التعلم الإلكتروني المتباعد(متعدد الفواصل): المفهوم والتطبيقات التعليمية

أ.د. وليد يوسف محمد
أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة حلوان
ymwalid@gmail.com

د. أمنية حسن حسن
مدرس تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة حلوان

يحظى التعلم المتباعد بعديد من المسميات في الأدب التربوي منها؛ الممارسة الموزعة (Distributed practice)، التكرار المتباعد (Spaced repetition)، التعلم متعدد الفواصل (Multi-interval learning) فجميع المسميات السابقة تشير إلى الطريقة الأكثر فعالية للاحتفاظ بأي معرفة جديدة مع توفير الوقت في التعلم؛ وهي دراسة المحتوى التعليمي في سلسلة من الجلسات التعليمية القصيرة يتخللها فواصل زمنية تُسمى هذه الطريقة "التعلم المتباعد".

يعرف (Ebbinghaus, 1985, p. 32) التعلم المتباعد على أنه تعلم يحدث تأثيره الإيجابي عند تقديم المعلومات وتكرارها على فترات زمنية متباعدة، ويتم ترميزها بطرق تؤدي إلى الاحتفاظ بها بشكل تفضيلي، ويعرفه (Thalheimer, 2006, P.6) بأنه" تعليم أو تدريب يتم تقديمه بفواصل زمنية ثابتة أو متدرجة؛ لعرض محتوى جديد، أو لتكرار المحتوى بنفس الصورة أو بصورة أخرى، يتخلله فواصل زمنية يقوم فيها المتعلمون بنشاط مختلف تمامًا"، كما تعرفه حنان الشاعر(٢٠١٨) التعلم المتباعد علي أنه" تعلم أو تدريب يتم تقديمه بفواصل زمنية ثابتة أو متدرجة لعرض محتوى جديد أو تكرار نفس المحتوى بنفس الصورة أو بصورة أخرى يتخللها تدريب أو نشاط بهدف استرجاع المعرفة أو تطبيقها".

ويري (Versteeg et al., 2020, p.22) أن التعلم المتباعد يتضمن لقاءات تعليمية محددة مخصصة لنفس المادة التعليمية، ويتم توزيعها على فترات زمنية متباعدة مفصولة بفاصل الدراسة البينية (ISI)، تؤدي إلى نتيجة تعلم محددة تحدث بعد الفاصل الزمني للاحتفاظ (IR).

١. مفهوم التعلم الإلكتروني المتباعد:

يمثل التعلم الإلكتروني المتباعد صورة من صور استخدام بعض الاختيارات، التي توفرها التكنولوجيا (Sánchez, 2012, P.13)؛ حيث وفرت التطورات التكنولوجية الحديثة عديدًا من الإمكانيات 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 إلكترونيًا (Pappas, 2016).

وفي هذا الإطار حظي مفهوم التعلم الإلكتروني المتباعد بعديد من التعريفات، فقد عرفه (Emsley, 2016) بأنه أسلوب تعليمي جديد ومبتكر، يقدم فيه سلسلة من الجلسات التعليمية الإلكترونية الموزعة على فترات زمنية متباعدة، بمشاركة متزايدة للمتعلم في كل جلسة، ومفصولة بفواصل زمنية قصيرة تعرف (بالاستراحة) يقوم فيها المتعلمون بنشاط مختلف، تمامًا عما ماتم تعلمه بالجلسة، كما يعرف التعلم الإلكتروني المتباعد بأنه: منهجية تعليمية يتم تقديمها من خلال بيئات التعلم الإلكترونية، تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى، بناء علي ترتيب محدد في وقت الجلسة التعليمية، الذي يتكون من ثلاث جلسات إدخال وفاصلين زمنيين. حيث تشتمل كل جلسة على ثلاث إدخالات يتم عرض المحتوي فيها بصورة متكررة، وبشكل مختلف في كل جلسة تعليمية يتخللها فترات راحة يقوم فيها المتعلمون بنشاط مختلف،

تمامًا عما تمَّ تعلمه بالجلسة. (Garzia et al., 2016, p.4)

كذلك يمكن تعريف بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد بأنه "بيئة تعلم إلكترونية تستند إلى مبادئ التعلم المتباعد حيث يتم تجزئة المحتوي وتقسيمه إلى أجزاء متكررة في أشكال وأدوات مختلفة على فترات زمنية متباعدة، مدعومة بوسائط متعددة وأنشطة إلكترونية بهدف تحفيز المسارات العصبية للمتعلم وتسهيل تحديد المعلومات عند الحاجة إليها مستقبلًا (رمضان حشمت محمد، ٢٠١٨، ص٢٨٨).

ومن خلال العرض السابق لمفهوم التعلم الإلكتروني المتباعد ترى الباحثة أنها تتفق معًا فيما يلي:

- تقسيم المحتوي إلى أجزاء صغيرة، وتقديمه على فترات متباعدة زمنية.
- أهمية تقديم فترة راحة (فاصل زمني) بين الجلسات التعليمية وبعضها البعض أو تقديم الفاصل داخل الجلسة التعليمية الواحدة.
- أهمية تكرار المعلومات على فترات زمنية متباعدة.
- التنوع في الأنشطة المقدمة خلال الفاصل الزمني وتعتبر بيئة التعلم الإلكتروني غنية بالأنشطة (فيديوهات تعليمية-ألعاب تعليمية) التي يمكن تقديمها خلال الفواصل الزمنية بين الإدخالات التعليمية داخل الجلسة الواحدة.

٢. الآليات اللازمة التي من الواجب توافرها في التعلم المتباعد:

هناك أربع آليات فعالة وأساسية لابد من توافرها فى التعلم المتباعد، حيث تُعد معرفة هذه العناصر هي نقطة الانطلاق لتنفيذ استراتيجية التعلم المتباعد وهذه العناصر هي: (Cull, 2000; Lotfolahi & Salehi, 2016, P.7; Thalheimer, 2006, p. 6):

١/٢ تكرار التعلم:

وهو استخدام التكرار الكافي لتمكين المتعلم من الوصول إلى المستوى الأساسي اللازم لتعلمه؛ فالتعلم المتباعد لا يحدث تأثيره الإيجابي؛ إلا إذا تم تكرار المحتوي مرة أو اثنين أو ثلاث؛ حيث تحدد عدد التكرارات وفقًا لطبيعة المادة التعليمية ومدي صعوبتها وتعقيدها.

٢/٣ عدد مرات التكرار:

ويقصد بها عدد مرات تكرار محتوي التعلم خلال جلسات التعلم المتباعد، وقد اتفقت نتائج العديد من الدراسات وأدبيات التعلم المتباعد على أن عدد مرات التكرار يفضل أن تكون ثلاث مرات على الأكثر؛ حتى لا يشعر المتعلم بالملل والانصراف عن التعلم، حيث يتم التعلم خلال الإدخال الأول، ثم استرجاعه وتحديثه خلال الإدخال الثاني، والتطبيق على ماتم تعلمه خلال الإدخال الثالث وبالتالي تعزيز أثر الذاكرة.

٣/٣ أنماط التكرار:

ويقصد به نمط ظهور المحتوي التعليمي في كل تكرار جديد على مدار الجلسات التعليمية المتباعدة، وفي هذا الإطار اتفقت أغلب الأدبيات والدراسات التي تناولت التعلم المتباعد كطريقة تعلم مفيدة تؤدي إلى تعلم فعال على تقسيم أنماط تكرار المحتوي التعليمي في جلسات التعلم المتباعد إلى نمطين؛ وهما: (Verkoeijen ؛Paivio, 1974 et al., 2004؛ & Appleton et al., Wickens, 2005؛ Toppino & Gerbier, 2015):

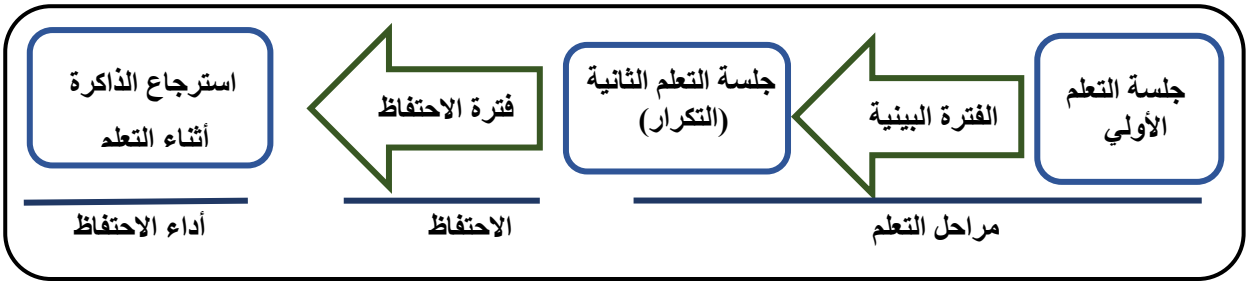
- نمط التكرار الحرفي: وهو نمط تكرار ثابت لعرض المحتوي التعليمي على فترات زمنية متباعدة، حيث يتم عرض المحتوي بنفس الشكل وبشكل ثابت في كل جلسة تعليمية.
- نمط التكرار المتغير: وهو نمط تكرار متنوع لعرض المحتوي التعليمي على مدار جلسات تعليمية متباعدة، ويمكن تقديم هذا النمط من التكرار بأشكال متعددة منها: (١) التكرار في صورة قصص إلكترونية، رسومات توضيحية، (٢) التكرار في صورة الاختبارات والممارسة والتمارين، (٣) التكرار في صورة مناقشات، وحوار، وغيرها من أشكال التعلم الجماعي، حيث يمكن تكرار المحتوي من خلال إجراء مناقشات إلكترونية بين المعلم والمتعلمين من خلال غرف الدردشة، أو تكرار المحتوي من خلال عمل تعاوني أو تشاركي بين المتعلمين حول المحتوي.

- **٤/٣ الفاصل الزمني:**

وهو فتره الراحة (استراحة) بين جلسات التعلم المتباعد الذي تساعد المتعلم على الوقاية من التعب والملل الذي يحدث خلال الجلسات التعليمية. ويُشار إلى الفاصل الزمني بين جلسات التعلم بفاصل الدراسة البينية (ISI)، ويُشار إلى الفاصل الزمني بين جلسة التعلم الأخيرة وجلسة الاختبار النهائية بفاصل الاستبقاء (RI). ويتضح في الشكل الآتي الفواصل الزمنية التي يجب تحقيقها لنجاح تنفيذ التعلم المتباعد.

شكل (١)

نموذج التعلم المتباعد



١. أهمية التعلم المتباعد:

التعلم المتباعد هو طريقة أو أسلوب تعليمي، يعتمد على مراجعة المعرفة على فترات زمنية متباعدة، ويتم تصميمه لمساعدة الطالب على حفظ كمية كبيرة من أجزاء المعرفة الصغيرة المستقلة، مما يساعد في تعظيم كمية المعلومات المطلوب تذكرها وتقليل وقت تعلمه(Keder, 2009, P.4).

ويساعد التعلم المتباعد في تحسين نتائج التعلم مقارنة بطرق التعلم التقليدية فلن يحدث التعب والملل الذي يحدث عند دراسة نفس المعلومات لمدة من الزمن، فإذا حدثت الدراسة على فترات زمنية متباعدة في جلسات قصيرة يكون خلالها المتعلم أقل عُرضة للإرهاق وبالتالي تشجيع المتعلم على الانخراط في التعلم وزيادة دافعيته تجاه التعلم، ومن هنا برز العديد من النقاط التي توضح أهمية التعلم المتباعد في الحقل التربوي (فؤاد أبو حطب وأمال صادق، ٢٠٠٤؛ Thalheimer, 2006؛ Rohrer & Pashler, 2007)؛ والتي يمكن توضيحها فيما يلي:

أ. **تهيئة الفرصة لتلاشي أثار تداخل المعلومات التي حدثت في أثناء التعلم من خلال تقديم فاصل زمني يتضمن أنشطة متنوعة ومختلفة عما تم تعلمه؛ تساعد في اختفاء هذا التداخل بين المعلومات.**

ب. **اكتشاف الأخطاء التعليمية خاصة التي تحدث في بداية التعلم، فيمكن في أثناء الفواصل الزمنية (فترات الراحة) أن تزول تلك الأخطاء، حيث يكتسب المتعلم استبصارًا بالعمل يساعده في التكرارات اللاحقة.**

ج. **مقاومة نسيان المعلومات، مع خلق صعوبات طفيفة ومؤقتة في أثناء التعلم، حيث يُمكن التعلم المتباعد المتعلمين من تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى بطريقة تجعل المعلومات أكثر مقاومة للنسيان.**

د. **تحسين التعلم دون زيادة أي وقت إضافي للتعلم، حيث إن وقت الدراسة الإجمالي لجلسات التعلم المتباعد يعادل وقت الدراسة في التعلم المكثف؛ وذلك من خلال زيادة عدد جلسات الدراسة مع تقليل زمن الجلسة التعليمية.**

ه. **إثارة دافعية المتعلم: فإعطاء المتعلم فترات راحة في أثناء ممارسة التعلم تقلل من الكف الاستجابي (التعب)، وتزيد من**

دافعيته، وهذا يجعله في حالة يقظة وانتباه.

و. حل المشكلات التعليمية (مثل التعب، والملل، وضعف التركيز والانتباه، وقله المعالجة الإدراكية) التي تنتج عن التعلم بالطريقة المكدسة، فالتعلم المتباعد يعتمد على تجزئة المحتوي إلى أجزاء يُكرر عرضها على فترات زمنية متباعدة؛ مما يساعد في التغلب على حل هذه المشكلات.

وتتضح أهمية التعليم المتباعد في العناصر الأتية:

أ. يعزز التكرار المتباعد من فاعلية التعلم ويزيد من كفاءته التعليمية.

ب. التعلم المتباعد ذو طبيعة تتطلب فواصل وتكرار متنوع فى عرض المعلومات مما ينشئ جهدًا إدراكيًا إضافيًا يؤدى إلى إنشاء مسارات ذاكرة أقوى وتذكر أفضل.

ج. الأنشطة المتعددة التي يتم تقديمها خلال الفواصل الزمنية قد تنتج بعض النسيان مما يدفع المتعلمين إلى استخدام استراتيجيات ترميز مختلفة وأكثر فاعلية تساعدهم على التذكر في المستقبل.

د. إنشاء مسارات ذاكرة متنوعة ومتعددة تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات وبقاء أثر تعلمها.

ه. وقد حظى التعلم المتباعد بالاهتمام من قبل الباحثين، وأجريت حوله عديد من البحوث والدراسات؛ منها دراسة (Kerfoot et al., 2010) والتي هدفت التعرف على فاعلية علي نظام تعليمي تكيفي متباعد تم تطويره لتخصيص فترات التباعد وعدد التكرارات بناءً علي مستوى معرفة المتعلم، و استخدمت الدراسة البريد الإلكتروني في إرسال المحتوي التعليمي لطلاب قسم الجراحة بكلية الطب ، وأشارت نتائج الدراسة الي أن التعلم المتباعد الإلكتروني حسن بشكل كبير من كفاءة التعلم ، مما سمح للطلاب بتحقيق تعلم مماثل بجهد أقل، وان التعلم المتباعد يمثل منهجية جديدة واعدة لتقديم تعليم فعال عبر الإنترنت لطلاب كليات الطب.

ودراسة (Maier et al., 2013) والتي أشارت نتائجها أن التعلم الإلكتروني المتباعد أدى إلى نمط استخدام أكثر توازنًا في جلسات التعلم المتباعد المقدمة من خلال بيئة واقع افتراضي، وأوصى بمزيد من الدراسات المستقبلية حول فاعلية وتأثير التعلم الإلكتروني المتباعد في عملية التعلم ودمج وحدات التعلم الإلكترونية المتباعدة في مجال الطب والمناهج الطبية.

كما أجري (Buzzelli, 2014)دراسة استهدفت التعرف على فاعلية توظيف شبكة التواصل الاجتماعي تويتر "Twitter" لتقديم التعلم المتباعد والتعلم المكثف، وأشارت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين المجموعة التي درست باستخدام التعلم المتباعد والمجموعة التي درست باستخدام التعلم المكثف ، واقترح "بازلي" تكرار المفاهيم العلمية من خلال زيادة مدة الفواصل الزمنية بين أجزاء التعلم، وأوصت الدراسة بتوظيف تويتر كأداة تدريب جماعية للتعلم المتباعد والتعلم المكثف.

وقام (Teninbaum, 2016) بدراسة استهدفت تطبيق التعلم الإلكتروني المتباعد في مجال دراسة المفاهيم القانونية على إحدى المواقع الإلكترونية التي تعتمد على خوارزميات التعلم المتباعد، وأفادت نتائجها بوجود فروق ذات دلالة إحصائيا للمتعلمين الذين درسوا من خلال التعلم المتباعد الإلكتروني، ودلت النتائج أن التعلم المتباعد ساعد في الاحتفاظ بالمفاهيم القانونية في الذاكرة طويلة المدي .

كذلك أجري (Pham et al., 2016) دراسة استهدفت التعرف على فاعلية التعلم النقال القائم على التكرار المتباعد في تعلم اللغة الإنجليزية، حيث عملت الدراسة على تطوير تطبيق يسمي "English Practice" وهو تطبيق يستخدم خوارزمية التكرار المتباعد في عرض البطاقات التعليمية، وأشارت نتائج الدراسة أن التعلم المتباعد ساعد على الاستدعاء النشط للمعلومات، وبالتالي تعزيزالاحتفاظ بالذاكرة.

وتوصلت دراسة كلًا من (House et al., 2017)إلى أن استخدام التعلم المتباعد المعتمد على الويب أدى إلى تحسن كبير في المعرفة والذاكرة للمشاركين في مقررات طب الطوارئ للأطفال وكان

المشاركون مستمتعين بالتعلم المتباعد وكانوا مهتمين بالمشاركة في بيئات إلكترونية مماثلة.

وأجري رمضان حشمت (٢٠١٨) دراسة استهدفت التعرف على فاعلية التعلم الإلكتروني المتباعد في تنمية الذاكرة البصرية لطلاب صعوبات تعلم العلوم، وأشارت نتائج الدراسة أن دراسة المحتوي من خلال بيئة تعلم إلكتروني متباعدة؛ زادت من حماس وانخراط التلاميذ في التعلم، كما أن التلاميذ أصبحوا أكثر استيعابًا وأكثر قدرةً على التطبيق لما تم دراسته، ومعالجة صعوبات التعلم لديهم وحل المشكلات المتعلقة بها.

كذلك هدفت دراسة (سلوى فتحي محمود، وئام محمد السيد ،٢٠١٩) التعرف على فاعلية التعلم المتباعد الإلكتروني، حيث استخدمت الدراسة أحد البرامج الإلكترونية التي تعتمد على خوارزمية التكرار المتباعد (Anki) وأشارت نتائج الدراسة إلى التأثير الإيجابي للتعلم المتباعد الإلكتروني في بقاء أثر التعلم وخفض الحمل المعرفي.

كما كان أحد أهداف دراسة كوهلي وآخرون (Kohli et al., 2019) مقارنة المحاضرات التقليدية بأساليب التدريس الحديثة، تحديدًا استراتيجية الفصل المقلوب واستراتيجية التعلم المتباعد في تعليم طلاب طب الأسنان بجامعة ماهسا، حيث تم تقييم الاحتفاظ بالمعرفة على المدى القصير (مباشرة بعد التدريس) والمدي طويل الأمد (أي بعد ٦ أشهر)، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق طريقة التعلم المتباعد على كلًا من المحاضرة التقليدية والفصل المقلوب فيما يتعلق باكتساب المعرفة على المدى القصير وطويل الأجل.

كذلك كان أحد أهداف دراسة كارفالو (Carvalho et al., 2020) التعرف على فاعلية المساقات التعليمية المفتوحة عبر الويب (MOOC) لتقديم التعلم المتباعد، وأشارت نتائج الدراسة إلى التأثير الإيجابي لتوزيع الدراسة على جلسات تعليمية متباعدة، كما أشارت أن الدراسة المتباعدة ساعدت علي تحسين الأداء للطلاب.

كذلك استهدفت دراسة كلًا من (Hirsch & Nagler, 2020) التعرف على فاعلية التعلم المتباعد الإلكتروني، حيث استخدمت الدراسة منصة تعليمية متباعدة على شبكة الإنترنت لتقديم المحتوي التعليمي على أعضاء هيئه التدريس بقسم طب الطوارئ، وأشارت الدراسة إلى أن تباعد المواد التعليمية بمرور الوقت ساعد على تحسين كفاءة التعلم والاحتفاظ بالمعرفة على المدى الطويل.

٢. المعوقات التي تواجه تنفيذ التعلم الإلكتروني المتباعد:

على الرغم من المميزات العديدة للتعلم المتباعد والذي يؤثر إيجابيًا في كفاءة العملية التعليمية إلا أن هناك بعض التحديات التي تواجه تنفيذه بنجاح، حيث اتفق كل من Thalheimer, 2006, p.9؛ (Hopkins et al., 2020, p. 280 ، إلى أن هناك بعض التحديات والتي تتضح فيلي يلي:

أ. عدم توفر القناعة الكافية لدى المعلمين بتطبيق هذا النوع من التعلم.

ب. قد لا يشكل استخدام التعلم الإلكتروني المتباعد استراتيجية فعالة بالنسبة لبعض المتعلمين.

ج. يفضل المعلمون التعلم بالطريقة التقليدية المكثفة، حيث يرون أن التعلم بالطريقة المكثفة تكون مريحة وأكثر تنظيمًا مقارنة بالتعلم المتباعد الذي يقدم التعلم بشكل متكرر على فترات زمنية متباعدة.

د. التكرارات المتباعدة عادة ما تسبب زيادة مؤقتة في النسيان بين الأوقات التي يتم فيها تقديم التكرار المفيد؛ حيث يُطلب من المتعلمين أن ينسوا باكرًا ليتذكروا لاحقًا وهذا النسيان بالرغم

ه. من أنه يُشجع على نشاط التعلم؛ إلا أنه يكون محبطًا لبعض المتعلمين.

و. صعوبة حث المتعلمين على استكمال الجلسات التعليمية التي تقدم بعد فواصل زمنية طويلة (أيام- أسابيع -شهور).

٣. الأساس النظري للتعلم الإلكتروني المتباعد:

يرتكز التعلم الإلكتروني المتباعد على أسس عديدة من النظريات التعليمية والتربوية والتي تؤثر على عمليتي التعليم والتعلم وفيما يلي نستعرض أهم النظريات التي تقدم دعمًا للتعلم المتباعد:

١/٦ نظرية الترميز المتغير Encoding Variability theory:

تعد نظرية الترميز المتغير من أكثر النظريات دعمًا للتعلم المتباعد، حيث تفترض هذه النظرية أن التغيير في كيفية تشفير المعلومات يؤدي إلى تحسين استرجاع المعلومات لأن ذلك يتيح المزيد من تمثيل الذاكرة طويلة المدى (Johnston & Uhl, 1976).

كما تؤكد هذه النظرية على أن تكرار التعلم على فترات زمنية متباعدة يسهل عملية التذكر على المدى الطويل، فالتكرار المتباعد يمكن المتعلمين من تخزين المعلومات في الذاكرة بطريقة تجعل المعلومات أكثر مقاومة للنسيان من التكرار غير المتباعد، فتكرار محتوي التعلم على فترات زمنية متباعدة من خلال جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد يساعد في الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى وبقاء أثر تعلمه وسهولة استرجاعه وتحديثه على المدى البعيد.(Young, Bellezza, & 1982)

٢/٦ نظرية المعالجة الناقصة Deficient-Processing theories:

تشير نظرية المعالجة الناقصة أن التكرار المتباعد للمعلومات يؤدي إلى معالجة كافية لها في الذاكرة وهذا بدوره يؤثر بإيجابية في حفظ المعلومات وسهولة استرجاعها(Greene, 1989) ، والتعلم الإلكتروني المتباعد يعتمد في تصميمه على نظرية المعالجة الناقصة، حيث يتم تقسيم المحتوي إلى أجزاء متكررة وعرضها على جلسات زمنية متباعدة يتخللها فواصل زمنية، وأثناء هذه الفواصل تحدث معالجة كافية وعميقة للمعلومات في الذاكرة وهذا بدوره يساعد في الاحتفاظ بالمعلومات وزيادة كفاءة التعلم على المدى البعيد.

٣/٦ نظرية استرجاع مرحلة الدراسة Study-Phase Retrieval Theory:

تشير الفرضية الأساسية لنظرية استرجاع مرحلة الدراسة إلى أن خلال مرحلة الدراسة، يقدم عرض تقديمي ثانٍ (عرض متكرر) للمعلومات يتيح الاسترجاع النشط للمعلومات الذي تم تخزينها في أثناء العرض التقديمي الأولي (Thios & D'Agostino ,1976, p. 529) .

ووفقًا لهذه النظرية تظهر التأثيرات الإيجابية للتعلم الإلكتروني المتباعد؛ فالفواصل الزمنية التي تعرض بين أحداث التعلم الأولية والعروض التقديمية اللاحقة (جلسة تكرار المعلومات) قد تؤدي إلى نسيان مؤقت للمعلومات؛ ويؤدي هذا النسيان إلى زيادة صعوبة استرجاع المعلومات السابقة أثناء التعلم؛ نتيجةً لذلك، يشارك المتعلمون في جهد إدراكي أكثر فى استرجاع المعلومات، وترسيخ تتبع الذاكرة، وإبطاء معدل نسيان تلك المعلومات في المستقبل (Johnston & Uhl ,1976).

٤/٦ نظرية التعلم ذى المعنى: "Meaningful Learning Theory":

حيث تؤكد هذه النظرية أن حدوث التعلم من حدوث المعنى، ويحدث ذلك من خلال الترابط والتكامل والتتابع المنظم للعلاقات بين الذاكرة العاملة والذاكرة طويلة الأمد، والذي بدوره يساعد على بقاء أثر التعلم، ويظهر ذلك في التكرارات التي تحدث فى التعلم الإلكتروني المتباعد، فمن خلال عرض الفاصل الزمني بين كل تكرار وآخر يجعل الطالب يقوم بتنظيم المعرفة وتنظيم الأفكار وربطها بالخبرات السابقة، فعندما يحدث التكرار الثاني للمعلومات يزيد فهمة وتوضح الأفكار المراد تعلمها، كما يتيح الفرصة للمتعلم لما يبذله من عمليات ذهنية معرفية.

٥/٦ النظرية الارتباطية "Association Theory":

وفقاً لقانون "التكرار والمران" لثورندايك، والذي يشير أن تكرار المعلومات يحسن عمليات الذاكرة ويقويها. وتُعد آلية التكرار العنصر الأساسي في التعلم المتباعد حيث يعتمد على التكرارات التي تحدث قبل وبعد كل فاصل، فكلما زاد تكرار المعلومات وعرضها بأساليب مختلفة كلما زاد الارتباط وتقوية المادة العلمية ونقلها الى الذاكرة طويلة المدى.(Donahoe, 1999, p. 521)

٦/٦ نظرية معالجة المعلومات "Information Processing Theory":

تركز نظرية معالجة المعلومات على العمليات العقلية التي يجريها المتعلم لمعالجة المعلومات التي يتم استقبلها؛ حيث ترى هذه النظرية أن التعلم عملية معرفية توصف بأنها تغير في المعرفة المخزنة في الذاكرة، وأن الذاكرة تلعب دورًا مهمًا في التعلم المعرفي (محمد عطية خميس، ٢٠١١، ص٢٠٧).

وفي ضوء نظرية معالجة المعلومات، يُمكن القولُ أن العمليات العقلية التي يجريها

المتعلمون للمعلومات التي يستقبلها من جلسات التعلم المتباعد تعتمد على مكونات النظرية الثلاثة (ذاكرة المسجل الحسي ، ذاكرة الأمد القصير، ذاكرة الأمد الطويل)؛ حيث يستقبل المتعلمون المعلومات من الجلسات المتكررة للمعلومات بشكليها الثابت والمتغير عن طريق حواسها، ويتم تخزينها في ذاكرة المسجل الحسي، وتنتقل هذه المعلومات من الذاكرة الحسية إلى ذاكرة الأمد القصير عن طريق الإدراك الانتقائي لهذه المعلومات، ويتم معالجة هذه المعلومات وتقويتها من خلال عاملين يقوم عليهم بنية التعلم المتباعد ويتوافقان مع نظرية معالجة المعلومات، وهذان العاملان هما: ١) الترديد (حيث يمكن للطلاب إعادة تكرار المعلومات أكثر من مرة لتقويتها والاحتفاظ بها)، ٢) التكنيز (حيث تعتمد بنية التعلم المتباعد علي تقسيم المحتوي إلى أجزاء صغيرة متكررة تمثل وحدات معلومات ذات معنى)، وبعد أن يتم معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة، يتم تحويلها إلى ذاكرة الأمد الطويل، وبالتالي يتم الاحتفاظ بالتعلم، وتسهل عمليات استدعائه.

٦/٦ نظريه العبء المعرفي"cognitive load theory":

تشير نظريه العبء المعرفي أن التعلم الفعَّال هو الذي يقلص الحمل المعرفي على الذاكرة العاملة، فالذاكرة العاملة محدودة سواء في السعة أو فترة بقائها، بينما الذاكرة طويلة الأمد غير محدودة السعة، وتركز هذه النظرية على تقليل الحمل المعرفي على الذاكرة الشغالة، حيث أن المجال الرئيسي للنظرية دراسة العلاقة بين الذاكرة الشغالة والذاكرة طويلة الأمد والبحث عن طرق تساعد على توسيع الذاكرة الشغالة (Baddeley, 1992).

وتعتمد جلسات التعلم المتباعد على مبادئ نظرية الحمل المعرفي، حيث يتم تجزئة المحتوي إلى أجزاء متكررة تقدم على فترات زمنية متباعدة، تساعد في تقليل الجهد المعرفي على الذاكرة العاملة، وبالتالي تسهيل الاحتفاظ بالمحتوي على المدى الطويل وبقاء أثر تعلمه.

٨/٦ النظرية الاتصالية Connectivism Theory :

تركز النظرية الاتصالية على دور البيئة المحيطة بالمتعلم في عمليتي التعليم والتعلم، فهي تركز على كيفية التعلم وليس كمية ما يتعلمه المتعلم.

ومن أهم مبادئ هذه النظرية قدرة المتعلم على تصنيف وفرز المعرفة إلى أجزاء مهمة؛ فهي تنظر إلى الشبكات التي يتم بناؤها على أنها عقد Nodesعقدتين أو أكثر؛ تمثل كل عقدة مصدر من مصادر المعرفة التي تتصل فيما بينها بواسطة روابط:

أ- العقد: تمثل المعلومات والبيانات، وهي إما أن تكون نصية أو مسموعة أو مصورة.

ب- الوصلات: هي عملية التعلم ذاتها، وتمثل الجهد المبذول لربط العقد مع بعضها البعض لتشكيل المعارف الشخصية. (أمل نصر الدين سليمان، ٢٠١٧، ص ٨٧٨).

وعملية التعلم تحدث من خلال قدرة المتعلم على الوصول إلى تلك الروابط الموجودة بين العقد والمعلومات المختلفة بفاعلية، وبالتالي يحدث الترابط بين هذه العقد وبين ما يعرفه المتعلم ثم يتم بناء المعرفة، وتعتمد جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد على إحدى مبادئ النظرية الاتصالية حيث يمكن أن يكون التعلم موجودًا في التفاعل مع الأجهزة والأدوات غير البشرية، فمن خلال الأجهزة الإلكترونية وشبكات الويب التي يمكن التفاعل معها وما توفره من تطبيقات يمكن إحداث التعلم.

٤. نماذج التعلم الإلكتروني المتباعد:

١/٧ نموذج "Pimsleur":

يعد (Pimsleur, 1967) أول من ابتكر الاستخدام العملي لتأثيرات التباعد بعد سنوات عده من البحث والتطوير في مجال التعلم المتباعد، ويعتمد في طريقته في استرجاع المعلومات، على الفاصل الزمني الموسع(المتدرج)، حيث يتم تقديم المفردات الجديدة ثم اختبارها على فترات زمنية موسعة، يتخللها مقدمة أو مراجعة لمفردات أخرى. ويؤخذ على التطبيق الفعلي لهذا النموذج، أن الجدول الزمني للفواصل محدد مسبقًا، ولا يمكن لهذا الجدول التكيف مع القدرة الفعلية لكل المتعلمين. ويوضح الشكل التالي الجدول الزمني للفاصل الأصلي المستخدم من قبل(Pimsleur, 1967) .

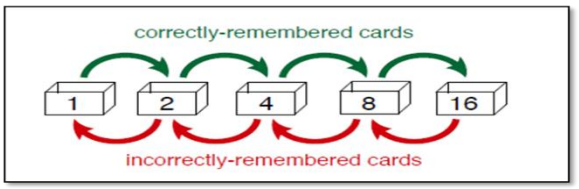
٢/٧ نموذج "Leitner":

قدمه (Leitner, 1972) من خلال خوارزمية تعلم متباعد مختلفة، مخصصة للاستخدام مع البطاقات التعليمية، التي يستخدم فيها التكرار المتباعد؛ لزيادة الحد الأقصى للاحتفاظ بالمواد التعليمية على المدى الطويل، وهو أكثر تكيفًا مع خصائص المتعلمين المختلفة، حيث يمكن أن تزيد أو تقل الفواصل الزمنية؛ تبعًا لأداء الطالب. ووفقاً لهذا

النموذج، فإن النظام يقوم بطرح البطاقات التعليمية في مربعات؛ وفقًا لمدى معرفة المتعلم الذي يختلف من متعلم إلى آخر؛ حيث تبدأ جميع البطاقات في مربع اليوم الأول(day-1) ، وإذا كان بإمكان الطالب تذكر عنصرًا ما، فسيتم "ترقيته" إلى المربع الثاني، اليوم الثاني (day -2)، وإنشاء فواصل زمنية أطول بين عمليات التكرار للبطاقات، وإذا كان عكس ذلك، أي إذا كانت عملية استرجاع المعلومات غير صحيحة، فإن المتعلم يحصل على "تخفيض" البطاقة إلى المربع السابق مرة أخرى (day-1)، وهكذا حتى يتم استكمال التعلم.

شكل(٣)

آلية التكرار المتباعد وفقًا لنموذج ليتنر



٣/٧ نموذج Half-Life Regression (HLR) :

هو نموذج لممارسة التكرار المتباعد، ويعتمد هذا النموذج على الدمج بين النظرية اللغوية وتقنيات التعلم الآلي الحديثة، لتقدير نصف الانحدار "half life" لكلمة أو مفهوم بطريقة غير مباشرة في ذاكرة الطالب علي المدى الطويل، ويستخدم هذا النموذج خصيصًا في ممارسة التكرار المتباعد مع تطبيقات اكتساب اللغة (Settles& Meeder, 2016, p. 1850).

٥. معايير تقديم جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد:

في ظل طبيعة الجلسات التعليمية بالتعلم الإلكتروني المتباعد، وآليات الضبط اللازمة له، كان لابد من تواجد مجموعة من المعايير اللازمة لتقديم تلك الجلسات، والتي تسهم في نجاحها، وقد اتفق عليها كل من (سلوى محمود فتحى ،وئام محمد السيد،٢٠١٩; Cepeda, etal., 2008 ; Gutierrez ; Pappa, 2016 ; 2015):

أ. استخدام مساعدات الذاكرة لتحسين استبقاء المعرفة: يمكن الاستعانة بالبطاقات التعليمية الإلكترونية والملخصات المصممة ذاتيًا والخرائط الذهنية لتحسين استبقاء المعرفة بالذاكرة.

ب. 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 الإلكتروني المتباعد المقدمة عبر جلساته التعليمية.

ج. تشجيع المتعلمين على التطبيق واسترجاع المعرفة بنشاط: من خلال إنشاء أنشطة التعلم الإلكتروني المتباعد، التي تتطلب الاستدعاء النشط، وتطبيق ما تعلمه الطالب؛ مما يؤدي إلى تعزيز الذاكرة والاحتفاظ بالمعلومات؛ وذلك من خلال إعطاء امتحانات ومسابقات تراكمية للطالب عبر الجلسات التعليمية. بالإضافة إلى إعادة عرض المعلومات على الطالب التي سبق تعلمها؛ حيث تُزيد الاختبارات من دافعية الطلاب لمراجعة المعلومات ذاتيًا واسترجاع المعرفة.

د. دمج الفواصل الزمنية في تصميم جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد: لا تكتمل استراتيجية التعلم المتباعد، بدون فواصل زمنية (فترات راحة) بين الجلسات التعليمية؛ سواء كانت فواصل بين الجلسات التعليمية وبعضها البعض أو الفواصل التي تقدم داخل الجلسة التعليمية الواحدة، فجلسات التعلم المتباعد عند تصميمها إلكترونيًا تعتمد على تقديم المعلومات وتكرارها من خلال ثلاثة إدخالات تعليمية يتخللهم فترات راحة تصل مدتها إلى عشر دقائق، وتختلف مدة الفواصل الزمنية وفقًا لطبيعة المحتوي ومدى صعوبتها وتعقد محتواها العلمي والذي يتطلب فاصل زمني موسع لتحسين الفهم.

ه. تقديم أنشطة متنوعة خلال الفواصل الزمنية: يجب تقديم أنشطة متنوعة خلال الفاصل الزمني ليس لها علاقة بمحتوى

التعلم المقدم خلال الجلسة التعليمية، حيث تسمح هذا بتوفير استراحة ذهنية للمتعلمين وإعطاء المخ الفرصة لتعزيز التعلم.

و. تعزيز المفاهيم المتعلمة من خلال الأنشطة الواقعية: العقل البشرى يستوعب المعلومات بشكل أكثر فعالية، عندما تقدم له بصورة علمية نشطة وواقعية، في سياق المادة المتعلمة، وهو ما ينبغي تقديمه في جلسات التعلم المتباعد من أساليب، تساعد المتعلم على سيولة تذكر المفاهيم المتعلمة، ويمكن تطبيق ذلك من خلال تقديم أمثلة ومواقف حقيقية تتربط بالبيئة الواقعية للمتعلم.

ز. تقديم تغذية الراجعة فورية وتعزيز التعلم: ينبغي تقديم تغذية رجعة فورية في بيئات التعلم الإلكتروني المتباعد، قبل أن تتأصل المعلومات الخاطئة في ذاكرة المتعلم، ويتم ذلك من خلال التطبيق والتعزيز المستمر.

ح. جدولة التعلم: يجب ضبط محتوى التعلم الإلكتروني المتباعد، بحيث يتمكن المتعلمون من الوصول إليه، بعد وقت أو تاريخ معين، يتم تحديده من قبل المعلم، حيث يمكن رفع جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد والاختبارات والتطبيقات؛ وفقًا لجدول زمني على البيئة التعليمة الإلكترونية المحددة من قبل المعلم.

ط. تقديم إرشادات للمتعلمين: يجب على المعلمين تقديم إرشادات عن التعلم الإلكتروني المتباعد، وتعريف المتعلمين به في بداية الدارسة، وتشجيعهم على تطبيق التكرار حتى يتعلموا. ويمكن تحقيق ذلك من خلال تقديم جلسة تمهيدية قبل البدء في تطبيق جلسات التعلم المتباعد؛ وذلك من أجل تعريف المتعلمين به وكيفية تطبيقه.

أنماط الفواصل الزمنية في بيئة الفصول الافتراضية القائمة على التعلم المتباعد:

يتناول هذا الجزء الفواصل الزمنية باعتبارها مفتاح التعلم المتباعد التي تساعد فى خفض العبء المعرفي وتنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر تعلمها لدى الطلاب، من حيث مفهومه، وأنماطه، وأهميته، وأشكاله، والنظريات التربوية التي يعتمد عليها، والدراسات والبحوث الداعمة له، ومعايير تقديم الفواصل الزمنية خلال الجلسات التعليمية.

١. مفهوم الفاصل الزمني:

يعرف بأنه فاصل زمني يعرض بين كل إدخال وآخر وبين الجلسات التعليمية وتكراراها ، فهو يمثل استراحة لأذهان المتعلمين، ويسمح لهم باستيعاب المعلومات، وخفض العبء المعرفي، مع المساعدة على الاحتفاظ بتلك المعلومات على مدي زمني طويل. (سلوى محمود فتحى، وئام محمد السيد، ٢٠١٨، ص٦٠٥)

وتعرفه الباحثة بأنه استراحة زمنية تعرض بين جلسات التعلم المتباعد على فترات زمنية متباعدة تقلل من الكف الاستجابي (التعب) الذي يحدث أثناء الجلسة التعليمية.

ويرتبط بالفاصل الزمني مصطلحان أساسيان، وهما: فاصل الدراسة البينية (ISI) Inter study Interval ويُشار إليه بفاصل الدراسة الذي يقدم بين أحداث التعلم الأولية والتكرارات اللاحقة للمعلومات؛ ويمكن أن تكون مدة الفاصل الزمني" قصيرة " تقدم بعد بضع ثوانٍ أو بعد دقائق أو ساعات من التعلم الأولي، أو فاصل مدته الزمنية "طويلة " تقدم بعد أيام أو بعد أسابيع أو بعد شهر أو أكثر.

وفاصل الاحتفاظ Retention Interval (RI) : ويُشار إليه بفاصل الاحتفاظ الذي يقدم بين جلسة لتعلم الأخيرة وجلسة الاختبار النهائية؛ ويمكن أن تكون مدته الزمنية قصيرة (على سبيل المثال ، ختبار فوري أو اختبار بعد ٥ دقائق) أو فاصل ذات مده زمنية طويلة (على سبيل المثال ، اختبار شهر و بعد عام). لذلك، يمكن تحقيق التأثير الإيجابي للتعلم المتباعد في كل من تجارب الجلسة الواحدة وكذلك تجارب الجلسات الموزعة على أيامGerbier et عدة; al., 2015, p.9) O'Hare et al., 2017, p.9; Wiseheart et al., 2019, p.550) ، ويوضح الشكل التالي الفواصل الزمنية التي تقدم بين الجلسات التعليمية المتباعدة.

شكل (٤)
الفواصل الزمنية في التعلم الإلكتروني المتباعد

٢. أنواع الفواصل الزمنية بجلسات التعلم المتباعد:

يعد الفاصل الزمني بين الأنشطة التعليمية المقدمة في الجلسات التعليمية مفتاح التعلم المتباعد؛ فأثناء عرض هذه الفواصل الزمنية (فترات الراحة) يشكل المخ بنشاط روابط بين المفاهيم الجديدة المستفادة والمعرفة السابقة عند المتعلمين؛ فتكرار المحتوي عده مرات يقوي هذه الروابط، ويساعد على حفظ المعلومات بالذاكرة على المدى الطويل. (Emsley, 2016)

وتنقسم الفواصل الزمنية إلى عدة أنواع، تصنفها الباحثة لقسمين؛ القسم الأول يصنف على أساس التباعد بين الجلسات عن بعضها البعض؛ فأما أن يكون الفاصل (موسع، متساوي، متعاقد)، أما القسم الثاني يصنف على أساس الفترة الزمنية لعرض الفاصل؛ فإما أن يكون فاصل زمني قصير، أو فاصل زمني طويل، وفيما يلي عرضًا لتلك الأنواع في ضوء القسمين السابقين.

١/٢ الفواصل الزمنية على أساس التباعد بين الجلسات التعليمية:

١/١/٢الفاصل الزمنى الموسع:

١/١/١/٢مفهوم الفاصل الزمني الموسع:

اجتهد التربويون والباحثون في تعريف نمط الفاصل الزمني الموسع، فعرفه لانداور وبجورك (Landauer & Bjork, 1978, p.626) بأنه نمط يصبح فيه مقدار الوقت بين أحداث التعلم أكبر مع كل عرض تقديمي، حيث يصبح الفاصل الزمني للتباعد لفترة أطول على مدار فترة التعلم. وعرفه فلاتش وآخرون (Vlach, et al., 2014, p.130) " بأنه: نمط لتقديم المعلومات على جداول زمنية متباعدة، حيث يزيد مقدار الوقت بين أحداث التعلم مع كل عرض تعليمي؛ أي إن الفاصل الزمني بين الجلسات التعليمية يصبح أطول على مدار فترة التعلم".كما عرفه (Gerbier, et al., 2015, p.944) بأنه نمط يتكون من تكرار متواصل تفصله فواصل زمنية (ISI)، ذات مدة متزايدة على مدار جلسات التعلم المتباعد.

ويري (Phelan, 2016, P.6) أنه نمط من أنماط الفواصل الزمنية تزيد مدته على مدار الجلسات التعليمية حيث تكون الفترات الفاصلة بين التكرار الأول قصيرة نسبيًا والفواصل بين التكرارات اللاحقة طويلة نسبيًا. كذلك اتفق كُلا (Toppino, et al., 2018, p.971) على أن "الفاصل الزمني الموسع" تكون فيه الفواصل الزمنية قصيرة نسبيًا في بداية التكرارات ثم تزداد تدريجيًا مع كل تكرار للمعلومات خلال جلسات التعلم المتباعد.

ويري كاتبا المقال أن نمط الفاصل الموسع هو عبارة عن فاصل زمني يقدم خلال جلسات التعلم المتباعد، حيث تقل مدة التباعد بين الجلسات في البداية ثم تزداد تدريجيًا مع كل تكرار.

٢/١/١/٢ مميزات الفاصل الزمني الموسع (المتدرج):

يعد الفاصل الزمني الموسع من أهم أنماط الفواصل الزمنية في جلسات التعلم المتباعد، وقد تناولت عديد

من الدراسات أهمية استخدام الفاصل الزمني الموسع في التباعد بين الجلسات وبعضها البعض، حيث أشار كُلا من) Bjork & Landauer,1978 ؛, Thalheimer,2006؛ Maddox etal., 2011؛ Juggar ,2014) إلى بعض المميزات التي يوفرها النمط الموسع داخل الجلسات التعليمية المتباعدة والتي تتمثل في:

- تؤدي الفواصل الزمنية الموسعة إلى جهدًا إدراكيًا إضافيًا وأن مثل هذا الجهد يخلق آثار ذاكرة أقوى وتذكر أفضل.
- تؤدي الفواصل الزمنية الموسعة إلى آثار للذاكرة أكثر تنوعًا من الفواصل الزمنية الثابتة، مما يؤدي إلى إنشاء طرق استرجاع متعددة تساعد على التذكر.
- يؤدي النمط الموسع إلى نسيان مزيد من المعلومات في أثناء التعلم، مما يدفع المتعلمين إلى استخدام استراتيجيات ترميز مختلفة وأكثر فاعلية تساعد في تذكر المعلومات في المستقبل.
- توسيع الفواصل الزمنية يعيد تنشيط المعلومات على طول منحنى النسيان في نقاط زمنية أكثر مثالية من الفواصل الزمنية المتساوية.

٣/١/١/٢ الأساس النظري للفاصل الزمني الموسع (المتدرج):

يساعد نمط الفاصل الموسع في تحسين الذاكرة بدرجة كبيرة؛ فتوسيع الفواصل الزمنية بين الجلسات التعليمية المتباعدة تعيد تنشيط المعلومات على طول منحنى النسيان في نقاط زمنية أكثر مثالية (Landauer & Bjork, 1978؛ Maddox, et al., 2011؛ Storm et al., 2010). وفي هذا الإطار يوجد عديد من الأساس النظري لاستخدام الفاصل الزمني الموسع في الجلسات التعليمية المتباعدة:

- نظرية المعالجة الناقصة "Deficient-Processing theory":

وفقا لآلية المعالجة الناقصة يظهر التأثير الإيجابي للفواصل الزمنية الموسعة؛ حيث تشير أحد التوجهات الرئيسية لهذه النظرية أن التعلم يتحسن مع زيادة الفترة الزمنية بين التكرار، فكلما زاد التباعد بين التكرار، تتحسن الذاكرة لأن كمية وجودة المعالجة المخصصة للعروض التقديمية اللاحقة تزداد، مما يساعد في ترسيخ تتبع الذاكرة، وإبطاء معدل نسيان المعلومات في المستقبل.

Johnston & Uhl, 1976)
(

- نظرية التشفير المتغير "encoding-variability theory":

وفقًا لنظرية التشفير المتغير لغلينبرغ أن زيادة التباعد بين التكرار يزيد من مقدار التشفير المتغير عن طريق زيادة احتمالية خضوع كل عرض للمعالجة المعرفية المختلفة في أثناء التشفير، وإن هذا التشفير المتغير يسهل أداء الذاكرة اللاحقة عن طريق زيادة عدد مسارات الاسترجاع المحتملة للعنصر المتكرر. وبذلك تميل هذه النظرية لنمط الفاصل الموسع على أساس أن الفواصل الزمنية الموسعة تؤدي إلى أثار للذاكرة أكثر تنوعًا مما يؤدي إلى إنشاء طرق استرجاع متعددة تساعد على التذكر(Glenberg, 1979).

- النظرية التوسعية "Elaboration Theory" :

يحظى الفاصل الزمني الموسع بتأييد نظرية"Reigeluth " التوسعية والتي تؤكد على ضرورة تجزئة المحتوي وعرضه على مراحل ومستويات للتوسع، حيث تعتمد على التدرج في عرض المحتوى التعليمي في صورة مستويات للتوسع؛ وتتحدد هذه المستويات على حسب حجم المادة التعليمية المراد تنظيمها، وتعلمها، وكذلك صعوبة المحتوى التعليمي، وتعقيده، بالإضافة إلى قدرة المتعلم على استيعاب عناصر المحتوى التعليمي، وإدراك العلاقات التي تربط بين هذه العناصر بعضها ببعض (كمال عبد الحميد زيتون، ٢٠٠٨، ص١١٦-١١٧). وهذا ما تتيحه جلسات التعلم المتباعد التي تعتمد على تقديم المحتوي التعليمي وتقسيمه إلى أجزاء يتخللها فواصل زمنية تتوسع تدريجيًا مع كل تكرار أو عرض تعليمي جديد.

٢/١/٢ الفاصل الزمني المتساوي:

١/٢/١/٢ مفهوم الفاصل الزمني المتساوي:

يعرف (Vlach, et al., 2014, p.130)الفاصل المتساوي بأنه" نمط لتقديم المعلومات على جداول زمنية متباعدة، مع قدر متساوٍ من الوقت بين أحداث التعلم."

وعرفه (Phelan, 2016, P.6) بأنه نمط من أنماط الفواصل الزمنية تظل فيه فترة التباعد ثابتة بين كل تكرار وآخر على مدار الجلسات التعليمية (على سبيل

المثال، كل ١٥ دقيقة، كل ساعة، كل يومين وما إلى ذلك).
بينما يعرفه (Kanayama& Kasahara, 2017, p.116) بأنه" جدول زمني لتقديم التعلم؛ بحيث تظل الفترات الفاصلة، بين كل جلسة تعليمية ثابتة".
وتري الباحثة أن الفاصل الزمني المتساوي أو ما يسمي بالفاصل الموحد هو عبارة عن فاصل زمني يقدم خلال جلسات التعلم المتباعد، حيث تكون فترة التباعد ثابتة مع كل تكرار.

٢/٢/١/٢ مميزات الفاصل الزمني المتساوي (الموحد):

- **أن إعادة تكرار المعلومات على الطلاب بشكل متساوٍ وموحد سيجعلها أقل عرضة للنسيان بمرورٍ الوقت.**
- **تؤدي الفواصل الزمنية المتساوية إلى استرجاع المعلومات وتذكرها بشكل أفضل عند استرجاعها من الذاكرة قصير المدى، أو عند تقديم الاختبارات بعد يوم أو أكثر من تكرار المعلومات.**

٣/٢/١/٢ الأساس النظري لنمط الفاصل الزمني المتساوي(الموحد):

أ. نظرية استرجاع مرحلة الدراسة-"Study Phase Retrieval theory":

تشير نظرية استرجاع مرحلة الدراسة أن إعادة تعلم عنصر ما (أي، العرض التقديمي الثاني لأحد العناصر) لن تنجح إلا إذا تم استرداد العرض التقديمي الأول من الذاكرة وتحديثه. كذلك تشير مبادئ وتوجهات نظرية استرجاع مرحلة الدراسة، إلى ضرورة إعادة تنشيط المعلومات قبل نسيانها مباشرة، فإن إعادة عرض المعلومات وتكراراها بشكل منتظم ومتساوي سيجعل عملية استرجاعها أكثر فعالية وتجعلها أقل عرضة للنسيان بمرور الوقت؛ وفي ضوء ما سبق نجد أن نظرية استرجاع مرحلة الدراسة تقدم دعمًا لاستخدام الفاصل الزمني المتساوي خلال جلسات التعلم المتباعد (Thios & D'Agostino,1976).

ب. نظرية العبء المعرفي "Cognitive load Theory":

وترى هذه النظرية أن التعلم هو عملية تغير في بنية شبكة المعلومات بذاكرة الأمد الطويل، والذي يؤثر في أداء المتعلم، حيث تتم معالجة المعلومات أولا في الذاكرة العاملة وتركز هذه النظرية على تخفيف العبء المعرفي على الذاكرة العاملة، لتسهيل التغيرات التي تحدث في شبكة المعلومات بذاكرة الأمد الطويل (محمد عطية خميس، ٢٠١١، ص٢١٠)

ووفقا لمبادئ نظرية العبء المعرفي، يتأثر حمل الذاكرة العاملة بالطبيعة الذاتية للمهام التعليمية ذاتها (العبء المعرفي الداخلي "Intrinsic Cognitive") أو بالطريقة التي يتم بها تنفيذ تلك المهام (العبء المعرفي الخارجي "Extraneous Cognitive") أو بالعمليات المعرفية الأساسية التي يحتاجها العقل للقيام بمهماته (العبء المعرفي وثيق الصلة "Germane Cognitive ") (مصطفي سلامة عبد الباسط، ٢٠١٧، ص ٧)

ويرتبط العبء المعرفي الخارجي بالأساليب التي تعرض بها المعلومات التي تم يتعلمها. وهذا العبء لا يسهم في التعلم، ويمكن تقليله والتحكم فيه عن طريق التصميم التعليمي من خلال تعديل المواد التعليمية باستخدام طرق عدة متنوعة من أهمها التكنيز، أو تجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة تقدم بشكل متساوي على فترات متباعدة حيث يساعد ذلك علي زيادة السعة وتسهيل عمليات التعلم (Paas et al., 2004)

وبذلك تعطي هذه النظرية أفضلية لنمط الفاصل المتساوي فتكرار المعلومات على الطلاب بشكل متساوٍ وموحد سيجعلها أقل عرضة للنسيان بمرور الوقت ويساعد على تقليل العبء المعرفي عن الذاكرة العاملة.

٢/١/٢ أنماط عرض الفواصل الزمنية (الموسعة-الثابتة) في تنمية نواتج التعلم المختلفة:

أجريت عديد من البحوث حول فاعلية هذين النوعين من الفواصل الزمنية، واختلفت النتائج حولها، فيمكن أن يؤثر زمن عرض الفواصل الزمنية من النوع المتساوي على نواتج التعلم وبقاء أثر تعلمها أم لا، ويمكن أن يكون التأثير أكبر أو أقل للنمط الموسع الذي يقدم فاصل زمني يزداد مدته مع كل تكرار جديد. فلا توجد قاعدة ثابتة حول أي الأنواع أفضل. وبالتالي توجد اختلافات حول مدى فاعلية

النوعين على التحصيل والاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل.

فقد اختلف الباحثون بشأن الجدول الزمني للتباعد، فمنهم من يرى أنه كلما زاد التباعد بين التكرار تدريجيًا بين جلسات التعلم المتباعد، كلما كان ذلك أفضل في الاحتفاظ بالتعلم وبقاء أثره على المدى الطويل وبالتالي زيادة كفاءه التعلم وفاعليته. كما أشارت إليه نتائج دراسة (Bjork, et al., 1994) إلى أن الفواصل الزمنية الموسعة قللت من الجهد المعرفي للمعلومات مقارنة بالفواصل الزمنية المتساوية، فالطبيعة التدريجية للتوسع بين التكرار على مدار الجلسات التعليمية المتباعدة تساعد على سهولة استرجاع المعلومات وتذكرها.

ودراسة (Storm et al., 2010) عندما قارنوا فعالية الفواصل الزمنية في جلسات التعلم المتباعد التي حدثت فيها دراسة المعلومات وتكرارها في جلسة تعلم واحدة، حيث درس (١٥٢) طالبًا من طلاب جامعة كاليفورنيا مجموعه من المقاطع التعليمية عن القارة القطبية الجنوبية (الجغرافيا والمناخ والناس والموقع) ثم يتم اختبارها بشكل متكرر، بعد تسلسل موسع(٣ - ٧ - ١٨ دقيقة) أو بعد تسلسل متساوي (٧-٧-٧ دقائق) من الفواصل الزمنية، وتم الاختبار النهائي بعد أسبوع واحد من الجلسة التعليمية، وأشارت نتائج الدراسة إلى تفوق الفاصل الزمني الموسع مقارنه بالفاصل الزمني المتساوي، تشير هذه النتائج إلى أن مدى استفادة المتعلمين من توسيع الفواصل يعتمد على الدرجة التي تكون فيها المعلومات التي يتم تعلمها عرضة للنسيان.

ودراسة (Maddox et al., 2011) والتي توصلت نتائجها إلى تفوق الفواصل الزمنية الموسعة مقارنة بالفواصل الزمنية المتساوية في الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل؛ وأرجعت الدراسة نتائجها 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.

ودراسة (kang, et al., 2014) التي استهدفت الكشف عن أثر نمط الفواصل الزمنية(المتساوي-الموسع) في التعلم المتباعد علي تحصيل الطلاب في مقرر اللغة الإنجليزية، حيث درس (٣٧) طالبًا من طلاب الجامعة (٦٠) زوجًا من الكلمات اليابانية الإنجليزية على مدار جلسات تعليمية متباعدة مدتها أربعة أسابيع تخللها فواصل زمنية موسعة ومتساوية، في حالة الفاصل المتساوي تم التباعد بين الجلسات بشكل ثابت (٩-٩-٩ أيام) ، وفي حالة الفاصل الموسع تم التباعد بين الجلسات في شكل متزايد تدريجيًا (١٩-٦-٢ يوماً) ؛ وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق نمط الفواصل الزمنية الموسعة في استرجاع مفردات اللغة الإنجليزية وتعلمها وسهولة تذكرها.

ودراسة (Nakata, 2015) وكان هدف الدراسة التعرف على أثر نوع الفاصل الزمني (متساوي-موسع) في تعلم المفردات اللغوية للغة الإنجليزية لدى طلاب الجامعات اليابانية، وتوصلت النتائج أن الفواصل الزمنية المتسعة كان له تأثير فعال في دعم تعلم المفردات اللغوية.

كذلك دراسة (Gerbier et al., 2015) والتي هدفت إلى تحديد أنسب نمط للفواصل (الموسع والمتساوي والمتعاقد) بالتعلم المتباعد، حيث درس(٧٢) طالبًا من طلاب الجامعة مجوعة من مفردات اللغة الفرنسية المتخصصة التي تكررت وفقًا لجداول زمنية متباعدة، وقد بدأت جلسة التعلم الأولي للثلاث تجارب في يوم واحد ثم تم تباعد التكرارات وفقًا للفواصل الزمنية المختلفة، في الفاصل الزمني الموسع ، تم تكرار المفردات علي فترت زمنية متزايدة(١٢-١) يومًا ؛ وفي الفاصل الزمني المتساوي، تم تكرار المفردات علي فترت زمنية ثابتة (٦-٦) أيام ؛ وفي الجدول الزمني المتعاقد ، في (١١ - ١). وتوصلت الدراسة إلى تفوق الجدول الزمني الموسع على كُلا من الجدول الزمني المتعاقد والمتساوي في الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل.

ودراسة (Phelan, 2016) والتي هدفت إلى تحديد أنسب نمط للفواصل (الموسعة والمتساوية والمتعاقدة) في تعلم طلاب الجامعات مجموعة من المفردات اللغوية الحديثة، وقد تكونت عينه الدراسة من(٩٨) طالبًا من طلاب جامعة فيلانوفا، وقد درس الطلاب المفردات وتكرارها علي مدار جلسات تعليمية موزعة علي ١٣ يومًا مفصولة بفواصل زمنية مختلفة(متساوية-موسعة-متعاقدة) ، وأشارت النتائج إلى تفوق الجدول الزمني الموسع، وفسرت الدراسة نتائجها أن زيادة التأخير بين

التكرار تدريجيًا (الفاصل الموسع) يُحسن التعلم والاحتفاظ به علي المدى الطويل، مقارنةً بالوقت الذي يظل فيه التباعد ثابتًا (الفاصل المتساوي)أو يتناقص تدريجيًا(الفاصل المتعاقد).

ودراسة زينب ياسين محمد (٢٠٢١) التي هدفت الكشف عن أثر تفاعل نمط الفواصل الزمنية(المتساوي-الموسع) في التعلم المتباعد الإلكتروني على تنمية مهارات إنتاج العروض التقديمية المجسمة ودافعية الإنجاز لدي طلاب تكنولوجيا التعليم، وتكونت عينه الدراسة من (١٢٠) طالبًا من طلاب الفرقة الرابعة قسم تكنولوجيا التعليم، وقد اعتمدت الدراسة في التباعد بين الجلسات على جداول زمنية موسعة(٥-٣-١)، وجداول زمنية متساوية (٣-٣-٣) وتوصلت نتائج الدراسة إلى تحسن التحصيل الدراسي وجودة العرض المرئي ودافعية الإنجاز مع الفواصل الزمنية الموسعة، بينما أشارت نتائج الدراسة إلى انخفاض في التحصيل وجودة العرض المرئي ودافعية الإنجاز مع الفواصل الزمنية المتساوية.

وعلى الرغم من أن هناك دراسات - والتي سبقت الإشارة إليها - تؤيد تفوق الفواصل الزمنية الموسعة؛ إلا أن ذلك يختلف مع أشارت إليه بعض الدراسات على أن الفواصل الزمنية المتساوية قد تؤدي إلى استرجاع المعلومات وتذكرها بشكل أكبر. وذلك كما أشارت إليه دراسة بالوتا وآخرون (Balota, et al., 2006) على أن الفواصل الزمنية المتساوية قد تؤدي إلى استرجاع المعلومات وتذكرها من الذاكرة قصيرة المدى، أو عند تقديم الاختبارات بعد يوم أو أكثر من تكرار المعلومات مقارنه بالفواصل الزمنية الموسعة.

وكذلك دراسة (Roediger& Karpicke,2007) والتي استهدفت التعرف على أثر الفواصل الزمنية الموسعة والمتساوية على الاحتفاظ على المدى القصير والطويل في تعلم اللغة الإنجليزية، حيث درس (٤٨) طالبًا من طلاب جامعة واشنطن المعلومات وتكراراتها على مدار جلسات تعليمية متباعدة مفصولة بفواصل زمنية موسعة ومتساوية، في حالة التوسّع، حدثت تجربة واحدة بين تجربة الدراسة والاختبار الأول، وحدثت خمس تجارب بين الاختبارين الأول والثاني، وحدثت تسع تجارب بين الاختبارين الثاني والثالث (٩-٥-١). وفي الحالة المتباعدة بشكل متساوٍ، حدثت خمس تجارب بين تجربة الدراسة وتجارب الاختبار اللاحقة (٥-٥-٥). وأشارت نتائج الدراسة إلى أن الجداول الزمنية المتباعدة بشكل متساوٍ ساعدت في استدعاء أفضل للمعلومات على المدى الطويل.

وقد ساوى بعض الباحثين بين تأثير زمن عرض الفواصل الزمنية بنمطيه (الموسع/المتساوي) على نواتج التعلم (التحصيل وبقاء أثر التعلم) حيث توصل كل من لوجن وبالوتا (Balota, 2008 & Logan) إلى تساوي نمط عرض الفواصل الزمنية في التعلم المتباعد، فأشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق بين المجموعة التي درست بالفواصل الزمنية المتساوية، والمجموعة التي درست بالفواصل الزمنية الموسعة في التحصيل والاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل.

ودراسة Karpicke & (Bauernschmidt, 2011) والتي استهدفت التعرف علي تحديد أفضل نمط للفواصل الزمنية(الموسع، المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني في الاحتفاظ بالمعلومات، من خلال تعلم مفردات اللغة الإنجليزية، وتوصلت النتائج إلى أن التكرار المتباعد بين الجلسات التعليمية أدي إلى تحسن كبير في الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل، و أشارت النتائج إلى عدم تفوق أي نمط من النمطين علي النمط الآخر، أي أن التأثير القوي للاحتفاظ بالمعلومات يرجع إلى التعلم المتباعد بغض النظر عن نمط الفواصل التي تعرض خلال جلساته .

ودراسة أجراها كل من (Gerbier, 2012 & Koenig)، والتي استهدف التعرف على فاعلية التعلم المتباعد في تعلم مفردات اللغة الإنجليزية، وقد تم التباعد بين الجلسات التعليمية باستخدام فواصل زمنية موسعة أو متساوية أو متعاقدة على مدار ٧ أيام، وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق بين الجداول الزمنية المتساوية والموسعة فيما يتعلق باستدعاء المعلومات بعد يومين من الاختبار، وكان كِلا الجدولين أفضل من جدول التعلم المتعاقد.

وكذلك دراسة (Küpper et al., 2014) التي هدفت اختبار تأثير نمطي الفواصل بالتعلم المتباعد(الموسع-المتساوي) على الاحتفاظ بمفردات اللغة الإنجليزية، وتوصلت الدراسة إلى أن كل من

نمطي الفواصل (الموسع- المتساوي) كانا أفضل لفترات احتفاظ طويلة لمدة ٦٨ يومًا.

ودراسة سلوى محمود دفتحى، وئام محمد السيد (٢٠١٩) التي هدفت الكشف عن تأثير نمط عرض الفواصل الزمنية(موسع-متساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني على التحصيل والحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم، وتكونت عينة الدراسة من (٩٠) تلميذةً بالمرحلة الإعدادية ذوي السعة العقلية (المرتفعة -المنخفضة)، وأشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق بين النمط المتساوي والموسع في التحصيل الدراسي، ولكن أدي استخدام نمط الفواصل (الموسع -المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني إلى بقاء أثر التعلم وخفض الحمل المعرفي.

مما سبق يتضح أن اغلب الدراسات لم تحدد بشكل قاطع أي نمط من الفواصل الزمنية سواء الموسع أو المتساوي أفضل على نواتج التعلم (التحصيل المعرفي، العبء المعرفي ، بقاء أثر التعلم، المهارات المعرفية والأدائية). لذا فقد اتجه البحث الحالي إلى دراسة أثر نمط عرض الفواصل الزمنية الموسعة والمتساوية في تنمية المهارات الإحصائية والعبء المعرفي، لدي طلاب كلية التربية.

وسوف تعتمد الباحثة في عرضها للفواصل الزمنية الموسعة أثناء الجلسات التعليمية على جدول زمني محدد للتباعد (٥-٣-١)، حيث يشير هذا الجدول الزمني أن سيتم عرض الجلسة التعليمة الأولي وبعد يوم يتم التكرار الأول لجلسة التعلم، وبعد ثلاثة أيام يتم التكرار الثاني لجلسة التعلم، وبعد خمسة أيام يتم عرض الجلسة التعليمية لموضوع تعليمي جديد. أما في النمط المتساوي سيتم التباعد بين الجلسات التعليمية بناء على الجدول الزمني التالي (٣-٣-٣ أيام) حيث يشير هذا الجدول الزمني أن كل ثلاثة أيام يتم تكرار جلسة التعلم.

٢/٢ الفواصل على أساس المدة الزمنية للتباعد بين الجلسات التعليمية:

١/٢/٢ الفواصل الزمنية القصيرة:

تعرفه الباحثة بأنه فاصل ذات مدة زمنية قصيرة يتم تقديمه بين الجلسات التعليمية المتباعدة، وقد تتراوح مدته الزمنية بين عدد من الثواني إلى عدد من الأيام بين كل جلسة تعليمية وأخري .

وفي هذا الإطار أجريت العديد من الدراسات التي توضح تأثير تفاعل الجلسات التعليمية المتباعدة لي مسافات زمنية قصيرة تتراوح بين ثواني ودقائق مثل دراسة(Peterson et al., 1962) والتي استهدفت التعرف علي تأثير التكرار المتباعد في دورة علم النفس التمهيدية لطلاب جامعة إنديانا، وتكونت عينة الدراسة من(٢٤) طالبًا وطالبةً من طلاب جامعة إنديانا، واعتمدت الدراسة في التباعد بين الجلسات التعليمية وتكراراها علي استخدام الفواصل الزمنية قصيرة المدي(ISI) مدتها(٠، ٢، ٨،٤ ثواني) ، كما استخدمت الدراسة فاصل احتفاظ (IR) مدته (٨، ١٦ ثانية) ، وأشارت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا لصالح الفواصل الزمنية قصيرة الأجل.

ودراسة (Glenberg, 1976) والتي استهدفت التعرف علي تأثير التباعد بين التكرار (التباطؤ) علي الذاكرة واستدعاء المعلومات الطبية لدي طلاب جامعة ميشيغان، واعتمدت الدراسة في التعرف علي تأثير التباعد علي استخدام الفواصل ذات المدة الزمنية القصيرة ،وقد تراوحت المدة الزمنية للفاصل ما بين(٠ ، ١ ، ٤ ، ٨ ، ٢٠ ، ٤٠ ثانية) في التجربة الأولي، وفي التجربة الثانية تم فصل التكرارات (٠ ، ١٠ ، ٣٠ ثانية) ،وفي التجربة الثالثة (٠ ، ١ ، ٤ ، ٨ ، ٢٠ ، ٤٠ ثانية)، وأشارت نتائج الدراسة إلى فاعلية الفواصل الزمنية القصيرة في التباعد بين التكرارات ،و توصلت الدراسة أن زيادة المدة الزمنية للفاصل تساعد علي استرجاع المعلومات بشكل أكبر وأفضل.

كذلك اجري كُلا من (Vlach et al., 2014)دراسة استهدفت الكشف عن أثر نمط الفواصل المتساوية والموسعة علي تصنيف وتعميم الأشكال لدي أطفال الروضة ، وتكونت عينة الدراسة من(٤٨) طفلًا وطفلةً من أطفال الروضة، واعتمدت الدراسة علي استخدام الفواصل ذات المدة الزمنية القصيرة ،ففي حالة النمط المتساوي تم التباعد بين الجلسة وتكرارها (٣٠-٣٠-٣٠ ثانية) وفي النمط الموسع تم التباعد (٥٠-٣٠-٣٠ ثانية) ، وأشارت النتائج إلى أن نمط الفواصل الموسعة ذات المدة الزمنية القصيرة قد عزز من التعلم الفعال لدي الأطفال.

٢/٢/٢ الفواصل الزمنية الطويلة (المتأخرة) :

تعرفه الباحثة بأنه فاصل ذات مدة زمنية طويلة، يقدم بين الجلسات التعليمية المتباعدة، وقد تتراوح مدته الزمنية ما بين أسبوع إلى عدة أشهر بين كل جلسة تعليمية وأخري.

وقد توصلت عديد من نتائج البحث العملي لتأثير التباعد لأكثر من مائة عام أن التعلم يتأثر بشدة بالتوزيع الزمني لوقت الدراسة. وبشكل أكثر تحديدًا، يظهر التأثير الإيجابي للتعلم المتباعد مقابل التعلم المجمع، وتزداد فوائد التعلم المتباعد مع زيادة الفترات الزمنية بين الجلسات التعليمية، ومن ناحية أخري يؤدي استخدام فواصل زمنية طويلة نسبيًا بين جلسات التعلم المتباعدة إلى الحفاظ على المعرفة على الأمد البعيد (Cepeda et al., 2006).

وقد حظيت دراسة استخدام الفواصل ذات المدة الزمنية الطويلة (أيام، شهور) بين جلسات التعلم المتباعد بعديد من الدراسات منها دراسة (Fishman et al., 1968)، واستهدفت الدراسة إجراء مقارنة بين التعلم المتباعد والتعلم المجمع وذلك بدلالة تأثيره في تعلم التهجئة المحوسبة لدي طلاب المرحلة الابتدائية، واعتمدت الدراسة في التباعد بين الجلسات التعليمية علي استخدام الفواصل الزمنية الطويلة نسبيًا (١٠،٢٠ يوما) ، وتوصلت نتائج الدراسة أن التعلم المتباعد ساعد علي تحسن أفضل لأداء الطلاب على المدى الطويل، وأن التعلم المجمع أفضل على الأداء علي المدى القصير.

وكذلك هدفت دراسة باهريك (Bahrick, 1979) التعرف على أثر التعلم المتباعد وذلك فيما يتعلق بتأثيرها على الذاكرة لدى طلاب الجامعات، وتفاوتت الفترة الفاصلة بين الجلسات التعليمية المتباعدة من بضع ثوانٍ إلى ٣٠ يومًا، ودلت النتائج أن الفواصل الزمنية طويلة المدى في جلسات التعلم المتباعد ساعدت في تحسين أداء الذاكرة لدى الطلاب مقارنة بالفواصل الزمنية قصيرة المدى.

كذلك كان أحد أهداف دراسة Pavlik (&Anderson, 2005) التعرف على تأثير التباعد والممارسة الموزعة وذلك فيما يتعلق بتأثيره على الذاكرة لدى طلاب الجامعات، واستخدمت الدراسة الفواصل الزمنية طويلة المدي نسبياً (٧ أيامٍ) في التباعد بين الجلسات التعليمية ، ودلت النتائج على التأثير الإيجابي للتباعد باستخدام الفواصل الزمنية طويلة المدى.

كذلك أجري (Cepeda et al., 2006) تحليل بعدي لبحوث التعلم المتباعد لإلقاء الضوء علي تأثيرات المتغيرات الزمنية التي اعتمدت عليها تلك البحوث، وقامت الدراسة بتحليل (١٨٤) بحث من بحوث التعلم المتباعد، وقد تم فحص تأثيرات التباعد في ضوء المتغيرات الآتية(العروض التقديمية الجماعية المتتالية مقابل جلسات التعلم المتباعدة) وتأثير التأخير بين الجلسات (الفواصل الزمنية قصيره المدي مقابل الفواصل الزمنية طويلة المدى) ، وأشارت نتائج التحليل البعدي أن الفواصل الزمنية طويلة الأمد بين الجلسات التعليمية المتباعدة تؤدي إلى زيادة الاحتفاظ بالمعلومات علي المدى الطويل وبقاء اثر التعلم، ودلت النتائج أن فوائد التعلم تزيد مع زيادة الفواصل الزمنية بين جلسات التعلم المتباعد.

وفي هذا الإطار أشار (Thalheimer, 2006) أن الفواصل الزمنية طويلة المدى ذات تأثير إيجابي أفضل على الذاكرة ونواتج التعلم المختلفة وبقاء أثر التعلم مقارنة باستخدام الفواصل الزمنية قصيرة المدى على مدار جلسات التعلم المتباعد، وأفاد أن هناك ميزة كبيرة للتباعد بين التكرارات من يوم إلى آخر؛ وإذا لم يكن ذلك ممكنًا، فيمكن التباعد باستخدام فواصل طويلة نسبيًا (فاستخدام فاصل مدته ٤ ساعات أفضل من فاصل مدته ساعتان، وفاصل مدته ساعة أفضل من ١٥ دقيقةً، و١٠ دقائق أفضل من التكرار الفوري).

وفي هذا الإطار يري (Cepeda et al., 2008) ألا يوجد نهج "يناسب الجميع" لاستخدام التباعد كوسيلة لتحسين الاحتفاظ بالذاكرة. بكل بساطة، فجوات التباعد الأطول ليست دائما أفضل من فجوات التباعد قصيرة المدى. وتشير هذه النتائج إلى أنه من أجل اختيار التوقيت الأمثل للدراسة يجب أن يقرر الطلاب والمعلمون متى يتوقعون احتياجهم إلى المعلومات؟. إذا كان الهدف هو الاحتفاظ بالمعلومات لفترة قصيرة ، فقد تكون الفواصل الأقصر بين الجلسات التعليمية مثالية. ومع ذلك، إذا كان الهدف هو تحقيق الاستبقاء لفترات أطول على المدى البعيد ، فقد يكون تباعد الجلسات بين عدة أسابيع أو أشهر هو الأفضل.

٣. أشكال الفواصل في جلسات التعلم المتباعد:

من الناحية النظرية، هناك طريقتان أو شكلان لعرض الفاصل الزمني بين جلسات التعلم المتباعدة:

- الطريقة الأولي: وتعتمد هذه الطريقة على تقديم فترات راحة بين الجلسات التعليمية المتباعدة لا تتضمن أي نشاط أو موضوع تعليمي آخر.

وقد استخدمت الكثير من دراسات وبحوث التعلم المتباعد هذه الطريقة في عرض الفواصل بين الجلسات التعليمية منها دراسة (Cepeda et al., 2006)؛ ودراسة (Kerfoot et al., 2010)؛ ودراسة (Karpicke & Bauernschmidt, 2011)؛ ودراسة (Dobson, 2012)؛ ودراسة(Kohli et al., 2019)، حيث اعتمدت هذه الدراسات في تطبيق جلسات التعلم المتباعد، بتزويد المتعلمين بنفس المعلومات عدة مرات ، مع تقديم تأخير (فاصل زمني) لا يتضمن أي نشاط تعليمي أو غير تعليمي بين جلسة التعلم وتكراراها.

- الطريقة الثانية: وتعتمد هذه الطريقة على تقديم فاصل زمني يتضمن موضوع تعليمي مختلفًا عن موضوع التعلم الأساسي، ويعرض هذا الفاصل بين جلسة التعلم الأساسية وتكراراها.

وقد استخدمت كثير من دراسات وبحوث التعلم المتباعد هذا الشكل لعرض الفواصل الزمنية بين جلسات التعلم المتباعد؛ منها دراسة كورنيل (Kornell, 2009) والتي استهدفت إجراء مقارنة بين التعلم الإلكتروني المتباعد والتعلم المجمع وذلك بدلالة تأثيره في تعلم المفردات اللغوية لدي طلاب جامعة كاليفورنيا، واستخدمت الدراسة برنامج إلكتروني يعتمد على خوارزمية التكرار المتباعد باستخدام البطاقات التعليمية، وقد تم تكرار البطاقات المجمعة مرة واحدة كل ٥ بطاقات تتكون من كلمات مختلفة، وتكرار البطاقات المتباعدة مرة واحدة كل ٢٠ بطاقة تحتوي على كلمات مختلفة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح التعلم المتباعد الإلكتروني مقارنة بالتعلم الإلكتروني المجمع، ودلت النتائج أن التعلم المتباعد ساعد في تحسين التعلم وزيادة فاعليته وكفاءته لدى الطلاب.

كذلك هدفت دراسة كُلا من كانج وآخرين (Kang et al., 2014) إجراء مقارنة بين الفواصل الزمنية الموسعة والمتساوية في جلسات التعلم المتباعد وذلك بدلالة تأثيرهما في الاحتفاظ بالمفردات اللغوية ، وتكونت مادة التعلم من ٦٠ كلمة (يابانية – إنجليزية) تم تقسيمهم إلى مجموعتين تتكون كل مجموعة من ٢٠ كلمة تم تكرارهم علي مدار الجلسات التعليمية باستخدام الفواصل الزمنية الموسعة والمتساوية ، واستخدمت ٢٠ كلمة متبقية كمواد تعلم إضافية تقدم خلال هذه الفواصل الزمنية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى تفوق الفاصل الموسع في الاحتفاظ بالمعلومات علي المدى الطويل مقارنة بالتعلم المتساوي.

كذلك هدفت دراسة (Phelan, 2016)للكشف عن أفضل نمط للفواصل الزمنية(موسعة-متساوية-متعاقدة) وذلك بدلالة تأثيرهما على التعلم والذاكرة لدي طلاب جامعة فيلانوفا، واعتمدت الدراسة على تقديم مواد تعلم إضافية تعرض خلال الفاصل الزمني على مدار الجلسات التعليمية المتباعدة،أظهرت النتائج أن أداء الذاكرة يتحسن مع التكرار المتباعد للمعلومات، مقارنة بالأداء مع التكرار الفوري دون تقديم فواصل زمنية، كما أشارت إلى أن الفاصل الزمني بين التكرار يساعد في تحسين أداء الذاكرة وفاعلية التعلم .

كذلك قامت دراسة Toppino et al., (2018) بإجراء مقارنة بين أنماط الفواصل الزمنية (موسعه-متساوية-متعاقدة) في التعلم الإلكتروني المتباعد وذلك بدلالة تأثيره على مستويات التدريب لدى طلاب الجامعات، ودرس الطلاب مجموعة كلمات باللغة الإنجليزية في جلسات تدريبية متعددة موزعة علي مدار ١٣ يومًا وفقًا للجداول الزمنية الموسعة والمتعاقدة والمتساوية، وتم تقسيم الكلمات إلى ثلاث قوائم فرعية متكررة تحتوي على ثماني كلمات لكل منها، بينما استخدمت الكلمات المتبقية كعناصر حشو غير متكررة تقدم خلال الفواصل الزمنية، وتوصلت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائيًا بين أنماط الفواصل الزمنية في التحصيل المعرفي لدى الطلاب، ودلت النتائج على أن مستوى التدريب هو العامل السببي الذي اثر علي الفعالية النسبية لجداول التوسيع ، والموحدة ، والتعاقد في جلسات التدريب المتباعدة.

ويرجع استخدام أي من هذين الشكلين لعرض الفواصل إلى حجم وكثافة المعلومات بالمقرر الدراسي ومدي صعوبته، أو يرجع إلى الجدول الزمني المقرر لإنهاء دراسة المقرر الدراسي.

جدول (٢)

أشكال الفواصل بين جلسات التعلم المتباعد

	إدراج تأخير بين التكرارات	إدراج مواضيع تعليمية أخري بين التكرارات
١	الموضوع التعليمي (أ)	الموضوع التعليمي(أ)
٢	فتره راحة	الموضوع التعليمي (ب)
٣	تكرار الموضوع التعليمي (أ)	تكرار الموضوع (أ)
٤	فتره راحة	الموضوع التعليمي (ج)
٥	تكرار الموضوع التعليمي (أ)	تكرار الموضوع (أ)

ويوضح الجدول التالي الطرق أو الأشكال المختلفة التي يمكن بها تقديم الفواصل بين جلسات التعلم المتباعد.

ويتضح مما سبق أن أشكال الفواصل المشار إليها يتم عرضها بين الجلسات التعليمية وبعضها البعض على فترات زمنية، أما بالنسبة لشكل الفاصل الزمني داخل جلسة التعلم الإلكتروني قد يختلف الأمر قليلًا حيث يمكن تقديم أنشطة إلكترونية (لعبة إلكترونية – فيديو تعليمي-أنشطة تعليمية إلكترونية قصيرة) داخل جلسة التعلم. ويبدو التعلم المتباعد مناسبًا من خلال البيئة الإلكترونية؛ ليتم تقديمه بطريقة فعالة؛ فالبيئة الإلكترونية تدعم استخدام الأدوات والعروض متعددة الوسائط والسيناريوهات، والأنشطة المناسبة لجلسات التعلم المتباعد، كما يمكن استخدام الألعاب الرقمية القصيرة والفيديوهات، كأنشطة للفواصل بين الجلسة ضمن المحتوى المقدم عبر الجلسة التعليمية. (Emsley, 2016)

٤. معايير تقديم الفواصل الزمنية في التعلم الإلكتروني المتباعد:

اتفق كُلاً من (Thalheimer, 2006, p.16 0;) ; (Gerbier et al., 2015, p.944على مجموعة من المعايير يجب مراعاتها عند تقديم الفواصل الزمنية خلال جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد، وهي:

أ. الفاصل الزمني المثالي (ISI) بين جلسات التعلم المتباعد، يجب أن يكون مساويًا تقريبًا لفاصل الاحتفاظ بالتعلم (IR)، حيث يقصد بفاصل الاحتفاظ المدة الزمنية بين أخر جلسة تعلم متباعدة وبين الاختبار التحصيلي الذي يقدم بعد انتهاء جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد.

ب. زيادة عدد الفواصل بين جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد تؤدي إلى زيادة الاحتفاظ بالتعلم، في ضوء ما يتطلبه محتوى المادة التعليمية.

ج. يجب أن تزيد المدة الزمنية للفاصل مع زيادة فترة الاستبقاء لتحسين استعادة المعلومات؛ بمعنى زيادة وقت الفاصل الزمني إذا كان الاختبار البعدي سيتم تطبيقه مؤجل، بعد آخر جلسة تعلم متباعدة.

د. كلما كانت المسافات الفاصلة بين جلسات التعلم طويلة كان ذلك أفضل بشكل متزايد لنجاح تنشيط الذاكرة.

ه. يجب تساوي المدة الزمنية لنمط الفواصل(الموسعة -المتساوية) بين جلسات التعلم المتباعدة بالرغم من الاختلاف بينهم؛ إلا أن المتوسط يجب أن يكون متساويًا.

و. لا يوجد فرق بين نمط الفواصل (الموسعة – المتساوية) عند تقديم التغذية الراجعة الفورية بعد كل جلسة تعليمية.

ز. يجب أن تكون المدة الزمنية للفاصل الموسع بين الجلسة الأولى والثانية قصيرة نسبيًا، ثم زيادة المدة الزمنية على مدار باقي الجلسات التعليمية المتباعدة.

المحور الثالث: شكل تكرار المحتوي في التعلم الإلكتروني المتباعد:

يعد نمط تكرار المحتوى التعليمي المقدم خلال جلسات التعلم المتباعد من أهم العوامل المهمة والمؤثرة التي تساعد علي نجاح استراتيجية التعلم المتباعد وتحسين التعلم، فالمحتوي التعليمي يقدم خلال الجلسات المتباعد إما متماثلًا أو متغيرًا عند كل عرض لتكراره (Gerbier &Toppino, 2014)

وفي هذا الإطار اتفقت اغلب دراسات وبحوث التعلم المتباعد على تقسيم نمط تكرار المحتوى إلى نمطين؛ نمط التكرار الثابت حيث تعرض المعلومات المتكررة في جلسات التعلم المتباعد بنفس الشكل أو بنفس الصياغة، والنمط الآخر نمط التكرار المتغير حيث تعرض المعلومات بشكل مختلف ومتغير في كل تكرار لعرضها خلال جلسات التعلم المتباعد. لذلك سيتم الإشارة في هذا المحور إلى نمط التكرار المتغير متمثلًا في (مفهومه، مميزاته، النظريات والدراسات الداعمة له، كما سيتم التطرق بالإشارة إلى نمط التكرار الثابت متمثلًا في (مفهومه، مميزاته، النظريات والدراسات الداعمة له).

١. شكل التكرار المتغير:

التكرار المتباعد هو العنصر الرئيس في جلسات التعلم المتباعد، فالتكرار ضروري، ولكن نوع التكرار الأهم، فيفضل استخدام طرق عرض متنوعة ومختلفة لتقديم التكرار، فيمكن استخدام مجموعة واسعة من الأنشطة والوسائط التعليمية المختلفة (فيديوهات تعليمية-عروض تعليمية-محاكاة-قصص إلكترونية-عروض صوتية) وغيرها من طرق تقلل من الملل وتتناسب مع أنماط المتعلمين وخصائصهم وحاجاتهم التعليمية المختلفة.

١/١ مفهوم شكل التكرار المتغير:

يقصد به شكل من أشكال تقديم المعلومات المتكررة في جلسات التعلم المتباعد، حيث يتم تشفير المعلومات بشكل متغير ومختلف فى كل تكرار لعرضها على مدار الجلسات التعليمية (Gerbier& Toppino, 2014).

٢/١ مميزات شكل التكرار المتغير:

يعد نمط التكرار المتغير للمحتوي خلال جلسات التعلم المتباعد من أهم العوامل المهمة والمؤثرة التي تساعد علي نجاح استراتيجية التعلم المتباعد وتحسين التعلم، حيث اتفق كُلا من (Glenberg, 1979؛ Johnston & Uhl, 1976 ؛ Toppino & Gerbier, 2014) على بعض المميزات التي يوفرها هذا النمط لتكرار المعلومات داخل جلسات التعلم المتباعد والتي تتمثل في:

- يساعد التكرار المتغير للمعلومات في جلسات التعلم المتباعد على تحسين الذاكرة عن طريق إحداث ترميزات متعددة ومتنوعة للمعلومات.
- يساعد التنوع في شكل المحتوي من زيادة عدد وتنوع إشارات الاستدعاء المخزنة مع المعلومات.
- التشفير المتغير المعلومات يعزز الاستدعاء لأنه يؤدي إلى تمثيلات ذاكرة متعددة الأوجه، وبالتالي مضاعفة مسارات الوصول إلى تلك المعلومات عندما يتم استدعاؤها.

٣/١ الأساس النظري لشكل التكرار المتغير:

يحظى نمط التكرار المتغير في جلسات التعلم المتباعد بتأييد العديد من النظريات، منها:

- نظرية الترميز المتغير "encoding variability":

تعد نظرية الترميز المتغير من أكثر النظريات ارتباطًا بالتعلم المتباعد وخاصة نمط التكرار المتغير، حيث تشير أن التشفير المتغير للمعلومات يسهل عمل الذاكرة؛ لأنه كلما اختلفت طرق تشفير المعلومات، زادت الطرق المختلفة التي يمكن من خلالها العثور على المعلومات المستهدفة أو الوصول إليها أثناء الاسترجاع بسهولة ويسر (Estes, 1955).

ويري (Toppino& Gerbier, 2014) أن تكرار المعلومات بشكل متغير يساعد في تحسين الذاكرة لهذه المعلومات من خلال تنويع مجموعة من الإشارات التي يمكن أن تؤدي إلى استعادة التمثيل العقلي لهذه المعلومات من الذاكرة.

- نظرية الترميز المزدوج "Dual Coding Theory":

وفقًا لنظرية الترميز المزدوج أن المعلومات مختلفة الأشكال تعالج في أجزاء مختلفة من المخ، مما يسهل عمليه استيعاب المعلومات وترميزها ومعالجتها، وسهولة انتقال المعلومات من ذاكرة الأمد القصير إلى ذاكرة الأمد الطويل (Clark & Paivio, 1991).

وهذا ما يمكن تحقيقه من خلال شكل التكرار المتغير، حيث تعرض المعلومات بشكل مختلف ومتغير في كل تكرار جديد على مدار الجلسات التعليمية المتباعدة، وهذا بدوره يساعد في تسهيل استيعاب المعلومات وترميزها ومعالجتها.

- النظرية البنائية المعرفية:

تشير أحد مبادئ النظرية البنائية المعرفية إلى أن تنظيم البنية المعرفية يجب أن يكون بشكل يمكن المتعلمين من استيعابه، وذلك من خلال طريقة العرض، وفيها تعرض العناصر والرموز اللغوية والمصورة، باستخدام وسائط تعليمة مختلفة (Bruner, 1966).

ويراعي ذلك خلال جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد، حيث تستهدف تبسيط المحتوي التعليمي وتقسيمه إلى أجزاء متكررة تعرض بشكل متغير ومتنوع باستخدام المثيرات البصرية المختلفة وتقديمه للمتعلم من خلال تصاميم مبتكرة وشيقة تُثير دافعيته وتحفزه نحو التعلم.

٢. شكل التكرار الثابت:

١/٢مفهوم شكل التكرار الثابت:

تعرفه الباحثة بأنه شكل من أشكال تقديم المعلومات المتكررة في جلسات التعلم المتباعد، حيث يتم تشفير المعلومات بشكل ثابت (أي بنفس الشكل) في كل تكرار لعرضها على مدار الجلسات التعليمية المتباعدة.

٢/٢ الأساس النظري لشكل التكرار الثابت:

- نظرية العبء المعرفي"cognitive load" :

تؤكد نظرية العبء المعرفي على أهمية الكيفية التي يعرض بها المحتوي التعليمي وتأثير ذلك على حمل الذاكرة قصيرة المدي للمتعلم؛ وتتسم الذاكرة قصيرة المدي بأنها مؤقته ومحدودة السعة ولا تستطيع إلا أن تستقبل وتعالج عناصر محدودة من المعلومات، وتبرز أهميتها في أنها تشارك في فهم المعلومات وترميزها في الذاكرة طويلة المدى، وإذا زادت المعلومات التي تتلقاها يؤدي ذلك إلى حمل ذهني زائد على المتعلم مما يؤثر سلبًا على تعلمه (Mayer & Moreno, 2003) .

وبهذا تقدم نظرية العبء المعرفي دعمًا كبيرًا لنمط التكرار الثابت لعرض المعلومات خلال جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني، فإن استبدال المصادر المتعددة للمعلومات بمصدر واحد متكامل يخفض من العبء المعرفي الجوهري مما يساعد في تجنب الدمج العقلي بين مصادر المعلومات. (Moreno & Park, 2010)

- نظرية استرجاع مرحلة الدراسة "Study-Phase Retrieval Theory":

وفقًا لنظرية استرجاع مرحلة الدراسة، أن إعادة تعلم عنصر ما (أي، العرض التقديمي الثاني لأحد العناصر) لن تنجح إلا إذا تم استرداد العرض التقديمي الأول من الذاكرة وتحديثه، وعندما يتم تكرار عرض المعلومات ، تتم محاولة لاسترجاع الترميز السابق لهذه المعلومات، فكلما قل ترميز المعلومات وعرضه بنفس الشكل، كلما زادت احتمالية تمتعه بإعادة عمليات الترميز الكاملة(Thios & D'Agostino, 1976). ولذلك تدعو هذه النظرية إلى تقديم المحتوي بشكل ثابت خلال جلسات التعلم المتباعد، وتشدد على ضرورة تصميم المحتوي بكيفية تناسب إليه عمل الذاكرة وعمليات الترميز بعقل المتعلم.

٣. شكل التكرار (الثابت/المتغير) في تحقيق نواتج التعلم المختلفة:

أجريت عديد من البحوث حول فاعلية شكل تكرار المعلومات خلال جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد، واختلفت النتائج حولها، فيمكن أن يؤثر نمط التكرار الثابت لعرض المعلومات على نواتج التعلم وتقليل العبء المعرفي أم لا، ويمكن أن يكون التأثير أكبر أو أقل لنمط التكرار المتغير لعرض المعلومات الذي يعتمد على التنوع في تقديم المعلومات في كل تكرار جديد. فلا توجد قاعدة ثابتة حول أي الشكلين أفضل. وبالتالي توجد اختلافات حول مدى فاعلية النمطين على نواتج التعلم وتخفيض العبء المعرفي والاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل.

حيث اختلف الباحثون بشأن شكل المحتوي بجلسات التعلم المتباعد، فمنهم من يرى أنه استرجاع

المعلومات المتكررة بشكل ثابت، كلما كان ذلك أفضل في الاحتفاظ بالتعلم وتخفيض العبء المعرفي الجوهري مما يساعد في زيادة كفاءة التعلم وفاعليته؛ مثل دراسة (Knecht, Postman & 1983) والتي كشفت عن تأثير شكل المحتوي (الثابت-المتغير) على الطلاب خلال جلسات التعلم المتباعد، والتأكد من فاعليته في تحسين مستوي استدعاء المعلومات وتحسين الأداء الاكاديمي للطلاب ، وذلك بالاعتماد علي تقديم المعلومات المتكررة خلال جلسات التعلم المتباعد بشكلين مختلفين ؛شكل ثابت (تكرار حرفي للكلمات)، وبشكل متغير(تكرار معاد صياغته للكلمات وتقديم مرادفات لها) ، وقد أظهرت النتائج إلى تفوق نمط التكرار الثابت في تحسين التعلم وسرعة استرجاع المعلومات المتكررة مقارنه بنمط التكرار المتغير، وأرجعت الدراسة هذه النتيجة إلى أن الترميز المتغير للمعلومات قد يعيق حدوث التعلم واسترجاعه.

واجري كلا من (Bellezza & Young, 1989) دراسة استهدفت التعرف على أثر شكل التكرار الثابت والمتغير في التعلم المتباعد على الذاكرة لدى طلاب الدبلوم التمهيدي بقسم علم النفس بجامعه إلمهورست بالولايات المتحدة، وأشارت نتائج الدراسة أن التشفير الثابت أدي إلى استدعاء أفضل للمعلومات على المدى البعيد.

كما أجري كلا من (Russo, Mammarella & Avons, 2002) دراسة اهتمت بالتحقق من أثر اختلاف شكل التكرار الثابت (تكرار الكلمات بنفس نوع الخط) أو شكل التكرار المتغير (تكرار الكلمات بأنواع مختلفة من الخطوط) على الذاكرة، وتكونت عينة الدراسة من ٩٠ طالبًا من طلاب جامعة إسكس بالمملكة المتحدة الأمريكية، وأشارت النتائج أن تفوق نمط التكرار الثابت مقارنه بنمط التكرار المتغير.

كما استهدفت دراسة (Verkoeijen, Rikers & Schmidt, 2004) إجراء مقارنة بين شكل التكرار الثابت والمتغير لعرض المعلومات خلال جلسات التعلم المتباعد، وذلك بدلالة تأثيره علي تحصيل المفاهيم العلمية ومستوي تذكرها لدى طلاب جامعة روتردام بهولندا، وقد اعتمدت الدراسة في إجراء المقارنة بين نمطي التكرار على تغيير الخلفية التي تعرض عليها المعلومات في كل تكرار؛ ففي حاله التكرار الثابت عرضت المعلومات على خلفية بيضاء ثابتة في كل تكرار، بينما في نمط التكرار المتغير عرضت المعلومات علي خلفيات متنوعة(مناظر غابات طبيعية، مناظر لمدينه هولندا) ، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن استرجاع المعلومات المتباعدة كان أعلي عندما تم تكرارها بشكل ثابت.

كذلك هدفت دراسة (Appleton, Bjork & Wickens, 2005) التعرف على أثر الاختلاف في شكل المعلومات المتكررة فى جلسات التعلم المتباعد علي استرجاع المواد الإعلانية، وتكونت عينة الدراسة من ٩٦ طالبًا من الطلاب المشاركين في الدبلومة التمهيدية لتخصص علم النفس بجامعة الساحل الغربي، وأشارت النتائج إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية لصالح نمط التكرار الثابت، وقد أرجعت الدراسة هذه النتيجة إلى أن التغيير في شكل المعلومات المتكررة المقدمة خلال جلسات التعلم المتباعد قد يعيق التعلم ويساعد في صعوبة تذكر المعلومات واسترجاعها.

وعلي الرغم من أن هناك دراسات - والتي سبقت الإشارة إليها - تؤيد تفوق تقديم المحتوي بشكله الثابت في جلسات التعلم المتباعد؛ إلا أن ذلك يختلف مع ما أشارت إليه بعض الدراسات أن شكل المحتوي المتغير قد يؤدي إلى استرجاع المعلومات وتذكرها بشكل أكبر. وذلك كما أشارت إليه دراسة جلانزر و دوارتي (Glanzer & Duarte, 1971) التي هدفت إلى إجراء مقارنة بين شكل التكرار الثابت والمتغير لعرض المعلومات خلال جلسات التعلم المتباعد، وذلك بدلالة تأثيره في اكتساب المفردات ثنائية اللغة (الإنجليزية والإسبانية) لدى ، وتكونت عينة الدراسة من ٦٠ متحدثًا من المتحدثين الجيدين للغة الإنجليزية والإسبانية المقيمين بالولايات المتحدة الأمريكية ، وقد اعتمدت الدراسة في إجراء المقارنة علي تكرار الكلمات بشكلين مختلفين؛ شكل ثابت (تكرار حرفي للكلمات) ، وشكل متغير (التكرار بين اللغات) أي تكرار الكلمات مترجمة إلى اللغة الأخرى من إنجليزي الي إسباني ومن إسباني إلى إنجليزي، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أن التكرار المتغير قد أدي إلى مستوي كبير في استرجاع المعلومات وتحسين التعلم وتعزيزه.

ودراسة (Gartman & Johnson, 1972) والتي استهدفت قياس أثر الاختلاف في شكل

المحتوي المتكرر ثابت أو متغير خلال الجلسات التعليمية المتباعدة، وذلك بدلالة تأثيره في تنمية مفاهيم مقرر علم النفس وبقاء أثر تعلمه، وتكونت عينة الدراسة من ٢٤ طالبًا من طلاب السنة التمهيدية بقسم علم النفس بجامعة ستانفورد، وأظهرت النتائج أن مستوي استرجاع المعلومات المتكررة بشكل متغير كان ضعف ما تم استرجاعه في حالة المعلومات المتكررة بنفس الشكل.

كما أجري (Paivio, 1974) دراسة طبقت على طلاب جامعيين في الدورة التمهيدية لعلم النفس، وكان الهدف الرئيسي للدراسة تركيز الاهتمام على تأثير التعلم المتباعد وفاعلية شكل التكرار الثابت والمتغير على الذاكرة؛ ففي حالة نمط التكرار الثابت كُرر المحتوى (الصور كصور والكلمات ككلمات)، وفي نمط التكرار المتغير كُرر المحتوى (الصور ككلمات والكلمات كصور) ، وأظهرت النتائج إلى تفوق شكل التكرار المتغير في استدعاء المعلومات، ودعمت الدراسة نتائجها في ضوء نظرية الترميز المزدوج وفرضية تخزين الاستقلال للذاكرة ثنائية اللغة.

كذلك أجري (Paivio, Clark & Lambert, 1988) دراسة استهدفت التعرف على فاعلية التكرار المتباعد وأثر الاختلاف في شكل المحتوي المقدم خلال الجلسات التعليمية في تعلم الكلمات ثنائية اللغة (الفرنسية-الإنجليزية) ، واعتمدت الدراسة على تقديم الكلمات بشكلين مختلفين؛ نفس الشكل(تكرار حرفي) للكلمات، وشكل متغير (تكرار الكلمات مترجمة الى اللغة الأخرى أو تكرار مرادفات للغة نفسها) ،وتكونت عينه الدراسة من(٣٢) طالبًا جامعيًا ، وأشارت نتائج الدراسة إلى تفوق شكل التكرار المتغير مقارنة بشكل التكرار الثابت، واعتمدت الدراسة في تفسير نتائجها بشكل أساسي علي المميزات الذي يوفرها التكرار المتغير للمعلومات وأثره الكبير في تحسين التعلم والاحتفاظ به لفترات طويلة المدى.

وقد أظهرت نتائج عديد من الدراسات إلى تساوي تأثير شكل التكرار (الثابت-المتغير) على نواتج التعلم (التحصيل وبقاء أثر التعلم)، وتأثيره على الذاكرة والسعة العقلية للمتعلم ، حيث توصل كل(Johnston, & Uhl, 1976) ،إلى تساوي شكل تكرار المحتوي المتغير والثابت الذي يعرض خلال جلسات التعلم المتباعد، فأشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق بين المجموعة التي درست بشكل ثابت للمحتوي المتكرر، والمجموعة التي درست بشكل متغير للمحتوي المتكرر خلال الجلسات التعليمية المتباعدة.

كذلك أجري كلا من دراسة (Dellarosa & Bourne, 1985) دراسة هدفت إلى الكشف عن فاعلية شكل التكرار الثابت والمتغير للمحتوي خلال الجلسات التعليمية المتباعدة، وذلك بدلالة تأثيره في اكتساب مفردات اللغة الإنجليزية وبقاء أثر تعلمها لدى طلاب جامعة كولورادو ، وقد اعتمدت الدراسة في تكرار المحتوي خلال الجلسات التعليمية علي تقديمه بشكلين مختلفين؛ شكل ثابت حيث تم التكرار بنفس صوت المتحدث للكلمات، وشكل متغير حيث تم التكرار بالاعتماد علي التنوع في صوت المتحدث (ذكر-أنثي) في كل تكرار لعرض الكلمات خلال الجلسات التعليمية المتباعدة، وأشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق بين شكل التكرار الثابت والمتغير علي التحصيل ،ولكن أدي الاختلاف في شكل التكرار(الثابت-المتغير) بالتعلم المتباعد إلى بقاء أثر التعلم والاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدي.

كما أهدفت دراسة (Dempster, 1987) إجراء مقارنة بين شكل التكرار الثابت والمتغير لعرض المعلومات خلال جلسات التعلم المتباعد، وذلك بدلالة تأثيره في تعلم مفردات اللغة الإنجليزية لدى طلاب الجامعات الحكومية ، وقد اعتمدت الدراسة في إجراء المقارنة بين شكلي التكرار عن طريق تغيير في معاني الكلمات؛ ففي حالة التكرار الثابت بنفس الصياغة (تكرار حرفي للكلمة) عرضت الكلمات مع تقديم تعريفات للكلمة في كل تكرار ،بينما في حالة التكرار المتغير عرضت الكلمات يصاحبها تعريفات مع وضع الكلمة في جمل مختلفة في كل تكرار، وأشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فرق بين شكل التكرار الثابت والمتغير في تعلم مفردات اللغة الإنجليزية خلال الجلسات التعليمية المتباعدة، وتوصلت نتائج الدراسة إلى أهمية استخدام التعلم المتباعد في تعلم اللغة الإنجليزية.

كما قام كلا من (Krug et al.,1990) بدراسة استهدفت الكشف عن أثر الاختلاف في شكل التكرار الثابت والمتغير في التعلم المتباعد والمجمع على الذاكرة، وقد اعتمدت الدراسة في تكرار المحتوي خلال الجلسات التعليمية المتباعدة علي

تقديمه بشكلين مختلفين؛ في حالة التكرار الثابت كُررت المعلومات حرفيًا، وفي حالة التكرار المتغير كُررت المعلومات بنسخة معادة صياغتها، وتوصلت نتائج الدراسة أن القراءة المتكررة المتباعدة للنسخة المعادة صياغتها من مقال لم تؤدِّ إلى مستويات استدعاء أعلى من القراءة المتكررة المتباعدة لنسخة حرفية من مقال.

كذلك قام كلا من (Toppino & Bloom, 2002) بدراسة استهدفت إجراء مقارنة بين شكل التكرار الثابت والمتغير لعرض المعلومات خلال جلسات التعلم المتباعد، وذلك بدلالة تأثيره على التذكر الحر لدى طلاب جامعة فيلانفو، وأشارت نتائج الدراسة إلى عدم وجود فروق بين المجموعة التي درست بشكل ثابت للمحتوي المتكرر، والمجموعة التي درست بشكل متغير للمحتوي المتكرر خلال الجلسات التعليمية المتباعدة، وتوصلت الدراسة أن التعلم المتباعد كاستراتيجية تعليمية لها تأثير إيجابي وفعال على الذاكرة بصرف النظر عن شكل التكرار.

مما سبق يتضح أن أغلب الدراسات لم تحدد بشكل قاطع أي شكل من أشكال تكرار المحتوي (المتغير- الثابت) أفضل على نواتج التعلم المختلفة. لذا فقد اتجه البحث الحالي إلى دراسة أثر شكل تكرار المحتوي في تنمية المهارات الإحصائية والعبء المعرفي، لدى طلاب كلية التربية.

وسوف تتبع الباحثة في استخدامها لذلك الشكلين من أشكال تكرار المحتوي في جلسات التعلم على ما يلي:

- **شكل التكرار المتغير: في هذا النمط سيتم تكرار المحتوى كما يلي:**

– جلسة التعلم الأساسية (تعرض باستخدام البث المباشر لنظام مايكروسوفت تميز، حيث يقدم المحتوي في شكل عرض تقديمي بوربوينت).

– جلسة التكرار الأول (سوف يعرض فيديو تعليمي تم إعداده باستخدام منصة ed puzzle يتضمن تكرار لمحتوي الجلسة التعلم الأساسية).

– جلسة التكرار الثاني (سيتم تكرار محتوي الجلسة في شكل مسابقة تعليمية تم إعدادها باستخدام تطبيق كاهوت وهو أحد التطبيقات القائمة على محفزات الألعاب التعليمية.

- **شكل التكرار الثابت: في هذا النمط سيتم تكرار المحتوى كما يلي:**

– جلسة التعلم الأساسية (تعرض باستخدام البث المباشر لنظام مايكروسوفت تميز، حيث يُقدم المحتوي في شكل عرض تقديمي بوربوينت، وفي نهاية الجلسة يتم مراجعة محتوي الجلسة في شكل مسابقة تعليمية تم إعدادها باستخدام تطبيق كاهوت).

– جلسة التكرار الأول والثاني (سيتم تكرار المحتوي في جلسات التكرار بنفس الشكل المتبع في جلسة التعلم الأساسية.

المراجع:

حنان محمد الشاعر.(٢٠١٨). *التعلم متعدد الفواصل*(بحث مقدم). المؤتمر العلمي السادس عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بعنوان: الابتكارية وتكنولوجيا التعليم والتدريب مدي الحياة، جامعة عين شمس، القاهرة.

رمضان حشمت محمد. (٢٠١٨). أثر نمط تصميم التعلم الالكتروني متعدد الفواصل في تنمية الذاكرة البصرية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم. تكنولوجيا التربية : دراسات وبحوث، ١(٣٧)، ٢٧٥-٣٣٩.

زينب ياسين محمد إبراهيم. (٢٠٢١). نمطا الفواصل (الموسع/المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني وتوقيت تقديم التغذية الراجعة (الفوري/ المرجأ) وأثر تفاعلهما على تنمية مهارات إنتاج العروض المرئية المجسمة ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، ٣١(٥)*، ٣ -١١٧.

سلوى فتحى محمود ،وئام محمد السيد. (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي الفواصل "الموسع - المتساوي" بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية وأثره على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية-جامعة سوهاج*،٦٣، الصفحات ٦٩٣-٥٩٧.

كمال عبد الحميد زيتون. (٢٠٠٨). *تصميم البرامج التعليمية بفكر البنائية*(ط.١). عالم الكتب.

محمد عطية خميس. (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني*(ط.١). دار السحاب للنشر والتوزيع.

مصطفى سلامة عبد الباسط. (٢٠١٧). أثر التفاعل بين توقيت عرض الخرائط الذهنية الإلكترونية ومستوى السعة العقلية في تنمية مهارات استخدام السبورة التفاعلية لدى طلاب الدراسات العليا بشعبة تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية النوعية، جامعة المنوفية،٢٧(١)*، ٣٠٠-٢١٩

Appleton-Knapp, S. L., Bjork, R. A & Wickens, T. D. (2005). Examining the spacing effect in advertising: Encoding variability, retrieval processes, and their interaction, *Journal of Consumer Research*, 32(2), 266-276.

Baddeley, A. (1992). Working memory: The interface between memory and cognition, *Journal of cognitive neuroscience, 4(3),* 281-288.

Balota, D. A., Duchek, J. M., Sergent-Marshall, S. D & ,.Roediger III, H. L. (2006). *Does expanded retrieval produce benefits over equal interval spacing? Explorations of spacing effects in healthy aging and early-stage Alzheimer's disease*. *Psychology and aging, 21(1),* Brain Sciences, *3(1),* 12-19.

Buzzelli, A. A. (2014**).** *Twitter in the classroom: Determining the effectiveness of utilizing a microblog for distributed practice in concept learning.* Robert Morris University.

Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T & ,.Rohrer, D. (2006). *Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis*. *Psychological bulletin, 132(3),* 354.

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(11),* 1095-1102.

Cull, W. L. (2000). Untangling the benefits of multiple study opportunities and repeated testing for cued recall. *Applied Cognitive Psychology: The Official Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition, 14(3),* 215-235.

Dellarosa, D & ,Bourne, L. E. (1985). Surface form and the spacing effect. *Memory & Cognition, 13(6),* 529-537.

Dempster, F. N. (1987). Effects of variable encoding and spaced presentations on vocabulary learning. Journal of Educational Psychology, 79(2), 162 .

Dobson, J. L. (2012). *Effect of uniform versus expanding retrieval practice on the recall of physiology information*. Advances in physiology education, 36(1), 6-12.

Ebbinghaus, H. (1985). *Remembering Ebbinghaus, Contemporary Psychology, 30(7),* 519-523.

Estes, W. K. (1955). Statistical theory of spontaneous recovery and regression. *Psychological review, 62(3),* 145.

Gartman, L. M., & Johnson, N. F. (1972). Massed versus distributed repetition of homographs: A test of the differential-encoding hypothesis. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11(6),* 801-808.

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

Gerbier, E & Koenig, O. (2012). Influence of multiple-day temporal distribution of repetitions on memory: A comparison of uniform, expanding, and contracting schedules. *Quarterly Journal of Experimental Psychology, 65(3),* 514-525.

Gerbier, E., Toppino, T. C., & Koenig, O. (2014). *Optimising retention through multiple study opportunities over days:* The benefit of an expanding schedule.

Gerbier, E., Toppino, T. C., & Koenig, O. (2015). Optimising retention through multiple study opportunities over days: The benefit of an expanding schedule of repetitions. *Memory*, 23(6), 943-954.

Glanzer, M & Duarte, A. (1971). Repetition between and within languages in free recall. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 10(6),* 625-630.

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

House, H., Monuteaux, M. C & ,.Nagler, J. (2017). A randomized educational interventional trial of spaced education during a pediatric rotation. *AEM education and training, 1(2),* 151-157.

Johnston, W. A. (1976). The contributions of encoding effort and variability to the spacing effect on free recall. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory, 2(2),* 153.

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

Kang, S. H. (2016). *Spaced repetition promotes efficient and effective learning* : Policy implications for instruction. *Policy Insights from the Behavioral and Brain Sciences*, *3*(1), 12-19.

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(5),* 1250.

Karpicke, J. D & ,.Roediger III, H. L. (2007). Expanding retrieval practice promotes short-term retention, but equally spaced retrieval enhances long-term retention, *Journal of experimental psychology: learning, memory, and cognition, 33(4),* 704.

Kerfoot, B. P., Fu, Y., Baker, H., Connelly, D., Ritchey, M. L & ,.Genega, E. M. (2010). Online spaced education generates transfer and improves long-term retention of diagnostic skills: a randomized controlled trial, Journal *of the American College of Su.*

Kohli, S. S. (2019). Dental education: Lecture versus flipped and spaced learning. *Dental research journal, 16(5),* 289.

Kornell, N. (2009). Optimising learning using flashcards: Spacing is more effective than cramming, Applied Cognitive Psychology: The Official *Journal of the Society for Applied Research in Memory and Cognition, 23(9),* 1297-1317.

Krug, D., Davis, T. B & ,.Glover, J. A. (1990). Massed versus distributed repeated reading: A case of forgetting helping recall? *Journal of Educational Psychology, 82(2),* 366.

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, *Memory &cognition, 42(5),* 729-741.

Landauer, T. K. (1978). Optimum rehearsal patterns and name learning. Practical aspects of memory.

Leitner, S. (1972). So lernt man Lernen: Der Weg zum Erfolg [Learning to learn: The road to success]. Freiburg: Herder.

Logan, J. M & ,.Balota, D. A. (2008). Expanded vs. equal interval spaced retrieval practice: Exploring different schedules of spacing and retention interval in younger and older adults, Aging, *Neuropsychology, and Cognition, 15(3),* 257-280.

Lotfolahi, A. R., & Salehi, H. (2016). Learners' perceptions of the effectiveness of spaced learning schedule in l2 vocabulary learning, *SAGE Open, 6(2).*

Lyle, K. B., Bego, C. R., Hopkins, R. F., Hieb, J. L., & Ralston, P. A. (2020). How the amount and spacing of retrieval practice affect the short-and long-term retention of mathematics knowledge. *Educational Psychology Review, 32(1),* 277-295.

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*(3), 661.

Mammarella, N., Russo, R & ,.Avons, S. E. (2002). Spacing effects in cued-memory tasks for unfamiliar faces and nonwords, *Memory & cognition, 30(8),* 1238-1251.

Nakata, T. (2015*). Effects of expanding and equal spacing on second language vocabulary learning*: Does gradually increasing spacing increase vocabulary learning.

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

Paas, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2004). Cognitive load theory: Instructional implications of the interaction between information structures and cognitive architecture. *Instructional science, 32(1/2),* 1-8.

Paivio, A., Clark, J. M., & Lambert, W. E. (1988). Bilingual dual-coding theory and semantic repetition effects on recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 14(1),* 163.

Paivio. A .(1974) .Spacing of repetitions in the incidental and intentional free recall of pictures and words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 13(5),* 497-511.

Pappas, C. (2016 a). 5 Tips to Succeed in Instructional Design Form, https://elearningindustry.com/succeed-instructional-design-spaced-elearning.

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

Pavlik Jr, P. I., & Anderson, J. R. (2005). Practice and forgetting effects on vocabulary memory: An activation-based model of the spacing effect, *Cognitive Science, 29(4),* 559-586.

Peterson, L. R., Saltzman, D., Hillner, K., & Land, V. (1962). Recency and frequency in paired-associate learning. *Journal of Experimental Psychology, 63(4),* 396.

Phelan, H. A. (2016). *Effects of multi-day practice schedules on learning and memory: When and why expanding-schedule practice works best*. Villanova University.

Pimsleur, P. (1967). A memory schedule. *The Modern Language Journal*, *51*(2), 73-75.

Postman, L., & Knecht, K. (1983). Encoding variability and retention. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 22(2),* 133-152.

Rohrer, D & ,.Taylor, K. (2007). The shuffling of mathematics problems improves learning. Instructional Science, 35(6), 481-498.

Storm, B. C., Bjork, R. A., & Storm, J. C. (2010). Optimizing retrieval as a learning event: When and why expanding retrieval practice enhances long-term retention. *Memory & Cognition*, *38*(2), 244-253.

Teninbaum.G. H .(2016*). Spaced repetition: A method for learning more law in less time*, J. High Tech. L., 17, 273.

Thalheimer, W. (2006). *Spacing learning events over time: What the research says*.

Verkoeijen, P. P., Rikers, R. M., & Schmidt, H. G. (2004). Detrimental influence of contextual change on spacing effects in free recall. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 30(4),* 796.

Versteeg, M., Hendriks, R. A., Thomas, A., Ommering, B. W., & Steendijk, P. (2020). Conceptualising spaced learning in health professions education: a scoping review. *Medical education*, 54(3), 205-216.

Vlach, H. A., Sandhofer, C. M., & Bjork, R. A. (2014). Equal spacing and expanding schedules in children's categorization and generalization. *Journal of experimental child psychology*, 123, 129-137.

Young, D. R., & Bellezza, F. S. (1982). Encoding variability, memory organization, and the repetition effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition, 8(6),* 545.