة الوحدة الأولى من مادة الكمبيوتر من خلال نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي).

## منهج البحث

يعد البحث الحالي من البحوث التطويرية في تكنولوجيا التعليم، وقد استخدم المنهج الوصفي في مرحلتى التحليل والتصميم لتعرف التعلم المتباعد الإلكتروني ونمطي الفواصل به، والسعة العقلية، وأثرها على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم، والمنهج التجريبي في مرحلة التقويم لقياس أثر التفاعل بين:

- **المتغير المستقل:** نمطي الفواصل بالتعلم المتباعد الإلكتروني(الموسع–المتساوي)، والمتغير التصنيفي: السعة العقلية لتلميذات المرحلة الإعدادية( المرتفعة – المنخفضة) على:

- **المتغيرات التابعة: (بقاء أثر التعلم، الحمل المعرفي).**

## التصميم التجريبي للبحث :

**في ضوء المتغير المستقل للبحث والمتغير التصنيفي، استخدمت الباحثتان التصميم التجريبى المعروف باسم التصميم العاملى (٢*٢)Factorial Design ويوضح الجدول التالي ذلك التصميم كما يلي:**

**جدول رقم (١): التصميم التجريبي للبحث**

| نمط الفواصل السعة العقلية | القياس القبلي | المتساوي | موسع | القياس البعدى |
|---|---|---|---|---|
| مرتفع | الاختبار التحصيلي | مجموعة(١) تلميذات ذوات سعة عقلية مرتفعة يدرسن بالفواصل المتساوية. | مجموعة (٢) تلميذات ذوات سعة عقلية مرتفعة يدرسن بالفواصل الموسعة. | الاختبار التحصيلي(فورى-مؤجل) مقياس الحمل المعرفي. |
| منخفض | | مجموعة (٣) تلميذات ذوات سعة عقلية منخفضة يدرسن بالفواصل المتساوية. | مجموعة (٤) تلميذات ذوات سعة عقلية منخفضة يدرسن بالفواصل الموسعة. | |

## مصطلحات البحث

**قامت الباحثتان بتعريف مصطلحات البحث بصورة إجرائية على النحو التالي:**

**التعلم المتباعد الإلكتروني: منهجية تعليمية يتم تقديمها من خلال المنصة التعليمية Edmodo، بحيث تشمل جلسات تعليمية مبرمجة تساعد على تنمية مفاهيم مادة الكمبيوتر لتلميذات المرحلة الإعدادية، والاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة المدى؛ بناء على ترتيب محدد في وقت الجلسة التعليمية. وتشتمل كل جلسة على ثلاثة إدخالات مدة كل إدخال منها: ٢٠ دقيقة ، ويتم عرض المحتوي فيها بصورة متكررة، يختلف فيها شكل العرض لكل جلسة. وبمشاركة متزايدة من التلميذات بالأسئلة والتغذيه الراجعة في الجلسات، تتخللها فترات استراحة مدتها ١٠ دقائق بين الإدخالات الثلاثة؛ حيث تقوم التلميذات بأنشطة رقمية لاترتبط بالمادة المتعلمة مثل مشاهدة مقاطع الڤيديو الترفيهية.**

**نمط الفواصل الموسع:الوقت الفاصل بين جلسات التعلم، بأشكالها المختلفة، والتي يتم طرحها إلكترونياً لتلميذات المرحلة الإعدادية عبر المنصة التعليمية، لتنمية مفاهيم مادة**

**الكمبيوتر وهومتزايد بشكل تدريجي؛ بحيث يكون متوسط زمن الفواصل مساوياً لمتوسط زمن الفواصل في النمط المتساوي بين جلساته وهو ٣ أيام.**

**نمط الفواصل المتساوي: الوقت الفاصل بين جلسات التعلم، بأشكالها المختلفة، والتي يتم طرحها إلكترونياً لتلميذات المرحلة الإعدادية،عبر المنصة التعليمية؛ لتنمية مفاهيم مادة الكمبيوتر، وهومتساوي بين تلك الجلسات بمقدار ٣ أيام بين كل جلسة والأخرى.**

**السعة العقلية: جزء من الذاكرة البشرية، يتم فيه تجهيز ومعالجة المعلومات المستقبلة والمسترجعة من الذاكرة في وقت واحد؛ بحيث تمثل أقصى كمية من المعلومات؛ تستطيع التلميذات أن يتناولوهن في نفس الوقت، ويعبر عنها بالدرجة ،التي يحصلن عليها في اختبار الأشكال المتقاطعة في البحث الحالي، وهو ترجمة للمقياس الأصلي لجان باسكاليوني Pascual –Leone لتصنيف تلميذات العينة البحثية الحالية .**

**الحمل المعرفي: إجمالي الجهد العقلي المبذول لذاكرة التلميذة العاملة، في التعلم المتباعد الإلكتروني المصمم وفقاً لنمط الفواصل المتساوي أو الموسع من أجل معالجة المعلومات المقدمة لها في مفاهيم مادة الكمبيوتر، والذي سيتم قياسه من خلال المقياس المعد لذلك بالبحث الحالي.**

**بقاء أثر التعلم: مدى احتفاظ تلميذات الصف الأول الإعدادي لمفاهيم مادة الكمبيوتر التي تم دراستها بعد ثلاثة أسابيع من انتهاء الدراسة باستخدام نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) للتعلم المتباعد الإلكتروني، وتقاس بالدرجة التي تحصلن عليها في الاختبار التحصيلي، الذي أعدته الباحثتان لهذا الغرض، والذي يتم تطبيقه بعد مرور ثلاثة أسابيع على الانتهاء من دراسة المحتوى.**

## الإطار النظرى للبحث

**يهدف الإطار النظرى للبحث إلى توضيح عدد من الجوانب، التي ترتبط بمتغيرات البحث، من خلال أربعة محاور هى: التعلم المتباعد الإلكتروني، السعة العقلية، العلاقة بين الحمل المعرفي والتعلم المتباعد الإلكتروني، العلاقة بين بقاء أثر التعلم والتعلم المتباعد الإلكتروني.**

**المحور الأول - التعلم المتباعد الإلكتروني:**

**تستطيع أن تقدم وسائل الاتصال الإلكترونية التعلم المتباعد للطلاب والمعلمين، كوسيلة بديلة لتلبية متطلبات التعلم المتزايدة، الناجمة عن عالم المعرفة المتغيرة، بديلاً عن الوسائل والطرائق التقليدية؛ مما دفع إلى ظهور وانتشار مصطلح التعلم المتباعد الإلكتروني، على ساحة العمل التربوي.**

**ويشير إيميسلي(Emsley,2016) إلى أن التعلم المتباعد يبدو مناسبًا من خلال البيئة الإلكترونية؛ ليتم تقديمه بطريقة فعالة؛ فالبيئة الإلكترونية تدعم استخدام الأدوات والعروض متعددة الوسائط والسيناريوهات، والأنشطة المناسبة لجلسات التعلم المتباعد. ويتضح أيضا استخدام الألعاب الرقمية القصيرة والڤيديو، كأنشطة للاستراحة الفاصلة بهذه الجلسات ضمن المحتوى المقدم عبر الجلسة.**

**وعلى ذلك، فإن التعلم المتباعد الإلكتروني هو تكرار لجلسات التعلم القصيرة، مع فترات راحة بين الجلسات؛ حيث يحتاج المتعلم إلى وقت لاستقراء المعلومات؛ بالإضافة إلى أن التكرار والاسترجاع يؤدي إلى ترسيخ المعلومات في الذاكرة الطويلة المدى؛ وإعطاء الطلاب الفرصة لتطبيق ما يتعلمونه، مع ضرورة تحديد فترات راحة بين تلك الجلسات التعليمية القصيرة (WBT Systems ,2017)، وهو ما سيتم تطبيقه بالجلسات التعليمية للتعلم المتباعد الإلكتروني بالبحث الحالي.**

**أ -مفهوم التعلم المتباعد الإلكتروني وأليـاته**

**تناولت الأدبيات التعلم المتباعد بصيغته التقليدية في عديد من التعريفات، والتي يمكن توضيح بعضها فيما يلي: يعرف(O'Hare, Stark, McGuinness, Biggart& ,P.9 Thurston ,2017) التعلم المتباعد، والذي يشار إليه في كثير من الأحيان باسم "التعلم الموزع" بأنه: "استراتيجية تعلم، يتم فيها فصل فترتين دراسيتين أو أكثر في الوقت، حسب فاصل دراسي مشترك، قد يكون موجزًا لمدة عشر دقائق، أو قد يصل إلى أسابيع وأشهر". ويعرفه(Thalheimer ,2006, P. 6) التعلم المتباعد بأنه: "تعليم أو تدريب يتم تقديمه بفواصل زمنية ثابتة أو متدرجة؛ لعرض محتوى جديد، أو لتكرار المحتوى نفسه بالصورة نفسها أو بصورة أخرى، يتخلله فواصل يقوم فيها المتعلمون بنشاط مختلف تماماً".**

أيضا تناولت العديد من التعريفات مفهوم التعلم المتباعد بصيغته الإلكترونية فيعرفه إيميسلي(Emsley,2016) بأنه "أسلوب جديد ومبتكر في التعلم، يتم فيه تقديم سلسلة من الجلسات القصيرة والمكثفة، بمشاركة متزايدة للمتعلم في كل جلسة، ومفصولة بفواصل قصيرة(تعرف بالاستراحة)يقوم فيها المتعلمون بنشاط مختلف، تمامًا عما ماتم تعلمه بالجلسة"، بينما يعرفه جرزا وآخرون(Mangione, Longo& Pettenati,2016,p.4 Garzia,) بأنه "منهجية تعليمية مفيدة، للاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى، بناءً على ترتيب محدد، من وقت تقديم الدرس، من خلال الجلسات التعليمية وفواصلها الزمنية المحددة، والذي يمكن أن يشتمل على ثلاث جلسات، و فاصلين زمنين، أو أكثر من ذلك من الجلسات وفواصلها".

وفي ضوء تلك التعريفات التي شملت كلا من التعلم المتباعد بصيغته التقليدية وصيغته الإلكترونية، تم اشتقاق التعريف الإجرائى للبحث الحالي للتعلم المتباعد الإلكتروني والذي تم عرضه سابقا بالمصطلحات البحثية. ويمكن توضيح عدد من الآليات اللازمة لضبط التعلم المتباعد الإلكتروني، والتي تشمل تكرار التعلم – أنماط التكرار– الفاصل الزمني، ويمكن توضيحها فيما يلي: ( Cull,2000; Lotfolahi& Salehi,2016,P.7; Guest,2016, Thalheimer ,2006,pp.6-16)

- تكرار التعلم: وهو استخدام التكرار الكافي لتمكين المتعلم من الوصول إلى المستوى الأساسي اللازم لتعلمه؛ لذا فإن التباعد قد لا ينتج عنه تأثير؛ إلا إذا تم استخدام أكثر من تكرار أو اثنين أو ثلاث؛ خاصة إذا كانت أحداث التعلّم متباعدة؛ إذ قد تتضاعف معها صعوبة تعلم المواد المعقدة.
- أنماط التكرار: وتمثل أنماط لمحتوى التعلم والتي يمكن تقديمها على مدار الجلسات التعليمية في أشكال منها:(١) التكرار الحرفي؛(٢)التكرار معاد الصياغه؛(٣)التكرار في صورة قصص،أمثلة، رسوم توضيحية،استعارات، وطرق أخرى لتوفير السياق؛ (٤)التكرار في صورة الاختبارات والممارسة والتمارين، والمحاكاة، ودراسات الحالة، ولعب أدوار، وغيرها من أشكال ممارسة الاسترجاع ؛(٥) التكرار في صورة المناقشات، والحوار، والتعاون، وغيرها من أشكال التعلم الجماعي. وأيضا إمكانة تقديم التكرار من خلال وسائل تعليمية مختلفة مثل(النص، الصوت، الفيديو، الكمبيوتر، الإنترنت، الفصل

الدراسي) وغيره من الوسائل). وبغض النظر عن طريقة إظهار التكرار، فإنه كلما زاد عدد الطرق التي تقدم بها المعلومات زادت إمكانة استبقاء أثر التعلم لفترة أطول.

- عدد مرات التكرار(الإدخالات): أن يكون عدد مرات التكرار مابين مرتين إلى ثلاث مرات، على الأقل؛ لتنفيذ التعلم المتباعد بنجاح، حيث إنه يجب تعلمه خلال الإدخال الأول، ثم استرجاعه أو تحديثه، وبالتالي تعزيز أثر الذاكرة خلال الإدخال الثاني، وينبغي الإشارة أنه لا يجب أن تزيد عدد الإدخالات عن ثلاثة؛ حتى لا يشعر المتعلم بالملل .
- الفاصل الزمني:يعد الفاصل الزمني بين كل جلسات التعلم أمراً مهماً للغاية للتعلم المتباعد؛ ويجب أن يكون الفاصل الزمني المثالي للتباعد مساوياً تقريباً لفاصل الاحتفاظ؛ رغم أن الفاصل الزمني المثالي بين الجلسات التعليمية قد يزيد من التذكر على المدى الطويل..إلا إنه قد يصعب تقديمه، من خلال التصميمات التعليمية بالتطبيق على فترات زمنية طويلة جداً، وهو ماراعته الباحثتان في البحث الحالي بإنشاء نوعين من أنواع الفواصل، أحدهما كان متساوياً، والأخر موسعاً لدراسة أثرهما على المتغيرات البحثية التابعة؛ تجنباً للفترات الزمنية الأكثر طولاً، وهو ما سيتم توضيحه بإجراءات البحث.

وفي ضوء مفهوم التعلم المتباعد والآليات المشار إليها للضبط للتعلم المتباعد الإلكتروني.. قامت الباحثتان بعمل أربع جلسات تعليمية، وكانت كل جلسة تحتوى على ثلاثة إدخالات للتعلم تتخللها فاصلان، كما تم الاعتماد على أساليب عرض إلكتروني مختلفة للجلسات التعليمية؛ فقد تنوعت أساليب تكرار الجلسات التعليمية، التي تقوم بعرض المفاهيم، فيما بين جلسات تعتمد على النص، وأخرى تعتمد على الصورة، وثالثة تعتمد على الڤيديو، والرابعة تعتمد على الأمثلة التطبيقية؛ لضمان تنوع أنماط التكرار على مدار الجلسات التعليمية.

**ب - طبيعة الجلسات التعليمية بالتعلم المتباعد الإلكتروني**

يضم نظام التعلم المتباعد الإلكتروني مرحلتين أساسيتين، وهما: مرحلة التعلم ومرحلة الاختبار، وهو بذلك يوفر التكرار والاسترجاع، الذي يعمل على ترسيخ المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، ويمكن توضيح المرحلتين كما يلي: (Salehi,2016 ,p.3 ; Emsley,2016) (WBT Systems,2017; Garzia,et al., 2016,p. 4; Lotfolahi&

**أولاً: مرحلة التعلم**

**الإدخال الأول:** يوفر المعلم فيه المعلومات التي يحتاج الطلاب إلى تعلمها أثناء الدرس. ومن المهم تقديم المعلومات الأساسية بطريقة، يسهل على الطالب تعلمها، مع مراعاة ألا يزيد زمنه عن ٢٠ دقيقة؛ نظراً لأن الاحتفاظ بتركيز الطلاب واهتمامهم لأكثر من٢٠ دقيقة يعد أمراً صعباً؛ وتبدأ المسارات العصبية في تلك المرحلة في إنشاء الذاكرة .

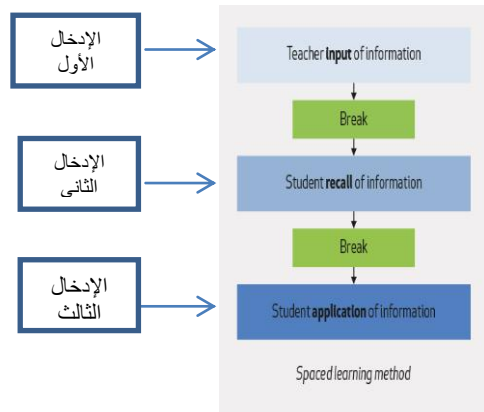
**الفاصل الزمني الأول:** يلي الإدخال الأول، ومدته١٠ دقائق، ولا يجب أن يكون له صلة بمحتوى الدرس؛ لذلك لا يجب أن يكون للنشاط أي علاقة بما يتعمله الطلاب.

الإدخال الثاني: يقوم المعلم بمراجعة محتوى الإدخال الأول، مع التذكير بالنقاط الرئيسية للموضوع، والتي تعمل على إثارة االذاكرة، وتغيير طريقة عرض المحتوى(على سبيل المثال، استخدام مجموعة متنوعة من الأمثلة التي تتميز بمستوى عال من التفاعل)، وبذلك يؤثر التحفيز المقدم في الإدخال الثاني على المسارات العصبية نفسها التي تم تفعيلها بالإدخال الأول، لإعلام المخ بأهميتها.

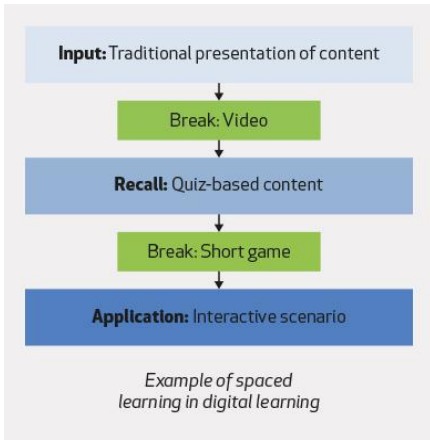
**الفاصل الزمني الثاني:** تم تطبيق المبادئ نفسها مثل الفاصل الأول، وترك فترة راحة أو استرخاء حوالي عشر دقائق، وفي هذا التوقف المؤقت ، يمكن تقديم نشاط مختلف عن النشاط السابق؛ وأيضا لا علاقة له بمحتوى الدرس.

**الإدخال الثالث:** وهنا يؤكد المعلم محتوى الإدخال الأول، باقتراح أنشطة، تتمحور حول الطالب؛ حيث يتعين على الطلاب إثبات أنهم قد اكتسبوا المحتوى المقدم لهم في الإدخالين(الأول والثاني)؛ أي يتم تطبيق المعرفة الجديدة، من خلال الإدخال الثالث؛ ليتم التحقق من فهمهم الفعلي لمحتوى الدرس، ويمكن أن يتم ذلك من خلال الاختبارات البنائية. وفيما يلي، شكل يوضح طبيعة الجلسة التعليمية، ومثالاً له

ا




شكل(١): طريقة التعلم المتباعد الإلكتروني( بالجلسة التعليمية) (Emsley,2016)




شكل(٢) مثال لجلسة التعلم المتباعد لإلكتروني (Emsley,2016)

**ثانياً: مرحلة الاختبار**

**وهي المرحلة التي تتبع مباشرة مرحلة التعلم؛ وذلك بهدف استدعاء المعلومات، التي تم تقديمها مسبقاً للتحقق من مدى فهم الطلاب، لما تم دراسته، من خلال إعطاء اختبار تحصيلي. وقياس أثره على الذاكرة قصيرة المدى،ثم يتبعه تكرار الاختبار نفسه، ولكن بعد مرور فترة زمنية، وقياس أثره على الذاكرة طويلة المدى، وهو ما سيتم تطبيقه في البحث الحالي.**

**مما سبق عرضه من نظام ،التعلم المتباعد الإلكتروني وطبيعة جلساته، أفاد البحث الحالي منها في تصميم وإنتاج الجلسات وفواصلها، والذي سيتضح تفصيلا في الإطار التجريبي للبحث.**

**ج - معايير تقديم جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني**

**في ظل طبيعة الجلسة التعليمية بالتعلم المتباعد الإلكتروني، وآليات الضبط اللازمة له ،كان لابد من تواجد مجموعة المعايير، التي تلزم لتقديم جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني، والتي تسهم في نجاحها، وقد أوضحها كل من: (Guest,2016; WBT Systems,2017 ; Gutierrez, 2015 ; Pappas ,2017 ,B ;Pappas ,2016 A; (Cepeda, Vul, Rohrer, Wixted& Pashler,2008; Pappas,2016**

**فيما يلي:(١)استخدام مساعدات الذاكرة لتحسين استبقاء المعرفة: يمكن الاستعانة بالبطاقات التعليمية الإلكترونية والملخصات المصممة ذاتياً، والخرائط الذهنية لتحسين استبقاء المعرفة بالذاكرة ؛ وقد اعتمد البحث الحالي على البطاقات التعليمية الإلكترونية من خلال استخدام برنامج Anki في نهاية كل جلسة تعليمية من أجل المراجعة وتحسين الاحتفاظ بالمعلومات؛ (٢)البناء على المعرفة السابقة عند المتعلم: يمكن ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة، التي تم تخزينها بالفعل عند المتعلم، من خلال الأمثلة، والسيناريوهات التفاعلية التي تتمثل في جميع أنشطة التعلم المتباعد الإلكتروني المقدمة عبر جلساته التعليمية؛ وقد اعتمد البحث في بنائه للجلسات الثانية والثالثة والرابعة على ما تم تقديمه في الجلسة الأولى ولكن بصورة مختلفة، وكذلك اعتمد الإدخال الثاني والثالث على ما تم تقديمه في الإدخال الأول؛(٣)تشجيع المتعلمين على التطبيق واسترجاع المعرفة بنشاط: من خلال إنشاء أنشطة التعلم المتباعد الإلكتروني، التي تتطلب الاستدعاء النشط، وتطبيق ما تعلمه الطالب؛ مما يؤدي إلى تعزيز الذاكرة والاحتفاظ بالمعلومات؛ من خلال إعطاء امتحانات ومسابقات تراكمية للطلاب عبر الجلسات التعليمية. بالإضافة إلى إعادة عرض المعلومات على الطلاب التي سبق تعلمها؛ حيث توفر الاختبارات سببًا وجيهًا للطلاب لمراجعة المعلومات بأنفسهم واسترجاع المعرفه؛ الأمر الذي تم مراعاته بتنوع أساليب الاسترجاع النشط من خلال الإدخال الثاني والثالث بالجلسات التعليمية؛(٤) دمج الفواصل الزمنية في تصميم جلسات التعلم المتباعدالإلكتروني: لا تكتمل استراتيجية التعلم المتباعد الإلكتروني، بدون فترات راحة دراسية منتظمة؛ حيث إن الصيغة التقليدية هي تقديم ثلاثة إدخالات تعليمية، مع فترات راحة لمدة تصل إلى عشر دقائق بينهما. وقد تختلف تلك المدة في ضوء الموضوعات الأكثر تعقيداً، التي قد تتطلب فترة انقطاع أطول لتحسين الفهم. وقد اعتمد البحث الحالي على ادخالات لكل جلسة تعلم مدة كل إدخال ٢٠ دقيقة، وفاصلين مدة كل منهما١٠ دقائق؛(٥)إعادة تقديم المعلومات بشكل مختلف: ينبغي توفير مجموعة واسعة من أنشطة التعلم المتباعد الإلكتروني لعرض المعلومات نفسها ولكن بأشكال مختلفة، وذلك نظرا لأن مراجعة نفس المعلومات بنفس الطريقة مرارًا وتكرارًا يمكن أن تصبح شيئاً مملاً للمتعلمين وهو ماينبغى تجنبه في جلسات التعلم، وقد راعى البحث الحالي ذلك من خلال تكرار المفاهيم المعطاة بأكثر من صورة سواء على مستوى الجلسات التعليمية، أو التكرار على مستوى**

**الجلسة الواحدة؛ حتى لا تصبح شيئاً مملا للمتعلمين؛ (٦)تعزيز المفاهيم المتعلمة من خلال الأنشطةالواقعية: العقل البشرى يستوعب المعلومات بشكل أكثر فعالية، عندما تقدم له بصورة عملية نشطة وواقعية، في سياق الماده المتعلمة، وهو ماينبغى تقديمه في جلسات التعلم نفسها من أساليب، تساعد المتعلم على سهولة تذكر المفاهيم المتعلمة، وتم في البحث الحالي تعزيز المفاهيم الأساسية مع الأنشطة الحقيقية، من خلال جلسة الأمثلة التطبيقية والتي تم خلالها طرح أمثلة، تتفق ومواقف حقيقية ترتبط ببيئة التلميذة الواقعية ؛ (٧) تقديم تغذية راجعة فورية وتعزيز التعلم: ينبغي تقديم تغذية راجعة فورية في بيئات التعلم المتباعد الإلكتروني، قبل أن تتأصل المعلومات الخاطئة في ذاكرة المتعلم، وتجنبا لحدوث النسيان، من خلال التطبيق والتعزيز المستمر: لذلك اعتمد البحث الحالي على تطبيق ما تعلمته التلميذات؛ بهدف التعزيز المستمر للمفاهيم التي تم دراستها، من خلال استخدام برنامج Anki الذي اتاح تقديم تغذية راجعة فورية، أثناء استرجاع المعلومات داخل الجلسات الأربع؛ (٨)جدولة التعلم: ينبغى ضبط محتوى التعلم المتباعد الإلكتروني، بحيث يتمكن المتعلمون من الوصول إليه، بعد وقت أو تاريخ معين، يتم تحديده من قبل المعلم، وفي البحث الحالي تم رفع جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني والاختبارات القبلية والبعدية؛ وفقاً لجدول زمني على المنصة التعليمية Edmodo؛ (٩) تقديم إرشادات للمتعلمين: يتعين على المعلمين تقديم إرشادات حول التعلم المتباعد، وتعريف الطلاب به في بداية الدراسة، وتشجيعهم على تطبيق التكرار حتى يتعلموا. وتم في البحث الحالي عمل جلسة تمهيدية قبل بداية التجربة؛ من أجل تعريف التلميذات بالتعلم المتباعد وكيفية تطبيقه.**

**وقد سعى البحث الحالي إلى الافادة من تلك المعايير في تقديم جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني، واشتقاق قائمة المعايير له للإجابة على السؤال البحثي الأول، وتقديمها للمساعدة على تطوير التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل المقدمة لتلميذات المرحله الإعدادية لتنمية المفاهيم المرتبطة بمادة الكمبيوتر.**

**ويتفق ذلك التوجه للإفادة من معايير الضبط للجلسة التعليمية مع مايشير إليه (Pappas,2016C ) بأن التعلم المتباعد الإلكتروني دوراً كبيراً في تعلم المفاهيم؛ حيث إن ترك المتعلمين لمسافة بين جلسات الاستدعاء النشط يساعد على تعزيز المعرفة والربط، بين مفاهيم الجديدة والأفكار الموجودة مسبقا في ذاكرة المتعلم، تساعد أنشطة الاسترجاع من**

خلال جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني على إعطاء الطالب فرصاً متعددة؛ لنقل المفاهيم إلى ذاكرة طويلة المدى. ومن الدراسات التي أجريت للتحقق من فعالية التعلم المتباعد الإلكتروني في مجال تعلم المفاهيم دراسة (Matos , et al.,2017) والتي هدفت تعرف أثر تكرار المفاهيم الطبية الرئيسية باستخدام التعلم المتباعد إلكترونياً على الاحتفاظ بالتعلم لدى طلاب كلية الطب، وأفادت نتائجها بارتفاع نسبة التحصيل لتلك المفاهيم، من خلال انخفاض نسبة الإجابات الخاطئة، إضافة إلى زيادة حضورهم في الجلسات التعليمية والتواصل مع أستاذ المقرر،كذلك دراسة (McHugh,et al.,2016) التي أجريت بهدف التحقق من استخدام التغذية الراجعة والتعزيز المباشر بالاستعانة ببرنامج ال Anki في تدريس المفاهيم الأساسية لطلاب كلية الصيدلة، وقد توصلت الدراسة إلى ارتفاع نسبة التحصيل للطلاب مستخدمى البرنامج مقارنة بالمجموعة التي لم تستخدم البرنامج؛ نتيجة لما وفره لهم من تقنية مرنة وفردية، وتشجيع إيجابي، وبالرجوع لتلك الدرسات فقد قامت الباحثتان بالاعتماد على التفاعل بين التلميذة والمحتوي بالتعلم المتباعد الإلكتروني؛ لتنمية المفاهيم المرتبطة بمادة الكمبيوتر لتلاميذ المرحلة الإعدادية .

**د - تطبيقات التعلم المتباعد الإلكتروني**

يشير ريدي وآخرون (Reddy, Labutov& Banerjee,2016,p.1) إلى أن التطور الملحوظ في التكنولوجيات ساعد في خلق مجموعة من الأدوات، التي تعزز التعلم المتباعد، من خلال الاعتماد على فهم علم الذاكرة البشرية. وعادة ما تأخذ هذه الأدوات التعليمية شكل البطاقات التعليمية Flash Cards، والتي تمثل أجزاء صغيرة من محتوى المعلومات، التي يتم عرضها بصورة متكررة على المتعلم وفقًا لجدول تحدده إليه تطبيق تلك البطاقات، من خلال جلسات التعلم المتباعد.

ورغم وجود البطاقات التعليمية لفترة من الوقت، في شكل مادي، إلا أن جيلاً جديداً من برامج الكمبيوتر التطبيقية، قد ظهر في الأونة الأخيرة ؛ليقدمها بشكل إلكتروني، وتتميز هذه التطبيقات بالقدرة على المساعدة في الاهتمام بالفترة التباعدية لكل بطاقة تعليمية، وتقدم للطالب العناصر التي يحتاج إلى تعلمها ومراجعتها كل يوم بصورة إلكترونية محكمة.(The Learning Centres,n.d,p.1).

وتعتمد فكرة تصميم معظم البرامج الكمبيوترية للتعلم المتباعد على غرار التعلم، باستخدام البطاقات التعليمية؛ حيث يتم إدخال عناصر التعلم لحفظها في البرنامج، كأزواج من الأسئلة والأجوبة. وعندما يكون من المقرر مراجعة هذا العنصر، يتم عرض السؤال على الشاشة، ومن المفترض أن يحاول المستخدم تذكر الإجابة، وعندما يكون المستخدم قد نجح أو فشل، فإنه يكشف عن الإجابة يدويًا، ثم يخبر البرنامج عن مدى سهولة أو صعوبة تذكره للإجابة فيقوم البرنامج بجدولة الأزواج من الأسئلة والأجوبة، بناءً على خوارزميات التكرار المتباعد، التي ينشأها البرنامج(Frank،2017). وتتسم هذه التطبيقات بالسماح بدرجة أكبر بكثير من المراقبة، ورصد عملية المراجعة. (Reddy ,et al., 2016.p.1)، وتوجد العديد من البرامج التطبيقية التعلم المتباعد الإلكتروني منها سبيل المثال ما يلي : (Keder,2009,pp.8-10; The Learning Centres,n.d,p.2; Jones,2010,pp.4-5)

- برنامج SuperMemo: هو برنامج كمبيوتر تم تصميمه، لإنشاء البطاقات التعليمية، وهو متوفر لنظام التشغيل Windows وPalm OS وPocket PC، وهو برنامج مجاني للاستخدام.
- برنامج Mnemosyne: هو برنامج مفتوح المصدر، متاح لنظام التشغيل Windows أو Linux أو Mac OS X، ويستند إلى خوارزمية SuperMemo SM–2 أيضاً، ويعطى حرية أكبر للمستخدم عند التعامل مع البطاقة التعليمية عن برنامج SuperMemo.
- برنامج FullRecall: هو برنامج خاص متوفر لنظام التشغيل Linux،Mac OS X، FreeBSD ، Windows ، Pocket PC، Maemo Nokia Intern et Tablets، ويستخدم خوارزمية لجدولة البطاقات التعليمية، التي تعتمد على الشبكات العصبية الاصطناعية.
- برنامج Memorang :متوفر كتطبيق في البيئات المختلفة، سواء عبر الإنترنت أو في الأجهزة الذكية، ويتميز بتوفيره أشكالاً مختلفة من الاختبارات والألعاب المصاحبة للبطاقات التعليمية، بصورة مدفوعة الأجر.
- برنامج Anki: هو برنامج التعلم المتباعد، الذي يقوم على إنشاء البطاقات التعليمية، ويعمل مع جميع الأجهزة وأنظمة التشغيل( Windows ، Linux، Mac ، IOS

، Android ،ومتصفحات الويب) حيث أنه يقوم على مبدأ "وجود وقت مثالي لمراجعة المادة المتعلمة، من أجل تذكر المزيد، باستخدام أقصر وقت ممكن"؛ لذا يتم معالجة وقت المراجعة هذا تلقائيًا بواسطة خوارزميات Anki، وبالتالي يحدد للطالب العناصر التي يجب عليه مراجعتها وفي أي ترتيب؛ من أجل الاحتفاظ بالتعلم لمدى طويل في الذاكرة، بما يسمح بتحسين محتوى المعرفة لكل طالب على حدة.

وقد استعان البحث الحالي ببرنامج ال Anki لتوافر عددا من المزايا وهى: ( McHugh,et al.,2016; Jones,2010,p.5; Keder,2009,p.8)

(١) برنامج مجاني بسيط للتعلم والاستخدام؛ (٢) يحتفظ بقاعدة بيانات لنتائج الطلاب، وقاعدة بيانات أخرى للبطاقات (٣)يساعد على إحداث المزامنة بين الهاتف والكمبيوتر؛(٤)يتيح إنشاء بطاقات، تحتوي على عناصر الوسائط المتعددة كالنصوص والصور والصوت ولقطات الڤيديو، بالإضافة إلى توافر عدد كبير من مجموعات البطاقات الجاهزة، بلغات متعددة ، كما يسمح البرنامج باستيراد البطاقات من مجموعة متنوعة من البرامج الأخرى بامتدادات متنوعة؛ (٥)يوفر فرصة لتحسين محتوى المعرفة لكل طالب على حدة بحيث يتم عرض المواد الصعبة له بشكل أكثر تكرارًا، لإعادة التذكر، والمواد الأسهل بشكل أقل؛ (٦)يقدم البرنامج معالجة يرمجيه سهلة الاستخدام لكل من مرحلتي(الإنشاء،المراجعة) للبطاقات التعليمية.

ومن خلال هذا التنوع في التطبيقات توجد عددا من الدراسات، التي استعانت باستخدام تطبيقات التعلم المتباعد الإلكتروني، والتي أثبتت فاعلية استخدام برمجيات التعلم المتباعد القائمة على البطاقات التعليمية ومنها دراسة (Hasbullah, Mohd Yusof, Yaumi& Babikkoi,2018) التي هدفت دراسة مدى فعالية أحد برامج إعداد الـ Flash Card القائم على الكمبيوتر في تدريس مفردات اللغة لتلاميذ المرحلة المتوسطة، توصلت النتائج إلى أن استخدام البرنامج كان فعالاً لتحسين إتقان المفردات، ودراسة (Bower& Arthur,2016)والتي هدفت تحليل العلاقة بين عدد مرات تكرار البطاقات التعليمية وعدد المفردات المتعلمة في اللغة الإنجليزية لطلاب الجامعة باستخدام إحدى برمجيات التعليم المتباعد، القائمة على البطاقات الإلكترونية. وتوصلت الدراسة إلى وجود فروق دالة لصالح استخدام برامج التعلم المتباعد الإلكترونية، وذلك للطلاب الذين كرروا البطاقات لمرات أكثر، في اكتساب مهارات اللغة بصفة عامة، ومهارات الإستماع بصفة خاصة.

في ضوء نتائج تلك الدراسات ومامتم توضيحه من مزايا استخدام برامج الكمبيوتر في تصميم البطاقات التعليمية لتقديم تعلم إلكتروني متباعد للطلاب، فقد تم الاستعانة في البحث الحالي ببرنامج الـ Anki وخوارزمياته في إنشاء البطاقات التعليمية الخاصة بالإدخال الثالث من كل جلسة تعليمية ؛ بهدف المراجعة، والتطبيق على المفاهيم التي تم دراستها خلال الإدخالين الأول والثاني.

**٥ - معايير تصميم البطاقات التعليمية للتعلم المتباعد الإلكتروني**

في ضوء ما أشارت إليه الدراسات والأدبيات عن البطاقات التعليمية، كأداه أساسية يتم تصميمها وإنتاجها بالاستعانة بالبرمجيات التطبيقية للتعلم المتباعد الإلكتروني، فقد وجدت مجموعة من المعايير الأساسية، التي يجب مراعاتها أثناء تصميم البطاقات التعليمية للتعلم المتباعد الإلكتروني، والتي أشار لها كل (O'Hare,et al.,2017,p.12; WBT Systems,2017; Wyner,2013) (١) تفعيل استخدام الصور؛ فهى تساعد بالفعل في زيادة معدل الاحتفاظ بالتعلم(؛(٢) زيادة عدد البطاقات، التي تشرح المفاهيم المتعلمة نفسها ؛ لأنها تساعد على زيادة الحفظ وإتقان التعلم؛(٣) مراعاة جعل الصورة في الجزء الأمامي من البطاقة، وجعل النص في الجزء الخلفي منها؛ للمساعدة على مزيد من الاحتفاظ بالتعلم؛(٤) مراعاة احتواء البطاقة على إجابة واحدة فقط عن كل سؤال، ولا توجد أكثر من اجابة؛ بحيث تكون البطاقات أكثر بساطة، فتذكر عديد من البطاقات السهلة، أسهل بكثير من تذكر عدد أقل من البطاقات الصعبة؛(٥) ينبغي في حال وجود أكثر من معنى للصورة الواحدة، عدم وضع المعنيين داخل بطاقة واحدة، بل توضع مرة مع هذا المعنى، ومرة أخرى مع المعنى الآخر؛ (٦) تصميم الأسئلة على البطاقات؛ بحيث تكون مباشرة وبسيطة قدر الإمكان؛ (٧) مراعاة أن يستند عرض البطاقات إلى الفهم؛ حتى يتسنى للتلميذة الفهم قبل الحفظ ؛ بما يساعد على سهولة الاسترجاع للماده المتعلمة(٨)عدم وضع العبارات غير الصائبة على أحد الجانبين، والعبارات الصائبة على الجانب الأخر؛ حيث إن تكرار قراءة التلميذة للعبارات الخاطئة، يجعلها دون قصد تقوم بحفظها، وهو ما يختلف مع هدف التعلم.

في ضوء تلك المعايير استطاع البحث الحالي الإفاده منها في تطوير البطاقات التعليمية التي تقدم بجلسات التعلم المتباعد الإلكتروني(الإدخال الثالث)، واشتقاق مايرتبط منها بقائمة المعايير التعلم المتباعد الإلكتروني وفواصله؛ للإجابة عن السؤال البحثي الأول.

**و - المنصات التعليمية للتعلم المتباعد الإلكتروني**

**توجد بعض المنصات التعليمية التي تقوم على فكرة استخدام البطاقات التعليمية لعرض المعلومات، في صورة أجزاء صغيرة على المتعلم بصورة متكررة؛ وفقاً لخوارزميات التعلم المتباعد، ومنها: منصة Duolingo المجانية ، والتي تمثل منصة تعلم للغات عبر الإنترنت، دون بقية المواد (Settles& Meeder,2016,p.1849) .**

**وتعد منصةEdmodo واحدة من المنصات شائعة الاستخدام في البيئات العربية حيث يشير (Malespina& Butler,2013) إلى عديد من الخصائص، التي تميزها كمنصة تعليمية إلكترونية؛ فهى تتميز بالواجهة المألوفة التي تشبه واجهة مواقع التواصل الاجتماعي؛ حيث تجمع بين مزايا الفيس بوك ونظام بلاك بورد لإدارة التعلمLMS ، ويستخدم فيها تقنية الويب ٢.٠ ،وتوفر للمعلمين والطلاب بيئة آمنة للاتصال والتعاون، وتبادل المحتوى التعليمي، وإمكانة تجزئته وتطبيقاته الرقمية، إضافة إلى الواجبات المنزلية وتوزيع الاختبارات، والدرجات، وتحديد المهام المطلوبة من الطلاب ومتابعتها، وإجراء المناقشات فيما بينهم أو مع المعلم.**

**وقد أولت بعض الدراسات اهتماماً بدراسة العلاقة بين استخدام المنصات التعليمية مع التعلم المتباعد، ومنها دراسة (Miyamoto, Coleman, Williams, Whitehill, Nesterko& Reich,2015) والتي أفادت أن تقديم التعلم المتباعد من خلال بيئة MOOC مفتوحة المصدر، قد ساعد على تحسين أداء الطلاب الذين يقومون بتوزيع وقتهم عبر مزيد من جلسات التعلم بالمنصة التعليمية ؛ بشكل أفضل من الطلاب الذين يقومون بالتعلم في شكل جلسات أقل أي بتكثيف التعلم خارج المنصة، وأيضا دراسة (Baatar, et al., 2017) ، والتي هدفت إلى تحديد ما إذا كان استخدام أدوات التعلم المتباعد الإلكتروني عبر الإنترنت يحسن أداء طلاب كلية الطب في الاختبارات، بالاستعانة بمنصة التعليم عبر الإنترنت" Cerego" لتقديم الوحدة التعليمية المختارة، وتم استخدام جلسات التعلم المتباعد لطرح الأسئلة وتقديم التغذية الراجعة للطلاب. وأفادت نتائجها بأن نسبة (٥٩ %) من الطلاب مستخدمى المنصة حققو تقدماً أعلى في الجوانب العملية، وكذلك في الاختبارات المكتوبة، وكذلك دراسة،(Settles& Meeder,2016) التي استخدمت منصة Duolingo التعليمية بالتطبيق على المفاهيم اللغوية لدارسى اللغات الثانية، وتوصلت الدراسة إلى أن**

تقديم التعلم المتباعد الإلكتروني، مع الاستعانة بالمنصة التعليمية، كان أكثر فاعلية في رفع معدلات استرجاع الطلاب مقارنة بأسلوب التعلم التقليدي داخل الصف.

وقد تم تفعيل مميزات المنصة التعليمية Edmodo في البحث الحالي، من خلال اشراك التلميذات في مجموعات على المنصة، بجدولة الجلسات التعليمية، مع وجود مساحة خاصه بالتلميذة، تمكنها من التعليق مع زميلاتها وكذلك المعلمة، إضافة إلى كونها شبكة آمنة ومغلقة، لا تحتاج إلى مشاركة المعلومات الشخصية، بل تتيح للمعلمين تخصيص التعلم، عن طريق إنشاء مجموعة فرعية، يخصص المعلم فيها التعلم لهؤلاء الطلاب وهو مايتفق وطبيعة استراتيجية التعلم الفردي، التي يقدمها التعلم المتباعد الإلكتروني بالبحث الحالي.

**ز -نماذج التعلم المتباعد الإلكتروني**

توجد العديد من الخوارزميات الخاصة بالتعلم المتباعد، التي يمكن دمجها في نماذج تقدم لتعلم الطلاب، والتي تستند إليها تطبيقات التعلم المتباعد الإلكتروني، ومنها على سبيبل المثال:

١. نموذج Pimsleur: يقدم طريقة في الاسترجاع، من خلال الفاصل التدريجي؛ حيث يتم إدخال المفردات الجديدة، ثم اختبارها على فترات زمنية متزايدة بشكل تصاعدي، تتخللها مقدمة أو مراجعة لمفردات لغوية أخرى. ويؤخذ على التطبيق الفعلى لهذا النموذج، أن الجدول الزمني مسجل مسبقًا، ولا يمكن أن يتكيف مع المقدرة الفعلية للمتعلم (Jones,2010,p.5).

٢. نموذج (HLR (Half-Life Regression: يجمع نموذج HLR بين النظرية اللغوية النفسية وتقنيات التعلم الآلي الحديثة، بشكل غير مباشر، ويستخدم في ممارسة التكرار المتباعد مع تطبيقات اكتساب اللغة (Settles& Meeder,2016,p.1851).

٣. نموذج لايتنر: قدمه Leitner عام١٩٧٢من خلال خوارزمية تعلم متباعد مختلفة، مخصصة للاستخدام مع البطاقات التعليمية، التي يستخدم فيها التكرار المتباعد؛ لزيادة الحد الأقصى للاحتفاظ بالمواد الدراسية على المدى الطويل، وهو أكثر تكيفًا مع المتعلم، حيث يمكن أن تزيد أو تقلل الفواصل الزمنية؛ تبعاً لأداء الطالب. ووفقاً لهذا النموذج، فإن النظام يقوم بطرح البطاقات التعليمية في مربعات؛ وفقًا لمدى معرفة المتعلم الذي

يختلف من شخص إلى أخر؛ حيث تبدأ جميع البطاقات في مربع اليوم الأول(day-١)، وإذا كان بإمكان الطالب تذكر عنصرًا ما، فسيتم "ترقيته" إلى المربع الثاني، اليوم الثاني(day-٢)، وإنشاء فترات زمنية أطول بين عمليات التكرار للبطاقات، وخلاف ذلك، فإنه إذا كانت غير صحيحة، يحصل على"تخفيض" البطاقة إلى المربع السابق مرة أخرى day-١ ، وهكذا حتى يتم استكمال التعلم (Mubarak& Smith,2008,p.2).

ويستخدم عديد من برامج البطاقات التعليمية الإلكترونية نظام Leitner؛ لجدولة جلسات التعلم المتباعد، من خلال تنظيم العناصر في تلك البطاقات التعليمية بصورة افتراضية(Settles & Meeder,2016,p.1851)، وقد أفاد( Frank,2017) أن هذا النظام الذي يقدمة نموذجLeitner لتقييم إجابة الطالب يساعد في تحقيق الاستفادة القصوى من التعلم المتباعد، من خلال تعظيم تحسين التعلم من خلال ضبط تكرارت التباعد، وأيضا تقديم تعلم أكثر كفاءة من خلال عدم إضاعة الوقت على البطاقات التي يعرفها الطالب جيداً. وقد اعتمدت الباحثتان على نموذج لايتنر من خلال استخدام برنامج Anki، الذي يعتمد بناؤه على نظام Leitner ؛ فهو يقيم معرفة التلميذة للبطاقات التعليمية، وفقاً لمدى صعوبتها. ويعتمد التكرار فيه على أداء المتعلم، من خلال التحكم بضبط زمن العرض للبطاقات الصعبة أو السهلة لكل متعلم؛ وفقا لحالته بحيث لايتجاوز زمن الجلسة التعليمية.

ومن الدراسات التي تناولت فاعلية توظيف تكنولوجيا الكمبيوتر وبرمجياته في التعلم المتباعد، دراسة دراسة (Tokac,2005)، ودراسة (Kelley& Whatson,2013)؛ التي أفادت في نتائجها إلى تفوق المجموعات التجريبية الدارسة، من خلال استخدام التعلم المتباعد بالبرمجيات والتطبيقات المقدمة بأجهزة الكمبيوتر،عن تلك التي تستخدم التعلم بالصورة التقليدية ، في اختصار زمن التعلم وارتفاع مستوى التحصيل.

وفي ضوء تلك النتائج، قدم البحث الحالي معالجته من خلال التصميم التعليمى الملائم للتطوير، للتعلم المتباعد الإلكتروني، من خلال الجلسات التعليمية، التي تم تقديمها، بالاستعانة بإحدى لغات البرمجة ورفعها على المنصة التعليمية Edmodo مع اختلاف نمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) لتتيح للتلميذات عينة البحث التجريبية تنمية مفاهيم مادة الكمبيوتر لديهن، كما سيتضح بإجراءات البحث.

**ح - أنماط الفواصل بالتعلم المتباعد الإلكتروني**

نظرا لأن النسيان هو إحدى المشكلات الشائعة في التعلم؛ لذلك يلجأ الطلاب إلى بعض الأساليب لمساعدتهم على أداء الاختبارات النهائية، بصورة ناجحة. ومن هذه الأساليب ما يعرف باسم" التعلم المجمع"؛ من أجل تسليط الضوء على المعرفة التي تم اكتسابها؛ حيث تنص نظرية "كيلي" للتعلم المتباعد، على حدوث نسيان للمعلومات على مدى فترة من الوقت، إذا لم يتم تعزيزها؛ نظرا لأن عدم قيام الأفراد باسترجاع وتطبيق وتعزيز ما تعلموه، يؤدى إلى مسحه تدريجياً من ذاكرتهم، وتقترح النظرية أن تكرار الموضوع، بشكل دوري، يمكن أن يساعد في التغلب على منحنى النسيان عند المتعلمين (Pappas,2016B ).

كذلك يمكن اتباع أسلوب التعلم المتباعد الذي يتم فيه عرض عناصر التعلم في فواصل زمنية متنامية، بطريقة لا ينسى فيها الطلاب ما درسوه، ويتم تعزيز المعرفة مع كل تكرار(Schimanke, Mertens, Hallay, Enders& & Vornberger,2015,P.2). ( وهو مايتناوله البحث الحالي بالدراسة، من خلال نمطي الفواصل المقدمة بالتعلم المتباعد.

حيث يشير كاربنتر وآخرون (Carpenter, Cepeda, Rohrer, Kang& Pashler,2012,P.370) أن الفواصل تؤدي إلى درجات مختلفة من التعلم، والتي يشار إليها أحياناً على أنها تؤثر على التعلم المتباعد.

وترتبط بعض المصطلحات بأنماط الفواصل، مثل: ISI (Inter study Interval)، والذي يشير إلى الفاصل الزمني بين جلسات التعلم (Küpper-Tetzel,et al.,2014,p.729; O'Hare, et al.,2017,p.9)، وكذلك RI (Rentntion Interval) ويسمى "فاصل الاحتفاظ"، ويشير إلى الفترة الزمنية بين جلسة التعلم الأخيرة وجلسة الاختبار النهائية (Küpper-Tetzel,et al.,2014,p.729; Gerbier, et al.,2015,p.944; O'Hare,et al.,2017,p.9).

قام جربرو آخرين (Gerbier, et al.,2015,944)بتقسيم أنماط الفواصل إلى:(١) الموسع: يتألف النمط الموسع من تكرار متوالٍ تفصله فواصل ISI، ذات مدة متزايدة؛ (٢)المتساوي: يتألف النمط المتساوي من فواصل متتالية من المدة نفسها.

ويتضح مما سبق أنه نمط الفواصل المتساوية يكون ISI ثابتاً بين جلسات التعلم، ولكن في حال النمط الموسع، يتم إعادة تعلم الطلاب عنصر ما مباشرة بعد تعلمه في البداية، ثم يزداد الفاصل ISI بشكل تدريجي بين جلسات التعلم عبر الوقت(Küpper-Tetzel,et al.,2014,p.730).

و يعرف ڤلاش وآخرون (Vlach, et al.,2014,p.130) نمط الفاصل المتساوي بأنه" تقديم المعلومات على جداول زمنية متباعدة، مع قدر متساوٍ من الوقت بين أحداث التعلم"، بينما يعرفه (Kanayama& Kasahara,2017,p.116) بأنه:" تقديم التعلم؛ بحيث تظل الفترات الفاصلة، بين كل تجربة تعليمية ثابتة".

ويعرف ڤلاش وآخرون (Vlach, et al.,2014,p.130) نمط الفاصل الموسع بأنه:" تقديم المعلومات على جداول زمنية متباعدة، ويزيد مقدار الوقت بين أحداث التعلم مع كل عرض؛ أي إن الفاصل الزمني بين المسافات يصبح أطول على مدار فترة التعلم"، ويعرفه (Kanayama& Kasahara,2017,p.116)بأنه:" مقدار من الوقت بين أحداث التعلم، يصبح أكبر مع كل عرض تعليمى؛ أي إن الفاصل الزمني بين المسافات يصبح أطول على مدار فترة التعلم".

واختلفت الأدبيات والدراسات حول تأثير نوعي الفواصل فقد أشار(Küpper-Tetzel,et al.,2014) أنه لا يوجد اختلاف بين الفواصل الموسعة مقارنة بالفواصل الزمنية المتساويةٍ في الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل؛ ويتفق ذلك الرأى مع دراسة (Kang,et al.,2014)، من خلال المقارنة بين التعلم المتباعد باستخدام الفواصل الزمنية(الموسعة–المتساوية)على الاحتفاظ بالتعلم، وتوصلت الدراسة إلى عدم وجود اختلاف كبير بين المجموعات الموسعة والمتساوية للفواصل في الاختبار الفوري، ولم يوجد اختلاف بينهم في الاختبار المؤجل أيضا الذي تم إجراؤه في بعد انتهاء الجلسة الأخيرة بـ٣ أسابيع أخرى، بينما أفاد(Maddox, Balota, Coane& Duchek,2011)إلى تفوق الفواصل الزمنية الموسعة مقارنة بالفواصل الزمنية المتساوية في الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل؛ حيث أرجع ذلك إلى أن المتعلمين الذين يمارسون التعلم المتباعد ذا النمط الموسع، لديهم فرصة للقيام بأول مراجعة، بعد وقت قصير من الجلسة الدراسية الأولى.. وبالتالي، فإن لديهم فرصة كبيرة لاستدعاء العنصر بنجاح، قبل أن يحدث نسيان الكثير من المعلومات، وقد أضاف(Nation,2013)،أن جلسات الاسترجاع المتبقية تتطلب من المتعلمين مواصلة الجهود؛ لاستعادة الجزء المتعلم؛ نظرا لطول الفترة بين كل جلسة والأخرى وبعبارة أخرى، تتيح ممارسة الاسترجاع بالنمط الموسع ضمان تجربة استرجاع، ناجحة على المدى الطويل للمتعلمين، ويتفق الرأى السابق مع دراسة(Gerbier,et al.,2015) التي هدفت إلى

**المقارنة بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)على قدرة الطلاب دارسى اللغة الفرنسية على الاحتفاظ بالمعلومات، تم تقييم الاستدعاء للمعلومات بعد فترة استبقاء (RI) من ٢ أو ٦ أو ١٣ يومًا وذلك بتطبيق الاختبار التحصيلي على هذه الفترات، وتوصلت الدراسة إلى أن التعلم المتباعد ذا الفواصل الموسعة أدى بشكل عام إلى نتائج أفضل من النمط المتساوي.**

**ومع ذلك فقد أفادت دراسات أخرى أنه لا يوجد فرق بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) للتعلم المتباعد مثل دراسة (Karpicke& Bauernschmidt,2011) والتي هدفت تحديد أفضل أنماط الفواصل( الموسع، المتساوي) بالتعلم المتباعد في الاحتفاظ بالمعلومات، من خلال تعلم موضوعات اللغة الإنجليزية، وتوصلت النتائج إلى أن التكرار المتباعد بين الجلسات يؤدي إلى تحسن كبير بنسبة ٢٠٠٪ في الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل نسبةً إلى التكرار مع عدم وجود تباعد بين الجلسات، ومع ذلك لم يكن هناك دليل على تفوق أيا منهما على الآخر، أي أن التكرار المتباعد له آثار قوية على الاحتفاظ بالتعلم بصرف النظر عن نوع الفاصل، وكذلك دراسة (Küpper-Tetzel, et al.,2014) التي هدفت اختبار تأثير نمطي الفواصل بالتعلم المتباعد(الموسع–المتساوي)على الاحتفاظ بمفردات اللغة الإنجليزية، وتوصلت الدراسة إلى أن كل من نمطى الفواصل(الموسع–المتساوي) كانا أفضل لفترات احتفاظ طويلة لمدة ٣٥ يومًا.**

**مما سبق يتضح أن الدراسات أغلبها لم تحدد بشكل قاطع أيهما أفضل على الذاكرة طويلة المدى، ويؤدي إلى بقاء أثر التعلم؛ بالنسبة لكل من التعلم المتباعد ذي النمط(الموسع–المتساوي)؛ لذا فقد اتجه البحث الحالي إلى دراسة أثر كل من النمطين على بقاء أثر التعلم، وكذلك الحمل المعرفي.**

**وسوف تستند الباحثتان إلى حساب الزمن، في الفواصل(الموسعة –المتساوية) في جلسات التعلم، لما سبق عرضه من دراسات لحساب متوسط الفاصل الزمني، بين جلسات التعلم كما سيتضح بتجربة البحث.**

**وفي ضوء تلك الأدبيات والدراسات ،التي تناولت الفواصل الزمنية على مدار الجلسات التعليمية، يمكن إدراج عدد من المعايير اللازمة لضبطها في التعلم المتباعد الإلكتروني كما يشيرلها كلا من (Thalheimer,2006,p.16; Gerbier,et al.,2015,944; O'Hare,et al.,2017,p.10; Küpper-Tetzel,et al.,2014,p.730)**

**فيما يلي: (١)الفاصل الزمني المثالي بين جلسات التعلم المتباعد، يجب أن يكون مساوياً تقريباً لفاصل الاحتفاظ بالتعلم، ويقصد به المدة التي سيتم عقد الاختبار التحصيلي الفوري، بعد انتهاء جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني؛ (٢)متوسط ISI(الفاصل الزمني بين جلسات التعلم) ينبغى أن يكون واحداً في الحالتين، ورغم اختلاف الفواصل بين النمط(الموسع–المتساوي)، إلا أن المتوسط يكون متساوياً في نمطي الفواصل بالتعلم المتباعد (الموسع – المتساوي)؛ (٣) زيادة عدد الفواصل بين جلسات التعلم المتباعد، تؤدي إلى زيادة الاختفاظ بالتعلم، في ضوء مايتطلبه محتوى المادة المتعلمة؛ (٤)الفاصل الزمني بين جلسات التعلم المتباعد، أثناء الدراسة، يجب أن يزيد مع زيادة فترة الاستبقاء لتحسين الاستعادة؛ بمعنى زيادة وقت الفاصل الزمني إذا كان الاختبار البعدى سيتم تطبيقه مؤجلا، بعد أخر جلسة تعلم؛ (٥) كلما كانت المسافات الفاصلة بين جلسات التعلم طويلة(من يوم أو أكثر) كان ذلك أفضل بشكل متزايد لنجاح تكوين الذاكرة؛(٦)لا يوجد فرق بين نمطي الفواصل( الموسع – المتساوي) عند تقديم تغذية راجعة، مصاحبة للاختبارات البنائية في كل جلسة تعليمية؛ (٧) جعل الفاصل الزمني بعد فترة زمنية قصيرة مابين الجلسة الأولى والثانية للنمط الموسع، ثم إضافة مزيد من الوقت، على مدار باقي الجلسات بالنمط الموسع؛ (٨) جعل الفاصل الزمني ثابتاً بين الجلسة الأولى والثانية للنمط المتساوٍ، وعلى مدار باقي الجلسات بالنمط المتساوي.**

**في ضوء ماتم طرحة من معايير للفواصل بنمطيها( الموسع– المتساوي)للتعلم المتباعد الإلكتروني، تم تطوير تصميم الجلسات وجدولتها على المنصة التعليمة، بما يتفق ونمط الفاصل لكل مجموعة من مجموعات البحث التجريبية، وكذلك اشتقاق قائمة المعايير للتعلم المتباعد الإلكتروني وفواصله؛ للإجابة عن السؤال البحثي الأول.**

**ط - الأسس النظرية للتعلم المتباعد الإلكتروني**

**نظرا لارتباط التعلم المتباعد الإلكتروني بتدعيم التفكير، ومعالجة مشكلات النسيان عند الطالب، من خلال تقديم تصميمات مختلفة من التكرارات المناسبة للمعارف المقدمة، فهو يرتبط بالنظرية المعرفية، متناسباً مع تنوع المعارف المقدمة لكل طالب. ويشير كبيل(Caple,1996,p.38) إلى الاستراتجية المعرفية؛ لكونها عملية داخلية، يختار بواسطتها المتعلمون طرقهم الخاصة بالحضور والتعلم والتذكر والتفكير والتعديل، من خلال مجموعة كاملة من العمليات المعرفية للمتعلم.**

**ويرى(O'Hare, et al.,2017,p.10)أن علم النفس المعرفي يجسد دليلاً قوياً على فوائد التعلم المتباعد؛ حيث إن وجود المسافات بين أحداث التعلم يؤثر، بشكل كبير، على نجاج عملية التعلم، وهو ما يتمثل في الفواصل الزمنية ونمطيها التي تقدم مع التعلم المتباعد، كذلك مايحدثه من أثر فعال، لايقتصر على المهام المعرفية البسيطة، وإنما يمتد ليشمل النواحي المعرفية المعقدة.**

**ويتفق ذلك الرأى مع دراسة(Miles,2014)لاختبار تأثير التعلم المتباعد، من وجهة نظر علم النفس المعرفي في الفصل الدراسي بفحص تأثيره على تدريس قواعد اللغة الإنجليزية للطلاب الجامعيين، وقد توصلت الدراسة إلى أن تأثير التعلم المتباعد كان قوياً، رغم الطبيعة المعقدة لمهمة التعلم المتمثله في قواعد اللغة، لذا فإن الفواصل الزمنية المتباعده أدت إلى فترات احتفاظ أطول للمعلومات في ذاكرة المتعلمين عينة الدراسة .**

**وفي ضوء الأسس التي تقدمها النظرية المعرفية، يمكن الإشارة إلى الاستراتيجيات المعرفية التي يتم تطبيقها من خلال التعلم المتباعد، والتي أثبتت فعاليتها مع النتائج، المتعلقة بالاحتفاظ بالتعلم والذاكرة كما يلي:(Gagne, Briggs& Wager,1992) (١) استراتيجيات التمرين: تمثل مشاركة المتعلم في ممارساته الخاصة للمواد، التي يتم تعلمها خلال التطبيق على المعلومات، التي تم عرضها في الإدخال الأول ثم التطبيق عليها في كل من الإدخال الثاني والثالث بالجلسات التعليمية؛ (٢)استراتيجيات تفصيلية: يضع فيها المتعلم ارتباطات متعمدة للبنود التي تم تعلمها، مع مواد أخرى يسهل الوصول إليها، وتتمثل في الإدخال الثاني بالجلسة التعليمية، الذي يتم فية الربط بين المفاهيم المتعلمة بالإدخال الأول، والتطبيقات المقدمة بالإدخال الثاني؛ (٣)استراتيجيات تنظيمية : يقوم فيها المتعلم بترتيب**

**المواد، التي يتم تعلمها في إطار منظم، وهو ما يتمثل في الأمثلة التطبيقية أو السيناريوهات التفاعلية؛ لتنظم من خلالها التلميذة ماتعلمته في سياق تفاعلي، والتي يتم تقديمها في الجلسة الرابعة، ومع جدولة تنظيم الجلسات التعليمية عبر المنصة التعليمية؛ (٤)استراتيجيات مراقبة الفهم: التي يشار إليها أحياناً باسم استراتيجيات وراء المعرفية، وتتعلق بقدرة الطالب على تحديد أهداف التعلم، وتقدير النجاح، الذي يتم تحقيقه من خلال الأهداف، والتي يتم تقديمها من خلال الإدخال الثالث بالجلسة التعليمية، بالاعتماد على التطبيق؛ من أجل قياس درجة فهم واستيعاب التلميذات لما تم تعلمه، وكذلك مدى تحقيقها للأهداف التعليمية، وجاء هذا في شكل استخدام برنامج Anki والذي يمتلك القدرة على مراجعة مستوى الطالب وتحديد مدى تكراراه للتعلم؛ (٥)استراتيجيات شكلية: التي يستخدمها المتعلمون لتركيز الانتباه والحفاظ عليه؛ للتحكم في القلق، وإدارة الوقت بفعالية.ويأتى تركيز الانتباه، من خلال اعتماد التكرار على العرض بشكل مختلف لكل جلسة للمحافظة على جذب انتباه االتلميذات، وتم إدارة الوقت من خلال التحكم في وقت الجلسة التعليمية، ووقت كل من التكرارات والفواصل، داخل كل جلسة، والحرص على إظهار الوقت على كل الشاشة التي تتعامل معها التلميذة؛ حتى تتمكن من إدارة وقتها بفعالية.**

**في ضوء ذلك التطبيق للاستراتيجيات المعرفية، ارتباطاً بالتعلم المتباعد، فإن تأثير التعلم المتباعد يعد نوعاً من الاستراتيجيات المعرفية، التي تدعمها كل من: استراتيجية التمرين والاستراتيجية التفصيلية والاستراتجية التنظيمية؛ وبذلك تصبح المفاهيم والقواعد الموجهة نحو الأشياء والأحداث البيئية، مثل النص، أو الرسوم والصور، أو الأمثلة الواقعية .. لها أهميتها في العمليات المعرفية الخاصة بالمتعلم، وهى ما يتم تنفيذها من خلال تصميم برامج التعلم المتباعد الإلكتروني، باستخدام الكمبيوتر؛ حيث ينظر إلى الاستراتيجيات المعرفية كوسائل تعليمية؛ لاستخدامها في تصميم التعليم، وخاصة فيما يتعلق بتقديم مواد التحفيز إلى المتعلم، التي تبدو مناسبة أكثر في المراحل العمرية المختلفة في العملية التعليمية، وهو ما ارتبط بطبيعة المادة التعليمية الحالية بما تحمله من نصوص ورسوم، ساعدت من خلال تصميم جلسات التعلم المتباعد؛ لتصبح مواد تحفيزية، وتتناسب مع تلميذات المرحلة الإعدادية عينة البحث الحالي.**

## المحور الثاني: السعة العقلية

تعد السعة العقلية من أهم المحددات المؤثرة في النشاط العقلي المعرفي للفرد، وهي جزء من المخ يتم فيه معالجة المعلومات وتخزينها وتفسيرها، وتعد ذات سعة محدودة، وحيث إن المعلومات المخزنة التي يتم فهمها، تختلف من شخص إلى أخر، فإن طريقة اكتساب أي معلومة جديدة تختلف أيضا من شخص إلى آخ؛ فالمعلومات الجديدة تتفاعل مع المعلومات المسترجعة من الذاكرة طويلة المدى؛ ليتم تفسيرها ومعالجتها وتنظيمها، أو يتم تخزينها في الذاكرة طويلة المدى، وهذا الجزء من المخ هو ما يعرف بالسعة العقلية **Mental Capacity** أو الذاكرة العاملة **Working Memory**(الزيات، ٢٠٠٣).

يعرف(السيد، ٢٠٠٥ ، ص٤٠)السعة العقلية بأنها "المنطقة العقلية الافتراضية، التي يحدث فيها اندماج وتفاعل بين المعلومات الواردة، من خلال عمليات الإدراك والمعلومات المسترجعة من الذاكرة الطويلة المدى. ونتيجة لهذا التفاعل، تظهر الاستجابات في صورة (رسم، كتابة، وكلام)، أو يتم إعادة المعلومات إلى الذاكرة طويلة المدى؛ نظرا للعلاقة التبادلية بينهما"، كما يعرفها (على وغنام،١٩٩٩، ص١٩) بأنها: "جزء محدود من الذاكرة، تتم فيه معالجة كل المعلومات المستقبلة والمسترجعة في وقت واحد، وبذلك تمثل العدد الأقصى من المخططات، التي يستطيع العقل تجميعها في فعل عقلي واحد".

وقد توصل (Niaz, 2001) إلى أن السعة العقلية عندما يتم تحميلها بكمية كبيرة من المعلومات، تفوق طاقاتها التشغيلية تقل كفاءتها؛ مما يترتب عليه انخفاض مستوى الأداء. وعلى ذلك، فإن التعرف إلى السعة العقلية للمتعلم سوف يضيف بعداً جديداً للعلاقة بين المعلم والمتعلم، يتمثل في الكشف عن مستوى السعة العقلية (المرتفع–المنخفض)،على اعتبار أن هناك متعلمين ذوي سعة عقلية مرتفعة، وآخرين ذوي سعة عقلية منخفضة. وعادة ما يؤدي فهم المعلم للسعة العقلية إلى تقديم كم من المعلومات يناسب الطلاب، ويراعي الفروق الفردية بينهم وعدم زيادة كم المعلومات المقدمة على السعة العقلية وبالتالي إرهاقها وخفض أدائها.

وقد أضاف (السلامات، ٢٠١٣) من أن السعة العقلية تلعب دوراً كبيرا في اكتساب المعارف والمهارات، وقد أكد(Embretson.1995) أنه توجد علاقة طردية بين درجة السعة العقلية، والقدرة على التركيز، والانتباه، واستدعاء المعلومات من الذاكرة ؛ حيث تزيد

درجة التركيز والانتباه، والقدرة على استدعاء المعلومات من الذاكرة مع زيادة درجة السعة العقلية، وقد ، ورغم ذلك إلا إنه يمكن زيادة كفاءة السعة العقلية المنخفضة من خلال تقليل المتطلبات؛ بما يتلاءم ومحدودية السعة العقلية، وبالتالي تقليل الحمل المعرفي على الذاكرة( عطية، ٢٠١٠).

ومما سبق، يمكن زيادة كفاءة السعة العقلية للمتعلم، من خلال إتاحة التعلم في صورة رقمية باستخدام التعلم المتباعد الإلكتروني، وتقديمه للتلميذات في صورة مجموعة من الإدخالات، تفصلها فترات استراحة داخل الجلسة التعليمية، مع مراعاة تكرار المادة المتعلمة باختلاف نمط العرض من تنوع الجلسات التعليمية (نص– صورة– ڤيديو– أمثلة تطبيقية)، ووجود فواصل زمنيه بينها؛ مما يساعد على معالجة المعلومات وتجهيزها في عقل المتعلم. وهو ما يسعى البحث الحالي إليه، من خلال الربط بين مستوى السعة العقلية ونمطي الفواصل (الموسع–المتساوي)؛ للتعلم المتباعد الإلكتروني.

وقد أفادت دراسة( السباب،٢٠١٦ )، في نتائجها عن وجود علاقة ارتباطية موجبة بين خفض العبء المعرفي والسعة العقلية بمستوياتها الثلاثة لصالح السعة المرتفعة لطلاب المرحلة الجامعية؛ وفقاً لمختلف تخصصاتهم الدراسية، وأيضاً دراسة( بدر، ٢٠١٤) التي أفادت نتائجها بتفوق الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة، مقابل الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة، في الاحتبار التحصيلي البعدى الفوري والمرجأ.

وقد قام البحث الحالي باستخدام اختبار الأشكال المتقاطعة للعالم "چان باسكاليونى" ترجمة: إسعاد البنا وحمدي البنا( البنا والبنا، ١٩٩٠) بعد التحقق من صدقة وثباته للتطبيق، كما سيتضح من إجرءات البحث؛ لقياس السعة العقلية لتلميذات المرحلة الإعدادية(عينة البحث) لتصنيفهم إلى المستويين(المرتفع–المنخفض) في السعة العقلية، قبل التطبيق للتجربة.

## المحور الثالث : العلاقة بين الحمل المعرفي والتعلم المتباعد الإلكتروني

عندما يقدم للمتعلم كم متزايد من المعلومات، في وقت واحد، يميل المتعلم إلى الانصراف عن استيعاب مايتم تقديمه بصورة مكثفة، ويساعد التعلم االمتباعد الإلكتروني على تقليل الحمل الزائد، عن طريق إعطاء أذهان الطلاب استراحة؛ تسمح لهم باستيعاب المعلومات؛ بحيث تكون لديهم الفرصة؛ لاستيعاب محتوى الإدخال الأول بالتعلم المتباعد

**الإلكتروني، قبل الانتقال إلى الإدخال الثاني، من خلال الفواصل التعليمية المقدمة بالجلسة التعليمية( الاستراحة)، أيضاً يمكن تقليل الحمل الزائد من خلال التركيز على مفهوم واحد في كل مرة، بالجلسة التعليمية الواحدة، بدلاً من محاولة إعطاء المتعلمين مفاهيم متعددة؛ لتوفير الوقت بالجلسة التعليمية(Pappas,2016,A)؛ ويسعى البحث الحالي إلى الافادة من استخدام نمطي الفواصل(الموسعٍ – المتساوي) لتقليل الحمل المعرفي بالجلسات التعليمية بالتعلم المتباعد الإلكتروني، كما سيتضح من التطبيق بالتجربة البحثية .**

**في ضوء ذلك، تستند فكرة الحمل المعرفي إلى أن الذاكرة العاملة لدى الإنسان، والتي يقصد بها ذلك الجزء العقلي الذي يعالج ما يقوم به الإنسان حالياً–لا يمكن أن يتعامل إلا مع كمية محدودة من المعلومات في المرة الواحده فيما يعرف بالحمل المعرفي (Sweller,1998).**

**يعرف (Sweller,2003) "الحمل المعرفيبأنه: "مقدار الطاقة العقلية اللازمة؛ لمعالجة مقدار المعلومات المقدمة من المتعلم في وقت ما، ويشير إلى مقدار النشاط العقلي، المفروض على الذاكرة العاملة في وقت ما"، بينما يعرفه شيبل ووست Shibli& ( West,2018 ) بأنه: "الحمل المعرفي المتضمن في مهمة ما؛ أي هو الجهد المعرفي (أو مقدار معالجة المعلومات)، الذي يتطلبه الشخص لأداء هذه المهمة".**

**يأخذ الحمل المعرفي شكلين هما:(١)الداخلي: الصعوبة المتأصلة في المادة نفسها، والتي يمكن أن تتأثر بالمعرفة السابقة للموضوع؛ (٢)الخارجي: الحمولة المتولدة من طريقة تقديم المادة، والتي قد تساعد أو لا تساعد في التعلم( Shibli& West,2018).**

**وسوف يقوم البحث الحالي بقياس الحمل الداخلي، بالتطبيق على المحتوى المقدم لمفاهيم لمادة الكمبيوتر لتلميذات المرحلة الإعدادية، وكذلك الحمل الخارجى المتولد من طريقة تقديم التعلم المتباعد الإلكتروني، بنمطي الفواصل بمقياس الحمل المعرفي الذي سيتم إعادة تقنينه كما سيتضح بإجراءات البحث.**

**ومن خلال المفهوم والأشكال التي يتناولها الحمل المعرفي، يمكن النظر إلى الذاكرة العاملة على أنها قصيرة الأجل ومتناهية، في حين يمكن النظر إلى الذاكرة طويلة الأجل على أنها لا نهائية؛ لذا ينبغى أن يكون الهدف من التعلم، هو نقل المعرفة إلى الذاكرة طويلة المدى؛ لأنه عندما يتعرض الطالب لمواد جديدة ، فإنه يمكنه الاعتماد على هذه المعرفة**

السابقة، وبذلك يتم تقليل الحمل المعرفي، ولكن إذا كانت الذاكرة العاملة محملة بشكل زائد، فقد يؤدي هذا إلى فشل الذاكرة العاملة في الاحتفاظ بالمعلومات الجديدة (Gathercole& Alloway,2007) .

من هذا المنطلق، يقدم التعلم المتباعد الإلكتروني الأساس، الذي يعتمد على التكرار، مع ترك فاصل زمني" فترات راحة" ؛ لزيادة فرص المسار العصبي لتكوين وتشكيل روابط أقوى؛ بما يساعد على تقليل الحمل المعرفي الزائد ويسمح للمتعلمين بمعالجة المعلومات، التي تلقوها في الحال، بالإضافة إلى أنه يعمل على نقل المعرفة إلى الذاكرة طويلة المدى (Guest,2016).

وقد قامت بعض الأدبيات بطرح بعض الأساليب؛ من أجل تخفيض الحمل المعرفي، فقد أشار(Van Merriënboer, Kirschner&Kester.2003) باستخدام التسلسل من البسيط إلى المعقد عند تقديم المحتوى، من خلال البدء بأمثلة عملية؛ حيث يتم عرض الحل لها بصورة كاملة، ويجب على الطلاب بعد ذلك تطبيق المثال على سؤال جديد، ثم الانتقال إلى إنجاز مهام حيث يتم إعطاء حل جزئي، ويجب عليهم استكمال المهمة بأنفسهم، دون الحاجة إلى مساعدة معلمهم في كل مرحلة، وهو مايتفق وما يتبعه البحث الحالي من الإدخال الثاني بالجلسة التعليمية، بالتعلم المتباعد الإلكتروني .

وأفاد (Renkl&Atkinson,2003) أن الانتقال من خلال الأنشطة، على نحو تسلسلي، قد يقلل من الحمل الداخلي؛ لأن المتعلمين سوف يكونوا قد أتقنوا بالفعل بعض المعارف، التي يحتاجون إليها من خلال هذا الانتقال المتدرج، لذلك يوصى بتقديم النموذج (النشاط المتكامل) بصورة متدرجة، دون ترك المتعلم يستكملها بمفرده، ويتفق هذا التوجه مع مايقدمه التعلم المتباعد الإلكتروني، من آليه التكرار المتدرج في عرض الجلسات التعليمية وفواصلها الزمنية، خلال التجربة البحثية.

ويشير(Ashman,2017) إلى أهمية إضافة مزيد من التوقف أثناء الممارسات التعليمية، ووجوب إعطاء مثال عملي، إلى جانب سؤال متطابق تقريباً؛ ليساعد على تقليل الحمل المعرفي. ويتفق ذلك مع هيكل جلسة التعلم المتباعد الإلكتروني، والذي تقوم بالتكرار من خلال عرض المعلومات بصورة كاملة في الإدخال الأول، ثم التطبيق عليه في الإدخال الثاني، بصورة مطابقة لما سبق، والتقويم بشكل جزئي، واعتماد التلميذات على أنفسهن في الإدخال الثالث، والاستناد إلى وجود فاصل زمني بين الإدخالات الثلاثة.

وتوجد بعض الدراسات التي تناولت الحمل المعرفي مع التعلم المتباعد ومنها دراسة (Andersen, Mikkelsen, Konge, Cayé-Thomasen& Sørensen,2016)والتي هدفت للمقارنة بين أثر كل من: التعلم المتباعد، والتعلم المجمع( التعلم التقليدى) في بيئة الواقع الافتراضي على الحمل المعرفي، وأفادت نتائجها أن الطلاب مستخدمى الممارسات التعليمية بجلسات التعلم المتباعد، مع وجود فواصل زمنية في الوقت، أظهروا انخفاضا في الحمل المعرفي عن تلك، التي تم تقديمها بالتعلم المجمع، مع زيادة الحمل المعرفي في تعلم المهارات المعقدة، وأوصت الدراسة بضروة استخدام الممارسات المتكررة، من خلال التعلم المتباعدعلى توزيع أوقات الجلسات، لتحسين تعلم المهارات التقنية، وأيضا دراسة (Chen, Castro-Alonso, Paas& Sweller,2018) والتي هدفت قياس العلاقة بين تأثير التعلم المتباعد على الحمل المعرفي، من خلال إجراء تجربتين للمقارنة بين التعلم المتباعد، والتعلم المجمع، وأثرهما على الحمل المعرفي، وأفادت نتائجها حصول الطلاب مستخدمى التعلم المجمع على درجات أقل في اختبار سعة الذاكرة العاملة، مع ارتفاع الحمل المعرفي عن المجموعة الأخرى من الطلاب مستخدمى التعلم المتباعد، وأرجعت الدراسة ذلك إلى استنفاد الذاكرة العاملة بعد الجهد العقلي المطول نسبياً المرتبط بالتعلم المكثف، وأوصت الدراسة بأهمية تفعيل نظرية الحمل المعرفي في التصميم التعليمي، المقدم للتعلم المتباعد.

## ثالثاً: العلاقة بين بقاء أثر التعلم والتعلم المتباعد الإلكتروني

يساعد التعلم المتباعد الإلكتروني على الاستدعاء النشط للمعلومات، بما يحسن من الاحتفاظ بالمعرفة ، الذي يتم عن طريق تشجيع المتعلمين على التفاعل مع الموضوع وتطبيقه؛ حيث تُحسن التكرارات المقدمة على الاحتفاظ النشط بالمعلومات؛ لأنها تعزز المسارات العقلية، ومن ثم بقاء أثر التعلم؛ فالقدرة على تعلم كم كبير من المعلومات الجديدة والاحتفاظ بها عنصراً أساسياً في تعلم الإنسان(Pappas,2016,A).ويؤيد ذلك التوجه ماتشير إليه الأدبيات (Reddy,et al.,2016,p.1; Miyamoto,et al.,2015,p.47; Chen,et al.,2018,p.487) بأن التعلم المتباعد يؤثر على بقاء أثر التعلم من خلال الجوانب التالية:

- تؤدي المراجعة الدورية والمتباعدة للمحتوى إلى تحسين الاحتفاظ على المدى الطويل وبقاء أثر التعلم.

- غالبًا ما يتفوق تقسيم وقت الدراسة إلى عديد من الجلسات على وقت الدراسة الجماعي، في الجلسات القليلة؛ بما يساعد على بقاء أثر التعلم.
- تؤدي المعلومات التي يتم تقديمها، على مدى فترة زمنية أطول، مع وجود مسافات بين جلسات التعلم إلى زيادة التعلم والاحتفاظ، به مقارنةً بالمعلومات المقدمة، خلال فترة أقصر، دون أي انقطاع.

ويعرف( اللقاني والجمل، ٢٠٠٣ ،ص٦٩) بقاء أثر التعلم بأنه: "كل ما تبقى لدى المتعلم، مما سبق له تعلمه في مواقف تعليمية، أو ما مر به من خبرات مربية، وكلما كان التعلم في الأثر(باقياً)، كان ذلك مؤشراً على كفاءة وجودة العملية التعليمية، واعتمادها على الأساليب التي تساعد على ذلك".

ويعرفه (جاسم، ٢٠٠٠، ص٣) بأنه: " مدى احتفاظ المتعلم بالمفاهيم العلمية، التي درسها بعد ثلاثة أسابيع من دراستها، ويقاس بواسطة اختبار تحصيل المفاهيم العلمية"

ويفيد كل من(Thalheimer,2006,p.6; O'Hare,et al.,2017,p.9) بأن التعلم المتباعد ينتج عنه مزيد من التعلم والاحتفاظ بالمعلومات بصورة أفضل على المدى الطويل – من التعلم المجمع، ويمكن إرجاع ذلك إلى فائدة تأثير التباعد على الذاكرة، والاحتفاظ بالمعلومات مقارنة بالتعلم المجمع.

وفي هذا الصدد، توصلت دراسة (Caple,1996) إلى أن التأثيرات التباعدية لجلسات التعلم المتباعدة والمراجعة المتباعدة، عند دمجها في برامج التعليمية بمساعدة الكمبيوتر، تؤدي إلى تعزيز التعلم والذاكرة ، وعلى وجه التحديد الاستدعاء والاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة الأمد.

ويدعم تلك النتيجة ما يشير إليه(Chen,et al.,2018,p.498) بأنه من أجل الحفاظ على محتويات الذاكرة طويلة المدى، فإنه لابد من معالجة كميات محدودة من المعلومات الجديدة في وقت محدد، وهو ما يقدم من خلال برامج الكمبيوتر، وبالتالي يصعب معالجة كم المعلومات بشكل كبير في أعقاب المجهود الإدراكي للمراجعة الأولى. ولكن مع وجود فترات راحة، يمكن التوسع في المعلومات المقدمة بعد ذلك، والذي ينتج عنه اكتساب فرضيات تعليمية جديدة. ويتفق ذلك مع طبيعة الجلسات التعليمية والفواصل المستخدمة سواء كانت موسعة أو متساوية.

و يمكن توضيح الأسباب التي تم مناقشتها لتفسير تأثير التعلم المتباعد، على بقاء أثر التعلم فيما يلي:(Thalheimer,2006,p.7; Guest,2016) (١)جلسات التعلم المتباعد التي تقدم بالنمط الموسع تتطلب جهدًا إدراكيًا إضافياً، ويؤدي هذا الجهد إلى إنشاء آثار ذاكرة أقوى، وتذكر أفضل بما يدعم بقاء أثر التعلم؛ (٢) جلسات التعلم المتباعدة ينتج عنها آثار ذاكرة أكثر تنوعًا من جلسات التعلم المجمعة (التقليدية)؛ مما يعمل على إنشاء مسارات استرجاع متعددة، تساعد على تذكر المعلومات لفترات زمنية أكثر؛ (٣)تباعد المسافات(الفواصل الموسعة)بين الجلسات التعليمية، تنتج مزيدًا من النسيان أثناء التعلم؛ مما يدفع المتعلمين إلى استخدام استراتيجيات ترميز مختلفة، وأكثر فاعلية تساعد في التذكر وبقاء أثر التعلم.

ويضيف كورنل (Kornell,2009,p.1312) أن التباعد بين الجلسات التعليمية يؤدي، بشكل طبيعي، إلى ترميز المعلومات في سياقات زمنية وفيزيائية وعقلية متنوعة، في حين أن التجميع ينتج عنه الترميز في سياق ثابت نسبيًا، وكذلك انخفاض إمكانة الوصول إلى المعلومة من الذاكرة، متمثلة في استدعاء العنصر المتعلم، قبل تقديم إجابته، ويتم تطبيق ذلك التباعد بين الجلسات التعليمية من خلال السماح لأيام كاملة بالمرور بين الجلسات، وزيادة النسيان بشكل كبير؛ وهنا يتطلب تعظيم التعلم على المدى الطويل خلق تحديات عند المتعلمين، بمعالجة المعلومات النشطة وخلق ذاكرة دائمة لتلك المعلومات، تساعد على بقاء أثر التعلم.

وفي هذا الإطار تؤكد عدد من الدراسات بأن استبقاء أثر التعلم، بالتعلم المتباعد الإلكتروني، يرتبط بالقدرة على الاحتفاظ بالمادة المتعلمة، وتطبيقها في مواقف ومنها دراسة (Hudilainen& Klepikova,2016) التي هدفت إلى تقديم التعلم المتباعد الإلكتروني، مستعينة بأحد الأنظمة الرقمية (CALL) لتعليم مفردات اللغة الإنجليزية، وتوصلت نتائجها إلى أن تقديم تعلم متكرر يومياً لمدة تعادل ثلاث دقائق على مدار فصل دراسي مدعوم بالأنشطة، قد ساعد على زيادة معدل احتفاظ طلاب اللغة الإنجليزية، بالمفردات على المدى الطويل، بمقدار ثلاثة أضعاف الطريقة التقليدية المتبعة في التدريس، وأيضا دراسة(Baatar,et al.,2017)والتي هدفت تقييم الاستعانة بتطبيقات المحمول في تقديم جلسات متكررة من الأسئلة لطلاب كلية الطب في مجال التخصص، مع توفير الردود الفورية

على دقة الإجابة جنباً إلى جنب، وتوضيح الإجابة والمراجع. وأفادت نتائجها بأن نسبة 77.4 % قد شاركوا بنجاح في تلك التجربة، مع زيادة الاحتفاظ بالمعارف لمدة زمنية أطول، وكذلك دراسة (Panzarasa,et al.,2016) والتي هدفت إلى تحليل استخدام التعلم المتباعد الإلكتروني، من خلال البرامج التدريبية التي تقدم إلكترونياً؛ حيث يتم فيها تقديم الدورات موزعة على جلسات تدريبية متكررة المحتوى بفواصل زمنية قصيرة، وتحتوي تلك الجلسات على أنشطة مكثفة لدعم التعلم. وأفادت نتائجها بأن توزيع وقت التعلم، على مدار تلك الجلسات التدريبية المتكررة، كان له آثار كبيرة على تحسين الاحتفاظ بالمادة التدريبية، لفترة طويلة الأجل.

في ضوء تلك النتائج، تم الاستعانة بالاختبار التحصيلي على المستويات المعرفية الثلاث( التذكر–الفهم – التطبيق) لقياس بقاء أثر التعلم، من خلال التطبيقين الفوري والمؤجل، بفاصل زمني للاختبار، كما سيتضح بالإجراءات البحثية .

مما سبق عرضه نجد أن الخلفية النظرية للبحث، قد أسهمت في الوقوف على الأسس والمبادئ النظرية للتعلم المتباعد الإلكتروني، وأنماط فواصله؛ لتحديد نموذج التصميم التعليمي، الذي يمكن اتباعه في تصميم مواد المعالجة التجريبية، مع محاولة بحث وجود تفاعل بينها ومستوى السعة العقلية لتلاميذ المرجلة الإعدادية، وقياس أثرها على المتغيرات البحثية التابعة في ضوء العلاقة بينهم.

## إجراءات البحث

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف تقديم نمطي الفواصل بالتعلم المتباعد الإلكتروني؛ لقياس أثرها على الحمل المعرفي، وبقاء أثر التعلم، فقد سار في الإجراءات التالية:

**أولا : إعداد قائمة بمعايير التعلم المتباعدد الإلكتروني بنمطي لفواصل( الموسع - المتساوي) لتلميذات المرحلة الإعدادية :**

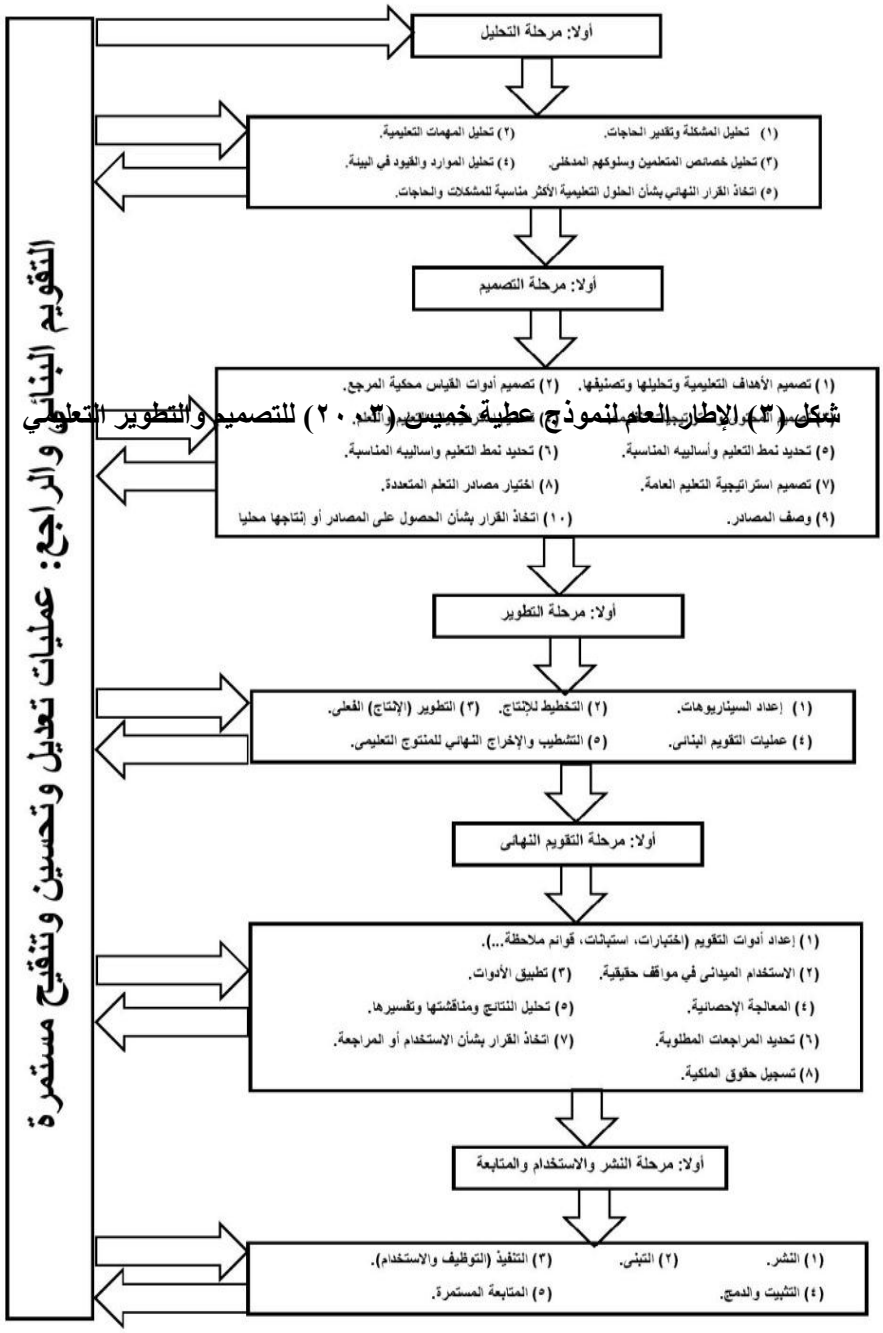
وذلك للإجابة على السؤال البحثي الأول" ما معايير تصميم التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل( الموسع– المتساوي) لتلميذات المرحلة الإعدادية"

تم اشتقاق قائمة معايير التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) من خلال الرجوع إلى عدد من الدراسات والأدبيات التي تناولت التعلم المتباعد لإلكتروني وأنماط الفواصل به، في الخلفية النظرية بالبحث، وبذلك تم التوصل إلى القائمة

المبدئية، والتي تضم ٣ معايير رئيسية، والمؤشرات الداله عليها وهى: المعيار الأول:الجلسة التعليمية بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ويشمل(١٦ مؤشراً)، المعيار الثاني: تصميم البطاقات التعليمية بجلسات التعلم المتباعد الإلكتروني، ويشمل على(١٢ مؤشراً)،المعيار الثالث: أنماط الفواصل(الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ويشمل على( ٨ مؤشرات). وقد تم التحقق من صدق القائمة وصلاحيتها للتطبيق بالعرض على المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وجاءت نسبة إتفاقهم(٩٥%)، وبذلك أصبحت القائمة معدة في صورتها النهائية(ملحق٢ قائمة معايير تصميم التعلم المتباعد الإلكتروني بأنماط الفواصل).

**ثانياً: تصميم وإنتاج مواد المعالجة التجريبية للبحث (التعلم المتباعد الإلكتروني ونمطي الفواصل (الموسع – المتساوي) لتلميذات المرحلة الإعدادية:**

وذلك للإجابة على السؤال البحثي الثاني" ما التصميم التعليمي المناسب لنمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني لتلميذات المرحلة الإعدادية "، ويعد الاطلاع على عديد من نماذج التصميم التعليمي، وقع اختيار الباحثتين على نموذج عطية خميس(خميس،٢٠٠٣)، نظرًا لما يقدمه من رؤية شاملة لتصميم التعليم بطريقة تقدمية، كما أنه يتصف ببساطة التصميم في عرض العمليات المطلوبة والعلاقات بينها مما يسهل من فهمه وتطبيقه ويتصف بالقدرة على استقبال جميع أنواع البيئات التعليمية الإلكترونية، واهتمامه بأنماط التعلم المختلفة، مع إمكانة تطويره ومناسبته لنمط التعلم المتباعد الإلكتروني، ونمطي الفواصل به في البحث الحالي، وتتضح خطواته في الشكل التالي:




شكل (٣) الإطار العام لنموذج عطية خميس (٢٠٠٣) للتصميم والتطوير التعليمي

## المرحلة الأولى( التحليل ): وتشمل الخطوات التالية

**١. تحليل المشكلة وتقدير الحاجات:**

والتي تمثلت في الإحساس بالمشكة البحثية الحالية، من خلال الدراسة الاستكشافية، والتي هدفت إلى التعرف على أسباب تدني درجات التلميذات في الوحدة المختارة من مادة الكمبيوتر، وأفادت بحاجة التلميذات التعليمية إلى تنمية المفاهيم الأساسية بالوحدة من خلال بيئة تعلم متباعد إلكتروني، متضمنة نمطين من الفواصل( الموسع–المتساوي).

**٢. تحليل المهمات التعليمية:**

قامت الباحثتان بتحليل محتوى الفصل الأول من كتاب الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتلاميذ الصف الأول الإعدادي للعام الدراسى ٢٠١٨/٢٠١٩، ومن ثم التوصل إلى قائمة مبدئية بنتائج التحليل بالمفاهيم المتضمنه بالفصل الأول، وتم حساب نسبة الثبات بإعادة التحليل، وجاءت نسبة الاتفاق بين نتائج التحليلين(٩٨%)، كذلك تم التحقق من صدق التحليل بعرض القائمة المبدئية بنتائج التحليل على السادة المحكمين المتخصصين في مجال( الحاسب الألى وتكنولوجيا التعليم)،وقد تم ضبط القائمة في ضوء أرائهم، وأصبحت في صورتها النهائية لتشمل ٢٠ مفهوماً(ملحق ٣ القائمة النهائية، نتائج تحليل المحتوى).

**٣. تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي:**

وقد تم تحديد الخصائص العامة للتلاميذ عينة البحث، فهم تلميذات المرجلة الإعدادية، وبذلك يتساوي السلوك المدخلي مع المتطلبات السابقة للتعلم التلاميذ عينه البحث، من حيث مستوى الدراسة واستخدام الحاسب وسيتم التأكيد عليها في إجراءات تحديد العينة بالتطبيق القبلي لأدوات القياس(الاختبار التحصيلي)؛ للتحقق من التجانس، بينهم واللقاء التمهيدي لتجربة البحث.

**٤. تحليل الموارد والقيود في البيئة:**

بدراسة واقع الموارد والتسهيلات والقيود والمحددات التعليمية لاستخدام التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل مع التلميذات عينة البحث، اتضح أنها تتناسب والإمكانات المتاحة لديهم؛ فالجميع يمتلكون أجهزة حاسب شخصي، متصلة بشبكة الإنترنت، ويمكنهم متابعة التجربة والتواصل معاً. و كذلك يتوافر معمل بالمدرسة به أجهزة حاسوب، تكفي أعداد

التلميذات ومتصلة بشبكة الإنترنت، لذلك لم توجد قيود مادية أو بشرية لتطبيق التجربة البحثية الحالية.

٥. **اتخاذ القرار النهائي بشأن الحلول التعليمية الأكثر مناسبة:**

في ضوء ماسبق عرضه في الخطوتين الأولى والثانية من مرحلة الحالية (التحليل).. يعد الحل المقترح الأكثر مناسبة لتلك المشكلة، هو استخدام التعلم المتباعد الإلكتروني مع اختلاف نمطي الفواصل، وتم اختيار الباحثتين للغة البرمجة **Visual Basic**لإعداد المعالجة التجريبية؛ لتقديم الجلسات التعليمية، مع الاستعانة بأحد برامج إعداد البطاقات التعليمية **Anki**، مع المنصة التعليمية**Edmodo**،كما تم توظيف اختلاف مستوى السعة العقلية(المرتفع– المنخفض)لتصنيف تلميذات العينة لاتمام التطبيق للمعالجات التجريبية عليهن.

## المرحلة الثانية ( التصميم ): وتشمل الخطوات التالية

**١.تصميم الأهداف التعليمية:**

في ضوء الخطوات السابقة وماتم التوصل له في نتائج قائمة تحليل المحتوى من المفاهيم المطلوبة؛ تم اشتقاق الأهداف(المعرفية) بمستوياتها(التذكروالفهم والتطبيق)، في ضوء ماتم الإشارة له بالخلفية النظرية للبحث، لطبيعة الفواصل بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ومستوى الأهداف المعرفية التي ينبغى قياسها، وعلاقتها ببقاء أثر التعلم والحمل المعرفي للتلميذات عينة البحث(ملحق ٤، قائمة الأهداف التعليمية).

٢. **تصميم أدوات القياس محكية المرجع:**

في ضوء الأهداف التعليمية تم تصميم أدوات القياس؛ لتشمل الاختبار التحصيلي بمستوياته الثلاث (التذكر– الفهم– التطبيق ) ليطبق فوريا، ومؤجلاً لقياس بقاء أثر التعلم على التلميذات عينة البحث، ومقياس الحمل المعرفي، كما سيأتى ذكرهما تفصيلا فيما بعد.

٣. **تصميم استراتجيات تنظيم المحتوى:**

في ضوء طبيعة التعلم المتباعد الإلكتروني، ونمطي الفواصل به، والذي يتم من خلاله تفاعل التلميذات مع الجلسات التعليمية لتنمية مفاهيم مادة الكمبيوتر، يمكن تصميم استراتيجية تنظيم المحتوى كما يلي:

- قامت الباحثتان بإعداد برمجية بلغة Visual Basic ، التي تحتوى على الجلسات التعليمية، التي تضم المفاهيم الأساسية للمحتوى التعليمى لمادة الكمبيوتر والمطلوب تنميتها عند التلميذات، ووضعها في تسلسل مناسب، وتتابع منطقي؛ يتفق وطبيعة المادة التعليمية؛ لتحتوى على أربع جلسات، تقدم وفقا لفواصل زمنيه مختلفة( موسعة– متساوية) بالتحكم في ذلك من خلال المنصة التعليمية التي تضم تلك الجلسات المبرمجة، مع اختلاف شكل كل جلسة إما في صورة (نص–صور– ڤيديو– أمثلة تطبيقية)، للوصول إلى المحتوى المطلوب للمفاهيم المقدمة ومدلولاتها، وفقاً لما أشارت إليه الأدبيات بالخلفية النظرية للبحث عن التعليم المتباعد الإلكتروني، بأهمية تنوع طرق العرض المقدمة على مدار الجلسات التعليمية.
- تمت مراعاة الاكتفاء بتكرار المفاهيم ثلاث مرات فقط، كما تعرف (بثلاث إدخالات) مدة كل إدخال ٢٠ دقيقة مدعم بفاصلين مدة كل فاصل ١٠ دقائق لتصبح المدة الإجماليه للجلسة الواحدة ٨٠ دقيقة، كذلك مراعاة عدم تكرار المفاهيم داخل الجلسة الواحدة بنفس الطريقة حتى لا تشعر التلميذة بالملل وفقد الاهتمام؛ مما يؤدي إلى انسحابها من الجلسة، وعلى ذلك اختلفت أشكال الإدخالات كما يلي :

١. الإدخال الأول: عرض المفاهيم للتلميذة ثم فاصل في صورة نشاط ترفيهي لعبة ،أو مشهد ڤيديو.
٢. الإدخال الثاني: تتدرب التلميذة على استدعاء المعلومات الخاصة بالمفاهيم، التي تم عرضها، بعرض سؤال ويعطي للتلميذة وقتً للتفكير في الإجابة ، ثم تظهر الإجابة، ثم فاصل آخر.
٣. **الإدخال الثالث:** كان في صورة تطبيق، من خلال استخدام برنامج Anki الذي يقدم بطاقات تعليمية Flash Cards لها وجهان: يحتوي الوجه الأول منها على سؤال متعلق بالمفاهيم، التي قامت التلميذة بدراستها في الإدخالين السابقين، وعلى الوجه الآخر يكون الجواب، ويوضح الرسم التالي طريقة سير المتعلم في الجلسة التعليمية، بالبحث الحالي في ضوء ماتم الإشارة إليه بالخلفية النظرية للبحث.

- كذلك تحتوى كل الجلسات في شاشتها الأولى على الأهداف التعليمية، المطلوب تحقيقها ،بعد نهاية اطلاع التلميذة على المحتوى .

- تم إرسال الروابط على المنصة التعليمية(Edmodo) للجلسات التعليمية المبرمجة، على فترات زمنية، تتفق والفواصل الزمنية لتطبيق التجربة؛ حتى يتمكنوا من التواصل مع بعضهم البعض والباحثتين بأدوات التواصل التي توفرها المنصة.

تحديد طرائق واستراتيجيات التعليم والتعلم:

تم تقديم استراتيجية التعليم، التي تجمع بين العرض والاكتشاف من خلال مايلي:

- عرض المحتوى التعليمى: وتمثلها في البحث الحالي الإدخال الأول، في كل جلسة من جلسات التعلم الأربع(نص– صوره– ڤيديو– أمثلة تطبيقية)؛ لعرض المفاهيم. (ملحق رقم ٥ الجلسات االتعليمية الشارحة للمحتوى، والإدخالات للمحتوى التعليمى)
- اكتشاف المتعلمين للمحتوى: ويمثلها في البحث الحالي الإدخال الثاني، في كل جلسة تعليمية، والذي يتم فيه عرض الأسئلة، ثم ينتظر وقتاً لتفكر التلميذة في الإجابة لاكتشاف المفهوم المطلوب، ثم يقوم البرنامج بعرض الإجابة الصحيحة عليها.

كذلك تم تقديم استراتيجية التعلم المعرفية والتي تتمثل في معالجة المعلومات؛ من حيث: تكاملها وتنظيمها و تفصيلها وترميزها في العقل، من خلال مايلي:

- توفير ملفات تساعد التلميذات على تعلمهن: من خلال عرض المحتوى بالإدخال الأول بصورة متنوعة عبر الجلسات.
- توفير أسلوب للمراجعة: تم تقديم اختبار للتلميذات ( الإدخال الثالث من كل جلسة) باستخدام برنامج Anki؛ لمساعدة التلميذات على مراجعة المعلومات.
- كما تم تقديم استراتيجية التعلم السلوكية، عبرالأدوات التي يوفرها التعلم المتباعد الإلكتروني، وصولاً للأهداف المطلوبة، من خلال مايلي :
- أدوات التعزيز: التي تتيح في البحث الحالي التغذية الراجعة التي تتلقاها التلميذة في الإدخال الثالث عند التعامل مع برنامج Anki الذي يطرح للتلميذة بدائل لتقييم السؤال المقدم لها( إذا كان السؤال سهلاً فيقوم البرنامج بتأخير تكرار عرض السؤال مرة أخرى، إذا كان السؤال صعباً، يقوم البرنامج بتكرار عرضه على المدى القصير)، ويتم ضبط زمن تكرار العرض للسؤال، وعدد التكررات من البرنامج؛ وفقا لمتطلبات المحتوى وزمن الجلسة بالبحث الحالي.

- **أدوات اتصال مع الآخرين (تواصل): ويمثلها في البحث الحالي التعليقات والرسائل والملفات المرفقة بين الباحثتين والتلميذات، بما يدعم استحاباتهم للتعلم، والذي يتم إدارتة بالمنصة التعليمية.**

**٤. تصميم سيناريو استراتيجيات التفاعلات التعليمية:**

**في ضوء الأهداف التعليمية السابق تحديدها، تم تحديد أدوار المعلم والمتعلمين؛ حيث يتم تحقيق الأهداف من خلال التفاعل للمتعلمين بمفردهم مع مواد التعليم الفردي المتمثله في الجلسات التعليمية أثناء سير التلميذات في المنصة التعليمية Edmodo بجدولة جلسات التعلم، ويتحدد دور المعلم من خلال تحقيق نفس الأهداف، من خلال التواصل بالتواصل عبر المنصة التعليمية Edmodo مع كل مجموعة من مجموعات البحث التجريبية.**

**وقد تم ترتيب عرض الجلسات بنمطي الفواصل(الموسع،المتساوي) وكل منهما بمتوسط (٩ أيام) موزعة بالتساوي بين توقيت تقديم الجلسات بالنمط المتساوٍ، وبزيادة متدرجة بالنمط الموسع بما يتفق ومعايير الفواصل بالجلسات.**

**تحديد نمط التعليم وأساليبه المناسبة:**

**يتحدد نمط التعلم الرئيسى من خلال المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل (الموسع–المتساوي) لواحدة من نظم التعلم الفردي القائمة على الكمبيوتر وشبكة الإنترنت؛ حيث إن مراحل هذا النمط من التعليم تمر، كما سبق التعرض له في الإطار النظري، بثلاث إدخالات وفاصلين زمنين، لكل جلسة من جلسات التعلم الأربع، مع مراعاة أنه تم ضبط الوقت لكل جلسة على حدة؛ بوضع(ساعة ايقاف) Timer على الشاشة؛ بحيث لا تتجاوزها التلميذة؛ أي إنه عند انتهاء الوقت المخصص بالإدخال أو الفاصل، تنتقل إلى الجزء الذي يليه مباشرة حسب طبيعة كل جلسة، والتوزيع الزمني للجلسات على الأسابيع وفقاً للتجربه البحثية.**

**٥. تصميم استراتيجية التعليم العامة:**

**وهي الخطة المنظمة، التي تتكون منها الإجراءات التعليمية المحددة، التي على التلميذة اتباعها، من خلال نمط الفواصل بالتعلم المتباعد الإلكتروني؛ للوصول لمحتواه التعليمي، في تسلسل مناسب، حيث تم تصميم أستراتيجية التعليم العامة، لتحقيق الأهداف التعليمية في الفترة الزمنية ،التي ستطبق بها التجربة على كل من المجموعات**

**التجريبية(٢أسبوع )؛ في ظل التصميم التعليمى الذي توفره طبيعة الجلسات التعليمية بالتعلم المتباعد الإلكتروني، كما يلي :**

- **استثارة الدافعية والاستعداد للتعلم: وذلك من خلال أساليب جذب الانتباه للتلميذات بالواجهة، سهلة الاستخدام التي يقدمها التعلم المتباعد الإلكتروني، عبر المنصة (Edmodo)، وما تتضمنه من أدوات تكون مألوفة في التعامل معها، وما سيتم توضيحه في اللقاء التمهيدي، لاستثارة دافعية التلميذات مع الإفادة من كل أدوات تلك المنصة الإلكترونية .**
- **تقديم التعليم الجديد: والذي يتم عبر جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني، وتم مراعاة الجوانب التالية بها:**

أ- **زيادة عدد الشاشات التي تشرح المفاهيم نفسها من خلال تكرار التطبيق بأساليب مختلفة بالإدخالات الثلاث بالتعلم المتباعد الإلكتروني قى ضوء ما أشارت له الأدبيات.**

ب- **تقسيم المعلومات في أكثر من شاشة، بدلا من تجميعها في شاشة واحدة، فمثلاً تم عرض مفهومي البيانات والمعلومات في شاشتين، بدلاً من شاشة واحدة مع أنهما مرتبطان.**

- **تشجيع مشاركة المتعلمين وتنشيط استجاباتهم :قد تم تقديم التدريبات الانتقالية وتوجيه التعلم، ثم تقديم التعزيز والرجع المناسب، بالاستعانة ببرنامج Anki بالإدخال الثالث من كل جلسة، في ضوء نموذج لايتنر Leitner لتصميم البطاقات الإلكترونية؛ حيث يعرض البرنامج أربعة اختيارات على التلميذة، وهي(Again, Good, Hard,Easy)؛ ليتم تكرار البطاقة وفقاً لاختيار التلميذة، كما تدعمها أدوات التعزيز.**

**وقد اتسمت الأسئلة على البطاقات بعديد من الخصائص، مثل: المباشرة والبساطة قدر الإمكان، وهذا ما تم مراعاته أثناء إنشاء البطاقات التعليمية ببرنامج Anki، من خلال:**

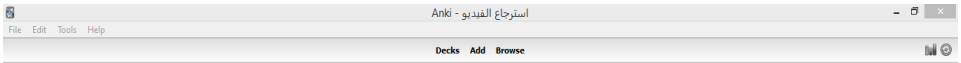
أ- **إحتواء البطاقة على إجابة واحدة فقط عن كل سؤال، وعدم احتوائها على أكثر من إجابة، لذا فقد تم تصميم بطاقة الأسئلة ببرنامج Anki الجزء الأمامي من البطاقة يحوي السؤال، والجزء الخلفي يحوي الإجابة، والأسئلة كانت عبارات "أكمل "، وليس في صورة(صواب/ خطأ) بما يتفق ومعايير تصميم البطاقات التعليمية.**

ب- تكرار الاختبار بالأشكال الأربع المختلفة داخل برنامج الAnki وفقا لطبيعة كل جلسة( النصوص، الصور، الڤيديو، الأمثلة التطبيقية) وذلك كما يلي:

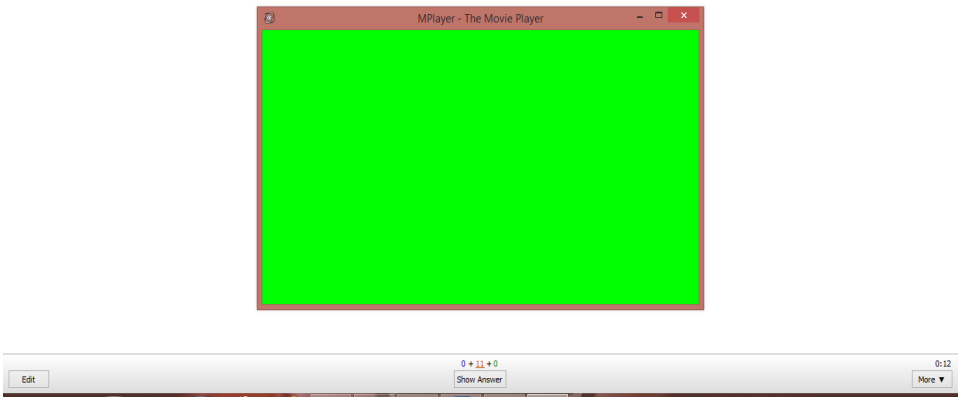
- جلسة النص: تم اختيار نوع البطاقة نوع(Basic and reversed card)، يقوم هذا النوع بإنشاء بطاقتين، وكل بطاقة لها حقلين أحدهما أمامي والأخر خلفي، ويمكن استخدامه من خلال كتابة السؤال على الجزء الأمامي، والإجابة على الجزء الخلفي، وفي حالة تكرار عرض البطاقة مرة أخرى، يقوم بعرض الإجابة أولاً، ثم السؤال مرة أخرى.

- جلسة الصور: تم إختيار نوع البطاقة Image Occlusion؛ حيث يقوم هذا النوع بإنشاء بطاقات، تخفي أجزاء من إحدى الصور؛ لاختبار معرفة الطالب بالمعلومات المخفية بها.

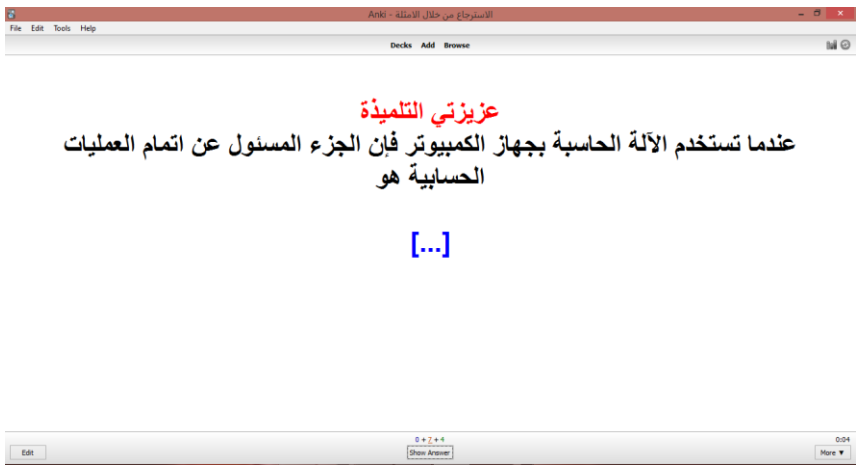
- **جلسة الڤيديو: تم إختيار نوع البطاقة Basic ؛ حيث يقوم هذا النوع بإنشاء بطاقة واحدة لها حقلان أحدهما أمامي، والآخر خلفي ؛ حيث يظهر السؤال في الجانب الأمامي، ويتيح إضافة ملف من ملفات الوسائط المتعددة معه كالصور أو الڤيديو معه، وتظهر الإجابة في الجانب الخلفي.**




**قومي بمشاهدة التالي ثم استنتجي تعريف وحدات الإدخال**



- **جلسة الأمثلة التطبيقية : تم إختيار نوع البطاقة النوع Cloze؛ حيث يقوم هذا النوع بإنشاء بطاقة واحدة، لها حقلين أحدهما أمامي والأخر خلفي، ويتم كتابة السؤال في الجزء الأمامي، مع حذف الجزء المطلوب من التلميذة إكماله، ووضعه في الجزء الخلفي.**




- **قياس أداء الطلاب: بالتقييم المرحلي للمفاهيم المطلوب تنميتها، من خلال برنامج Anki ، والذي يعد تقويما بنائيا للتلميذة، وذلك تمهيدا للتقويم النهائي لها، والذي سيقدم من خلال التطبيق البعدى للاختبار التحصيلي.**
- **ممارسة التعلم وتطبيقه في مواقف جديدة : من خلال إكساب التلميذات القدرة على ممارسة ذلك النمط من التعلم المتباعد الإلكتروني في مواد أخرى مشابهة، كذلك ما وفره نمط العرض بالجلسة الرابعة، بعرض أمثلة تطبيقية على التلميذة لمواقف جديدة؛ حتى تطبق ما تعلمته في تلك المواقف، وتشكل ممارسة للتعلم من خلال التجربة البحثية ذاتها.**
- **تطبيق الاختبار النهائي: ويتمثل في(الاختبار التحصيلي –مقياس الحمل المعرفي)أداتي للقياس بالبحث الحالي.**

**اختيار مصادر التعلم ووسائله المتعددة:**

**بناء على طبيعة التعلم المتباعد الإلكتروني، التي تقوم على تقديم محتوى تعليمي، في شكل جلسات، متنوعة تدعم التعلم المعرفي لتنمية المفاهيم المطلوبة، تم اختيار مصادر**

التعلم الداعمة للخبرات البديلة، التي تتفاعل معها التلميذات بالاستماع أو المشاهدة أو القراءة، أو التفاعل مع البطاقات التعليمية، التي تتوافر بالجلسات التعليمية الأربعة، مع مراعاة نمط التعلم الفردي باستخدام برامج الوسائط المتعددة، إنتاج الملفات المطلوبة لمصادر التعلم، الداعمة للخبرات البديلة المتمثلة في الجلسات.

٦. **وصف مصادر التعلم ووسائله المتعددة :**

قامت الباحثتان بإنشاء التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل بها(الموسع–المتساوي)،مع مراعاة المعايير الصحيحة، التي سيتم تقييمه في ضوئها ، وقد اشتملت على عدة مصادر تعلم بوسائلها المتعددة، هى الأكثر ملاءمة واحتياجات التلميذات لتحقيق الأهداف التعليمية، مع أخذ خصائص المنصة التعليمية (Edmodo) التي سيتم إدراجها في الاعتبار لتتمثل فيما يلي:

- ملفات النصوص الداعمة لتقديم النصوص في الجلسات: والتي تم إعدادها وتنسيقها في برنامج Word، ليتم وضعها في الجلسات مع مراعاة مبادئ التصميم الفني والتربوي للخطوط وأنواعها وألوانها، بما يتناسب مع حجم الصفحة للقارئ؛ لعرض جوانب المفاهيم ومدلولاتها بصورة واضحة وجذابه لهم .
- ملفات الصور لتقديم جلسة الصور المصاحبة للنص: والتي تم إعدادها وتحريرها؛ بالاستعانة ببرنامج Photoshop ؛ليتم وضعها في الجلسة، وقد تم مراعاة أن تتصف الصور بالجودة وصغر الحجم؛ ليسرع من تحميلها في الجلسة المبرمجة على المنصة التعليمية، وكذلك تعبيرها وتوظيفها للمفهوم المطلوب تعلمه .
- ملفات الڤيديو لتقديم جلسة الڤيديو: والتي تم إعدادها باستخدام برنامج Camtasia Studio؛ للشرح المصور للمفاهيم المطلوب عرضها بالجلسة، وإجراء التعديل عليها ، من حيث ضبط الصوت وتزامنه مع الصورة، ومقاطع تفصل بينها مؤثرات بصرية Transations، وإعطاء التلميذة إمكانة التكبير والتصغير لمشهد الڤيديو، وتم مراعاة الجودة التقنية له، وسرعة البث المناسب، ليتم استدعاؤها على المنصة(Edmodo) بسهولة، وقد تم مراعاة ألا تزيد مقاطع الڤيديو على دقيقتين.

- **ملفات جلسة الأمثلة التطبيقية: والتي تم إعدادها باستخدام برنامج ال word؛ ليتم وضعها في الجلسة التي أعدتها الباحثتان، وقد تم مراعاه أن تكون في شكل حالات تطبيقية، تعتمد على الفهم.**
- **مصادر االتفاعل بين االطلاب والمعلم: من خلال اللقاء التمهيدي أثناء تطبيق الجلسات التعليمية في المدرسة، وكذلك تتيحها أدوات التواصل على المنصة التعليمية(Edmodo).**

**٧. اتخاذ القرار بشأن الحصول على المصادر أو إنتاجها محليا:**

**تم اتخاذ القرار، في ضوء تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية، وفي ضوء ماتم التوصل إليه من اختيار الوسائط المتعددة كمصادر لازمة للإنتاج، تم الاستعانة ببرنامجVisual Basic لإنشاء الجلسات، وكذلك الاستعانة ببرنامج Anki؛ لتقديم التقويم البنائى بالإدخال الثالث بكل جلسة، ورفع كل ذلك على المنصة التعليمية (Edmodo).**

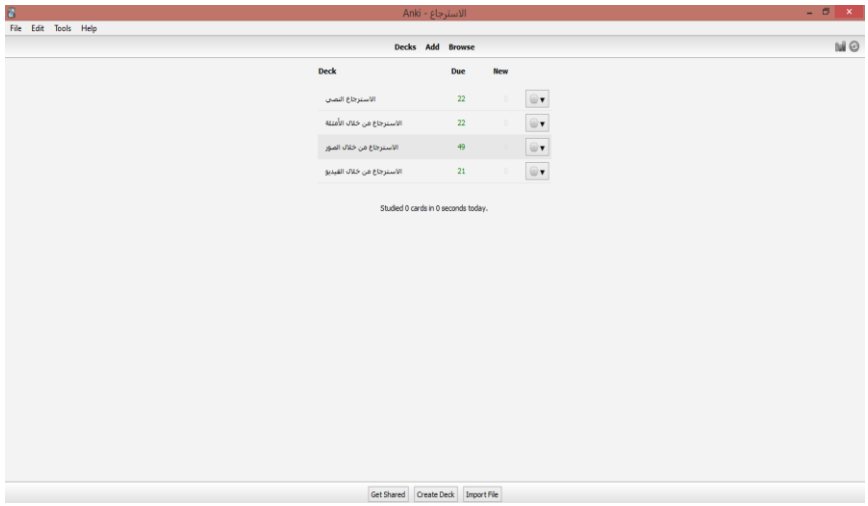
## المرحلة الثالثة ( التطوير ): وتشمل الخطوات التالية

**١. إعداد السيناريوهات لبيئة التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل بها:**

**تم إعداد السيناريو في صورة لوحة إخراج لبطاقات، تضم الصفحات الأساسية لجلسات التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل (الموسع– المتساوي)؛ بحيث تتضمن هذه البطاقات وصفا كما يلي:**

- **بطاقة تصميم الصفحة الرئيسية لبيئة التعلم المتباعد الإلكتروني: وهى تضم إسم البرنامج، وكذلك الفئة المستهدفة، بالإضافة إلى أسماء الباحثتين، و صور معبرة عن مادة الكمبيوتر موضوعة في خلفية البطاقة.**

- **بطاقات تصميم الصفحة الرئيسية لنظام التقويم البنائى( الاسترجاع) Anki : وهى تضم تبويبات أسئلة الاسترجاع(النصي، المصور، من خلال الأمثلة، خلال الڤيديو).**




- **بطاقة تصميم الجلسات التعليمية(نصوص، صور، ڤيديو، أمثلة تطبيقية): وتشمل المفهوم المطلوب عرضه، ولا تتجاوز مدة العرض دقيقة واحدة لكل مفهوم، مع وجود مؤشر للوقت يعمل أثناء العرض.**

- **بطاقات (الاستراحات): التي تحتوي على مقاطع ڤيديو، لتعرض على التلميذات، وتوضح لها موضوعات مفيدة، تتناسب ومرحلتهن العمرية بطريقة ممتعة وشيقة ومحببة لهن، ويظهر معها مؤشر الوقت، الذي يعمل أثناء العرض؛ بحيث لا تتجاوز مدة عرضها عشر دقائق.(ملحق ٦ السيناريو).**

**التخطيط للإنتاج:**

**تم تحديد المنتج النهائي وهوالتعلم المتباعد الإلكتروني، بنمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)؛ لمساعدة التلميذات على التحصيل والاسترجاع لمفاهيم مادة الكمبيوتر، وتنقسم متطلبات الإنتاج إلى :**

**أ- متطلبات الإنتاج المادية: تتمثل في جهاز كمبيوتر، متصل بشبكة الإنترنت، بسرعة مناسبة، وملحق به سماعات.**

**ب- متطلبات الإنتاج للبرمجية: الاشتراك في منصة تعليمية (Edmodo)،تم تجميع الروابط الخاصة بالجلسات المبرمجة باستخدام لغة(Visual Basic) كذلك تم استخدام برنامج Anki داخل كل جلسة مبرمجة، كما تمت الاستعانة بالبرامج التالية لإتمام إنتاج الملفات الخاصة بالجلسات التي أعدتها الباحثتان وهى برنامج Word2010 لإعداد الملفات النصية، برنامجAdobe Photoshop SC3 لإعداد الصور وضبط الشاشات وخلفياتها، وبرنامج Camtasia Studio لإعداد لقطات الڤيديو.**

**٢. التطوير( الإنتاج ) الفعلى:**

**حيث تم إنتاج التعلم المتباعد الإلكتروني مع نمطي الفواصل( الموسع –المتساوي)، وأداتي البحث التجريبية، للمقارنة بينهما في التجربة الفعلية بعد الانتهاء، من إعداد السيناريو، وتم تحميل البرامج المطلوبة لإنتاج محتوى الجلسات؛ وفقاً للفواصل بينهم، وعلى ذلك يصبح الشكل النهائي للمنتج هو جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني.**

**٣. عمليات التقويم البنائى:**

**تمت عملية التقويم البنائى لجلسات التعلم المتباعد الإلكتروني، من خلال بطاقة التقويم، التي تحتوى على معايير التقويم وعددها(٣)، وبها (٣٦)مؤشرا، والتي ترتبط بقائمة المعايير لتصميم البيئة؛ حيث تم العرض لجلسات التعلم المتباعد الإلكتروني من خلال المنصة التعليمية، في الصورة قبل النهائية، مع بطاقة التقويم على السادة المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وتم أيضا عرضها على عينة استطلاعية( ١٥) تلميذة غير العينة البحثية في المستوى التعليمي نفسه؛ للتحقق من من مناسبتهما للتطبيق في التجربة الأساسية للبحث(ملحق ٧ بطاقة تقويم التعلم المتباعد الإلكتروني).**

**٤. التشطيب والاخراج النهائي للمنتج التعليمي:**

**بعد الانتهاء من عملية التقويم البنائي، وإجراء التعديلات اللازمة، تم الوصول إلى الصورة النهائية، من خلال الخطوات التالية :**

أ. **تم التحقق من إمكانة رفع محتوى الجلسات، على شبكة الإنترنت، من خلال إحدى المنصات المجانية (Edmodo) من خلال الموقع https://www.edmodo.com/home#/group?id=28543373 / ؛ حيث تم إنشاء ٤ مجموعات تجريبية، لكل مجموعة منها كود وصول مختلف إلى الجلسات التعليمية، وتمت جدولة التعلم؛ ليتم تفعيل كل جلسة في موعد التطبيق المخصص لها، وفقاً لنمطي الفواصل( الموسع – المتساوي) كما سيتضح في جدول تطبيق التجربة البحثية لاحقا.**

ب. **تم عمل رفع الاختبارات (التحصيلي– الحمل المعرفي)؛ حتى تتمكن التلميذات من أداء الاختبارات قبلياً وبعديا، والحصول على النتائج وتحليلها إحصائياً.**

ج. **تم عمل لقاء تمهيدى للتلميذات لاعلامهن بكل من (استخدام المنصة التعليمية Edmodo ، تحميل الجلسات، التفاعل مع بطاقات الاسترجاع من خلال برنامج Anki)، قبل البدء في التطبيق للتجربة الأساسية، كما سيتضح لاحقاً.**

## المرحلة الرابعة (التقوم النهائي): وتشمل الخطوات التالية:

١. **تحضير أدوات التقويم : والتي تمثلت في إعداد أدوات القياس للتجربة البحثية، وتشتمل على: الاختبار التحصيلي واختبار الحمل المعرفي، وسوف يتم تنأول خطوات إعدادها لاحقا .**

٢. **الاستخدام الميداني في مواقف حقيقية : وهو تطبيق للنمطي الفواصل( الموسع– المتساوي)، للتعلم المتباعد الإلكتروني، من خلال التجربة البحثية الفعلية، على مجموعات البحث الحالي.**

٣. **تطبيق أدوت القياس والتقويم: والتي تمثلت في التطبيقين القبلي والبعدى للاختبار التحصيلي للمجموعات التجريبية فورياً، ومؤجلا لدراسة بقاء أثر التعلم، واختبار الحمل المعرفي بعدياً .**

٤. **المعالجة والإحصاء: والتي تمثلت في استخدام الأساليب الإحصائية، المناسبة للتصميم التجريبى للبحث، واختبار الفروض البحثية، باستخدام برنامج SPSS الاصدار٢٣؛ لإجراء العمليات الإحصائية ، والتي سيتم توضيحها في نتائج البحث.**
٥. **تحليل النتائج ومناقشتها وتفسيرها: في ضوء ما سوف تكشف عنه نتائج اختبار الفروض البحثية من المعالجات الإحصائية، وسوف يتم تفسيرها ومناقشتها، بالرجوع إلى الدراسات السابقة والمرتبطة المجال ذاته.**
٦. **تحديد مواطن القوة والضعف والمراجعات المطلوبة : والتي تتضح من خلال التطبيق للتجربة البحثية؛ حيث تتضح مواطن القوة في تطبيق التعلم الإلكتروني المتباعد ذو الفواصل(الموسعة/ المتساوية) والصعوبات التي واجهت عملية التطبيق؛ ليتم في ضوء ذلك تحديد جوانب القوة أو الضعف؛ للخروج بالتوصيات والمقترحات للبحث الحالي، لتمثل المراجعات المطلوب استكمالها لاحقاً.**
٧. **اتخاذ القرار بشأن الاستخدام والمراجعة: وهذه الخطوة تمت من خلال التحكيم على الجلسات المتنوعة للتعلم المتباعد الإلكتروني(أداة البحث التجريبية)، بالعرض على السادة المحكمين والعينة الاستطلاعية، كذلك أدوات القياس؛ حيث تمت المراجعات للوصول إلى الصورة النهائية؛ لتصبح الأدوات صالحة للاستخدام، في التجربة الأساسية للبحث.**
٨. **تسجيل حقوق الملكية: بتفعيل الجلسات التعليمية المصممة، بعد وضع أسماء فريق الإنتاج (الباحثتان) على الشاشة الأولى من الجلسات، بعد إعدادهما وتحكيمهما على المنصة التعليمية Edmodo للنسخة المجانية؛ مع التمكن من الاحتفاظ بعنوان موقع مخصص للتجربة البحثية، وأيضاً امتلاك الباحثتين لكلمة المرور الخاصة بالادارة، من خلال المنصة التعليمية، وبذلك تضمن الباحثتان حقوق الملكية الفكرية لحين انتهاء التجربة وفقا للبريد الإلكتروني وكلمة المرور الخاصة بإدارة التعلم على المنصة . (ملحق ٨ نماذج من شاشات جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني)**

## المرحلة الخامسة(مرحلة النشر والاستخدام والمتابعة):

١. **النشر: قامت الباحثتان بالتواصل مع تلميذات ومعلمات مادة الحاسب بذات المدرسة، وتوطيد العلاقة معهن، والتعريف لهن بالتعلم المتباعد الإلكتروني موضوع التجربة،**

وطبيعة الفواصل التي سيتم تفعليها للمجموعات، أثناء التجربة وتشمل مجموعة نمط الفواصل(الموسع –المتساوى)، من خلال اللقاء التمهيدي قبل القيام بالتجربة البحثية، والتأكد من اتفاقهن مع رغباتهن بسهولة تعلم المفاهيم التي ترتبط بالمقرر الدراسى من خلال هذه التجربة نتيجة لتكرار شكواهم من صعوبة تذكر واسترجاع المفاهيم المتعلمة، مما كون لديهن اتجاة إيجابى للدخول في التجربة والإفادة منها.

٢. التبنى: من خلال تجريب الباحثتين لجلسات التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل(الموسع –المتساوي)، وتفعيل الجلسات على المنصة Edmodo، أمام التلميذات لتأكيد سهولة ويسر الاستخدام، والوصول إلى محتوى الجلسات المحددة، واستيعاب المفاهيم المطلوبة منهن، ومايتفق وميولهن؛ مما جعلهن مؤيدين وقابلين للتجريب لاستخدامها، وربما التطبيق في مواد أخرى مشابهة.

٣. التنفيذ: والذي يأتى من متابعة الباحثتين لسير التلميذات في التجربة، واستخدامهن لأدوات التواصل على المنصة، والذي يتضح في الأسئلة والتعليقات، التي تتم على المنصة Edmodo وكذلك الحوار بين الباحثتين والتلميذات، أثناء سير التجربة، وكذلك بين التلميذات وبعضهن البعض أثناء تطبيق التجربة.

٤. التثبيت والدمج: تأمل الباحثتان في تثبيت استخدام التعلم المتباعد الإلكتروني، مع اقتراح نمط الفواصل، سواء موسع أو متساوٍ للمادة موضع البحث الحالي، وربما مواد أخرى لنفس التلميذات، وربما يتم ذلك فعليا عند القيام بالتدريس في الأعوام التالية للمادة.

٥. المتابعة والاستمرار والتجديد الذاتى: حيث تجرى بعد ذلك عمليات المتابعة للتعلم المتباعد الإلكتروني، المستخدمة من التلميذات، ومحاولة التطوير المستقبلي لطبيعة الجلسات، والاستعانة بمنصات تعليمية أخرى، وكذلك التعديل لعناصر الموضوعات لتدريس المادة ذاتها، بما يتفق وماتصل إليه النتائج البحثية.

## ثالثا: إعداد أدوات البحث

لتحقيق الهدف الرئيسي من البحث الحالي، تم استخدام الأدوات التالية للقياس والتوصل للنتائج:

أ- الاختبار التحصيلي:

يهدف الاختبار التحصيلي إلى قياس تحصيل التلميذات، لمفاهيم مادة الكمبيوتر بالوحدة المختارة، والتي تم التوصل إليها في مرحلة التحليل؛ وفقا لنموذج التصميم التعليمي؛ حيث تضمنت هذه المفاهيم (٤٢)هدفاً معرفياً، يتم قياسها من خلال الاختبار التحصيلي بمستوياته الثلاثة(التذكر- الفهم- التطبيق)، وقد تم إعداد جدول مواصفات الاختبار التحصيلي؛ لتحديد عدد الأسئلة، في ضوء الوزن النسبى لها (ملحق ٩ جدول مواصفات الاختبار التحصيلي).

وقد تم إعداد مفردات الاختبار في صورة اختيار من متعدد، وصواب وخطأ؛ حيث بلغت مفردات الاختبار(٢١ مفردة للصواب والخطأ، و٢١مفردة للاختيار من متعدد)، لتصبح الدرجة الكلية للاختبار(٤٢) درجة،ويتم تقديم الاختبار قبلياً وبعدياً، وتجمع النتيجة إلكترونياً(الاختبار الإلكتروني)، من خلال المنصة(Edmodo) لتحليلها إحصائيا، وقد تم التحقق من صدق الاختبار بعرضه على السادة المحكمين وإجراء التعديلات المطلوبة قبل إعداده في الصورة الإلكترونية، كما تم التحقق من ثبات الاختبار، بالتطبيق على العينة الاستطلاعية عددها(١٥) تلميذة، وجاء معامل الثبات (٠,٩٠)، وكذلك جاءت قيمة معامل الصعوبة والسهولة للاختبار مابين(٠,٢٠ إلى٠,٨٢)، وجاءت قيمة معامل التمييز لمفردات الاختبار مابين (٠,٢٨ إلى٠,٤٠)، وجميعها قيم مقبولة لتطبيق الاختبار في التجربة البحثية، كما تم حساب متوسط زمن الإجابة للتلميذات على الاختبار(٥٠)دقيقة (مراد وسليمان،٢٠١١، ص ص ٢٥٢-٢٨٣)).(ملحق١٠، الاختبار التحصيلي ومفتاح تصحيحه).

ب- مقياس الحمل المعرفي :

ويهدف قياس الحمل المعرفي والجهد العقلى المبذول، من جانب تلميذات الصف الأول الإعدادي مرتفعي ومنخفضي السعة العقلية، من خلال نمطي الفواصل(الموسع-المتساوي)، بالتعليم المتباعد الإلكتروني للتذكر والاسترجاع لمفاهيم مادة الكمبيوتر في التجربة الحالية.

وقد تم بناء مقياس الحمل المعرفي، بالرجوع إلى المقاييس المماثلة لقياس الحمل المعرفي، في البيئة العربية، ومنها مقياس (بدوي،٢٠١٤) والتي أشارت إلى وجود بعدين للحمل المعرفي، وهما: الحمل الداخلى والحمل الخارجى كما سبق توضيحهما بالخلفية النظرية، وكذلك بالاطلاع على الدراسات التي تناولت قياس الحمل المعرفي، عبر بيئات تعلم إلكترونية ومنها دراسة(العتيبي، ٢٠١٧)، (عبد الخالق والسلامي،٢٠١٤)، (هاشم ، ٢٠١٧)، (سالم، ٢٠١٧) تم إعداد المقياس مشتملا على مايلي:

البعد الأول( الحمل الداخلى المتمثل في صعوبة المحتوى) ويضم (١٢عبارة) منها (٨ عبارات موجبه، و٤عبارات سالبة)، البعد الثاني(الحمل الخارجى المتمثل في صعوبة استخدام البيئة للتعلم المتباعد الإلكتروني)، ويضم (٨ عبارات) منها(٥عبارات موجبه، و٣ عبارات سالبة)، وعلى ذلك، يصبح العدد الكلى لعبارات المقياس(٢٠ عبارة) وقد تم حساب التقديرات باستخدام طريقة ليكرت( الثلاثى)؛ نظرا لمناسبتها لطبيعة عبارات المقياس، وكذلك لسهولة الاستجابة مع تلميذات المرحلة الإعدادية. وعلى ذلك تتدرج العبارت مابين(موافق جدا ٣درجات– موافق إلى حدما ٢ درجة– غير موافق ١درجة)للعبارات الموجبة، مع عكس التقديرات للعبارات السالبة، وبذلك تكون الدرجة الكاملة التي تحصل عليها التلميذة(٦٠ درجة) وأقل درجة (٢٠ درجة)، وبذلك تصبح الدرجة المحايدة هى (٤٠درجة)؛ فإذا حصلت التلميذة على أقل منها يكون الحمل المعرفي لها مرتفعاً ، وإذا حصلت على درجة أكبر منها يكون الحمل المعرفي لها منخفضاً.

ج– وقد تم التحقق من صدق المقياس، بعرضه على مجموعة من المحكمين، في علم النفس التربوي وتكنولوجيا التعليم،كما تم حساب ثبات المقياس، من خلال التطبيق على عينة استطلاعية بلغ عددهن (١٥)تلميذة، وكانت نسبة الثبات(٠,٨٠) وهى مناسبة لتطبيقها في التجربة الأساسية، كما تم حساب متوسط زمن الإجابة للتلميذات على بنود المقياس وبلغ(١٥ دقيقة)، وعلى ذلك تم إعداد المقياس ليصبح قى صورته النهائية ليتم تقديمه إلكترونياً من خلال المنصة التعليمية Edmodo (ملحق١١ مقياس الحمل المعرفي).

د– اختبار السعة العقلية :

بالإطلاع على الأدبيات والدراسات، التي تناولت اختبارات لقياس السعة العقلية، تم اختيار مقياس الأشكال المتقاطعة (البنا والبنا، ١٩٩٠) نظرا لكونه ترجمة للمقياس الأصلي

للعالم الكندي جان باسكاليونيPascual – Leone، والذي يتناول اختبار الأشكال المتقاطعة لقياس السعة العقلية، لدى عينة البحث، وقد قامت بحساب صدقه وثباته على البيئة المصرية؛ حيث بلغ معدل الثبات (٨٦ .) باستخدام معامل ألفا كرونباخ، أيضا لاستخدامه في عديد من الدراسات المشابهة، التي استعانت به، وتحققت من ثباته على البيئة المصرية، وفي مراحل عمرية متقاربة، ومنها دراسة (بدوى، ٢٠١٣) التي قامت بحساب نسبة ثباته على طلاب المرحلة الثانوية فبلغت( ٩٢.) باستخدام التجزئة النصفية، كذلك دراسة(بدر، ٢٠١٤)، التي قامت بحساب نسبة ثباته على تلاميذ المرحلة الإعدادية، فبلغت (٨٣.) باستخدام التجزئة النصفية ، كذلك (علي والغنام، ١٩٩٩) اللذين قاما بحساب الثبات للاختبار على عينة من طلاب الصف الأول الثانوي، وبلغت (٨١.).

وقد صمم جان باسكاليوني Pascual –Leone هذا الاختبار، على أساس نظريته "المشغلات البناءة"، التي ترى أن الذاكرة العاملة، هى واحدة من المشغلات، التي تنمو مع المتعلمين بتقدم العمر، ويمكن أن يطبق على المراهقين، مع إمكانة تطبيقه بشكل فردي أو جماعى. ويشمل الاختبار(٣٦) فقرة، عبارة عن مجموعة من الأشكال الهندسية البسيطة توجد إحداها على اليمين، وتتكون من الأشكال المختلفة المنفصلة، وتوجد الأخرى على اليسار، وتحتوي على الأشكال نفسها ولكنها مرتبة بشكل متداخل؛ بحيث توجد بينهما منطقة تقاطع لكل هذه الأشكال. وتوجد بعض الأشكال في الجانب الأيسر غير موجودة على الجانب الأيمن، ولكنها غير كاملة التداخل مع الأشكال الأساسية، ويطلب من التلميذ أن يحدد المنطقة المشتركة(المتداخلة) بواسطة القلم.

تصحيح الاختبار: يتم إعطاء كل فقرة(١درجة) إذا كانت صحيحة، و تعتبر الفقرة الصحيحة، إذا تمكن المشارك من تحديد منطقة التداخل، ووضع إشارة التظليل داخلها ، مع إعطاء كل فقرة خاطئة (صفر)، إذا لم يقم بتحديدها أو وضع الإشارة الخاصة بالتظليل بصورة خاطئة أو مكان خاطئ وتدل الدرجات المرتفعة على الطلاب الذين يتميزون بسعة عقلية مرتفعة، والدرجات المنخفضة على الطلاب الذين يتصفون بسعة عقلية منخفضة، ولتقسيم تلميذات العينة البحثية، تم احتساب التلميذات اللاتي حصلن على(٢٠درجه فأكثر من إجمالي ٣٦) ذوات سعة عقلية مرتفعة، بينما اللاتي حصلن على(أقل من٢٠ درجة من إجمالي ٣٦) تم اعتبارهن ذوات سعه عقلية منخفضة؛ ليتم تقسيمهن في التجربة البحثية؛

وفقا للمجموعات التجريبيه الأربعة، و قامت الباحثتان أيضا، بالتحقق من الثبات، بالتطبيق على العينة الاستطلاعية عددها( ١٥) تلميذة ، حيث كان معامل الثبات للمقياس(٠,٨٥) وهى نسبة مناسبة لقبوله في التطبيق بالبحث الحالي (ملحق ١٢ اختبار السعة العقلية ).

## رابعا : تنفيذ تجربة البحث

تم تقسيم العينة البحثية(٩٠) تلميذة اللاتي تم اختيارهن بصورة عشوائية من قائمة أسماء تلميذات الصف الأول الإعدادي، من ٤ فصول بمدرسة الأميرية الإعدادية بنات – بإدارة شرق المنصورة التعليمية، إلى ٤ مجموعات تجريبية هى :

مج١(٢٥) تلميذة من مرتفعي السعة العقلية يدرسون بالفواصل المتساوية، مج٢ ( ٢٥) تلميذة من مرتفعي السعة العقلية يدرسون بالفواصل الموسعة، مج٣(٢٠)تلميذة من منخفضي السعة العقلية يدرسون بالفواصل المتساوية، مج٤(٢٠) تلميذة من منخفضي السعة العقلية يدرسون بالفواصل الموسعة.

**الإعداد للتجربة البحثية:**

أ- تم اختيار مدرسة تصلح للتجربه البحثية، فهى مجهزة بمعمل حاسب آلي متصل بشبكة الانترنت، و تم مراعاة اختيار أعداد التلميذات للمجموعات التجريبية كما سبق، بما يتفق مع عدد أجهزة معمل الحاسوب؛ حتى تتمكن كل تلميذة من أن تجد جهاز حاسب خاصاً بها، فلا تزيد أي مجموعة عن (٢٥) تلميذة، وهو مناسب لعدد أجهزة المعمل الصالحه للاستخدام.

ب-تم تطبيق اختبار(السعة العقلية) لتلميذات المجموعات التجريبية، لتصنيفهن إلى مستويى السعة العقلية(المرتفع-المنخفض) حيث تم اختيار عدد التلميذات من ذوي مستوى السعة المرتفع(٥٠) تلميذة ، بينما تم أخذ(٤٠) تلميذة من ذوي مستوى السعة المنخفض، وتم بعد ذلك تقسيم كل من المستوين إلى مجموعتين فرعيتين، وفقا لنمطي الفواصل( الموسع –المتساوي)، كما سبق توضيحه بالعينة البحثية التي تضم ٤ مجموعات تجريبية.

ج- تم عقد لقاء تمهيدى للمجموعات، لتوضيح الفكرة البحثية لهن وارتباطها بأهداف المادة، اللاتي يقومون بدراستها، ثم الإعلان للتلميذات عن عنوان موقع المنصة التعليمية، وكيفية الوصول إليه من خلال كود الوصول الخاص، والبريد الإلكتروني الخاص

بالمجموعة، كذلك تم كتابة كود الوصول للمنصة التعليميةEdmodo لكل مجموعة مستقله على السبورة، الموجودة بالمعمل، لتستطيع كل التلميذة الدخول إلى مجموعتها المنشأه على المنصة، وطلبت منهما الباحثتان بمعاونة معلمات الفصل، كتابة كود الوصول في كراسة المادة، حتى يتسنى لهن الدخول بسهولة على مدار أسابيع التجربة ، كذلك توضيح طريقة تحميل الملفاتVisual Basic في مجلد باسم كل تلميذة على الجهاز، في موعدها كما سيظهر بالمنصة، وأن الباحثتين سوف تتواجد معهن على مدار أسابيع التطبيق ، كذلك توضيح كيفية السير في الجلسة، والإجابة على الأسئلة في نهاية كل جلسة، من خلال برنامج Anki مع أخذ الزمن المخصص في الاعتبار، الذي يظهر للتلميذة مع شاشات كل جلسة، وألا تتجاوز (٨٠) دقيقة.

د- تطبيق الاختبار التحصيلي قبلياً للمجموعات الأربعة، الذي أعدته الباحثتان؛ للتحقق من تكافؤ المجموعات، قبل اجراء التجربة من خلال المنصة التعليمية Edmodo؛ ليتم تسجيل درجة كل تلميذة إلكترونياً في المنصة، وقد تم التوصل لنتائج النطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، من خلال المعالجة الإحصائية باستخدام نحليل التباين أحادي الاتجاه على درجات التلميذات، كما يتضح من الجدول التالي :

جدول رقم (٢ ): تحليل التباين أحادى الاتجاه لدرجات الاختبار التحصيلي القبلي

| مصدر التباين | مجموع المربعات | درجات الحريه | متوسط المربعات | قيمة(ف) المحسوبه | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|
| بين المجموعات | .450 | 3 | .150 | .313 | .816 |
| داخل المجموعات | 41.150 | 86 | .478 | | |
| المجموع | 41.600 | 89 | | | |

يتضح من الجدول (٢)أن قيمة (ف) المحسوبة (.313)، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى .05؛ حيث إنها تقل عن القيمة الجدولية، مما يدل على عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات الأربعة في التطبيق القبلي للاختبار التحصيلي، وبذلك فإن أي فروق تظهر بعد إجراء التجربة، يمكن إرجاعها إلى تأثير المتغيرات البحثية.

- **تطبيق التجربة البحثية**

بعد التحقق من تكافؤ المجموعات الأربعة؛ طبقا لنتائج الاختبار القبلي للمجموعات، وسارت التجربة على النحو التالي :

أ. تم احضار التلميذات لمعملى الحاسب بالمدرسة، بالتقسيم على حصتين لكل مجموعة؛ نظرا لأن زمن الجلسة (٨٠) دقيقة، وعدد أجهزة المعمل(٥٠ )جهاز. يوضح الجدول التالي توزيع التلميذات على مدار التجربة البحثية:

الجدول رقم (٣): توزيع التلميذات على مدار التجربة البحثية

| المجموعات | الحصه | تاريخ الجلسة الاولى( النص) | تاريخ جلسة الثانية( الصورة) | تاريخ الجلسة الثانية(الصور ة) | تاريخ جلسة الثالثة(الفيدي) | تاريخ الجلسة الثالثة(الفيديو ) | تاريخ جلسة الرابعة(الأم ثلة التطبيقية) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| مج١(٢٥تلميذة) متساوي | ٣-٤ | ٢٠١٨/ ١٠/١ | | ٢٠١٨/١٠/٤ | | ٢٠١٨/١٠/٧ | /١٠/١٠ ٢٠١٨ |
| مج٢(٢٥ تلميذة) موسع | ٣-٤ | ٢٠١٨/١٠/١ | ٢٠١٨/١٠/٢ | | ٢٠١٨/١٠/٥ | | /١٠/١٠ ٢٠١٨ |
| مج٣(٢٠تلميذة) متساوي | ٥-٦ | ٢٠١٨/١٠/١ | | ٢٠١٨/١٠/٤ | | ٢٠١٨/١٠/٧ | /١٠/١٠ ٢٠١٨ |
| مج٤(٢٠ تلميذة) موسع | ٥-٦ | ٢٠١٨/١٠/١ | ٢٠١٨/١٠/٢ | | ٢٠١٨/١٠/٥ | | /١٠/١٠ ٢٠١٨ |

ب. من خلال رابط المنصة التعليمية، وأكواد الوصول، قامت كل مجموعة بالدخول إلى المنصة؛ لتجد الجلسة التعليمية المبرمجة موجودة عليها في التاريخ المحدد للجلسة، في صورة ملف بلغة Visual Basic يتم تنزيله على الجهاز، وتبدأ التلميذة في السير عبر شاشات الجلسة كما سبق توضيحه بتتابع الجلسة على اختلاف نوعها.

ج. يتضح نمط الفواصل الموسع، من خلال التطبيق للمجموعتين الثانية والرابعة، حيث كان الفارق الزمني بمتوسط زمني (٣ أيام) متزايد تدريجياً على مدار التجربة. ويتضح نمط الفواصل المتساوي، من خلال التطبيق للمجموعتين الأولى والثالثة؛ حيث إن الفارق الزمني لها(٣ أيام) متساوٍ على مدار التجربة، ليصبح مجموع المدة الزمنية الفاصلة بين الجلسات للمجموعات سواء كان (الموسع– المتساوي) هو ٩ أيام.

د. تتم المتابعة من قبل الباحثتين أثناء تواجدهما بالمعمل من سلامة التحميل للجلسة في موعدها، لكل التلميذات بالمعمل، وسهولة انتقالهن بين الشاشات؛ وفقا للجدول الزمني المحدد لهن لكل جلسة .

هـ. تم تفعيل المنصة التعليمية، من خلال المجموعات، لتحقيق التواصل الجماعى، بين الباحثتين وتلميذات المجموعات التجريبية، كل مجموعة على حدة؛ لإبداء الرأى وتبادل التعليقات حول الصعوبات، التي قد تكون واجهتهن أو التساؤلات حول المفاهيم

المتعلمة، نظرا لارتباطه بالكتاب، ومدى استفادتهن من التعلم المتباعد، وهل ساعدهن على سهولة تذكر المفاهيم، التي تناولها الكتاب المدرسي.

- **التطبيق البعدى لأدوات القياس**

بعد انتهاء الجلسة الرابعة، فترة تنفيذ التجربة البحثية، قامت الباحثتان بالتطبيق البعدي لأدوات القياس(الاختبار التحصيلي – مقياس الحمل المعرفي) على تلميذات الـ ٤ مجموعات؛ ليتم التعرف إلى أثر الاختلافات، والتحقق من الفروض البحثية؛ حيث تم تطبيقها إلكترونياً من خلال المنصة التعليمية Edmodo، ليتم تفغيلها في الأوقات المحددة للتطبيق البعدى؛ حيث تم تطبيق الاختبار التحصيلي والحمل المعرفي يوم٢٠١٨/١٠/١٣ ،وتم اعادة التطبيق المؤجل للاختبار التحصيلي بعد ٣ أسابيع من التطبيق البعدى لأول مرة، يوم ٢٠١٨/١٠/٣١، تمهيداً للحصول على الدرجات وتحليلها إحصائياً.

## خامسا : نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها

بعد الانتهاء من التجربة البحثية، تم رصد الدرجات، التى تم تسجيلها إلكترونياً من خلال المنصة Edmodo؛ لتصبح هذه الدرجات جاهزة للمعالجة الإحصائية، باستخدام برنامج التحليل الإحصائى SPSS، الاصدار٢٣؛ لاختبار صحة الفروض والتوصل لنتائج البحث، باتباع الأساليب الإحصائية التالية:

١. اختبارT-Test Independent للكشف عن وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطي درجات التلميذات، في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي( الفوري– المؤجل)، والحمل المعرفي باختلاف نمطي الفواصل(الموسع– المتساوي).
٢. تحليل التباين ثنائي الاتجاه ANOVA؛ للكشف عن تأثير المتغيرين المستقلين، وهما: نمطي الفواصل( الموسع–المتساوي)، والسعة العقلية (المرتفعة–المنخفضة)، وتأثير التفاعل بين مستويات هذين المتغيرين المستقلين على المتغيرات التابعة.
٣. اختبار شيفيه Scheffe Test بين المجموعات التجريبية الأربعة في حالة وجود فروق دالة إحصائياً، بين متوسطات الدرجات على المتغيرات التابعة، ترجع للتفاعل بين متغيري البحث.

**أولاً : النتائج المرتبطة بتأثير نمطي الفوصل ( الموسع - المتساوي )على المتغيرات التابعة( التحصيل الفوري والمؤجل والحمل المعرفي )**

**١. نتائج تأثير نمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) باستخدام التعلم المتباعد الإلكتروني على التحصيل البعدي الفوري:لاختبار صحة الفرض الأول والذي ينص على: " لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين، فى اختبار التحصيل البعدي الفوري، ترجع إلى التأثير الأساسي لنمطي الفواصل(الموسع– المتساوي)بالتعلم المتباعد الإلكتروني"، تم استخدام اختبار" ت للعينات المستقلة"؛ لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات الدرجات، كما هو مبين بجدول رقم (٤).**

**الجدول رقم (٤): نتائج اختبار "ت" لمقارنة الفروق بين متوسطي درجات التلميذات مجموعتي نمطي الفواصل(الموسع- المتساوي) باستخدام التعلم المتباعد الإلكتروني في التحصيل البعدي الفوري**

| المجموعات في ضوء نمطي الفواصل | العدد | متوسط | انحراف معيارى | د الحرية | (ت) المحسوبه | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نمط متساوِ ( مج١، مج٣) | 45 | 31.04 | 2.195 | 88 | 1.519 | 132 |
| نمط موسع ( مج٢، مج٤) | 45 | 31.78 | 2.383 | | | |

**يتضح من الجدول (٤) أن قيمة (ت) المحسوبة هي (1.519) وهي أقل من (ت) الجدولية؛ مما يعني عدم وجود دلالة إحصائية عند مستوى(.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعات التجريبية، في التحصيل البعدي الفوري، ترجع إلى التأثير الأساسي لنمط الفواصل(الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ويلاحظ أيضا أن قيمة الدلالة هي (.132) وهي أكبر من مستوى المعنوية (.05 )، وهذا يقود إلى قبول الفرض الأول من فروض البحث.**

**٢. نتائج تأثير نمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) باستخدام التعلم المتباعد الإلكتروني على التحصيل البعدي المؤجل:**

**لاختبار صحة الفرض الثاني، والذي ينص على:" لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين، على اختبار التحصيل البعدي المؤجل، ترجع إلى التأثير الأساسي لنمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)بالتعلم المتباعد الإلكتروني"، تم استخدام اختبار" ت للعينات المستقلة"؛ لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات الدرجات، كما هو مبين بجدول رقم (٥).**

الجدول رقم (٥): نتائج اختبار "ت" لمقارنة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات مجموعتي نمطى الفواصل(الموسع- المتساوي) باستخدام التعلم المتباعد الإلكتروني في التحصيل البعدي المؤجل

| المجموعات في ضوء نمطي الفواصل | العدد | متوسط | انحراف معيارى | د الحرية | (ت) المحسوبه | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نمط متساوٍ ( مج١، مج٣) | 45 | 30.11 | 2.208 | 88 | 1.185 | .239 |
| نمط موسع ( مج٢، مج٤) | 45 | 30.71 | 2.582 | | | |

يتضح من الجدول (٥) أن قيمة (ت) المحسوبة هي (1.185) وهي أقل من (ت) الجدولية؛ مما يعني عدم وجود دلالة إحصائية عند مستوى (.05)، بين متوسطي درجات تلميذات المجموعات التجريبية في التحصيل البعدي المؤجل، ترجع إلى التأثير الأساسي لنمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ويلاحظ أيضا أن قيمة الدلالة هي (.239) وهي أكبر من مستوى المعنوية (.05)، وهذا يقود إلى قبول الفرض الثاني من فروض البحث.

٣. نتائج تأثير نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) باستخدام التعلم المتباعد الإلكتروني على الحمل المعرفي: لاختبار صحة الفرض الثالث والذي ينص على:" لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين فى مقياس الحمل المعرفي، ترجع إلى التأثير الأساسي لنمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)بالتعلم المتباعد الإلكتروني"، تم استخدام اختبار" ت للعينات المستقلة" ؛لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات الدرجات، كما هو مبين بجدول رقم (٦).

الجدول رقم (٦) : نتائج اختبار "ت" لمقارنة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات مجموعتي نمطي الفواصل(الموسع- المتساوي) باستخدام التعلم المتباعد الإلكتروني في مقياس الحمل المعرفي

| المجموعات في ضوء نمطي الفواصل | العدد | متوسط | انحراف معيارى | د الحرية | (ت) المحسوبه | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نمط متساوٍ ( مج١، مج٣) | 45 | 49 | 2.763 | 88 | 4.322 | .000 |
| نمط موسع ( مج٢، مج٤) | 45 | 51.29 | 2.232 | | | |

يتضح من الجدول (٦) أن قيمة(ت) المحسوبة هي (4.322) وهي أكبر من (ت) الجدولية؛ مما يعني وجود دلالة إحصائية عند مستوى(.05)بين متوسطي درجات تلميذات المجموعات التجريبية، على مقياس الحمل المعرفي لصالح النمط الموسع، ترجع إلى التأثير الأساسي لنمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ويلاحظ أيضا أن قيمة الدلالة هي( .000) وهي أقل من مستوى المعنوية 05.، ويلاحظ كذلك ارتفاع متوسط درجات تلميذات النمط الموسع؛ حيث بلغت (51.29) مقارنة بمتوسط درجات تلميذات النمط

المتساوي حيث بلغت (49) مما يدل على أن التلميذات ذوي النمط الموسع أكثر تأثراً من التلميذات ذوي النمط المتساوي في خفض الحمل المعرفي، وهذا يقود إلى رفض الفرض الثالث من فروض البحث.

**ثانياً : النتائج المرتبطة بتأثير السعة العقلية( المرتفعة - المنخفضة )على المتغيرات التابعة( التحصيل الفوري والمؤجل ومقياس الحمل المعرفي )**

٤. نتائج تأثير مستوى السعة العقلية(المرتفعة–المنخفضة) على التحصيل البعدي الفوري: لاختبار صحة الفرض الرابع، والذي ينص على:" لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين، فى اختبار التحصيل البعدي الفوري، ترجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية للتلميذات(المرتفعة– المنخفضة)"، تم استخدام اختبار" ت للعينات المستقلة"؛ لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات الدرجات، كما هو مبين بجدول رقم (٧).

جدول رقم (٧): نتائج اختبار "ت" لمقارنة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات مجموعتي السعة العقلية (المرتفعة-المنخفضة) في التحصيل البعدي الفوري

| المجموعات في ضوء السعة العقلية | العدد | متوسط | انحراف معيارى | د الحرية | (ت) المحسوبه | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مرتفع ( مج١ ، مج٢) | 50 | 31.94 | 2.235 | 88 | 2.502 | .014 |
| منخفض ( مج٣، مج٤) | 40 | 30.75 | 2.250 | | | |

يتضح من الجدول (٧) أن قيمة(ت) المحسوبة هي (2.50 )وهي أكبر من (ت) الجدولية؛ مما يعني وجود دلالة إحصائية عند مستوى(.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعات التجريبية ذات السعة العقلية المرتفعة، والمجموعات التجريبية ذات السعة العقلية المنخفضة، على اختبار التحصيل البعدي الفوري لصالح المجموعات ذات السعة العقلية المرتفعة، ترجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية للتلميذات(المرتفعة–المنخفضة)، ويلاحظ أيضا أن قيمة الدلالة هي( .014) وهي أقل من مستوى المعنوية (.05)؛ مما يدل على أن مستوى السعة العقلية يؤثر في التحصيل البعدي الفوري، وهذا يقود إلى رفض الفرض الرابع من فروض البحث.

ولما كان متوسط درجات التلميذات ذوي السعة العقلية المرتفعة(31.94) أكبر من متوسط درجات التلميذات ذوي السعة العقلية المنخفضة(30.75)، في القياس البعدي

للاختبار التحصيلي الفوري، فإنه يمكن القول أن مستوى السعة العقلية (المرتفعة) له تأثير إيجابي أكثر من (المنخفضة)، على التحصيل البعدي الفوري.

٥. نتائج تأثير مستوى السعة العقلية ( المرتفعة – المنخفضة) على التحصيل البعدي المؤجل:لاختبار صحة الفرض الخامس، والذي ينص على:" لايوجد فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين، فى اختبار التحصيل البعدي المؤجل، ترجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية للتلميذات(المرتفعة–المنخفضة)"، تم استخدام اختبار" ت للعينات المستقلة"؛ لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات الدرجات، كما هو مبين بجدول رقم (٨).

الجدول رقم (٨): نتائج اختبار "ت" لمقارنة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات مجموعتي السعة العقلية (المرتفعة-المنخفضة) في التحصيل البعدي المؤجل

| المجموعات في ضوء السعة العقلية | العدد | متوسط | انحراف معيارى | د الحرية | (ت) المحسوبه | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مرتفع ( مج١، مج٢) | 50 | 30.94 | 2.208 | 88 | 2.391 | .019 |
| منخفض ( مج٣، مج٤) | 40 | 29.75 | 2.509 | | | |

يتضح من الجدول (٨) أن قيمة(ت) المحسوبة هي(2.391)، وهي أكبر من (ت) الجدولية؛ مما يعني وجود دلالة إحصائية عند مستوى(.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعات التجريبية ذات السعة العقلية المرتفعة والمجموعات التجريبية ذات السعة العقلية المنخفضة، على اختبار التحصيل البعدي المؤجل لصالح المجموعات ذات السعة العقلية المرتفعة، ترجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية للتلميذات(المرتفعة–المنخفضة)، ويلاحظ أيضا أن قيمة الدلالة هي (.019)، وهي أقل من مستوى المعنوية (.05)؛ مما يدل على أن مستوى السعة العقلية يؤثر في التحصيل البعدي المؤجل، وهذا يقود إلى رفض الفرض الخامس من فروض البحث.

ولما كان متوسط درجات التلميذات ذوي السعة العقلية المرتفعة(30.94) أكبر من متوسط درجات التلميذات ذوي السعة العقلية المنخفضة(29.75) في القياس البعدي للاختبار التحصيلي المؤجل، فإنه يمكن القول بأن مستوى السعة العقلية (المرتفعة) له تأثير إيجابي أكثر من (المنخفضة)، على التحصيل البعدي المؤجل.

٦. نتائج تأثير مستوى السعة العقلية( المرتفعة– المنخفضة) على مقياس الحمل المعرفي: لاختبار صحة الفرض السادس، والذي ينص على:" لايوجد فرق دال إحصائياً بين

**متوسطي درجات تلميذات المجموعتين التجريبيتين، فى مقياس الحمل المعرفي، ترجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية للتلميذات(المرتفعة– المنخفضة)"، تم استخدام اختبار" ت للعينات المستقلة"؛ لاختبار دلالة الفروق بين متوسطات الدرجات، كما هو مبين بجدول رقم (٩).**

**الجدول رقم (٩): نتائج اختبار "ت" لمقارنة الفروق بين متوسطي درجات تلميذات مجموعتي السعة العقلية (المرتفعة-المنخفضة) في مقياس الحمل المعرفي**

| المجموعات في ضوء السعة العقلية | العدد | متوسط | انحراف معيارى | د الحرية | (ت) المحسوبه | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|
| مرتفع ( مج١، مج٢) | 50 | 52.28 | 1.213 | 88 | 16.796 | .000 |
| منخفض ( مج٣، مج٤) | 40 | 47.48 | 1.502 | | | |

**يتضح من الجدول (٩) أن قيمة(ت) المحسوبة هي (16.796) وهي أكبر من (ت) الجدولية؛ مما يعني وجود دلالة إحصائية عند مستوى(.05) بين متوسطي درجات تلميذات المجموعات التجريبية ذات السعة العقلية المرتفعة والمجموعات التجريبية ذات السعة العقلية المنخفضة، على مقياس الحمل المعرفي لصالح المجموعات ذات السعة العقلية المرتفعة، ترجع إلى التأثير الأساسي لمستوى السعة العقلية للتلميذات(المرتفعة– المنخفضة)، ويلاحظ أيضا أن قيمة الدلالة هي (.000) وهي أقل من مستوى المعنوية (.05)؛ مما يدل على مستوى السعة العقلية يؤثر في الحمل المعرفي، وهذا يقود إلى رفض الفرض السادس من فروض البحث.**

**ويلاحظ كذلك ارتفاع متوسط درجات المجموعات ذات السعة العقلية المرتفعة؛ حيث بلغت (52.28)، مقارنة بمتوسط درجات المجموعات ذات السعة العقلية المنخفضة، والتي بلغت(47.48)، لذا يمكن القول أن مستوى السعة العقلية (المرتفعة) له تأثير إيجابي أكبر من (المنخفضة) على خفض الحمل المعرفي.**

## ثالثاً : النتائج المرتبطة بتأثير التفاعل بين نمطي الفواصل (الموسع - المتساوي) والسعة العقلية (المرتفعة - المنخفضة) على المتغيرات التابعة ( التحصيل الفوري والمؤجل ومقياس الحمل المعرفي )

**الجدول رقم(١٠) : المتوسط الحسابي والانحراف المعياري لدرجات التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي (الفوري والمؤجل)، واختبار الحمل المعرفي لكل مجموعة وفقاً لنمطي الفواصل ومستوى السعة العقلية**

| النمط | السعة العقلية | ا لعدد | الاختبار التحصيلي الفوري | | الاختبار التحصيلي مؤجل | | الحمل المعرفي | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | م | ع | م | ع | م | ع |
| متساوٍ | مرتفع مج١ | 25 | 31.56 | 1.609 | 30.52 | 2.104 | 51.40 | .707 |
| | منخفض مج٣ | 20 | 30.45 | 2.212 | 29.60 | 2.280 | 46.00 | .000 |
| موسع | مرتفع مج٢ | 25 | 32.36 | 1.955 | 31.36 | 2.271 | 53.16 | .943 |
| | منخفض مج٤ | 20 | 31.05 | 2.305 | 29.90 | 2.770 | 48.95 | .224 |

**يوضح الجدول (١٠) المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لكل مجموعة من المجموعات الأربع التي اشتمل عليها البحث في درجات كل من: الاختبار التحصيلي البعدي الفوري، الاختبار التحصيلي البعدي المؤجل، الحمل المعرفي كمتغيرات تابعة، ويلاحظ تقارب متوسطات التلميذات ذوي السعة العقلية(المرتفعة–المنخفضة)اللاتي يدرسن بنمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)، في كل من: الاختبار التحصيلي البعدي الفوري والمؤجل، بينما توجد فروق واضحة بين متوسطات التلميذات ذوي السعة العقلية ( المرتفعة–المنخفضة) على مقياس الحمل المعرفي. وفيما يلي عرض نتائج اختبار صحة الفروض لتأثير تفاعل كل من المتغيرين المستقلين على المتغيرات التابعة.**

٧. **نتائج تأثير التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)ومستوى السعة العقلية(المرتفعة– المنخفضة) على التحصيل البعدي الفوري:لاختبار صحة الفرض السابع والذى ينص على:" لاتوجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المجموعات التجريبية، على اختبار التحصيل البعدي الفوري، ترجع إلى تأثير التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية (المرتفعة–المنخفضة)". تم استخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات التطبيق البعدي، للاختبار التحصيلي الفوري، كما يتضح بالجدول رقم (١١):**

**الجدول رقم(١١): تحليل التباين ثنائي الاتجاه بالنسبة للاختبار التحصيلي البعدي الفوري طبقاً لمتغيري الدراسة المستقلين**

| مصدر التباين | مجموع المربعات | د رجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة ف | الدلالة | الدلالة عند 05. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نمط الفواصل | 11.520 | 1 | 11.520 | 2.305 | .133 | غيردالة |
| السعة العقلية | 31.469 | 1 | 31.469 | 6.295 | .014 | دالة |
| نمط الفواصل* السعة العقلية | .320 | 1 | .320 | .064 | .801 | غير دالة |
| الخطأ | 429.900 | 86 | 4.999 | | | |
| الإجمالي | 473.789 | 89 | | | | |

**يتضح من الجدول(١١) أن قيمة (ف) المحسوبة لتأثير التفاعل بين نمط الفواصل، والسعة العقلية على التحصيل البعدي الفوري قد بلغت (.064)عند درجة حرية(89) وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى(.05)، وهذا يعني أنه لا يوجد تأثير للتفاعل بين نمط الفواصل(الموسع– المتساوي) ومستوى السعة العقلية على التحصيل البعدي الفوري، ويلاحظ أيضاً أن قيمة الدلالة قد بلغت(.801) وهي أكبر من مستوى المعنوية (.05)، وهذا يقود إلى قبول الفرض السابع من فروض البحث.**

**٨. نتائج تأثير التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي) ومستوى السعة العقلية(المرتفعة– المنخفضة) على التحصيل البعدي المؤجل. لاختبار صحة الفرض الثامن والذى ينص على:" لاتوجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المجموعات التجريبية، على اختبار التحصيل البعدي المؤجل، ترجع إلى تأثير التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ومستوى السعة العقلية (المرتفعة– المنخفضة)". تم استخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات التطبيق البعدي، للاختبار التحصيلي المؤجل، كما يتضح بالجدول رقم (١٢):**

**الجدول رقم(١٢) : تحليل التباين ثنائي الاتجاه بالنسبة للاختبار التحصيلي البعدي المؤجل طبقاً لمتغيري الدراسة المستقلين**

| مصدر التباين | مجموع المربعات | د رجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة ف | الدلالة | الدلالة عند 05. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نمط الفواصل | 7.220 | 1 | 7.220 | 1.308 | .256 | غير دالة |
| السعة العقلية | 31.469 | 1 | 31.469 | 5.702 | .019 | دالة |
| نمط الفواصل* السعة العقلية | 1.620 | 1 | 1.620 | .294 | .589 | غير دالة |
| الخطأ | 474.600 | 86 | 5.519 | | | |
| الإجمالي | 515.789 | 89 | | | | |

**يتضح من الجدول(١٢) أن قيمة ف المحسوبة، لتأثير التفاعل بين نمط الفواصل والسعة العقلية على التحصيل البعدي المؤجل، قد بلغت (.294) عند درجة حرية (89)، وهي غير دالة إحصائياً عند مستوى (.05)، وهذا يعني أنه لا يوجد تأثير للتفاعل بين نمط الفواصل(الموسع– المتساوي)، ومستوى السعة العقلية على التحصيل البعدي المؤجل، ويلاحظ أيضاً أن قيمة الدلالة قد بلغت (.589)، وهي أكبر من مستوى المعنوية (.05)، وهذا يقود إلى قبول الفرض الثامن من فروض البحث.**

**٩. نتائج تأثير التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع–المتساوي)ومستوى السعة العقلية(المرتفعة– المنخفضة) على الحمل المعرفي. لاختبار صحة الفرض التاسع والذى ينص على" لاتوجد فروق دالة إحصائياً بين متوسط درجات تلميذات المجموعات التجريبية على مقياس الحمل المعرفي، ترجع إلى تأثير التفاعل بين نمطي الفواصل(الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، ومستوى السعة العقلية(المرتفعة – المنخفضة)". تم استخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه لدرجات مقياس الحمل المعرفي.**

**الجدول رقم(١٣) : تحليل التباين ثنائي الاتجاه بالنسبة لمقياس الحمل المعرفي طبقاً لمتغيري الدراسة المستقلين**

| مصدر التباين | مجموع المربعات | د رجة الحرية | متوسط المربعات | قيمة ف | الدلالة | الدلالة عند 05. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| نمط الفواصل | 123.245 | 1 | 123.245 | 308.921 | .000 | دالة |
| السعة العقلية | 513.067 | 1 | 513.067 | 1286.033 | .000 | دالة |
| نمط الفواصل* السعة العقلية | 7.867 | 1 | 7.867 | 19.720 | .000 | دالة |
| الخطأ | 34.310 | 86 | .399 | | | |
| الإجمالي | 673.122 | 89 | | | | |

يتضح من الجدول(١٣) أن قيمة (ف) المحسوبة لتأثير التفاعل، بين نمطي الفواصل والسعة العقلية على مقياس الحمل المعرفي، قد بلغت (19.720) عند درجة حرية (89)، وهي دالة إحصائياً عند مستوى (.05)؛ مما يعني أنه يوجد تأثير للتفاعل بين نمط الفواصل(الموسع– المتساوي) ومستوى السعة العقلية على مقياس الحمل المعرفي، ويلاحظ أيضا أن قيمة الدلالة قد بلغت (.000) وهي أقل من مستوى المعنوية(.05)، وهذا يقود إلى رفض الفرض التاسع من فروض البحث.

ونتيجة لوجود دلالة لقيمة (ف)، تم المتابعة بأحد اختبارات المدى المتعدد Multiple Range Tests، ومنها اختبار شيفيه Scheffe للمقارنات المتعددة؛ وذلك لتوجيه الفروق الدالة بين المجموعات، لصالح إحدى المجموعات عن الأخرى، ويوضح جدول(١٤) نتائج اختبار شيفيه، لمعرفة دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربع، في مقياس الحمل المعرفي.

جدول رقم (١٤): دلالة الفروق بين متوسطات درجات المجموعات الأربع في مقياس الحمل المعرفي

| Scheffe | النمط المتساوي مرتفع السعة العقلية | النمط الموسع مرتفع السعة العقلية | النمط المتساوي منخفض السعة العقلية | النمط الموسع منخفض السعة العقلية |
|---|---|---|---|---|
| النمط المتساوي مرتفع السعة العقلية | - | .000(دالة) | .000(دالة) | .000(دالة) |
| النمط الموسع مرتفع السعة العقلية | - | - | .000(دالة) | .000(دالة) |
| النمط المتساوي منخفض السعة العقلية | - | - | - | .000(دالة) |
| النمط الموسع المنخفضة السعة العقلية | - | - | - | - |

وباستقراء النتائج الواردة في جدول (١٤) يتضح ما يلي:

- وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة (النمط المتساوي مرتفع السعة العقلية)، ومجموعة(النمط الموسع، المرتفعة السعة العقلية)؛ حيث بلغت الدلالة (.000) وهي دالة عند مستوى (.05) لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي ( النمط الموسع، المرتفعة السعة العقلية)، وهذا يتفق مع النتائج الواردة في جدول (١٠)؛ حيث كان متوسط درجات التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة اللاتي درسن بطريقة النمط

**الموسع (53.16) أعلى من متوسط درجات التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة اللاتي درسن بطريقة النمط المتساوي (51.40).**

- **وجود فرق دال إحصائياً بين متوسطي درجات مجموعة(النمط المتساوي، المنخفضة السعة العقلية) ومجموعة (النمط الموسع، المنخفضة السعة العقلية) حيث بلغت الدلالة (.000) وهي دالة عند مستوى (.05) لصالح المجموعة ذات المتوسط الأعلى، وهي ( النمط الموسع، المنخفضة السعة العقلية) وهذا يتفق مع النتائج الواردة في جدول (١٠)؛ حيث كان متوسط درجات التلميذات المنخفضات السعة العقلية، اللاتي درسن بطريقة النمط الموسع(48.95) أعلى من متوسط درجات التلميذات المنخفضات السعة العقلية، اللاتي درسن بطريقة النمط المتساوٍ (46).**
- **جاءت جميع متوسطات الدرجات للمجموعات الأربع أكثر من (٤٠)، وهي أكبر من الدرجة المحايدة، التي تم وضعها لمقياس الحمل المعرفي المستخدم؛ مما يعني أن المجموعات الأربع قد استفادت من استخدام التعلم المتباعد بنمطيه(الموسع–المتساوي)في خفض الحمل المعرفي، ولكن بصورة غير متساوية؛ وفقاً للنمط المستخدم.**

**ويوضح الجدول رقم (١٥) المجموعات المتجانسة كما ظهرت في نتائج اختبار شيفيه.**

**جدول رقم(١٥): المجموعات المتجانسة وفقاً لنتائج اختبار شيفيه في الحمل المعرفي**

| | العدد | المجموعات | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | (١) | (٢) | (٣) | (٤) |
| النمط المتساوي المنخفض السعة | 20 | 46.00 | | | |
| النمط الموسع المنخفض السعة | 20 | | 48.95 | | |
| النمط المتساوية المرتفع السعة | 25 | | | 51.40 | |
| النمط الموسع المرتفع السعة | 25 | | | | 53.16 |

**ويتضح من الجدول(١٥)، أنه تم وضع متوسط درجات الحمل المعرفي لمجموعة النمط المتساوٍ المنخفضة السعة في العمود(١)، ووضع متوسط درجات الحمل المعرفي، لمجموعة النمط الموسع المنخفضة السعة في العمود(٢)، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً في الحمل المعرفي، بين التلميذات المنخفضات السعة العقلية، يرجع إلى نمط الفواصل. وتم وضع متوسط درجات الحمل المعرفي لمجموعة النمط المتساوي المرتفعة السعة، في العمود(٣)، ووضع متوسط درجات الحمل المعرفي لمجموعة النمط الموسع المرتفعة السعة في العمود(٤)، وهذا يعني وجود فرق دال إحصائياً في الحمل المعرفي بين التلميذات المرتفعات السعة يرجع إلى نمط الفواصل.**

## تفسير النتائج

**أولاً: أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق بين نتائج التلميذات ذوات السعة العقلية(المرتفعة–المنخفضة)، اللاتي درسن بالنمط الموسع، والتلميذات ذوات السعة العقلية(المرتفعة–المنخفضة)اللاتي درسن بالنمط المتساوي في كل من التحصيل البعدي (الفوري – المؤجل)، ويمكن إرجاع ذلك إلى: (١) إضافة الاختبارات المدعمة بالتغذية الراجعة إلى جميع جلسات التعلم من خلال برنامج تصميم البطاقات التعليمية Anki وما يتصف به من مميزات فى تنوع التغذية الراجعة بالبطاقات، وأنواعها مثل النوع (Basic and Reversed Card) بالحقول الأمامية النصية والخلفية؛ لكتابة السؤال على الجزء الأمامي، والإجابة على الجزء الخلفى والنوع ( Image Occlusion)، التى تقوم بإنشاء بطاقات تخفي أجزاء من إحدى الصور لاختبار معرفة الطالب بالمعلومات المخفية بها؛ مما يجعل تأثير الفواصل الزمنية الموسعة والمتساويةِ على نحو متساوٍ لعملية التعلم، وجاء هذا متفقا مع دراسة كل من (Thalheimer,2006,p.20; Karpicke& Bauernschmidt,2011)؛ (٢)الاختبار الفورى الذى قدم بعد انتهاء الجلسة الأخيرة، سواء للنمط الموسع أو النمط المتساوي، مما أدى إلى تساوي الأداء فى الاختبار الفوري حيث يضمن هذا التوقيت الوصول إلى المحتوى التعليمى الذى تمت دراسته مؤخرًا دون أن يظهر أي تأثير لجدولة التعلم، وجاء هذا متفقاً مع دراسة (Küpper-Tetzel,et al.,2014)؛ (٣) تعمل الفواصل الموسعة والمتساوية على تحسين أداء التلميذات، في الاختبار المؤجل، وتؤدي إلى نتائج مماثلة للذاكرة ، وجاء هذا متفقا مع دراسة كل من (Küpper-Tetzel,et al.,2014; Kang,et al.,2014;)؛(٤) اعتمدت الباحثتان، في تكراراهما للمادة العلمية على طريقة تكرار عرض المواد التعليمية للتلميذات بأنماط عرض متعددة الوسائط( نص– صور – ڤيديو)، مما جعل الأنماط(الموسعة–المتساوية)للتعلم المتباعد الإلكتروني فعالة على حد سواء في تحقيق الاحتفاظ بالمعلومات، وجاء هذا متفقاُ مع ما ذكره (Thalheimer,2006,p.18) ، واتفق أيضا مع طبيعة كل تلميذة فى الحصول على الوسيط الأكثر مناسبة لتفضيلاتها التعليمية بما تتيحه تعددية الوسائط المقدمة ؛ (٥) تم منح التلميذات أربع جلسات تعلم مما أدى إلى الاحتفاظ بالمعلومات في الاختبار المؤجل على نحو**

متساوٍ وجاء هذا متفقاً مع دراسة كل من (Kanayama& Kasahara,2017; Weimer-Stuckmann,2009) والتي أفادت بأنه طول الفترة بين الجلسات ليس هو العامل الحاسم في الاحتفاظ طويل الأمد ما دام قد تم منح الطلاب ثلاث جلسات أو أكثر، وتتفق هذة النتيجة فى مجملها مع ماتشير له استراتجيات التمرين بالنظرية المعرفية، والتى تم تدعيمها بالإدخالين الثانى والثالث والتغذية الراجعة المقدمة، كذلك الإستراتيجية الشكلية التى تعتمد على تكرار العرض بشكل مختلف لكل جلسة تعليمية مبرمجة.

**ثانياً:** أشارت النتائج إلى أن استخدام التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطيه(الموسع–المتساوي)أدى إلى بقاء أثر التعلم لدى التلميذات، ويمكن إرجاع ذلك إلى:(١) وجود فواصل أياً كان نوعها، يؤدي إلى الحفاظ على مستوى أداء عالٍ للذاكرة طوال مرحلة التعلم، وبالتالي الاستفادة من بقاء أثر للتعلم، كما يتضح في الاختبار المؤجل، في الاختبار النهائي، والاحتفاظ بالمعلومات لمدة طويلة؛ حيث إن التكرار دون فواصل زمنية، لا يمكن أن يساهم بشكل كبير في الاحتفاظ طويل الأجل، حتى وإن تكرر العنصر، عدة مرات معنى ذلك ان التكرار دون فواصل زمنية، لا يحدث أثراً، مما يجعل التعلم المتباعد أكثر فاعلية في الاحتفاظ طويل الأمد من التعلم بالصورة التقليدية، وجاء هذا متفقاً مع دراسة كل من (Kanayama& Kasahara,2017; Küpper-Tetzel,et al.,2014; Karpicke& Bauernschmidt,2011)؛(٢) إعادة تحسين ذاكرة التلميذات باستمرار بالمادة التي يتم دراستها؛ نتيجة لإضافة أشكال متعددة الوسائط فى تكرار جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني، والتكرار داخل الجلسة نفسها وجاء هذا متفقا مع كل من دراسة كل من (Küpper-Tetzel,et al.,2014; Teninbaum,2017) ، ومع ما ذكره كل من (Thalheimer,2006,p.15; Pappas,2016A)

(٣) تخطيط جميع جلسات التعلم؛ بحيث تحتوي على مراجعة لما تم دراسته، داخل الجلسة التعليمية باستخدام برنامج Anki مما ساعد على الاحتفاظ بالمعلومات، بصورة أكبر داخل الذاكرة نظرا لأن الاستعادة لها تأثيرات قوية على بقاء أثر التعلم، و جاء هذا مع دراسة كل من (Karpicke& Bauernschmidt,2011; Küpper-Tetzel,et al.,2014) ، ومع ما ذكره كل من(Guest,2016; WBT Systems,2017)؛(٤)استخدام النمط(الموسع–المتساوي)يساعد على الاحتفاظ بالتعلم طويل الأجل، ويتفق هذا ما أوصت به

دراسة (Küpper-Tetzel,et al.,2014) إذا كان الهدف هو الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل، فإنه ينبغي تخطيط جلسات تعلم بحيث تتوافق مع أنماط الفوا الموسعة أو المتساوية ؛ (٥) بذل المتعلمين جهداً في عملية استعادة العناصر من الذاكرة، أثناء المراجعة، باستخدام برنامج الـ Anki فهو برنامج يتميز بوجود وقت مثالي لمراجعة المادة المتعلمة، من أجل تذكر المزيد، باستخدام أقصر وقت ممكن؛ لذا يتم معالجة وقت المراجعة هذا تلقائيًا بواسطة خوارزميات Anki ، و جاء هذا متفقاً مع دراسة كل من (Küpper-Tetzel,et al.,2014; Kanayama& Kasahara,2017) أنه لحدوث التعلم الفعال ينبغي على المتعلمين بذل مزيد من الجهد، لاستعادة عنصر من الذاكرة؛ مما يؤدي إلى بقاء أثر التعلم؛ (٦) احتواء التعلم على المعلومات ذات الصلة بالمفاهيم فقط، وعدم احتوائه على إضافات، لا تستفيد منها التلميذة في استيعاب المفاهيم، وبالتالي عدم تعرضها للنسيان، وهو ما يتفق والتصميم التعليمى للجلسات المبرمجة، وجاء هذا متفقاً مع ما ذكره (Bell, et al.,2014) من أن المحتوى التعليمى ينبغى ألا يحتوي على إضافات لا يحتاجها الطلاب، تؤدي إلى نسيانها بعد وقت قليل، ويتفق أيضا مع الاستراتجية التفصيلية بالنظرية المعرفية التى قامت برط الإدخالين الأول والثانى بنفس المفاهيم المتعلمة فقط ؛ (٧) عدم استخدام التكرار الحرفي، فقد تم التكرار بصور مختلفة إما في صور( نصوص، صور، ڤيديو،أمثلة)، وهذا أدى الى التعلم بصورة أفضل وعدم النسيان، وجاء هذا متفقاً مع ما ذكره (Thalheimer,2006,p.32)، ويتفق أيضا مع الإستراتجية الشكلية بالنظرية المعرفية بالاعتناد على عرض أشكال مختلفة للمحتوى المطلوب تعلمه؛ (٨) تخصيص وقت التعلم داخل الجلسة التعليمية؛ بحيث لا يتجاوز ٢٠ دقيقة، ثم يتبعه فترة راحة ١٠ دقائق، وذلك في جميع جلسات التعلم بنمطيه( الموسع– المتساوي)؛ مما أدى إلى معالجة كم محدود للغاية من المعلومات الجديدة، في وقت معين، وبالتالي المحافظة على محتويات الذاكرة طويلة الأمد، وجاء هذا متفقا مع ما ذكره (Chen,et al.,2018) ، ويتفق أيضاً وتطبيق الاستراتجية التنظيمية وفقا للنظرية المعرفية بجدولة تنظيم الجلسة، وضبط توقيتها؛ (٩) التفاعل النشط مع محتوى التعلم في الإدخالين الثاني والثالث لجلسات التعلم، أدى إلى تحسين الاحتفاظ بالمعلومات، وجاء هذا متفقا مع ما ذكره Pappas, 2016 A )؛ (١٠) التباعد يؤدي بشكل طبيعي إلى ترميز المعلومات، في سياقات زمنية وفيزيائية وعقلية متنوعة، تساعد في التذكر

وبقاء أثر التعلم، وجاء هذا متفقاً هذا دراسة (Kornell,2009)، ومع ما ذكره (Thalheimer,2006,p.16) )؛ (١١) يوفر التعلم المتباعد عاملاً مهماً في تقليل استنفاذ موارد الذاكرة العاملة، وبالتالي زيادة سعة الذاكرة؛ نتيجة لوجود فواصل زمنية(فترات راحة) بين جلسات التعلم، وهو ما يتفق وطبيعة التصميم التعليمى الصحيح لجلسات التعلم وضبط التوقيت فى ضوء الاستراتجيات التنظيمية التى تقدمها النظرية المعرفية ؛ مما يؤدي إلى زيادة التعلم أثناء الجلسات، وزيادة درجات التلميذات، وتقليل درجة الصعوبة، وجاء هذا متفقاً مع دراسة (Chen,et al.,2018)؛ (١٢) اعتمد تصميم الإدخالين الثاني والثالث لجميع الجلسات التعليمية في بناءهما على اتخفاض إمكانة الوصول، من خلال عرض سؤال، ثم فترة وتقديم إجابته، مما أدى إلى بقاء أثر التعلم، وجاء هذا متفقاً مع دراسة (Kornell,2009)، وهو ما يتفق وتطبيق استراتجيات التمرين؛ وفقا للنظرية المعرفية من خلال مشاركة المتعلم وممارساته الخاصة للتعليم بالتطبيق على العلومات أكثر من مرة بالادخالين الثانى والثالث بكل جلسة تعليمية.

**ثالثاً:** أشارت النتائج إلى تحقيق التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة نتائج أفضل، من التلميذات ذوات السعة العقلية المنخفضة، في كل من: التحصيل الفوري،التحصيل المؤجل، الحمل المعرفي. ويمكن إرجاع ذلك إلى: (١) التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة يمتلكن ذاكرة عاملة نشطة وجيدة، وقادرات على التركيز والانتباه، واستدعاء المعلومات مباشرة، وهذا يعد مؤشراً على النضج العقلي، الذي يتميز بقدرتهن على ترميز المعلومات، ومعالجتها وخزنها بالذاكرة طويلة المدى عن التلميذات ذوات السعة العقلية المنخفضة، وجاء هذا متفقاً مع دراسة (Embretson,1995)؛(٢) تمتلك التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة آليات التذكر والتنظيم والانتباه لشبكة المعلومات، بشكل نشط وفعال، ويتفق هذا مع دراسة (السباب، ٢٠١٦)؛ (٣) تمتلك التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة قدرات تحليلية، في التعامل مع المحتوى والتفاعل معه مما يزيد من استيعابهن له عن التلميذات ذوات السعة العقلية المنخفضة، وجاء هذا متفقا مع دراسة ( بدر، ٢٠١٤)؛ (٤) السعة العقلية طاقة عقلية، توضح أقصى عدد من وحدات المعلومات، التي يستطيع الفرد معالجتها في ذاكرته؛ ونظراً لأن استيعاب المفاهيم، بشكل كامل، يتطلب الربط بين بعضها البعض، مثل: المفاهيم المتعلقة بالذاكرة والمقارنة بينها.. وبالتالي فإن السعة العقلية تؤدي دوراً مهماً في قدرة

**التلميذات على تنمية المفاهيم، فقد استفادت التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة من التعلم الإلكتروني المتباعد بنمطيه(الموسعٍ–المتساوي) أكثر من التلميذات ذوات السعات العقلية المنخفضة، وجاء هذا متفقا مع دراسة كل من (بدوي، ٢٠١٣)، (السلامات، ٢٠١٣)؛ (٥) استخدام التعلم المتباعد الإلكتروني يقوم على عرض المعلومات بصورة متكررة، عبر جلسات التعلم؛ مما ساعد التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة على زيادة إتقان المفاهيم؛ مما أدى إلى زيادة تفوقهن، وتتفق هذة النتيجة فى مجملها مع طبيعة استراتيجيات مراقبة الفهم؛ وفقا للنظرية المعرفية متمثلة فى قدرة التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة على ضبط أهداف تعلمهمن وتحقيقها بصورة أفضل من خلال التصميم التعليمى لمحتوى الجلسات، وتنوع وسائطها.**

**رابعاً: أشارت النتائج إلى تحقيق التلميذات اللاتي درسن بالنمط الموسع ذوات السعة العقلية (المرتفعة – المنخفضة) نتائج أفضل، من التلميذات اللاتي درسن بالنمط المتساوي ذوات السعة العقلية( المرتفعة–المنخفضة) في الحمل المعرفي، وكان ترتيبهم من الحمل المعرفي الأقل إلى الأعلى؛ حيث يأتي في المقدمة التلميذات مرتفعات السعة، اللاتي درسن بالنمط الموسع، يليهن التلميذات ذوات السعة العقلية المرتفعة، اللاتي درسن بالنمط المتساوي، ثم التلميذات ذوات السعة العقلية المنخفضة اللاتي درسن بالنمط الموسع، وفي النهاية التلميذات ذوات السعة العقلية المنخفضة اللاتي درسن بالنمط المتساوي، ويمكن إرجاع ذلك إلى: (١) توجد علاقة ارتباطية بين الحمل المعرفي والسعة العقلية بمعنى أن التلميذات ذوات السعة المعرفية الأعلى أفضل من التلميذات ذوات السعة المعرفية الأقل، وجاء هذا متفقاً مه دراسة(السباب، ٢٠١٦)؛ (٢) زيادة الفاصل الزمني التدريجي فى النمط الموسع، مقارنة بالنمط المتساوي، لتصل إلى ٥ أيام، يعمل على زيادة فرص المسار العصبي؛ لتكوين راحة وتشكيل روابط أقوي؛ مما يساعد على تقليل الحمل المعرفي بصورة أكبر، وجاء هذا متفقاً مع ما ذكره(Guest,2016) ؛(٣) يتحسن أداء الذاكرة مع النمط الموسع ،بصورة أكبر من النمط االمتساوي؛ مما يؤدي إلى تقليل الحمل المعرفي، بصورة أكبر، ويتفق هذا مع دراسة (Lindsey,et al.,2009)؛(٤)تقديم التعلم المتباعد بصورة جلسات موزعة، عبر مجموعة من الفواصل الزمنية، أدى إلى المحافظة على كفاءة السعة العقلية، وعدم تحميلها بمعلومات تفوق طاقتها؛ وبالتالي ارتفاع مستوي أدائها وتقليل الحمل**

المعرفي، وهذا يفسر ارتفاع مستوى أداء التلميذات ذوات السعة العقلية المنخفضة( بدر، ٢٠١٤) حيث ساعدت جدولة التعلم من خلال المنصة التعليمية Edmodo ،على ضبط توزيع الجلسات وإحكام دخول وخروج التلميذات فى وقت كل جلسة، وهو ما يتفق والاستراتجيات التنظيمية للنظرية المعرفية ؛ (٥) التنوع بين جلسات التعلم من حيث احتوائها على(النص، الصور، الڤيديو، الأمثلة التوضحية)، من خلال التعلم المتباعد الإلكتروني، الذي تفصله فواصل زمنية، والتي كانت بصورة أكبر في الموسع عنه في المتساوٍ، مما يضمن راحة لذهن المتعلم، ويقلل الحمل المعرفي بشكل أكبر في النمط الموسع، كل هذا أدى إلى رفع كفاءة السعة العقلية(المرتفعة– المنخفضة)، وبالتالي زيادة درجات التلميذات، من خلال زيادة الوصل بين ذاكرة التلميذات والمادة المعروضة أمامهن، وزادت من تركيز انتباههن على عرض المادة التعليمية، مما ساعد على نمو قدرتهن على الاستنتاج والتفسير بفعالية كبيرة، وجاء هذا متفقاً مع دراسة( بدوى، ٢٠١٣)؛ (٦) ساعد التعلم المتباعد الإلكتروني في تقليل المتطلبات المعرفية؛ بما يتلاءم ومحدودية السعة العقلية، وبالتالي تقليل الحمل المعرفي على ذاكرة التلميذات ذوات السعة العقلية( المرتفعة– المنخفضة)؛ مما ساعد على زيادة استيعابهن للمحتوى المعروض ذو الوسائط التعليمية المتعددة فى ضوء التصميم التعليمى المختار ، وجاء هذا متفقاً مع دراسة (عطية، ٢٠١٠)؛ (٧) تم رفع كفاءة السعة العقلية في تشغيل ومعالجة المعلومات، من خلال عرض المفاهيم بصورة ذات معنى، عند التلميذات من خلال جلسة الأمثلة والتي قامت بتوظيف المفاهيم في حياتهن، من خلال عرض مشكلات متعلقة بالحاسب الآلي، ويتطلب حلها استخدام أحد المفاهيم؛ مما أدى إلى تقليل الحمل المعرفي، وأصبح استيعاب المعلومات أمراً يسيراً، وجاء هذا متفقاً مع دراسة (السلامات، ٢٠١٣)، وهو ما يتفق أيضا مع ماتشير له كل من استراتيجيات التمرين، والتنظيم وفقا للنظرية المعرفية؛ حيث تنظم للمتعلم المفاهيم فى سياق تفاعلى بالجلسة الرابعة التى تطرح الأمثلة التطبيقية بما يخدم حل المشكلة المقدمة.

**خامساً:** أشارت النتائج إلى أن استخدام نمطي الفواصل (الموسع– المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني، أدى إلى تخفيض الحمل المعرفي لدى التلميذات، ويمكن إرجاع ذلك إلى (١) يوفر تأثير التباعد عاملاً مهماً في تقليل استنفاذ موارد الذاكرة العاملة مما يؤدي إلى زيادة سعة الذاكرة وبالتالي تقليل الحمل المعرفي(Chen,et al.,2018)؛ (٢) وجود أربع

جلسات تعلم لكل نمط من نمطي التعلم المتباعد الإلكتروني(الموسع– المتساوي)، وكل جلسة تعرض المعلومة بطريقة جذابة تشمل وسيطاً تعليميا مختلفا سواء كان نصاً، أو صورة، أو ڤيديو، أي إن التكرار اشتمل على أكثر من طريقة، ولا توجد جلسة، تحتوى على طريقتين معا؛ مما أدى إلى عدم تشتت الانتباه الخاص بالتلميذات بتعدد الوسائط داخل نفس الجلسة، وبالتالي خفض العبء المعرفي وجاء هذا متفقا مع دراسة(السباب، ٢٠١٦)؛(٣) تعدد الطرق المستخدمة في تقديم المادة العلمية مع تدعيم المحتوى بالوسائل(صور–رسوم–ڤيديو) دون الاعتماد على وسيلة واحدة، أدى إلى زيادة كفاءة السعة العقلية، وتقليل الحمل المعرفي، وجاء هذا متفقا مع دراسة (بدوي، ٢٠١٣)؛(٤) إعطاء أذهان التلميذات استراحة، تسمح لهن باستيعاب المعلومات، قبل الانتقال إلى نشاط التعلم الإلكتروني، التالي، وجاء هذا متفقاً مع ما ذكره (Pappas,2016A )،(٥) إضافة بعض الممارسات إلى بناء هيكل الجلسة التعليمية، والتي من شأنها تقليل الحمل المعرفي مثل: تطابق الأسئلة في الإدخال الثاني لجلسات التعلم، مع الإدخال الأول ، وكذلك اعتماد التلميذات على أنفسهن في الإجابة عن الأسئلة، في الإدخال الثالث، مع تزويدهن كذلك بالتغذية الراجعة الإلكترونية الفورية بالاستعانة ببرنامج ANKI، ووجود فترات راحة بين الإدخالات الثلاث التى اشتملت على ملفات ڤيديو ترفيهية للتلميذة تتفق،والتصميم التعليمى للجلسة، وجاء هذا متفقاً مع كل من(Ashman,2017; Renkl& Atkinson,2003) ، (٦) أدى التكرار بدروه، مع مرور الوقت، إلى توحيد الذاكرة، وعدم تحميلها بمزيد من المعلومات الجديدة، وتقليل الحمل المعرفي، وجاء هذا متفقا مع دراسة (Andersen,et al.,2016)؛ (٧)الاعتماد على بناء التعلم المتباعد، بصورة إلكترونية، جعل المعلومات أكثر التصاقاً بالذاكرة؛ نتيجة لانجذاب التلميذات للوسائط المتعددة الإلكترونية الشيقة، وهو ما يتفق والاستراتيجيات الشكلية بالنظرية المعرفية التى تؤكد على أهمية جذب الانتباه من خلال اعتماد التكرار على العرض بشكل مختلف، وهو مادعمه العرض الإلكتروني بوسائطه المتعددة لكل جلسة، وأدى بالتالي إلى تقليل الحمل المعرفي الزائد، وجاء هذا متفقا مع دراسة (Windarp,2015)، ومع ما ذكره WBT Systems,2017)؛ (٨) تقليل ضغط الوقت والاجهاد من خلال جعل زمن التكرار الواحد لا يتجاوز ٢٠ دقيقة، وكذلك اقتصار التعلم على مجموعة من المفاهيم التي يتم تكراراها في جميع جلسات التعلم مع وجود فواصل زمنية(الموسعة– المتساوية) بين الجلسات

التعليمية كل هذه عوامل أدت إلى تقليل الحمل المعرفي، وجاء هذا متفقاً مع دراسة (السباب، ٢٠١٦)؛(٩) يقلل التعلم المتباعد الإلكتروني بنمطي الفواصل به من الحمل المعرفي الخارجي؛ أي الصعوبة المتأصلة في طريقة تقديم المادة نفسها، نتيجة التكرار المتنوع، وتنظيمه بالتحكم فى وقت كل جلسة بوجود مؤشر الوقت ظاهراً لكل شاشة من شاشات الجلسات التعليمية المبرمجة؛ لتستطيع التلميذة إدارة وقتها بفاعلية، مما يقلل الحمل المعرفى الخارجى للجلسات التعليمية.

## توصيات البحث

فى ضوء هذه النتائج يوصي البحث بما يلى :

١. تشجيع المعلمين على استخدام التعلم المتباعد الإلكترونى بأنماط فواصله المختلفة فى تنمية المعارف والمهارات للطلاب بمراحل التعليم المختلفة.
٢. تدريب الطلاب على الإفادة من استخدام التعلم المتباعد الإلكترونى بنمطى الفواصل(الموسع– المتساوى) فى كافة مقرراتهم الدراسية.
٣. الاستعانة بقائمة المعايير التى تم التوصل إليها للتعلم المتباعد الإلكترونى بأنماط فواصله لتقديم البيئات والبرامج التعليمية القائمة على التعلم المتباعد الإلكترونى.
٤. تدريب المعلمين على استخدام البرامج التطبيقية الإلكترونية لانتاج البطاقات التعليمية Flash Cards بمختلف أنواعها؛ ليتم توظيفها بالطريقة المناسبة فى التعلم المتباعد الإلكترونى على اختلاف أنماط فواصله فى مختلف المقررات الدراسية.
٥. تدريب المصممين التعليميين على تصميم استراجيات التعلم المتباعد الالكترونى وفقا لاختلاف أنماط فواصله فى ضوء التصميم التعليمى المناسب.

## مقترحات البحث

**فى ضوء نتائج البحث يقترح البحث الحالى إجراء الدراسات والبحوث التالية :**

١. **العلاقة بين نمطى الفواصل( الموسع- المتساوى) بالتعلم المتباعد الإلكترونى ونمط التغذية الراجعة (موجزة/تفسيرية) وأثرها على الحمل المعرفى، وبقاء أثر التعلم لتلاميذ المرحلة الإعدادية.**
٢. **العلاقة بين نمطى عرض الجلسات التعليمية (نصية – مصورة- أمثلة) بالتعلم المتباعد الإلكترونى، وأساليب التعلم الحسية وأثرها على التحصيل وزيادة الدافعية نحو التعلم لتلاميذ المرحلة الإعدادية.**
٣. **العلاقة بين نمطى الفواصل ( الموسع- المتساوى) بالتعلم المتباعد الإلكترونى، ونمطى التعلم (فردى – تشاركى) وأثرها على بقاء أثر التعلم، وقابلية الاستخدام للتعلم المتباعد الإلكترونى لتلاميذ المرحلة الإعدادية.**
٤. **دراسة إتجاهات المعلمين والطلاب بالمراحل التعليمية المختلفة نحو تطبيق التعلم المتباعد الإلكترونى بمقرراتهم الدراسية.**
٥. **تصميم استراتجية تعليمية قائمة على التعلم المتباعد الالكترونى بالتعلم النقال Mobile Learning وقياس أثرها على بقاء أثر التعلم وسهولة الاستخدام لتلاميذ المرحلة الاعدادية.**

# قائمة المراجع

## المراجع العربية


البنا، إسعاد عبد العظيم محمد، والبنا ،حمدي عبد العظيم (١٩٩٠).السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعلم والتفكير والتحصيل الدراسي لطلاب كلية التربية . *مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة*،١٤(١)، ١٣٤-١٦٠.

الزيات، فتحي مصطفي (٢٠٠٣). الأسس البيولوجية والنفسية للنشاط العقلي المعرفي( المعرفة، الذاكرة، الابتكار )الطبعة اخاامسة، القاهرة، دار النشر للجامعات.

السباب، أزهار محمد مجيد(٢٠١٦). العبء المعرفي وعلاقة بالسعة العقلية وفق لمستوياتها لدى طلبة الجامعة . *مجلة كلية التربية– الجامعة المستنصرية*، العدد(٦)، ١٣٩-١٨٤.

السلامات،محمد خير محمود(٢٠١٣). أثر تدريس العلوم بطريقة الأنشطة العلمية في تحصيل الطلبة ذوي السعات العقلية المختلفة للمفاهيم العلمية وتنمية اتجاهاتهم العلمية. *مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس*،١١(٣)، ٧١-٩٧.

السيد، محمد علي (٢٠٠٥).مصطلحات في المناهج وطرق التدريس. مصر ، المنصورة، عامر للطباعة والنشر، الطبعة الخامسة.

العتيبي، خالد بن مطلق(٢٠١٧) . *أثر انماط التعليقات الفائقة فى بيئات التعلم الالكترونى على تنمية مهارات الفهم القرائى والحمل المعرفى لدى تلاميذ المرحلة المتوسطة*. رسالة ماجستير غير منشورة،كلية التربية، جامعة القصيم، المملكة العربية السعودية.

اللقاني، أحمد حسين، والجمل، على أحمد (٢٠٠٣). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*. القاهرة: عالم الكتب.

بدر، أحمد فهيم(٢٠١٤). التفاعل بين إستراتيجية التعلم) فردي /جماعي (باستخدام كائنات التعلم الرقمية والسعة العقلية) مرتفع / منخفض (وأثره على التحصيل الفوري والمرجأ لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٤(١)، ١٨٩-٢٣٨.

بدوي، زينب (٢٠١٤) . *مقياس العبء المعرفى* . ط١، القاهرة : دار الكتاب الحديث.

بدوي، محمد محمد عبد الهادي (٢٠١٣). فعالية حقيبة إلكترونية في تنمية صيانة الحاسب الآلي لدى طلاب المرحلة الثانوية ذي السعات العقلية المختلفة. *مجلة التربية للبحوث التربوية والنفسية والاجتماعية*، ع(١٥٣)، ج ٢، ١٦٥-٢١٥.

جاسم، صالح(٢٠٠٠): فاعلية استخدام دائرة التعلم في تحسين تحصيل العلوم لدة تلاميذ الصف الأول المتوسط بدولة الكويت، رسالة الخليج العربي

**خميس، محمد عطية(٢٠٠٣).*عمليات تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: مكتبة دار الكلمة.**

**رزق، محمد عبد السميع (٢٠٠٤) .فعالية برنامج لاستراتيجيات تجهيز المعلومات في تعديل الاتجاه نحو المواد التربوية وزيادة مهارات الاستذكار والإنجاز الأكاديمي في ضوء السعة العقلية، مجلة كلية التربية، جامعة المنصورة، العدد ( ٥٦)، ص٩١.**

**سالم، مجدي(٢٠١٧): *أثر التفاعل بين تلميحات الكتاب الإلكتروني ومستويات تجهيز المعلومات على التحصيل والحمل المعرفى لدى تلاميذ الحلقة الأولى من التعليم الأساسي*. رسالة دكتوراه غير منشورة ، كلية الدراسات العليا للتربية، جامعة القاهرة.**

**عبد الخالق، حنان محمد ربيع محمود، والسلامي، زينب حسن محمد (٢٠١٤). العلاقة بين نمطى واجهة التفاعل المجازية ( المتكامل– المركب) بالتعليم الالكترونى ومستوى الانتباه واثرهاعلى الحمل المعرفى والقابلية للاستخدام لدى تلميذات المرحلة الابتدائية.*الجمعية العربية لتكنولوجيا التعليم*، ٢٤(٢)، ٣٢١–٤١٤.**

**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. *دراسات تربوية ونفسية (مجلة التربية بالزقازيق)*، ٦٨، ١–٥٧.**

**علي، محمد السيد، والغنام، محرز عبده يوسف(١٩٩٩). فعالية استخدام بعض استراتيجيات تجهيز المعلومات في التحصيل والقدرة على حل المشكلات الكيميائية لدى طلاب الصف الأول الثانوي ذوي السعات العقلية المختلفة. *المجلة المصرية للتربية العلمية*٢ (٤)،١٣–٧١.**

**مراد، صلاح أحمد، وسليمان، أمين على محمد (٢٠١٢). *الاختبارات والمقاييس في العلوم النفسية والتربوية " خطوات إعدادها وخصائصها*". القاهرة: دار الكتاب الحديث.**

**هاشم، زينب(٢٠١٧). *أثر التفاعل بين نمطى عرض المنظمات البصرية الإلكترونية ( الكلى التشاعبى) والاسلوب المعرفى( تحمل الغموض/ عدم تحمل الغموض) على الحمل المعرفى وتنمية التفكير البصرى*. رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا للتربية،جامعة القاهرة.**

## المراجع الأجنبية

**Andersen, S.A., Mikkelsen, P.T., Konge, L., Cayé-Thomasen ,P.,&Sørensen, M.S. (2016).Cognitive load in distributed and massed practice in virtual reality mastoidectomy simulation. *Laryngoscope* , 126(2),E74-E79.**

**Ashman G (2017) Four ways cognitive load theory has changed my teaching. Retrieved April 12 2018, from https://gregashman.wordpress.com/2017/05/13/four-ways-cognitive-load-theory-has-changed-my-teaching%EF%BB%BF/**

**Baatar, D., Ricks E. , & Gest, T.(2017). Online Learning Modules Based on Spacing and Testing Effects Improve Medical Student Performance on Anatomy Examinations. *The Faseb Journal, 31(1)*, Retrieved May 15 , 2018, from https://www.fasebj.org/doi/abs/10.1096/fasebj.31.1_supplement.lb13.**

**Baturay, M., Yıldırım, S., & Daloğlu, A. (2009). Effects of web-based spaced repetition on vocabulary retention of foreign language learners. *Egitim Arastirmalari Eurasian Journal of Educational Research*, 34, 17-36.**

**Bell, M. C., Kawadri, N., Simone, P. M., & Wiseheart, M. (2014). Long-term memory, sleep, and the spacing effect. *Memory, 22*(3), 276-283.**

**Bird, S. (2010). Effects of distributed practice on the acquisition of second language English syntax. *Applied PsychoLinguistics*, 31, 635–650.**

**Bower, J. V., & Arthur, R. G. (2016). The Relationship between the Use of Spaced Repetition Software with a TOEIC Word List and TOEIC Score Gains. *Computer Assisted Language Learning*, 29(7), 1238-1248.**

**Caple, C. (1996). The Effects of spaced practice and spaced review on recall and retention using computer assisted instruction (Unpublished Doctoral dissertation, North Carolina State University, Raleigh).**

**Carpenter, S.K., Cepeda, N.J., Rohrer, D., Kang, S.H.K.,& Pashler, H. (2012). Using spacing to enhance diverse forms of learning: Review of recent research and implications for instruction. *Educational Psychology Review*. 24, 369–378.**

**Cepeda, N. J., Vul, E., Rohrer, D., Wixted, J. T., & Pashler, H. (2008). Spacing effects in learning: a temporal ridgeline of optimal retention. Psychological Science, 19, 1095–1102.**

**Chen, O., Castro-Alonso, J. C., Paas, F.,& Sweller, J. (2018). Extending Cognitive Load Theory to Incorporate Working Memory Resource Depletion: Evidence from the Spacing Effect. *Educational Psychology Review*, 30(2), 483–501.**

**Cull, W. L. (2000). Untangling the Benefits of Multiple Study Opportunities and Repeated Testing for Cued Recall. *Applied Cognitive Psychology*, 14, 215-235.**

**Embretson, S. (1995) The role of working memory capacity and general control processing in intelligence. *Intelligence*, 20,169– 89.**

**Emsley, A. (2016). Spaced Learning: A Revolution for Teaching and Training? Retrieved Jun 8 , 2018, from https://www.atlasknowledge.com/insights/spaced-learning-revolution-teaching-and-training .**

**Frank, T. (2017) .How to Remember More of What You Learn with Spaced Repetition. Retrieved May 12 , 2018, from https://collegeinfogeek.com/spaced-repetition-memory-technique/ .**

**Gagne, R. M., Briggs, L. J., and Wager, W. W. (1992). Principles ofinstructional design. fourth edition. Orlando, FL: Harcourt Brace *Jovanovich publishers*.**

**Gandhi, M., Beasley, A., Vinas, E., Sangi-Haghpeykar, H., Ramin, S.M., & Kilpatrick, C.C. (2016). Electronic Learning- Spaced Education to Facilitate Resident Knowledge and Guide Program Didactics. *The American College of Obstetricians and Gynecologists*, 128 (4), 23S-26S.**

**Garzia M., Mangione G. R., Longo L., Pettenati M. C. (2016). Spaced learning and innovative teaching: school time, pedagogy of attention and learning awareness. *REM - Research on Education and Media* , 8(1), 22–37.**

**Gathercole S and Alloway T (2007) Understanding working memory. A classroom guide. Harcourt Assessment. Retrieved Oct, 8, 2018,from https://www.mrc-cbu.cam.ac.uk/wp-content/uploads/2013/01/WM-classroom-guide.pdf.**

**Gerbier, E., Toppino, T. C., & Koenig, O. (2015). Optimizing retention through multiple study oppotunities over days: The benefit of an expanding schedule of repetitions. *Memory*, 23(6), 943–954, DOI:10.1080/09658211.2014.944916.**

**Guest, E. (2016, Dec). How to Implement Spaced Learning into Your eLearning Strategy. Retrieved Jun 19, 2018, from https://elearningbrothers.com/blog/implement-spaced-learning-elearning-strategy/**

**Gutierrez, K. (2015,Jul). Comparing Typical (Crammed) Learning vs. Spaced Learning. Retrieved Sep 5, 2018, from https://www.shiftelearning.com/blog/comparing-typical-crammed-learning-and-spaced-learning.**

**Hasbullah, H., Mohd Yusof, S., Yaumi, M., & Babikkoi, A. (2018). Improving Vocabulary Using a Computer-based Flashcard Program. *International Journal on Advanced Science, Education, and Religion, 1*(1), 31-36.**

**Hudilainen, E. C., & Klepikova. T. A. (2016). The effectiveness of computer-based spaced repetition in foreign language vocabulary instruction: a double-blind study. *Journal of Calico*, 33(3), 334-354. DOI: 10.1558/cj.v33i3.26055.**

**Jones, R. G. (2010). Emerging Technologies From memory Palaces to Spacing Algorithms: Approaches to Second-Language Vocabulary Learning. *Language Learning & Technology*, 14(2), 4–11.**

**Kanayama, K.,& Kasahara, K. (2017). What Spaced Learning is Effective for Long-Term L2 Vocabulary Retention? *Annual Review of English Language Education in Japan*, 28,113-128.**

**Kang, S. H. K., Lindsey, R., Mozer, M. C., & Pashler, H. (2014). Retrieval practice over the long term: Should spacing be expanding or equal-interval? *Psychonomic Bulletin & Review*, 21, 1544-1550.**

**Kapler, V. I., Weston, T., & Wiseheart, M. (2015). Spacing in a simulated undergraduate classroom: Long-term benefits for factual and higher-level learning. *Learning and Instruction*, 36, 38-45.**

**Karpicke, J. D., & Bauernschmidt, A. (2011). Spaced retrieval: Absolute spacing enhances learning regardless of relative spacing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 37*, 1250–1257.**

**Keder, D. (2009). Computer-assisted language learning using spaced repetition. Unpublished Master dissertation, Masaryk University, Faculty of Informatics, Retrieved Jun 4 2018, from https://is.muni.cz/th/uwa3f/diplomka.pdf.**

**Kelley P, Whatson T (2013) Making long-term memories in minutes: a spaced learning pattern from memory research in education. Front Hum Neurosci 7:589**

**Kornell, N. (2009). Optimising learning using flashcards: Spacing is more effective than cramming. Applied Cognitive *Psychology*, 23, 1297–1317.**

**Küpper-Tetzel, C. E., Kapler, I. V., & Wiseheart, M. (2014). Contracting, equal, and expanding learning schedules: the optimal distribution of learning sessions depends on retention interval, *Mem. Cogn.* 42, 729–741. doi: 10.3758/s13421-014-0394-1**

**Lindsey, R., Mozer, M. C., Cepeda, N. J., & Pashler, H. (2009).Optimizing memory retention with cognitive models. In A.Howes, D. Peebles, & R. Cooper (Eds.), *Proceedings of the Ninth International Conference on Cognitive Modeling (ICCM 2009)* ,74–79. Manchester, UK: ICCM.**

**Lotfolahi, A. R., & Salehi, H. (2016). Learners' Perceptions of the Effectiveness of Spaced Learning Schedule in L2 Vocabulary Learning. *SAGE Open*. DOI: 10.1177/2158244016646148.**

**Maddox, G.B., Balota, D.A., Coane, J.H.,& Duchek, J.M.(2011). The role of forgetting rate in producing a benefit of expanded over equal spaced retrieval in young and older adults. *Psychology and Aging*, 26, 661–670, DOI: 10.1037/a0022942.**

**Malespina, E.,& Butler, M.(2013). Flattening the Classroom with Edmodo. Retrieved April 15 2018, from http://bookry.com/book/elliotel/flattening-the-classroom-with-edmodo/.**

**Matos, J., Petri, C.R., Mukamal, K.J.,& Vanka A (2017) Spaced education in medical residents: An electronic intervention to improve competency and retention of medical knowledge. PLoS ONE 12(7): e0181418. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181418.**

**McHugh, D., Sherban, T. M.,&, Rahman, S. H.( 2016). Digital Spaced-learning Media: a Platform to Reduce Student Anxiety and Promote Proficiency in Medical Pharmacology Education.** ***The Faseb Journal,*****30(1), Retrieved Aug 20 , 2018, from https://www.fasebj.org/doi/abs/10.1096/fasebj.30.1_supplement.944.7**

**Miles, S. W. (2014). Spaced vs. massed distribution instruction for L2 grammar learning. System 42: 412–28.**

**Miyamoto, Y. R., Coleman, C. A., Williams J. J., Whitehill, J., Nesterko, S.,& Reich, J.(2015) . Beyond Time-on-Task: The Relationship between Spaced Study and Certification in MOOCs.** ***Journal of Learning Analytics,*** **2, (2), 47–69.**

**Mubarak, R. & Smith, D.C. (2008) Spacing effect and mnemonic strategies: A Theory based approach to e-learning. Retrieved Jul 23 , 2018, from http://multivu.prnewswire.com/mnr/learnlift/36230/docs/36230-Spacing_Effect_and_Mnemonic_Strategies_color.pdf .**

**Nakata, T. (2015). Effects of expanding and equal spacing on second language vocabulary learning: Does gradually increasing spacing increase vocabulary learning?.** ***Studies in Second Language Acquisition*** **,37(4),677-711.**

**Nation, I. S. P. (2013).** ***Learning vocabulary in another language (2nd ed)*****. Cambridge:Cambridge University Press.**

**Niaz , M . (2001) . Correlates of Formal Operational Reasoning : A Neo-Piagetian Analysis.** ***Journal of Chemical Education*** **, 66,(1): 19-40.**

**O'Hare, L., Stark, P., McGuinness, C., Biggart, A., & Thurston, A. (2017).** ***Spaced Learning: The Design, Feasibility and Optimisation of SMART Spaces. Education Endowment Foundation.***

**Panzarasa, P., Kujawski, B., Hammond, E. J., & Roberts, C. M .(2016). Temporal patterns and dynamics of e-learning usage in medical education.** ***Education Tech Research Dev,*****64, 13–35. DOI: 10.1007/s11423-015-9407-4.**

**Pappas, C. (2016A). 5 Tips To Succeed In Instructional Design For Spaced eLearning. Retrieved May 14 , 2018, from https://elearningindustry.com/succeed-instructional-design-spaced-elearning**

**Pappas, C. (2016B). 6 Tips To Develop Spaced eLearning Courses. Retrieved Sep 17 , 2018, from https://elearningindustry.com/6-tips-develop-spaced-elearning-courses .**

**Pappas, C. (2016C). 6 Ways To Enhance Active Recall In eLearning. Retrieved Jun 2,2018, from https://elearningindustry.com/enhance-active-recall-elearning**

**Pappas, C. (2017). 8 Tips to Apply The Spacing Effect In Your eLearning Course Design. . Retrieved Jul 17 , 2018, from https://elearningindustry.com/tips-apply-spacing-effect-elearning-course-design .**

**Pyc, M. A., & Rawson, K. A. (2007). Examining the efficiency of schedules of distributed retrieval practice. *Memory and Cognition, 35*(8), 1917-1927.**

**Reddy, S., Labutov, I.,& Banerjee, S. (2016) . Unbounded Human Learning: Optimal Scheduling for Spaced Repetition. *The ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*. DOI: http://dx.doi.org/10.1145/2939672.2939850.**

**Renkl, A., & Atkinson, R. (2003) Structuring the transition from example study to problem solving in cognitive skill acquisition: A cognitive load perspective. *Educational Psychologist* 38(1): 15–22.**

**Sánchez, A. M. (2012). An Open and Social Spaced Repetition System for Language Learning . Unpublished Master dissertation, Universidad de Pais Vasco Facultad de informatica, Retrieved Aug 5 2018, from https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/10183/Leizea.pdf?sequence=1.**

**Schimanke, F., Mertens, R., Hallay, F., Enders, A., & Vornberger, O. (2015). Using a Spaced-Repetition-Based Mobile Learning Game in Database Lectures. In Proceedings of E-Learn: World Conference on E-Learning in Corporate, Government, Healthcare, and Higher Education (pp. 1610-1619). Kona, Hawaii, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved Aug 20, 2018 from https://www.learntechlib.org/primary/p/152208/.**

**Seabrook, R., Brown, G. D. A., & Solity, J. E. (2005). Distributed and massed practice: from laboratory to classroom. Applied Cognitive Psychology, 19, 107–122.**

**Settles, B., & Meeder, B. (August 7-12, 2016). A Trainable Spaced Repetition Model for Language Learning. *Proceedings of the 54th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, Berlin, Germany, 1848–1858.**

**Shibli, D.,& West, R.(2018). Cognitive Load Theory and its Application in the Classroom. *Impact Journal of the Chartered College of Teaching*, Retrieved Jul 18 2018, from https://impact.chartered.college/article/shibli-cognitive-load-theory-classroom/**

**Sobel, H. S., Cepeda, N. J.& Kapler, I. V(2011). Spacing Effects in Real-World Classroom Vocabulary Learning. Applied Cognitive Psychology, Appl. Cognit. Psychol. 25, 763–767.**

**Sweller J (1998) Cognitive load during problem solving: Effects on learning.** ***Cognitive Science*** **(12): 257–285.**

**Sweller, J. (2003). Evolution of human cognitive architecture. In B. Ross (Ed.),** ***The psychology of learning and motivation*****, 43, 215–266, San Diego, CA: Academic.**

**Teninbaum, G. H. (2017). Spaced Repetition: A Method for Learning More Law in Less Time.** ***Journal of High Technology Law*****, XVII (2), 273-312.**

**Thalheimer , W. (2006, February)). Spacing Learning Events Over Time: What the Research Says. Retrieved April 30, 2018, from http://q-mindshare.com/assets/spacing_learning_over_time__march2009v1_.pdf**

**The Learning Centres. (n.d.). Spaced Repetition: Remembering What You Learn. Retrieved Jul 9 , 2018, from https://www.kpu.ca/sites/default/files/Learning%20Centres/Think_SpacedRepetition_LA.pdf.**

**Tokac, A. (2005). A COMPARISON of Computer-Assisted Vocabulary Instruction and Teacher-Led Vocabulary Instruction. Unpublished Master dissertation, Bilkent University. The Institute of Economics and Social Sciences, Retrieved May 15 2018, from http://www.thesis.bilkent.edu.tr/0002840.pdf.**

**Van Merriënboer, J., Kirschner, P.,& Kester, L. (2003). Taking the load off a learner's mind: Instructional design for complex learning.** ***Educational Psychologist*** **38(1): 5–13.**

**Vlach, H. A., Sandhofer, C. M., and Bjork, R. A. (2014). Equal spacing and expanding schedules in children's categorization and generalization..** ***J. Exp. Child Psychol,*****123, 129-137, doi: 10.1016/j.jecp.2014.01.004.**

**WBT Systems. (2017). How to Build Spaced Learning into Your Online Courses? Retrieved Jul 15 , 2018, from https://www.wbtsystems.com/learning-hub/blogs/how-to-build-spaced-learning-into-online-courses .**

**Weimer-Stuckmann, G.,( 2009). Second Language Vocabulary Acquisition: Spacing and Frequency of Rehearsals.** ***Unpublished Master dissertation, University of Victoria.***

**Windarp, J.(2015). Usability and learning potential of virtual learning environments which applies spaced repetition. A case study on sharplet.com, Unpublished Master dissertation, Stockholm University, Retrieved Jul 5 2018, from http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:881419/FULLTEXT01.pdf**

**Wyner, G. (2013,May). 8 Ways to Create Better Flashcards. Retrieved Sep, 2, 2018, from** https://blog.fluent-forever.com/create-better-flashcards/