تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل وأثرهم على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات

أ.م.د. أنهار على الإمام ربيع
أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية البنات – جامعة عين شمس

المستخلص:

استهدف البحث الحالي تطوير تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الثابتة والموسعة والمتناقصة بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، والكشف عن أثرهم على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات. وللوصول لهذا الهدف تم استخدام منهجي البحوث التطويرية والبحث النوعي، ونموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢) للتصميم التعليمي لتطوير هذه التصميمات ببيئة تعلم إليكتروني متعدد الفواصل على نظام إدارة التعلم Moodle. وتم تطبيق امتداد التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة مع الاختبار القبلي والبعدي في ثلاث معالجات. وتكونت عينة البحث من (١٠٢) طالبة بالفرقة الثالثة كيمياء تربوي بكلية البنات جامعة عين شمس، تم تقسيمهن إلى ثلاث مجموعات تجريبية، وتمثلت أدوات البحث في: الاختبارات التحصيلية قبلية/بعدية فورية/بعدية مرجأة لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع ومقياس الاستمتاع بالتعلم. وكشفت نتائج المجموعات في جلسات التعلم الأربع عن: زيادة التحصيل البعدي الفوري والمرجأ مقارنة بالقبلي، وصول الطالبات لدرجة التمكن٩٥% في جميع الاختبارات البعدية الفورية والمرجأة، عدم وجود فروق بين المجموعات في كل من متوسطات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات، كما حققت تصميمات الفواصل النسبية حجم تأثير كبير في التحصيل البعدي الفوري والمرجأ لجميع الجلسات. كما تبين عدم وجود فروق بين التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات، مما يدل على بقاء أثر التعلم للمجموعات الثلاثة في جميع الجلسات، باستثناء الجلسة الثانية التي كان الفرق

فيها لصالح التطبيق البعدي الفوري، وذلك في مجموعتي الفواصل الثابتة والمتناقصة. كما تبين عدم وجود فروق دالة بين متوسطات درجات المجموعات الثلاثة في مقياس الاستمتاع بالتعلم ككل ولكل بعد من أبعاده، وكشف التحليل النوعي للمقياس أن الاتجاه العام على أبعاد: المتعة، الكفاءة، التحدي/التحسين، الانخراط، يتراوح ما بين "الموافقة لحد ما" و "الموافقة".

الكلمات المفتاحية: الفواصل الثابتة – الفواصل الموسعة – الفواصل المتناقصة – التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل – بقاء أثر التعلم– الاستمتاع بالتعلم.

مقدمة :

يُواجه الطلاب عادة مشكلة عندما يتعلق الأمر بالمحافظة على المحتوى التعليمي الذى تعلموه مكثفًا في مرة واحدة، وهي النسيان السريع لجزء كبير من المعرفة التي اكتسبوها، وبالتالي فقد زاد الاهتمام باستراتيجيات التعلم التي تؤدى للمحافظة على المعرفة التي تدوم لفترة طويلة في الذاكرة، حيث كشف الباحثون في علم النفس الإدراكي عن المداخل التي تزيد من التعلم وتُدعم أداء الذاكرة وتقلل النسيان، ومن هذه المداخل ممارسة الاسترجاع بفواصل، والتي ترجع إلى الأبحاث التي أجراها "هيرمان إبنجهاوس" Herman Ebbinghaus عام ١٨٨٥م (Küpper-Tetzel et al., 2014, p. 729)*، وبالتوافق مع نموذج "أتكينسون وشيفرين" Atkinson-Shiffrin model فإنه في بداية التعلم يتم معالجة المعلومات المدركة بالحواس في الذاكرة الحسية، ثم يتم تحويلها للذاكرة قصيرة المدى، أو نسيانها اعتمادًا على مقدار الانتباه الذي يتم إعطائه لتلك المعلومات، ومن الذاكرة قصيرة المدى فإنه يتم تشفير أو ترميز المعلومات داخل الذاكرة طويلة المدى أو نسيانها إذا لم يتم تشفيرها في هذه الذاكرة، وأن التكرار المستمر لحفظ هذه المعلومات يقوي أثر الذاكرة ويمنع نسيانها، فالتعلم بفواصل استراتيجية قوية لتحسين اكتساب وفهم المعرفة والاهتمام الأكثر عمقًا من المتعلمين بموضوعات التعلم، فوفقًا لمنحنى النسيان فإن المعلومات يتم نسيانها على امتداد الوقت إذا لم يتم تعزيزها، وإذا ما تم حشو عقول الطلاب دفعة واحدة قبل أداء الاختبار فربما يحدث استدعاء فورى للمعلومات ولكنه لا يدوم بعد أيام أو أسابيع قليلة، والحل هو التعلم بفواصل بتكرار جلسات التعلم مع فترات فاصلة بينها، فالمخ البشري يحتاج إلى الوقت لاستيعاب المعلومات، فالتكرار والاسترجاع يقويان المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، حيث أن التعلم بفواصل يُعرض الطلاب للمعلومات الجديدة على امتداد الوقت بجلسات قصيرة، مما يُعزز هذه

* استخدمت الباحثة في التوثيق وكتابة المراجع الإصدار السابع من نظام جمعية علم النفس الأمريكية APA Style.

المعلومات، ويعطيهم الفرص لتطبيق ما تعلموه (Kapenieks, 2020, p. 52; Atkinson & Shiffrin, 1968).

ويمكن الاستفادة من إمكانيات بيئة التعلم الإلكتروني في تقديم محتوى التكرارات بأشكال متنوعة، وكذلك الأنشطة التي يتم تقديمها خلال الفواصل الزمنية بين الإدخالات التعليمية داخل الجلسة الواحدة، حيث أشار "ثالهايمر" Thalheimer (2006) في هذا الصدد إلى أن بيئة التعلم الإلكتروني تتمتع بمجموعة متنوعة من الأدوات التي يمكن من خلالها إثراء التعلم متعدد الفواصل بأنشطة متنوعة، يمكن أن تضيف إلى البيئة موردًا إضافيًا يؤدى لتفاعل المتعلمون بشكل إيجابي، ويساعد على تحقيق أهداف التعلم متعدد الفواصل.

فالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل Spaced E-Learning يعنى الإدخال المتعمد لفترات زمنية فاصلة بين جلسات التعلم التي تتناول نفس المحتوى التعليمي، مما يساعد على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة بصورة أفضل من ممارسة الاسترجاع بدون فواصل، وللتعلم متعدد الفواصل عديد من الإمكانيات التعليمية منها أنه: يُخفض الجهد المبذول من المتعلم أثناء عملية التعلم، ويزيد دافعيته للإنجاز، ويطور ويجدد خلايا المخ في أوقات الراحة بين جلسات التعلم المتكررة، مما يحسن من التذكر وبقاء أثر التعلم، ويساعد المتعلم على تحقيق مستوى الإتقان، لاعتماده على تكرار نفس المحتوى، مما يُحفز المسارات العصبية لمعالجة المعلومات وتخزينها، والاحتفاظ بها على المدى الطويل، كما يقلل التعب والملل الذي يحدث عند دراسة نفس المعلومات لمدة طويلة من الزمن، وبالتالي يزداد الانخراط والاستمتاع بالتعلم، ويُعزز عمل الذاكرة من خلال تقوية الروابط بين الخلايا العصبية، وإنشاء مسارات متنوعة ومتعددة للذاكرة تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات وبقاء أثر تعلمها، ويساعد على التغلب على مشكلة قصر مدة الانتباه لدى المتعلم، علاوة على أن الأنشطة التي تُقدم خلال الفواصل الزمنية تؤدى للنسيان الذى يدفع المتعلمين لاستخدام استراتيجيات ترميز مختلفة وأكثر فاعلية تساعدهم على التذكر في المستقبل، ويساعد على تعزيز المفاهيم التي تم تعلمها من خلال أسئلة التقويم الذاتي والأنشطة التعليمية، كما يعزز مجالات مختلفة من التعلم ويقلل النسيان ويتيح تغذية راجعة فورية للمتعلم، ويساعد في تعلم المفاهيم الصعبة لأنه يسمح بتكرارها على فترات متباعدة، ويزيد من سرعة التعلم لاعتماده على تجزئة المحتوى والاحتفاظ به لفترات طويلة (Latimier et al., 2021, p. 960; Lotfolahi& Salehi, 2017; Mattingly, 2015; Thalheimer, 2006).

ومع ذلك فإن تفسير فاعلية التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل وتأثيراته الإيجابية لم

تُجمع عليها الآراء، ولكن الغالبية العظمى من التفسيرات ارتبطت بواحدة أو أكثر من الآليات النظرية المتمثلة في: نظرية استرجاع مرحلة الدراسة، نظرية المعالجة الناقصة، نظرية التنوع السياقى، نظرية تنوع التشفير (Küpper-Tetzel et al., 2014; Toppino et al., 2018; Gerbier& Koenig, 2012)، وتتضمن جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، مرحلتين، هما: أ) مرحلة التعلم، وتتضمن في التصميم المثالي ثلاث إدخالات، حيث يتمثل الأول في جلسة التعلم المبدئية ثم الثاني والثالث للاسترجاع، ويتخللهم فاصلين زمنيين للراحة وتقديم أنشطة تشتت انتباه المتعلم بعيدًا عن مهمة التعلم الأساسية، ب) مرحلة الاختبار، تلي مرحلة التعلم ويقدم فيها للطلاب اختبار تحصيلي فوري الهدف منه تقييم ما اكتسبوه في مرحلة التعلم، ثم بعد مرور فترة من الزمن يُعاد نفس الاختبار لقياس أثره على الذاكرة طويلة المدى، وهو ما يسمى بالاحتفاظ أو بقاء أثر التعلم (Kapenieks, 2020, p. 53; Ejinwa, 2019; Kelley& Whatson, 2015, p. 3).

وهناك العديد من الدراسات التي أشارت إلى فوائد وإمكانيات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، مثل دراسة (رحاب أحمد، ٢٠٢١؛ مصطفى العدوى وآخرون، ٢٠٢٢؛ رجاء عبد العليم وحلمى أبو مؤتة، ٢٠٢٠ ,Kapenieks et al., 2020; Chen et al., 2021; Wiseheart et al., 2019)، ومن تحليل الباحثة لنتائج هذه الدراسات تبين تأكيدها على تفوق التعلم بفواصل بالمقارنة بالتعلم في جلسات مكثفة، وبصفة خاصة فيما يخص الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل، لأنه في حالة الاسترجاع الفوري للمعلومات قد يتساوى تأثير التعلم بدون فواصل مع التعلم بفواصل، فالاحتفاظ بالتعلم يُعد في حد ذاته هدفًا مرغوبًا وانعكاسًا لفاعلية طرق واستراتيجيات التعلم، فليست المشكلة فقط هي كيف نعلم الطالب، ولكن التحدي الأكبر هو ما سيظل في ذاكرته بعد انتهاء أحداث التعلم، وهذا ما دفع الباحثة إلى الاهتمام في هذا البحث بالتعلم متعدد الفواصل، وخاصة أن التعلم الإلكتروني بأدواته وإمكانياته سوف يثري التعلم متعدد الفواصل سواء في تقديم محتويات التكرارات (جلسات التعلم)، أو في الأنشطة البينية التي تقدم بين التكرارات، وخاصة أن الاهتمام في البحث الحالي يتمثل في اتقان طالبات عينة البحث للمفاهيم التكنولوجية التي يتضمنها مقرر: "الحاسب الآلي التعليمي في التخصص وتكنولوجيا التعليم (٢)"، فهذه المفاهيم من وجهة نظر الباحثة بصفتها أستاذ المقرر، ومن خبرتها في تدريس هذا المقرر لسنوات عديدة، لن تتقنها الطالبات في جلسة تعليمية واحدة، لذلك فان جلسات الاسترجاع التي يوفرها التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، قد يساعد على تثبيت وإتقان هذه المفاهيم والاحتفاظ بتعلمها دون إرهاق أو عناء الطالبات من جلسات التعلم

المكثفة، وهذا ما دفع الباحثة في هذا البحث إلى الاهتمام بمجال التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

ويطلق على الفترة من حدوث التكرار الأول (جلسة التعلم المبدئية) إلى آخر محاولة استرجاع الجدول الزمني للتعلم، أما الفاصل بين كل جلسة والتي تليها فيطلق عليها فاصل الدراسة البينية Inter Study Interval (ISI)، أما الفاصل بين أخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي فيطلق عليه الفاصل الزمني للاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة Retention Interval (RI)، وتشير الفواصل النسبية Relative Intervals إلى الكيفية التي يتم بها وضع فواصل بين جلسات التعلم، فتوجد ثلاثة تصميمات للفواصل النسبية للجداول الزمنية والتي تفصل بين جلسات التعلم، وتبعًا لهذه التصميمات للفواصل النسبية تنقسم جداول التعلم إلى: جداول التعلم الثابتة Constant Learning Schedules والتي تكون فيها الفترات الزمنية الفاصلة بين كل محاولة تعلم ثابتة، وجداول التعلم الموسعة Expanding Learning Schedules والتي يتسع فيها الفاصل بين كل استرجاع أو يزيد بصورة تدريجية مع مرور الوقت، وجداول التعلم المتناقصة Contracting Learning Schedules والتى يقل فيها تدريجيًا مع مرور الوقت طول الفترة الزمنية الفاصلة بين كل محاولة للتعلم (Lawson, 2021, p. 3; Kanayama& Kasahara, 2017, pp. 115-117; Karpicke& Bauernschmidt, 2011, p. 1251).

وبمراجعة الباحثة للعديد من الدراسات التي اهتمت بالفواصل النسبية لجداول التعلم وجدت أن الاهتمام الأكبر كان للمقارنة بين الفواصل الثابتة والموسعة، وكان الميل الأكبر لتفوق الفواصل الموسعة، والقليل من الدراسات هي التي اهتمت بالمقارنة بين الأنواع الثلاثة من الفواصل النسبية، علاوة على أنها لم تتم جميعها في بيئات التعلم الإلكتروني، حيث أكدت دراسة "كانايامـا وكاساهارا" Kanayama and Kasahara (2017) على أن الدراسات الحديثة لم تجد مميزات للفواصل الموسعة على الثابتة ومعظمها ركز على المقارنة بين الجداول الموسعة والثابتة، والقليل منها الذى اهتم بالجداول المتناقصة ولكنها لم تثبت تفوق هذا النمط (المتناقص) على النمطين الآخرين في الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة طويلة، لذلك أوصت هذه الدراسة بضرورة اهتمام الأبحاث المستقبلية بالكشف عن تصميم الفواصل النسبية الأكثر فاعلية في الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة طويلة، بالإضافة إلى أن نتائج هذه الدراسة نفسها والتي قارنت بين التصميمات الثلاثة لم تصل لتفوق مطلق لأحدهم على الأخر، فقد تساوت فاعليتهم في بعض الاختبارات وتفوق أحدها على الأخر في اختبارات أخرى. ونفس الحال في دراسة "كوبر- تتزل وزملاؤه" Küpper-Tetzel et

al. (2014) حيث لم يتفوق تصميم على الأخر تفوق مطلق، فاختلفت الفاعلية باختلاف طول فاصل الاحتفاظ (RI).

والدليل على أن النتائج بخصوص فاعلية أحد الفواصل النسبية على الآخر لم يتم حسمها، ما أشار إليه كل من "كاربيك وبويرنشميت" Karpicke and Bauernschmidt (2011) بأنه لا يوجد دليل على تفوق جدول زمني معين بفواصل نسبية سواء كانت ثابتة أو موسعة أو متناقصة، حيث توصلت دراستهما إلى أن الاسترجاع بفواصل متكررة كان له تأثيرات قوية على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة، ولكن الجدول الزمني للفواصل النسبية لم يكن له تأثير مميز، وقد أكدت دراسة "كوبر تتزل وزملاؤه" Küpper-Tetzel et al. (2014) على نفس النتيجة بأن الأبحاث لم تزود بعد بإجابة مقنعة وحاسمة للجدول الزمني المثالي المكون من ثلاث جلسات للتعلم، بفواصل متناقصة أو ثابتة أو موسعة، وأكدت كذلك على أن الكثير من الدراسات أهتمت بالمقارنة بين الجداول الثابتة والموسعة، واستبعدت الفوائد المحتملة للجداول الزمنية المتناقصة، لذلك لا بد من اختبار الجداول الزمنية الثلاثة الممكنة للتعلم، لذلك قارنت هذه الدراسة بينهم ولكنهم حققوا نفس الفاعلية، وبالتالي فقد أوصت بأهمية بحث تأثير الجداول الزمنية المختلفة للتعلم، وخاصة أن عدد قليل من الدراسات بحث الجداول الزمنية باستخدام تصميم بين الجلسات.

ومن الدراسات الحديثة التي أشارت إلى أن التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية مازالت محل جدل واختلاف وتحتاج لمزيد من البحث والدراسة، ما قامت به دراسة "توبينو وزملاؤه" Toppino et al. (2018) والتي كانت في مجال التعلم الإلكتروني، من تقييم اتجاه الأبحاث التي تنادى بتفوق الجداول الموسعة، حيث أنه لم تختلف تأثير الجداول الموسعة والمتناقصة بصورة دالة على التذكر النهائي، وأكدت ذلك دراسة "كانج وزملاؤه" Kang et al. (2014) التي لم تجد اختلاف بين الجداول الزمنية الثلاثة لممارسة الاسترجاع، ودراسة "جيربير وكونيج" Gerbier and Koenig (2012) التي أرست نفس الفكرة بعدم التفوق المطلق لأى منهم على الأخر، ودراسة لوسن Lawson (2021) التي تفوقت فيها الجداول الموسعة على الثابتة والمتناقصة.

وما يؤكد التحليل السابق للباحثة فيما يخص النتائج المتضاربة لتأثيرات الفواصل النسبية الثلاثة الثابتة والموسعة والمتناقصة، ما أشارت إليه دراسة "توبينو وزملاؤه" Toppino et al. (2018) من تعارض نتائج الأبحاث التي قارنت تأثيرات الجداول الزمنية على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة، على الرغم من أن الأبحاث حول الجداول الزمنية للممارسة الموزعة لها تاريخ طويل منذ "تساى" Tsai (1927)، إلا أن هذه

الأبحاث لم تستحوذ على اهتمام مجتمع البحث حتى قامـا "لانـداور وبجـورك" Landauer and Bjork (1978) بنشـر بحـث لهمـا وأوضـحت نتائجه بأن الجداول الزمنية الواسعة كانت أفضل في الاختبار النهائي، ولكن الأبحاث التالية جاءت بنتائج متعارضة مع هذه الدراسة، فتارة تؤدى الجداول الموسعة لاحتفاظ أفضل بالمعلومات، وتارة أخرى يكون أدائها أقل من الثابتة، وأحيانًا لا تؤدى أي ميزة للاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة.

وقد أوضحت المراجعة المهمة والحديثة للدراسات التي اهتمت ببحث فائدة وضع فواصل بين جلسات ممارسة الاسترجاع على الاحتفاظ النهائي بالمعلومات في الذاكرة، والتي قام بها "لاتيمير وزملاؤه" Latimier et al. (2021) وذلك لعدد ٢٩ دراسة، حيث أشارت نتائجها إلى فاعلية ممارسة الاسترجاع بفواصل بالمقارنة مع ممارسة الاسترجاع بدون فواصل، ولم يوجد اختلاف دال بين الجداول الموسعة والثابتة، وبالنسبة للدراسات العربية التي اهتمت بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل فقد كان التركيز على الفواصل الموسعة والثابتة فقط، فتارة تتفوق الفواصل الموسعة كما في دراسة أمنية حسن وآخرون (٢٠٢١)، ودراسة زينب محمد (٢٠٢١)، وتارة أخرى يكون التفوق للفواصل الثابتة مثل دراسة سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩)، بالإضافة إلى أنه لم توجد دراسة عربية على حد علم الباحثة اهتمت بنمط الفواصل المتناقص.

تأسيسًا على ما سبق اتضح للباحثة التضارب والاختلاف في نتائج الأبحاث فيما يخص فاعلية التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة لجداول التعلم، علاوة على عدم الاهتمام بالفواصل المتناقصة والتركيز على الفواصل الموسعة، رغم أن النتائج التي تخص فاعليتهم متضاربة ولم يحدث اتفاق على تفوق إحداها على الأخر، ورغم كل التوصيات بالاهتمام بالتصميمات الثلاثة للفواصل النسبية، حتى النوعان اللذان تم التركيز عليهما، وهما: الموسع والثابت لم يتم الاتفاق أيضًا على تفوق إحداهما على الأخر سواء في الدراسات العربية أو الأجنبية، بالإضافة لخلو الدراسات العربية من اختبار النمط المتناقص، وكانت الدراسات التي اهتمت بالثلاثة تصميمات أجنبية فقط وقليلة في العدد ولم تجزم بفاعلية أحدهم على الأخر، وأوصت هذه الدراسات الأبحاث التي ستجرى في المستقبل بتناول التصميمات الثلاثة للكشف عن فاعليتهم في الاحتفاظ بالتعلم في الذاكرة لمدة طويلة، إذن فهذا المجال بحاجة لمزيد من البحث والدراسة وهذا ما شجع الباحثة ودفعها لإجراء هذا البحث بهدف أساسي وهو تصميم الفواصل النسبية لجداول التعلم الثابتة والموسعة والمتناقصة في بيئة تعلم إليكتروني متعدد الفواصل، للكشف عن أثرهم على بعض نواتج التعلم ذات

العلاقة القوية بالتعلم متعدد الفواصل والمتمثلة التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى الطالبات المعلمات بكلية البنات جامعة عين شمس.

وبالنسبة لبقاء أثر التعلم كمتغير أساسي في البحث الحالي، فقد عرفه أحمد اللقاني وعلى الجمل (٢٠١٣) بأنه: ناتج ما تبقى في الذاكرة من التعليم، حيث كشف منحنى النسيان "لإبنجهاوس" Ebbinghaus أن الجزء الأكبر من فقدان الذاكرة يحدث بعد وقت قصير من حدوث التعلم ثم يتناقص مع مرور الوقت، ولأهمية بقاء أثر التعلم فإنه يجب تقليل النسيان بمراجعة المتعلمين لما تم تعلمه بعد حدوث التعلم الأول، حيث تكون هذه الاستراتيجية فعالة نظرًا لتناقص مقدار النسيان مع مرور الوقت، فالتعلم متعدد الفواصل الذى تحدث فيه جلسات التعلم في أوقات مختلفة مع وجود فواصل بينها يُعد فعالًا حيث ثبت أن تأثير التباعد يؤدي إلى مزيد من الاحتفاظ الفعال بالتعلم مع مرور الوقت(Makarchuk, 2018, p. 117)، ومن ثم توجد علاقة وطيدة بين التعلم والنسيان قد تناولتها العديد من الدراسات في مجال التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، مثل: دراسة (Thalheimer, 2006, p. 11; Kapenieks, 2020, p. 52; Ali et al., 2022, p. 3)، فتأثير الفواصل يقلل من انحدار منحنى النسيان، ويسهل التذكر طويل المدى أي بقاء أثر التعلم، وترى الباحثة من مراجعتها المتعمقة للدراسات والبحوث المهتمة بالتعلم متعدد الفواصل أن الهدف الأساسي منه هو الاحتفاظ بالتعلم وبقاء أثره لدى المتعلم؛ لأن الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة قصيرة المدى والاستدعاء الفوري لها قد يتساوى فيه التعلم متعدد الفواصل بالتعلم بدون فواصل.

وبمراجعة الباحثة للعديد من البحوث والدراسات التي اهتمت بدراسة فاعلية التعلم متعدد الفواصل على بقاء أثر التعلم، يتضح أن بعضها أظهر تفوق الجداول الموسعة والثابتة على الجداول المتناقصة، مثل دراسة "لوسن" Lawson (2021)، وبعضها أشار إلى الأثر الإيجابي للتعلم بفواصل زمنية بالمقارنة بالتعلم بدون فواصل، بغض النظر عن نوع الفواصل النسبية، مثل الدراسات التي شملتها المراجعة التي قام بها "لاتيمير وزملاؤه"Latimier et al. (2021)، واتفقت معها دراسة "كانايامـا وكاساهارا" Kanayama and Kasahara (2017) التي ساوت بين ممارسة الاسترجاع بالفواصل الموسعة والثابتة والمتناقصة في الاختبار المرجأ، وبعضها أشار إلى تفوق أسلوب الاسترجاع الموسع على كل من الثابت والمتناقص مثل دراسة "ناكاتا" Nakata (2015)، وبعضها أظهر أن الفواصل المتناقصة مثالية لترميز المعلومات فى الذاكرة طويلة المدى مثل دراسة "كيلي وواتسون" Kelley and Whatson (2013). ومن الدراسات العربية دراسة أمنية حسن وآخرون

(٢٠٢١) التي أشارت لتفوق الفاصل الزمني الموسع على الثابت في التحصيل الفوري والمرجأ، ودراسة سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩) التي توصلت لتساوى التصميمان الموسع والثابت لجداول التعلم على كل من التحصيل الفوري والمرجأ.

يُلاحظ مما سبق عرضه أن هناك شبه إجماع من الكثير من الدراسات المهتمة بالتعلم متعدد الفواصل، والفواصل النسبية على فائدة وجدوى الفواصل بصفة عامة في بقاء أثر التعلم بالمقارنة بالدراسة المكثفة، ولكن اختلفت فاعلية الفواصل النسبية من دراسة لأخرى فمنهم من ساوى بين التصميمات الثلاثة، ومنهم من توصل لتفوق الموسعة أو المتناقصة، فالفاعلية بصفة عامة واختلاف الفاعلية بين أنواع الفواصل الثلاثة جعل الباحثة تهتم في البحث الحالي بهذا المتغير المهم المرتبط بمجال التعلم متعدد الفواصل بصفة عامة، وبالفواصل النسبية بصفة خاصة وهو بقاء أثر التعلم، وذلك لتحديد تصميم الفواصل الأكثر فاعلية في تحقيق الاحتفاظ بالتعلم لمدة طويلة في الذاكرة، أو التوصل لتساوى فاعليتهم، وفى الحالتين فهي نقطة بحثية جديرة بالبحث والدراسة على الأقل لأهمية الاحتفاظ بالتعلم كناتج من نواتج التعلم التي يقوم عليها الأساس النظري لتأثير الفواصل، ومما أثار أيضًا فضول الباحثة لتجريب هذا المتغير ما أشارت إليه دراسة "لوسن" Lawson (2021) من أن بعض الدراسات الحديثة ألقت بظلال الشك حول تأثير الجداول الزمنية، فبينما توافق الغالبية العظمى للأبحاث على أن الفواصل تلعب دورًا في احتفاظ الذاكرة بالمعلومات لفترة طويلة، إلى أن دراسة "كاربيك وبويرنشميت" Karpicke and Bauernschmidt (2011) قدمت دليلًا على أن الفواصل النسبية ليس لها تأثير على الاحتفاظ، واقترحت بدلًا من ذلك أن إجمالي الاستمرارية الزمنية للجدول الزمني فقط هي التي يكون لها أثر على بقاء أثر التعلم، ولكل هذه الأسباب كان من ضمن أهداف هذا البحث الحالي الكشف عن أثر تصميمات الفواصل النسبية لجداول التعلم (الثابتة والموسعة والمتناقصة) في التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طالبات عينة البحث.

كما اهتمت الباحثة في البحث الحالي بأحد نواتج التعلم المرتبطة بالجانب الوجداني وهو الاستمتاع بالتعلم، حيث يُعد الجانب الوجداني من الجوانب الداخلية المهمة والمؤثرة في جعل المتعلم إيجابيًا ومثابرًا ونشطًا في أداء المهمات والأنشطة التعليمية، فكلما استمتع المتعلم أثناء تعلمه كلما ساعد ذلك على استمرارية تفاعله ونشاطه وتحسن نتائجه وأداءه، حيث يُعرف "ويبر" Weber (2021, p.3) الاستمتاع بالتعلم، بأنه: عاطفة إيجابية مرتبطة بالمهام المتعلقة بالإنجاز في المواقف التعليمية، ويؤكد خالد فرجون (٢٠١٨،

ص١) أن اختيار نمط التعلم والتمتع بمحتوياته يُعد غاية في حد ذاتها، وأنه من اهتمامات تكنولوجيا التعليم أن تجعل من التعليم ممتع حيث تصبح الغاية منه ليس فقط التحصيل والأداء، بل المتعة في حد ذاتها، ومن ثم اتجهت الأنظار إلى المستحدثات التكنولوجية والتكنولوجيات التعليمية الفعالة لإزالة ما يسمى بالصرامة الأكاديمية التي تأخذ المتعلم إلى طريق مسدود أثناء تعلمه، فيشعر دائمًا بالمشقة والملل، مما يقلل من معدل تعلمه ويزيد من وقت تعلمه خاصة مع تعقد الموضوعات التعليمية.

ونظرًا لأن التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل يقوم على العديد من المبادئ والأسس التي قد تساهم في نشاط المتعلم، وتقلل التعب والإجهاد الذى ينتابه من الدراسة المكثفة، مما قد ينمى لديه الشعور بالاستمتاع بالتعلم، فبمراجعة الباحثة للدراسات السابقة التي اهتمت بالاستمتاع بالتعلم، وبصفة خاصة في البيئات المعتمدة على التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، اتضح أنه يوجد عدد من الدراسات الأجنبية التي اهتمت بالكشف عن فاعلية التعلم متعدد الفواصل في شعور الطلاب بالاستمتاع بالتعلم، حيث أثبتت الدور الذي يقوم به التعلم متعدد الفواصل سواء من جهة تقليل الإجهاد والإرهاق على المتعلم، أو من جهة تقديم جرعات صغيرة من المحتوى بطريقة شيقة واسترجاعه في التكرارات، مما يقلل قلق المتعلم ويزيد من استمتاعه، بالإضافة لما يُقدم من أنشطة في الفواصل البينية للراحة، والتي من شأنها تحفيز الطلاب وزيادة انخراطهم في التعلم مما يزيد من استمتاعهم به، مثل دراسة (Kapenieks, 2020; Tullis& Maddox, 2020; Leggett et al., 2019; Stoltzfus, 2018; Smith et al., 2016; Fritz et al., 2007)، وبالنسبة للدراسات العربية فلم توجد دراسة اهتمت بالكشف عن تأثير التعلم متعدد الفواصل على الاستمتاع بالتعلم، حيث كانت هذه الدراسات في بيئات أخرى للتعلم الإلكتروني، مثل: الواقع المعزز، المحفزات التعليمية، المحاضرات الافتراضية التزامنية، كدراسة سماح الأشقر ومنى الخطيب (٢٠٢٢)، ودراسة شرين السيد وآخرون (٢٠٢٢)، ودراسة هناء رزق (٢٠٢٢).

تأسيسًا على ما سبق اتجهت الباحثة في البحث الحالي للاهتمام بالاستمتاع بالتعلم لأن الجانب الوجداني قطعًا يؤثر في جودة تعلم الطلاب وفي استمرارهم فيه، علاوة على أن الاستمتاع إن تحقق سوف يؤثر في بقاء أثر التعلم، لأن الخبرات السارة للمتعلم تميل إلى أن تظل في ذاكرته وما يرتبط بها من معارف ومعلومات، بينما خبرات التعلم السيئة غير الممتعة المملة فيميل المتعلم إلى نسيانها والتخلص منها، لذلك كان من ضمن أهداف البحث الحالي الاهتمام بالاستمتاع بالتعلم كأحد النواتج الوجدانية المهمة التي يمكن أن يحققها التعلم متعدد الفواصل، لذلك هدف البحث الحالي إلى

تطوير تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الثابتة والموسعة والمتناقصة بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، والكشف عن أثرها على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات، تطلعًا من الباحثة بأن يساهم هذا البحث بمساهمة وإضافة قيمة لمجال التخصص، وأن يكون عونًا ومساعدًا للطالبات ليس على التعلم فقط ولكن على الاحتفاظ به وهو الأهم من وجهة نظر الباحثة، مع الاهتمام بالجانب الوجداني المتمثل في استمتاع طالبات عينة البحث بالتعلم والذى ربما يحققه التعلم متعدد الفواصل بمميزاته وإمكانياته، خاصة مع محتوى تعليمي معتمد على الكثير من المفاهيم التي يشملها مقرر: "الحاسب الآلي التعليمي في التخصص وتكنولوجيا التعليم (٢)".

مشكلة البحث:

تمكنت الباحثة من التوصل لمشكلة البحث، وتحديدها، وصياغتها، من خلال المحاور التالية:

أولًا: الحاجة إلى رفع مستوى التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى طالبات عينة البحث:

مما لاشك فيه أن رفع مستوى التحصيل وتحقيق بقاء أثر التعلم، يستلزم الدفع بالتعلم بصورة أكثر قربًا من الوقت الذي يحتاج فيه الطالب لهذا التعلم لأداء الاختبارات، فكلما تم توصيل التعلم في الوقت الأقرب إلى المواقف التي يحتاج فيها المتعلم إلى هذا التعلم كلما كان النسيان أقل، وكلما كان النسيان أقل كلما كان المتعلم قادرًا على تذكر المعلومات التي تعلمها ليطبقها على أدائه في الاختبارات، ولتقليل النسيان فإن مراجعة المتعلمين للمواد التي يتم تعلمها بعد حدوث التعلم الأول، تُعد استراتيجية فعالة نظرًا لتناقص مقدار النسيان مع مرور الوقت، لذلك اتجه نظر الباحثة إلى تصميم بيئة للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بالتصميمات الثلاثة للفواصل النسبية، لرفع مستوى التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طالبات عينة البحث، علاوة على إمكانيات التعلم متعدد الفواصل من تجزئة المحتوى على جلسات تعلم قصيرة، وتكرار نفس المحتوى في الإدخالات بكل جلسة، مما قد يقلل من الجهد والإرهاق على الطالبة، خاصة مع ازدياد الضغوط من قبل المقررات المختلفة التي تُكلف الطالبة بدراستها، والتي قد تحمل درجات عالية من التعقيد، خاصة أن عينة البحث من طالبات الفرقة الثالثة كيمياء التربوي، والتي يكون عليهن عبء دراسة مواد التخصص بالإضافة للمقررات التربوية.

وقد لاحظت الباحثة خلال تدريسها لسنوات عديدة لمقرر: "الحاسب الآلي التعليمي في التخصص، وتكنولوجيا التعليم (٢)"، وذلك لطالبات الفرقة الثالثة تربوي التي تنتمى لها طالبات عينة البحث، أن هذا المقرر يتضمن عدد كبير من

المفاهيم التكنولوجية التي تمثل الكثير من الصعوبات على الطالبات، مما يجعل الطالبة تضطر لحفظها لأداء الاختبار، لذلك ترى الباحثة أن دور أستاذ المقرر وخاصة المتخصص في التكنولوجيا محاولة تيسير التعلم على الطالبات، وجعله تجربة ممتعة بالنسبة لهن، وذلك من خلال تصميم وتطوير التكنولوجيات المناسبة لخصائص الطالبات، والمحتوى التعليمي المستهدف، ومن خبرات الباحثة في مجال تعلم المفاهيم في رسالتها للماجستير والدكتوراه، فإن هذه المفاهيم تحتاج إلى عرض المفهوم وأمثلته، وإلى تدريب الطالبة على تحليلها إلى جوانبها الأساسية المتمثلة في: الخصائص المميزة للمفهوم، والخصائص غير المميزة، والأمثلة الموجبة، والأمثلة السالبة، حتى تتقن هذه المفاهيم وليس حفظها عن ظهر قلب، فتكرار عرض نفس المفاهيم في الإدخالات داخل كل جلسة بأشكال مختلفة قد يساعدها على ذلك، لذلك ترى الباحثة أنه ربما يكون التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل هو التكنولوجيا الملائمة لتقديم بيئة تفاعلية بمحتوى تعليمي مقسم تبعًا لجدول زمنى بين جلسات التعلم، وبفواصل للراحة داخل نفس الجلسة بأنشطة ومحتويات تفاعلية تتوقع الباحثة أنها قد تصل بطالبات عينة البحث للتمكن من المفاهيم المطلوبة، بل وبقاء أثر تعلمها مع الحفاظ على الجانب الوجداني المتمثل في الاستمتاع بالتعلم من قبل الطالبة نتيجة لتقليل الإجهاد والضغط عليها، والذى يوفره لها التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

ثانيًا: الحاجة إلى تصميم بيئة تعلم إليكترونية متعددة الفواصل، للكشف عن أثرها على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات:

ذكر "لاتيمير وزملاؤه" Latimier et al. (2021)، أنه في عام ٢٠٠٧م نشرت وزارة التربية والتعليم في الولايات المتحدة الأمريكية ملخصًا لتقرير يحتوى على عدة توصيات لتحسين التدريس من أجل تعزيز عملية التعلم، حيث كانت التوصية الأولى، تنص على: "التعليم بفواصل على امتداد الوقت"، وقد أوصوا بأن يرتب المعلمين اثنين على الأقل من المناسبات يتم الفصل بينهما عن طريق فترة زمنية تتراوح من عدة أسابيع إلى عدة شهور؛ لكى يتم تعرض الطلاب للمفاهيم الرئيسية التي تعلموها في المقررات الدراسية، والتوصية الثانية نصت على: "استخدام الاختبارات القصيرة مع استرجاع نشيط للمعلومات في جميع مراحل عملية التعلم لاستغلال القدرة على الاسترجاع بصورة مباشرة لتسهيل أثار الذاكرة المستدامة لفترة طويلة"، وترى الباحثة أن هذه التوصيات تشير لاستخدام التعلم متعدد الفواصل لفاعليته على بقاء أثر التعلم لدى المتعلمين، وبصفة خاصة المفاهيم الأساسية في المقررات الدراسية والتي تحتاج للتكرار والمراجعة، مع عدم إجهاد

وإرهاق المتعلم وشعوره بالمتعة أثناء التعلم، وقد أكدت العديد من الدراسات والأبحاث على فاعلية التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على نواتج التعلم المختلفة التي من أهمها بقاء أثر التعلم، كما اهتمت بعض الدراسات الأجنبية بتوظيف هذه التكنولوجيا لتحقيق الاستمتاع بالتعلم لدى الطلاب، ومن هذه الدراسات (Chen et al., 2021; Lawson, 2021; Tullis& Maddox, 2020; ; Kapenieks, 2020; Wiseheart et al., 2019؛ أمنية حسن وآخرون ٢٠٢١؛ رحاب أحمد، ٢٠٢١)، فتمشيًا مع الاتجاه بالاهتمام بالتعلم متعدد الفواصل خاصة في بيئات التعلم الإلكتروني والتي تُعظم من فاعليته في التعلم، بالإضافة للأثر الإيجابي المتوقع منه في رفع مستوى التحصيل وبقاء أثر التعلم، خاصة في المحتوى التعليمي المتمثل في المفاهيم، والتي من المأمول أن تتمكن طالبات عينة البحث من هذه المفاهيم وتحتفظ بها على المدى الطويل، وأن تتحقق لهن متعة التعلم من خلال التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بتصميمات الفواصل النسبية لجداول التعلم الثابتة والموسعة والمتناقصة، كانت الحاجة لتصميم بيئة تعلم إلكتروني متعدد الفواصل في البحث الحالي، للكشف عن أثرها على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات (طالبات عينة البحث).

ثالثًا: الحاجة إلى تطوير تصميمات الفواصل النسبية (الثابتة – الموسعة – المتناقصة)، والكشف عن أثرها على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات:

أكد "موزر" Mozer (2009)، بأن هناك احتياج وضرورة ملحة لإجراء عدد أكبر من الدراسات في المستقبل لمقارنة الجداول الزمنية للتعلم للوصول لاستنتاجات حول الخلافات المحتملة بينهم وحول الظروف التي بمقتضاها يتفوق جدول على الأخر، كما أوصت مراجعة "لاتيمير وزملاؤه" Latimier et al. (2021) إلى إجراء دراسات جديدة لمقارنة الجداول الزمنية للتعلم بالفواصل المختلفة في كل من: ظرف إعادة الدراسة وممارسة الاسترجاع، وذلك لأن الأدلة المتاحة حاليًا ليست حاسمة، خاصة مع الاهتمام القليل من الدراسات في بحث فاعلية الجداول المتناقصة، رغم أنه في الدراسات التي تناولته قد حقق فوائد على احتفاظ الذاكرة بالمعلومات لفترة طويلة، وبمراجعة الباحثة للعديد من الدراسات اتضح لها التضارب والاختلاف في نتائج الأبحاث فيما يخص فاعلية التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية، فبعضها لم يصل لتفوق مطلق لأحد الفواصل على الأخر أي تختلف الفاعلية عبر جلسات التعلم وباختلاف طول (RI) كدراسة (Kanayama& Kasahara, 2017; Küpper-Tetzel et al., 2014; Karpicke& Bauernschmidt, 2011)، وأحيانًا تتفوق

الفواصل الموسعة على الثابتة والمتناقصة مثل دراسة (Lawson, 2021)، أما التركيز في الدراسات العربية فكان على الفواصل الموسعة والثابتة فقط، فتارة تتفوق الموسعة كما في دراسة أمنية حسن وآخرون (٢٠٢١)، وتارة أخرى يكون التفوق للفواصل الثابتة مثل دراسة سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩)، بالإضافة إلى أنه لم توجد دراسة عربية على حد علم الباحثة اهتمت بنمط الفواصل المتناقص، رغم كل التوصيات بالاهتمام بالتصميمات الثلاثة للفواصل النسبية، حتى النوعان اللذان تم التركيز عليهما، وهما: الموسع والثابت لم يتم الاتفاق أيضًا على تفوق إحداهما على الأخر سواء في الدراسات العربية أو الأجنبية، وكانت الدراسات التي اهتمت بالثلاثة تصميمات أجنبية فقط وقليلة في العدد ولم تجزم بفاعلية أحدهم على الأخر، وأوصت هذه الدراسات الأبحاث التي ستجرى في المستقبل بتناول التصميمات الثلاثة للكشف عن فاعليتهم في الاحتفاظ بالتعلم في الذاكرة لمدة طويلة، إذن فهذا المجال بحاجة لمزيد من البحث والدراسة وهذا ما شجع الباحثة ودفعها لإجراء هذا البحث بهدف أساسي، وهو: تطوير تصميمات الفواصل النسبية لجداول التعلم الثابتة والموسعة والمتناقصة في بيئة تعلم إليكتروني متعدد الفواصل، للكشف عن أثرهم على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات بكلية البنات جامعة عين شمس.

صياغة مشكلة البحث:

بناء على ما تقدم تتحدد مشكلة البحث الحالي في الحاجة إلى: تطوير تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة ـ موسعة ـ متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، والكشف عن أثرهم على التحصيل، وبقاء أثر التعلم، والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة كيمياء تربوي، بكلية البنات – جامعة عين شمس.

أسئلة البحث:

<u>للتوصل إلى حل لمشكلة البحث يسعى البحث الحالي للإجابة عن السؤال الرئيسي الآتي:</u>

كيف يمكن تطوير تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة ـ موسعة ـ متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، والكشف عن أثرهم على التحصيل، وبقاء أثر التعلم، والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة كيمياء تربوي، بكلية البنات – جامعة عين شمس؟

<u>ويتفرع عن هذا السؤال الرئيسي الأسئلة الفرعية الآتية:</u>

١- ما معايير تصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة ـ موسعة ـ متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل؟

٢- ما التصميم التعليمي للفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، في ضوء معايير التصميم السابقة، وباتباع نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢) للتصميم التعليمي؟

٣- ما أثر تصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على التحصيل لدى طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي، بكلية البنات – جامعة عين شمس؟

٤- ما أثر تصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على بقاء أثر التعلم لدى طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي؟

٥- ما أثر تصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على الاستمتاع بالتعلم لدى طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي؟

٦- ما الاتجاه العام لطالبات المجموعات التجريبية الثلاثة نحو عبارات وأبعاد مقياس الاستمتاع بالتعلم؟

أهداف البحث:

يهدف البحث الحالي إلى التوصل للأهداف والمخرجات الآتية:

١- التوصل لقائمة بمعايير تصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

٢- تطوير تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، في ضوء المعاييرالتصميمية، وباتباع نموذج محمد الدسوقى (٢٠١٢) للتصميم التعليمى.

٣- تحديد أنسب تصميم للفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بدلالة تأثيره على التحصيل، لدى طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي، بكلية البنات – جامعة عين شمس.

٤- تحديد أنسب تصميم للفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بدلالة تأثيره على بقاء أثر التعلم، لدى طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي.

٥- تحديد أنسب تصميم للفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بدلالة تأثيره على الاستمتاع بالتعلم، لدى طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي.

٦- تحديد الاتجاه العام لطالبات المجموعات التجريبية الثلاثة نحو عبارات وأبعاد مقياس الاستمتاع بالتعلم.

أهمية البحث:

تكمن أهمية البحث الحالي في الآتي:

١- قد يوجه نظر الباحثين والمهتمين بالتعلم الإلكتروني إلى الاهتمام بالتعلم متعدد الفواصل، وبصفة خاصة الفواصل النسبية.

٢- قد يوجه نظر الباحثين في مجال تكنولوجيا التعليم إلى متغيرات تصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم، كطول فاصل الاحتفاظ بالتعلم في الذاكرة (RI).

٣- يقدم مجموعة من المعايير الخاصة بتصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم في بيئات التعلم الإلكتروني، قد تفيد المصممين التعليميين عند تصميم مثل هذه البيئات.

٤- قد يُوجه نظر مصممي التعليم إلى الاهتمام ببقاء أثر التعلم، وتبنى الاستراتيجيات التي تساعد على تحقيقه لدى المتعلمين كالتعلم متعدد الفواصل.

٥- قد يُوجه هذا البحث أنظار مصممي بيئات التعلم الإلكتروني بصفة عامة، والتعلم متعدد الفواصل بصفة خاصة إلى ضرورة تصميمها طبقًا لنموذج محدد للتصميم التعليمي.

٦- يسهم في تدريب طالبات التعليم الجامعي بصفة عامة، والطالبات المعلمات بصفة خاصة على استخدام بيئات التعلم الإلكتروني ذات المحتويات التفاعلية، مما قد يدفعن لاستخدامها وتوظيفها مع طلابهن في المستقبل.

٧- قد يوجه المهتمين بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل إلى فاعليته في عملية التعلم، وبصفة خاصة تعلم المفاهيم.

٨- قد يوجه نظر مصممي التعليم إلى أهمية تحقيق الجوانب الوجدانية للتعلم، وبصفة خاصة الاستمتاع بالتعلم كمفتاح لنشاط الطالب واستمراره بحماس في أداء المهام والأنشطة التعليمية المطلوبة.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي - بكلية البنات جامعة عين شمس للعام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م، واللاتي بلغ عددهن (١٠٢) طالبة، حيث تم تقسيمهن إلى ثلاث مجموعات تجريبية، وذلك على النحو الآتي:

١- المجموعة التجريبية الأولى: بلغ عددها (٣٤) طالبة تدرس بالتصميم الثابت للفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

٢- **المجموعة التجريبية الثانية: بلغ عددها (٣٤) طالبة تدرس بالتصميم الموسع للفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.**

٣- **المجموعة التجريبية الثالثة: بلغ عددها (٣٤) طالبة تدرس بالتصميم المتناقص للفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.**

فروض البحث:

للإجابة عن أسئلة البحث من السؤال الثالث إلى الخامس، تم صياغة الفروض الآتية:

أولاً: الفروض الخاصة بالتحصيل المعرفي:

١- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع لطالبات المجموعة التجريبية الأولى، التي درست بالفواصل الثابتة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وذلك لصالح التطبيقات البعدية.

٢- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع لطالبات المجموعة التجريبية الثانية، التي درست بالفواصل الموسعة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وذلك لصالح التطبيقات البعدية.

٣- توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع لطالبات المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست بالفواصل المتناقصة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وذلك لصالح التطبيقات البعدية.

٤- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، ودرجة التمكن (٩٥%) من الدرجة الكلية لكل اختبار، وذلك للمجموعة التجريبية الأولى.

٥- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، ودرجة التمكن (٩٥%) من الدرجة

الكلية لكل اختبار، وذلك للمجموعة التجريبية الثانية.

٦- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، ودرجة التمكن (٩٥%) من الدرجة الكلية لكل اختبار، وذلك للمجموعة التجريبية الثالثة.

٧- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، للمجموعات التجريبية الثلاثة.

<u>عند رفض هذا الفرض (رفض الفرض الصفرى)، تتم المتابعة باختبار الفروض الفرعية التالية:</u>

٧-١ توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية.

٧-٢ توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، للمجموعتين التجريبيتين الأولى والثالثة.

٧-٣ توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، للمجموعتين التجريبيتين الثانية والثالثة.

٨- تحقق تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة – موسعة – متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، حجم تأثير لا يقل عن (٠,١٤) في التحصيل الفوري أو المرجأ للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، للمجموعات التجريبية الثلاثة.

ثانيًا: الفروض الخاصة ببقاء أثر التعلم:

٩- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، وذلك للمجموعة التجريبية الأولى.

١٠- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، وذلك للمجموعة التجريبية الثانية.

١١- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، وذلك للمجموعة التجريبية الثالثة.

ثالثًا: الفروض الخاصة بالاستمتاع بالتعلم:

١٢- لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعات التجريبية الثلاثة في مقياس الاستمتاع بالتعلم ككل، ولكل بعد من أبعاده الأربعة.

<u>عند رفض هذا الفرض (رفض الفرض الصفري)، تتم المتابعة باختبار الفروض الفرعية التالية:</u>

١٢-١ توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبيتين الأولى والثانية، في مقياس الاستمتاع بالتعلم ككل، ولكل بعد من أبعاده الأربعة.

١٢-٢ توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبيتين الأولى والثالثة، في مقياس الاستمتاع بالتعلم ككل، ولكل بعد من أبعاده الأربعة.

١٢-٣ توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات طالبات المجموعتين التجريبيتين الثانية والثالثة، في مقياس الاستمتاع بالتعلم ككل، ولكل بعد من أبعاده الأربعة.

حدود البحث:

<u>تمثلت حدود البحث الحالي في:</u>

١- الحدود المكانية: كلية البنات، جامعة عين شمس، في جمهورية مصر العربية.

٢- الحدود البشرية: الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة علمى تربوى، شعبة الكيمياء باللغة العربية، بكلية البنات جامعة عين شمس، بمحافظة القاهرة، في جمهورية مصر العربية، للعام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م.

٣- حدود محتوى البحث: بعض المفاهيم التكنولوجية المتضمنة في مقرر: "الحاسب

الآلى التعليمى في التخصص وتكنولوجيا التعليم (٢)".

٤- الحدود الزمانية: الفصل الدراسي الأول للعام الجامعي ٢٠٢٠-٢٠٢١م.

٥- نظام إدارة التعلم Moodle.

٦- الحدود التطويرية: يقتصر على تطبيق نموذج محمد الدسوقى (٢٠١٢) للتصميم التعليمى، لتطوير بيئة تعلم إلكتروني متعدد الفواصل، لتعلم المفاهيم التكنولوجية بتصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الثابتة، والموسعة، والمتناقصة، وفقًا لنموذج التصميم التعليمي المستخدم، ومطابقة هذه التصميمات لمعايير التصميم التعليمي.

منهج البحث:

استُخدم فى هذا البحث مزيجًا من مناهج البحث التربوية، على النحو الآتى:

١- منهج البحث الوصفي Descriptive Method: وقد استُخدم عند تحديد معايير تصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، للإجابة على السؤال الفرعي الأول.

٢- منهج تطوير المنظومات System Development Method: وقد استخدم عند تطوير تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، باتباع نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢) للتصميم التعليمي، للإجابة على السؤال الفرعي الثاني.

٣- المنهج التجريبي Experimental Method: وقد استخدم عند تطبيق تجربة البحث للكشف عن أثر تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على التحصيل، وبقاء أثر التعلم، والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة كيمياء تربوي، بكلية البنات – جامعة عين شمس، للإجابة على الأسئلة الفرعية من الثالث إلى السادس.

متغيرات البحث:

المتغير المستقل، وله ثلاث مستويات:

أ- الفواصل النسبية الثابتة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

ب- الفواصل النسبية الموسعة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

ج- الفواصل النسبية المتناقصة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل

المتغيرات التابعة:

أ- التحصيل المعرفى.

ب- بقاء أثر التعلم.

ج- الاستمتاع بالتعلم

المتغيرات الضابطة:

أ- القياس القبلى للتحصيل المعرفى.

التصميم التجريبي للبحث:

في ضوء المتغير المستقل موضع اهتمام البحث الحالي ومستوياته، استخدم في هذا البحث تصميم الاختبار القبلي - البعدي مع ثلاث مجموعات شكل١. *

تجريبية Pretest-posttest with three Experimental Groups، وذلك في ثلاث معالجات مختلفة، حيث تم اختيار عينة البحث، وتقسيمها إلى ثلاث مجموعات تجريبية متكافئة، ثم التطبيقات القبلية للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم على المجموعات الثلاثة، ثم تطبيق المتغير المستقل بمستوياته على كل مجموعة (المعالجة التجريبية)، ثم التطبيقات البعدية الفورية ثم المرجأة لهذه الاختبارات التحصيلية، ثم تطبيق مقياس الاستمتاع بالتعلم بعديًا، ويوضح شكل (١) التصميم التجريبي للبحث.

التصميم التجريبى للبحث

المجموعة	التطبيقات القبلية	X (التجربة)	التطبيقات البعدية
ت١ تجريبية أولى	١) الاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم	الفواصل النسبية الثابتة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل	١) التطبيقات الفورية للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم ٢) التطبيقات المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم ٣) مقياس الاستمتاع بالتعلم
ت٢ تجريبية ثانية		الفواصل النسبية الموسعة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل	
ت٣ تجريبية ثالثة		الفواصل النسبية المتناقصة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل	

* استخدمت الباحثة في ترقيم الجداول والأشكال الإصدار السابع من نظام جمعية علم النفس الأمريكية APA Style، والذي ينص على أن تكون عناوين الجداول والأشكال أعلى الشكل أو الجدول، وتكتب على سطرين من جهة اليمين.

المعالجة التجريبية للبحث:

تمثلت المعالجة التجريبية للبحث الحالي، في: تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، والكشف عن أثرهم على التحصيل، وبقاء أثر التعلم، والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات بالفرقة الثالثة كيمياء تربوي، بكلية البنات – جامعة عين شمس، وذلك في مقرر: " الحاسب الآلي التعليمي في التخصص وتكنولوجيا التعليم (٢)".

أدوات البحث:

قامت الباحثة بإعداد أدوات البحث، والتأكد من صدقها وثباتها، حيث تمثلت في:

١- الاختبارات التحصيلية: القبلية/ البعدية الفورية/ البعدية المرجأة لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع لقياس: التحصيل، وبقاء أثر التعلم.

٢- مقياس الاستمتاع بالتعلم.

خطوات البحث:

لتحقيق أهداف البحث الحالي، سار البحث وفقًا للخطوات الآتية:

١- إعداد الإطار النظري، ويتضمن مراجعة وتحليل الأدبيات والدراسات السابقة المرتبطة بمتغيرات ومجالات البحث، وهي:

- التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.
- الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتناقصة).
- بقاء أثر التعلم وعلاقته بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.
- الاستمتاع بالتعلم.
- الأساس النظري ومعايير تصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

٢- إعداد المعايير التصميمية للفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

٣- تطوير تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وفقاً لنموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢م) للتصميم التعليمي.

٤- بناء أدوات البحث والتحقق من صدقها، وثباتها.

٥- إجراء تجربة البحث، والتي تضمنت:

- اختيار عينة البحث (المجموعات التجريبية).
- عقد الباحثة لعدد من الجلسات التمهيدية مع طالبات عينة البحث، لتدريبهن على كيفية الدخول لبيئة التعلم، والتعامل مع المصادر التعليمية المتاحة.

- التطبيق القبلي للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم قبل البدء في كل جلسة من جلسات التعلم الأربع.
- تطبيق تجربة البحث من خلال تعلم طالبات عينة البحث لبعض المفاهيم التكنولوجية التي يتضمنها مقرر: "الحاسب الآلي التعليمي في التخصص وتكنولوجيا التعليم (٢)"، بالتصميمات (الثابتة - الموسعة - المتناقصة) للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، من خلال أربع جلسات تعليمية متباعدة طبقًا لتصميم الفواصل النسبية.
- التطبيقات البعدية الفورية للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم بعد تعلم كل جلسة من الجلسات الأربع (بعد الإدخال الثالث).
- التطبيقات البعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم بعد تعلم الإدخال الثالث لكل جلسة من الجلسات الأربع بفاصل احتفاظ (RI) مدته (١٤) يومًا.
- تطبيق مقياس الاستمتاع بالتعلم.

٦- تصحيح ورصد الدرجات لإجراء المعالجة الإحصائية.

٧- عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها.

٨- تقديم التوصيات والمقترحات.

مصطلحات البحث:

تم تعريف مصطلحات البحث إجرائيًا، على النحو الآتي:

التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل Spaced E-learning:

استراتيجية تعلم يتم تقديمها من خلال بيئة تعلم إليكتروني على نظام Moodle، بحيث تشتمل على أربع جلسات تعليمية مبرمجة تفاعلية متعددة الوسائط، تتكون كل منها من ثلاث إدخالات مدة كل منها من ٢٠ -٣٠ ق بفاصلين زمنيين مدة كل منها ١٠ ق لعرض فيديو ليس له علاقة بالمحتوى، وتعرض الإدخالات نفس المفاهيم مع اختلاف شكل تقديمها، من: عرض المفاهيم وأمثلتها في الإدخال الأول، ثم تحليل المفاهيم في الإدخال الثاني، ثم التقويم الذاتي لها في الإدخال الثالث، كما يفصل كل جلسة تعلم أو استرجاع فاصلًا زمنيًا إما ثابتًا أو موسعًا أو متناقصًا تبعًا لتصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

الفواصل النسبية Relative Spacing:

يقصد بها الفترات الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم الأربع الخاصة بالبحث الحالي، والتي إما أن تكون متساوية مع مرور الوقت في حالة الفواصل الثابتة، أو تزيد تدريجيًا مع مرور الوقت في حالة الفواصل الموسعة، أو تقل تدريجيًا مع مرور الوقت في حالة الفواصل المتناقصة.

جداول التعلم بالفواصل الثابتة Constant learning Schedules:

هو الجدول الزمنى للتعلم والذي صمم في البحث الحالي بالتصميم (١، ٥، ٩، ١٣، ٢٨) بحيث تتساوى فواصل الدراسة البينية Inter Study Intervals (ISI) بين جلساته الأربع ويكون مقدار كل منها (٣) أيام، كما يفصل بين الجلسة الثالثة والاختبار النهائي المرجأ فاصل احتفاظ بالمعلومات في الذاكرة Retention Interval (RI) مدته (١٤) يوم، بحيث تكون الاستمرارية الكلية للجدول (٢٨) يومًا تبدأ من أول جلسة تعلم حتى الاختبار المرجأ.

جداول التعلم بالفواصل الموسعة Expanding learning Schedules:

هو الجدول الزمنى للتعلم والذي صمم في البحث الحالي بالتصميم (١، ٢، ٦، ١٣، ٢٨) بحيث تزيد أو تتسع تدريجيًا فواصل الدراسة البينية Inter Study Intervals (ISI) بين جلساته الأربع ويكون مقدار كل منها (٠، ٣، ٦) يوم، كما يفصل بين الجلسة الثالثة والاختبار النهائي المرجأ فاصل احتفاظ (RI) مدته (١٤) يوم، بحيث تكون الاستمرارية الكلية للجدول (٢٨) يومًا تبدأ من أول جلسة تعلم حتى الاختبار المرجأ.

جداول التعلم بالفواصل المتناقصة Contracting learning Schedules:

هو الجدول الزمنى للتعلم والذي صمم في البحث الحالي بالتصميم (١، ٨، ١٢، ١٣، ٢٨) بحيث تتناقص أو تقل تدريجيًا فواصل الدراسة البينية Inter Study Intervals (ISI) بين جلساته الأربع ويكون مقدار كل منها (٦، ٣، ٠) يوم، كما يفصل بين الجلسة الثالثة والاختبار النهائي المرجأ فاصل احتفاظ (RI) مدته (١٤) يوم، بحيث تكون الاستمرارية الكلية للجدول (٢٨) يومًا تبدأ من أول جلسة تعلم حتى الاختبار المرجأ.

التحصيل:

يقصد به في هذا البحث مقدار الزيادة الحادثة في تعلم مفاهيم كل جلسة تعليمية من الجلسات الأربع لدى طالبات عينة البحث، ويحسب بالفرق بين التطبيقات القبلية للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم قبل بداية كل جلسة أي قبل دراسة الإدخال الأول، والتطبيقات البعدية الفورية بعد دراسة الإدخال الثالث لنفس الجلسة.

بقاء أثر التعلم Learning Retention:

يقصد به مقدار ما احتفظت به طالبات المجموعات التجريبية الثلاث من معارف تخص مفاهيم كل جلسة من الجلسات التعليمية الأربع، ويحسب بالفرق بين التطبيقات البعدية الفورية للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم التي تطبق بعد الإدخال الثالث فوريًا لكل جلسة تعلم، والتطبيقات البعدية المرجأة لهذه الاختبارات والتي تطبق بعد فاصل احتفاظ بالمعلومات في الذاكرة (RI) مدته (١٤) يوم لجميع المجموعات.

الاستمتاع بالتعلم Enjoy of Learning:

يقصد به رغبة طالبات عينة البحث في الاستمرار في الإنجاز والاندماج في جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، والشعور الإيجابي الذى يصاحبهن عند انخراطهن في تعلم محتوى الإدخالات لجلسات التعلم والدخول لأنشطة الفواصل، مما يجعلهن يشعرن بالكفاءة ومواجهة التحديات فيتحسن تعلمهن وتزداد دافعيتهن للتعلم، ويقاس بالدرجة التي تحصل عليها الطالبة في مقياس الاستمتاع بالتعلم متعدد الأبعاد الذى أعدته الباحثة في البحث الحالي.

الإطار النظري للبحث:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر تطوير تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة ـ الموسعة ـ المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات، لذلك فإن الإطار النظري للبحث اشتمل على خمسة محاور، هي: (١) التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل Spaced E-learning، (٢) الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة ـ الموسعة ـ المتناقصة)، (٣) الاحتفاظ بالتعلم، (٤) الاستمتاع بالتعلم، (٥) الأسس النظرية ومعايير تصميم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وفيما يأتي عرض لهذه المحاور:

المحور الأول: التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل Spaced E-learning:

يتناول هذا المحور خمسة عناصر، هي: ١) مفهوم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، ٢) عناصر التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، ٣) أهمية التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، ٤) تصميم جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وفيما يلي عرض لهذه العناصر:

١. مفهوم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل:

يُشير "لاتيمير وزملاؤه" Latimier et al. (2021, p. 960) إلى أن التعلم متعدد الفواصل يعنى: الإدخال المتعمد لفترات زمنية فاصلة بين جلسات التعلم التي تتناول نفس المحتوى التعليمي، مما يساعد على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة بصورة أفضل من الممارسة بدون فواصل، وتقليل النسيان عن طريق: تحسين وتقوية وتعزيز المعلومات التي تم تعلمها حديثًا، ويُعرف "ثالهايمر" Thalheimer (2006, p. 6) تأثير الفواصل Spacing Effect باعتباره: التأثير الناتج من تكرارات الفواصل بين مراحل التعلم التدريجي خلال فترة زمنية طويلة، فهذا التأثير يحدث عندما يُقدم على سبيل المثال مفهومًا ما للمتعلمين وبعد انتظار لمقدار من الوقت يُقدم لهم مرة أخرى نفس المفهوم، حيث يمكن للفواصل أن ترتبط بعدد قليل أو كبير من التكرارات، وبصرف

النظر عن الطريقة التي يتم بها تقديم المحتوى التعليمي في التكرارات، فإنه إذا ما تم تكرار إثنين أو أكثر من عروض نفس محتوى التعلم، مع نوع ما من الانتظار أو تأخير الوقت بين هذه العروض، فإن هذه التكرارات تُنتج ما يُعرف "بتأثير الفواصل"، فتأثير الفواصل يتمثل في: التأثير الذي تُنتجه التكرارات بفواصل، حيث تُنتج تعلمًا أفضل متمثلًا في الاحتفاظ طويل المدى بالمعلومات بصورة أفضل من التكرارات بدون فواصل، كما أن الفواصل الأكثر طولًا يمكن أن تؤدى للاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى بصورة أفضل من الفواصل الأقل طولًا، ولكن إذا زاد طول الفواصل بصورة مبالغ فيها فإنها قد تأتي بنتائج عكسية، ففترات الراحة التي تتاح للمتعلمين بين جلسات التعلم في التعلم متعدد الفواصل تقلل من تعب ومشقة التعلم عليهم.

وقد أوضحت المراجعة التي قام بها "لاتيمير وزملاؤه" Latimier et al. (2021) التأثير الفعال للفواصل بين جلسات الاسترجاع في مجالات متعددة ومع أفراد مختلفين، ففي التعلم الشفوي فإن وضع الفواصل يُدعم الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لكل من المواد البسيطة والمعقدة، وكذلك المفاهيم العلمية المجردة، وأيضًا مع الأطفال وكبار السن الأصحاء، والأفراد الذين يعانون من إعاقات في الذاكرة، علاوة على ذلك فإن التعلم بفواصل (التعلم الموزع) يُحسن الذاكرة طويلة المدى، كذلك اتضحت تأثيرات وضع الفواصل بين جلسات التعلم ابتداء من الفواصل بين جلسات التعلم القصيرة جدًا (عدد قليل من الثواني)، إلى الفاصل الأكثر طولًا الذى يصل إلى أيام أو أسابيع.

كما يُعرف "فيلدس" Fields (2005) التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بأنه: طريقة للتعلم تعتمد على تقديم المحتوى التعليمي في ثلاثة إدخالات مدة كل منها (١٠-١٥) دقيقة وهي مدة التركيز والانتباه يتخللها فترات راحة، مما يساعد على حفظ المعلومات في الذاكرة طويلة المدى لفترة زمنية أطول. ويُعرفه "سمولين وزملاؤه" Smolen et al. (2016) باعتباره: استراتيجية تعلم يتم فيها تقديم المحتوى في سلسلة من الجلسات القصيرة تتراوح مدة كل منها من (١٠-١٥) دقيقة، والتي تمثل الفترة الزمنية لسعة الانتباه تتخللها فجوات زمنية تبلغ كل منها (١٠) دقائق يقوم فيها المتعلم بأنشطة مرتبطة أو غير مرتبطة بالمحتوى، حيث يركز التعلم متعدد الفواصل على مدة وعدد الفواصل الزمنية، بينما يُعرفه "جارزيا وزملاؤه" Garzia et al. (2016, p. 4) ، بأنه: منهجية تعليمية للاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى، بناء على ترتيب محدد من خلال تقديم الجلسات التعليمية مع فواصل زمنية محددة، والذي يمكن أن يشتمل على ثلاث جلسات و فاصلين زمنيين، أو أكثر من ذلك من الجلسات وفواصلها.

ويُعرف كل من "برادلي وباتون" Bradley and Patton (2012) التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل باعتباره بيئة تعلم إلكترونية تقوم على مبادئ التعلم متعدد الفواصل، حيث يتم تجزئة المحتوى وتقسيمه إلى أجزاء متكررة في أشكال مختلفة على فترات زمنية معينة مدعومة بوسائط متعددة وأنشطة إلكترونية، بهدف تحفيز المسارات العصبية للمتعلم، وتسهيل استرجاع المعلومات عند الحاجة إليها في المستقبل، فهو استراتيجية تعلم تعتمد على تكرار نفس المحتوى بفواصل زمنية يمارس فيها المتعلم نشاط بهدف الاحتفاظ بالتعلم في الذاكرة طويلة المدى، فالتعلم متعدد الفواصل طريقة تعلم يتم فيها تكرار نفس محتوى التعلم ثلاث مرات، مع فترتين راحة مدتهما ١٠ دقائق يتم خلالهما تنفيذ أنشطة لتشتيت انتباه الطلاب، حيث يساعد على تعزيز إنشاء الذاكرة طويلة المدى لدى المتعلم، فالفشل التعليمي للطالب غالبًا ما يعكس مشاكل في الاحتفاظ بالمعلومات بمرور الوقت، أكثر من الحصول على المعلومات في المقام الأول.

وقد أشارا وليد إبراهيم وأمنية حسن (٢٠٢٢، ص ٣) إلى أن التعلم متعدد الفواصل قد حظي بالعديد من المسميات في الأدب التربوي، منها: الممارسة الموزعة Distributed Practice، والتكرار المتباعد Spaced Repetition، وجميع هذه المسميات تشير إلى الطريقة الأكثر فاعلية للاحتفاظ بالمعارف والمعلومات الجديدة مع توفير وقت التعلم من خلال دراسة المحتوى في سلسلة من الجلسات التعليمية القصيرة، يتخللها فواصل زمنية، ويُعرفه "فيرستيج وزملاؤه" Versteeg et al. (2020, p. 22) باعتباره: التعلم الذى يقوم على لقاءات تعليمية محددة مخصصة لدراسة نفس المحتوى التعليمي، ويتم توزيعها على فترات زمنية متباعدة مفصولة بفاصل الدراسة البينية (ISI)، مما يؤدى إلى نتيجة تعلم محددة تحدث بعد الفاصل الزمنى للاحتفاظ (RI). كما يشير "إبنجهاوس" Ebbinghaus (1985, p. 32) إلى أن التعلم متعدد الفواصل يُحدث تأثيره الإيجابي عند تقديم المعلومات وتكرارها على فترات زمنية متباعدة، حيث يتم ترميزها بطرق تؤدى للاحتفاظ بها بشكل تفصيلي.

من خلال العرض السابق للتعريفات المختلفة للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، يمكن استنتاج النقاط التالية والتي تركز عليها الغالبية العظمى من هذه التعريفات، والتي أكدت على الخصائص الآتية:

- تتناول التكرارات نفس المحتوى التعليمي سواء يتم تقديمه بنفس الشكل أو بأشكال مختلفة.
- يتم تقسيم المحتوى إلى أجزاء صغيرة وتقديمه على فترات زمنية متباعدة.

- **يتم تقديم فترات راحة أو ما يسمى بالفاصل الزمني بين جلسات التعلم، أو تقديم الفاصل داخل الجلسة التعليمية الواحدة.**
- **التنوع في الأنشطة المقدمة خلال الفاصل الزمني سواء كانت مرتبطة، أم غير مرتبطة بالمحتوى المقدم في التكرارات.**

٢. عناصر التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل:

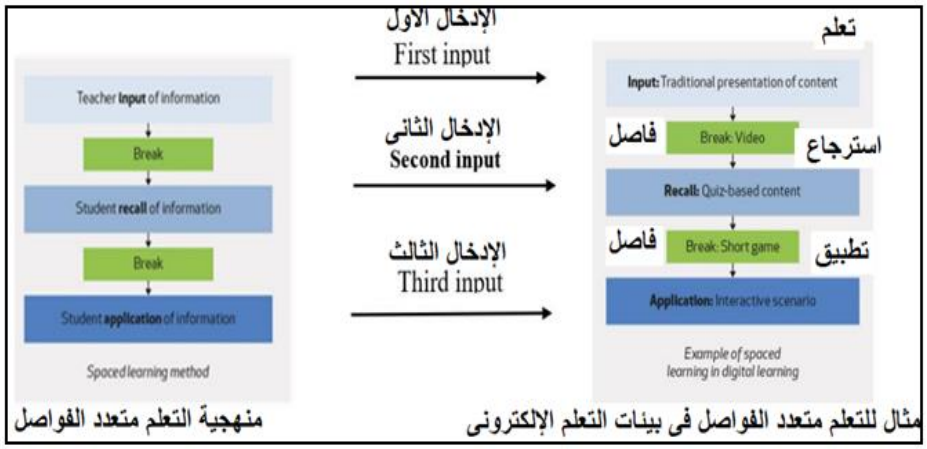
أشار عديد من الدراسات والبحوث المهتمة بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل إلى ضرورة توفير عدد من العناصر الأساسية عند تصميم جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، مثل دراسة (وليد إبراهيم وأمنية حسن، ٢٠٢٢، ص ٤؛ سلوى المصري ووئام إسماعيل، ٢٠١٩، ص ٦١٤؛ أمل بدوى وعبد الله عبد الموجود، ٢٠١٩؛ رمضان السيد، ٢٠١٨)، ومن الدراسات الأجنبية دراسة (Ali, et al., 2022, p. 6; Ejinwa, 2019; Emsley, 2016; Garzia et al., 2016; Thalheimer, 2006, p. 6; Cull, 2000)، وهذه العناصر تتمثل في:

أ) تكرار التعلم (الإدخالات): ويتمثل في استخدام العدد الكافي من التكرارات التي تتيح للمتعلم الوصول للمستوى الأساسي اللازم للتعلم، فالتعلم متعدد الفواصل لا يُحدث تأثيره الإيجابي إلا إذا تم تكرار المحتوى التعليمي عدة مرات، مما يُحسن من الذاكرة والتعلم على المدى الطويل، لأنه يساعده على التغلب على النسيان الذى يحدث مع مرور الوقت، حيث تُحدد عدد التكرارات وفقًا لطبيعة المحتوى التعليمي ومدى صعوبته وتعقيده، ومن الجوانب المهمة التي تخص التكرارات عددها وأنماطها:

بالنسبة لعدد مرات التكرار: فيقصد بها عدد مرات تكرار محتوى التعلم خلال جلسات التعلم متعدد الفواصل، والتي يفضل أن تكون ثلاث مرات حتى لا يشعر المتعلم بالملل وينصرف عن التعلم، حيث يتم التعلم في الإدخال الأول، ثم استرجاعه وتحديثه خلال الإدخال الثاني، ثم تطبيق ما تم تعلمه في الإدخال الثالث وبالتالي تعزيز أثر الذاكرة، ويوضح شكل (٢) هذه الإدخالات للتعلم متعدد الفواصل في بيئات التعلم الإلكتروني، وقد أكد "ثالهايمر" Thalheimer (2006, p. 16) أن الفواصل ربما لا تُنتج تأثيرًا ما لم يتم استخدام أكثر من ثلاث تكرارات وخاصة في حالة صعوبة محتوى التعلم، حيث يحتاج المتعلمون لتكرارات أكثر، فعندما يتم الفصل بين أحداث التعلم فإنه يمكن أن تتضاعف صعوبة التعلم، وبالتالي ربما تصبح مزايا الفواصل واضحة فقط عندما يتم استخدام عدد كافي من التكرارات.

شكل ٢.

مثال على التعلم متعدد الفواصل فى بيئات التعلم الإلكترونى



مأخوذ بتصرف عن: (Ali et al., 2022, p. 6; Emsley, 2016)

أما بالنسبة لأنماط التكرار: فيقصد بها شكل ظهور المحتوى التعليمي في كل تكرار جديد على مدار جلسات التعلم متعدد الفواصل، حيث يمكن تقسيمها إلى نمطين هما:

- **التكرار الحرفي Verbatim Repetition: وفيه يتم توحيد الشكل الذى يُعرض به المحتوى في جلسات التعلم متعدد الفواصل، وقد أشارت نتائج بعض الدراسات أن استرجاع المعلومات المتكررة بشكل ثابت بالمقارنة بنمط التكرار المتغير يساعد أكثر على الاحتفاظ بالتعلم، وتقليل الحمل المعرفي، وتحسين التذكر نتيجة لتحسن الذاكرة.**
- **التكرار المعاد صياغته Paraphrased Repetition: وهو تكرار متغير حيث تتنوع أشكال عرض المحتوى التعليمي على مدار جلسات التعلم، فقد تكون: قصص رقمية، وسائط تعليمية مختلفة: كالنصوص المكتوبة والرسومات والفيديو، اختبارات وتمارين، دراسات حالة، لعب أدوار، مناقشات إلكترونية، وقد يتم تكرار المحتوى من خلال عمل تعاوني أو تشاركي بين المتعلمين على المحتوى، مما يقلل شعور المتعلم بالملل، ويتناسب هذا التغير في شكل عرض محتوى التكرارات مع الاختلافات والفروق الفردية بين المتعلمين، مما يساعد على نجاح التعلم متعدد الفواصل في تحسين ذاكرة المتعلم ونجاح عملية التعلم، عن طريق إحداث ترميز متنوع للمعلومات، نتيجة التنوع في أشكال عرض المحتوى مما يؤدى إلى تنوع إشارات الاستدعاء المخزنة مع هذه المعلومات، كما أن التشفير المتنوع للمعلومات يعزز الاسترجاع، لأنه يؤدى إلى تمثيلات متعددة**

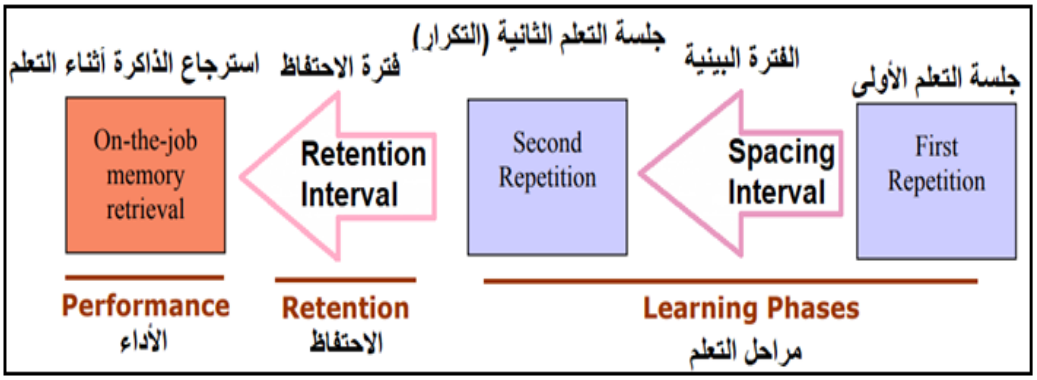
الأوجه للذاكرة، وبالتالي مضاعفة مسارات الوصول إلى تلك المعلومات.

كما يمكن التمييز بين نوعين من التكرارات، هما: العرض أو التقديم Presentation، وممارسة الاسترجاع Retrieval-practice، فالاختلاف الرئيسي بينهما يتمثل في أن ممارسة الاسترجاع تتطلب من المتعلم بأن يستجيب لمادة التعلم عن طريق استرجاعه للمعلومات في الذاكرة ويقدم استجابة صريحة، لذا فممارسة الاسترجاع يمكن أن تستفيد من الزيادة التدريجية للوقت بين التكرارات، بينما لا ينتج توسيع الوقت بين العروض مثل هذه الفائدة.

ب) الفاصل الزمني: ويمثل فترة الراحة بين جلسات التعلم متعدد الفواصل، وذلك لتجنب شعور المتعلم بالتعب والملل الذي يمكن أن يحدث خلال التعلم، ويُعرف الفاصل الزمني بين جلسات التعلم بفاصل الدراسة البينية Inter Study Interval (ISI)، أما الفاصل الزمني بين أخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي فيسمى بفاصل الاستبقاء أو الاحتفاظ Retention Interval (RI)، ويوضح شكل (٣) الفواصل الزمنية التي يتم تنفيذها في التعلم متعدد الفواصل.

شكل ٣.

الفواصل الزمنية فى التعلم متعدد الفواصل



مأخوذ بتصرف عن: (Thalheimer, 2006, p. 16)

وقد أشار "ثالهايمر" Thalheimer (2006, p. 16)بأن الأبحاث نادت بأن يكون الفاصل المثالي (ISI) بين جلسات التعلم مساويًا للوقت بين آخر جلسة التعلم وجلسة الاختبار النهائي (RI)، حيث يُعد الفاصل الزمني بين الجلسات أمرًا جوهريًا لأن المخ في هذه الفترة يشكل روابط بين المفاهيم الجديدة والمعرفة السابقة، فالفترات الزمنية الأطول تحسن التعلم على

المدى الطويل، لأن تعلم المعلومات والمفاهيم في الجلسة الأولى للتعلم لا يكفي لتذكرها، ولكن الممارسة والتكرار لهذه المعلومات والمفاهيم يؤدى لاحتفاظ أفضل بالمعلومات، حيث تكون الممارسة بعد جلسة التعلم المبدئية وتتم في جلسات موزعة بينها فواصل زمنية، وفى البحث الحالي تم تصميم الفواصل النسبية لجداول التعلم أي الفواصل بين جلسات التعلم والاسترجاع في ثلاث تصميمات، هي: الثابتة، والموسعة، والمتناقصة كما سيتم إيضاحه بالتفصيل في المحور الخاص بذلك.

وفى دراسة "سبيدا وزملاؤه" Cepeda et al. (2008) تم بحث تأثير الفترة الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم عبر مقياس زمني طويل، تم فيها تقديم وعرض المعلومات مرتين مع فواصل ما بين صفر إلى ١٠٥ يوم، وتم اختبار الذاكرة بعد فترة فاصلة من ٧ إلى ٣٥٠ يوم، وخلال جلستي التعلم يجيب الطلاب على أسئلة مصحوبة بتغذية راجعة، ويتم دعم أداء الذاكرة النهائي مع زيادة الفاصل بين جلسات الدراسة، وقد أشار مؤلفي هذه الدراسة إلى أن تأثيرات (ISI) على أداء الذاكرة تتنوع بالنسبة للفواصل المختلفة للاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة (RI) والتي تعني الفترة الزمنية بين آخر جلسة دراسة واختبار الذاكرة فمع زيادة RI فإن ISI المثالي يتزايد كذلك، كما أشارت الدراسة إلى أنه كلما كانت الفترة الزمنية أو الفاصل بين آخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي أطول، كلما كانت الفترة الزمنية الفاصلة المرتبطة بالأداء المثالي في الاختبار النهائي أطول.

وقد أوضح "ثالهايمر" Thalheimer (2006, p. 7)أن تأثير الفواصل من أكثر الجوانب دراسة على الإطلاق في الأبحاث المهتمة بالتعلم، حيث أن أسباب تأثير الفواصل لا يزال قيد الدراسة ومحل جدل، حيث تم اقتراح التفسيرات المنطقية التالية لأسباب تأثير الفواصل:

- الفواصل الأكثر اتساعًا تتطلب مجهودًا إدراكيًا معرفيًا إضافيًا ويرتبط هذا المجهود بآثار ذاكرة أطول وبتذكر أفضل.
- الفواصل الأكثر اتساعًا تنتج آثار ذاكرة متنوعة أكثر من الفواصل الضيقة، لأنها تُنتج طرق استرجاع كثيرة ومتعددة مما يساعد على التذكر.
- الفواصل الأكثر اتساعًا تؤدى إلى نسيان أكثر خلال التعلم، وهذا يثير ويشجع المتعلمين على استخدام استراتيجيات تشفير مختلفة وأكثر فاعلية والتي تساعدهم على التذكر في المستقبل.

وفى دراسة "كابينيكس Kapenieks " (2020)فإن ٧٣% من الطلاب فضلوا ممارسة الفواصل بإرادتهم، ونسبة ٢٨% منهم لم يعترض على الفواصل الإجبارية، وطالب ٩١% منهم أن تكون لديهم استراحات فاصلة، وأبلغ ٩% منهم

أنهم لم يأخذوا أي فواصل خلال تعلمهم لمحتوى الدورة الدراسية.

ج) أنشطة الفواصل الزمنية (الأنشطة البينية): هي الممارسات التعليمية المتنوعة المرتبطة أو غير المرتبطة بالمحتوى، وتكون مدة كل منها ١٠ دقائق، ويتم تنفيذها في الفواصل الزمنية التي تمثل الاستراحات بين جلسات التعلم والاسترجاع للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

وفى هذا الصدد أشار "ثالهايمر" Thalheimer (2006) بأنه ينبغي ألا يكون للأنشطة البينية علاقة بالمحتوى التعليمي؛ حتى يُعطي المخ الفرصة لتكوين علاقات قوية بين المعلومات التي قام المتعلم بتعلمها، كما تساعد تلك الأنشطة على الاحتفاظ بالتعلم، حيث يرتكز وجود أنشطة الفواصل على تشتيت انتباه المتعلم خلال هذه الفواصل، لتجنب تنشيط مسارات الذاكرة التي تم تشكيلها، وهذا يُحسن فرص السماح للمسار بالاستراحة وتشكيل روابط أقوى، وقد أكدت الدراسات أنه يجب أن تكون الأنشطة متنوعة، فبيئة التعلم الإلكتروني تتمتع بمجموعة متنوعة من الأدوات التي يمكن من خلالها إثراء التعلم متعدد الفواصل بأنشطة متنوعة يمكن أن تضيف إلى البيئة موردًا إضافيًا يتفاعل معها المتعلمون بشكل إيجابي وتمكن من تحقيق أهداف التعلم متعدد الفواصل، لذا فقد أجمعت العديد من الدراسات السابقة على الدور الذي يلعبه التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل في تنمية الذاكرة، حيث تُعد الذاكرة من أهم العمليات العقلية التي يقوم عليها عدد من العمليات الأخرى، مثل: التعلم والتفكير وحل المشكلات، وبصفة عامة فإن كل ما نفعله يعتمد على الذاكرة فهي مركز العمليات المعرفية ومحورها الذي يؤثر على كل ما هو معرفي، وعلى كافة الأنشطة العقلية المعرفية.

وفى دراسة "كابينيكس" Kapenieks (2020)تنوعت أنشطة الفواصل حيث كانت: بدون محتوى مقدم، فيديو موسيقى على اليوتيوب، فيديو على اليوتيوب حول مغامرات وأحداث تفاعلية، فيديو لمحتوى إضافي سهل الفهم، فيديو لمتحدث حول موضوع جذاب سهل الفهم، فاصل مع إضافة اختيارية لموضوع متعلق بمحتوى الدورة الدراسية، وقد أشارت آراء الطلاب إلى: تفضيلهم للفواصل بدون محتوى مقدم أو تقديم الألعاب التعليمية التفاعلية، ومنهم من فضل أن يكون محتوى الفواصل من إعداد الطلاب، ومما أشارت إليه تلك الدراسة أنه إذا ما كان محتوى الفاصل مثيرًا ويأخذ وقت طويل في مشاهدته، فإنه يوجد مخاطرة تتمثل في أن الطلاب سوف يتم تشتيت انتباههم بعيدًا عن المحتوى، حيث أعترف ٦٨% من الطلاب أنهم لم يعودوا مرة أخرى للمحتوى بعد مشاهدتهم لمحتوى الفاصل المثير، وأكد ٢٧% منهم أنهم استمروا في المحتوى بعد الفاصل، أما دراسة "كيلي وواتسون" Kelley and Whatson (2013) فقد أشارت إلى إمكانية

توصيل المحتوي التعليمي للتكرارات بأشكال مختلفة، مثل: النصوص، والصور المرئية، والعروض التفاعلية، والأمثلة، والألعاب التعليمية.

٣. أهمية التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل:

حددت الأدبيات والبحوث المهتمة بمجال التعلم متعدد الفواصل بصفة عامة، والتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بصفة خاصة، مثل: أمل بدوى وعبد الله عبد الموجود (٢٠١٩، ص ص ٢٩-٣١)، عايدة حسين ومنال سهلوب (٢٠٢٠، ص ص ٣٥١-٣٥٢)، حنان مرسى (٢٠١٩، ص ٣٦٣)، وليد إبراهيم وأمنية حسن (٢٠٢٢، ص ص ٥-٦)، رحاب أحمد (٢٠٢١، ص ٢٠٢)، لطففولهي وصالحي (Lotfolahi& Salehi, 2017)، ثالهايمر (Thalheimer, 2006, pp. 8-21)، ماتينجلى (Mattingly, 2015)، كوفيلد وليمان- ويلنبروك (Kauffeld& Lehmann-Willenbrock, 2010)، العديد من الفوائد والإمكانيات التعليمية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على النحو الآتي:

- يعمل على زيادة دافعية الإنجاز لدى المتعلمين، ويخفض من العبء المعرفي على الذاكرة قصيرة المدى، مما يؤدي إلى خفض الجهد المبذول من قبل المتعلم أثناء عملية التعلم.
- يؤدي إلى تطوير خلايا المخ مما يحسن من تذكر مواد التعلم المجزأة، كما يسمح للخلايا بالتجدد بين جلسات التعلم المتكررة، مما يؤدي إلى مزيد من الروابط العصبية الدائمة التي ينتج عنها تذكر أفضل يؤدى لزيادة في التعلم.
- يساعد المتعلم على تحقيق مستوى الإتقان المطلوب لاعتماده على تكرار نفس المحتوى بطرق متعددة، مما يُحفز المسارات العصبية لمعالجة المعلومات وتخزينها، والاحتفاظ بها على المدى الطويل.
- يساعد في تحسين نتائج التعلم، مقارنة بالدراسة المكثفة لأنه يقلل التعب والملل الذي يحدث عند دراسة نفس المعلومات لمدة طويلة من الزمن، وبالتالي يزداد انخراط المتعلم ودافعيته واستمتاعه بالتعلم.
- يساعد المتعلم على مراجعة المعلومات على فترات زمنية متباعدة، مما يمكنه من حفظ كمية كبيرة من أجزاء المعلومات الصغيرة المستقلة، فيزيد من كمية المعلومات التي يتم تذكرها ويقلل من وقت التعلم.
- يُحسن الذاكرة والاحتفاظ بالتعلم وبقاء أثره دون الحاجة إلى زيادة وقت التعلم، حيث يُعزز من عمل الذاكرة من خلال تقوية الروابط بين الخلايا العصبية، وإنشاء

مسارات متنوعة ومتعددة للذاكرة تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات وبقاء أثر تعلمها.

- يساعد على تنمية مهارات التفكير نظرًا لارتباطه بالذاكرة والعمليات المعرفية، والتغلب على مشكلة قصر مدة الانتباه لدى المتعلم.
- التعلم متعدد الفواصل ذو طبيعة تتطلب فواصل وتكرارات متنوعة في عرض المعلومات، مما ينشئ جهدًا إدراكيًا إضافيًا يؤدي إلى إنشاء مسارات أقوى للذاكرة ومن ثم تذكر أفضل.
- الأنشطة المتعددة التي يتم تقديمها من خلال الفواصل الزمنية قد تؤدى لبعض النسيان، مما يدفع المتعلمين لاستخدام استراتيجيات ترميز مختلفة وأكثر فاعلية تساعدهم على التذكر في المستقبل.
- يساعد على تعزيز المفاهيم التي تم تعلمها من خلال المشاركة الفعالة من المتعلم في عملية تعلمه، من خلال أسئلة التقويم الذاتي والأنشطة التعليمية.
- يعزز مجالات مختلفة من التعلم مثل: العلوم والرياضيات واللغة من خلال زيادة المعالجة للمحتوى والسياق التعليمي بشكل متكرر.
- يقلل النسيان ويتيح للمتعلمين التفاعل مع الأنشطة القصيرة على فترات زمنية، مما يساعدهم على التذكر مع مرور الوقت.
- يتيح تغذية راجعة فورية للمتعلم لتصحيح المعلومات الخاطئة قبل أن يتأصل الخطأ في ذاكرته.
- يساعد المخ على العمل بكفاءة لوجود فواصل زمنية بين جلسات التعلم، مما يساعد خلايا المخ على تقوية المعارف الجديدة.
- استدعاء المعلومات من الذاكرة بعد فترة زمنية من خلال التعلم متعدد الفواصل يكون أكثر فاعلية من استدعائها عقب تعلمها مباشرة.
- مقاومة النسيان للمعلومات مع خلق صعوبات طفيفة ومؤقتة أثناء التعلم، يمكن أن يساعد المتعلمين على تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، بطريقة تجعل المعلومات أكثر مقاومة للنسيان.
- تحسين التعلم دون الحاجة إلى وقت إضافي للتعلم، حيث أن وقت الدراسة في جلسات التعلم بفواصل يساوي وقت الدراسة في جلسات التعلم بدون فواصل، من خلال زيادة عدد جلسات الدراسة مع تقليل زمن الجلسات التعليمية.
- زيادة دافعية المتعلم بإعطائه فترات راحة في أثناء ممارسة التعلم، مما يقلل من التعب وهذا يجعله في حالة يقظة وانتباه.

- **يساعد في تعلم المفاهيم الصعبة لأنه يسمح بتكرار هذه المفاهيم على فترات متباعدة، مما يُحسن الذاكرة طويلة المدى ويتغلب على النسيان.**
- **تؤثر الفواصل الزمنية وما تتضمنه من أنشطة بينية مرتبطة أو غير مرتبطة بالمحتوى بشكل كبير على نجاح عملية التعلم.**
- **يساعد على سرعة التعلم لاعتماده على تجزئة المحتوى والاحتفاظ به لفترات طويلة.**
- **يحقق مرونة أكبر في جدولة التعلم، إذا ما تم تقسيم العمل إلى أجزاء أصغر، والاستخدام الأفضل للمعرفة بين فترات التعلم.**
- **تهيئة الفرصة لتلاشي أثار تداخل المعلومات التي تحدث أثناء التعلم، من خلال تقديم فاصل زمني يتضمن أنشطة متنوعة ومختلفة عما تم تعلمه، مما يساعد على اختفاء هذا التداخل بين المعلومات.**
- **اكتشاف الأخطاء التي تحدث في بداية التعلم، فيمكن أثناء فترات الراحة أن تزول تلك الأخطاء، حيث يكتسب المتعلم استبصارًا بالعمل يساعده في التكرارات اللاحقة.**

وقد أشار "ثالهايمر" Thalheimer (2006, p. 13) إلى أن تأثير الفواصل يرتبط بتكرار مفاهيم التعلم، فجلسات التعلم الطويلة قد تؤدى للتعب وعدم الانتباه والمعالجة الإدراكية الأقل فاعلية، ولكي نجنب المتعلمين التعب والإرهاق فإنهم ربما يستفيدوا من أن تُقدم لهم جلسات تعلم غير مرتبطة مفصولة بفواصل على امتداد الوقت، إلا أن تأثير الفواصل يذهب إلى ما هو أبعد من مجرد منع التعب والإرهاق، فقد يشجع توزيع جلسات التعلم على مدار الوقت بصورة تدريجية خلال فترة زمنية طويلة، على المزيد من الدراسة الإضافية أيضًا، ويمكن تطبيق تأثير هذه الإعادة للتعلم بصورة متساوية على المواقف بفواصل أو المواقف بدون فواصل، وأخيرًا فإنه ربما تدفع وتشجع جلسات التعلم بفواصل المتعلمين نحو منظورات أكثر إبداعًا حول المادة التي يتم تعلمها، بسبب أنها تمكنهم من استخدام سياقات عقلية مختلفة، فإذا ما كان لدى الطلاب الفرصة لأن تتكرر لهم مادة التعلم خلال فترة زمنية طويلة، فإنه سوف يكون لديهم الكثير من الفرص لأن يقوموا بنسج خيوط المعرفة بفواصل داخل مجموعة متنوعة من البناءات الإدراكية التي تربط المادة المفصولة بفواصل بالكثير من المفاهيم والمواقف المختلفة، ولن يكون مثل هذا التنوع مساعدًا على تذكر المفاهيم المفصولة بفواصل بطريقة أفضل فقط

(تأثير الفواصل)، ولكنه أيضًا سوف يمكنهم من أن يطبقوا بصورة مبدعة أكثر المعرفة التي تعلموها.

ومن الدراسات التي أكدت على جدوى وفائدة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل دراسة "كابينيكس" Kapenieks (2020) التي كان الهدف منها تحديد حلول التعلم الإلكتروني لتطبيق التعلم بفواصل من أجل التنمية المستدامة لطلاب الجامعة، وتم تقديم المحتوى التعليمي بحيث توجد وقفات لمدة ٥ دقائق بين التكرارات مما يسمح للطلاب خلالها بإعطاء عقولهم راحه مع محتوى مختلف، ثم يعودوا بعد ذلك إلى محتوى الدورة الدراسية، وتم استخدام بيئة التعلم الإلكتروني Open Edx، وأظهرت النتائج إمكانيات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل من أجل تطوير التعلم والشخصية، ودراسة "تشين وزملاؤه" Chen et al. (2021) التي تم فيها استخدام أوقات راحة متعمدة بين جلسات التعلم، ومقارنة التعلم متعدد الفواصل بالتعلم المختلط المدمج، وأثبتت النتائج أن التعلم بفواصل يساعد على استعادة مصدر الذاكرة العاملة خلال فترات الراحة المقصودة.

أما المراجعة التي قام بها "ثالهايمر" Thalheimer (2006) للأبحاث المهتمة بتأثير الفواصل وعوامل التعلم المرتبطة بهذا التأثير، فقد أظهرت الأبحاث أن التعلم بفواصل الذي يحدث بالتدريج خلال فترة زمنية طويلة يؤدى لفوائد تعليمية تنتج من الآليات القائمة على التكرارات، وفي هذه المراجعة تم تسليط الضوء على النتائج التالية: ١) تخطيط التكرارات بصورة جيدة يجعلها فعالة في دعم التعلم، ٢) تكون التكرارات بفواصل فعالة أكثر من التكرارات المستمرة بدون فواصل ٣) تنتج كل من عروض وتقييمات مادة التعلم وفرص ممارسة الاسترجاع فوائد عندما يتم استخدامها بوصفها تكرارات بفواصل، ٤) تكون الفواصل مفيدة على وجه الخصوص إذا ما كان الهدف منها هو الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة طويلة حيث أن الفواصل تقلل إلى أدنى حد من النسيان، ٥) الحرص على توفير فاصل بين جلسات التعلم مساوي لطول الفترة بين آخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي، ٦) يمكن للتكرارات بفواصل أن تضر بالاسترجاع خلال أحداث التعلم بينما تُنتج تذكر أفضل في المستقبل، وكذلك توصلت دراسة "ويشيهيرت وزملاؤه" Wiseheart et al. (2019)، ودراسة هاتى Hattie (2008) إلى تحقيق التعلم متعدد الفواصل لحجم تأثير كبير على نواتج التعلم المختلفة.

ومن الدراسات العربية التي أكدت على الفوائد والإمكانيات التعليمية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل دراسة رحاب أحمد (٢٠٢١) التي توصلت لتفوق نمط ممارسة الأنشطة الموزعة على المكثفة في التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل في التحصيل الدراسي، ودراسة رجاء عبد العليم وحلمى أبو مؤتة (٢٠٢٠) التي توصلت لتفوق نمط

التعلم الموزع بالواقع المعزز على المكثف في تنمية مهارات البحث العلمي الرقمية والمرونة العقلية، ودراسة محمد تونى ووسام توفيق (٢٠٢٢) التي كشفت عن أثر كل من نمطي التدريب الإلكتروني المصغر (المكثف، الموزع) على مهارات إنتاج تطبيقات الموبيل والمثابرة الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، وكانت الفروق لصالح النمط الموزع، ودراسة محمود عتاقي ووائل عطية (٢٠١٩) التي كانت أهم نتائجها التأثير الملحوظ لبيئة الألعاب التحفيزية الرقمية لصالح المجموعة التي درست باستخدام أسلوب التدريب الموزع مقارنة بالمكثف، ودراسة مصطفى العدوى وآخرون (٢٠٢٢) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية أسلوب ممارسة النشاط الموزع في بيئة التعليم المعكوس على كل من التحصيل المعرفي والأداء العملي لمهارات بناء وإدارة المستودعات الرقمية.

من العرض السابق لنتائج الدراسات والبحوث التي اهتمت بالتعلم متعدد الفواصل بصفة عامة، والتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بصفة خاصة، نجد أن هناك تأكيد على تفوق التعلم بفواصل بالمقارنة بالتعلم في جلسات مكثفة، وبصفة خاصة فيما يخص الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل، فالهدف الأساسي من الفواصل الزمنية الاحتفاظ بالتعلم، والذي يُعد هدفًا مرغوبًا في حد ذاته وانعكاسًا لفاعلية طرق واستراتيجيات التعلم، لأنه أثناء أحداث التعلم أو بعدها مباشرة فلن يكون هناك فارق كبير بين التعلم متعدد الفواصل والدراسة المكثفة، وهذا ما دفع الباحثة إلى الاهتمام في هذا البحث بالتعلم متعدد الفواصل، وخاصة أن التعلم الإلكتروني بأدواته وإمكانياته سوف يثري التعلم متعدد الفواصل سواء في تقديم محتويات التكرارات أو في الأنشطة البينية، وخاصة أن اهتمام الباحثة هو اتقان طالبات عينة البحث للمفاهيم التكنولوجية التي يتضمنها مقرر: "الحاسب الآلي التعليمي في التخصص وتكنولوجيا التعليم (٢)"، فهذه المفاهيم لن تتقنها الطالبات في جلسة واحدة، لذلك فان جلسات الاسترجاع التي يوفرها التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، قد تساعد على تثبيت وإتقان هذه المفاهيم والاحتفاظ بتعلمها دون ارهاق أو عناء الطالبات من جلسات التعلم المكثفة، وهذا ما دفع الباحثة في هذا البحث إلى الاهتمام بمجال التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

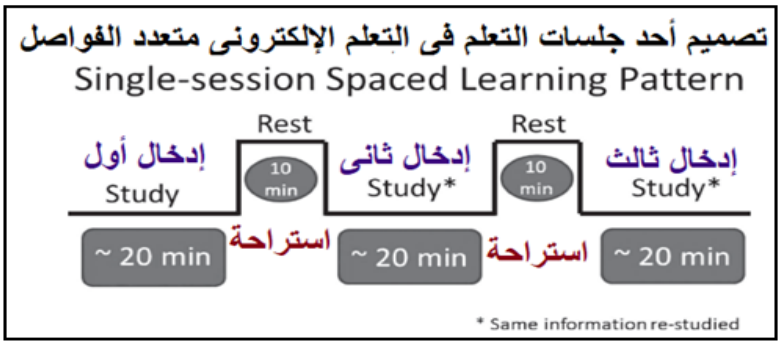
٤. تصميم جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل:

أشار "كابينيكس" Kapenieks (2020, pp. 52-53) إلى وجود عدة نماذج لتطبيق التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، فقد طور "كليم" Klemm (2012) طريقة التعلم الإلكتروني قصيرة المسافات لتحسين الاحتفاظ بالمعلومات، حيث اقترح تصميمًا للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل الذى يوضحه شكل (٤)، وبناء على التجارب التي أجراها "كيلي وواتسون" (2013)

Whatson and Kelley فإن هذا النوع من التعلم متعدد الفواصل كان مثاليًا لترميز المعلومات، ولتفعيل الجينات اللازمة لتكوين الذاكرة طويلة المدى، حيث يتضح من شكل (٤) وجود فترات زمنية فاصلة قصيرة، كما أن المحتوى التعليمي للتكرارات يتم تقديمه بأشكال مختلفة: نصوص، رسومات، فيديو، ألعاب تعليمية، أنشطة تفاعلية.

شكل ٤.

تصميم جلسة التعلم متعدد الفواصل



مأخوذ عن: (Kapenieks, 2020, p. 53)

هذا ويشتمل نظام التكرار المتباعد النموذجي، كما أشار "ايجينوا" Ejinwa (2019) على المكونات الأساسية الآتية:

- جدول زمني لمراجعة المعلومات: حيث تتضمن الأنظمة النموذجية لمراجعة المعلومات بضع دقائق، أو ساعات، أو أيام، أو أسابيع، أو تكون نصف شهرية، أو شهرية، ثم كل ستة أشهر، فلابد من تحديد نمط الفواصل المطلوب.
- مدة محددة لجلسات المراجعة: فالتعلم لفترة طويلة يجعل انتباه الطلاب يتضاءل، ويقل احتفاظهم بالمعلومات، ويجب كذلك أن تكون الجلسة طويلة بما يكفي لضمان الانغماس المركّز، فجلسة التعلم النموذجية لا تزيد عن ٣٠ دقيقة، مع استراحة قبل أي جلسة مراجعة أخرى.

وبناء على مراجعة الباحثة للعديد من الدراسات والبحوث التي اهتمت بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، مثل: أمل بدوى وعبد الله عبد الموجود (٢٠١٩، ص ٢٧)، سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩، ص ٦١٨)، حنان مرسى (٢٠١٩، ص ٣٦٤)، رمضان السيد (٢٠١٨، ص ٢٩٦)، "كابينيكس" Kapenieks (2020, pp. 52-53)، "كيلي وواتسون" Kelley and Whatson (2013, p. 3)، ايجينوا Ejinwa (2019)، فإن جلسات التعلم الإلكتروني متعدد

الفواصل تندرج تحت مرحلتين، هما: مرحلة التعلم، ومرحلة الاختبار، ويمكن استعراضهما على النحو الآتي:

أ) مرحلة التعلم: وتتضمن ثلاث إدخالات بينهما فاصلين زمنيين، كالآتي:

- جلسة الإدخال الأولى (تعلم): وتعرف بالجلسة المبدئية أو جلسة التعلم، وفيها يتم تقدم المعلومات الأساسية التي يحتاج الطلاب لتعلمها، ويكون مدتها (٢٠ – ٣٠) دقيقة لأنها الفترة المثالية التي يمكن للمتعلمين الاحتفاظ فيها بمستوى انتباههم، حيث تبدأ المسارات العصبية في تشكيل الذاكرة.
- الفاصل الزمني الأول: يلي جلسة الإدخال الأولى ومدته (١٠) دقائق، ويُطلق عليه "مهمة تشتيت الانتباه"، ويجب ألا يكون له صلة بمحتوى الإدخال السابق، سواء في هذا الفاصل أو الفواصل اللاحقة، لتجنب تحفيز وإثارة مسارات الذاكرة التي تم تشكيلها وتكوينها، لزيادة فرص المسار العصبي في الحصول على "راحة" وتشكيل أقوى للروابط.

وقد أوصى كل من "دونوفان ورادوسيفيتش Donovan and Radosevich " (1999)بزيادة الفترة الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم لزيادة تأثير الفواصل على كل من: مهام التذكر الحر، والتذكر بتلميحات، وكذلك دراسة "جانيسزيوسكى وزملاؤه" Janiszewski et al. (2003) التي أوصت بزيادة طول الفواصل لأن الفواصل الأكثر طولًا بين جلسات التعلم تزيد من حجم تأثير الفواصل.

- جلسة الإدخال الثانية (استرجاع): تتضمن مراجعة محتوى الإدخال الأول، مع تغيير طريقة تقديم المحتوى كاستخدام مجموعة متنوعة من الأمثلة التي تتميز بمستوى عالي من التفاعل، حيث تحدث إثارة للذاكرة تؤثر على نفس المسارات العصبية مثل الإدخال الأولى.
- الفاصل الزمني الثاني: يلي جلسة الإدخال الثانية، ومدته (١٠) دقائق، وفي هذا الفاصل يتم تطبيق نفس مبادئ الفاصل الأول، وقد يكون النشاط مشابه لما تم في الفاصل الأول أو مختلف عنه، مع الحفاظ على أنه ليس له علاقة بالمحتوى الذي تم تعلمه في الإدخالين الأول والثاني.
- جلسة الإدخال الثالثة (استرجاع): يمكن أن يتم فيها تقديم أنشطة للمتعلمين للتأكد من تعملهم للمحتوى التعليمي في الإدخالين السابقين، ومن ثم تطبيق ما تعلموه في هذا الإدخال.

وقد أشار "ايجينوا" Ejinwa (2019) إلى أن السبب في تكرار المحتوى ثلاث مرات بفاصل زمني مدته ١٠ دقائق لتنفيذ أنشطة مشتتة للانتباه، حيث ينتج عن الجمع بين فواصل مدتها ١٠ دقائق، وتكرار نفس المحتوى ذاكرة أفضل فى الاحتفاظ بالمعلومات، بالمقارنة بالتعلم التقليدي الذي يعتمد على استراحة واحدة تأتي في نهاية التدريس للإشارة إلى أن الموضوع قد انتهى، أما في التعلم متعدد الفواصل فإنه من خلال عقد جلسات تعلم متعددة قصيرة، مع مهام لتشتيت الانتباه فيما بين تلك الجلسات، سيؤدى ذلك إلى ذاكرة أكثر قوة للمتعلم واحتفاظه بالمعلومات على المدى الطويل، وقد أكد "إيش" Eich (2018) أن المشتتات التي يبدو أنها تبطئ من معدل التعلم، يمكن أن تكون فعالة في تعزيز الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل. وقد أكد فرانك Frank (2018) أن تقديم فترات زمنية بين جلسات التعلم يُعد أقوى تقنية لتحسين قدرة العقل على تذكر ما يتم تعلمه وهو ما يسمى التكرار المتباعد، وقد ثبت علميًا أن الفترات الزمنية التي تبلغ ١٠ دقائق تساعد على تذكر معظم المعلومات، وقد ذكر "إبينجهاوس" Ebbinghaus أن وجود عدد كبير من التكرارات على مدى فترة زمنية، أكثر فائدة من تكثيفها في وقت واحد، ويمكن توزيع أفضل فترات التكرار المتباعد وفقًا لـ "وزنياك" Wozniak (1995) على النحو الآتى: أول تكرار/فاصل يوم واحد، الإعادة الثانية/فاصل ٧ أيام، الإعادة الثالثة/فاصل ١٦ يوم، الإعادة الرابعة/فاصل ٣٥ يوم.

ب) مرحلة الاختبار: تلي مرحلة التعلم، حيث يتم إعطاء الطلاب اختبار تحصيلي فوري الهدف منه تقييم ما اكتسبوه في الإدخالات السابقة (مرحلة التعلم)، وهذا التطبيق للاختبار يتضح منه أثر التعلم على الذاكرة قصيرة المدى، ثم بعد مرور فترة من الزمن يُعاد نفس الاختبار لقياس أثره على الذاكرة طويلة المدى، وهو ما يسمى ببقاء أثر التعلم.

وعلى سبيل المثال فإنه في دراسة "كابينيكس" Kapenieks (2020) كان سير التعلم أسبوعيًا وتصميم التعلم متعدد الفواصل، كالآتي: جلسة تمهيدية تعريفية وجهًا لوجه، اختبار قبلي، وحدات المحتوى التعليمي بأشكال عرض مختلفة، محتوى الفواصل، أمثلة واختبارات قصيرة، اختبار بعدى، وكان زمن الفاصل من ٤-١٥ دقيقة اعتمادًا على محتوى الفاصل، وقد اختار الطلاب بأنفسهم محتوى الفواصل، أما دراستي "بجورك وبجورك" Bjork and Bjork (2011)، و"براون وزملاؤه" Brown et al. (2014) فقد اهتمت بدراسة تأثيرات مرحلة الدراسة على الأداء في مرحلة الاختبار، وخلال مرحلة الدراسة فإنه تم تعريف الطلاب بالمحتوى التعليمي، ثم قاموا بمراجعته وفقًا لجداول زمنية متنوعة، ثم بعد ذلك في مرحلة الاختبار التي حدثت

بعد فترة زمنية فاصلة بين أخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي فإنه تم اختبار الطلاب للكشف عن قدراتهم على الاحتفاظ بمحتويات التعلم المبدئية في الذاكرة، وأدت هذه الأبحاث إلى إثبات مزايا وفوائد ممارسة الاسترجاع والتعلم بفواصل.

المحور الثاني: تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم Relative Interval Designs for Learning Schedules:

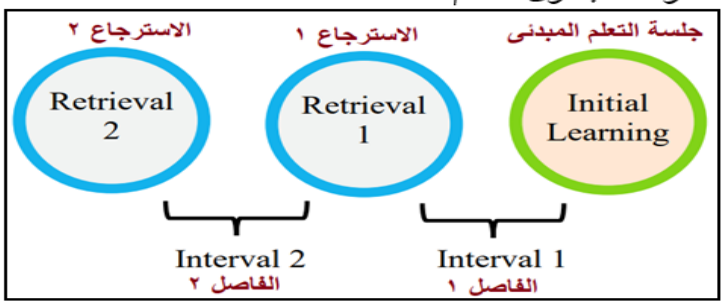
تلعب الصفات المميزة للفواصل في الجدول الزمني دورًا كبيرًا في تحديد إمكانية الإتاحة أي إمكانية الدخول للذاكرة في المستقبل، فإجمالي الفواصل الكلية للجدول الزمني ترتبط ارتباطًا موجبًا بالاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة طويلة، فالجداول الزمنية الأقل طولًا تؤدي إلى زيادة إمكانية الإتاحة في محاولات الاسترجاع الأولى (المبكرة)، ولكنها تؤدي إلى إمكانية إتاحة منخفضة بعد مرور فترة زمنية طويلة بداية من تعرض الطلاب للمعلومات، وحتى إجراء الاختبار النهائي لتقييم مدى الاحتفاظ بهذه المعلومات في الذاكرة، وعلى العكس فالجداول الزمنية الأطول تؤدي إلى إمكانية إتاحة منخفضة لمحاولات الاسترجاع الأولى، ولكنها تؤدي إلى زيادة إمكانية الإتاحة بعد فترة احتفاظ Retention Interval (RI) كبيرة، فالفواصل النسبية تشير إلى: الفترة الزمنية بين تعرض الطلاب للمعلومات، وإجراء اختبار لتقييم مدى احتفاظهم بهذه المعلومات في الذاكرة (RI) بين محاولات الاسترجاع، وتشير إلى الكيفية التي يتغير بها الفاصل خلال الجدول الزمني في حالة إذا ما تغير هذا الفاصل (Lawson, 2021, pp. 4-5).

وقد أشار كل من "كاربيك وبويرنشميت" Karpicke and Bauernschmidt (2011, p. 1251) إلى أن الفواصل المطلقة للتكرارات Absolute تشير إلى: عدد المحاولات التي تحدث بين جميع جلسات التعلم، بينما الفواصل النسبية Relative تشير إلى: الكيفية التي يتم بها وضع فواصل بين هذه الجلسات، فالجدول الزمني الثابت (١، ٥، ٩) يعكس إجمالي عدد المحاولات التي حدثت بين كل تكرار بفواصل مطلقة ١٥ محاولة، أما الفواصل النسبية فتعني بالفترات الزمنية الفاصلة بين كل تكرار والذي يليه والتي تكون (٣) أيام في هذا المثال.

وتُمثل ممارسة الاسترجاع في أكثر أشكالها بساطة: حدثًا تعليميًا مبدئيًا واحدًا يُقدم فيه للمتعلم لأول مرة المحتوى المراد تعلمه، ثم تتاح له محاولة استرجاع تالية واحدة على الأقل، حيث تُعد هذه المحاولة حدثًا تعليميًا في حد ذاتها، وكل حدث من هذين الحدثين: المبدئي، ومحاولة الاسترجاع يتم فصلهما عن طريق فترة زمنية Retention Interval (RI)(وهى الفترة بين تعرض الطالب للمعلومات وإجراء اختبار لتقييم مدى احتفاظ ذاكرته بهذه المعلومات)، ويوضح شكل (٥) العناصر الأساسية للجداول الزمنية للتعلم، ويمكن

تعريف الجداول الزمنية عن طريق: أ) إجمالي عدد محاولات الاسترجاع، ب) الاستمرارية الزمنية الكلية للجدول الزمني أو الوقت من حدوث التعلم المبدئي وحتى آخر محاولة استرجاع، ج) الفواصل النسبية لمحاولات الاسترجاع فيما يتعلق بعضها ببعض (ثابتة وموسعة ومتناقصة)، ففي شكل (٥) فإن الفواصل متساوية مما يجعل محاولات الاسترجاع متساوية البعد عن بعضها البعض، وهذا يصطلح على تسميته بالجدول الزمني الثابت Constant Schedule، وتشمل الأنواع الأخرى للجداول الزمنية على الجدول الزمني الموسع Expanding Schedule، حيث يتسع الفاصل بين كل استرجاع أو يزيد بصورة تدريجية مع مرور الوقت، أو يحدث فيه العكس بمعنى يضيق الفاصل فيه بين كل استرجاع أو يقل مع مرور الوقت، وهو ما يعرف بالجدول الزمني المتناقص Contract Schedule (Lawson, 2021, p. 3).

شكل ٥.
مكونات جداول التعلم



مأخوذ عن: (Lawson, 2021, p. 3)

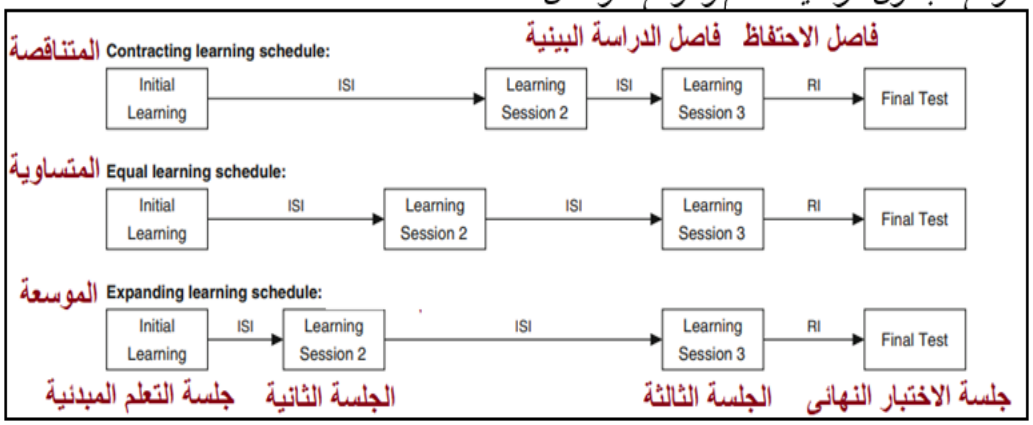
وقد أشار كل من "كانايما وكاساهارا" Kanayama and Kasahara (2017, pp. 115-117) إلى أنه يوجد ثلاثة أنواع من الفترات الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم، تتمثل فى: أسلوب الاسترجاع بفواصل زمنية واسعة أو ما يسمى أسلوب الاسترجاع الموسع Expanding Retrieval Practice، وأسلوب الاسترجاع بفواصل زمنية متساوية أو الثابت Equal Retrieval Practice، وأسلوب الاسترجاع بفواصل زمنية ضيقة أو المتناقص Contracting Retrieval Practice، وتشير الفواصل الزمنية النسبية إلى: المسافة الزمنية الفاصلة التي تفصل كل جلسة عن الأخرى، حيث يتطلب أسلوب الاسترجاع الموسع بفترات زمنية فاصلة واسعة تدريجيًا من المتعلمين إعادة تعلم معلومة ما فورًا بعد تعلمها مباشرة بصورة مبدئية، ثم بعد ذلك يتم بصورة تدريجية زيادة طول هذه الفترة الزمنية الفاصلة بين كل جلسة، بينما أسلوب الاسترجاع

بفواصل زمنية متساوية أو ثابتة يعني بأن الفترات الزمنية الفاصلة بين كل محاولة تعلم تتم المحافظة عليها ثابتة، أما أسلوب الاسترجاع بفترات زمنية فاصلة ضيقة يتم بصورة تدريجية مع مرور الوقت التقليل من طول الفترة الزمنية الفاصلة بين كل محاولة للتعلم.

وقد أكد "كوبر تتزل وزملاؤه" Küpper-Tetzel et al. (2014, p. 730) أن الدراسات كشفت عن أن الوقت المثالي لمراجعة التعلم يعتمد على طول الفاصل الزمني للاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة Retention Interval (RI)، وعلى الرغم من أن هذه النتيجة لها نتائج عملية محتملة إلا أن القضية الأكثر إلحاحًا هي كيف يتم بصورة مثالية توزيع أكثر من اثنتين من جلسات التعلم عبر فواصل زمنية ملائمة من الناحية التعليمية لتدعيم الذاكرة طويلة المدى، وبصفة عامة فإن جلسات إعادة الدراسة تسمح ببحث ثلاثة فئات متمايزة للجداول الزمنية للتعلم، وهي: الاسترجاع بفواصل ثابتة أو موسعة أو متناقصة، وفي الجدول الزمني للتعلم بفواصل متناقصة فإن (ISI) بين جلسات التعلم تقل عبر الوقت، وفي الجدول الزمني للتعلم بفواصل ثابتة فإن (ISI) بين جلسات التعلم يكون ثابت، وفي الجدول الزمني للتعلم بفواصل موسعة فإن (ISI) بين جلسات التعلم تزيد عبر الوقت، ويوضح شكل (٦) الأنواع الثلاثة من الجداول الزمنية للتعلم، ويوضح كذلك أنواع الفواصل.

شكل٦.

أنواع الجداول الزمنية للتعلم وأنواع الفواصل



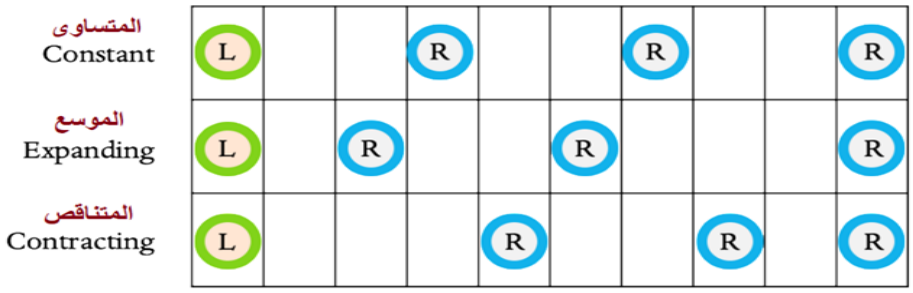
مأخوذ عن: (Küpper-Tetzel et al., 2014, p. 730)

يتضح من شكل (٦) أن الجداول الزمنية للتعلم الثابتة والموسعة والمتناقصة تم تمثيلها على المحور السيني (×)، وتمت الإشارة لفاصل الدراسة البينية بين جلسة التعلم المبدئية، وجلسات إعادة

التعلم بالرمز (ISI)، أما جلسة الاختبار النهائي فتحدث بعد فاصل الاحتفاظ (RI) وهو الفاصل بين آخر جلسة تعلم (الجلسة الثالثة) وجلسة الاختبار النهائي.

وقد أكد "لوسون" Lawson (2021, pp. 3-4) أن أكثر أنواع الجدول الزمنية استخدامًا والتي يتم تعريفها على أساس الفواصل النسبية بين محاولات لاسترجاع (فيما يتعلق بعلاقة بعضها ببعض)، وحتى إن كان كل نوع منها يستخدم نمط فواصل نسبية مختلف (موسعة أو متناقصة أو ثابتة)، إلا أن عدد محاولات الاسترجاع والاستمرارية الزمنية الكلية للجدول الزمني تكون متطابقة، فمتوسط الفترة الزمنية بين تعرض الطلاب للمعلومات، وإجراء اختبار لتقييم مدى احتفاظهم بهذه المعلومات في الذاكرة (RI)، أو الفترة الزمنية بين آخر جلسة تعلم وجلسة اختبار التذكر النهائي يكون متطابقًا أيضًا في الأنواع الثلاثة، كما يتضح من شكل (٧).

شكل ٧.
الجداول الزمنية للتعلم وفقا للفواصل النسبية بين الجلسات



مأخوذ عن: (Lawson, 2021, p. 4)

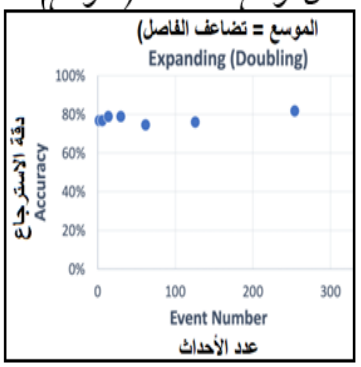
وإن إحدى سمات الجداول الزمنية للاسترجاع واسع الفواصل هي أن أول اختبار يحدث مبكرًا مما يزيد من احتمال نجاح الاسترجاع، ففي هذا النوع من الفواصل يسترجع المتعلمون المعلومات من الاختبارات الأولية المبكرة، فمثلًا بعد محاولة واحدة في ظرف (١، ٥، ٩) فهم يسترجعون معلومات أكثر مما سوف يسترجعه الطلاب في ظرف الفواصل الثابتة مع اختبارات متأخرة مثلا بعد خمسة محاولات في ظرف (٥، ٥، ٥)، وبالتالي فإن موقع الاختبار الأول يحدد احتمال الاسترجاع حول هذا الاختبار وحول جميع الاختبارات المكررة، فالسبب النظري لتفوق الاسترجاع بفواصل موسعة يعتمد على افتراضين أولًا: أنه ينتج عنه أنماط لصعوبة الاسترجاع متزايدة خلال الاختبارات، ثانيًا: أن أنماط صعوبة الاسترجاع المتزايدة سوف تكون مرتبطة

بالمستويات الأكبر للاسترجاع النهائي (Karpicke& Bauernschmidt, 2011, p. 1251).

وقد أشار "لوسون" Lawson (2021, pp. 5-6) إلى أن الأبحاث الأولية المبكرة بالنسبة لتأثيرات الفواصل النسبية تميل إلى دعم تفوق الجداول الموسعة للاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة طويلة، وتم تصور هذه النتيجة بسبب أن الفاصل الأول في الجداول الزمنية الموسعة يكون قصير بدرجة كافية لكي تكون هذه المعلومات من السهل الدخول إليها مما يجعل أول محاولة استرجاع سهلة نسبيًا، مما يقوى الذاكرة بدرجة كافية لتبقى وتدوم هذه الذاكرة في الفاصل الأطول قليلًا، ثم بعد ذلك حتى الفاصل الأكثر طولًا، فالجداول الموسعة لها نتائج تدعم تفوقها وأفضليتها على الأنواع الأخرى للفواصل النسبية لقيمتها العملية العالية لأنه يمكن بصورة غير محددة (لأجل مسمى) إضافة تكرارات أكثر إلى تعاقب التعلم، وبالنسبة للجداول الثابتة فإن هذه الإضافة لن تكون ممكنة، وتواجه الجداول المتناقصة هذه المشكلة بالإضافة إلى أن لها تاريخ انتهاء محدد، ومن ثم فلن يكون الجدول قادرًا على الاستمرار بدون تعديل تاريخ الانتهاء، وبالتالي فالجداول المتناقصة لا يمكن استخدامها للأبد (Lawson, 2021, pp. 5-6).

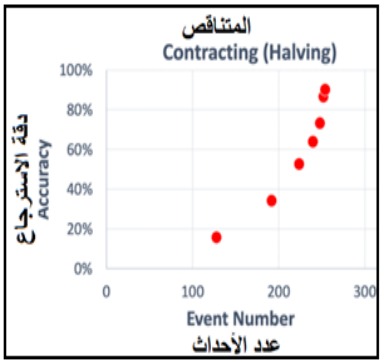
ولتوضيح كيفية استخراج الجداول الزمنية المختلفة للتعلم أنماطًا مختلفة من إمكانية إتاحة المعلومات في الذاكرة، فشكل (٨) يوضح دقة كل استرجاع للجدول الموسع حيث يتم فيه مضاعفة الفاصل مرتين اثنتين بعد كل محاولة استرجاع، ويوضح شكل (٩) الجدول المتناقص حيث يتم فيه قسمة الفاصل إلى نصفين بعد كل محاولة استرجاع، فهذان الشكلان يصوران الجداول الزمنية العكسية، بمعنى أن لهما نفس الاستمرارية ونفس عدد محاولات الاسترجاع، ولهما نمط متشابه لفواصل الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة، ولكن يتم ذلك بترتيب عكسي (أحدهما متزايد الفواصل بصورة تدريجية والآخر متناقص الفواصل بصورة تدريجية)، ولهذا يمكن القول بأنهما صورة مرآة عاكسة لبعضهما البعض، ويُظهر الشكل (١٠) نمط أسنان المنشار مع محاولات الاسترجاع التي تشكل قاع كل وادي، وبعدها فإن إمكانية إتاحة المعلومات في الذاكرة تعلو بعد التغذية الراجعة، وتبدأ في الضعف والتلاشي بالتماشى مع منحنى النسيان الجديد (Lawson, 2021, pp. 13-15).

شكل٨.
معدل توسع مضاعف (الموسع)



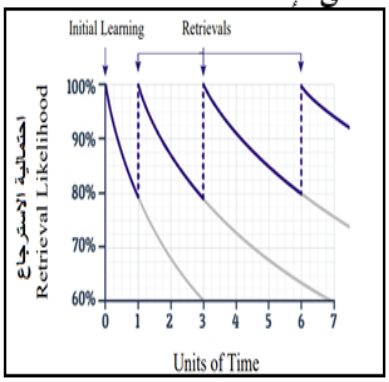
مأخوذ عن: (Lawson, 2021, p. 14)

شكل٩.
معدل توسع إلى النصف (المتناقص)



مأخوذ عن: (Lawson, 2021, p. 14)

شكل١٠.
منحنى الإتاحة



مأخوذ عن: (Lawson, 2021, p. 12)

ومن الدراسات التي اهتمت بدراسة تأثيرات التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية لجداول التعلم: الثابتة والموسعة والمتناقصة، دراسة "كانايامـا وكاساهارا Kanayama and Kasahara (2017) " التي كانت على طلاب الجامعة في تعلم مفردات اللغة الثانية، وأظهرت نتائجها أن مجموعة الجداول الموسعة سجلت نقاط أعلى بعد ثاني جلسة تعلم، كما كانت نقاط مجموعة الجداول المتناقصة أفضل بعد رابع جلسة تعلم، فمجموعة الفواصل الموسعة تقدمت على المتساوية في الاختبار الثاني الفوري، ولكن اختفت الفروق بينهما في جميع الاختبارات الأخرى الفورية أو الاختبار المتأخر، وهذا معناه أن عدد التكرارات أهم من طول الفواصل، أي أن اختلاف الفواصل النسبية لا يؤثر على إجمالي الفائدة من التعلم، ودراسة "كاربيك وبويرنشميت Karpicke and Bauernschmidt (2011) " التي بحثت فاعلية جداول الاسترجاع بفواصل مطلقة قصيرة أو طويلة أو متوسطة، و بداخل كل منها الجداول النسبية الموسعة والضيقة والثابتة، وذلك على طلاب الجامعة في تعلم مفردات اللغة، مع مجموعة ضابطة بدون فواصل، وأكدت النتائج وجود تأثير أساسي للفواصل المطلقة، وعدم وجود تأثير أساسي للفواصل النسبية ولا للتفاعل بينهم، وبالنسبة للفواصل المطلقة فقد أدت الفواصل المتوسطة إلى تذكر أعلى من القصيرة، وأدت الفواصل الطويلة لتذكر أعلى من الصغيرة والمتوسطة، وهذا معناه تفوق الفواصل المطلقة الطويلة في الاحتفاظ بالمعلومات لمدة طويلة في الذاكرة.

أما دراسة "كوبر- تتزل وزملاؤه" Küpper-Tetzel et al. (2014) فقد قارنت بين الجداول المتناقصة والثابتة والموسعة، مع استخدام أربعة ظروف لطول RI بالإضافة إلى تقديم

اختبارات مصحوبة بتغذية راجعة خلال التعلم لطلاب الجامعة، وكشفت النتائج عن أن الجدول الزمني للتعلم المثالي معتمد على طول فاصل احتفاظ الذاكرة بالمعلومات، بمعنى أن جدول التعلم بفواصل متناقصة كان مفيد للاحتفاظ بالكلمات في الذاكرة حتى (٧) أيام، ولكن كانت كل من الجداول الثابتة والموسعة أفضل لفاصل الاحتفاظ لمدة تصل إلى (٣٥) يوم.

وقد قام "توبينو وزملاؤه" Toppino et al. (2018) بدراسة استهدفت تقييم اتجاه البحوث التي تنادى بأن الجداول الزمنية الموسعة لها أفضلية عن الجداول الزمنية الأخرى، مع اختلاف مستوى التدريب المبدئي منخفض (محاولتين دراسة) أو مرتفع (محاولة دراسة واحدة)، حيث قام طلاب الجامعة بدراسة أزواج من الكلمات في جلسات ممارسة موزعة على فترة (١٣) يوم، وكشفت النتائج عن تفوق الجداول الزمنية الموسعة في أعقاب تدريب مبدئي منخفض المستوى، وتم تقديم الجلسات على الخط على منصة Qualtrics، ووجد تأثير أساسي دال لجدول الممارسة الموسعة تليها الثابتة ثم المتناقصة، ووجد تفاعل بين مستوى التدريب المبدئي ونوع جدول ممارسة الاسترجاع، كما أن الممارسة بالجدول الموسع أدت لأداء تذكر نهائي أفضل من الجدولين الثابت والمتناقص، ولم تختلف الموسعة والمتناقصة بصورة دالة من ناحية تأثيرهما على التذكر النهائي، أما دراسة "كانج وزملاؤه" Kang et al. (2014) فلم يجدوا اختلاف بين الجداول الزمنية الثلاثة لممارسة الاسترجاع.

ودراسة "جيربير وكونيج" Gerber and Koenig (2012) التي قارنت بين الجداول الزمنية الثلاثة، لأربعة عروض لأزواج من الكلمات على امتداد فترة تعلم مدتها (٧) أيام، وتوصلت النتائج إلى أن التذكر في اليوم التاسع أعلى مع الجداول الموسعة والثابتة أكثر من الضيقة، وأن التذكر مع الجدول الثابت أعلى من الموسع، وفى العرض الثاني كان التفوق للجدول الموسع على الثابت والضيق، ولم يكن الاختلاف بين الجدولين الضيق والثابت دالًا، وفي اليوم (٦١) كان التذكر مع الجدولين الموسع والثابت أعلى من المتناقص.

ودراسة "لوسن" Lawson (2021) التي قارنت بين الجداول الموسعة، والثابتة، والضيقة، حيث تشابهت هذه الجداول فيما يتعلق بكل من: الفترة الزمنية الإجمالية للجدول، عدد محاولات الاسترجاع، متوسط الفترة الزمنية بين آخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي، وبالنسبة للنتائج فكان للجداول الموسعة أعلى متوسط دقة في كل من جلستي التعلم الأولى والثانية، وكان الإنجاز متشابهًا مع الجدولين الضيق والثابت في الجلسة الأولى، وأنجزت الجداول الثابتة أفضل من الضيقة في الجلسة الثانية. أما دراسة "ناشن" Nation (2013) فقد أشارت إلى أنه فى الفواصل الموسعة

يكون لدي المتعلمين الفرصة لأداء أول جلسة استرجاع سريعًا بعد أول جلسة تعلم، وبالتالي تكون لديهم فرصة أكبر لاسترجاع المعلومات بنجاح قبل نسيانها، مما يشير لتفوق الجداول الموسعة على الثابتة والمتناقصة، أما دراسة "جيربر وزملاؤه" Gerbier et al. (2015) فقد قام فيها الطلاب بدراسة أزواج من الكلمات في ثلاثة محاولات للدراسة تم توزيعها بناء على الجداول الثلاثة، وقد أوضحت النتائج تفوق الجدول الموسع مع زيادة هذا التفوق بزيادة طول فاصل الاحتفاظ (RI).

ومن الدراسات التي اهتمت بجداول التعلم المتناقصة دراسة "صن وكورنل" Son and Kornell (2008) لأن هذا النمط من وجهة نظرهما يُمكن المتعلمين من تمييز المعلومات التي أتقنوها والمعلومات التي لم يتقنوها ويمكنهم بذل مجهود أكثر في تذكر المعلومات في جلسات الاسترجاع المتبقية، ويكون لديهم فرصة كبيرة لتذكر المعلومات بنجاح بعد ذلك، وذلك لأن الفاصل الزمني يقل تدريجيًا مما يساعدهم على بذل مجهود في الاسترجاع وعلى تطوير خطط تعلم فعالة نتيجة العجز عن الاسترجاع، وعلى أن يكون لديهم خبرات استرجاع ناجحة في المستقبل، أما دراستى "كاربكى ورورديجر" Karpicke and Roediger (2007)، "ولوجان وبالوتا" Logan and Balota (2008) فقد توصلت كل منهما إلى تفوق جداول التعلم المتساوية على الضيقة.

وقد أوضحت المراجعة المهمة والحديثة التي قام بها "لاتيمير وزملاؤه" Latimier et al. (2021) وذلك لعدد ٢٩ دراسة تبحث في فائدة وضع فواصل بين جلسات ممارسة الاسترجاع على الاحتفاظ النهائي بالمعلومات في الذاكرة، حيث أشارت النتائج إلى فاعلية ممارسة الاسترجاع بفواصل بالمقارنة مع ممارسة الاسترجاع بدون فواصل، ولم يوجد اختلاف دال بين الجداول الموسعة والثابتة، فنتائج هذه المراجعة تدعم فائدة وميزة وتفوق وضع فواصل بين حلقات ممارسة الاسترجاع على نفس المحتوى، ولكنها لا تدعم الاعتقاد الذي يتمسك به الباحثين على نطاق واسع بأنه يجب أن يتم بصورة تدريجية زيادة الفواصل بين جلسات الاسترجاع حتى اختبار احتفاظ المعلومات بالذاكرة، وأخيرًا دراسة "على وزملاؤه" Ali et al. (2022) التي هدفت إلى تطوير الاحتفاظ بالتعلم في الذاكرة لطلاب الصف الثاني الثانوي في مادة الكيمياء، وذلك باستخدام تطبيق موبيل قائم على أنواع التعلم بفواصل (الإلكتروني والتقليدي)، وكانت النتائج لصالح مجموعة التعلم بفواصل إلكترونية، وتفوقت الجداول الموسعة على الثابتة، ودراسة "ستورم وزملاؤه" Storm et al. (2010) التي أثبتت فاعلية الجداول الموسعة على المتساوية، ودراسة "كاربكى ورورديجر" Karpicke and Roediger (2010) التي لم تجد اختلافات بين

الجداول الموسعة والمتساوية، أما "كاربنتر وديلوشف" Carpenter and DeLosh (2005)ففي جميع أبحاثهما فإن كل من الفواصل المتساوية والواسعة أدت لنتائج مماثلة.

وبالنسبة للدراسات العربية التي اهتمت بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بصفة عامة، وأنماط الفواصل بصفة خاصة، فقد كان التركيز على الفواصل الموسعة والمتساوية، مثل دراسة أمنية حسن وآخرون (٢٠٢١) التي كانت نتائجها لصالح الجداول الموسعة بالمقارنة بالمتساوية، وذلك على العبء المعرفي وتنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر التعلم لدى طلاب كلية التربية، ودراسة سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩) التي كشفت نتائجها عن تساوى نمطى الفواصل الموسع والمتساوي بالتعلم المتباعد الإلكتروني في الاحتفاظ بالتعلم والتحصيل الفوري والحمل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية، ودراسة زينب محمد (٢٠٢١) التي أشارت نتائجها إلى تحسن التحصيل المعرفي وجودة العرض المرئي ودافعية الإنجاز في حالة الفواصل الموسعة خصوصًا الموسعة مع التغذية الراجعة الفورية، بالمقارنة بالفواصل المتساوية.

يتضح من العرض السابق للدراسات التي اهتمت بالفواصل النسبية لجداول التعلم أن الاهتمام الأكبر كان للمقارنة بين الفواصل الثابتة والموسعة، وكان الميل الأكبر لتفوق الفواصل الموسعة، والقليل من الدراسات التي اهتمت بالمقارنة بين الأنواع الثلاثة من الفواصل النسبية لجداول التعلم، علاوة على أنها ليست جميعها في بيئات التعلم الإلكتروني، حيث أكدت دراسة "كانايامـا وكاساهارا" Kanayama and Kasahara (2017) أن الدراسات الحديثة لم تجد مميزات واضحة لممارسة الاسترجاع بفواصل موسعة لتجعلها متفوقة على الفواصل المتساوية، كما أن معظمها قد ركز على المقارنة بين الفواصل الموسعة والثابتة، والقليل منها الذى اهتم بالجداول المتناقصة والتي لم تُثبت تفوقه على النمطين الآخرين في الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة طويلة، لذلك أوصت هذه الدراسة بضرورة اهتمام الأبحاث المستقبلية بالكشف عن التصميم الأكثر فاعلية للفواصل النسبية في الاحتفاظ بالمعلومات لمدة طويلة، بالإضافة إلى أن نتائج هذه الدراسة نفسها لم تصل لتفوق مطلق لجدول زمنى على الأخر بل تبادلوا التفوق من جلسة لأخرى. ونفس الحال في دراسة "كوبر- تتزل وزملاؤه" Küpper-Tetzel et al. (2014) حيث لم يتفوق جدول زمنى على الأخر تفوقًا مطلقًا بل تبادلوا التفوق بناء على طول فاصل الاحتفاظ (RI).

والدليل على أن النتائج بخصوص فاعلية أحد الجداول على الأخر لم يتم حسمها، ما أشار إليه كل من "كاربيك وبويرنشميت" Karpicke and Bauernschmidt (2011) بأنه لا يوجد دليل

على تفوق جدول زمني معين، وعلى الرغم من إن الجداول الموسعة تؤدي إلى صعوبة متزايدة عبر الاختبارات المكررة، إلا أن هذا لم يترجم إلى مكاسب في الاحتفاظ بالمعلومات لمدة طويلة في الذاكرة، وقد أكدت دراسة "كوبر تتزل وزملاؤه" Küpper-Tetzel et al. (2014) على نفس النتيجة بأن الأبحاث لم تقدم بعد إجابة مقنعة وحاسمة للجدول الزمني المثالي، وأن الكثير منها أهتم بالمقارنة بين الجداول الثابتة والموسعة، واستبعدت الفوائد المحتملة للجداول المتناقصة، لذلك فإنه على الأبحاث الاهتمام باختبار فاعلية جميع الجداول الزمنية الممكنة للتعلم، كما أن نتائج الدراسات التي اهتمت بالجداول الثلاثة لم تشير إلى أفضلية أحدهم على الآخر، وبالتالي فإنه من المهم بحث تأثير الجداول الزمنية المختلفة للتعلم، حيث أن عدد قليل من الدراسات بحث فاعلية هذه الجداول باستخدام تصميم بين الجلسات، الذي يتم فيه استخدام إعادة الدراسة أو اختبارات مع تغذية راجعة كطريقة للتعلم.

ومن الدراسات الحديثة التي تؤكد الفكرة الأساسية التي فحواها أن التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية لجداول التعلم مازالت محل جدل واختلاف وتحتاج لمزيد من البحث والدراسة، ما قامت به دراسة "توبينو وزملاؤه" Toppino et al. (2018) والتي كانت في مجال التعلم الإلكتروني، والتي استهدفت تقييم اتجاه الأبحاث التي تنادى بالصدارة والتفوق للجداول الموسعة، حيث أنه لم تختلف الموسعة والمتناقصة بصورة دالة من ناحية تأثيرهما على التذكر النهائي، وأكدت ذلك دراسة "كانج وزملاؤه" Kang et al. (2014) التي لم تجد اختلاف بين الجداول الزمنية الثلاثة لممارسة الاسترجاع، ودراسة "جيربير وكونيج" Gerbier and Koenig (2012) التي أرست نفس الفكرة بعدم التفوق المطلق لأى منهم على الأخر فتختلف الفاعلية بينهم من جلسة تعلم لأخرى، ودراسة "لوسن" Lawson (2021) التي أظهرت تفوقت الجداول الموسعة على الثابتة والمتناقصة.

وما يؤكد التحليل السابق للباحثة فيما يخص الجدل الواضح والنتائج المتضاربة لتأثيرات الفواصل النسبية الثلاثة الثابتة والموسعة والمتناقصة، ما أشارت إليه دراسة "توبينو وزملاؤه" Toppino et al. (2018) من أنه يُلاحظ تعارض نتائج الأبحاث التي تقارن تأثيرات الجداول الزمنية على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة، على الرغم من أن الأبحاث حول الجداول الزمنية للممارسة الموزعة لها تاريخ طويل منذ "تساى" Tsai (1927)، إلا أن هذه الأبحاث لم تستحوذ على اهتمام مجتمع البحث حتى قاما "لانداور وبجورك" Landauer and Bjork (1978) بنشر بحث لهما والذى أوضحت نتائجه تفوق الجداول الموسعة، ولكن الأبحاث التالية قدمت

نتائج متعارضة مع هذه الدراسة فأحيانا تتفوق الجداول الموسعة على الثابتة، وأحيانا لا تؤدى الجداول الموسعة أي ميزة للاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة.

وقد أوضحت المراجعة التي قام بها "لاتيمير وزملاؤه" Latimier et al. (2021) فاعلية ممارسة الاسترجاع بفواصل بالمقارنة مع ممارسة الاسترجاع بدون فواصل، ولم يوجد اختلاف دال بين الجدولين الموسع والثابت، وبالنسبة للدراسات العربية التي اهتمت بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل فقد كان التركيز على الفواصل الموسعة والمتساوية، فتارة تتفوق الفواصل الموسعة كما في دراسة أمنية حسن وآخرون (٢٠٢١)، وتارة أخرى يكون التفوق للفواصل المتساوية مثل دراسة سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩)، بالإضافة إلى أنه لم توجد دراسة عربية على حد علم الباحثة اهتمت بنمط الفواصل المتناقص.

تأسيسًا على ما سبق اتضح للباحثة التضارب في نتائج الأبحاث فيما يخص فاعلية التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة لجداول التعلم، علاوة على عدم الاهتمام الواضح بالفواصل المتناقصة، رغم أنه لم يحدث اتفاق على تفوق إحداها على الأخر، ورغم كل التوصيات بالاهتمام بالتصميمات الثلاثة للفواصل النسبية، حتى التصميمان اللذان تم التركيز عليهما، وهما: الموسع والثابت لم يتم الاتفاق أيضًا على تفوق إحداهما على الأخر سواء في الدراسات العربية أو الأجنبية، بالإضافة لخلو الدراسات العربية من تجربة تصميم الفواصل المتناقص، وكانت الدراسات التي اهتمت بالثلاثة تصميمات أجنبية فقط وقليلة في العدد ولم تجزم بفاعلية أحدهم على الأخر، وأوصت هذه الدراسات الأبحاث التي ستجرى في المستقبل بتناول التصميمات الثلاثة للكشف عن فاعليتهم في الاحتفاظ بالتعلم في الذاكرة لمدة طويلة، إذن فهذا المجال بحاجة لمزيد من البحث والدراسة وهذا ما شجع الباحثة ودفعها لإجراء هذا البحث بهدف أساسي وهو تطوير تصميمات الفواصل النسبية لجداول التعلم الثابتة والموسعة والمتناقصة، للكشف عن أثرهم على التحصيل والاحتفاظ بالتعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات بكلية البنات جامعة عين شمس.

المحور الثالث: بقاء أثر التعلم وعلاقته بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل:

يُعرف بقاء أثر التعلم بأنه: ناتج ما تبقى في الذاكرة من التعليم، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في عند تطبيق الاختبار التحصيلي مرة ثانية والذي سبق تطبيقه بعد الانتهاء من التعلم مباشرة (أحمد اللقاني وحلمى الجمل، ٢٠١٣)، فالذاكرة تمثل الركيزة الأساسية التي تعتمد عليها عمليات التعلم المعرفية ففهم الذاكرة يُعد أساسًا لفهم التعلم، كما أن فهم الأسلوب الذى يتعلم به

الإنسان يتوقف على فهم الأسلوب الذى يتم به تخزين ومعالجة المعلومات في الذاكرة، فالوظيفة الأساسية للذاكرة هي استرجاع الأحداث، والمواقف الرئيسية التي سبقت ومرت بخبرة الفرد، وتتضمن ثلاث عمليات، هي: ١) الترميز، ويعنى تحويل وتغيير شكل المعلومات من حالتها الطبيعية التي تكون عليها عندما تُعرض على الفرد إلى مجموعة من الصور أو الرموز، ٢) التخزين، ويعنى احتفاظ الذاكرة بالمعلومات التي تُحول إليها من المرحلة السابقة وتبقى هذه المعلومات بالذاكرة لحين حاجة الفرد إليها، ٣) الاسترجاع، ويشير إلى إمكانية استعادة الفرد للمعلومات التي سبق أن اختزنت في الذاكرة (أنهار ربيع، ٢٠٠٨، ص ٨٧؛ أنور الشرقاوي، ١٩٩٢، ص ١٥٢)، هذا ويشير مصطلح الذاكرة Memory إلى: القدرة على الاحتفاظ بما مر به الفرد من خبرات، وقد يكون الاحتفاظ بالخبرات المتعلمة نتيجة مجهود وانتباه إرادي موجه من الفرد إلى نواحي المعارف والمهارات المراد الاحتفاظ بها (رمزية الغريب، ١٩٩٢، ص ١٥٢).

ونظرًا لارتباط بقاء أثر التعلم بالذاكرة فسوف يتم التطرق باختصار لبنية الذاكرة ومكوناتها، حيث توجد العديد من التصنيفات للذاكرة والتي يتم تصنيفها وفقاً للعديد من الأسس، وبمراجعة الباحثة للعديد من الأبحاث والأدبيات المرتبطة بمجال الذاكرة بصفة عامة، والتعلم متعدد الفواصل بصفة خاصة، مثل: أنهار ربيع (٢٠٠٨، ص ص٨٧-٩٢)، "نياز" Niaz (1988, p.12)، "جارنر" Garner (2002, P .2)، "ماكارشوك" Makarchuk (2018, p. 117)، "شيه ويو" Shieh and Yu (2016, pp. 836-837)، حيث تم تصنيف الذاكرة على أساس تشغيل المعلومات واستمرارية الاحتفاظ بها إلى الأنواع أو العمليات التالية:

أ) الذاكرة الحسية Sensory Memory (SM): وهى ذاكرة غير محدودة السعة مسئولة عن التسجيل الحسى، حيث تختص باستقبال المعلومات التي تتلقاها الحواس وتحتفظ بها لمدة زمنية من (٠,١) إلى (٠,٥) من الثانية، ولكى تنتقل المعلومات من مخزن الذاكرة الحسية إلى مخزن الذاكرة قصيرة المدى فلابد أن تخضع لعمليات انتقاء وأن تعطى بعض المعنى، ومن أهم سمات هذه الذاكرة، أنها: بالغة القصر، ولا يتأثر أداؤها بتكرار عرض المثيرات وتُنقل منها المعلومات بعد فترة زمنية قصيرة.

ب) الذاكرة قصيرة المدى Short-Term Memory (STM): هي ذاكرة محدودة السعة تبدأ فيها معالجة المعلومات، وتُستخدم كمخزن مؤقت يمكن أن يحتفظ بمقدار محدود من المعلومات، التي تكون معرضة للنسيان إذا لم تتاح لدي المتعلم الفرصة لتحفيز وتنشيط

المعلومات، حيث تحتفظ بالمعلومات من (١٥-٢٠) ثانية، ويعتمد التعلم الفعال والاحتفاظ الجيد بالمعلومات في هذه الذاكرة على استرجاع المعلومات من المخزن قصيرة المدى، باستخدام مجموعة من الاستراتيجيات منها: التسميع والتكرار والمراجعة وتنظيم المعلومات في وحدات مترابطة، بحيث يتم حفظها في الذاكرة طويلة المدى.

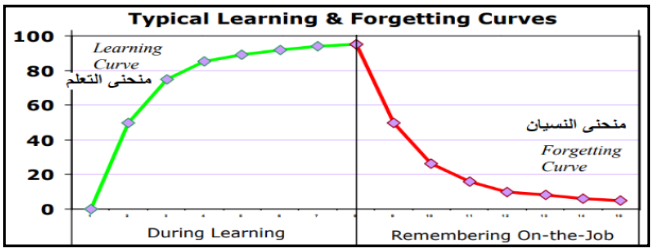
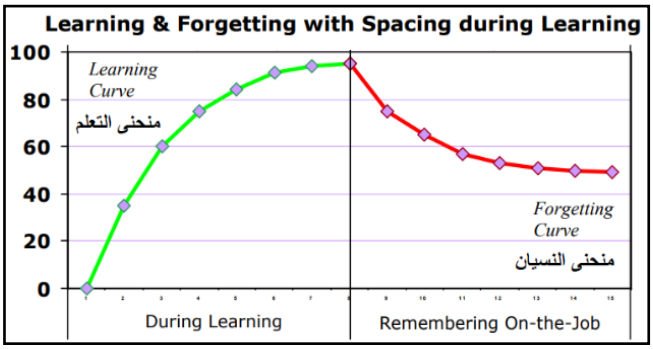
ج) الذاكرة طويلة المدى Long Term Memory (LTM): تُعد من أهم مكونات الذاكرة وهى غير محدودة السعة وتُخزن المعلومات لفترات طويلة، وتعتمد على نظام التشفير Coding، والترميز Encoding الذى يعتمد أيضًا على الفهم وهو الذى يحول المعلومات إلى نسق أكثر معنى وأفضل تنظيمًا، ويتوقف على هذه العملية النجاح أو الفشل في بقاء المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، وعملية دخول المعلومات إليها يتم من خلال عملية التكرار التي تحدث في الذاكرة قصيرة المدى، وتعتبر بمثابة مخزن أو مستودع دائم لكافة المعلومات.

فحدوث التعلم يتطلب إنعاش الذاكرة؛ وذلك لحدوث النسيان الذى يُعد جزءًا طبيعيًا من عملية التعلم، ولأهمية بقاء أثر التعلم فإنه يجب على المتعلمين مراجعة المواد التي تم تعلمها بعد حدوث التعلم الأول للتقليل من النسيان، حيث تكون هذه الاستراتيجية فعالة نظرًا لتناقص مقدار النسيان مع مرور الوقت، فالتعلم متعدد الفواصل الذى تحدث فيه الدراسة في أوقات مختلفة مع وجود مسافات بين أوقات الدراسة، يخالف السلوك المعتاد للمتعلمين في الدراسة المكثفة، حيث ثبت أن تأثير التباعد يؤدي إلى مزيد من الاحتفاظ الفعال بالتعلم مع مرور الوقت (Makarchuk, 2018, p. 117).

ومن ثم توجد علاقة وطيدة بين التعلم والنسيان قد تناولتها العديد من الدراسات في مجال التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، مثل: دراسة (Thalheimer, 2006, p. 11; Kapenieks, 2020, p. 52; Ali et al., 2022, p. 3)، لأن التعلم يتم ثم يتبعه تعرض المعلومات للنسيان فدور مصممي التعليم ليست المساهمة في زيادة التعلم إلى أقصى حد فقط، ولكن أيضًا التقليل إلى أدنى حد من النسيان، وأن منحنيات التعلم والنسيان الموضحة في الأشكال (١١أ)، (١١ب)، (١١ج) توضح بعض الخواص الأساسية للإدراك الإنساني، وتمثل المفاهيم العامة المرتبطة بالتعلم والنسيان، ويجب ملاحظة أن الطلاب يتعلمون المعلومات بسرعه، ولكن خبرة التعلم الحقيقية تأخذ وقت ومجهود كبير، فتأثير الفواصل يقلل من انحدار منحنى النسيان، ويسهل التذكر طويل المدى.

شكل ١١.

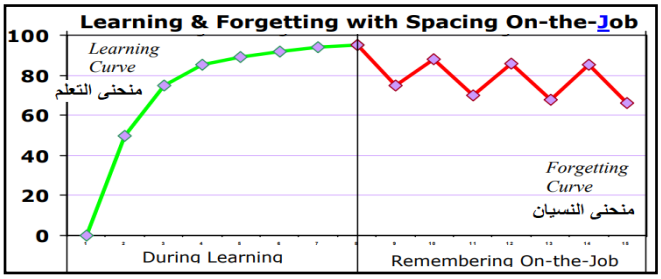
منحنيات التعلم والنسيان بفواصل وبدون فواصل

نوع المنحنى وطبيعة التعلم والنسيان	منحنيات التعلم والنسيان
<u>منحنيات التعلم والنسيان الطبيعية، أي بدون فواصل:</u> **حيث أنه خلال أحداث التعلم كما في شكل (١١أ) فإنه يتم تقوية الذاكرة بالمعلومات، ويبدأ النسيان بمجرد انتهاء أحداث التعلم.**	**شكل ١١أ.** ***المنحنيات المثالية للتعلم والنسيان بدون فواصل*** 
<u>منحنيات التعلم والنسيان مع الفواصل خلال التعلم:</u> **وجود الفواصل خلال أحداث التعلم يبطئ التعلم قليلًا، لأن التعلم يكون أصعب لكون الفواصل تؤدى إلى صعوبات مؤقتة وصغيرة أثناء التعلم، ولكنها تجعل الذاكرة أكثر مقاومة للنسيان، كما يتضح من شكل (١١ب)، حيث كان النسيان في هذه الحالة أقل من الحالة الأولى التي لا يوجد بها فواصل أثناء التعلم، أي كان منحنى النسيان أقل انحدارًا.**	**شكل ١١ب.** ***التعلم والنسيان مع الفواصل خلال التعلم*** 

منحنيات التعلم والنسيان بالفواصل في التذكر النهائي: حيث أن التعلم بفواصل في أداء التذكر النهائي الذى يشير إلى بقاء أثر التعلم، يحول منحنى النسيان إلى منحنى للتعلم والنسيان مما يحسن الذاكرة ويؤدى لبقاء أثر التعلم، كما يتضح من شكل (١١ج).

شكل ١١ج.

التعلم والنسيان بالفواصل في أداء التذكر النهائي



فإحدى المعاني الضمنية للعرض السابق لمنحنيات التعلم والنسيان هو أنه يجب مراعاة الدفع بالتعلم ليكون أكثر قربًا من الاختبار النهائي، فكلما تم توصيل التعلم في الوقت الأقرب إلى المواقف التي يحتاج فيها المتعلم إلى هذا التعلم كلما كان النسيان أقل، وكلما كان النسيان أقل كلما كان المتعلم قادرًا على تذكر المعلومات التي تعلمها ليطبقها على أدائه في اختبار التذكر النهائي (Kapenieks, 2020, p. 52).

وقد أشار "ثالهايمر" Thalheimer (2006, pp. 8-9) إلى أن التكرارات بفواصل تدريجية خلال فترة زمنية طويلة تسهل التذكر طويل المدى Long Term Remembering، مما يُمكن المتعلمين من تخزين المعلومات في الذاكرة بطريقة تجعل هذه المعلومات أكثر مقاومة للنسيان من التكرارات المكثفة بدون فواصل، حيث أن:

- التكرارات جيدة، ولكن التكرارات بفواصل تكون أفضل من التكرارات بدون فواصل.
- يمكن لجلسات التعلم المكثفة بدون فواصل أن تكون جيدة في حالة الاسترجاع السريع بعد التعلم، ولكن يميل المتعلمون إلى نسيان ما تعملوه بسرعة، أما التكرارات بفواصل تكون دائمًا أفضل في الاسترجاع طويل المدى أي في الاحتفاظ بالتعلم وبقاء أثره.
- التكرارات بفواصل بصورة تدريجية خلال فترة زمنية طويلة، تقلل من عدد التكرارات اللازمة لتحقيق نفس نتائج التعلم.
- تقرب التكرارات بفواصل أحداث التعلم لتكون أكثر قربًا للوقت الذي يحتاج فيه المتعلمون لتلك الأحداث لتأدية الاختبار النهائي، وكلما كان الوقت الذي يمر بين التعلم والتطبيق أكبر كلما تعرض المتعلمون للنسيان أكثر، فعن طريق إضافة تكرارات تالية يزيد التعلم ويقل النسيان.

- **يمكن لممارسة الاسترجاع بفواصل بأن يؤدى للتعلم عن طريق إثارته وتشجيعه لأول فشل في الاسترجاع، فعندما يعجز المتعلمون عن استرجاع المعلومات من الذاكرة، فإن الفرص التالية لتعلم هذه المعلومات تنتج سلوكيات بناءة وأكثر قوة للتعلم، فهذا العجز يحفز المتعلم على استخدام استراتيجيات تشفير أفضل، وذلك عندما يحصل على فرصة لتعلم نفس المعلومات.**
- **يرتبط فشل الاسترجاع بالفواصل، حيث أنه: أولًا، من المحتمل بأن تنتج الفواصل عجز عن الاسترجاع، ثانيًا، كلما كانت الفواصل أكثر طولًا كلما اضطر المتعلمون إلى تبني استراتيجيات إدراكيه أكثر إنتاجًا، ثالثًا، أن الفواصل تقوم على التكرارات والتي تؤدى لتمكين المتعلمين من استخدام معالجة انتباه إضافية، ولكن هذا لا يعني تشجيع المتعلمين على العجز عن الاسترجاع، لأن الأكثر كفاءة مساعدتهم على تعلم المعلومات، ثم بعد ذلك على المحافظة على هذا المستوى في الذاكرة، ولكن لأن حدوث النسيان يُعد عملية طبيعية، فإنه عندما ينسى المتعلمون فإن ذلك يُدعم نوع المعالجة الإدراكية التي ينتج عنها إمكانية استرجاع طويل المدى، وأن ممارسة الاسترجاع بفواصل تؤدى إلى استرجاع طويل المدى، فهي تُعد أفضل طريقة للمحافظة على إمكانية الدخول للذاكرة على امتداد الوقت خلال فترة زمنية طويلة.**

فالتعلم متعدد الفواصل يُحسن الذاكرة والاحتفاظ بالتعلم وبقاء أثره دون الحاجة إلى زيادة وقت التعلم، حيث يُعزز عمل الذاكرة من خلال تقوية الروابط بين الخلايا العصبية، وإنشاء مسارات متنوعة ومتعددة للذاكرة تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات وبقاء أثر تعلمها، فجلسات التعلم التي يفصلها فترات زمنية ينتج عنها آثار ذاكرة أكثر تنوعًا من جلسات التعلم المكثفة، مما يعمل على إنشاء مسارات استرجاع متعددة تساعد على تذكر المعلومات لفترات زمنية أطول وبالتالي بقاء أثر تعلمها، كما تؤدي ممارسة الاسترجاع الدورية المتباعدة للمحتوى التعليمي إلى تحسين الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل، بالمقارنة بالتعلم المكثف الذى يتم تقديمه على فترات زمنية قصيرة بدون انقطاع (Lotfolahi& Salehi, 2017; أمنية حسن وآخرون، ٢٠٢١، ص٢٧٣ ; Mattingly, 2015.

ومن الدراسات الأجنبية التي اهتمت بدراسة فاعلية التعلم متعدد الفواصل في زيادة الاحتفاظ بالتعلم، دراسة "لوسن" Lawson (2021) التي أشارت نتائجها إلى أن الجداول

الموسعة والثابتة تؤديان لاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة طويلة أكبر من الضيقة، وقد أوضحت المراجعة التي قام بها "لاتيمير وزملاؤه" Latimier et al. (2021) أن جلسات التعلم بفواصل تؤدي إلى الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة أفضل من جلسة تعلم واحدة بدون فواصل، أما دراسة "كانايما وكاساهارا" Kanayama and Kasahara (2017) فقد أظهرت نتائجها عدم وجود اختلاف دال بين الفواصل الواسعة والمتساوية والمتناقصة في الاختبار المرجأ، ودراسة "ناكاتا" Nakata (2015) التي أشارت إلى تفوق الاسترجاع الموسع على كل من الثابت والمتناقص في احتفاظ الذاكرة بالمعلومات لفترة طويلة، ودراسة "كيلى وواتسون" Kelley and Whatson (2013) التي أظهرت أن التعلم بفواصل قصيرة يُعد مثاليًا لتشفير وترميز المعلومات داخل الذاكرة طويلة المدى ولتنشيط جينات الوراثة التي تشكل الذاكرة طويلة المدى، ودراسة "سبيدا وزملاؤه" Cepeda et al. (2009)التي أظهرت أن التعلم بفواصل يؤدى لاحتفاظ أفضل بالمعلومات في الذاكرة، بالمقارنة بما تفعله الممارسة بدون فواصل التي ربما تدعم الاحتفاظ الأفضل بالمعلومات في المهام والواجبات الفورية العاجلة.

أما دراسة "كاربيك وبويرنشميت" Karpicke and Bauernschmidt (2011) فقد أوضحت أن الجدول الزمني للتعلم ضيق أو متساوي أو واسع لم يؤثر على أداء الذاكرة، ودراسة "كوبر تتزل وزملاؤه" Küpper-Tetzel et al. (2014) من الدراسات القليلة التي اهتمت بالفواصل الضيقة، وأشارت نتائجها إلى تساوى فاعلية الفواصل الضيقة والموسعة والمتساوية في الاحتفاظ بالمعلومات لمدة طويلة في الذاكرة، أما دراسة "كلم" Klemm (2012) فقد طورت طريقة للتعلم الإلكتروني قصير الفواصل لتحسين الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة، ودراستى "روديجر وبتلر" Roediger and Butler (2011)، "وروديجر وكاربيك" Roediger and Karpicke (2006) اللتان أظهرتا أن ممارسة الاسترجاع تدعم الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة طويلة، ومن الدراسات العربية التي اهتمت بالكشف عن أثر التعلم متعدد الفواصل على الاحتفاظ بالتعلم دراسة أمنية حسن وآخرون (٢٠٢١) التي أثبتت تفوق الفاصل الموسع على المتساوي في التحصيل الفوري والمرجأ، ودراسة سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩) التي توصلت لتساوى التصميمان الواسع والمتساوي لجداول التعلم على كل من التحصيل الفوري والمرجأ.

يتضح من العرض السابق أن التكرارات بفواصل تدريجية خلال فترة زمنية طويلة تسهل التذكر طويل المدى، مما يُمكن المتعلمين من تخزين

المعلومات في الذاكرة بطريقة تجعل هذه المعلومات أكثر مقاومة للنسيان من التكرارات المكثفة بدون فواصل، فتأثير الفواصل يقلل من انحدار منحنى النسيان، ويحول منحنى النسيان إلى منحنى للتعلم والنسيان مما يحسن الذاكرة ويؤدى لبقاء أثر التعلم. فالتعلم متعدد الفواصل يُحسن الذاكرة والاحتفاظ بالتعلم وبقاء أثره دون الحاجة إلى زيادة وقت التعلم، حيث يُعزز عمل الذاكرة من خلال تقوية الروابط بين الخلايا العصبية، وإنشاء مسارات متنوعة ومتعددة للذاكرة تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات وبقاء أثر تعلمها، فجلسات التعلم التي يفصلها فترات زمنية ينتج عنها آثار ذاكرة أكثر تنوع من جلسات التعلم المكثفة، مما يعمل على إنشاء مسارات استرجاع متعددة تساعد على تذكر المعلومات لفترات زمنية أطول وبالتالي بقاء أثر تعلمها، كما تؤدي ممارسة الاسترجاع الدورية المتباعدة للمحتوى التعليمي إلى تحسين الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل.

ومن العرض السابق للدراسات السابقة التي اهتمت بدراسة فاعلية التعلم متعدد الفواصل على بقاء أثر التعلم، يتضح أن بعضها أظهر تفوق الجداول الموسعة والثابتة على الجداول المتناقصة، مثل دراسة "لوسن" Lawson (2021)، وبعضها أشار إلى أن جلسات التعلم التي تبتعد عن بعضها بفواصل زمنية تؤدي إلى الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة أفضل من جلسات التعلم بدون فواصل، بغض النظر عن نوع الفواصل النسبية، مثل المراجعة التي قام بها "لاتيمير وزملاؤه" Latimier et al. (2021)، واتفقت معها دراسة "كانايامـا وكاساهارا" Kanayama and Kasahara (2017) التي ساوت بين ممارسة الاسترجاع بالفواصل الواسعة والمتساوية والمتناقصة في الاختبار المرجأ، ودراسة "كوبر تتزل وزملاؤه" Küpper-Tetzel et al. (2014)، وبعضها أشار إلى تفوق أسلوب الاسترجاع الموسع على كل من الثابت والمتناقص، مثل دراسة "ناكاتا" Nakata (2015)، وبعضها أظهر أن التعلم بفواصل ضيقة (المتناقص) يُعد مثاليًا لتشفير وترميز المعلومات داخل الذاكرة طويلة المدى وينشط جينات الوراثة التي تشكل الذاكرة طويلة المدى، مثل دراسة كيلى وواتسون" Kelley and Whatson (2013). ومن الدراسات العربية دراسة أمنية حسن وآخرون (٢٠٢١) التي أثبتت تفوق الفاصل الزمنى الموسع على المتساوي في التحصيل الفوري والمرجأ، ودراسة سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩) التي توصلت لتساوى التصميمان الواسع والمتساوي لجداول التعلم على كل من التحصيل الفوري والمرجأ.

فمن الملاحظ أن هناك إجماع من الكثير من الدراسات المهتمة بالتعلم متعدد الفواصل، والفواصل النسبية على فائدة وجدوى الفواصل

بصفة عامة على الاحتفاظ بالتعلم لمدة طويلة في الذاكرة، بالمقارنة بالدراسة المكثفة، ولكن اختلفت فاعلية الفواصل النسبية من دراسة لأخرى فمنهم من ساوى بين التصميمات الثلاثة: الثابتة والموسعة والمتناقصة، ومنهم من توصل لتفوق الموسعة أو الضيقة، فالفاعلية بصفة عامة واختلاف الفاعلية بين أنواع الفواصل الثلاثة جعل الباحثة تهتم في البحث الحالي بهذا المتغير المهم المرتبط بمجال التعلم متعدد الفواصل بصفة عامة، وبالفواصل النسبية بصفة خاصة وهو بقاء أثر التعلم، وذلك لتحديد التصميم الأكثر فاعلية في تحقيق الاحتفاظ بالتعلم لمدة طويلة في الذاكرة، أو التوصل لتساوى فاعليتهم، وفى الحالتين فهي نقطة بحثية من وجهة نظر الباحثة جديرة بالبحث والدراسة على الأقل لأهمية بقاء أثر التعلم كناتج من نواتج التعلم التي يقوم عليها الأساس النظري لتأثير الفواصل، ومما يثير أيضًا فضول الباحثة لتجريب هذا المتغير ما أشارت إليه دراسة "لوسن" Lawson (2021) من أن بعض الدراسات الحديثة ألقت بظلال الشك حول تأثير الجداول الزمنية، فبينما توافق الغالبية العظمى للأبحاث على أن الفواصل تلعب دورًا في احتفاظ الذاكرة بالمعلومات لفترة طويلة، إلى أن دراسة "كاربيك وبويرنشميت" Karpicke and Bauernschmidt (2011) قدمت دليلًا على أن الفواصل النسبية ليس لها أي تأثير في هذا المجال، واقترحت بدلًا من ذلك أن إجمالي الاستمرارية الزمنية للجدول الزمني فقط هي التي يكون لها تأثير على بقاء أثر التعلم، ولكل هذه الأسباب كان من ضمن أهداف البحث الحالي الكشف عن أثر تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة والموسعة والمتناقصة) في التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على بقاء أثر التعلم لدى طالبات عينة البحث.

المحور الرابع: الاستمتاع بالتعلم Learning Enjoyment:

يُعد الجانب الوجداني من الجوانب الداخلية المهمة والمؤثرة في جعل المتعلم إيجابيًا ومثابرًا ونشطًا في أداء المهمات والأنشطة التعليمية، فكلما استمتع المتعلم أثناء تعلمه كلما ساعد ذلك على استمرارية تفاعله ونشاطه وتحسن نتائجه وأداءه، فالاستمتاع بالتعلم هو: أحد نواتج التعلم المرتبطة بالجانب الوجداني، حيث يُعرف "ويبر" Weber (2021, p.3) الاستمتاع بالتعلم، بأنه: عاطفة إيجابية مرتبطة بالمهام المتعلقة بالإنجاز في المواقف التعليمية، ويُعرفه "ديفيدسون" Davidson (2018, p. 158)، بأنه: شعور إيجابي يصاحب المتعلم عند انخراطه في مهام وأنشطة ممتعة، تجعله يشعر بالكفاءة ومواجهة التحديات مما يسمح له بتحسين مهاراته ويجعله يشعر بالارتباط بالآخرين، ويُعرفه حسن شحاته (٢٠١٩، ص ١٤)، بأنه: شعور داخلي يتولد لدى

المتعلم، نتيجة تفاعله في بيئة تعلم نشطة يمارس فيها أنشطة ممتعة تجعله محبًا للمعرفة، وتزيد من دافعيته للتعلم بتوجيه ودعم وتغذية راجعة لتعديل مسار تعلمه، ومن ثم يحصل المتعلم على تعلم ذي معنى يساهم في تنظيم بنيته المعرفية، ويرى "هاجناور وهاشر" Hagenauer and Hascher (2014) بأن الاستمتاع بالتعلم، هو: حالة إيجابية تتولد لدى المتعلم خلال عملية التعلم، مما يحفزه على إكمال المهام والأنشطة لإشباع هذا الشعور، ويرى خالد فرجون (٢٠١٨، ص ٢) أن مفهوم التعلم للمتعة يشير إلى مشاركة الطلاب في خبرات تعلمهم وتقييمهم وتمتعهم بعملية التعلم في حد ذاتها.

فالاستمتاع بالتعلم أو كما يصطلح على تسميته أحيانًا بالتعلم الممتع يشير إلى: اكتساب المعرفة أو المهارات بالطرق التي تُرضي الطلاب، من خلال زيادة دافعيتهم ومشاركتهم وإلمامهم بعمليات التعلم وتعزيز الجوانب العاطفية للتعلم التي تؤثر بشكل إيجابي على الجوانب الإدراكية لهم، كما يُعرف بأنه: استراتيجيات التعلم والتعليم القائمة في المقام الأول على توفير شروط التمتع للمتعلم أثناء تعلمه للمحتوى التعليمي، والهدف الرئيسي هو التعلم اللطيف والمتعة ويفضل أن تكون مصحوبة بمشاعر إيجابية أخرى مثل: السعادة والسرور والفرح والحب، والحماس والعاطفة للتعلم والتعليم (Al Moner Asseri, 2021, .p. 210)

فاستمتاع الطلاب بالتعلم أمرًا أساسيًا في تحفيز الدوافع التي تدفع الطاقات وتوجههم للمشاركة بنشاط في عملية التعلم، فالسبب الرئيسي وراء غضب المتعلمين ومقاومتهم لما يطلبه معلميهم هو أن الأنشطة التعليمية مملة ولا تجذبهم، حيث يستخدم العديد من المعلمين مفهوم "الاستمتاع بالتعلم" مرادفًا للعديد من المفاهيم، مثل: التسلية، الرضا، اللعب، ومع ذلك فإن الاستمتاع بالتعلم، هو: الحالة العاطفية السارة للمتعلم خلال عملية التعلم بسبب تجربة إيجابية مما يحفز المتعلم على إكمال المهام والمثابرة على إنجازها، فشعور الطلاب بالاستمتاع أثناء التعلم أمرًا مهمًا بالنسبة لنجاح عملية التعلم، فمتعة الطالب تجعله أكثر دافعية للتعلم، وتشير بعض الدراسات إلى أن مشاركة الطلاب مرتبطة بدرجة عالية بمشاعرهم اللطيفة، وهذا يعني أن عدم الاستمتاع بالتعلم يؤدي إلى فشل التعلم نتيجة لذلك يجب التحقق من توفر المتعة في التعلم لتأثيرها الحيوي على جودة التعلم، وقد كشفت الدراسات أن أكثر الطرق المفضلة لتحقيق الاستمتاع بالتعلم هي التفاعل مع المعلم والعمل التعاوني وأساليب الملاحظة والمقارنة، والمواقف التعليمية التي تحفز الاهتمام والتحدي وتوفر الخيارات والفرص الممتعة (Al-Shara, 2015, pp. 149-150).

هذا ويرتبط مفهوم الاستمتاع بالتعلم بالجوانب الوجدانية والعاطفية، والتي تشير لخبرات

سارة لاستجابات المتعلم نحو خبرات التعلم، وغالبًا ما يبحث المتعلم الذى يستمتع بالتعلم عن خبرات إضافية تتعلق بموضوع التعلم، ويمكن أن يؤدى استمتاع المتعلم بالتعلم إلى انخراطه في المهام والأنشطة التعليمية من أجل الحصول على المتعة والرضا في المهام نفسها بغض النظر عن النتيجة المترتبة على أداء المهمة، ويشعر المتعلم عند أداء المهام أنها ممتعة أو تمثل تحديًا له (بندر الشريف، ٢٠١٦، ص ٤٢٨)، وقد أوضح "لومبى" Lumby (2011, p. 252) أن افتقار الطلاب إلى الاستمتاع بالتعلم يؤدى لفشل التعلم، فالاستمتاع يجعل المتعلم محافظًا على استعداده للانخراط والاستمرار وأن هذا لن يتحقق ما لم يتم تقييم مهمة التعلم على أنها ممتعة، مما يؤدي إلى الدافع للبدء، وممتعة مما يؤدي إلى المثابرة لاستكمالها.

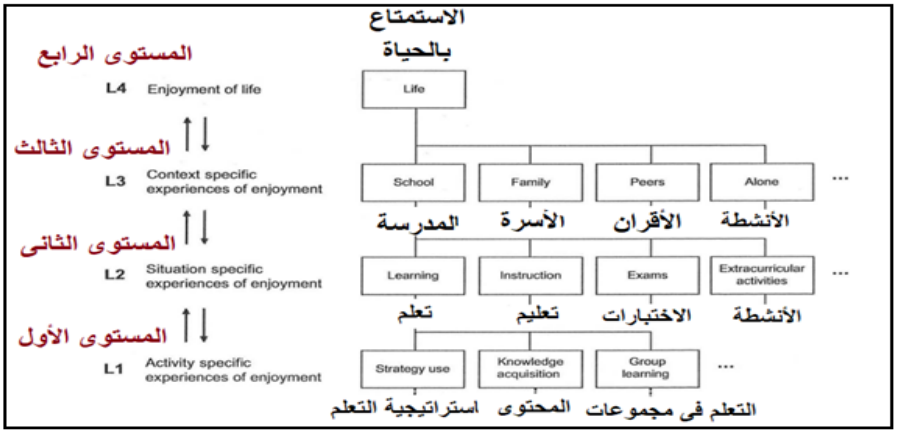
وللاستمتاع بالتعلم تأثيرًا إيجابيًا على المتعلمين يتمثل في أنه: يعمل على تحسين قدراتهم وينمي لديهم المبادأة في الحوار والمناقشة، ويشجعهم على التعاون مع زملائهم، كما يحقق بعض المكاسب كالإنجاز الأكاديمي، حيث تتمثل أهمية الاستمتاع بالتعلم في عدة نقاط وهي، أنه: ١) يؤثر في رغبة المتعلم في المشاركة بالتعلم وأنشطته فافتقار المتعلم لهذا الشعور يجعله يترك النشاط سريعًا، ٢) يحسن من الدوافع الداخلية، وينمي الاتجاهات الإيجابية، ٣) يعزز التفاعل المستمر في الأنشطة، ويزيد من الاندماج في المهام المطلوبة والتحدي لحلها، ٤) يسهل استخدام استراتيجيات التعلم المرنة، ويحسن نتائج التعلم، ٥) يؤثر على عمق الفهم، وحل المشكلات وبالتالي تعزيز تعلم الطلاب ويحفزهم على العمل بحماس والتفاؤل بالنتائج، ٦) يدعم التنظيم الذاتي أثناء التعلم، وله تأثير إيجابي على الإنجاز (Harley, 2003)، فمشاعر وانفعالات المتعلم وشعوره بالسعادة أثناء التعلم تؤثر على سلوكياته وطريقة تفكيره، فالاستمتاع بالتعلم أحد المكونات الرئيسية للانخراط في التعلم، والذى يُعد بدوره من جوانب التعلم المهمة التي تؤثر في تشكيل وجدان المتعلم، ويتحقق الاستمتاع بالتعلم من خلال إيجابية المتعلم ومشاركته الفعالة في الأنشطة التعليمية على النهج الذى يحقق له السعادة والبهجة أثناء التعلم، ومن خلال بيئة تعلم مشوقة وتفاعلية يشعر المتعلم بالاستمتاع مما يجعله أكثر تحمسًا للتعلم (سماح الأشقر ومنى الخطيب، ٢٠٢٢، ص ٣٩٩).

ومن الدراسات التي أشارت لأهمية الاستمتاع بالتعلم، دراسة "لوكاردى" Lucardie (2014) حيث كان كل من المتعلمين والمعلمين ينظرون إلى الاستمتاع بالتعلم على أنه حافز لتعلم المعرفة، حيث كان المرح والمتعة آلية تشجع المتعلمين على التركيز وتساعدهم في استيعاب التعلم، كما أنها تشجع وتحفز المزيد منهم للمشاركة في التعلم بحماس والتفاؤل بالنتائج، ودراسة "بروباشر وسيلينده" Brubacher and Silinda

(2019) التي توصلت لنتيجة مفادها أن الدافع الداخلي للمتعلم كان أقوى مؤشر على المثابرة الأكاديمية في التعلم الإلكتروني عن بعد، لذلك أوصت الدراسة بأنه يجب على المؤسسات التعليمية أن تولي المزيد من الاهتمام لهذا العامل من خلال تقييم الدوافع الجوهرية الداخلية للطلاب بشكل دوري، وبصفة خاصة استمتاعهم بالتعلم.

وقد قدم "جويتز وزملاؤه" Goetz et al. (2006, pp. 323-326) نموذجًا للاستمتاع شكل ١٢.

نموذج جويتز وزملائه Goetz et al. (2006) للاستمتاع بالتعلم



يتم فيه التمييز بين مستويات محددة لبناء المتعة بناءً على مداها من التعميم، حيث تقع هذه التركيبات المتباينة للاستمتاع في هيكل هرمي فالاستمتاع بالحياة هو الأكثر تعميمًا يقع في أعلى مستوى من الهيكل الهرمي، يليه متعة الطلاب فيما يتعلق بتعليمهم وتعلمهم، وبشكل أكثر تحديدًا استخدامهم لاستراتيجيات التعلم، ويوضح شكل (١٢) هذا النموذج.

حيث يوضح شكل (١٢) السابق مستويات الاستمتاع، على النحو التالي:

١) المستوى الأول: يشير إلى تجارب الاستمتاع الخاصة بالنشاط، والتي تتمثل في التصرفات الفردية للتفاعل مع مستوى معين من الاستمتاع بأنشطة أكاديمية محددة، مثل الاستمتاع باستراتيجية التعلم، والمحتوى التعليمي، والعمل في مجموعات، ٢) المستوى الثاني: يشير إلى تجارب الاستمتاع الخاصة بالحالة، والتي تتمثل في التصرفات الفردية للتفاعل مع مستوى معين من الاستمتاع بمواقف محددة في سياق أكاديمي، مثل الاستمتاع: بالتعلم والتعليم، والاختبارات، والأنشطة، ٣) المستوى الثالث: يشير إلى تجارب

الاستمتاع الخاصة بسياق محدد، والتي تتمثل في التصرفات الفردية للتفاعل مع مستوى معين من الاستمتاع بسياقات محددة، مثل: المدرسة والأسرة والأقران، ٤) المستوى الرابع: ويشير إلى تجارب الاستمتاع بالحياة.

ويقوم الاستمتاع بالتعلم علي عدد من الركائز التي أشار إليها: خالد فرجون (٢٠١٨، ص ص ١٤-١٥)، رشا صبري (٢٠٢٠، ص ٥٠٩)، "ليو وزملاؤه" Liu et al. (2014)، "رودكروه وزملاؤه" Rodkroh et al. (2013) ، والتي تتمثل في: ١) اقتصاد الخبرة: فالمتعلمون يبحثون عن الخبرات التي تغيرهم وتغير نظرتهم للعالم، وتنمي قدراتهم وتثير إحساسهم بالتعجب والجمال، فالمهم هو المتعة في تلقى هذه الخبرة، ٢) خبرة التدفق: وهي التي تجعل المتعلمون يركزون على النشاط مما يخلق لديهم الإحساس بالمتعة بهذا النشاط لدرجة نسيان الوقت والإرهاق، فخبرة التدفق تحقق المتعة، ٣) المقابل الجمالي: يمثل عنصرًا مهمًا للاستمرار ونسيان الجهد المبذول، مما يزيد من فرصة الرغبة في اكتشاف كل ما هو جديد، فالخبرات الجمالية تصبح مكملة ومتفقة مع مفهوم خبرة التدفق، بل وقد تعتبر المتعة مشتقة من المقابل الجمالي والتي تُفسر على إنها إشباع الحاجة للمعرفة والفهم، ٤) الفضول المعرفي: من الجوانب المهمة كالشعور بالاهتمام والحاجة لتقليل عدم اليقين المبني على أن ما هو معروف ليس كافي بل هناك حاجة لمعرفة الجديد، لذا يعتبر الفضول المعرفي بمثابة المحرك الدائم للمتعلم في أي نشاط، مما يتحتم أن تتوفر في بيئة التعلم جانب التمتع بهذا التعلم، ٥) الدافعية الذاتية: هناك من يشارك من المتعلمين في التعلم من أجل الدافعية الذاتية، ولذا إذا أمكن الاستفادة من دافعيتهم بزيادة المتعة داخل الموقف التعليمي كانت النتائج مبهرة حيث تزداد قيمة التمتع بل وقد يصل بهم الأمر للابتكار.

وبالنسبة لقياس الاستمتاع بالتعلم فقد أوضح "لومبى" Lumby (2011) أنه نتيجة لأن التعلم عملية داخلية تحدث في عقول الطلاب ولا يمكن الاستدلال عليها بطريقة مباشرة، فإن البيانات المتاحة للاستدلال على الاستمتاع بالتعلم تكمن في تصورات الطلاب ومعتقداتهم حول مشاعرهم نحو تجربة التعلم، وقد أوضح "بارسون وتايلور" Parsons and Taylor (2011) عدة أساليب لقياس الانخراط في التعلم، وهى مناسبة كذلك لقياس الاستمتاع بالتعلم، وتتمثل في:

- **الملاحظة Observation: وتتم من خلال تقارير المعلم عن سلوك الطلاب من خلال ملاحظته لهم، من حيث: مدى مشاركتهم ودافعيتهم للتعلم، وتركيزهم واستمتاعهم به.**
- **مقاييس التقرير الذاتي Self -report Measures: وهى عبارة عن استبيانات**

يجيب عنها الطالب بنفسه للكشف عن مدى استمتاعه بالتعلم، وتُعد هذه الطريقة هي الأكثر شيوعًا عند قياس الاستمتاع بالتعلم.

- تحليل أعمال الطلاب Work Sample Analysis: مثل: تحليل المشروعات والمنتجات التي يقدمها الطلاب، لمعرفة مدى إنجازهم والتزامهم بالمهام للاستدلال على نشاطهم ومشاركتهم واستمتاعهم بالتعلم.

وقد قدم "ديفيدسون" Davidson (2018) نموذج الاستمتاع متعدد الأبعاد، والذى بنى عليه مقياسًا مقننًا لقياس الاستمتاع، والذى اعتمدت عليه الباحثة في بناء مقياس الاستمتاع بالتعلم الخاص بالبحث الحالي، ومن الجدير بالذكر أن دراسة أحمد إبراهيم (٢٠٢١) قد استخدمت مقياس الاستمتاع بالتعلم لديفيدسون Davidson (2018)، وفيما يلى عرض لهذا النموذج:

نموذج الاستمتاع متعدد الأبعاد Multi-Dimensional Model of Enjoyment:

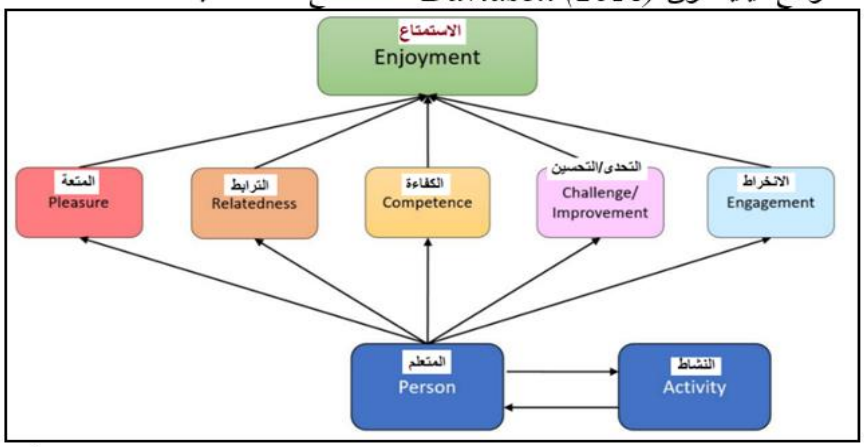
كما سبقت الإشارة فقد عرف "ديفيدسون" Davidson (2018) الاستمتاع بالتعلم على أنه: فعل إيجابي مصاحب لاندماج الطالب وانخراطه في ممارسة أنشطة ومهام توصف بأنها ممتعة، وترضي حاجاته الأساسية للشعور بالكفاءة والترابط مع الآخرين، ومواجهة التحديات بصورة تسمح له بتحسين مهاراته، حيث يتكون الاستمتاع بالتعلم من خمسة أبعاد والتي يوضحها شكل (١٣)، كما يلي:

- المتعة Pleasure: وتشير إلى مشاعر المتعلم الإيجابية كشعوره بالبهجة والسعادة والمرح أثناء ممارسة أنشطة ومهام التعلم، فهي شعور إيجابي يحدث جزئيًا كنتيجة لمتعة معينة، فبُعد المتعة يتكون من كل شيء ممتع يسبب الأحاسيس والعواطف التي يشعر بها المتعلم أثناء النشاط، فالمشاعر الإيجابية تؤثر على التمتع إيجابيًا، والمشاعر السلبية تؤثر سلبيًا.
- الترابط Relatedness: وتعني شعور الطالب بأهمية الجهد المشترك والتعاون والشعور بالقرب من الآخرين، فهي تعني الشعور بالترابط والاعتماد المتبادل والانتماء إلى مجموعة أو إلى أفراد آخرين.
- الكفاءة Competence: وتشير إلى شعور الطالب بالفاعلية في ممارسة المهام والنجاح فيها، فالحاجة إلى الكفاءة تعنى الحاجة إلى الشعور بالكفاءة ومشاعر الفعالية فيما يفعله المتعلم.
- التحدي/ التحسين Challenge/Improvement: وتشير إلى شعور الطالب بالإنجاز عند قيامه بالأنشطة التي تتحدى قدراته.

- **الانخراط Engagement: ويشير إلى اندماج الطالب في أداء المهام وفقدانه الاحساس بالوقت وانهماكه في ممارسة أنشطة التعلم، وقد أظهرت الأبحاث حول المتعة أن مستوى الانخراط في نشاط ما له تأثير إيجابي على التمتع، والانخراط هو اهتمام مركز يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالمتعة، فالمستويات الأعلى من الانخراط تؤدى إلى تمتع أعلى.**

شكل ١٣.

نموذج ديفيدسون Davidson (2018) للاستمتاع متعدد الأبعاد



فالتعلم لا يعني تقديم المعرفة والمعلومات والمهارات للطلاب فحسب، ولكن أيضًا تقديم معنى السعادة المرتبطة بالتعلم والإنجاز، فالشعور بالمتعة والسعادة يرتبط ارتباطًا وثيقًا بالتحفيز على التعلم والأداء، فالشعور بالسعادة من خلال اكتساب المعرفة والتعلم أساس حيوي للمشاركة في التعلم، لذا يجب على المؤسسات التعليمية أن تعمل بجد لجعل التعلم عملية مبهجة بالاستعانة بطرق تعليمية ممتعة، فغياب المتعة في التعلم يمثل السبب الرئيسي لانخفاض الإنجاز فالاستمتاع بالتعلم من حقوق الطلاب التي يجب مراعاتها لتحسين أدائهم وإنجازهم الأكاديمي فعندما يشعر الطلاب بالسعادة والرضا عن دوافعهم للتعلم سيدفعهم هذا إلى إنجاز أعلى، وهذه الحقيقة دفعت المعلمون إلى متابعة البحث عن طرق التدريس التي تعمل على إثارة الطلاب وإشراكهم في التعلم ليصبحوا أكثر نشاطًا، فالاستمتاع بالتعلم يؤدى إلى المزيد من الالتزام من قبل الطالب في تنفيذ أنشطة التعلم، فالمتعة أو الافتقار إليها من العوامل المهمة والحاسمة التي تدفع الطلاب لمزيد من المشاركة في النشاط، من ناحية أخرى إذا لم يجد الطلاب متعة في التعلم أو أثناء التنفيذ للأنشطة فغالبًا ما ينسحبوا من التعلم ويوجهوا انتباههم إلى أشياء أخرى تمنحهم هذه المتعة(Al-Shara, 2015, pp. 149-151) .

حيث يُعد اختيار نمط التعلم والتمتع بمحتوياته غاية في حد ذاتها، ولا شك أنه من

اهتمامات تكنولوجيا التعليم أن تجعل من التعليم ممتعًا حيث تصبح الغاية من التعليم ليس فقط التحصيل والأداء، بل المتعة في حد ذاتها وهذا ما تناوله العلماء والمتخصصون، ومن ثم اتجهت الأنظار إلى المستحدثات التكنولوجية لإزالة ما يسمى بالصرامة الأكاديمية التي تأخذ المتعلم إلى طريق مسدود أثناء تعلمه، فيشعر دائما بالمشقة والملل، مما يقلل من معدل تعلمه ويزداد وقت التعلم خاصة مع تعقد الموضوعات، فإعطاء المتعلم فرصه لاختيار المهام التعليمية غالبًا ما يُعد وسيلة ناجحة للاستجابة لاهتماماته مما يؤدى به للوصول إلى سعادة التعلم (خالد فرجون، ٢٠١٨، ص١).

وقد يظن البعض أن التعلم بالمتعة طريق للابتعاد عن جدية التعليم والالتزام بالقواعد، وهذا ما جعل أغلب المتعلمون يهربون من التعليم ونظمه الحالية، فالتعلم الممتع طريق جديد للخروج عن المناخ التعليمي التقليدي، ولا شك أن دمج التكنولوجيا في التعليم سيساعد على الاستمتاع والانخراط في التعلم، فالتعلم للمتعة كتوجه تعليمي لا يمكن وصفه فقط بأنه مجموعة من الأنشطة أو الألعاب التعليمية التي يتم تنفيذها في بعض المواقف التعليمية، بل إنه توجه يحول الموقف التعليمي بكل عناصره ومضمونه بصورة منضبطة ومتكاملة إلى خبرات تعليمية مرنة، يشارك المتعلم في تحديد مكوناتها، بغرض اكتساب المعرفة مع تحقيق المتعة وكسر مشاعر الملل الذي قد تسكن بعض موضوعات التعلم، فالتعلم الممتع اسهام فريد في ميدان الخبرات التعليمية لتحقيق الأهداف المرغوبة دون عناء وصرامة غير مبررة قد تصل بالمتعلم إلى الابتعاد عن التعليم الرسمي بصورته التقليدية (خالد فرجون، ٢٠٢١، ص١؛ Fencl, 2014)، لذلك يُعتقد أن التعلم للمتعة بحاجة إلى البحث عن تكنولوجيات جديدة، لا من أجل الانبهار فحسب ولكن أيضًا من أجل التركيز على الكم المعرفي بقدر البحث عن زيادة الرغبة عند المتعلم لتنمية التشوق المعرفي من أجل التمتع بالتعليم وما يحمله بداخله من تشوق للمعرفة ونشاط وإيجابية، بحيث يصل فى وقت ما إلى مرحلة الفضول المعرفي والبحث بشوق عن كل ما هو جديد وبدافع من الذات دون قيود وعقاب متوقع عند اخفاقه مما يجعل التعلم للمتعة مكافأة في حد ذاتها (خالد فرجون، ٢٠٢١، ص٢).

ولأن التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل يقوم على العديد من المبادئ والأسس التي قد تساهم في نشاط المتعلم، وتقلل التعب والإجهاد الذى ينتابه من الدراسة المكثفة، مما قد ينمى لديه الشعور بالاستمتاع بالتعلم، لذلك يوجد عدد من الدراسات الأجنبية التي اهتمت بمتعة التعلم كأحد نواتج التعلم الوجدانية التي يساعد على تنميتها التعلم متعدد الفواصل، ومن هذه الدراسات دراسة "فيرتز وزملاؤه" Fritz et al. (2007) حيث قاموا بثلاثة تجارب أظهرت أن ممارسة الاسترجاع تُعد استراتيجية قوية وفعالة لتحسين الذاكرة، ومن ثم

تحسين تعلم مفردات اللغة لطلاب الجامعة، حيث كانت رؤية الطلاب إيجابية نحو هذه الطريقة في التعلم، فقد حققت ممارسة الاسترجاع مستوى من السهولة والسرعة والمتعة في تعلم اللغات، وتم قياس الاستمتاع من خلال استبيان قصير صنف فيه المشاركون تجربتهم التعليمية من حيث السهولة والمتعة والفائدة، وذلك على مقياس من خمس نقاط إما: ممتع جدًا (١)، أو ممل جدًا (٥)، وأشارت نتائجها إجمالًا إلى أن ممارسة الاسترجاع كانت أسهل وأكثر متعة، وأكثر فائدة في تقليل الاجهاد والملل الذى قد يشعر به الطلاب، مما نتج عنه شعورهم بالمتعة.

ودراسة "ستولتزفوس(2018) Stoltzfus "التي قارنت بين جداول التعلم المكثفة والجداول الموزعة، وذلك في تعلم قواعد اللغة الإنجليزية، بهدف الكشف عن أثرهما على الانخراط العاطفي للطلاب وعدم شعورهم بالسخط والضجر أثناء التعلم، حيث اعتمدت النتائج على التقرير الذاتي من قبل الطلاب، كذلك على تقارير المعلم أثناء ملاحظته للطلاب، وأظهرت النتائج أن الطلاب كانوا أكثر انخراطًا من الناحية العاطفية، وكذلك أقل سخطًا في حالة جداول التعلم الموزعة بالمقارنة بالجداول المكثفة، حيث شملت مؤشرات المشاركة العاطفية الحالات العاطفية النشطة، مثل: الحماس، والاستمتاع، والرضا، والاهتمام، وكانت أكثر أسباب السخط والضجر في مجموعة الجلسات المكثفة هو الشعور بالتعب الذى جعلهم لا يستمتعون بالتعلم، حيث كان الطلاب أكثر تفاعلًا خلال الجلسات الموزعة وأكثر انخراطًا، أما الطلاب في الجلسات المكثفة فأصيبوا بالملل والارهاق والتعب، وعبر هؤلاء الطلاب عن سخطهم من خلال إشارتهم بأنه إذا كان متاحًا لهم عدم حضور هذه الجلسات فان هذا سوف يشعرهم بالسعادة.

أما دراسة "توليس ومادوكس" Tullis and Maddox (2020) فقد كشفت نتائجها عن وجود علاقة بين الاستمتاع وممارسة الاسترجاع بفواصل، فقد زادت احتمالات استخدام استراتيجيات ممارسة الاسترجاع بنسبة ١,١٥ مرة لكل نقطة إضافية على مقياس التمتع، فممارسة الاسترجاع يزداد مع زيادة استمتاع الطالب بالتعلم، أما دراستي "سميث وزملاؤه" Smith et al. (2016)، "وليجيت وزملاؤها" Leggett et al. (2019) فقد عبر فيهما الطلاب عن استمتاعهم بأنشطة ممارسة الاسترجاع بفواصل، أما دراسة "كابينيكس" Kapenieks (2020) فقد أشارت إلى أن تطبيق الفواصل في بيئة التعلم الإلكتروني أتاح استخدام أشكال متنوعة لتوصيل محتوى التعلم فاستخدام المعلومات النصية والفيديوهات الجذابة والأنشطة بين الفواصل والأمثلة جعل التعلم جذابًا، ووجد معظم الطلاب أن المادة المثيرة التي تعرض في الفواصل تجعل الفاصل أكثر تشجيعًا لهم على الانخراط في التعلم، وهذا في رأى الباحثة جعلهم

يستمتعون بالتعلم وخاصة أن الانخراط أحد أبعاد الاستمتاع بالتعلم.

أما الدراسات العربية فقد كانت في مجال التعلم الإلكتروني بصفة عامة، مثل دراسة سماح الأشقر ومنى الخطيب (٢٠٢٢) حيث أثبتت نتائجها فاعلية استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في الاستمتاع بتعلم الكيمياء، ودراسة شرين السيد وآخرون (٢٠٢٢) التي توصلت نتائجها إلى تحقيق البرنامج القائم على المحفزات التعليمية لحجم تأثير كبير في تنمية متعة التعلم في الرياضيات، ودراسة هناء رزق (٢٠٢٢) التي أسفرت نتائجها عن وجود حجم تأثير كبير لاستخدام العروض التقديمية التفاعلية بالمحاضرات الافتراضية التزامنية في رفع مستوى التفاعل ومتعة التعلم لدى طلاب الدبلوم العامة في التربية، ودراسة إيمان أبو عرب (٢٠٢٢) التي توصلت لفاعلية استراتيجية محطات التعلم الرقمية عبر منصات التعلم الإلكتروني في تحسين الاستمتاع بالتعلم عن بعد لطلاب كلية التربية.

من العرض السابق للدراسات والبحوث السابقة التي اهتمت بالاستمتاع بالتعلم، وبصفة خاصة في البيئات المعتمدة على التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، فقد اتضح أنه توجد عدد من الدراسات الأجنبية التي اهتمت بالكشف عن فاعلية التعلم متعدد الفواصل في شعور الطلاب بالاستمتاع بالتعلم، وقد أثبتت هذه الدراسات الدور الذي يمكن أن يقوم به التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل سواء من جهة تقليل الإجهاد والإرهاق على الطالب، أو من جهة تقديم جرعات صغيرة من المحتوى بطريقة شيقة واسترجاعه في التكرارات، مما يقلل قلق المتعلم ويزيد من استمتاعه، بالإضافة لما يُقدم من أنشطة في الفواصل البينية للراحة، والتي من شأنها أن تحفز الطلاب وتزيد انخراطهم في التعلم مما يزيد من استمتاعهم به، مثل دراسة (Fritz et al. 2007; Stoltzfus, 2018; Tullis& Maddox, 2020; Smith et al., 2016; Leggett et al., 2019; Kapenieks, 2020) ، أما بالنسبة للدراسات العربية فمن الملاحظ أنه لا توجد دراسة ربطت بين الاستمتاع بالتعلم والتعلم متعدد الفواصل ولكنها كانت في مجال التعلم الإلكتروني بصفة عامة، مثل دراسة (سماح الأشقر ومنى الخطيب، ٢٠٢٢؛ هناء رزق، ٢٠٢٢).

تأسيسًا على ما سبق اتجهت الباحثة للاهتمام بهذا المتغير المتمثل في الاستمتاع بالتعلم لأن الجانب الوجداني قطعًا يؤثر في جودة تعلم الطلاب وفي استمرارهم في التعلم، وكذلك فإن هذا الاستمتاع إن تحقق سوف يؤثر في بقاء أثر التعلم، لأن الخبرات السارة للمتعلم تميل إلى أن تظل في ذاكرته وما يرتبط بها من معارف ومعلومات، فالفرد يميل إلى الاحتفاظ بالخبرات السارة ويزداد الاحتفاظ بها على المستوى الشعوري، بينما خبرات التعلم السيئة غير الممتعة المملة فيميل المتعلم إلى

نسيانها والتخلص منها، لذلك كان من ضمن أهداف البحث الحالي الاهتمام بالاستمتاع بالتعلم كأحد نواتج التعلم الوجدانية المهمة التي يمكن أن يحققها التعلم متعدد الفواصل، لذلك هدف البحث الحالي إلى تطوير تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الثابتة والموسعة والمتناقصة بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، والكشف عن أثرها على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات.

المحور الخامس: الأساس النظري ومعايير تصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل:

أظهرت نتائج عدد كبير من الدراسات أن التعلم يتم تدعيمه عندما يفصل بين جلسات التعلم فواصل زمنية بدلًا من حدوث هذه الجلسات مكثفة، فالسبب الرئيسي وراء فاعلية أسلوب الاسترجاع بفواصل بالمقارنة بالاسترجاع الفوري يتمثل في مجهود الاسترجاع، حيث يحدث التعلم الفعال إذا ما بذل المتعلمون مجهودًا أكبر في استرجاع المعلومات من الذاكرة، حيث يبذل المتعلمون مجهودًا أكبر لاسترجاع المعلومات خلال جلسة التعلم بسبب الفترات الزمنية الفاصلة بين هذه الجلسات، فخلال الفترة الزمنية الفاصلة بين كل جلسة للتعلم فإن المتعلمون يتعرضوا لنسيان بعض المعلومات التي تعلموها، وهذا النسيان يتطلب منهم بذل مجهودًا إضافيًا عندما يتذكرون المعلومات التي تعلموها في جلسة التعلم التالية، وهذه المحاولة لتذكر المعلومات بالذاكرة تُدعم الاحتفاظ بالمعلومات التي تم تعلمها في الذاكرة لمدة طويلة، أما نجاح الاسترجاع الفوري في الممارسة المكثفة والذى يتم بدون بذل الكثير من المجهود، يزود المتعلمين بشعور زائف بأنهم تعلموا كل شيء، وبالتالي فإنهم يبذلون بالتدريج مجهودًا أقل لاسترجاع المعلومات بعد ذلك، والسبب الآخر لتدني كفاءة التعلم المكثف بدون فواصل زمنية يتمثل في أن المعلومات التي تم حشو الذاكرة بها تميل إلى أن يتم نسيانها لاحقًا بعد ذلك وبسرعة، وكان إحدى الباحثين المؤيدين بقوة لهذه الفكرة هو "هيرمان إبنجهاوس" Hermann Ebbinghaus الذي أشار إلى أن المتعلمين ينسوا (٧٤%) من المعلومات التي تعلموها بعد يوم واحد فقط من تعلمها، وهذا يعني بأن الجلسات المكثفة لا يمكن أن تساهم بصورة كبيرة في احتفاظ الذاكرة بالمعلومات لمدة طويلة (Kanayama& Kasahara, 2017, pp. 14-15)

وإن التفسير بإجماع الآراء لتأثيرات التعلم متعدد الفواصل هو تفسيرًا قد استعصى على الباحثين، ولكن الغالبية العظمى من التفسيرات ترتبط بواحدة أو أكثر من مجموعة من الآليات النظرية المقترحة، وهى: استرجاع مرحلة الدراسة، التنوع السياقى، نموذج السياق متعدد المقياس، الطبيعة التكيفية لنموذج التفكير العقلي، تنوع

التشفير، المعالجة الناقصة (Küpper-Tetzel et al., 2014, pp. 731-733; Toppino et al., 2018, p. 970; Gerbier& Koenig, 2012, pp. 516-517)، وفيما يلى عرض لبعض النظريات التي تفسر تأثيرات التعلم متعدد الفواصل بالتصميمات الثلاثة للفواصل النسبية:

١) نظرية استرجاع مرحلة الدراسة Study Phase Retrieval Theory: تقترح بأن الممارسة الموزعة تكون مفيدة إذا ما تم التعرف على التقديم المتكرر للمعلومات بنجاح مثلما هو الحال خلال الممارسة، حيث المبدأ أن مواجهة المعلومات المراد تعلمها تعمل كتلميح للاسترجاع المفيد لمرحلة الدراسة، وعندما تكون هذه المعالجة مضنية مليئة بالمجهود فإن الاسترجاع الناجح لمرحلة الدراسة خلال التعلم يقوي أثر الذاكرة ويترجمها إلى أداء ذاكرة مدعم في الاختبار النهائي. ولكن إذا ما يكون استرجاع مرحلة الدراسة سهلًا بدرجة مفرطة بسبب أنه يحدث بعد فاصل قصير بين جلسات التعلم (ISI) فإن الاحتفاظ النهائي بالمعلومات في الذاكرة سوف يتم إضعافه، ففي إطار هذه النظرية فإنه يجب إعادة تنشيط المادة المفترض تعلمها قبل نسيانها، وبالتالي فإنه اعتمادًا على معدل نسيان المفترض للمادة التي يتم تعلمها، فإن هذه النظرية ربما تفضل الجداول الزمنية الثابتة أو المتناقصة على الموسعة (Thios& D'Agostino, .1976)

وبالتماشى مع هذه النظرية فإن التكرار يكون فعال في تحسين احتفاظ الذاكرة بالمعلومات بالمدى الذى يحفز ويثير عنده هذا التكرار استرجاع الحدث السابق، ومع زيادة الفترة الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم فإن استرجاع مرحلة الدراسة الناجح يصبح أكثر صعوبة، ويتطلب معالجة يكون لها فائدة أكبر على الاحتفاظ التالي بالمعلومات في الذاكرة، وفيما يتعلق بالجداول المرتبطة بثلاثة أو أكثر من عروض المعلومات التي يفترض تذكرها، فإن آلية استرجاع مرحلة الدراسة يميل إلى تفوق الفواصل الموسعة في الاختبار النهائي على الثابتة والمتناقصة، وذلك لأن استخدام فاصل قصير في بداية الجداول الموسعة عندما تكون آثار الذاكرة ضعيفة وهشة يؤدى لزيادة الاحتمال لاسترجاع مرحلة الدراسة، وأنه عن طريق الزيادة التدريجية للفترة الزمنية الفاصلة على امتداد محاولات الممارسة المتعاقبة فإن الجدول الزمنى الموسع يحافظ بصورة افتراضية على احتمال استرجاع مرحلة الدراسة الناجح الذى يسمح للذاكرة بأن تستفيد من الفترات الزمنية الفاصلة (Toppino et al., 2018, p. 970; Gerbier& Koenig, .2012, pp. 516-517)

٢) نظرية التنوع السياقي The Contextual Variability Theory: تتنبأ هذه النظرية بأن الجدول الزمني المثالي للتعلم يعتمد على طول الوقت بين آخر جلسة تعلم وجلسة

الاختبار النهائي، وأن العناصر السياقية الموجودة بالاختبار بعد فاصل احتفاظ طويل (شهر مثلًا) سوف تتكون من عينة عشوائية من العناصر السياقية، وبالتالي فإن الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة يستفيد إلى أقصى حد من الجدول الزمني المتساوي الفواصل، وذلك لأن العناصر السياقية التي تم تخزينها خلال التعلم هي متمايزة بأقصى حد عن بعضها البعض ليسمح ذلك بتنوع سياقي أكبر في أثر الذاكرة، وعلى العكس عندما يكون فاصل الاحتفاظ قصير(يوم واحد) فإن العناصر السياقية في الاختبار من المحتمل أن تكون مشابهة أكثر للعناصر السياقية المخزنة خلال آخر جلسة تعلم، وبالتالي فإنه يجب أن يستفيد الاسترجاع على أحسن وجه من الجدول الزمنى الضيق، وذلك لأن احتمال التوافق يكون أعلى عندما تكون أخر جلستي تعلم قريبتان من الاختبار النهائي (Glenberg, 1979).

٣) نموذج السياق متعدد المقياس Multi Scale Context Model (MCM): يجمع هذا النموذج بين نظرية: استرجاع مرحلة الدراسة، والتنوع السياقى مع إضافة افتراض المنفعة التنبؤية، فهذا النموذج يفترض أن المادة المفترض تعلمها يتم تخزينها جنبًا إلى جنب مع المعلومات السياقية، وبأن تكامل السمات السياقية مع آثار الذاكرة الموجودة حاليًا خلال الممارسة المكررة يعتمد على الاسترجاع الناجح للأثار المعينة (بمعنى استرجاع مرحلة الدراسة)، وأن درجة التوافق بين السمات السياقية خلال الاختبار النهائي وتلك السمات المخزنة في أثر الذاكرة تحدد الأداء في الاختبار(بمعنى نظرية التنوع السياقى)، والأكثر أهمية فإن افتراض المنفعة التنبؤية يوضح بأن الوقت الذى يمر قبل إعادة مواجهة معلومة ما يحدد مقدار الفترة الزمنية التي يتم فيها الاحتفاظ بهذه المعلومة في الذاكرة، واذا ما كانت الفترة الزمنية بين جلسات التعلم طويلة فإنه سوف يتم تخزين المادة لكى يتم الاحتفاظ بها لفترة أطول من الوقت، بمعنى لفترة أو لوقت أطول بين أخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي (Mozer, 2009).

٤) الطبيعة التكيفية لنموذج التفكير العقلي The Adaptive Character of Thought–Rational Model (ACT-R): يقترح هذا النموذج أنه في كل مرة يتم فيها ممارسة معلومة ما فإنه يتم فيها تخزين أثر جديد للذاكرة، وبأن تنشيط هذه المعلومة في الذاكرة يضعف مع مرور الوقت، والأكثر أهمية فإنه بالنسبة لتأثير التعلم بفواصل فإن تنشيط أثر الذاكرة لمعلومة ما تم دراستها حاليًا إنما هو تنشيطًا سوف يضعف أسرع، عندما لا يزال حاصل جمع تنشيط آثار الذاكرة المخزنة من قبل لهذه المعلومة كبيرًا، وهذه السمة تحدث عندما يكون الفاصل بين اثنين من جلسات التعلم قصير، وبالتالي فإنه يجب على الاحتفاظ لمدة طويلة بالمعلومات في الذاكرة في

(ACT-R) بأن يستفيد أكثر من الفواصل بين جلسات التعلم (Pavlik& Anderson, 2008).

٥) نظرية تنوع التشفير Encoding Variability Theory: تشير هذه النظرية إلى أنه تتولد قدرة تشفير أكبر عندما يتم وضع فواصل بين التكرارات بالمقارنة بالتكرارات بدون فواصل، فعندما يتعرض المتعلم للمعلومات أكثر من مرة فإن احتمالية استرجاع هذه المعلومات لاحقًا يكون أكبر إذا ما تم تشفير المادة بصورة مختلفة، ويكون للتلميحات السياقية دور فمن المفترض أن نجاح الاسترجاع التالي يكون كبير إلى المدى الذى يوجد عنده تداخل بين التلميحات السياقية الموجودة خلال التشفير أو الترميز والتلميحات السياقية المتاحة في بيئة الاسترجاع، وأخيرًا فإنه من المفترض أن التلميحات السياقية تتذبذب مع مرو الوقت والأحداث، وبالتالي فإن زيادة الفترات الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم، تزيد من احتمالية ترميز وتشفير المعلومات بصورة مختلفة (بمعنى بمعلومات سياقية مختلفة) في كل حدث من الأحداث، وهذا بدوره يحسن من أداء الذاكرة لأنه يزيد من الفرص بأن جانبًا من المعلومات المشفرة سوف يتطابق مع المعلومات في بيئة الاسترجاع، ولكن التنبؤات الدقيقة تعتمد على طول (RI) فعندما يكون طويلًا بالنسبة للفواصل بين جلسات التعلم فإن التلميحات السياقية عند الاسترجاع من المفترض أن ترتبط بصورة عشوائية بالتلميحات التي كانت موجودة في التأثير خلال التشفير، وبالنسبة للجداول الزمنية المرتبطة بثلاثة أو أكثر من العروض للمعلومات المكررة، فإن هذا يؤدى لتنبؤ بلا اختلاف بين الجداول الواسعة والضيقة، وذلك بسبب أن هذه الجداول تستخدم بصورة مثالية نفس الفواصل الموجودة بترتيبات عكسية وأن الأداء المرتبط المتنبئ به مع الجدول الثابت يكون غير محدد بدقة أو معروف سلفًا، وقد أكدت الدراسات أن الجدول الثابت يجب أن ينتج أداء أفضل في الاختبار النهائي بعد فترة طويلة بين أخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي، وذلك لأنه يتم بصورة متساوية انتشار فرص التشفير في الجدول الثابت خلال مرحلة اكتساب التجربة، ولكن ليس من الواضح أن الخليط بين الفواصل القصيرة والطويلة التي تحدث في كل من الجداول الواسعة والضيقة ينتج عنه بالضرورة تنوعًا في التشفير أقل من تتابع تسلسل الفواصل المتوسطة في الجداول الثابتة (Toppino et al. 2018, p. 970).

وإن قيام الباحثون بتساوي إجمالي الفواصل لجميع الجداول الزمنية، قد يفسر تساوى أداء الجداول الثابتة مع الموسعة والمتناقصة، وعلى العكس فإنه عندما تكون (RI) قصيرة فإنه ربما تتداخل بصورة كبيرة الإيحاءات السياقية الموجودة خلال الاختبار النهائي مع المعلومات المشفرة الأكثر حداثة، وذلك لأنه كانت توجد هناك فرصة ضئيلة

للتلميحات الإيحائية للتذبذب، وفى هذه الحالات فإنه سوف يتم بصورة رئيسية تجديد الأداء عن طريق التداخل بين الإيحاءات في بيئة الاسترجاع والإيحاءات سارية المفعول خلال أكثر فرص الدراسة حداثة، وبالتالي فإنه يجب أن يكون للجدول الزمنى الضيق ميزة عن الجداول الأخرى بسبب أن جلسات التعلم الأخيرة تقع بالقرب من الاختبار النهائي وبهذه الطريقة تخلق فرص أكثر للتداخل مع تلميحات الاسترجاع (Gerbier& Koenig, 2012, pp. 516-517).

٦) نظرية المعالجة الناقصة Deficient Processing Theory: تؤكد هذه النظرية على أن التعرض المتكرر للمادة المفترض تعلمها، يتلقى معالجة انتباه أكثر إذا ما تم وضع فواصل بينهم بصورة أكثر اتساعًا فإن العمليات الوقتية العابرة، مثل: تنشيط الذاكرة المؤقتة تجعل المتعلمين غير قادرين على معالجة التكرار بصورة كاملة إذا ما حدث هذا التكرار سريعًا بعد تقديمه وعرضه السابق، وبالتالي يؤدى لاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة أكثر ضعفًا، ولكن تؤدى الفواصل المتزايدة إلى معالجة أكثر، وبالتالي إلى تحسين أداء الذاكرة، وفى هذه الحالة فإنه ربما يُتوقع ميزة للجداول الثابتة، وذلك بسبب أن الفواصل القصيرة للجداول الموسعة والمتناقصة من المحتمل أن تؤدى لمعالجة ناقصة، وبالتالي تعيق احتفاظ الذاكرة بالمعلومات (Toppino et al. 2018, p. 970).

وبالنسبة لمعايير تصميم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بالفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم، فإنه بمراجعة الباحثة للعديد من الأبحاث والدراسات التي اهتمت بالتعلم متعدد الفواصل بصفة عامة، والتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بصفة خاصة، مثل دراسة: أمل بدوى وعبد الله عبد الموجود (٢٠١٩، ص ٣٣)، سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩)، وليد إبراهيم وأمنية حسن (٢٠٢٢)، أمنية حسن وآخرون (٢٠٢١)، "ثالهايمر" (Thalheimer, 2006)، "ماتينجلى" (Mattingly, 2015)، أمكن التوصل للمعايير التالية:

- أن تتناول التكرارات نفس المحتوى التعليمي سواء يتم تقديمه بنفس الشكل أو بأشكال مختلفة.
- أن يتم تقسيم المحتوى إلى أجزاء صغيرة وتقديمه على فترات زمنية متباعدة.
- أن يتم تقديم فترة راحة أو فاصل زمني بين الجلسات التعليمية، وتقديم فواصل داخل الجلسة الواحدة.
- أن تتنوع الأنشطة المقدمة خلال الفاصل الزمني في نفس الجلسة، وأن تكون غير مرتبطة بالمحتوى المقدم في التكرارات، حتى يُعطي المخ الفرصة لتكوين علاقات قوية بين المعلومات التي تم تعلمها.

- أن تتم الاستفادة من إمكانيات بيئة التعلم الإلكتروني في تقديم محتوى التكرارات بأشكال متنوعة، وكذلك الأنشطة التي يتم تقديمها خلال الفواصل الزمنية بين الإدخالات التعليمية داخل الجلسة الواحدة.
- أن يكون الفاصل المثالي بين جلسات التعلم (ISI) مساويًا تقريبًا لفاصل الاحتفاظ (RI).
- حدوث ممارسة الاسترجاع بعد جلسة التعلم المبدئية، حيث تتم هذه الممارسة في جلسات موزعة بينها فواصل زمنية حسب تصميم الجدول الزمنى (ثابت – موسع – متناقص).
- يفضل أن تكون عدد مرات تكرار محتوى التعلم داخل جلسات التعلم متعدد الفواصل ثلاث مرات، حتى لا يشعر المتعلم بالملل وينصرف عن التعلم.
- أن يتم استخدام عدد كافي من التكرارات التي تتيح للمتعلم الوصول للمستوى الأساسي اللازم للتعلم.
- أن تُقدم المعلومات ويتم تكرارها على فترات متباعدة لضمان التأثير الإيجابي للتعلم متعدد الفواصل.
- أن يكون طول جلسة التعلم مناسب لضمان الانغماس المركّز للطالب في التعلم.
- أن يتم تقدم المعلومات الأساسية التي يحتاج الطلاب لتعلمها في الإدخال الأول بجلسة التعلم المبدئية.
- زيادة الفترة الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم لزيادة تأثير الفواصل.
- تساوى المدة الكلية للجداول: الثابتة والموسعة والمتناقصة، ويكون الاختلاف في الفواصل النسبية.
- أن تزيد الفترات الزمنية الفاصلة تدريجيًا في حالة تصميم الفواصل الموسعة، وتقل تدريجيًا في حالة تصميم الفواصل المتناقصة، وتظل متساوية في حالة تصميم الفواصل الثابتة.
- أن يصمم لكل جلسة تعلم اختبار تحصيلي فورى، واختبار تحصيلي مرجأ لقياس الاحتفاظ بالتعلم.

المحور الخامس: نموذج التصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي:

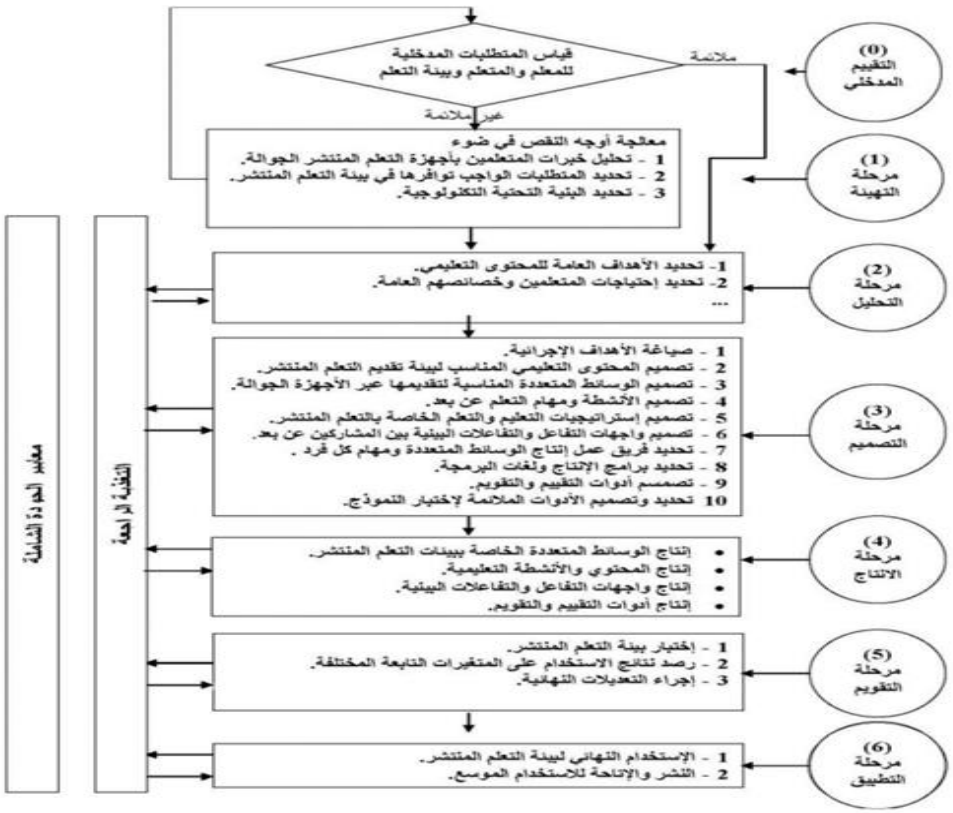
بالرغم من تعدد وتنوع سمات نماذج التصميم التعليمي للتعليم والتعلم الإلكتروني، إلا أن بينها العديد من العناصر المشتركة، فاهتمام تكنولوجيا التعليم كعلم ومجال وتخصص هو الوصول لتصميم وإنتاج موقف تعليمي ناجح يحقق أهدافه، بغض النظر عن الطريقة أو النمط الذي يُصاغ به هذا الموقف التعليمي، وبغض النظر عن المرحلة والمستوى والفئة المستهدفة، ففي كل

الأحوال لكي يحقق هذا الموقف أهدافه فلابد أن يكون تصميمه مناسب للهدف والمرحلة والفئة وان تُنتقى طريقة صياغته في كل مراحلها بالشكل المحقق لذلك (محمد الدسوقي، ٢٠١٤، ص ٢٦).

وقد استخدمت الباحثة لتطوير تصميمات الفواصل النسبية لجداول التعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل للبحث الحالي، نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢) لتصميم وإنتاج بيئات التعلم الإلكتروني (محمد الدسوقي، ٢٠١٢، ص ص ٢٥-٢٨)؛ وذلك لبساطته، ووضوح مراحله وخطواته وإجراءات تنفيذها، كما أنه معد لتصميم وإنتاج بيئات التعلم الإلكتروني، ومن ثم يلائم طبيعة البحث الحالي، حيث يتكون هذا النموذج من ست مراحل أساسية بالإضافة لعملية التقييم المدخلي، وهذه العمليات والمراحل تتمثل في: عملية التقييم المدخلي، مرحلة التهيئة، مرحلة التحليل، مرحلة التصميم، مرحلة الإنتاج، مرحلة التقويم، مرحلة التطبيق، ويوضح شكل (١٤) مراحل هذا النموذج وما تتضمنه كل مرحلة من الخطوات الفرعية.

شكل ١٤.

نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢) نقلا عن:(الدسوقي، ٢٠١٤، ص ٢٨)



إجراءات البحث:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على التحصيل وبقاء أثر التعلم والاستمتاع به لدى طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي، بكلية البنات – جامعة عين شمس، في مقرر: "الحاسب الآلي التعليمي في التخصص وتكنولوجيا التعليم (٢)"، ومن ثم اشتملت إجراءات البحث وضع قائمة بالمعايير التصميمية لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بالتصميمات الثلاثة للفواصل النسبية بجداول التعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة)، ثم تطوير بيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل باستخدام نموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢) للتصميم التعليمي، كما تضمنت الإجراءات خطوات إعداد أدوات البحث، وتطبيق تجربة البحث، وفيما يلى عرض لهذه الإجراءات:

أولًا: تحديد المعايير التصميمية لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بالفواصل النسبية لجداول التعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة):

قامت الباحثة باشتقاق قائمة بالمعايير التصميمية ملحق (١)، والتي تم بناءً عليها تصميم بيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بالفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة)، حيث اشتملت هذه القائمة على (١٠) معايير رئيسية يشتمل كل منها على مجموعة من المؤشرات، وذلك من خلال القيام بالخطوات الآتية:

<u>إعداد قائمة مبدئية بالمعايير:</u> قامت الباحثة باشتقاق قائمة المعايير بعد الاطلاع على الأدبيات والبحوث والدراسات السابقة، مثل دراسة (أمل بدوى وعبد الله عبد الموجود، ٢٠١٩، ص ٣٣؛ سلوى المصري ووئام إسماعيل، ٢٠١٩؛ وليد إبراهيم وأمنية حسن، ٢٠٢٢؛ أمنية حسن وآخرون، ٢٠٢١؛ Latimier et Thalheimer, 2006 al., 2021; Toppino et al., 2018; Mattingly, 2015، التي تناولت: التعلم متعدد الفواصل بصفة عامة، والتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بصفة خاصة، والفواصل النسبية لجداول التعلم: الثابتة، والموسعة، والمتناقصة، وفى ضوء هذه المصادر تم التوصل للقائمة المبدئية للمعايير التصميمية.

<u>التأكد من صدق المعايير:</u> للتأكد من صدق المعايير تم عرض القائمة المبدئية على مجموعة من السادة الخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف إبداء آرائهم، للتأكد من صحة الصياغة اللغوية، والدقة العلمية لكل معيار ومؤشراته، وتحديد درجة أهمية هذه المعايير ومؤشراتها، وقد اتفقوا جميعًا على أهمية المعايير التي تم اقتراحها، وقد تم القيام بجميع التعديلات المطلوبة.

التوصل إلى الصورة النهائية: بعد الانتهاء من التعديلات المقترحة، أصبحت قائمة المعايير جاهزة في صورتها النهائية، ملحق (١)، والتي اشتملت على عدد (١٠) معايير، حيث يتكون كل معيار من مجموعة من المؤشرات الدالة عليه، ويوضح جدول (١) هذه المعايير وعددها، ومؤشراتها وعددهم.

جدول ١.

المعايير التصميمية لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بالفواصل النسبية لجداول التعلم.

م	المعيار	المؤشرات
١	أن يكون لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على نظام إدارة التعلم، واجهة تفاعل بسيطة وسهلة الاستخدام.	٧
٢	أن يُصمم لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، أساليب تفاعل في الإدخالات، مناسبة للمحتوى، والأهداف التعليمية، وخصائص الطالبات.	٣
٣	أن يكون لكل جلسة تعلم، هدفا رئيسيًا وأهدافاً سلوكية واضحة، ومناسبة لطبيعة المحتوى، وخصائص الطالبات، وزمن تعلم الجلسة.	٧
٤	أن يُصمم المحتوى التعليمي وفقا لطبيعة تصميم جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، ووفقًا لطبيعة المحتوى، وملائمًا لخصائص الطالبات.	١١
٥	أن يكون المحتوى التعليمي للإدخالات في جلسات التعلم في صورة دروس تفاعلية مبرمجة متعددة الوسائط، جذابة وسهلة الإبحار ومناسبة للأهداف التعليمية، وخصائص الطالبات.	٧
٦	أن تُصمم أنشطة الفواصل داخل جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بحيث تكون قصيرة وغير مرتبطة بالمحتوى.	٧
٧	أن تصمم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الثابتة والموسعة والمتناقصة، بحيث يتساوى الامتداد الزمنى الكلى للجدول، وفاصل الاحتفاظ بالتعلم في الذاكرة.	٤
٨	أن يصمم لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل مساعدات وتوجيهات، مناسبة لخصائص الطالبات، لتحقيق أهداف الجلسات التعليمية بكفاءة وفاعلية.	٤
٩	أن يُصمم لمفاهيم كل جلسة، أدوات قياس محكية المرجع لتقويم تعلمها وتطبق فورية ومرجأة لقياس التحصيل وبقاء أثر التعلم وتكون مناسبة لطبيعة تصميم الجلسات وخصائص الطالبات.	٨
١٠	أن يتوافر لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، نظام لإدارة التعلم لمتابعة إنجاز الطالبات للاختبارات، وإدخالات جلسات التعلم، وأنشطة الفواصل، وتنفيذ جدول التعلم بالفواصل النسبية.	٤

ثانيًا: التصميم التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بالفواصل النسبية لجداول التعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة) وفقًا لنموذج محمد الدسوقي (٢٠١٢):

قامت الباحثة بتطوير التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية (الثابتة – الموسعة – المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على نظام إدارة التعلم Moodle، وذلك وفقاً لمراحل وخطوات التصميم والتطوير التعليمي، لنموذج محمد

الدسوقي (٢٠١٢م)، وفيما يلي الإجراءات التي اتبعتها الباحثة لتنفيذ مراحل وخطوات هذا النموذج:

(١) التقييم المدخلي:

تم في هذه الخطوة قياس المتطلبات المدخلية لكل من: أستاذ المقرر(المعلم)، وطالبات عينة البحث (المتعلمين)، وبيئة التعلم، حيث تم التأكد من توفر المتطلبات اللازمة لتطوير بيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على نظام إدارة التعلم Moodle، على النحو التالي:

أ- المتطلبات المدخلية الخاصة بأستاذ المقرر (الباحثة):

تمتلك الباحثة (أستاذ المقرر) مهارات التصميم التعليمي، والمهارات التكنولوجية اللازمة لتطوير بيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بالتصميمات الثلاثة للفواصل النسبية (الثابتة – الموسعة – المتناقصة) للجداول الزمنية للتعلم على نظام إدارة التعلم Moodle.

ب – المتطلبات المدخلية الخاصة بالطالبات المعلمات (طالبات عينة البحث):

تم التأكد من توفر المتطلبات والخبرات اللازمة لدى طالبات عينة البحث، من خلال إجابتهن على استبيان إلكتروني أعدته الباحثة على Microsoft Form، وقامت الطالبات بالإجابة على أسئلته والتي تبينت منها الباحثة أن: الطالبات تمتلكن هواتف محمولة ذكية متصلة بالإنترنت، وتمتلكن المهارات المطلوبة للتعامل معها ومع الكمبيوتر والانترنت، مما يسهل عليهن الدخول لبيئة التعلم الإلكتروني Moodle، ومن ثم الدخول لجلسات التعلم متعدد الفواصل بما تشتمل علية من: تكرارات وأنشطة بينية في الفواصل، كما تمتلكن القدرة على التواصل من خلال تطبيقات المراسلة الفورية كتطبيق WhatsApp، والفصل الافتراضي Microsoft Teams.

جـ - المتطلبات المدخلية الخاصة ببيئة التعلم الإلكتروني:

تمتلك الباحثة نظام إدارة التعلم Moodle، حيث يمكن للباحثة بصفتها مدير النظام تطوير جلسات التعلم متعدد الفواصل بما تتضمنه من تكرارات وأنشطة واختبارات فورية ومرجأة، وإضافة الطالبات على النظام تبعًا للمجموعة التجريبية التي تنتمي لها الطالبة، حيث يتوافر لدى الطالبات الهواتف المحمولة الذكية أو أجهزة الكمبيوتر التي تمكنهن من الدخول لبيئة التعلم، أو الدخول من خلال معمل الكمبيوتر متعدد الوسائط في قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات – جامعة عين شمس، والمتصل بشبكة الانترنت.

وطبقًا لنموذج التصميم التعليمي الذي اتبعته الباحثة فإنه بتوفر المتطلبات المدخلية السابقة فيكون بذلك تم استيفاء عملية التقييم المدخلي، ومن ثم يمكن الانتقال إلى مرحلة التحليل.

(٢) مرحلة التحليل: واشتملت على الخطوات الأتية:

أ- تحديد الأهداف العامة للمحتوى التعليمي:

قامت الباحثة بتحديد الأهداف العامة من خلال الاطلاع على توصيف مقرر: "الحاسب الآلي التعليمي في التخصص وتكنولوجيا التعليم (٢)"، والذى قام بإعداده ومراجعته نخبة من الأساتذة المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وهو مقرر إجباري ومتطلب أساسي لإعداد الطالبات المعلمات بكلية البنات جامعة عين شمس، ومن خلال مراجعة المحتوى العلمي للمقرر، تم اختيار أربعة موضوعات بواقع موضوع لكل جلسة تعلم، والتي سيتم تحليلها في الخطوات اللاحقة للتوصل للمفاهيم التي يتضمنها كل موضوع، حيث كانت الأهداف العامة لجلسات التعلم الأربع بالترتيب على النحو التالي: تعلم الطالبات للمفاهيم الخاصة بمكونات نظام الكمبيوتر، والأمثلة الخاصة بهذه المفاهيم، تعلم الطالبات للمفاهيم الخاصة ببرامج نظم التشغيل وشبكات الكمبيوتر، والأمثلة الخاصة بهذه المفاهيم، تعلم الطالبات للمفاهيم الخاصة بأنواع الشبكات من حيث النطاق الجغرافي والشكل الهندسي، والأمثلة الخاصة بهذه المفاهيم، تعلم الطالبات لمفهوم شبكة الانترنت، والمفاهيم الخاصة بالواقع الافتراضي، والأمثلة الخاصة بهذه المفاهيم، حيث قامت الباحثة بتحليل محتوى هذه الموضوعات، لتحديد المفاهيم التي تشملها، والأمثلة المدرجة تحت كل مفهوم، وهو ما يسمى " التحليل بالمفهوم"، ووفقًا للمهام التي حددها ويسكونسون Wisconsin لتقويم تعلم المفاهيم، كما عرضتها (فاطمة حميدة، ١٩٩٦ ، ص ص ٢١٢-٢١٣؛ أنهار ربيع، ٢٠٠٨، ص ٢٩)، حيث تم تحديد المهام التالية لتقويم تعلم هذه المفاهيم: ١) بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب المثال الموجب للمفهوم، ٢) بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب المثال السالب للمفهوم، ٣) بإعطاء المثال الموجب للمفهوم، يختار الطالب اسم المفهوم، ٤) بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب الخاصية المميزة للمفهوم، ٥) بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب الخاصية غير المميزة للمفهوم، ٦) بإعطاء معنى المفهوم، يختار الطالب اسم المفهوم، ٧) بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب معنى المفهوم، ويوضح جدول (٢) أسماء وعدد المفاهيم التي تضمنتها الموضوعات الخاصة بجلسات التعلم الأربع.

جدول ٢.

أسماء وعدد المفاهيم التي تضمنتها الموضوعات الخاصة بجلسات التعلم الأربعة

الجلسة	اسم الموضوع	أسماء المفاهيم	عدد المفاهيم
١	مكونات نظام الكمبيوتر	مكونات مادية – وحدات إدخال – وحدات إخراج – وحدات تخزين – مكونات برمجية	٥
٢	برامج نظم التشغيل وشبكات الكمبيوتر	برامج نظم التشغيل – الملف – المجلد – شبكة الكمبيوتر – الشبكة المحلية	٥
٣	أنواع الشبكات من حيث النطاق الجغرافي والشكل الهندسي	الشبكة الواسعة – شبكة الانترانت – الشبكة النجمية – الشبكة الحلقية – الشبكة الخطية	٥
٤	شبكة الانترنت والواقع الافتراضي	شبكة الانترنت – الواقع الافتراضي – المعمل الافتراضي – الفصل الافتراضي	٤

ب- تحديد احتياجات المتعلمين وخصائصهم العامة:

بالنسبة للخصائص العامة لطالبات عينة البحث فهن طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي، بكلية البنات جامعة عين شمس، للعام الجامعي ٢٠٢٠ -٢٠٢١م، واللاتي بلغ عددهن (١٠٢) طالبة، تتراوح أعمارهن ما بين ١٩-٢١ عام، ليس لديهن تعلم سابق بالمحتوى التعليمي، ولكن سبق لهن دراسة مقرر واحد في تكنولوجيا التعليم في العام السابق وهو مقرر: "تكنولوجيا التعليم (١)"، وتمتلكن هواتف محمولة ذكية متصلة بالإنترنت، وتمتلكن المهارات المطلوبة للتعامل معها ومع الكمبيوتر والانترنت، مما يسهل عليهن الدخول لبيئة التعلم الإلكتروني Moodle، كما تمتلك الطالبات القدرة على التواصل من خلال تطبيقات المراسلة الفورية كتطبيق WhatsApp، والفصل الافتراضي Microsoft Teams، ولديهن اتجاهات إيجابية نحو التعلم الإلكتروني الذى أصبح معتادًا لديهن بعد انتشار جائحة كورونا، كما أصبح لديهن المتطلبات التي تمكنهن من الدخول لبيئة التعلم الإلكتروني من أجهزة مختلفة سواء هاتف أو كمبيوتر متصل بالإنترنت، وهذا ما كانت الطالبات تستبعده بل وترفضه قبل جائحة كورونا والتعلم الإلكتروني الكامل من المنزل للعديد من الأشهر، وبناء على تحليل محتوى الموضوعات التعليمية الخاصة بجلسات التعلم الأربع، كانت الحاجات التعليمية الرئيسية التي تحتاجها طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي بكلية البنات - جامعة عين شمس، بالترتيب لجلسات التعلم الأربع على النحو التالي: الحاجة إلى تعلم المفاهيم الخاصة بمكونات نظام الكمبيوتر، والأمثلة الخاصة بهذه المفاهيم، الحاجة إلى تعلم المفاهيم الخاصة ببرامج نظم التشغيل وشبكات الكمبيوتر، والأمثلة الخاصة بهذه المفاهيم، الحاجة إلى تعلم المفاهيم الخاصة بأنواع الشبكات من حيث النطاق الجغرافي والشكل الهندسي، والأمثلة الخاصة بهذه المفاهيم، الحاجة إلى تعلم مفهوم شبكة الانترنت، والمفاهيم الخاصة بالواقع الافتراضي، والأمثلة الخاصة بهذه المفاهيم.

(٣) مرحلة التصميم: واشتملت على الخطوات الآتية:

أ- تصميم الأهداف السلوكية:

في ضوء الأهداف العامة التي تم تحديدها لجلسات التعلم الأربع بواقع هدفًا عامًا لكل جلسة، وفى ضوء عدد المفاهيم الخاصة بكل بموضوع، تم تحديد تسعة عشر هدفًا تعليميًا رئيسيًا للموضوعات الأربع، حيث يتفرع من كل منها سبعة أهداف تعليمية فرعية، بناء على المهام التي حددها ويسكونسون Wisconsin لتقويم تعلم المفاهيم، وتم صياغتها في شكل عبارات سلوكية محددة قابلة للملاحظة والقياس، ويوضح جدول (٣)، أسماء الموضوعات، وعدد الأهداف التعليمية الرئيسية،

وعدد الأهداف التعليمية الفرعية، ويمكن الرجوع لملحق (٢) الخاص بالأهداف التعليمية.

جدول ٣.

أسماء الموضوعات وعدد الأهداف التعليمية الرئيسية والفرعية

الجلسة	اسم الموضوع	عدد الأهداف التعليمية الرئيسية	عدد الأهداف التعليمية الفرعية
١	مكونات نظام الكمبيوتر	٥	٣٥
٢	برامج نظم التشغيل وشبكات الكمبيوتر	٥	٣٥
٣	أنواع الشبكات من حيث النطاق الجغرافي والشكل الهندسي	٥	٣٥
٤	شبكة الانترنت والواقع الافتراضي	٤	٢٨

ب- تصميم المحتوى التعليمي المناسب لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل:

من خلال تحليل موضوعات التعلم الأربع الخاصة بكل جلسة تعلم وعددهم أربعة جلسات، تم التوصل للمفاهيم التي يتضمنها كل موضوع، وتم تصميم وتنظيم المحتوى بحيث يتم تقديم مفاهيم كل جلسة في ثلاثة إدخالات في شكل محتوى إلكتروني تفاعلي متعدد الوسائط: الأول، المفاهيم وأمثلتها، الثاني، تحليل المفهوم، الثالث، أسئلة وتدريبات، وتم تنظيم عرض جلسات التعلم بناء على الجداول النسبية للتعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة)، بحيث تغطى كل جلسة الأهداف التعليمية الرئيسية والفرعية التي سبق تحديدها، حيث كان المحتوى مناسبًا للأهداف التعليمية، وطبيعة مهمات تقويم تعلم المفاهيم التي حددها ويسكونسون Wisconsin، وخصائص الطالبات، ويوضح جدول (٤) موضوعات المحتوى التعليمي لجلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

جدول ٤.

موضوعات المحتوى التعليمي لجلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل

الموضوع/ رقم الجلسة /عدد المفاهيم /عناصر المحتوى	الموضوع/ رقم الجلسة /عدد المفاهيم /عناصر المحتوى
مكونات نظام الكمبيوتر: الأولى (٥) مفاهيم المكونات المادية، وحدات الإدخال، وحدات الإخراج، وحدات التخزين، المكونات البرمجية	برامج نظم التشغيل وشبكات الكمبيوتر: الثانية (٥)مفاهيم برامج نظم التشغيل، الملف، المجلد، شبكة الكمبيوتر، الشبكة المحلية
أنواع الشبكات: الثالثة (٥) مفاهيم الشبكة الواسعة، شبكة الانترانت، الشبكة النجمية، الشبكة الحلقية، الشبكة الخطية	شبكة الانترنت والواقع الافتراضي: الرابعة (٤) مفاهيم شبكة الانترنت، الواقع الافتراضي، المعمل الافتراضي، الفصل الافتراضي

ج- تصميم الوسائط المتعددة المناسبة لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل:

تم اختيار مجموعة متنوعة من الوسائط الإلكترونية وتصميمها، ليتم إدراجها في الدروس التفاعلية التي تم إنشاؤها ببرنامج Articulate Storyline 3، وذلك للإدخالات الثلاثة لكل جلسة من الجلسات التعليمية الأربع، بما يناسب الأهداف التعليمية، وطبيعة المحتوى التعليمي المتمثل في تعلم المفاهيم التي تحتاج للوسائط التعليمية لعرض خصائص وأمثلة هذه المفاهيم، حيث أتاحت هذه الوسائط نوعي الخبرة المجردة والبديلة، وقد كان الصوت عنصرًا أساسيًا تم إدراجه في هذه الدروس التفاعلية، حيث كان بصوت أستاذ المقرر (الباحثة).

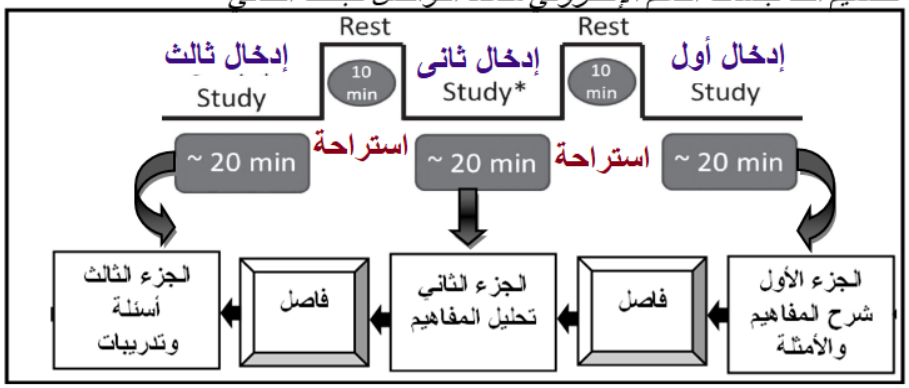
د- تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة):

تم تصميم الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم، والمتمثلة في: الفواصل الثابتة أي التي تكون فيها الفترات الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم متساوية، والفواصل الموسعة والتي تزداد فيها الفترات الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم بالتدريج مع مرور الوقت، والفواصل المتناقصة وهى عكس الموسعة أي تقل فيها الفترات الزمنية الفاصلة بين الجلسات مع مرور الوقت، حيث تتشابه هذه الجداول فيما يتعلق بكل من: ١) الاستمرارية الزمنية الإجمالية للجدول الزمني، ٢) عدد محاولات الاسترجاع، ٣) متوسط الفترة الزمنية بين آخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي (فاصل الاحتفاظ RI)، أي أن اختلاف الفواصل النسبية هي عامل الاختلاف بين الأنواع الثلاثة لجداول التعلم، وقد تم تصميم أربع جلسات تعليمية، حيث كان لكل جلسة تعليمية ثلاث إدخالات بينهم فاصلين زمنيين، وقد قامت الباحثة ببرمجة هذه الإدخالات في صورة دروس تفاعلية باستخدام ببرنامج Articulate Storyline 3، وسوف يتم عرض تصميمات الفواصل النسبية لجداول التعلم، وذلك بعرض تصميم جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل للبحث الحالي، ثم عرض تصميم الفواصل النسبية بين هذه الجلسات بتصميماتها الثلاثة، وذلك على النحو الآتي:

١) تصميم جلسات التعلم الإلكتروني (داخل الجلسات): تم تصميم كل جلسة من الجلسات الأربع للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل للبحث الحالي (التصميم داخل الجلسة)، والذى تكون من ثلاثة إدخالات وفاصلين زمنيين على النحو الذى يوضحه شكل (١٥) الآتى.

شكل ١٥.

تصميم أحد جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل للبحث الحالي



يتضح من شكل (١٥) السابق أن التصميم داخل الجلسة للبحث الحالي كان على النحو الآتي:

- **الإدخال الأول (تعلم): وهى الجلسة المبدئية أو جلسة التعلم، وفيها يتم تقديم المفاهيم التي يتضمنها موضوع الجلسة والأمثلة الخاصة بهذه المفاهيم، ويكون مدتها (٢٠ – ٣٠) دقيقة، وتم برمجتها في صورة برمجية متعددة الوسائط مصحوبة بصوت أستاذ المقرر.**
- **الفاصل الزمني الأول: يلي جلسة الإدخال الأول ومدته (١٠) دقائق، والغرض منه تشتيت انتباه الطالبات، وتم تقديم فيديوهات قصيرة لهن ليس لها صلة بمحتوى الإدخال السابق، لتجنب تحفيز وإثارة مسارات الذاكرة التي تم تشكيلها وتكوينها، لزيادة فرص المسار العصبي في الحصول على "راحة" وتشكيل أقوى للروابط.**
- **الإدخال الثاني (استرجاع): وهى جلسة تتضمن مراجعة المفاهيم التي تم تعلمها في الإدخال الأول، ويكون مدتها (٢٠ – ٣٠) دقيقة، وتم برمجتها في صورة برمجية متعددة الوسائط مصحوبة بصوت أستاذ المقرر، ويتم فيها تحليل الجوانب الأربع لكل مفهوم والتي تتمثل في: الخصائص المميزة للمفهوم، الخصائص غير المميزة للمفهوم، الأمثلة الموجبة للمفهوم، الأمثلة السالبة للمفهوم، حيث تحدث إثارة للذاكرة تؤثر على نفس المسارات العصبية مثل الإدخال الأول.**
- **الفاصل الزمني الثاني: يلي جلسة الإدخال الثاني، ومدته (١٠) دقائق، وفي هذا الفاصل يتم تطبيق نفس مبادئ الفاصل الأول، وقد يكون النشاط مشابه لما تم في الفاصل الأول، مع الحفاظ على أنه ليس له علاقة بالمحتوى الذي تم تعلمه في الإدخالين الأول والثاني.**

- **الإدخال الثالث (استرجاع): وهى جلسة للأنشطة التي تم تقديمها في صورة أسئلة مصحوبة بالتغذية الراجعة، للتأكد من تعلم الطالبات للمفاهيم التي تم تقديمها في الإدخال الأول، واسترجاعها في الإدخال الثاني، حتى تطبق الطالبات في هذا الإدخال المفاهيم التي تم تعلمها في الإدخالين السابقين.**

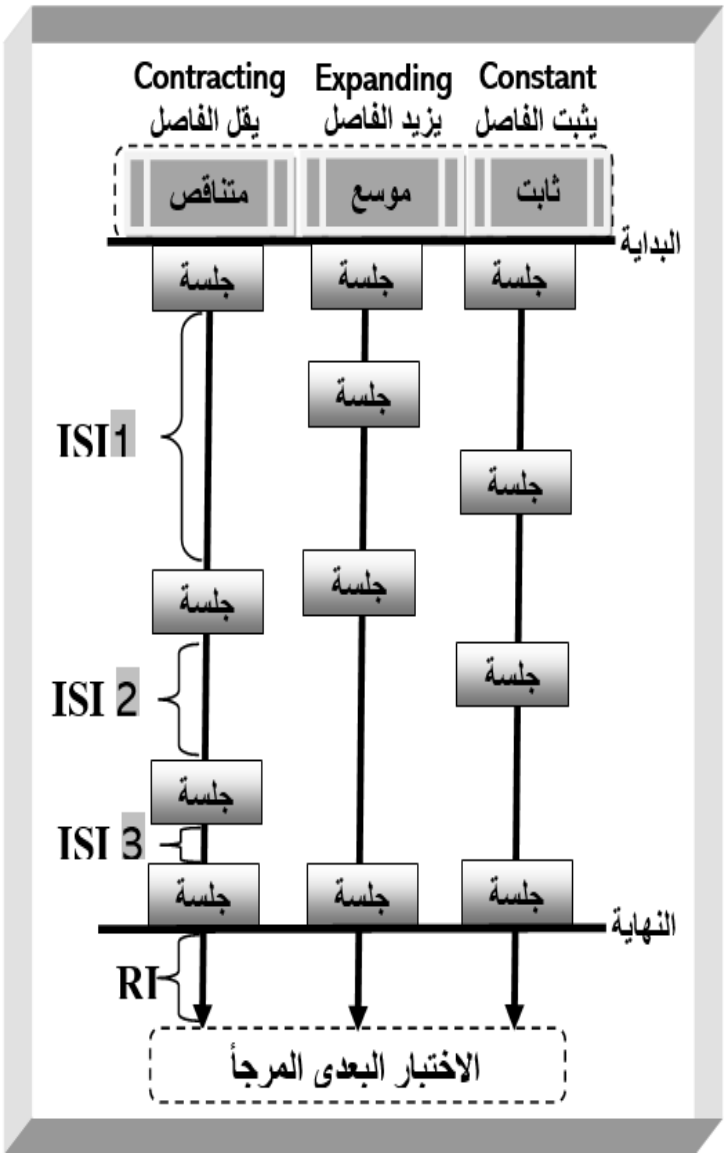
٢) تصميمات الفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة (بين الجلسات): تم تصميم الفواصل الزمنية النسبية بين جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل الأربع للبحث الحالي، وذلك في ثلاث تصميمات: ثابتة وموسعة ومتناقصة، على النحو الذى يوضحه شكل (١٦)، ومن ثم كانت جداول التعلم على النحو الآتى:

- **الجدول الثابت Constant Schedule: وهو الجدول الذى تم فيه تثبيت الفترات البينية الفاصلة، أو ما يسمى فاصل الدراسة البينية Inter Study Interval (ISI) بين جلسات التعلم مع مرور الوقت.**
- **الجدول الموسع Expanding Schedule: وهو الجدول الذى تم فيه زيادة الفترات البينية الفاصلة بين جلسات التعلم مع مرور الوقت.**
- **الجدول المتناقص Contracting Schedule: وهو الجدول الذى تم فيه تقليل الفترات البينية الفاصلة بين جلسات التعلم مع مرور الوقت.**

حيث أنه من شكل (١٦) يمكن ملاحظة: ١) تساوى الاستمرارية الزمنية للجداول الثلاثة والفرق بينهم يتمثل في: اختلاف الفترات الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم (الفواصل النسبية)، ٢) تطابق البداية الزمنية للجداول الثلاثة (الجلسة الأولى)، ٣) تطابق النهاية الزمنية للجداول (الجلسة الرابعة)، ٤) تساوى الفترة الزمنية الفاصلة بين أخر جلسة تعلم والاختبار البعدي المرجأ أو ما يسمى بفاصل الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة Retention Interval (RI).

شكل ١٦.

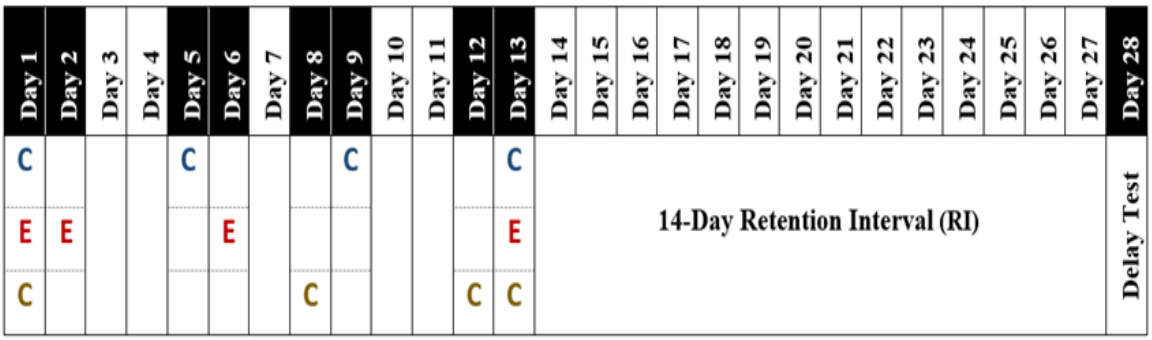
تصميم الفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة للجداول الزمنية للبحث الحالي – من إعداد الباحثة



ويوضح شكل (١٧) الآتي الجداول الزمنية للتعلم بتصميمات الفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة للبحث الحالي، حيث أنه لإمكانية رسم هذا الشكل فقد استخدمت الباحثة الرموز المدرجة أسفل الجدول مع أخذ الألوان في الاعتبار، حيث صممت الباحثة هذا الشكل مع تعديله للبحث الحالي من دراسة (Toppino et al., 2018, p. 973).

شكل ١٧.

الجداول الزمنية للتعلم بتصميمات الفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة للبحث الحالي



يلاحظ من شكل (١٧) السابق أن الجداول الثلاثة بالفواصل النسبية الثابتة أو الموسعة أو المتناقصة تبدأ معًا في نفس اليوم، حيث يكون طول الفاصل الزمنى المتساوي في التصميم الثابت ثلاثة أيام أي الجدول الزمنى بالفواصل الثابتة يكون (١، ٥، ٩، ١٣، ٢٨)، أما الجدول الموسع الذى تزيد فواصله النسبية على امتداد جدول التعلم فيكون (١، ٢، ٦، ١٣، ٢٨)، أما المتناقص الذى تقل فواصله النسبية على امتداد الجدول الزمنى فيكون (١، ٨، ١٢، ١٣، ٢٨)، كما يلاحظ أن فاصل الاحتفاظ متساوي للجداول الثلاثة ويساوى (١٤) يوم أي يتم عقد الاختبار المرجأ عند اليوم (٢٨).

هـ - تصميم استراتيجيات التعليم والتعلم الإلكتروني عبر نظام إدارة التعلم Moodle:

تم استخدام استراتيجية تعليم تجمع بين العرض والاكتشاف عند تعلم المحتوى، حيث أن تصميم جلسة التعلم يتكون من ثلاثة إدخالات: الأول اعتمد على استراتيجية العرض للمفاهيم وأمثلتها، أما الثاني فقد اعتمد على استراتيجية الاكتشاف حيث تقوم الطالبة بتحليل المفهوم لاستخراج الخصائص المميزة وغير المميزة، والأمثلة الموجبة والسالبة، مصحوب بتغذية راجعة، والثالث لعمل التقويم الذاتي لما تم تعلمه في الإدخال الأول واسترجاعه في الإدخال الثاني، وذلك من خلال أسئلة مصحوبة بالتغذية الراجعة، وقد اعتمد التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل في كل جلسة على التعلم النشط، والتعلم الفردي المتمركز حول المتعلم، مع توجيه أستاذ المقرر للطالبات، ومتابعتهن من خلال التحليلات والتقارير التي يوفرها نظام إدارة التعلم، سواء دخولهن للمحتوى التعليمي المبرمج، أو رؤيتهن للفيديو في الفواصل بين الإدخالات، وكتابتهن لتعليق قصير عن الفيديو في الويكي الذى أنشأته الباحثة لهذا الغرض على Moodle، حيث

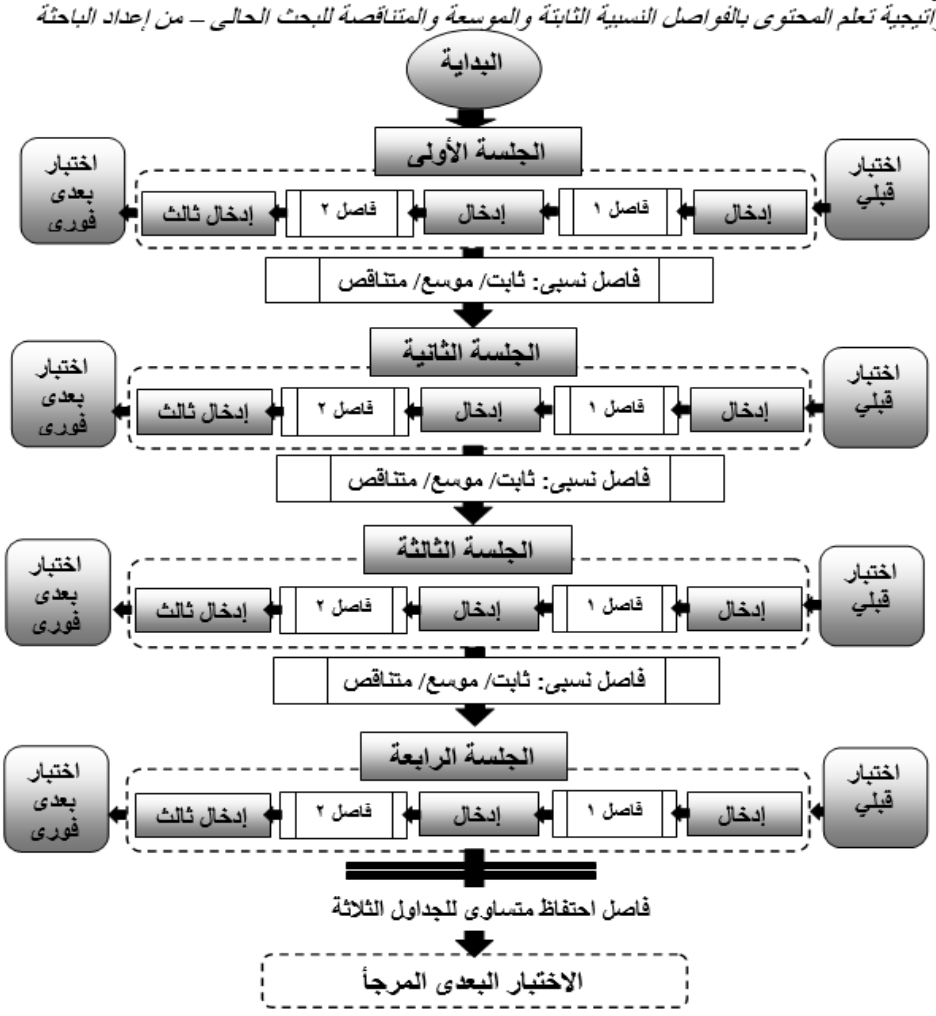
يمكن معرفة عدد مرات الدخول للإدخالات وإجاباتهن على الأسئلة في الإدخال الثالث، ودرجاتهن في الاختبارات، وفيما يلى عرض لاستراتيجية التعلم العامة التي تم استخدامها أثناء التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، لتحقيق الأهداف التعليمية، وذلك على النحو الآتي:

- جذب الانتباه واستثارة الدافعية: تم عرض المفاهيم التي يتضمنها المحتوى التعليمي لكل جلسة تعلم من خلال دروس تفاعلية مبرمجة غنية بالوسائط المتعددة والمتنوعة، والتي من شأنها جذب انتباه الطالبات، واستثارة دافعيتهن للتعلم، هذا بالإضافة إلى أن الصوت المسجل على محتوى الإدخالين الأول والثاني بصوت أستاذ المقرر، بالإضافة إلى أن المهمة المطلوبة في الإدخال الثاني وهي تحليل المفاهيم التي تم تعلمها في الإدخال الأول مما يجعل الطالبة تركز انتباهها حتى تتمكن من تحليل المفاهيم في الإدخال الثاني، وأن تعطى المزيد من الاهتمام في الإدخال الثاني لأنه يليه الإدخال الثالث وهو أسئلة تقويمية للمفاهيم وخصائصها وأمثلتها، والذى يليه الاختبار البعدي الفوري لجلسة التعلم، فكل ذلك من الأحداث التعليمية يجعل الطالبة في حالة انتباه ودافعية واستمتاع أيضًا بالتعلم بسبب فواصل الراحة وما يعرض فيها من فيديوهات، وبسبب تقليل الجهد ووقت التعلم عليها، سواء على مستوى جلسة التعلم الواحدة، أو بين الجلسات من خلال التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية لجداول التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.
- التعريف بالأهداف التعليمية: تم تعريف الطالبات بالأهداف التعليمية للموضوع الذي تتناوله الإدخالات الثلاثة لكل جلسة تعلم وذلك في الإدخال الأول، أما الإدخالين الثاني والثالث فهما للاسترجاع تبعًا لطبيعة التعلم متعدد الفواصل، ولكن أيضًا يوضع لها الأهداف داخلهما، وأيضا بإرسال ملف الأهداف التعليمية لكل موضوع على الفصل الذي يضم الطالبات في برنامج Microsoft Teams، وقد روعي عند صياغة الأهداف التعليمية أن تكون واضحة ومصاغة بشكل سليم، وأن توضح السلوك المتوقع بعد الانتهاء من جلسة التعلم.
- مراجعة التعلم السابق: لا يوجد تعلم سابق مرتبط بموضوعات المحتوى التعليمي، لدى طالبات عينة البحث، أما بالنسبة لاسترجاع التعلم السابق بين الإدخالات في نفس الجلسة، أو بين الجلسات فقد اكتفت الباحثة بما يقدم في الإدخالات والجلسات حتى يتم إعطاء الطالبة الفرصة لتذكر المعلومات وبذل مجهود في الاسترجاع حتى يحقق التعلم متعدد الفواصل الفائدة المرجوة منه.

- **تقديم المحتوى التعليمي: تم تقديم المحتوى التعليمي لجلسات التعلم التي تفصلها الفواصل النسبية الثابتة أو الموسعة أو المتناقصة تبعًا للمجموعة التجريبية التي تنتمى لها الطالبة، حيث تضمنت كل جلسة عدد من المفاهيم التكنولوجية، حيث تم تقديم محتوى كل جلسة من خلال ثلاثة إدخالات وفاصلين، وتم ذلك من خلال دروس تفاعلية مبرمجة متعددة الوسائط وبصوت أستاذ المقرر، حيث يمكن للطالبة الإبحار في شاشات هذه العروض التفاعلية من خلال قائمة إبحار جانبية (قائمة إطار)، وذلك فى الإدخالين الأول والثاني، أما الثالث فيتم إخفاء هذه القائمة لأنه يتم فيه تقديم أسئلة تجيب عنها الطالبة ومصحوبة بتغذية راجعة، ويوضح شكل (١٨) الاستراتيجية التي تم بها تقديم المحتوى التعليمي تبعًا لتصميم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل داخل الجلسة الواحدة، وبين الجلسات بالفواصل النسبية.**

شكل ١٨.

استراتيجية تعلم المحتوى بالفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة للبحث الحالى – من إعداد الباحثة



من الشكل السابق شكل (١٨) يتضح أنه تم تقديم المحتوى التعليمي في أربعة جلسات يفصلها أي من الفواصل النسبية: الثابتة أو الموسعة أو المتناقصة، حيث تم تقديم المحتوى لكل جلسة في ثلاثة إدخالات على هيئة دروس تفاعلية، حيث تميز محتوى هذه الإدخالات بالتفاعلية من خلال قائمة إبحار جانبية، وبتنوع وتعدد الوسائط التعليمية بالإضافة للصوت المسجل بواسطة أستاذ المقرر (الباحثة)، حيث تبدأ الجلسة بالاختبار القبلي للمفاهيم التي تتضمنها الجلسة، ثم تبدأ الإدخالات الثلاثة: ففي الإدخال الأول يتم تقديم المفاهيم والأمثلة الخاصة بها (إدخال التعلم)، ثم الفاصل الزمنى الأول للاستراحة لمشاهدة فيديو قصير غير مرتبط بالمحتوى (مهمة تشتيت انتباه)، ثم الإدخال الثاني الذى يتم فيه قيام الطالبة بتحليل المفهوم إلى عناصره الأربعة المتمثلة في الخصائص المميزة وغير المميزة والأمثلة الموجبة والسالبة (الاسترجاع الأول)، ثم الفاصل الزمنى الثاني (مثل الأول)، ثم الإدخال الثالث الذى تقوم فيه الطالبة بالإجابة على أسئلة التقويم الذاتي لمراجعة جوانب المفهوم الأربعة (الاسترجاع الثاني)، يلى ذلك الاختبار البعدي الفوري للجلسة، ونفس ما تم في الجلسة الأولى من تقديم للمحتوى يتم في بقية الجلسات مع اختلاف الفاصل بين الجلسات تبعًا لتصميم الفواصل النسبية لجدول التعلم، ثم بعد (١٤) يومًا من انتهاء الجلسة الرابعة لجميع المجموعات يتم تطبيق الاختبار البعدي المرجأ.

- تقديم الأنشطة والتدريبات المصحوبة بالتوجيهات والتغذية الراجعة: إن طبيعة التعلم متعدد الفواصل هو تقديم التعلم، ثم استرجاعه، ثم تطبيقه، لذلك تم تقديم الأنشطة في الإدخال الثاني لجلسة التعلم والذى تقوم فيه الطالبة بتحليل المفهوم إلى جوانبه الأربعة كما سبق ذكره، ويكون ذلك مصحوب بتقديم التغذية الراجعة، أما بالنسبة للتدريبات فقد تم تقديمها في الإدخال الثالث على هيئة أسئلة تجيب عنها الطالبة، ويتم تقديم التغذية الراجعة لها، والتي تكون مدمجة داخل الدروس التفاعلية المبرمجة.
- تطبيق الاختبار محكي المرجع: تم إعداد اختبار محكي المرجع، وتطبيقه قبليًا قبل كل جلسة من جلسات التعلم، ثم تطبيقه بعديًا بعد الانتهاء من الإدخالات الثلاثة لكل جلسة، ثم تم تطبيق الاختبار البعدي المرجأ بعد فاصل احتفاظ مدته (١٤) يومًا كما سيأتي في تطبيق تجربة البحث، وهذه الاختبارات تشتمل على أسئلة موضوعية من نوعية الاختيار من متعدد لمناسبتها لتقويم تعلم المفاهيم، كما تم تصميم مقياس للاستمتاع بالتعلم وتطبيقه بعديًا بعد الانتهاء من عملية التعلم، أي بعد انتهاء جلسات التعلم الأربع بالفواصل النسبية الثابتة أو الموسعة أو المتناقصة، لمعرفة درجة استمتاع طالبات

المجموعات التجريبية الثلاثة بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

و - تصميم واجهة التفاعل والتفاعلات البينية بين الطالبات عن بعد:

تم تصميم واجهة التفاعل من خلال الإمكانيات التي يتيحها نظام إدارة التعلم Moodle، حيث اتسمت بالبساطة والتنظيم، وتظهر فيها قوائم الإبحار، حيث تحتوي القائمة الأفقية على مفتاح الرجوع للقائمة الرئيسية للمقرر، ومفتاح الدخول للمقررات المتاحة، ويوضح شكل (١٩) تصوير شاشة للصفحة الرئيسية للمقرر، كما تظهر على حساب الباحثة كمدير للنظام، حيث تتضح أيقونات دخول المجموعات التجريبية الثلاثة للبحث التي تم تقسيمها وفقًا لتصميم الفواصل النسبية لجداول التعلم.

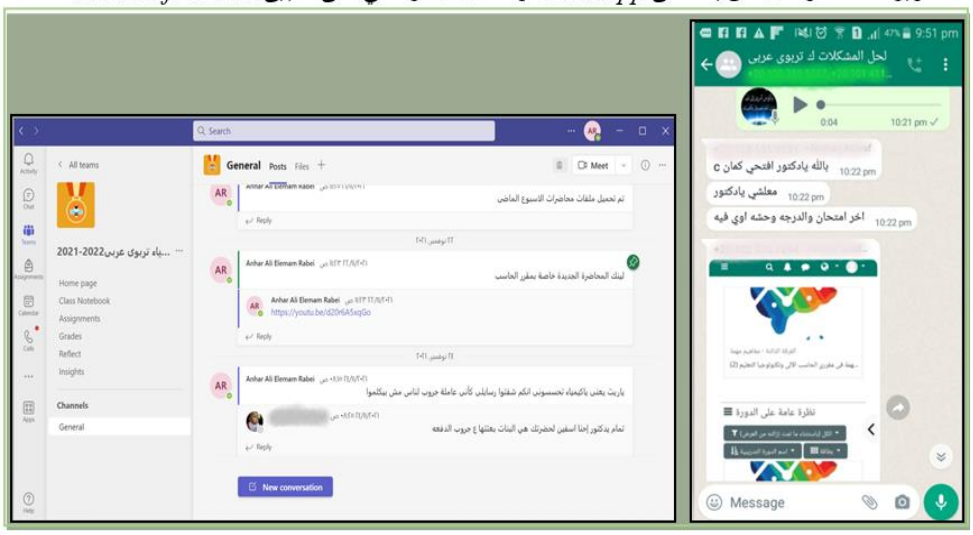
شكل ١٩.

تصوير شاشة Screen Shot للصفحة الرئيسية للمقرر من حساب الباحثة

وبالنسبة للتواصل بين الطالبات عن بعد سواء مع الباحثة لتقديم التوجيهات وحل المشكلات، أو بين الطالبات بعضهن البعض فقد تم ذلك من خلاله التواصل المتزامن من خلال تطبيق WhatsApp، كما تم التواصل كذلك من خلال الفصل الافتراضي الذي أنشأته الباحثة لطالبات عينة البحث على تطبيق Microsoft Teams، كما تم عقد جزء من الجلسات التمهيدية مع طالبات المجموعات الثلاثة من خلال اللقاءات المتزامنة على هذا التطبيق، ويوضح شكل (٢٠) تصوير شاشة لأحد المجموعات التي أنشأتها الباحثة للتواصل عن بعد على WhatsApp، و Microsoft Teams وجانب من المحادثات عليهما.

شكل ٢٠.

تصوير شاشة للتواصل عن بعد على WhatsApp والفصل الافتراضي على تطبيق Microsoft Teams



ز – تحديد فريق عمل إنتاج الوسائط المتعددة وبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل:

قامت الباحثة بصفتها مديرة لنظام إدارة التعلم Moodle بإنشاء المقرر، ثم إنشاء جلسات التعلم الأربعة، ثم تقسيم كل جلسة إلى ثلاثة إدخالات وفاصلين زمنيين، حيث تم إنتاج المحتوى التعليمي للإدخالات من خلال برنامج Articulate Storyline 3 على صورة دروس مبرمجة تفاعلية متعددة الوسائط بصوت أستاذ المقرر، سواء في الإدخال الخاص بالتعلم أو الإدخالين الخاصين بالاسترجاع، ثم تم تحويلها إلى الصيغة SCORM لتتوافق مع نظام إدارة التعلم Moodle لكي تتمكن الطالبة من التفاعل مع هذا المحتوى، كما قامت الباحثة باختيار الفيديوهات المناسبة من YouTube بحيث تكون قصيرة ومحتواها غير مرتبط بالمحتوى التعليمي، ليتم إتاحتها للطالبات في الفواصل بين الإدخالات، بحيث تدخل إليها الطالبة من نظام إدارة التعلم، وذلك بعد انتهاءها من الإدخال الذى يسبق الفاصل، كما تم إنشاء صفحة ويكي Wiki في النظام لتكتب فيه الطالبة تعليقها على الفيديو الذى شاهدته في الفاصل في عبارة قصيرة لضمان مشاهدتها للفيديو، وكذلك قامت الباحثة بإنشاء الاختبارات بأنواعها على النظام سواء الفورية أو المرجأة، كذلك التحكم في إتاحة الجلسات للطالبات بناء على المجموعة التي تنتمي إليها الطالبة، وذلك بناء على الجدول الزمني للتعلم بالفواصل النسبية، سواء كانت الفواصل الثابتة أو الموسعة أو المتناقصة، كذلك التحكم في سير التعلم داخل الجلسة الواحدة بإتاحة الإدخالات وأنشطة الفواصل والاختبارات القبلية والبعدية بناء على الجدول الزمنى وإنجاز الطالبة.

ح – تحديد برامج الإنتاج ولغات البرمجة:

تم استخدام برنامج (Articulate Storyline 3) لإنتاج محتوى الإدخالات الثلاثة لكل جلسة من جلسات التعلم الأربع، حيث تم إنتاجها في شكل دروس متعددة الوسائط تستطيع الطالبة الإبحار في محتواها والتفاعل معها بالإجابة على الأسئلة وتلقى التغذية الراجعة، ثم تم تحويلها إلى الصيغة (SCORM) لتتوافق مع نظام إدارة التعلم Moodle، وتم معالجة الصور والرسوم المدرجة في المحتوى ببرنامج معالجة الرسوم والصور (Adobe Photoshop 7)، كما تم استخدام برنامج Microsoft Word 365 لكتابة النصوص، وإنشاء بعض العروض التقديمية على برنامج (PowerPoint 365) وإدراجها هي والنصوص في الدروس التي تم برمجتها على برنامج (Articulate Storyline 3).

ط – تصميم أدوات التقييم والتقويم الإلكتروني:

قامت الباحثة بتصميم أدوات التقويم في البحث الحالي والتي تمثلت في: اختبار تحصيلي قبلي/بعدى لكل جلسة من جلسات التعلم الأربع، بالإضافة إلى الاختبار البعدي المرجأ، ومقياس الاستمتاع بالتعلم، بالإضافة لاختبارات التقويم الذاتي في الإدخال الثالث لجلسات التعلم والذى يُعد بمثابة إدخال استرجاع، وسوف يتم تناول أدوات البحث وبنائها بالتفصيل في الجزء الخاص بأدوات البحث، أما بالنسبة لأسئلة الإدخال الثالث فسوف يتم عرض مثال لها في مرحلة الإنتاج وفى تطبيق تجربة البحث.

(٤) مرحلة الإنتاج: اشتملت على الخطوات الآتية:

أ- إنتاج الدروس التفاعلية متعددة الوسائط لإدخالات جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل:

تم إنتاج ثلاثة إدخالات لكل جلسة من جلسات التعلم الأربع، وذلك باستخدام برنامج (Articulate Storyline 3)، لسهولة استخدامه وتشغيله، وسهولة استيراد العروض التقديمية ودمجها في المحتوى التفاعلي بالبرنامج، كما يوفر قوالب جاهزة يمكن استخدامها في إنشاء الاختبارات الإلكترونية التفاعلية، وسهولة إدراج الوسائط المتعددة الثابتة من: صور ورسوم ثابتة ومتحركة، بالإضافة للصوت في المحتوى التفاعلى، وسهولة التفاعل واستخدام المشغلات Triggers، والمتغيرات والشريط الزمني، وطبقات الشرائح، وتسجيل لقطات فيديو مباشرة دون الحاجة إلى أدوات وبرامج إضافية بالإضافة لدعم اللغة العربية، ومشاركة القوالب التفاعلية، وسهولة إضافة خاصية السحب والإفلات التفاعلية، وإمكانية نشر المحتوى التفاعلى بصيغة (SCORM) لتتوافق مع نظام إدارة التعلم Moodle، وفيما يلى وصف مختصر للمحتوى التفاعلى الذى تم إنتاجه لكل إدخال:

الإدخـال الأول (تعلـم): وتـم برمجتـه فـي صورة درس تفـاعلي متعدد الوسـائط بصوت أستاذ المقـرر للمفـاهيم التـي تتضـمنها الجلسـة وأمثلتهـا، حيث تم عمل أربعة دروس تفاعلية بواقع إدخال لكل جلسـة تعلـم، ويكـون مـدة كـل منهـا (٢٠ – ٣٠) دقيقة، وتم تحويله إلـى الصيغة (SCORM) حتى يمكـن رفعهـا علـى بيئـة الـتعلم الإلكترونـي متعـدد الفواصـل علـى نظـام إدارة الـتعلم Moodle، ويوضـح شكل (٢١) تصـوير شاشـة للإدخـال الأول للجلسة الأولى من حساب الباحثة على النظام.

شكل ٢١.

تصوير شاشة لأحد شاشات الإدخال الأول للجلسة الأولى من حساب الباحثة على Moodle

الإدخـال الثـاني (استرجاع): تـم برمجتـه مثـل الإدخـال الأول فـي صـورة درس تفـاعلي متعـدد الوسـائط بصـوت أسـتاذ المقـرر، وهـي جلسـة استرجاع تتضمن تحليل المفاهيم التي تم تعلمها في الإدخـال الأول إلـى: خصائصـها المميـزة وغيـر المميزة، وأمثلتها الموجبة والسالبة، ويكون مدته (٢٠ – ٣٠) دقيقـة، وتـم تحويلـه إلـى الصـيغة (SCORM) لرفعه على Moodle، ويوضح شكل (٢٢) تصوير شاشة للإدخال الثاني للجلسة الأولى من حساب الباحثة على النظام.

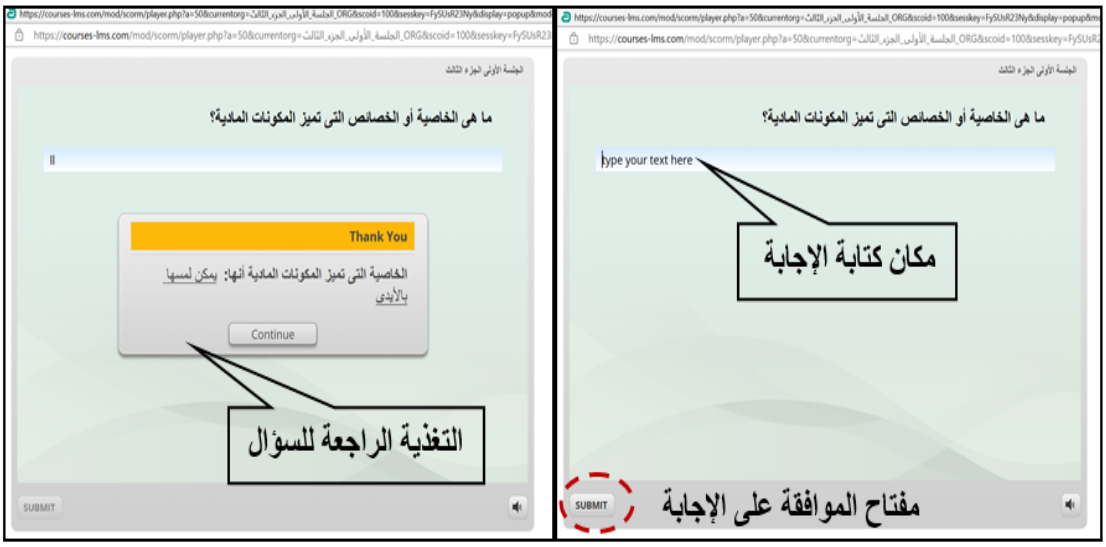
شكل ٢٢.

تصوير شاشة لأحد شاشات الإدخال الثاني للجلسة الأولى من حساب الباحثة على Moodle

الإدخال الثالث (استرجاع): تم برمجته مثل الإدخالين الأول والثاني في صورة درس تفاعلي متعدد الوسائط، وهى جلسة استرجاع تتضمن أسئلة تجيب عنها الطالبة مصحوبة بالتغذية الراجعة، وتم تحويله إلى الصيغة (SCORM) لرفعه على Moodle، ويوضح شكل (٢٣) تصوير شاشة للإدخال الثالث للجلسة الأولى من حساب الباحثة على النظام.

شكل ٢٣.

تصوير شاشة لشاشتين سؤال/تغذية راجعة فى الإدخال الثالث للجلسة الأولى من حساب الباحثة على Moodle

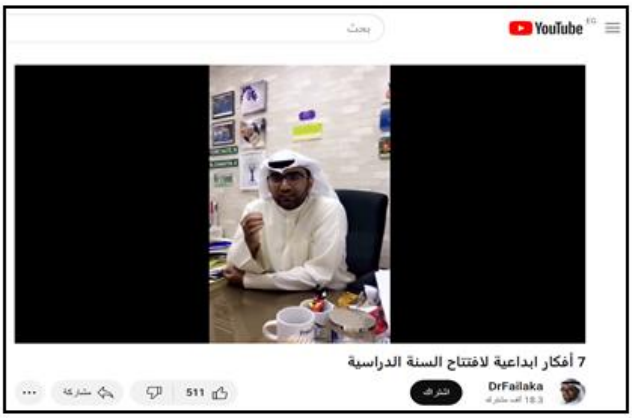


ب- ملفات الفيديو فى الفواصل بين الإدخالات لجلسات التعلم الإلكترونى متعدد الفواصل:

تم اختيار فيديوهات قصيرة من موقع YouTube لموضوعات ليس لها علاقة بالمحتوى التعليمي المقدم في الإدخالات، وذلك لعرضها في فترات الراحة في الفواصل بين إدخالات كل جلسة، حيث تم اختيار ثمانية فيديوهات بواقع اثنين لكل جلسة بواقع واحد في كل فاصل زمنى، وملحق (٣) يوضح أسماء الموضوعات التي تدور حولها الفيديوهات وزمن عرضها ورابط الوصول لها، والتي تم ربطها بنظام إدارة التعلم لإتاحتها للطالبة في الفواصل الزمنية للجلسات، ولضمان مشاهدة الطالبة له قامت الباحثة بإنشاء صفحة ويكى Wikiفي النظام تلى كل فيديو لتكتب الطالبة تعليقها على الفيديو، ويوضح شكل (٢٤) تصوير شاشة للفيديو الذى تم عرضه في الفاصل الزمنى الأول للجلسة الأولى والذى كان بعنوان: " ٧ أفكار إبداعية لافتتاح السنة الدراسية".

شكل ٢٤.

تصوير شاشة لفيديو الفاصل الأول للجلسة الأولى



ج- إعداد الاختبارات التحصيلية، ومقياس الاستمتاع بالتعلم:

تم إعداد ملف خاص بالاختبار التحصيلي الخاص بكل جلسة من جلسات التعلم، وذلك على برنامج معالجة النصوص Microsoft Word 365، حيث تم كتابة الأسئلة وإدراج الرسوم والصور في الأسئلة التي تحتوى على صور، حيث تم الاستعانة بهذه الملفات عند إدخال الأسئلة في نظام إدارة التعلم، كما تم إعداد مقياس الاستمتاع بالتعلم، باستخدام برنامج Microsoft Form، واتاحته للطالبات في الوقت المطلوب، وذلك من خلال الفصل المنشأ للمقرر على Microsoft Teams، ويوضح شكل (٢٥) نافذة تحرير الاختبار القبلي لجلسة التعلم الأولى من حساب الباحثة في نظام إدارة التعلم، وكذلك أيقونة مقياس الاستمتاع بالتعلم على حساب الباحثة الرسمي على مايكروسوفت.

شكل ٢٥.

تصوير شاشة لنافذة تحرير اختبار الجلسة الأولى على Moodle، وأيقونة الدخول لمقياس الاستمتاع بالتعلم

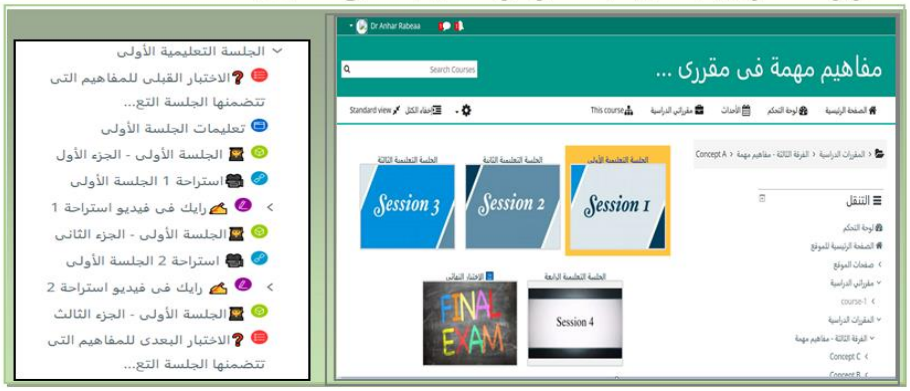
د- إنتاج واجهة التفاعل والتفاعلات البينية:

بعد الانتهاء من إنتاج جميع الإدخالات لجلسات التعلم، واختيار ملفات الفيديو التي سيتم عرضها في الفواصل بين الإدخالات، وإعداد الاختبارات القبلية والبعدية الفورية والمرجأة، تم إنشاء واجهة دخول للمقرر على نظام Moodle كما تم عرضه في شكل (١٩)، حيث تم تحديد أيقونة دخول لكل مجموعة تبعًا لتصميم الفواصل النسبية (ثابتة – موسعة – متناقصة)، ثم تم في داخل كل مجموعة إنشاء ايقونات دخول لجلسات التعلم الأربع، وكذلك الاختبار التحصيلي المرجأ، ثم تم تقسيم كل جلسة إلى ثلاث إدخالات، ورفع ملفات المحتوى التعليمي الخاص بها، وإنشاء فاصلين زمنيين وربطهما برابط الوصول للفيديو، وكذلك إنشاء الاختبارات القبلية والبعدية للجلسة وهكذا لباقي الجلسات، ثم إنشاء الاختبار المرجأ، كما تم إنشاء صفحة "ويكي" تلى الفيديو لكتابة الطالبة تعليق فيه لضمان مشاهدتها للفيديو، كذلك انشاء تعليمات لكل جلسة تعلم، وتم مراجعة مكونات البيئة على النظام وإخفاء العناصر في المجموعات التجريبية الثلاثة تبعًا للجدول الزمني للتعلم بناء على نوع الفاصل النسبي، ثم تم إضافة طالبات المجموعات الثلاثة على النظام، والتأكد من سلامة وجاهزية جميع محتويات البيئة من عناصر وروابط وملفات واختبارات، حيث تم إعداد ثلاثة نسخ كاملة من بيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل للمجموعات التجريبية الثلاثة استعدادًا لعملية التقويم البنائي، ومن ثم أصبحت النسخة الأولية من البيئة جاهزة للاستخدام، ويوضح شكل (٢٦) واجهة التفاعل للجلسات الأربع، وقائمة إبحار جانبية توضح مكونات كل جلسة.

بالنسبة للتفاعلات البينية عن بعد بين الطالبات سواء مع الباحثة لتقديم الدعم والتوجيهات وحل المشكلات، أو بين الطالبات بعضهن بعضًا، فقد تمت من خلال إنشاء الباحثة لمجموعة على تطبيق WhatsApp، هذا بالإضافة للفصل الافتراضي على تطبيق Microsoft Teams، كما تم توضيحه سابقًا في شكل (٢٠).

شكل ٢٦.

تصوير شاشة لواجهة التفاعل للجلسات ومكونات كل جلسة من حساب الباحثة



(٥) مرحلة التقويم:

تتضمن هذه المرحلة التقويم البنائي، والنهائي (تجربة البحث) والتي سيتم عرضها بعد أدوات البحث، أما هنا فسيتم عرض التقويم البنائي، وذلك على النحو الآتي:

التقويم البنائي للنسخة الأولية لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل: اشتملت هذه الخطوة على الإجراءات الآتية:

- **عرض النسخة الأولية من بيئة التعلم، على مجموعة من المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، والذين يقومون بتدريس نفس المقرر، لاستطلاع آرائهم في ضوء المعايير التصميمية التي سبق إعدادها (ملحق ١)، وذلك للتأكد من سلامة البيئة، وقد جاءت نتيجة التحكيم مؤكدة لصلاحية البيئة للتطبيق.**
- **تطبيق بيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على عينة استطلاعية تكونت من ٣٠ طالبات من طالبات الفرقة الثالثة علمي تربوي، بكلية البنات جامعة عين شمس لنفس الفصل والعام الدراسي، حيث تم استبعادهن من عينة البحث، وتم وضع ١٠ طالبات في كل معالجة من المعالجات الثلاثة، وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية التأكد من سلامة بيئة التعلم وصلاحيتها للتطبيق، بالإضافة للتأكد من وضوح التعليمات، ومراجعة ملفات المحتوى للإدخالات، وروابط فيديوهات الفواصل، وأسئلة الاختبارات، وقد تم التطبيق البنائي مكثفًا حتى يمكن الانتهاء منه خلال أسبوعين، وطبقت جميع أدوات البحث على الطالبات، وتم الجلوس مع الطالبات، وتسجيل تعليقاتهن وملاحظات الباحثة أثناء التطبيق، وبانتهاء عمليات التقويم البنائي وإجراء التعديلات المقترحة، أصبحت بيئة التعلم للمعالجات الثلاثة جاهزة للاستخدام في تجربة البحث الحالية.**

ثالثًا: أدوات البحث:

تمثلت أدوات البحث في: اختبارات التحصيل المعرفي قبلية/بعدية فورية/بعدية مرجأة، ومقياس الاستمتاع بالتعلم، وفيما عرض تفصيلي لكيفية إعداد وبناء كل أداة من أدوات البحث:

١- الاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم قبلية/بعدية فورية/بعدية مرجأة:

اشتملت الاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع على عدد (١٣٣) سؤالاً موضوعيًا من نوع الاختيار من متعدد، ملحق (٤)، وقد تم إعداد هذه الاختبارات وفقًا للخطوات الآتية:

- تحديد الهدف من الاختبارات: تهدف الاختبارات التحصيلية إلى تقويم تعلم طالبات عينة البحث للمفاهيم التي تتضمنها كل جلسة من جلسات

الـتعلم الأربـع ضـمن مقـرر: "الحاسـب الآلـي التعليمي في التخصص وتكنولوجيا التعليم (٢)"، بواقع اختبار لمفاهيم كل جلسة، يطبق قبليًا، ثم فوريًا بعد دراسة الطالبات لإدخالات الجلسة، ثم يطبق بعد انتهاء التعلم للجلسة بفترة احتفاظ مدتها (١٤) يومًا لقياس بقاء أثر التعلم.

- **صـياغة أسـئلة الاختبـارات وإعـداد جـداول المواصفات: في ضوء الأهداف التعليمية المحددة لجلسات التعلم الأربعة ملحق (٢)، تم إعداد أسئلة مناسبة من حيث العدد والصياغة تقيس الأهداف التعليمية، وفقًا للمهام التي حددها ويسكونسون Wisconsin لتقويم تعلم المفاهيم والتي تم تمثيل كل منها بمفردة في الاختبار، وبالتالي تم تحديد عدد مفردات اختبار كل جلسة بناء على عدد المهام الخاصة بكل مفهوم، حيث كانت الأسئلة من نوع الاختيار من متعدد، وذلك لمرونتها، وتعدد أساليب صياغتها، وسهولة تصحيحها، والمعدلات العالية لثباتها وصدقها، كذلك السرعة والسهولة في الإجابة عليها، بالإضافة إلى مناسبتها لتقويم تعلم المفاهيم، ولأنها تقلل من أثر التخمين، ثم تم إعداد جدول مواصفات لاختبار كل جلسة، حيث يشتمل العمود الأول من الجدول على المهام التي حددها نموذج "ويسكونسون" Wisconsin، أما بقية الأعمدة فهي تشتمل على المفاهيم، والتي كان عددها (٥، ٥، ٥، ٤) لكل جلسة على الترتيب، حيث خصص لكل مفهوم عمودين الأول لرقم الهدف التعليمي، والثاني لرقم السؤال الذى يمثله في الاختبار التحصيلي، وتوضح الجداول أرقام (٥)، (٦)، (٧)، (٨) مواصفات اختبارات الجلسات الأربع، حيث يتضح أن كل مفهوم تم تقويم تعلمه لدى طالبات عينة البحث من خلال عدد (٧) أسئلة، وبالتالي كان عدد أسئلة اختبارات الجلسات الأربع (٣٥، ٣٥، ٣٥، ٢٨) على الترتيب.**

جدول ٥.

مواصفات الاختبار التحصيلي لتقويم تعلم المفاهيم التى تضمنتها الجلسة الأولى

مهام Wisconsin	المكونات المادية		وحدات إدخال		وحدات إخراج		وحدات تخزين		المكونات البرمجية		% للمهمة
	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب المثال الموجب للمفهوم	١/١	١	١/٢	١	١/٣	١	١/٤	١	١/٥	١	١٤,٣٪
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب المثال السالب للمفهوم.	٢/١	١	٢/٢	١	٢/٣	١	٢/٤	١	٢/٥	١	١٤,٣٪
بإعطاء المثال الموجب للمفهوم، يختار الطالب اسم المفهوم	٣/١	١	٣/٢	١	٣/٣	١	٣/٤	١	٣/٥	١	١٤,٣٪
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب الخاصية المميزة للمفهوم	٤/١	١	٤/٢	١	٤/٣	١	٤/٤	١	٤/٥	١	١٤,٣٪
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب الخاصية الغير مميزة للمفهوم	٥/١	١	٥/٢	١	٥/٣	١	٥/٤	١	٥/٥	١	١٤,٣٪
بإعطاء معنى المفهوم، يختار الطالب اسم المفهوم	٦/١	١	٦/٢	١	٦/٣	١	٦/٤	١	٦/٥	١	١٤,٣٪
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب معنى المفهوم	٧/١	١	٧/٢	١	٧/٣	١	٧/٤	١	٧/٥	١	١٤,٣٪
% لأسئلة كل مفهوم	٢٠٪		٢٠٪		٢٠٪		٢٠٪		٢٠٪		١٠٠٪

جدول ٦.

مواصفات الاختبار التحصيلى لتقويم تعلم المفاهيم التى تضمنتها الجلسة الثانية

مهام Wisconsin	برامج نظم التشغيل		الملف		المجلد		شبكة الكمبيوتر		الشبكة المحلية		% للمهمة
	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب المثال الموجب للمفهوم	١/٦	١	١/٧	١	١/٨	١	١/٩	١	١/١٠	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب المثال السالب للمفهوم.	٢/٦	١	٢/٧	١	٢/٨	١	٢/٩	١	٢/١٠	١	٪١٤,٣
بإعطاء المثال الموجب للمفهوم، يختار الطالب اسم المفهوم	٣/٦	١	٣/٧	١	٣/٨	١	٣/٩	١	٣/١٠	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب الخاصية المميزة للمفهوم	٤/٦	١	٤/٧	١	٤/٨	١	٤/٩	١	٤/١٠	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب الخاصية الغير مميزة للمفهوم	٥/٦	١	٥/٧	١	٥/٨	١	٥/٩	١	٥/١٠	١	٪١٤,٣
بإعطاء معنى المفهوم، يختار الطالب اسم المفهوم	٦/٦	١	٦/٧	١	٦/٨	١	٦/٩	١	٦/١٠	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب معنى المفهوم	٧/٦	١	٧/٧	١	٧/٨	١	٧/٩	١	٧/١٠	١	٪١٤,٣
% لأسئلة كل مفهوم	٪٢٠		٪٢٠		٪٢٠		٪٢٠		٪٢٠		٪١٠٠

جدول ٧.

مواصفات الاختبار التحصيلى لتقويم تعلم المفاهيم التى تضمنتها الجلسة الثالثة

مهام Wisconsin	الشبكة الواسعة		شبكة الانترانت		الشبكة النجمية		الشبكة الحلقية		الشبكة الخطية		% للمهمة
	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب المثال الموجب للمفهوم	١/١١	١	١/١٢	١	١/١٣	١	١/١٤	١	١/١٥	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب المثال السالب للمفهوم.	٢/١١	١	٢/١٢	١	٢/١٣	١	٢/١٤	١	٢/١٥	١	٪١٤,٣
بإعطاء المثال الموجب للمفهوم، يختار الطالب اسم المفهوم	٣/١١	١	٣/١٢	١	٣/١٣	١	٣/١٤	١	٣/١٥	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب الخاصية المميزة للمفهوم	٤/١١	١	٤/١٢	١	٤/١٣	١	٤/١٤	١	٤/١٥	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب الخاصية الغير مميزة للمفهوم	٥/١١	١	٥/١٢	١	٥/١٣	١	٥/١٤	١	٥/١٥	١	٪١٤,٣
بإعطاء معنى المفهوم، يختار الطالب اسم المفهوم	٦/١١	١	٦/١٢	١	٦/١٣	١	٦/١٤	١	٦/١٥	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب معنى المفهوم	٧/١١	١	٧/١٢	١	٧/١٣	١	٧/١٤	١	٧/١٥	١	٪١٤,٣
% لأسئلة كل مفهوم	٪٢٠		٪٢٠		٪٢٠		٪٢٠		٪٢٠		٪١٠٠

جدول ٨.

مواصفات الاختبار التحصيلى لتقويم تعلم المفاهيم التى تضمنتها الجلسة الرابعة

مهام Wisconsin	شبكة الانترنت		الواقع الافتراضي		المعمل الافتراضي		الفصل الافتراضي		% للمهمة
	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	رقم الهدف	عدد الأسئلة	
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب المثال الموجب للمفهوم	١/١٦	١	١/١٧	١	١/١٨	١	١/١٩	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب المثال السالب للمفهوم.	٢/١٦	١	٢/١٧	١	٢/١٨	١	٢/١٩	١	٪١٤,٣
بإعطاء المثال الموجب للمفهوم، يختار الطالب اسم المفهوم	٣/١٦	١	٣/١٧	١	٣/١٨	١	٣/١٩	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب الخاصية المميزة للمفهوم	٤/١٦	١	٤/١٧	١	٤/١٨	١	٤/١٩	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب الخاصية الغير مميزة للمفهوم	٥/١٦	١	٥/١٧	١	٥/١٨	١	٥/١٩	١	٪١٤,٣
بإعطاء معنى المفهوم، يختار الطالب اسم المفهوم	٦/١٦	١	٦/١٧	١	٦/١٨	١	٦/١٩	١	٪١٤,٣
بإعطاء اسم المفهوم، يختار الطالب معنى المفهوم	٧/١٦	١	٧/١٧	١	٧/١٨	١	٧/١٩	١	٪١٤,٣
% لأسئلة كل مفهوم	٪٢٥		٪٢٥		٪٢٥		٪٢٥		٪١٠٠

- صياغة تعليمات الاختبارات ونموذج الإجابة: تمت صياغة تعليمات الاختبارات بحيث تضمنت: الهدف من الاختبار، زمن الإجابة عليه، عدد مفردات الاختبار، كيفية الإجابة عن مفرداته، درجة كل مفردة والاختبار ككل، وتم تصميم نموذجًا للإجابة على أن تحسب درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفرًا للإجابة غير الصحيحة استخدمته الباحثة لإدخال الإجابات على نظام إدارة التعلم، حيث أن هذه الاختبارات طُبقت إلكترونيًا، وبالتالي كان مجموع درجات كل اختبار(٣٥، ٣٥، ٣٥، ٢٨) درجة على الترتيب لكل جلسة من الجلسات الأربع، حيث تحصل الطالبة على هذه الدرجات إذا أجابت إجابة صحيحة على جميع أسئلة هذه الاختبارات.

- تحديد صدق الاختبارات: تم التأكد من الدقة العلمية واللغوية لمفردات الاختبارات، وشمولها لجميع الأهداف التعليمية، والمهام التي حددها ويسكونسون Wisconsin لتقويم تعلم المفاهيم، وبُعدها عن الغموض، وكذلك مراجعة تعليمات الاختبارات للتأكد من سهولة فهمها ووضوحها، وذلك من خلال عرضها على السادة المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، وتم الأخذ بالملاحظات والمقترحات التي أبداها هؤلاء المحكمون عند إعداد الصورة النهائية للاختبارات.

- التأكد من ثبات الاختبارات: تم حساب ثبات الاختبارات باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ (معامل الاتساق الداخلي) لنتائج التطبيقات البعدية، وذلك باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، حيث كان معامل الثبات (∝) لاختبارات الجلسات الأربع يساوى (٠,٦٦٣، ٠,٦٤٣، ٠,٦٩٦، ٠,٦١٣) على الترتيب، وهذا يدل على تمتع الاختبارات بدرجة ثبات عالية.

- حساب معاملات التمييز: تراوحت معاملات التمييز بين (٠,٦٤، ٠,٧٩) لاختبارات الجلسات الأربع، مما يدل على القدرة التمييزية العالية لمفردات هذه الاختبارات.

- حساب زمن الاختبارات: تم حساب زمن كل اختبار بتحديد دقيقة لكل سؤال، أي يكون مجموع الدقائق يساوى (٣٥ق، ٣٥ق، ٣٥ق، ٢٨ق) لاختبارات الجلسات الأربع على الترتيب، بالإضافة إلى (٥ ق) لقراءة التعليمات، وبعد تطبيق هذه الاختبارات إلكترونيًا على بيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بنظام إدارة التعلم على العينة الاستطلاعية، ومراجعة الزمن الذى استغرقته الطالبات في الإجابة من التقارير التي يوفرها نظام الإدارة ومراجعة إجابتهن على الأسئلة، تبين للباحثة أن الزمن الذى تم تحديده كان مناسبًا.

٢- <u>مقياس الاستمتاع بالتعلم:</u>

اشتمل مقياس الاستمتاع بالتعلم متعدد الأبعاد على عدد (٢٠) عبارة موزعة على أربعة أبعاد،

ملحق (٥)، وقد تم إعداد المقياس وفقًا للخطوات الآتية:

- تحديد الهدف من المقياس: يهدف هذا المقياس إلى الكشف عن أثر تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على استمتاع طالبات عينة البحث بتعلم المفاهيم المتضمنة في الموضوعات التي تم اختيارها من مقرر: "الحاسب الآلي التعليمي في التخصص وتكنولوجيا التعليم (٢)".

- مصادر بناء المقياس: تم بناء المقياس في ضوء الدراسات والأدبيات السابقة التي اهتمت بالاستمتاع بالتعلم، بالإضافة لاطلاع الباحثة على العديد من المقاييس التي قدمتها تلك الدراسات والبحوث، مثل: (Fritz et al. 2007; Stoltzfus, 2018; Tullis& Maddox, 2020; Smith et al., 2016; Leggett et al., 2019; Davidson, 2018)، هذا وقد اعتمدت الباحثة بصفة أساسية على نموذج الاستمتاع متعدد الأبعاد الذى قدمه "ديفيدسون" Davidson (2018)، والذى بنى عليه مقياسًا مقننًا لقياس الاستمتاع.

- بناء المقياس وصياغة عباراته: تكون المقياس من أربعة أبعاد يتكون كل منها من (٥) عبارات، وهي أبعاد: المتعة، الكفاءة، التحدي/التحسين، الانخراط، وبالتالي كان إجمالي عدد عبارات المقياس (٢٠) عبارة، كما هو موضح في جدول (٩) الخاص بمواصفات المقياس، كما تم صياغة عبارات المقياس في صورة عبارات تقريرية محددة وأحادية البعد أي تتعلق بمفهوم واحد فقط، وتم صياغتها بطريقة يسهل فهمها، وذلك لإعداد الصورة المبدئية للمقياس.

جدول ٩.

مواصفات مقياس الاستمتاع بالتعلم متعدد الأبعاد

م	الأبعاد	عدد العبارات	أرقام العبارات	النسب المئوية
١	المتعة pleasure	٥	١-٥	٢٥٪
٢	الكفاءة Competence	٥	٦-١٠	٢٥٪
٣	التحدي/التحسين Challenge/Improvement	٥	١١-١٥	٢٥٪
٤	الانخراط Engagement	٥	١٦-٢٠	٢٥٪
المجموع		٢٠	١-٢٠	١٠٠٪

- قياس شدة الاستجابة: تم إعداد هذا المقياس وفقًا لطريقة ليكرت (مقياس ليكرت ذو ميزان التقدير المكون من ٧ عبارات)، بناء على مقياس الاستمتاع بالتعلم متعدد الأبعاد، والذى طوره

"ديفيدسون"(2018) Davidson، حيث وضعت سبع احتمالات للإجابة على عبارات المقياس، تتفاوت فى شدتها بين الموافقة بشدة، والرفض بشدة، وهذه الاحتمالات، يوضحها جدول (١٠) التالي.

جدول ١٠.

ميزان التقدير لمقياس الاستمتاع بالتعلم

أوافق بشدة	أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أدرى	ارفض إلى حد ما	أرفض	أرفض بشدة
٧	٦	٥	٤	٣	٢	١

وتتطلب الإجابة على عبارات المقياس وضع علامة (√)، في المكان الذي يوافق آراء الطالبة، ويبين الرقم درجة الاستجابة، حيث تدل الدرجة المرتفعة على درجة استمتاع أعلى، بينما تدل الدرجة المنخفضة على درجة استمتاع أقل.

- تصحيح عبارات المقياس: بالنسبة للدرجة الكلية للطالبة على المقياس، يتم حسابها على كل عبارة، حيث تم إعطاء أوزان لكل بديل من بدائل الاستجابات السبع في صورة درجات متتالية تبدأ من ١ إلى ٧، وعند التصحيح تمنح أي من الدرجات (٧،٦، ٥، ٤، ٣، ٢، ١)، بحيث تكون درجة البديل المحايد (٤ درجات)، وبالتالي فإن أعلى درجة يمكن أن تحصل عليها الطالبة تساوى (١٤٠) درجة، وأقل درجة تساوى (٢٠) درجة، ولحساب الاتجاه العام لكل عبارة ولكل محور من محاور المقياس لمجموعات البحث الثلاثة، تم حساب المدى من خلال الفرق بين أعلى وأدنى قيمة للمجال (٧) و(١)، وهو المجال بين درجات اختيارات الإجابة للطالبة على مقياس ليكرت ذو السبع استجابات، وبناء عليه تكون قيمة المدى (٦)، ومن ثم تكون طول الفترة تساوى ٧/٦ أي (٠,٨٦)، وبالتالي يكون الاتجاه العام تبعًا للفئات على النحو الذى يوضحه جدول (١١).

جدول ١١.

الفئات والاتجاه العام على عبارات أبعاد مقياس الاستمتاع بالتعلم

الاتجاه العام	الفترات	الاتجاه العام	الفترات
الموافقة بشدة	٦,١٤: ٧,٠٠	الرفض إلى حد ما	٢,٧١: ٣,٥٧
الموافقة	٥,٢٩: ٦,١٤	الرفض	١,٨٦: ٢,٧١
الموافقة إلى حد ما	٤,٤٣: ٥,٢٩	الرفض بشدة	١: ١,٨٦
المحايدة	٣,٥٧: ٤,٤٣		

- صياغة تعليمات المقياس: تمت صياغة تعليمات المقياس بحيث تضمنت: الهدف من المقياس، زمن الإجابة، كيفية الإجابة على عبارات المقياس.

- تحديد صدق المقياس، وذلك على النحو التالي:

أ- صدق المحتوى: تم عرض المقياس في صورته الأولية على عدد من السادة المحكمين، وذلك للحكم على عبارات المقياس من حيث: إعادة صياغة وتعديل بعض العبارات لتصبح أكثر وضوحًا، ومن حيث صلاحيتها لقياس الاستمتاع بالتعلم، ومدى وضوح تعليمات المقياس، وتم تعديل المقياس فى ضوء آراء السادة المحكمين، حيث تم قبول العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق ٨٠% فأكثر، وبذلك أصبح المقياس صالحًا للتطبيق على التجربة الاستطلاعية، ومن ثم التجربة النهائية للبحث.

ب- صدق الاتساق الداخلي: تم حساب صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معاملات الارتباط بين درجة كل بعد، ودرجة المقياس ككل، كما يتضح من جدول (١٢).

جدول ١٢.

معاملات الارتباط بين كل بعد والمقياس ككل

رقم البعد	الأبعاد	معاملات الارتباط بين البعد/المقياس ككل
١	المتعة pleasure	٠,٨٣٣
٢	الكفاءة Competence	٠,٦٦٩
٣	التحدي/التحسين Challenge/Improvement	٠,٨٤٧
٤	الانخراط Engagement	٠,٦٤٥

يتضح من جدول (١٢)، أنه قد تحققت معاملات ارتباط بمقدار (٠,٨٣٣، ٠,٦٦٩، ٠,٨٤٧، ٠,٦٤٥) بين مجموع درجات كل بعد، والدرجة الكلية للمقياس، وهى معاملات ارتباط موجبة مرتفعة وجميعها دالة عند (α =٠,٠٥)، مما يدل على صدق الاتساق الداخلي المرتفع للمقياس.

- حساب ثبات المقياس: تم حساب ثبات المقياس باستخدام معامل "ألفا" لكرونباخ (معامل الاتساق الداخلي)، وذلك للمقياس ككل، ولكل بعد من أبعاده الأربعة، باستخدام حزمة البرامج الإحصائية SPSS، والذي يوضح نتائجه جدول (١٣).

جدول ١٣.

معامل الثبات (∝) لأبعاد المقياس، والمقياس ككل

رقم البعد	البعد/المقياس ككل	قيمة معامل (∝)
١	المتعة pleasure	٠,٨٢٨
٢	الكفاءة Competence	٠,٧٤٤
٣	التحدي/التحسين Challenge/Improvement	٠,٧١٢
٤	الانخراط Engagement	٠,٨٢٢
	المقياس ككل	٠,٨٦٩

- حساب زمن الإجابة على المقياس: تبين من خلال التجربة الاستطلاعية للبحث أن زمن الإجابة على المقياس بما في ذلك التعليمات هو (٣٠) دقيقة، وقد تم تطبيقه إلكترونيًا على Microsoft Form، وذلك بعد انتهاء الطالبات من جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل النسبية بتصميماتها الثلاثة.

رابعًا: إجراء تجربة البحث:

بعد التوصل للصورة النهائية لبيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل بالتصميمات الثلاثة للفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة)، وإعداد أدوات البحث، والتوصل لصورتها النهائية بالتأكد من صدقها وثباتها، تم تجريب بيئة التعلم على عينة البحث للكشف عن أثر تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على التحصيل، وبقاء أثر التعلم، والاستمتاع به لدى طالبات الفرقة الثالثة كيمياء تربوي، بكلية البنات- جامعة عين شمس، حيث استغرق تطبيق تجربة البحث (٤٦) يومًا من ٢٠٢٠/١٠/١م، وحتى ٢٠٢٠/١١/١٥م، وتم إجراء تجربة البحث وفقًا للخطوات الآتية:

أ- اختيار عينة البحث:

تم اختيار عينة البحث من طالبات الفرقة الثالثة علمي تربوي، قسم الكيمياء باللغة العربية، بكلية البنات- جامعة عين شمس، وقد بلغ عددهن (١٠٢) طالبة، حيث تم تقسيمهن إلى ثلاث مجموعات تجريبية كل منهم (٣٤) طالبة: حيث درست المجموعة التجريبية الأولى بالفواصل النسبية الثابتة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، ودرست المجموعة التجريبية الثانية بالفواصل النسبية الموسعة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، ودرست المجموعة التجريبية الثالثة بالفواصل النسبية المتناقصة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل.

ب- إنشاء مجموعة وفصل افتراضي للطالبات على تطبيقي WhatsApp، Microsoft Teams:

قامت الباحثة من خلال المجموعة والفصل الافتراضي اللذين تم إنشاؤهما، كما تم ذكره سالفًا في مرحلة الإنتاج، بالتواصل مع الطالبات لتقديم الدعم والتوجيهات والمساعدة المستمرة وحل المشكلات التي قد تعترضهن.

ج- الجلسات التمهيدية:

قامت الباحثة بعقد جلسة تمهيدية مع كل مجموعة من المجموعات التجريبية للبحث في معامل تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية البنات – جامعة عين شمس، وذلك قبل عقد تجربة البحث بأسبوع، بالإضافة للقاءات المتزامنة مع الطالبات في الفصل الافتراضي على برنامج Microsoft Teams؛ حيث قامت الباحثة بتعريف الطالبات ببيئة التعلم على نظام إدارة التعلم Moodle، وكيفية الدخول باسم المستخدم وكلمة المرور التي أعدتها الباحثة لكل طالبة، كذلك تعريف طالبات كل مجموعة بكيفية السير في التعلم داخل كل جلسة، وكيفية التعامل مع الدروس التفاعلية المبرمجة والإبحار فيها، وكيفية الإجابة على الأسئلة في الإدخالات، وأهمية مشاهدة الفيديو في الفواصل بين الإدخالات، وكيفية الإجابة على الاختبارات، وكذلك شرح الجدول الزمني للفواصل النسبية للتصميمات الثلاثة لجداول التعلم لكل مجموعة حتى لا تفاجئ الطالبة بأن زميلاتها تسير في التعلم بينما هي توقفت، فكان لابد من إيضاح هذه النقطة لهن.

د- تسجيل الطالبات داخل بيئة التعلم:

قامت الباحثة بعمل حساب للطالبات على نظام إدارة التعلم Moodle، وذلك بالبريد الإلكتروني الرسمي للطالبة، ثم قامت الباحثة بإنشاء فصل لكل مجموعة على النظام، وضم الطالبات فيه تبعًا للتصميم التجريبي للبحث، وتم إرسال رابط البيئة للطالبات للدخول لمجموعتهن، ويوضح شكل (٢٧) تصوير شاشة للفصول التي تم إنشاؤها على النظام للمجموعات الثلاثة من داخل حساب الباحثة كمدير للنظام.

شكل ٢٧.

تصوير شاشة Screen Shot للمجموعات الثلاثة في بيئة التعلم Moodle

هـ- وضع الجداول الزمنى للتعلم بالفواصل النسبية (ثابتة – موسعة – متناقصة):

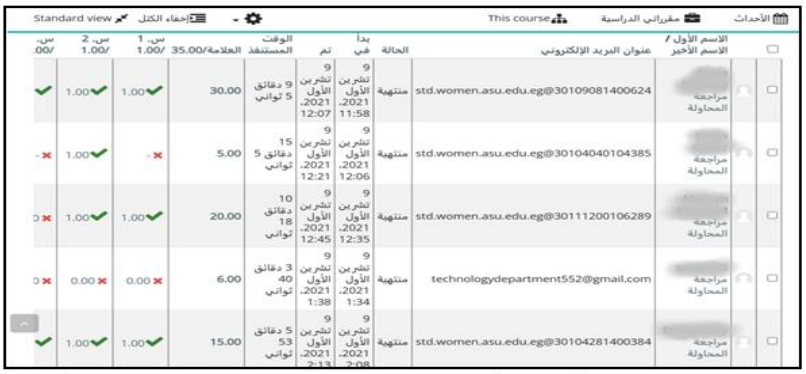
تم وضع الجدول الزمنى للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وقامت الباحثة بعمل لقاء خاص لكل مجموعة من المجموعات التجريبية الثلاثة، لشرح الجدول الزمنى الخاص بالمجموعة بناء على تصميم الفواصل النسبية.

و- تطبيق الاختبار القبلي، على مجموعات البحث:

قامت الباحثة بالتطبيق القبلي للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع على مجموعات البحث، وتم تحليل النتائج إحصائيًا، للتأكد من تجانسهم قبل بدء التجربة ويوضح شكل (٢٨) تصوير شاشة لنتائج الطالبات في الاختبار التحصيلي القبلي للجلسة الأولى لمجموعة الفواصل الثابتة، وذلك من حساب الباحثة على النظام.

شكل ٢٨.

تصوير شاشة لنتائج الاختبار القبلي الجلسة الأولى لمجموعة الفواصل الثابتة



ز- التأكد من تجانس مجموعات البحث في التطبيق القبلي لاختبارات تقويم تعلم المفاهيم:

حيث تم تحليل نتائج التطبيق القبلى للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربعة، بإجراء تحليل التباين متعدد المتغير One Way MANOVA (ثابتة، موسعة، متناقصة) × (قبلي جلسة أولى، قبلي جلسة ثانية، قبلي جلسة ثالثة، قبلي جلسة رابعة)، ويوضح نتائجه جدول (١٤).

جدول ١٤.

نتائج تحليل التباين المتعدد لمتوسطات درجات التطبيقات القبلية للاختبارات التحصيلية Wilks' Lambda λ

مصدر التباين	قيمة (Lambda)	قيمة (F) لـ (λ)	د.ح (١)	د.ح (٢) للخطأ	الدلالة (Sig.)
بين المجموعات	٠,٩٤٢	٠,٧٢٨	٢	٩٩	٠,٦٦٦

باستقراء النتائج في جدول (١٤) يتضح أن قيمة (λ) للفروق بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، وذلك للمجموعات التجريبية الثلاثة قد بلغت (٠,٩٤٢)، عند درجتي الحرية (٢، ٩٩) والدلالة المحسوبة (P = ٠,٦٦٦) أكبر من مستوى الدلالة الفرضي (α =٠,٠٥)، مما يؤكد عدم فروق دالة إحصائيًا بين مجموعات البحث الثلاثة، وهذا يعنى تجانس مجموعات البحث في التحصيل القبلي، أي أن الطالبات في هذه المجموعات، لم يكن بينهن فروق في التحصيل القبلي، قبل البدء في تجربة البحث، ومن ثم فإن أي فروق بعد إجراء التجربة يمكن إرجاعها إلى تأثير متغيرات البحث.

ح- خطوات سير التعلم داخل بيئة التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بتصميمات الفواصل النسبية لجداول التعلم الثابتة والموسعة والمتناقصة:

سارت خطوات التعلم، وذلك في جلسة التعلم الأولى للمجموعات الثلاثة مع ملاحظة أن طالبات الثلاث مجموعات دخلن هذه الجلسة في نفس اليوم تبعًا للجدول الزمنى السابق عرضه في شكل (١٧)، والجدول الزمنى الذي سيتم عرضه في جدول (١٥) الآتي، وسوف تكون الشاشات المعروض صورها للمجموعة الأولى يماثلها في ذلك المجموعتين الثانية والثالثة، وذلك على النحو الآتي:

- في بداية الجلسة تجيب الطالبة على الاختبار التحصيلى القبلى للمفاهيم التي تتضمنها هذه الجلسة، في حالة حصولها على أقل من (٨٠ %)، تبدأ الطالبة في مرحلة التعلم والاسترجاع طبقًا لتصميم جلسات التعلم الإلكترونى متعدد الفواصل، ويوضح شكل (٢٩) تصوير شاشة للاختبار القبلى للجلسة الأولى للمجموعة الأولى.

شكل ٢٩.

تصوير شاشة للاختبار القبلى للجلسة الأولى للمجموعة الأولى من حساب الباحثة على Moodle

- تقوم الطالبة بالدخول للتعليمات لقراءة التوجيهات الخاصة بدراسة مفاهيم الجلسة الأولى، ويوضح شكل (٣٠) تصوير شاشة للدخول لتعليمات الجلسة الأولى للمجموعة الأولى، حيث لا يتاح للطالبة قراءة التعليمات إلا بعد الانتهاء من الاختبار القبلى لهذه الجلسة.

شكل ٣٠.

تصوير شاشة للتعليمات للجلسة الأولى للمجموعة الأولى من حساب الباحثة على Moodle

- <u>مرحلة التعلم: تلى انتهاء الطالبة من الاختبار القبلى وقراءة التعليمات وتسير على النحو الآتى:</u>

- الإدخال الأول (تعلم): تقوم الطالبة بالدخول للمحتوى التعليمي التفاعلى متعدد الوسائط والمسجل بصوت الباحثة وذلك للمفاهيم وأمثلتها، حيث يمكنها الإبحار في المحتوى وذلك في مدة تتراوح من (٢٠ – ٣٠) دقيقة، ويوضح شكل (٣١) تصوير شاشة للإدخال الأول للجلسة الأولى من حساب الباحثة على النظام.

شكل ٣١.

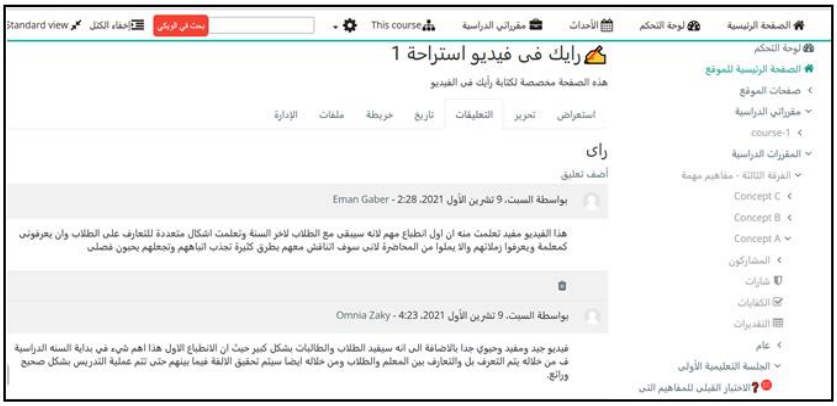
تصوير شاشة إدخال أول جلسة أولى (مجموعة أولى) من حساب الباحثة على Moodle

- الفاصل الأول: بعد انتهاء الطالبة من الإدخال الأول يتيح لها النظام الدخول لرابط الفيديو المطلوب مشاهدته في الفاصل وهو فيديو قصير لموضوع ليس له علاقة بالمحتوى التعليمي،

ويمكن الرجوع لملحق (٣) لمعرفة موضوعات فيديوهات الفواصل ومدد عرضها، وكذلك روابط الوصول إليها على اليوتيوب، وبعد انتهاء الطالبة من مشاهدة فيديو الفاصل يتاح لها دخول صفحة الويكي في النظام لكتابة رأيها لضمان مشاهدتها للفيديو، ويوضح شكل (٣٢) تصوير شاشة لرابط الدخول لفيديو الفاصل الأول للجلسة الأولى، وصفحة الويكي بها التعليقات على الفيديو.

شكل ٣٢.

تصوير شاشة رابط الدخول لفيديو الفاصل الأول وصفحة الويكى من حساب الباحثة على Moodle



- **الإدخال الثاني (استرجاع): تقوم الطالبة بالدخول للمحتوى التعليمي التفاعلى متعدد الوسائط والمسجل بصوت الباحثة، وذلك لاسترجاع ما تم تعلمه في الإدخال الأول من خلال تحليل المفاهيم التي تم تعلمها إلى: خصائصها المميزة وغير المميزة، وأمثلتها الموجبة والسالبة، حيث يمكنها الإبحار في المحتوى وذلك في مدة تتراوح من (٢٠ – ٣٠) دقيقة، ويوضح شكل (٣٣) تصوير شاشة للإدخال الثاني للجلسة الأولى من حساب الباحثة على النظام.**

شكل ٣٣.

تصوير شاشة للإدخال الثانى للجلسة الأولى (المجموعة الأولى) من حساب الباحثة على Moodle

- **الفاصل الثاني: بعد انتهاء الطالبة من الإدخال الثاني يتيح لها النظام الدخول لرابط الفيديو المطلوب مشاهدته في هذا الفاصل شكل ٣٤.**

مثلما حدث في الفاصل الأول، ويوضح شكل (٣٤) تصوير شاشة لرابط الدخول لفيديو الفاصل الثاني للجلسة الأولى.

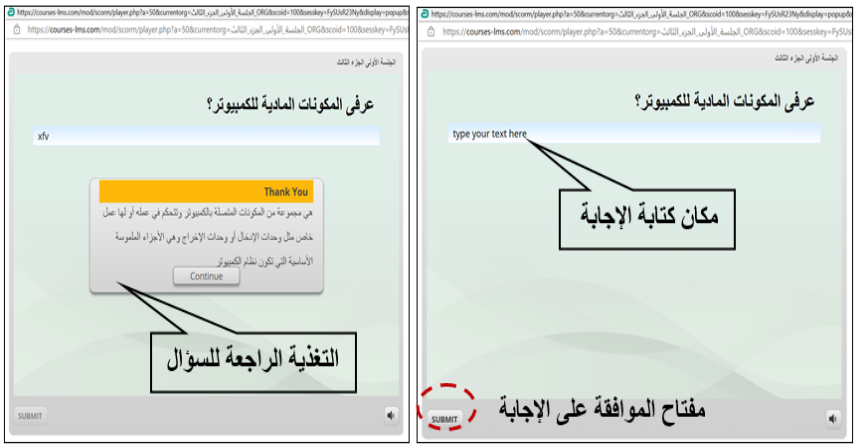
تصوير شاشة لرابط الدخول لفيديو الفاصل الثاني ج ١ (م ١) من حساب الباحثة على Moodle

- **الإدخال الثالث (استرجاع): تقوم الطالبة بالدخول للمحتوى التعليمي التفاعلى متعدد الوسائط، وذلك لاسترجاع ما تم تعلمه في الإدخالين الأول والثاني من خلال أسئلة**

للتقويم الذاتي تجيب عليها الطالبة ويقدم لها التغذية الراجعة، ويوضح شكل (٣٥) تصوير شاشة للإدخال الثالث للجلسة الأولى.

شكل ٣٥.

شاشة سؤال وتغذية راجعة في الإدخال الثالث ج ١ (م ١) من حساب الباحثة على Moodle



- **مرحلة الاختبار: تلى انتهاء الطالبة من مرحلة التعلم حيث تجيب الطالبة على الاختبار التحصيلى البعدى الفورى للمفاهيم التي تتضمنها هذه الجلسة، في حالة حصولها على (٨٠% أو أكثر) تكون بذلك قد انتهت من هذه الجلسة، ويوضح شكل (٣٦) تصوير شاشة لرابط الدخول للاختبار البعدى الفورى للجلسة الأولى للمجموعة الأولى من حساب الباحثة على النظام.**

شكل ٣٦.

تصوير شاشة للاختبار البعدي الفوري للجلسة الأولى للمجموعة الأولى من حساب الباحثة على Moodle

- **يتم سير التعلم في باقى جلسات التعلم من الثانية للرابعة للمجموعات التجريبية الثلاثة بنفس الخطوات السابقة في النقطة (ح)، مع التوزيع الزمنى لهذه الجلسات في المجموعات بناء على التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية لجداول التعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة)، ويوضح جدول (١٥) الجدول الزمنى للتعلم بناء على الفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة.**

جدول ١٥.

الجدول الزمنى للمجموعات التجريبية الثلاثة (ثابتة – موسعة – متناقصة)

جلسات التعلم والاختبارات	الأولى Constant ISIs= 3 days RI= 14 days	الثانية Expanding ISIs= (0, 3, 6) days RI= 14 days	الثالثة Contracting ISIs= (6, 3, 0) days RI= 14 days
جلسة التعلم الأولى، الاختبار الفوري	اليوم ١	اليوم ١	اليوم ١
		٢٠٢٠/١٠/٩م	
الفاصل الأول ISI1	٣ أيام	لا يوجد	٦ ايام
جلسة التعلم الثانية، الاختبار الفوري	اليوم ٥	اليوم ٢	اليوم ٨
	٢٠٢٠/١٠/١٣م	٢٠٢٠/١٠/١٠م	٢٠٢٠/١٠/١٦م
الفاصل الثاني ISI2	٣ أيام	٣ ايام	٣ ايام
جلسة التعلم الثالثة، الاختبار الفوري	اليوم ٩	اليوم ٦	اليوم ١٢
	٢٠٢٠/١٠/١٧م	٢٠٢٠/١٠/١٤م	٢٠٢٠/١٠/٢٠م
الفاصل الثالث ISI3	٣ أيام	٦ ايام	لا يوجد
جلسة التعلم الرابعة، الاختبار الفوري	اليوم ١٣	اليوم ١٣	اليوم ١٣
		٢٠٢٠/١٠/٢١م	
الفاصل الرابع RI	١٤ يوم	١٤ يوم	١٤ يوم
الاختبار المرجأ	اليوم ٢٨	اليوم ٢٨	اليوم ٢٨
		٢٠٢٠/١١/٤م	
ترتيب الجدول تبعًا للفواصل النسبية	(١، ٥، ٩، ١٣، ٢٨)	(١، ٢، ٦، ١٣، ٢٨)	(١، ٨، ١٢، ١٣، ٢٨)

حيث نلاحظ من الجدول الزمنى للفواصل النسبية لجلسات التعلم الأربع للمجموعات التجريبية الثلاثة، والذى يعرضه جدول (١٥) أن الجلسة الأولى لجميع المجموعات تمت في نفس اليوم والتي تبدأ بالاختبار القبلى ثم الإدخالات الثلاثة بفواصلها ثم الاختبار البعدى الفوري، يتبع ذلك أول فاصل للدراسة البينية (ISI1) والذي كان طوله (٣ أيام للثابتة، صفر يوم للموسعة، ٦ أيام للمتناقصة)، يتبع ذلك دخول كل مجموعة للجلسة الثانية، ثم فاصل الدراسة البينية الثاني (ISI2) والذي كان طوله (٣ أيام للمجموعات الثلاثة)، يتبع ذلك دخول كل مجموعة للجلسة الثالثة، ثم فاصل الدراسة البينية الثالث (ISI3) والذي كان طوله (٣ أيام للثابتة، ٦ أيام للموسعة، صفر يوم للمتناقصة)، يتبع ذلك دخول كل مجموعة للجلسة الرابعة التي تتم في نفس اليوم لجميع المجموعات، ثم تنتظر جميع المجموعات حتى انتهاء فاصل الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة والذى طوله (١٤) يومًا لجميع المجموعات، ثم يعقد الاختبار البعدي المرجأ

لجميع الجلسات لجميع المجموعات فى نفس ذات اليوم (اليوم ٢٨ من الجدول الزمنى).

ط- التطبيق المرجأ للاختبارات التحصيلية البعدية:

يتم في هذه الخطوة التطبيق البعدى المرجأ للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم التي تضمنتها جلسات التعلم الأربع، وذلك بعد فاصل احتفاظ RI مدته (١٤) يومًا من أخر جلسة تعلم (الجلسة الرابعة)، وذلك لجميع المجموعات، حيث أنه كما يتضح من جدول (١٥) السابق أن الامتداد الزمنى للجداول الثلاثة متطابق فالبداية من يوم ٢٠٢٠/١٠/٩م والنهاية يوم ٢٠٢٠/١١/٤م، حيث تمر الثلاث مجموعات بنفس فاصل الاحتفاظ، ثم تأخذ الاختبارات البعدية المرجأة في نفس الموعد.

ى- التطبيق البعدي لأدوات البحث والتصحيح ورصد الدرجات:

تم في مرحلة التعلم والاختبار لجلسات التعلم الإلكترونى متعدد الفواصل تطبيق الاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم: القبلية، والبعدية الفورية، والبعدية المرجأة، ثم تم تطبيق مقياس الاستمتاع بالتعلم بعد انتهاء الجدول الزمنى للتعلم الإلكترونى متعدد الفواصل بتصميمات الفواصل النسبية الثلاثة للمجموعات التجريبية للبحث، وتم تصحيح الاختبارات إلكترونيًا، وكذلك مقياس الاستمتاع بالتعلم، وتم رصد الدرجات، وتجميع النتائج تمهيدًا لمعالجتها إحصائيًا، واختبار صحة الفروض، ومناقشة وتفسيرنتائج البحث.

نتائج البحث واختبار صحة الفروض:

تم استخدام برنامج SPSS الإصدار ٢٠,٠ لاختبار صحة الفروض، والتوصل لنتائج البحث، حيث تم إجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين Paired Sample T-test، ومعادلة حجم التأثير، واختبار (ت) لعينة واحدة One Sample T-test، واختبار تحليل التباين متعدد المتغير في اتجاه واحد One Way MANOVA، وفيما يلي عرض لهذه النتائج:

<u>أولاً: النتائج الخاصة بالتحصيل المعرفي:</u>

تتمثل الفروض الخاصة بالتحصيل المعرفي في الفروض من الأول للثامن، ولاختبار صحة هذه الفروض، تم إجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، وحساب حجم التأثير، واختبار (ت) لعينة واحدة، واختبار تحليل التباين متعدد المتغير في اتجاه واحد، وفيما يلي عرض لاختبار صحة هذه الفروض:

اختبار صحة الفرض البحثي الأول:

يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، وذلك لطالبات المجموعة الأولى، وينص هذا الفرض على أنه: "توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة

للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع لطالبات المجموعة التجريبية الأولى، التي درست بالفواصل الثابتة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وذلك لصالح التطبيقات البعدية"، ولاختبار صحة هذا الفرض، تم إجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، ويوضح جدول (١٦) نتائج هذا التحليل.

جدول ١٦.

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم للجلسات الأربعة لطالبات مجموعة الفواصل الثابتة

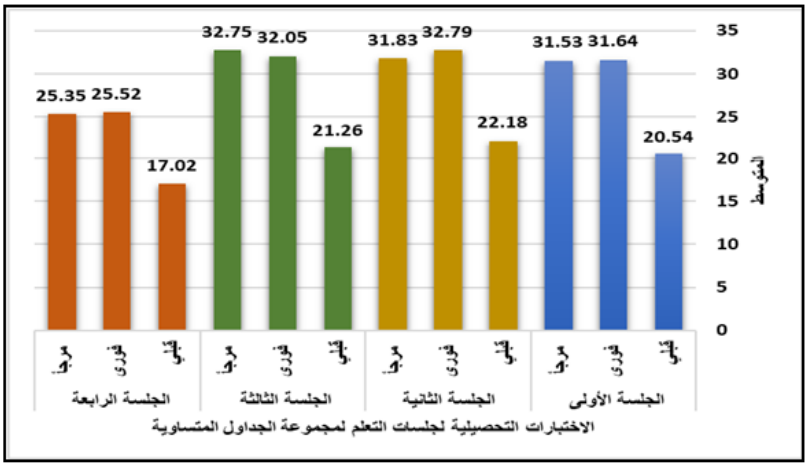
الاختبار التحصيلي	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط	فرق المتوسطين	درجة الحرية	قيمة T	قيمة P	الدلالة عند (α =٠,٠٥)
الجلسة الأولى	قبلي	٣٤	٢٠,٥٤	١١,١	٣٣	١١,٧٢	٠,٠٠٠	دالة
	بعدى فورى		٣١,٦٤					
	قبلي		٢٠,٥٤	١٠,٩٩		١٠,٠٧		
	بعدى مرجأ		٣١,٥٣					
الجلسة الثانية	قبلي		٢٢,١٨	١٠,٦١		١٢,٤		
	بعدى فورى		٣٢,٧٩					
	قبلي		٢٢,١٨	٩,٦٥		١٠,٨٨		
	بعدى مرجأ		٣١,٨٣					
الجلسة الثالثة	قبلي		٢١,٢٦	١٠,٧٩		١٢,٧٨		
	بعدى فورى		٣٢,٠٥					
	قبلي		٢١,٢٦	١١,٤٩		١٢,٧٤		
	بعدى مرجأ		٣٢,٧٥					
الجلسة الرابعة	قبلي		١٧,٠٢	٨,٥		١١,٠٤		
	بعدى فورى		٢٥,٥٢					
	قبلي		١٧,٠٢	٨,٣٣		١٢,٧١		
	بعدى مرجأ		٢٥,٣٥					

يتضح من نتائج جدول (١٦) أن متوسطات درجات طالبات المجموعة الأولى، وذلك في التطبيقات القبلية للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع تساوى (٢٠,٥٤، ٢٢,١٨، ٢١,٢٦، ١٧,٠٢) درجة على الترتيب، وكانت قيم متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية (٣١,٦٤، ٣٢,٧٩، ٣٢,٠٥، ٢٥,٥٢) درجة، بينما بلغت قيم متوسطات درجات التطبيقات البعدية المرجأة (٣١,٥٣، ٣١,٨٣، ٣٢,٧٥، ٢٥,٣٥) درجة، ويتضح كذلك أن قيم (ت) جميعها دالة عند د.ح = ٣٣، حيث كانت الدلالة المحسوبة (P =٠,٠٠٠) أقل من (α =٠,٠٥)، أي أنه توجد دلالة إحصائية عند هذا المستوى، مما يترتب عليه وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية، وذلك لطالبات المجموعة الأولى، ولهذا تم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي الأول، وهذا يعنى أثر تصميم

الفواصل النسبية الثابتة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، في رفع مستوى التحصيل البعدي سواء الفوري أو المرجأ لطالبات هذه المجموعة، بالمقارنة بالتحصيل القبلي، ويوضح شكل (٣٧) ارتفاع متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة مقارنة بالقبلية وذلك لجميع جلسات التعلم لهذه المجموعة.

شكل ٣٧.

متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية للفواصل الثابتة



اختبار صحة الفرض البحثي الثاني:

يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع، وذلك لطالبات المجموعة الثانية، وينص هذا الفرض على أنه: " توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع لطالبات المجموعة التجريبية الثانية، التي درست بالفواصل الموسعة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وذلك لصالح التطبيقات البعدية"، ولاختبار صحة هذا الفرض، تم إجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، ويوضح جدول (١٧) نتائج هذا التحليل.

جدول ١٧.

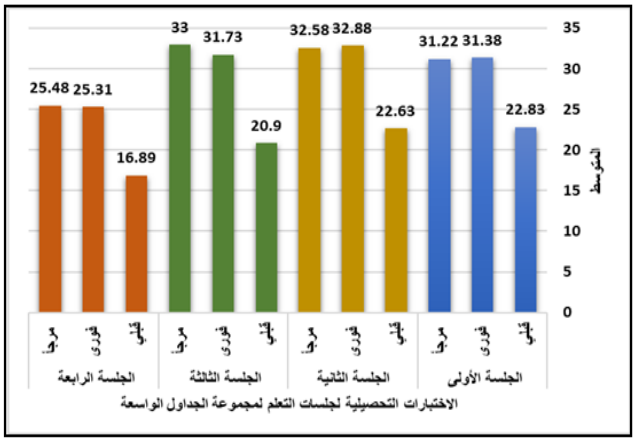
نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم للجلسات الأربعة لمجموعة الفواصل الموسعة

الاختبار التحصيلي	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط	فرق المتوسطين	درجة الحرية	قيمة T	قيمة P	الدلالة عند (α =٠,٠٥)
الجلسة الأولى	قبلي	٣٤	٢٢,٨٣	٨,٥٥	٣٣	١١,٢٣	٠,٠٠٠	دالة
	بعدى فورى		٣١,٣٨					
	قبلي		٢٢,٨٣	٨,٣٩		٩,٠٦		
	بعدى مرجأ		٣١,٢٢					
الجلسة الثانية	قبلي		٢٢,٦٣	١٠,٢٥		١٣,١		
	بعدى فورى		٣٢,٨٨					
	قبلي		٢٢,٦٣	٩,٩٥		١٢,٧٤		
	بعدى مرجأ		٣٢,٥٨					
الجلسة الثالثة	قبلي		٢٠,٩	١٠,٨٣		١٤,٥٩		
	بعدى فورى		٣١,٧٣					
	قبلي		٢٠,٩	١٢,١		١٦,٢١		
	بعدى مرجأ		٣٣					
الجلسة الرابعة	قبلي		١٦,٨٩	٨,٤٢		١٠,٥١		
	بعدى فورى		٢٥,٣١					
	قبلي		١٦,٨٩	٨,٥٩		١٠,٤٩		
	بعدى مرجأ		٢٥,٤٨					

يتضح من نتائج جدول (١٧) أن متوسطات درجات طالبات المجموعة الثانية في التطبيقات القبلية للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع تساوى (٢٢,٨٣، ٢٢,٦٣، ٢٠,٩، ١٦,٨٩) درجة على الترتيب، وكانت قيم متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية (٣١,٣٨، ٣٢,٨٨، ٣٢,٧٣، ٢٥,٣١) درجة، بينما بلغت قيم متوسطات درجات التطبيقات البعدية المرجأة (٣١,٢٢، ٣٢,٥٨، ٣٣، ٢٥,٤٨) درجة، ويتضح كذلك أن قيم (ت) جميعها دالة عند د.ح = ٣٣، والدلالة المحسوبة (P =٠,٠٠٠) أقل من (α =٠,٠٥)، أي أنه توجد دلالة إحصائية عند هذا المستوى، مما يترتب عليه وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية، وذلك لطالبات المجموعة الثانية، ولهذا تم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي الثاني، وهذا يعنى أثر تصميم الفواصل النسبية الموسعة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، في رفع مستوى التحصيل البعدي سواء الفوري أو المرجأ لطالبات هذه المجموعة، بالمقارنة بالتحصيل القبلي، ويوضح شكل (٣٨) ارتفاع متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة مقارنة بالقبلية وذلك لجميع جلسات التعلم لهذه المجموعة.

شكل ٣٨.

متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية للفواصل الموسعة



اختبار صحة الفرض البحثي الثالث:

يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع، وذلك لطالبات المجموعة الثالثة، وينص هذا الفرض على أنه: " توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع لطالبات المجموعة التجريبية الثالثة، التي درست بالفواصل المتناقصة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وذلك لصالح التطبيقات البعدية"، ولاختبار صحة هذا الفرض، تم إجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، ويوضح جدول (١٨) نتائج هذا التحليل.

جدول ١٨.

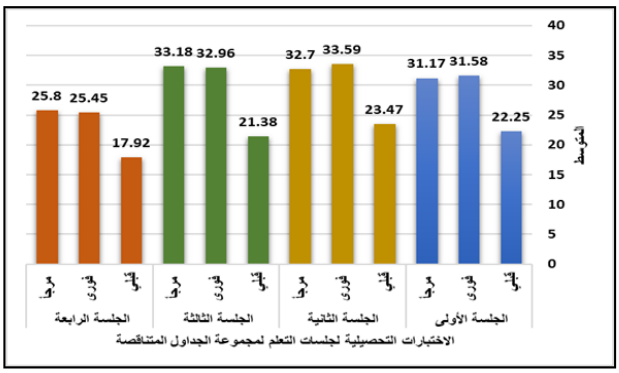
نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم للجلسات الأربعة لمجموعة الفواصل المتناقصة

الاختبار التحصيلي	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط	فرق المتوسطين	درجة الحرية	قيمة T	قيمة P	الدلالة عند (α =٠,٠٥)
الجلسة الأولى	قبلي	٣٤	٢٢,٢٥	٩,٣٣	٣٣	١١,٠٤	٠,٠٠٠	دالة
	بعدي فوري		٣١,٥٨					
	قبلي		٢٢,٢٥	٨,٩٢		٩,٩١		
	بعدي مرجأ		٣١,١٧					
الجلسة الثانية	قبلي		٢٣,٤٧	١٠,١٢		١٢,٧٣		
	بعدي فوري		٣٣,٥٩					
	قبلي		٢٣,٤٧	٩,٢٣		١٠,٦٨		
	بعدي مرجأ		٣٢,٧					
الجلسة الثالثة	قبلي		٢١,٣٨	١١,٥٨		١٦,٩٦		
	بعدي فوري		٣٢,٩٦					
	قبلي		٢١,٣٨	١١,٨		١٦,٠٣		
	بعدي مرجأ		٣٣,١٨					
الجلسة الرابعة	قبلي		١٧,٩٢	٧,٥٣		١٠,٣٥		
	بعدي فوري		٢٥,٤٥					
	قبلي		١٧,٩٢	٧,٨٨		١٠,٤١		
	بعدي مرجأ		٢٥,٨					

يتضح من نتائج جدول (١٨) أن متوسطات درجات طالبات المجموعة التجريبية الثالثة في التطبيقات القبلية للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع تساوى (٢٢,٢٥، ٢٣,٤٧، ٢١,٣٨، ١٧,٩٢) درجة على الترتيب، وكانت قيم متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية (٣١,٥٨، ٣٣,٥٩، ٣٢,٩٦، ٢٥,٤٥) درجة، بينما بلغت قيم متوسطات درجات التطبيقات البعدية المرجأة (٣١,١٧، ٣٢,٧، ٣٣,١٨، ٢٥,٨) درجة، ويتضح كذلك أن قيم (ت) جميعها دالة عند د.ح = ٣٣، والدلالة المحسوبة (P =٠,٠٠٠) أقل من (α =٠,٠٥)، أي أنه توجد دلالة إحصائية عند هذا المستوى، مما يترتب عليه وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية، والقبلية والبعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية، وذلك لطالبات المجموعة الثالثة، ولهذا تم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي الثالث، وهذا يعنى أثر تصميم الفواصل النسبية المتناقصة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، في رفع مستوى التحصيل البعدي سواء الفوري أو المرجأ لطالبات هذه المجموعة، بالمقارنة بالتحصيل القبلي، ويوضح شكل (٣٩) ارتفاع متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة مقارنة بالقبلية وذلك لجميع جلسات التعلم لهذه المجموعة.

شكل ٣٩.

متوسطات درجات التطبيقات القبلية والبعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية للفواصل المتناقصة



اختبار صحة الفرض البحثي الرابع:

يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الأولى في كل من التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع، ودرجة التمكن (٩٥%) من الدرجة الكلية لهذه الاختبارات، والتي تساوى (٣١,٥) درجة لاختبارات الجلسات من الأولى للثالثة، و(٢٥,٢) درجة للجلسة الرابعة، وينص هذا الفرض على أنه: " لا توجد فروق دالة

إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، ودرجة التمكن (٩٥%) من الدرجة الكلية لكل اختبار، وذلك للمجموعة التجريبية الأولى"، ولاختبار صحة هذا الفرض تم إجراء اختبار (ت) لعينة واحدة، والذي يوضح نتائجه جدول (١٩).

جدول ١٩.

دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لاختبارات الجلسات الأربعة، ودرجة التمكن (٩٥ %) لمجموعة الفواصل الثابتة

الاختبار التحصيلي	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط	درجة الحرية	قيمة T	قيمة P	الدلالة عند (α =٠,٠٥)
الجلسة الأولى	بعدى فورى	٣٤	٣١,٦٤	٣٣	٠,٣٤٤	٠,٧٤	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣١,٥٣		٠,٠٧	٠,٩٥	غير دالة
الجلسة الثانية	بعدى فورى		٣٢,٧٩		٢,٨	٠,٠١	دالة
	بعدى مرجأ		٣١,٨٣		٠,٦٦	٠,٥١	غير دالة
الجلسة الثالثة	بعدى فورى		٣٢,٠٥		١,٢٦	٠,٢٢	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣٢,٧٥		٢,٥٨	٠,٠١	دالة
الجلسة الرابعة	بعدى فورى		٢٥,٥٢		٠,٩٩	٠,٣٣	غير دالة
	بعدى مرجأ		٢٥,٣٥		٠,٣٦	٠,٧٢	غير دالة

يتضح من نتائج جدول (١٩) أن متوسطات درجات طالبات المجموعة الأولى في التطبيقات البعدية الفورية للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع تساوى (٣١,٦٤، ٣٢,٧٩، ٣٢,٠٥، ٢٥,٥٢) درجة على الترتيب، وأن قيم متوسطات درجات التطبيقات البعدية المرجأة تساوى (٣١,٥٣، ٣١,٨٣، ٣٢,٧٥، ٢٥,٣٥) درجة، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفروق بين هذه المتوسطات، ودرجة التمكن ٩٥% من الدرجة الكلية لهذه الاختبارات، والتي تساوى (٣٥) درجة للجلسات من الأولى للثالثة، و(٢٨) درجة للجلسة الرابعة، ويتضح كذلك أن قيم (ت) غير دالة، باستثناء الاختبار البعدي الفوري للجلسة الثانية والمرجأ للثالثة، وذلك عند د.ح = ٣٣، ولهذا تم قبول الفرض الصفري جزئيًا، وقبول الفرض البحثي الرابع جزئيًا، أي أنه لا يوجد فرق دال بين كل من متوسطات درجات طالبات المجموعة الأولى في التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجميع الجلسات، ودرجة التمكن ٩٥%، باستثناء الاختبار البعدي الفوري للجلسة الثانية والمرجأ للثالثة، حيث تبين وجود فرق دال لصالح المتوسط الذى حصلت عليه الطالبات، وهذا معناه وصولهن لدرجة التمكن٩٥% في جميع الاختبارات، وتخطيهن لهذه الدرجة للتمكن في الاختبار البعدي الفوري للجلسة الثانية والمرجأ للثالثة، وهذا يعنى أثر تصميم الفواصل النسبية

الثابتة للجداول الزمنية للتعلم الإليكتروني متعدد الفواصل، على تمكن طالبات المجموعة الأولى من المفاهيم التي قامت بتعلمها واسترجاعها في هذه الجلسات سواء في التحصيل الفوري أو المرجأ، علاوة على تخطيها لهذه الدرجة في بعض من هذه الاختبارات.

اختبار صحة الفرض البحثي الخامس:

يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الثانية في كل من التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع، ودرجة التمكن (٩٥%) من الدرجة الكلية لهذه الاختبارات، وينص هذا الفرض على أنه: " لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، ودرجة التمكن (٩٥%) من الدرجة الكلية لكل اختبار، وذلك للمجموعة التجريبية الثانية"، ولاختبار صحة هذا الفرض تم إجراء اختبار (ت) لعينة واحدة، والذي يوضح نتائجه جدول (٢٠).

جدول ٢٠.

دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لاختبارات الجلسات الأربعة، ودرجة التمكن (٩٥ %) لمجموعة الفواصل الموسعة

الاختبار التحصيلي	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط	درجة الحرية	قيمة T	قيمة P	الدلالة عند (α =٠,٠٥)
الجلسة الأولى	بعدى فورى	٣٤	٣١,٣٨	٣٣	٠,٢٧	٠,٧٩	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣١,٢٢		٠,٥٣	٠,٦	غير دالة
الجلسة الثانية	بعدى فورى		٣٢,٨٨		٢,٩	٠,٠١	دالة
	بعدى مرجأ		٣٢,٥٨		٣,٠٨	٠,٠١	دالة
الجلسة الثالثة	بعدى فورى		٣٢,٧٣		٠,٣٢	٠,٧٥	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣٣		٣,٩٣	٠,٠٠٠	دالة
الجلسة الرابعة	بعدى فورى		٢٥,٣١		٠,٢٧	٠,٧٩	غير دالة
	بعدى مرجأ		٢٥,٤٨		٠,٧٣	٠,٤٧	غير دالة

يتضح من نتائج جدول (٢٠) أن متوسطات درجات طالبات المجموعة الثانية في التطبيقات البعدية الفورية للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع تساوى (٣١,٣٨، ٣٢,٨٨، ٣٢,٧٣، ٢٥,٣١) درجة على الترتيب، وأن قيم متوسطات درجات التطبيقات البعدية المرجأة تساوى (٣١,٢٢، ٣٢,٥٨، ٣٣، ٢٥,٤٨) درجة، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفروق بين هذه المتوسطات، ودرجة التمكن ٩٥%، يتضح أن قيم (ت) غير دالة، باستثناء اختباري الجلسة الثانية الفوري والمرجأ، والمرجأ للثالثة، وذلك عند د.ح = ٣٣، ولهذا تم قبول الفرض الصفري جزئيًا، وقبول

الفرض البحثي الخامس جزئيًا، أي أنه لا يوجد فروق دالة بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الثانية في التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجميع الجلسات ودرجة التمكن ٩٥%، باستثناء اختباري الجلسة الثانية، والمرجأ للثالثة، حيث تبين وجود فرق دال لصالح المتوسط الذى حققته الطالبات، وهذا معناه تخطيهن لدرجة التمكن٩٥% في هذه الاختبارات، ووصولهن لدرجة التمكن٩٥% في الاختبارات الأخرى، وهذا يعنى أثر تصميم الفواصل النسبية الموسعة للجداول الزمنية للتعلم الإليكتروني متعدد الفواصل، على تمكن طالبات هذه المجموعة من المفاهيم التي قامت بتعلمها واسترجاعها في هذه الجلسات سواء في التحصيل الفوري أو المرجأ، بل وتخطيهن لدرجة التمكن في بعض من هذه الاختبارات.

اختبار صحة الفرض البحثي السادس:

يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الثالثة في كل من التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع، ودرجة التمكن (٩٥%) من الدرجة الكلية لهذه الاختبارات، وينص هذا الفرض على أنه: " لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، ودرجة التمكن (٩٥%) من الدرجة الكلية لكل اختبار، وذلك للمجموعة التجريبية الثالثة"، ولاختبار صحة هذا الفرض تم إجراء اختبار (ت) لعينة واحدة، والذي يوضح نتائجه جدول (٢١).

جدول ٢١.

دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لاختبارات الجلسات الأربعة، ودرجة التمكن (٩٥ %) لمجموعة الفواصل المتناقصة

الاختبار التحصيلي	التطبيق	العدد (ن)	المتوسط	درجة الحرية	قيمة T	قيمة P	الدلالة عند (α =٠,٠٥)
الجلسة الأولي	بعدى فورى	٣٤	٣١,٥٨	٣٣	٣,٣١	٠,٠٠٢	دالة
	بعدى مرجأ		٣١,١٧		٤,٩٥	٠,٠٠٠	دالة
الجلسة الثانية	بعدى فورى		٣٣,٥٩		١,١٤	٠,٢٦	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣٢,٧		١,٥٣	٠,١٤	غير دالة
الجلسة الثالثة	بعدى فورى		٣٢,٩٦		٠,٧١	٠,٤٨	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣٣,١٨		٠,٢٣	٠,٨٢	غير دالة
الجلسة الرابعة	بعدى فورى		٢٥,٤٥		٣,٧٣	٠,٠٠١	دالة
	بعدى مرجأ		٢٥,٨		٢,٦٦	٠,٠١٢	دالة

يتضح من نتائج جدول (٢١) أن متوسطات درجات طالبات المجموعة الثالثة في التطبيقات البعدية الفورية للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع تساوى (٣١,٥٨، ٣٣,٥٩، ٣٢,٩٦، ٢٥,٤٥) درجة على الترتيب، وأن قيم متوسطات درجات التطبيقات البعدية المرجأة تساوى (٣١,١٧، ٣٢,٧، ٣٣,١٨، ٢٥,٨) درجة، وبحساب قيمة (t) لدلالة الفروق بين هذه المتوسطات، ودرجة التمكن ٩٥%، يتضح أن قيم (ت) غير دالة في الاختبارات الفورية والمرجأة لجلستي التعلم الثانية والثالثة، ودالة في الاختبارات الفورية والمرجأة لجلستي التعلم الأولى والرابعة، وذلك عند د.ح = ٣٣، ولهذا تم قبول الفرض الصفري جزئيًا، وقبول الفرض البحثي السادس جزئيًا، أي أنه لا يوجد فروق دالة بين متوسطات درجات طالبات المجموعة الثالثة، في التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لاختبارات جلستي التعلم الثانية والثالثة، ودرجة التمكن ٩٥%، بينما يوجد فروق دالة بين متوسطات درجات هؤلاء الطالبات في التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لاختبارات جلستي التعلم الأولى والرابعة، حيث كانت هذه الفروق لصالح المتوسطات التي حصلت عليها الطالبات، باستثناء الاختبار البعدي المرجأ للجلسة الأولى فقد كان الفرق لصالح درجة التمكن والتي تساوى (٣١,٥) درجة، وهذا معناه وصول الطالبات لدرجة التمكن في اختبارات الجلستين الثانية والثالثة، ووصولهن لأعلى من درجة التمكن في اختبارات الجلستين الآخرتين باستثناء البعدي المرجأ للجلسة الأولى والذى لم تصل فيه الطالبات لدرجة التمكن ٩٥%، وهذا يعنى أثر تصميم الفواصل النسبية المتناقصة للجداول الزمنية للتعلم الإليكتروني متعدد الفواصل، على تمكن طالبات هذه المجموعة من المفاهيم التي قامت بتعلمها واسترجاعها في هذه الجلسات سواء في التحصيل الفوري أو المرجأ، بل وتخطيها لدرجة التمكن في نصف هذه الاختبارات تقريبًا، باستثناء الاختبار المرجأ للجلسة الأولى والتي لم تصل فيه لدرجة التمكن التي تساوى (٩٥%)، وهى درجة تمكن مرتفعة جدًا في رأى الباحثة لذلك فعدم وصولهن لهذه الدرجة في اختبار واحد من ثمانية اختبارات بعدية لا يمثل تأثير في النتائج أو في الحكم على فاعلية الفواصل المتناقصة.

اختبار صحة الفرض البحثي السابع:

يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع، وذلك للمجموعات التجريبية الثلاثة، وينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، للمجموعات التجريبية الثلاثة"، وباعتبار

أن متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لجلسات التعلم الأربع متغيرات متعددة، فقد تم استخدام المعالجة الإحصائية للمتغيرات المتعددة Multivariate Methods، في النماذج الخطية العامة General Linear Models – GLM، من مجموعة البرامج الإحصائية SPSS، جدول ٢٢.

لذا طبقت الباحثة تحليل التباين متعدد المتغير في اتجاه واحد One Way MANOVA (٣ مجموعات× ٤ بعدى فورى)، (٣ مجموعات× ٤ بعدى مرجأ)، لاختبار صحة هذا الفرض، والذي يوضح نتائجه جدول (٢٢).

نتائج تحليل التباين المتعدد أحادي الاتجاه لمتوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة لاختبارات الجلسات الأربعة للمجموعات التجريبية الثلاثة باختبار Wilks' Lambda λ

تحصيل بعدى	مصدر التباين	قيمة (Lambda)	قيمة (F) لـ (λ)	د.ح (١)	د.ح (٢) للخطأ	الدلالة (Sig.)	قيمة (η^2)
فورى	بين المجموعات	٠,٩٥٢	٠,٥٩٢	٢	٩٩	٠,٧٨٤	٠,٠٢٤
مرجأ	بين المجموعات	٠,٩٢٩	٠,٩٠١	٢	٩٩	٠,٥١٦	٠,٠٣٦

بالنظر إلى جدول (٢٢) نلاحظ أن قيمة (λ) للفروق بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية للجلسات الأربع للمجموعات الثلاثة، قد بلغت (٠,٩٥٢، ٠,٩٢٩) على الترتيب، وأن قيمة (ف) عند درجتي الحرية (٢، ٩٩) تساوى (٠,٥٩٢، ٠,٩٠١) على الترتيب، والدلالة المحسوبة (٠,٧٨٤، ٠,٥١٦ P) = على الترتيب أكبر من مستوى الدلالة الفرضي (α =٠,٠٥)، أي أنه لا توجد دلالة إحصائية عند هذا المستوى، مما يترتب عليه عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للمجموعات الثلاثة، ولهذا تم قبول الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي السابع، وهذا يعنى تساوى أثر تصميمات الفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على متوسطات درجات كل من التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة للاختبارات التحصيلية للجلسات الأربع لطالبات المجموعات التجريبية الثلاثة.

ونظرًا لأنه تم قبول الفرض البحثي السابع، فإنه لن تتم المتابعة بتحليل التباين المفرد في اتجاه واحد One Way ANOVA، لأن عدم وجود دلالة في تحليل التباين المتعدد (جدول ٢٢)، معناه عدم وجود فروق دالة بين المجموعات التجريبية الثلاثة في التطبيقات البعدية الفورية أو المرجأة

للاختبارات التحصيلية، وبالتالي تم رفض الفروض الفرعية من الفرض البحثي السابع، وهي الفروض البحثية: من الفرض (٧-١) إلى الفرض (٧-٣).

اختبار صحة الفرض البحثي الثامن:

يختص هذا الفرض بحساب حجم تأثير الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة – الموسعة – المتناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على التحصيل الفوري والمرجأ للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع، لطالبات المجموعات الثلاثة، وينص هذا الفرض على أنه: "تحقق تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة – موسعة – متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، حجم تأثير لا يقل عن (٠,١٤) في التحصيل الفوري أو المرجأ للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، للمجموعات التجريبية الثلاثة"، حيث تم تطبيق معادلة حجم التأثير، بالاستعانة بدرجات الحرية، وقيم (ت)، من الجدول السابقة أرقام: (١٦)، (١٧)، (١٨) كما يتضح من جدول (٢٣) التالي.

جدول ٢٣.

نتائج حساب حجم تأثير للفواصل النسبية على التحصيل البعدي الفوري والمرجأ للجلسات الأربعة للمجموعات التجريبية الثلاثة

المجموعة	جلسات التعلم	التحصيل البعدي	درجة الحرية	قيمة T	قيمة η^2
المجموعة الأولى جداول التعلم الثابتة	الأولى	فورى	٣٣	١١,٧٢	٠,٨١
		مرجأ		١٠,٠٧	٠,٧٦
	الثانية	فورى		١٢,٤	٠,٨٢
		مرجأ		١٠,٨٨	٠,٧٨
	الثالثة	فورى		١٢,٧٨	٠,٨٣
		مرجأ		١٢,٧٤	٠,٨٣
	الرابعة	فورى		١١,٠٤	٠,٧٩
		مرجأ		١٢,٧١	٠,٨٣
المجموعة الثانية جداول التعلم الموسعة	الأولى	فورى		١١,٢٣	٠,٧٩
		مرجأ		٩,٠٦	٠,٧١
	الثانية	فورى		١٣,١	٠,٨٤
		مرجأ		١٢,٧٤	٠,٨٣
	الثالثة	فورى		١٤,٥٩	٠,٨٧
		مرجأ		١٦,٢١	٠,٨٩
	الرابعة	فورى		١٠,٥١	٠,٧٨
		مرجأ		١٠,٤٩	٠,٧٧
المجموعة الثالثة جداول التعلم المتناقصة	الأولى	فورى		١١,٠٤	٠,٧٩
		مرجأ		٩,٩١	٠,٧٥
	الثانية	فورى		١٢,٧٣	٠,٨٣
		مرجأ		١٠,٦٨	٠,٧٨
	الثالثة	فورى		١٦,٩٦	٠,٩
		مرجأ		١٦,٠٣	٠,٨٩
	الرابعة	فورى		١٠,٣٥	٠,٧٧
		مرجأ		١٠,٤١	٠,٧٧

يتضح من جدول (٢٣) أن جداول التعلم بالفواصل الثابتة، حققت حجم تأثير على التحصيل الفوري والمرجأ بقيم تتراوح من (٠,٧٦) إلى (٠,٨٣)، كما حققت جداول التعلم بالفواصل الموسعة، حجم تأثير بقيم تتراوح من (٠,٧١) إلى (٠,٨٩)، كذلك حققت جداول التعلم بالفواصل المتناقصة، حجم تأثير بقيم تتراوح من (٠,٧٥) إلى (٠,٩)، وبالتالي تم رفض الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي الثامن، وهذا يعنى أن لتصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (ثابتة – موسعة – متناقصة) بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، حجم تأثير كبير في التحصيل البعدي الفوري والمرجأ لطالبات المجموعات التجريبية الثلاثة.

ثانيًا: النتائج الخاصة بالاحتفاظ بالتعلم:

تتمثل الفروض الخاصة بالاحتفاظ بالتعلم في الفروض من التاسع إلى الحادي عشر، ولاختبار صحة هذه الفروض، تم إجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، وفيما يلي عرض لاختبار صحة هذه الفروض:

اختبار صحة الفرض البحثي التاسع:

يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع، وذلك لطالبات المجموعة الأولى، وينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، وذلك للمجموعة التجريبية الأولى"، ولاختبار صحة هذا الفرض، تم إجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، ويوضح جدول (٢٤) نتائج هذا التحليل.

جدول ٢٤.

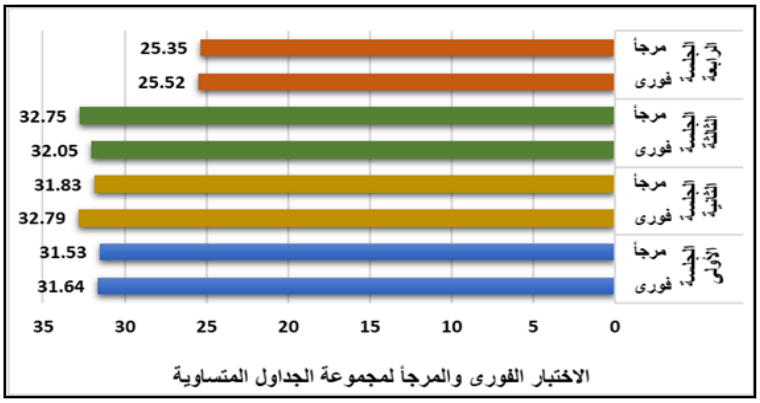
نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لمجموعة الفواصل الثابتة

جلسات التعلم	الاختبار التحصيلي	العدد (ن)	المتوسط	فرق المتوسطين	درجة الحرية	قيمة T	قيمة P	الدلالة عند (α =٠,٠٥)
الأولى	بعدى فورى	٣٤	٣١,٦٤	٠,١١	٣٣	٠,٢٣٧	٠,٨١	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣١,٥٣					
الثانية	بعدى فورى		٣٢,٧٩	٠,٩٦		٢,٤٦	٠,٠٢	دالة
	بعدى مرجأ		٣١,٨٣					
الثالثة	بعدى فورى		٣٢,٠٥	٠,٧		١,٥١	٠,١٤	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣٢,٧٥					
الرابعة	بعدى فورى		٢٥,٥٢	٠,١٧		٠,٤٤٧	٠,٦٦	غير دالة
	بعدى مرجأ		٢٥,٣٥					

يتضح من نتائج جدول (٢٤) أن متوسطات درجات طالبات المجموعة الأولى في التطبيقات البعدية الفورية للاختبارات التحصيلية للجلسات الأربع تساوى (٣١,٦٤، ٣٢,٧٩، ٣٢,٠٥، ٢٥,٥٢) درجة على الترتيب، وفى التطبيقات البعدية المرجأة تساوى (٣١,٥٣، ٣١,٨٣، ٣٢,٧٥، ٢٥,٣٥) درجة، ويتضح كذلك أن قيم (ت) غير دالة عند د.ح = ٣٣، حيث كانت قيم الدلالة المحسوبة لها أكبر من (α =٠,٠٥)، باستثناء جلسة التعلم الثانية والتي كانت قيمة الدلالة المحسوبة لها (P =٠,٠٢)، وهى أقل من مستوى الدلالة الفرضي، مما يترتب عليه عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لجميع اختبارات جلسات التعلم ماعدا الثانية، حيث كانت الدلالة لصالح الاختبار البعدي الفوري، ولهذا تم قبول الفرض الصفري جزئيًا، وقبول الفرض البحثي التاسع جزئيًا، وهذا يعنى أثر تصميم الفواصل النسبية الثابتة للجداول الزمنية للتعلم الإليكتروني متعدد الفواصل، في بقاء أثر التعلم لدى طالبات المجموعة الأولى، باستثناء الجلسة الثانية والتي قل فيها بقاء أثر التعلم ولكن بنسبة ضئيلة، ويوضح شكل (٤٠) تقارب متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم، باستثناء جلسة التعلم الثانية والتي قلت فيها درجات الاختبار البعدي المرجأ بنسبة ضئيلة عن البعدي الفوري.

شكل ٤٠.

متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لمجموعة الفواصل الثابتة



اختبار صحة الفرض البحثي العاشر:

يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع، وذلك لطالبات المجموعة الثانية، وينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند

مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، وذلك جدول ٢٥.

للمجموعة التجريبية الثانية"، ولاختبار صحة هذا الفرض، تم إجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، ويوضح جدول (٢٥) نتائج هذا التحليل.

نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لمجموعة الفواصل الموسعة

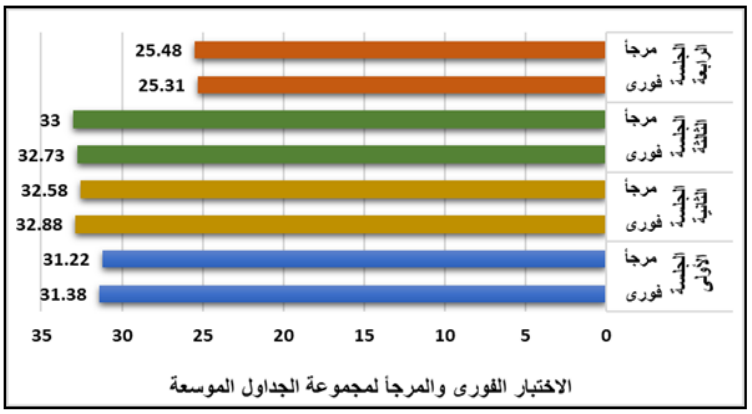
جلسات التعلم	الاختبار التحصيلي	العدد (ن)	المتوسط	فرق المتوسطين	درجة الحرية	قيمة T	قيمة P	الدلالة عند (α =٠,٠٥)
الأولى	بعدى فورى	٣٤	٣١,٣٨	٠,١٦	٣٣	٠,٣٣١	٠,٧٤	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣١,٢٢					
الثانية	بعدى فورى		٣٢,٨٨	٠,٣		٠,٨٠٢	٠,٤٣	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣٢,٥٨					
الثالثة	بعدى فورى		٣٢,٧٣	٠,٢٧		٢,١٧	٠,٠٤	دالة
	بعدى مرجأ		٣٣					
الرابعة	بعدى فورى		٢٥,٣١	٠,١٧		٠,٣٧	٠,٧١	غير دالة
	بعدى مرجأ		٢٥,٤٨					

يتضح من نتائج جدول (٢٥) أن متوسطات درجات طالبات المجموعة الثانية في التطبيقات البعدية الفورية للاختبارات التحصيلية للجلسات الأربع تساوى (٣١,٣٨، ٣٢,٨٨، ٣٢,٧٣، ٢٥,٣١) درجة على الترتيب، وفى التطبيقات البعدية المرجأة تساوى (٣١,٢٢، ٣٢,٥٨، ٣٣، ٢٥,٤٨) درجة، ويتضح كذلك أن قيم (ت) غير دالة عند د.ح = ٣٣، حيث كانت قيم الدلالة المحسوبة لها أكبر من (α =٠,٠٥)، باستثناء جلسة التعلم الثالثة والتي كانت قيمة الدلالة المحسوبة لها (P =٠,٠٤)، وهى أقل من مستوى الدلالة الفرضي، مما يترتب عليه عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لجميع جلسات التعلم ماعدا الثالثة، حيث كانت الدلالة لصالح الاختبار البعدي المرجأ، ولهذا تم قبول الفرض الصفري جزئيًا، وقبول الفرض البحثى العاشر جزئيًا، وهذا يعنى أثر تصميم الفواصل النسبية الموسعة للجداول الزمنية للتعلم الإليكتروني متعدد الفواصل، في بقاء أثر التعلم لدى طالبات المجموعة الثانية واتضح هذا من تلاشى الفروق الدالة بين التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة، وعلاوة على ذلك زيادة درجات التطبيق البعدي المرجأ لاختبار الجلسة الثالثة عن الفوري، ويوضح شكل (٤١) تقارب متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم، باستثناء الثالثة والتي

قلت فيها درجات الاختبار البعدي الفوري بنسبة ضئيلة عن البعدي المرجأ مما يدل على كفاءة أعلى في الاحتفاظ بالتعلم.

شكل ٤١.

متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لمجموعة الفواصل الموسعة



اختبار صحة الفرض البحثي الحادي عشر:

يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم الأربع، وذلك لطالبات المجموعة الثالثة، وينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لتقويم تعلم المفاهيم لجلسات التعلم الأربع، وذلك للمجموعة التجريبية الثالثة"، ولاختبار صحة هذا الفرض، تم إجراء اختبار (ت) لعينتين مرتبطتين، ويوضح جدول (٢٦) نتائج هذا التحليل.

جدول ٢٦.

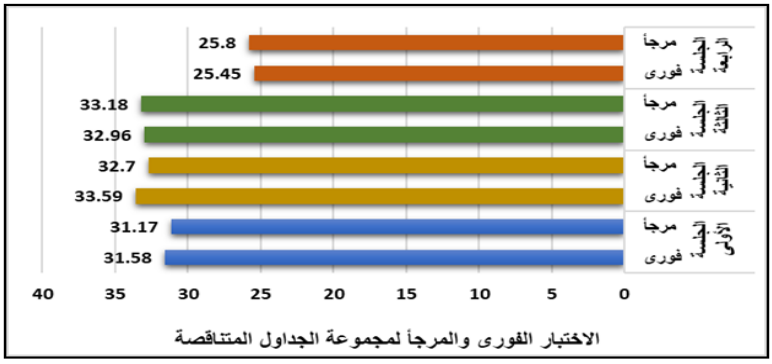
نتائج اختبار (ت) لدلالة الفروق بين متوسطات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لمجموعة الفواصل المتناقصة

جلسات التعلم	الاختبار التحصيلي	العدد (ن)	المتوسط	فرق المتوسطين	درجة الحرية	قيمة T	قيمة P	الدلالة عند (α =٠,٠٥)
الأولى	بعدى فورى	٣٤	٣١,٥٨	٠,١٦	٣٣	٠,٩١٩	٠,٣٧	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣١,١٧					
الثانية	بعدى فورى		٣٣,٥٩	٠,٣		٢,٨	٠,٠١	دالة
	بعدى مرجأ		٣٢,٧					
الثالثة	بعدى فورى		٣٢,٩٦	٠,٢٧		٠,٥١٩	٠,٦١	غير دالة
	بعدى مرجأ		٣٣,١٨					
الرابعة	بعدى فورى		٢٥,٤٥	٠,١٧		١,٠٥	٠,٣	غير دالة
	بعدى مرجأ		٢٥,٨					

يتضح من نتائج جدول (٢٦) أن متوسطات درجات طالبات المجموعة الثالثة في التطبيقات البعدية الفورية للاختبارات التحصيلية للجلسات الأربع تساوى (٣١,٥٨، ٣٣,٥٩، ٣٢,٩٦، ٢٥,٤٥) درجة على الترتيب، وفى التطبيقات البعدية المرجأة تساوى (٣١,١٧، ٣٢,٧، ٣٣,١٨، ٢٥,٨) درجة، ويتضح كذلك أن قيم (ت) غير دالة عند د.ح = ٣٣، حيث كانت قيم الدلالة المحسوبة لها أكبر من (α =٠,٠٥)، باستثناء جلسة التعلم الثانية والتي كانت قيمة دلالة (ت) المحسوبة لها (P= ٠,٠١)، وهى أقل من مستوى الدلالة الفرضي، مما يترتب عليه عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لجميع جلسات التعلم ماعدا الثانية، حيث كانت الدلالة لصالح الاختبار البعدي الفوري، ولهذا تم قبول الفرض الصفري جزئيًا، وقبول الفرض البحثي الحادي عشر جزئيًا، وهذا يعنى أثر تصميم الفواصل المتناقصة للجداول الزمنية للتعلم الإليكتروني متعدد الفواصل، في بقاء أثر التعلم لدى طالبات المجموعة الثالثة واتضح هذا من تلاشى الفروق الدالة بين التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة، باستثناء الجلسة الثانية والتي قل فيها بقاء أثر التعلم ولكن بنسبة ضئيلة، ويوضح شكل (٤٢) تقارب متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة للاختبارات التحصيلية لجلسات التعلم، باستثناء جلسة التعلم الثانية والتي قلت فيها درجات الاختبار البعدي المرجأ بنسبة ضئيلة عن الفوري.

شكل ٤٢.

متوسطات درجات التطبيقات البعدية الفورية والمرجأة لمجموعة الفواصل المتناقصة



ثالثًا: النتائج الخاصة بالاستمتاع بالتعلم:

يتمثل الفرض الخاص بالاستمتاع بالتعلم في الفرض الثاني عشر، حيث يختص هذا الفرض بحساب دلالة الفروق بين متوسطات درجات مقياس الاستمتاع بالتعلم للمجموعات التجريبية الثلاثة، وذلك في المقياس ككل ولكل بعد من أبعاده على حده، وينص هذا الفرض على أنه: "لا توجد فروق دالة إحصائيًا عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات

درجات طالبات المجموعات التجريبية الثلاثة في مقياس الاستمتاع بالتعلم ككل، ولكل بعد من أبعاده الأربعة"، وباعتبار أن متوسطات درجات المقياس ككل ولكل بعد من أبعاده متغيرات متعددة، فقد تم استخدام المعالجة الإحصائية للمتغيرات المتعددة Multivariate Methods، في النماذج الخطية العامة General Linear Models – GLM، من مجموعة البرامج الإحصائية SPSS، لذا طبقت الباحثة تحليل التباين متعدد المتغير في اتجاه واحد One Way MANOVA [٣مجموعات × ٥ (الكلى + ٤أبعاد)] لاختبار صحة هذا الفرض، والذي يوضح نتائجه جدول (٢٧).

جدول ٢٧.

نتائج تحليل التباين المتعدد أحادي الاتجاه لمتوسطات درجات مقياس الاستمتاع بالتعلم ككل ولكل بعد من أبعاده للمجموعات التجريبية الثلاثة باختبار Wilks' Lambda λ

مصدر التباين	قيمة (Lambda)	قيمة (F) لـ (λ)	د.ح (١)	د.ح (٢) للخطأ	الدلالة (Sig.)	قيمة (η^2)
بين المجموعات	٠,٩٣٣	٠,٨٤٤	٢	٩٩	٠,٥٦٥	٠,٠٣٤

بالنظر إلى جدول (٢٧) نلاحظ أن قيمة (λ) للفروق بين متوسطات درجات مقياس الاستمتاع بالتعلم ككل ولكل بعد من أبعاده للمجموعات الثلاثة، قد بلغت (٠,٩٣٣)، وأن قيمة (ف) عند درجتي الحرية (٢، ٩٩) تساوى (٠,٨٤٤)، والدلالة المحسوبة (P = ٠,٥٦٥) أكبر من مستوى الدلالة الفرضي (α =٠,٠٥)، أي أنه لا توجد دلالة إحصائية عند هذا المستوى، مما يترتب عليه عدم وجود فروق دالة إحصائيًا بين المتوسطات، ولهذا تم قبول الفرض الصفري، وقبول الفرض البحثي الثاني عشر، وهذا يعنى تساوى أثر تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على الاستمتاع بالتعلم ككل ولكل بعد من أبعاده المتمثلة في أبعاد: المتعة، الكفاءة، التحدي/التحسين، الانخراط لطالبات المجموعات التجريبية الثلاثة.

ونظرًا لأنه تم قبول الفرض البحثي الثاني عشر، فإنه لن تتم المتابعة بتحليل التباين المفرد في اتجاه واحد One Way ANOVA، لأن عدم وجود دلالة في تحليل التباين المتعدد (جدول ٢٧)، معناه عدم وجود فروق دالة بين المجموعات الثلاثة في المقياس ككل ولكل بعد من أبعاده، وبالتالي تم رفض الفروض الفرعية من الفرض البحثي الثاني عشر، وهي الفروض البحثية: من الفرض (١٢-١) إلى الفرض (١٢-٣)، لذلك قامت الباحثة بعمل تحليل نوعى لعبارات أبعاد المقياس، وذلك بحساب التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات المرجحة،

ومن ثم حساب الاتجاه العام لكل عبارة، ولكل بعد من أبعاد المقياس، كما يتضح من الجداول (٢٨- أ)، جدول ٢٨ - أ. **(٢٨- ب)، (٢٨- ج)، (٢٨- د).**

التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات المرجحة والاتجاه العام لعبارات بعد المتعة في مقياس الاستمتاع بالتعلم

عبارات المحور الأول	المجموع	أوافق بشدة	أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أدرى	أرفض إلى حد ما	أرفض	أرفض بشدة	المتوسط المرجح	الترتيب	الاتجاه العام
		العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد			
		%	%	%	%	%	%	%			
١- كان التعلم بوجود فواصل زمنية للراحة بين جلسات التعلم ممتعًا بالنسبة	الأولى	٩	٦	١٠	ـــ	٣	٤	٢	٤,٩٤	٣	موافقة
		٢٦,٥	١٧,٦	٢٩,٤	ـــ	٨,٨	١١,٨	٥,٩			
	الثانية	٧	١٣	٤	١	٣	٥	١	٥,٠٣	٢	إلى حد ما
		٢٠,٦	٢٨,٢	١١,٨	٢,٩	٨,٨	١٤,٧	٢,٩			
	الثالثة	١٢	١١	٩	ـــ	١	ـــ	١	٥,٨٥	١	موافقة
		٣٥,٣	٣٢,٤	٢٦,٥	ـــ	٢,٩	ـــ	٢,٩			
٢- وجود فيديوهات الاستراحة في كل جلسة تعلم جعلني أشعر بالسعادة.	الأولى	٣	٥	١٥	١	٣	٤	٣	٤,٤١	٣	لا أدرى
		٨,٨	١٤,٧	٤٤,١	٢,٩	٨,٨	١١,٨	٨,٨			
	الثانية	٥	٩	٨	٢	٤	٤	٢	٤,٦٨	٢	موافقة
		١٤,٧	٢٦,٥	٢٣,٥	٥,٩	١١,٨	١١,٨	٥,٩			
	الثالثة	٥	٦	١٣	٣	٥	١	١	٤,٨٨	١	إلى حد ما
		١٤,٧	١٧,٦	٢٨,٢	٨,٨	١٤,٧	٢,٩	٢,٩			
٣- كانت أنشطة التعلم متعدد الفواصل ممتعة بالنسبة لي.	الأولى	٥	٦	١٢	٣	٤	٢	٢	٤,٧٤	٣	
		١٤,٧	١٧,٦	٣٥,٣	٨,٨	١١,٨	٥,٩	٥,٩			
	الثانية	٤	١١	١١	٢	٢	١١	١	٥	١	موافقة
		١١,٨	٣٢,٤	٣٢,٤	٥,٩	٥,٩	٣٢,٤	٢,٩			إلى حد ما
	الثالثة	٥	٩	٨	٥	٢	٥	ـــ	٤,٨٥	٢	
		١٤,٧	٢٦,٥	٢٣,٥	١٤,٧	٥,٩	١٤,٧	ـــ			
٤- جعلني التعلم بفواصل زمنية بين	الأولى	٥	٩	١٢	٢	ـــ	٣	٣	٤,٨٨	٣	موافقة
		١٤,٧	٢٦,٥	٣٥,٣	٥,٩	ـــ	٨,٨	٨,٨			إلى حد ما
	الثانية	٥	١٣	٩	٣	١	٢	١	٥,٢٤	٢	
		١٤,٧	٢٨,٢	٢٦,٥	٨,٨	٢,٩	٥,٩	٢,٩			

عبارات المحور الأول	المجموع	أوافق بشدة	أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أدرى	أرفض إلى حد ما	أرفض	أرفض بشدة	المتوسط المرجح	الترتيب	الاتجاه العام
		العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد			
		%	%	%	%	%	%	%			
الجلسات أشعر بالراحة.	الثالثة	٨	١٠	١١	١	٤	ـــ	ـــ	٥,٥	١	الموافقة
		٢٣,٥	٢٩,٤	٣٢,٤	٢,٩	١١,٨	ـــ	ـــ			
٥- أحببت القيام بدراسة المحتوى بوجود فواصل زمنية	الأولى	٣	١٧	٥	١	٣	٢	٣	٤,٩٤	٣	
		٨,٨	٥٠	١٤,٧	٢,٩	٨,٨	٥,٩	٨,٨			
	الثانية	٥	١٢	٧	٣	٥	٢	ـــ	٥,٠٩	٢	موافقة إلى حد ما
		١٤,٧	٣٥,٣	٢٠,٦	٨,٨	١٤,٧	٥,٩	ـــ			
	الثالثة	٧	١٠	٨	٢	٥	١	١	٥,١٥	١	
		٢٠,٦	٢٩,٤	٢٣,٥	٥,٩	١٤,٧	٢,٩	٢,٩			
متوسط المحور الأول	الأولى								٤,٧٨	موافقة إلى حد ما	
	الثانية								٥,٠١		
	الثالثة								٥,٢٥		

جدول ٢٨ - ب.

التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات المرجحة والاتجاه العام لعبارات بعد الكفاءة في مقياس الاستمتاع بالتعلم

عبارات المحور الثاني	المجموع	أوافق بشدة	أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أدرى	أرفض إلى حد ما	أرفض	أرفض بشدة	المتوسط المرجح	الترتيب	الاتجاه العام
		العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد			
		%	%	%	%	%	%	%			
٦- شعرت انى لدى قدرات كبيرة خلال التعلم.	الأولى	٨	٩	١٤	٢	ـــ	ـــ	١	٥,٥٦	٢	
		٢٣,٥	٢٦,٥	٤١,٢	٥,٩	ـــ	ـــ	٢,٩			
	الثانية	٥	١٦	٧	٣	١	١	١	٥,٤١	٣	موافقة
		١٤,٧	٤٧,١	٢٠,٦	٨,٨	٢,٩	٢,٩	٢,٩			
	الثالثة	١٠	٩	١٢	٣	ـــ	ـــ	ـــ	٥,٧٧	١	
		٢٩,٤	٢٦,٥	٣٥,٣	٨,٨	ـــ	ـــ	ـــ			
٧- كنت جيدة	الأولى	١٠	١٨	٥	٢	ـــ	ـــ	ـــ	٦	٣	الموافقة

عبارات المحور الثاني	المجموع	أوافق بشدة	أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أدرى	أرفض إلى حد ما	أرفض	أرفض بشدة	المتوسط المرجح	الترتيب	الاتجاه العام
		العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد			
		%	%	%	%	%	%	%			
في أدائي لأنشطة التعلم.		٢٩,٤	٥٢,٩	١٤,٧	٥,٩	—	—	—			
	الثانية	٩	٢٢	٢	١	—	—	—	٦,١٥	٢	الموافقة بشدة
		٢٦,٥	٦٤,٧	٥,٩	٢,٩	—	—	—			
	الثالثة	١٤	١٨	١	—	—	١	—	٦,٢٤	١	
		٤١,٢	٥٢,٩	٢,٩	—	—	٢,٩	—			
٨- شعرت أنني قمت بعمل جيد في آخر جلسة تعلم.	الأولى	١٠	١٨	٤	١	—	—	١	٥,٩٧	٣	موافقة
		٢٩,٤	٥٢,٩	١١,٨	٢,٩	—	—	٢,٩			
	الثانية	١٢	١٣	٧	٢	—	—	—	٦,٠٣	٢	
		٣٥,٣	٢٨,٢	٢٠,٦	٥,٩	—	—	—			
	الثالثة	١٢	١٧	٤	١	—	—	—	٦,١٨	١	موافقة بشدة
		٣٥,٣	٥٠	١١,٨	٢,٩	—	—	—			
٩- كنت بارعة في أداء الأنشطة.	الأولى	٩	٩	١٣	٣	—	—	—	٥,٧١	٢	
		٢٦,٥	٢٦,٥	٢٨,٢	٨,٨	—	—	—			
	الثانية	٣	١٨	١٠	٢	—	١	—	٥,٥٩	٣	موافقة
		٨,٨	٥٢,٩	٢٩,٤	٥,٩	—	٢,٩	—			
	الثالثة	١١	١٣	٧	٣	—	—	—	٥,٩٤	١	
		٣٢,٤	٣٨,٢	٢٠,٦	٨,٨	—	—	—			
١٠- شعرت بالكفاءة في أداء الأنشطة.	الأولى	٦	١٥	١٠	٣	—	—	—	٥,٧١	٣	
		١٧,٦	٤٤,١	٢٩,٤	٨,٨	—	—	—			
	الثانية	٤	٢٣	٥	٢	—	—	—	٥,٨٥	٢	موافقة
		١١,٨	٦٧,٦	١٤,٧	٥,٩	—	—	—			
	الثالثة	٩	١٥	٨	٢	—	—	—	٥,٩١	١	
		٢٦,٥	٤٤,١	٢٣,٥	٥,٩	—	—	—			
متوسط المحور الثاني	الأولى								٥,٧٩		موافقة
	الثانية								٥,٠١		موافقة إلى حد
	الثالثة								٦,٠١		موافقة

جدول ٢٨-ج.

التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات المرجحة والاتجاه العام لعبارات بعد التحدي/التحسين في المقياس

عبارات المحور الثالث	المجموع	أوافق بشدة	أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أدرى	أرفض إلى حد ما	أرفض	أرفض بشدة	المتوسط المرجح	الترتيب	الاتجاه العام
		العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد			
		%	%	%	%	%	%	%			
١١- سمح لي التعلم متعدد الفواصل بتطوير مهارات جديدة لدى.	الأولى	٣	١١	١٢	٣	٢	٣	ـــ	٥,٠٣	٣	الموافقة إلى حد
		٨,٨	٣٢,٤	٣٥,٣	٨,٨	٥,٩	٨,٨	ـــ			
	الثانية	٨	١٥	٤	٥	ـــ	٢	ـــ	٥,٥٩	١	الموافقة
		٢٣,٥	٤٤,١	١١,٨	١٤,٧	ـــ	٥,٩	ـــ			
	الثالثة	٧	١٢	٦	٩	ـــ	ـــ	ـــ	٥,٥	٢	
		٢٠,٦	٣٥,٣	١٧,٦	٢٦,٥	ـــ	ـــ	ـــ			
١٢- شعرت بالتحدي أثناء سيرى في تعلم المحتوى متعدد الفواصل.	الأولى	٥	١٢	١٠	١	٢	٣	١	٥,١٢	٣	الموافقة إلى حد ما
		١٤,٧	٣٥,٣	٢٩,٤	٢,٩	٥,٩	٨,٨	٢,٩			
	الثانية	٤	١١	١١	٥	٢	١	ـــ	٥,٢١	١	
		١١,٨	٣٢,٤	٣٢,٤	١٤,٧	٥,٩	٢,٩	ـــ			
	الثالثة	٧	٩	٧	٦	٤	١	ـــ	٥,١٨	٢	
		٢٠,٦	٢٦,٥	٢٠,٦	١٧,٦	١١,٨	٢,٩	ـــ			
١٣- تحسنت مهاراتي في آخر مرة قمت فيها بأنشطة التعلم.	الأولى	٨	١٧	٨	١	ـــ	ـــ	ـــ	٥,٩٤	٣	الموافقة
		٢٣,٥	٥٠	٢٣,٥	٢,٩	ـــ	ـــ	ـــ			
	الثانية	٦	١٨	٦	٢	٢	ـــ	ـــ	٦,٧١	٢	
		١٧,٦	٥٢,٩	١٧,٦	٥,٩	٥,٩	ـــ	ـــ			
	الثالثة	١٢	١٤	٤	٢	٢	ـــ	ـــ	٥,٩٤	١	الموافقة بشدة
		٣٥,٣	٤١,٢	١١,٨	٥,٩	٥,٩	ـــ	ـــ			
١٤- خلال جلسة التعلم يمكنني أن أشعر بتحسن في أدائي.	الأولى	٧	١٠	١٢	٣	١	ـــ	١	٥,٤١	٢	
		٢٠,٦	٢٩,٤	٣٥,٣	٨,٨	٢,٩	ـــ	٢,٩			
	الثانية	٦	١٤	١٠	٣	ـــ	١	ـــ	٥,٥٩	٣	الموافقة
		١٧,٦	٤١,٢	٢٩,٤	٨,٨	ـــ	٢,٩	ـــ			
	الثالثة	٨	١١	١٠	٣	ـــ	٢	ـــ	٥,٥٣	١	
		٢٣,٥	٣٢,٤	٢٩,٤	٨,٨	ـــ	٥,٩	ـــ			

عبـــــــارات المحور الثالث	المجموع	أوافق بشدة	أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أدرى	أرفض إلى حد ما	أرفض	أرفض بشدة	المتوسط المرجح	الترتيب	الاتجاه العام
		العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد			
		%	%	%	%	%	%	%			
١٥- شـــــعرت بالتحـدي، أثنـاء تعلـم المحتـوى بفواصل زمنية.	الأولى	٦	٧	٩	٦	٣	٢	١	٤,٩١	٣	الموافقة إلى حد ما
		١٧,٦	٢٠,٦	٢٦,٥	١٧,٦	٨,٨	٥,٩	٢,٩			
	الثانية	٣	١٤	٧	٦	ـــ	٤	ـــ	٥,٠٩	٢	
		٨,٨	٤١,٢	٢٠,٦	١٧,٦	ـــ	١١,٨	ـــ			
	الثالثة	٥	١١	٨	٨	٢	ـــ	ـــ	٥,٢٧	١	
		١٤,٧	٣٢,٤	٢٣,٥	٢٣,٥	٥,٩	ـــ	ـــ			
متوسـط المحـور الثالث	الأولى								٥,٢٨	الموافقة إلى حد الموافقة	
	الثانية								٥,٤٣		
	الثالثة								٥,٤٨		

جدول ٢٨- د.

التكرارات والنسب المئوية والمتوسطات المرجحة والاتجاه العام لعبارات بعد الانخراط في المقياس

عبارات المحور الرابع	المجموع	أوافق بشدة	أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أدرى	أرفض إلى حد ما	أرفض	أرفض بشدة	المتوسط المرجح	الترتيب	الاتجاه العام
		العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد			
		%	%	%	%	%	%	%			
١٦- لـــم اهـــتم بمتابعـة مـا كـان يجـري فـي البيئـة المحيطـــة بـــي أثنـــاء جلســـات التعلم	الأولى	٣	١٣	٦	٥	٢	٤	١	٤,٨٢	١	موافقة إلى حد ما
		٨,٨	٣٨,٢	١٧,٦	١٤,	٥,٩	١١,٨	٢,٩			
	الثانية	٥	٨	٥	٤	٨	٤	ـــ	٤,٥٩	٣	
		١٤,٧	٢٣,٥	١٤,٧	١١,	٢٣,٥	١١,٨	ـــ			
	الثالثة	٢	٩	١٢	٥	ـــ	٥	١	٤,٦٨	٢	
		٥,٩	٢٦,٥	٣٥,٣	١٤,	ـــ	١٤,٧	٢,٩			
١٧- نسـيت مـا كـان يـدور حـولي أثنـــاء أدائـــي أنشـــطة الـــتعلم	الأولى	١	١٤	٨	٢	٥	٣	١	٤,٧٤	١	
		٢,٩	٤١,٢	٢٣,٥	٥,٩	١٤,٧	٨,٨	٢,٩			
	الثانية	٢	١٢	٦	٤	٥	٥	ـــ	٤,٦٢	٢	موافقة إلى حد
		٥,٩	٣٥,٣	١٧,٦	١١,	١٤,٧	١٤,٧	ـــ			

عبارات المحور الرابع	المجموعة	أوافق بشدة	أوافق	أوافق إلى حد ما	لا أدرى	أرفض إلى حد ما	أرفض	أرفض بشدة	المتوسط المرجح	الترتيب	الاتجاه العام
		العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد	العدد			
		%	%	%	%	%	%	%			
متعدد الفواصل.	الثالثة	٤	١٠	٥	٣	٧	٤	١	٤,٥٦	٣	ما
		١١,٨	٢٩,٤	١٤,٧	٨,٨	٢٠,٦	١١,٨	٢,٩			
١٨- لقد فقدت الشعور بالوقت أثناء أداء أنشطة التعلم متعدد الفواصل.	الأولى	٦	٩	١١	٢	٣	٢	١	٥,٠٩	١	موافقة إلى حد ما
		١٧,٦	٢٦,٥	٣٢,٤	٥,٩	٨,٨	٥,٩	٢,٩			
	الثانية	٤	١٠	١٠	١	٤	٥	ـــ	٤,٨٢	٣	
		١١,٨	٢٩,٤	٢٩,٤	٢,٩	١١,٨	١٤,٧	ـــ			
	الثالثة	٣	١٣	٧	٥	٢	٢	٢	٤,٨٨	٢	
		٨,٨	٣٨,٢	٢٠,٦	١٤,	٥,٩	٥,٩	٥,٩			
١٩- عندما قمت بالأنشطة المطلوبة، لم أفكر في أي شيء آخر.	الأولى	٦	١٦	٨	٢	١	١	ـــ	٥,٦٢	١	موافقة
		١٧,٦	٤٧,١	٢٣,٥	٥,٩	٢,٩	٢,٩	ـــ			
	الثانية	٥	١٥	٥	٣	٦	ـــ	ـــ	٥,٢٩	٣	
		١٤,٧	٤٤,١	١٤,٧	٨,٨	١٧,٦	ـــ	ـــ			
	الثالثة	٥	١١	١٤	٢	١	١	ـــ	٥,٤١	٢	
		١٤,٧	٣٢,٤	٤١,٢	٥,٩	٢,٩	٢,٩	ـــ			
٢٠- لقد كنت غير مهتمة بمتابعة ما يدور حولي أثناء قيامي بأنشطة التعلم	الأولى	٧	١٣	٣	٥	٣	٣	ـــ	٥,٢١	١	موافقة إلى حد ما
		٢٠,٦	٣٨,٢	٨,٨	١٤,	٨,٨	٨,٨	ـــ			
	الثانية	ـــ	١٩	٩	٢	٢	١	١	٥,١٨	٢	
		ـــ	٥٥,٩	٢٦,٥	٥,٩	٥,٩	٢,٩	٢,٩			
	الثالثة	٣	١١	١٠	١	١	٧	١	٤,٦٨	٣	
		٨,٨	٣٢,٤	٢٩,٤	٢,٩	٢,٩	٢٠,٦	٢,٩			
متوسط المحور الرابع	الأولى								٥,٠٩		موافقة إلى حد ما
	الثانية								٤,٩		
	الثالثة								٤,٨٤		

بالنظر إلى جدول (٢٨ - أ) والخاص ببعد المتعة نلاحظ أن قيم المتوسطات المرجحة لكل عبارة، وللبعد ككل كانت أعلى في المجموعة الثالثة، تليها الثانية، ثم الأولى، ماعدا عبارة واحدة فقط تقدمت الثانية على الثالثة، وهى العبارة رقم (٣)، وتبعًا لهذه المتوسطات فقد كان الاتجاه العام *

* يمكن الرجوع إلى: الجزء الخاص بإعداد أدوات البحث، كذلك الرجوع إلى (Pimentel, 2010) لمزيد من

السائد للمجموعات الثلاثة على كل عبارة، وعلى المحور ككل هو الموافقة إلى حد ما، وهى الدرجة الثالثة للموافقة في ميزان التقدير لهذا المقياس، باستثناء العبارة (١) والتي تخص أن التعلم بوجود فواصل زمنية للراحة كان ممتعًا، والعبارة (٤) والتي تخص تأثير التعلم بفواصل زمنية بين الجلسات على شعور الطالبات بالراحة، حيث كان الاتجاه العام للمجموعة الثالثة (الفواصل المتناقصة) هو الموافقة والتي تمثل الدرجة الثانية للموافقة في ميزان التقدير، أما العبارة (٢) والتي تخص تأثير فيديوهات الاستراحة على جعل الطالبات تشعرن بالسعادة، فقد كان الاتجاه العام للمجموعة الأولى (الجداول الثابتة) هي عدم القدرة على التحديد (لا أدرى).

وبالنظر إلى جدول (٢٨ - ب) والخاص ببعد الكفاءة نلاحظ أن قيم المتوسطات المرجحة لكل عبارة، وللبعد ككل كانت أعلى في المجموعة الثالثة، وتقاسمت المجموعتين (١، ٢) المركزين الثاني والثالث، وكان الاتجاه العام السائد للمجموعات الثلاثة على كل عبارة، وعلى البعد ككل هو الموافقة بشدة والموافقة، وهما الدرجتان الأولى والثانية للموافقة فى ميزان التقدير، باستثناء الاتجاه العام للبعد ككل للمجموعة الثانية (الفواصل الموسعة) والذي كان الموافقة إلى حد ما.

أما جدول (٢٨ - ج) الخاص ببعد التحدي/التحسين فنلاحظ أن قيم المتوسطات المرجحة لكل عبارة، وللبعد ككل كانت أعلى في المجموعة الثالثة، باستثناء العبارتين (١١، ١٢) كانت المجموعة الثانية أعلى من الثالثة، وكانت المجموعة الأولى لها أقل المتوسطات المرجحة باستثناء العبارة (١٤) التي كانت أعلى من المجموعة الثانية، وكان الاتجاه العام السائد للمجموعات الثلاثة على كل عبارة، وعلى المحور ككل هو الموافقة والموافقة إلى حد ما، وهما الدرجتان الثانية والثالثة للموافقة في ميزان التقدير، باستثناء الاتجاه العام للعبارة (١٣) لمجموعة الفواصل المتناقصة والذى كان الموافقة بشدة.

بالنظر إلى جدول (٢٨ - د) الخاص ببعد الانخراط نلاحظ أن قيم المتوسطات المرجحة لكل عبارة، وللبعد ككل، كانت أعلى في مجموعة الفواصل الثابتة، وتقاسمت مجموعتي الفواصل الموسعة والمتناقصة المركزين الثاني والثالث في قيم هذه المتوسطات، وكان الاتجاه العام السائد للمجموعات الثلاثة على كل عبارة، وعلى البعد ككل هو الموافقة إلى حد ما، وهى الدرجة الثالثة للموافقة في ميزان التقدير، باستثناء الاتجاه العام من المجموعات الثلاثة والذى تمثل في الموافقة على العبارة (١٩) التي تخص أن الطالبة عندما

المعلومات عن تحديد الاتجاه العام لعبارات المقياس من خلال المتوسط المرجح على مقياس ليكارت Likert.

كانت تقوم بالأنشطة المطلوبة، لم تكن تفكر في أي شيء.

الأبعـــاد الأربعـــة لمقيـــاس الاســـتمتاع بـــالتعلم للمجموعات التجريبية الثلاثة.

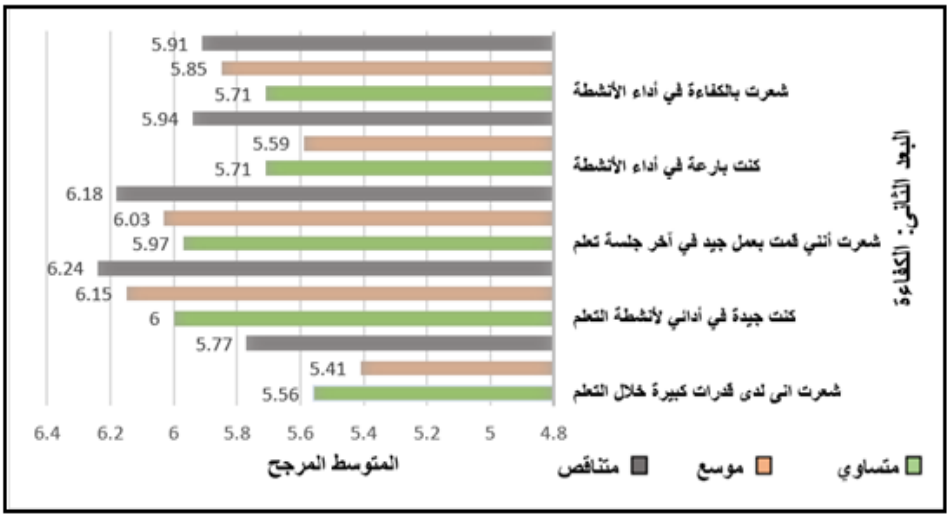
وتوضـــح الاشـــكال (٤٣)، (٤٤)، (٤٥)، (٤٦) تمثيل بياني للمتوسطات المرجحة لكل بعد من

شكل ٤٣.

المتوسطات المرجحة لعبارات بُعد المتعة في المقياس للمجموعات الثلاثة

شكل ٤٤.

المتوسطات المرجحة لعبارات بُعد الكفاءة في المقياس للمجموعات الثلاثة



شكل ٤٥.

المتوسطات المرجحة لعبارات بُعد التحدي/التحسين فى المقياس للمجموعات الثلاثة

شكل ٤٦.

المتوسطات المرجحة لعبارات بُعد الانخراط فى المقياس للمجموعات الثلاثة

مناقشة النتائج وتفسيرها:

(١) مناقشة النتائج الخاصة بأثر تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتناقصة) على التحصيل وبقاء أثر التعلم:

سوف تقوم الباحثة بمناقشة النتائج الخاصة بالتحصيل وبقاء أثر التعلم معًا، وذلك لأن الأحداث

والاستراتيجية التعليمية التي يمر بها التعلم متعدد الفواصل ترتبط بالذاكرة قصيرة المدى، وترتبط أكثر بالذاكرة طويلة المدى أي ببقاء أثر التعلم، لذلك من الصعب فصل مناقشة ما يخص التحصيل عن ما يخص بقاء أثر التعلم، لأن الأول يتعلق بالتحصيل البعدي الفوري، والثاني يتعلق بالتحصيل البعدي المرجأ، فهما مرتبطان وما يحدث في الذاكرة قصيرة المدى من معالجة يحدد كفاءة تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى أي يحدد بقاء أثر التعلم.

فقد أشارت نتائج البحث الحالي أن تصميمات الفواصل النسبية (الثابتة – الموسعة – المتناقصة) لجداول التعلم تساوت فاعليتها على مستوى المجموعات التجريبية الثلاثة والجلسات التعليمية الأربع، وذلك في: ١) زيادة التحصيل البعدي سواء الفوري أو المرجأ مقارنة بالقبلي، ٢) الوصول لدرجة التمكن ٩٥% في الاختبارات البعدية فورية أو مرجأة، ٣) عدم وجود فروق في التحصيل البعدي الفوري، ٤) عدم وجود فروق في التحصيل البعدي المرجأ، ٥) بقاء أثر التعلم، أما عدم التساوي بين المجموعات التجريبية فقد جاء فقط في: اختباري الجلسة الثانية الفوري والمرجأ والتي كان الفرق بينهما لصالح الفوري، رغم أن الفرق الفعلي بين المتوسطين ضئيل وهذا معناه أن الاحتفاظ قل ولكن بنسبة ضئيلة، وذلك في مجموعتي الفواصل الثابتة والمتناقصة فقط، وسوف تقوم الباحثة: أولاً، بتفسير النتائج الخاصة بالتساوي بين المجموعات الثلاثة في نتائج التحصيل وبقاء أثر التعلم، ثانيًا، تفسير نتائج بقاء أثر التعلم للجلسة الثانية لمجموعتي الفواصل الثابتة والمتناقصة، ويمكن تفسير هذه النتائج على النحو الآتي:

أولًا: بالنسبة لتفسير النتائج الخاصة بتساوي أثر تصميمات الفواصل النسبية (الثابتة - الموسعة - المتناقصة) على التحصيل وبقاء أثر التعلم:

ترى الباحثة أنه يمكن إرجاع هذه النتائج لعدة أسباب تتعلق بكل من: تصميم جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، الإمكانيات التعليمية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، تصميمات الفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة للبحث الحالي، المبادئ النظرية لتصميمات الفواصل النسبية والتعلم متعدد الفواصل، وفيما يلى عرض تفصيلي لهذه الأسباب:

أ- الأسباب المتعلقة بتصميم جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل: إن تساوى نتائج طالبات المجموعات التجريبية الثلاثة للبحث الحالي في تعلم المفاهيم التي تضمنتها كل جلسة من جلسات التعلم الأربع، قد يعزى في رأى الباحثة إلى مرورهن بنفس استراتيجية التعلم داخل كل جلسة، حيث تبدأ كل جلسة بالاختبار

التحصيلي القبلي، وبناء علي نتائجه تدخل الطالبة الإدخال الأول (جلسة التعلم المبدئية للمفاهيم وأمثلتها)، يليه الفاصل الأول يُعرض فيه فيديو قصير ليس له علاقة بالمحتوى التعليمي، ثم الإدخال الثاني (لاسترجاع المفاهيم بتحليل المفهوم إلى خصائصه المميزة وغير المميزة وأمثلته الموجبة والسالبة) التي تعلمتها الطالبة في الإدخال الأول، ثم الفاصل الثاني يحدث فيه مثل الأول، ثم يليه الإدخال الثالث الذى تطبق فيه الطالبة ما تعلمته في الإدخالين الأول والثاني من خلال الإجابة على الأسئلة وتلقى التغذية الراجعة، يلى ذلك مباشرة الإجابة على الاختبار البعدي الفوري، وبعد مرور فاصل احتفاظ (RI) مدته (١٤) يوم لجميع المجموعات يُطبق الاختبار البعدي المرجأ.

وقد ثبت علميًا أن الفترات الزمنية للراحة في الفواصل تساعد على تذكر معظم المعلومات، حيث تضمنت استراتيجية التعلم متعدد الفواصل للبحث الحالي مرحلتين: الأولى مرحلة التعلم، والثانية مرحلة الاختبار، حيث تم إعطاء الطالبات اختبار تحصيلي فوري بعد الإدخال الثالث لتقييم ما تم تعلمه من مفاهيم وهذا التطبيق يتضح منه أثر التعلم على الذاكرة قصيرة المدى، أما الاختبار المرجأ الذى يتم بعد فاصل الاحتفاظ فهو لقياس بقاء أثر التعلم، فالفواصل بين جلسات التعلم تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة بصورة أفضل من تكثيف التعلم في جلسة واحدة، حيث يقل معدل النسيان عن طريق: تحسين وتقوية وتعزيز المعلومات التي تم تعلمها حديثًا، فتكرار نفس المحتوى في التكرارات ساعد على تحفيز المسارات العصبية لمعالجة المعلومات وتخزينها، واستدعائها لدى الطالبات على المدى القصير في الاختبارات الفورية، وعلى المدى الطويل في الاختبارات المرجأة، ولكنه في رأى الباحثة أنه كان استرجاعًا ناجحًا بدليل تحقيقه لهذا المستوى المرتفع جدًا من التمكن للمحتوى التعليمي.

ومن العوامل المرتبطة بتصميم الجلسات والتي ترى الباحثة أنها قد ساعدت على تفوق وتساوي المجموعات الثلاثة للبحث في هذا التفوق، هو توزيع المفاهيم التي تضمنتها موضوعات التعلم على أربعة جلسات، وتقسيم كل جلسة إلى ثلاثة إدخالات متكررة في صورة دروس تفاعلية متعددة الوسائط، بفاصلين زمنيين يتم فيهما أداء الطالبات لأنشطة تشتت انتباههن بعيدًا عن مهمة التعلم الرئيسية، مما ساعد الطالبة على ثبات واسترجاع المعلومات، كذلك الاستفادة من إمكانيات بيئة التعلم الإلكتروني في تقديم محتوى التكرارات بأشكال متنوعة، وكذلك الأنشطة التي تم تقديمها خلال الفواصل الزمنية بين الإدخالات التعليمية داخل الجلسة الواحدة، مما ساعد على نجاح التعلم متعدد الفواصل في تحسين ذاكرة الطالبات ونجاح عملية التعلم، عن طريق إحداث ترميز متنوع للمعلومات،

نتيجة التنوع في أشكال عرض المحتوى مما يؤدى إلى تنوع إشارات الاستدعاء المخزنة مع هذه المعلومات، كما أن التشفير المتنوع للمعلومات يعزز الاسترجاع، لأنه يؤدى إلى تمثيلات متعددة الأوجه للذاكرة، وبالتالي مضاعفة مسارات الوصول إلى تلك المعلومات.

ب- الأسباب المتعلقة بالإمكانيات التعليمية للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل: فالفواصل النسبية سواء الثابتة أو الموسعة أو المتناقصة بين جلسات التعلم المتكررة تؤدي إلى تطوير خلايا المخ وتجددها بين هذه الجلسات، مما يُحسن من تذكر المحتوى التعليمي المجزأ، فيؤدي لزيادة الروابط العصبية الدائمة فيزيد التعلم، فاسترجاع المعلومات على فترات زمنية متباعدة بناء على التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية لجداول التعلم في البحث الحالي، مكنت الطالبة من حفظ كمية كبيرة من أجزاء المعلومات الصغيرة المستقلة وتذكرها وتقليل وقت التعلم، فتنوع الفواصل والتكرارات، أنشأ جهدًا إدراكيًا إضافيًا أدى لإنشاء مسارات أقوى للذاكرة لدى طالبات عينة البحث، ومن ثم تذكر أفضل في الاختبارات البعدية الفورية أو المرجأة بالمقارنة بالاختبارات القبلية، كما ساعد التعلم متعدد الفواصل على تعزيز المفاهيم التي تم تعلمها في الجلسات التعليمية من خلال المشاركة الفعالة من الطالبات، من خلال تحليل المفاهيم والإجابة على الأسئلة في الإدخالين الثاني والثالث لكل جلسة، فالتعلم متعدد الفواصل يُحدث تأثيره الإيجابي عند تقديم المعلومات وتكرارها على فترات زمنية متباعدة، حيث يتم ترميزها بطرق تؤدى للاحتفاظ بها بشكل تفصيلي، كما أن الأنشطة المتعددة التي تم تقديمها خلال الفواصل قد تؤدى لنسيان بعض المفاهيم التي يتم تعلمها، مما يجعل الطالبات تستخدمن استراتيجيات ترميز مختلفة وأكثر فاعلية.

ج- الأسباب المتعلقة بتصميمات الفواصل النسبية الثابتة والموسعة والمتناقصة للبحث الحالي: في رأى الباحثة أنه من العوامل الأساسية التي ساعدت على تساوى فاعلية التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم للبحث الحالي، وذلك فى التحصيل وبقاء أثر التعلم، عدة عوامل: ١) تساوى الاستمرارية الزمنية الكلية للجداول الثلاثة والتي كان كانت بمقدار (٢٨) يومًا، ٢) تساوى فاصل الاحتفاظ أي المدة من أخر جلسة تعلم (الرابعة) وجلسة الاختبار البعدي المرجأ والتي كانت (١٤) يومًا، ٣) تساوى عدد الجلسات (التكرارات) في الثلاثة مجموعات حيث كانت أربعة جلسات، ٤) تساوى عدد إدخالات كل جلسة حيث كانت ثلاثة إدخالات، ٥) تطابق أشكال عرض محتوى الإدخال الأول في كل الجلسات، وكذلك الثاني والثالث على مستوى كل المجموعات، ٦) تشابه الأنشطة البينية في الفواصل بين الإدخالات لجميع المجموعات.

د- المبادئ النظرية لتصميمات الفواصل النسبية والتعلم متعدد الفواصل: من الحقائق الثابتة التي تشير لفاعلية التعلم متعدد الفواصل بتصميمات الفواصل النسبية، هي أن: استدعاء المعلومات من الذاكرة بعد فترة زمنية يكون أكثر فاعلية من استدعائها عقب تعلمها مباشرة، كما أن مقاومة نسيان المعلومات مع خلق صعوبات طفيفة ومؤقتة أثناء التعلم، يساعد المتعلمين على تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى فتكون أقل عرضة للنسيان، وأن فقدان الذاكرة الكبير يحدث بعد وقت قصير من حدوث التعلم ثم يتناقص مع مرور الوقت، وأن فشل الاسترجاع ينتج سلوكًا أفضل للتعلم عندما يتم تقديم فرص تعلم إضافية للمتعلمين ترتبط بالمعلومات التي عجزوا عن استرجاعها، وأن التعلم الفعال والاحتفاظ الجيد بالمعلومات في الذاكرة قصيرة المدى يعتمد على استرجاعها من المخزن قصيرة المدى، باستراتيجية التكرار والمراجعة، وأن إضافة تكرارات تالية تزيد من التعلم وتقلل النسيان عن طريق: تحسين وتقوية وتعزيز المعلومات التي تم تعلمها حديثًا، وهذه الحقائق ترى الباحثة أنها تنطبق جميعًا على التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية فاستدعاء المعلومات لا يتم مباشرة، مما يؤدى لصعوبة في الاسترجاع تساعد على بقاء المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، وأن امتداد الجداول الزمنية يقلل النسيان بتقديم عدد كافي من التكرارات لنفس المحتوى في نفس جلسة التعلم، وأن التكرار من الاستراتيجيات الأساسية للنجاح في استرجاع المعلومات مما يفسر التفوق الفوري للاسترجاع في التطبيقات الفورية للاختبارات، والتفوق المرجأ للاسترجاع في التطبيقات المرجأة للاختبارات.

ومن النظريات التي يستند عليها التعلم متعدد الفواصل بصفة عامة والفواصل النسبية بتصميماتها وخاصة فيما يخص تساوى فاعليتها، مع ملاحظة أن النظريات متعددة ولا توجد نظرية واحدة تفسر أفضلية جميع جداول التعلم، ولكن من أكثر النظريات توظيفًا وقبولًا في هذا المجال النظريات التالية:

نظرية التنوع السياقي: التي ترى أن الجدول الزمني للتعلم المثالي يعتمد على طول الوقت RI بين آخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي، وأن العناصر السياقية الموجودة بالاختبار تتكون من عينة عشوائية من العناصر السياقية، فعندما يكون فاصل الاحتفاظ طويل (شهر) فإن الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة يكون أفضل مع الفواصل الثابتة، لأنها تسمح بتنوع سياقي أكبر في أثر الذاكرة، وعلى العكس عندما يكون فاصل الاحتفاظ قصير(يوم واحد) فإن العناصر السياقية في الاختبار تكون مشابهة أكثر للعناصر المخزنة خلال آخر جلستي تعلم، وبالتالي تكون الفواصل المتناقصة أفضل لتقارب أخر جلستين من الاختبار المرجأ، وترى الباحثة أنه في تصميمات الفواصل النسبية

للبحث الحالي فإن فاصل الاحتفاظ كان متوسط الطول (١٤) يومًا مما نتج عنه في رأى الباحثة تساوى لفاعلية الجداول الثلاثة، وذلك لأن الجلسة الرابعة حدثت في نفس اليوم للتصميمات الثلاثة، ولأن الاستمرارية الزمنية الكلية متطابقة، فالجلسة الثالثة في التصميمات الثلاثة أيضًا لا تبتعد كثيرًا عن الرابعة.

الطبيعة التكيفية لنموذج التفكير العقلي (ACT-R): يفسر هذا النموذج فاعلية التعلم متعدد الفواصل في الاحتفاظ بالمعلومات لمدة طويلة في الذاكرة بالمقارنة بالدراسة المكثفة، حيث أنه في كل مرة يتم فيها ممارسة معلومة ما فإنه يتم فيها تخزين أثر جديد للذاكرة، وبأن تنشيط هذه المعلومة في الذاكرة يضعف مع مرور الوقت، مما يجعل من عدد التكرارات هو العامل الأهم في فاعلية التعلم متعدد الفواصل، وهذا في رأى الباحثة يفسر تساوى فاعلية التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية، وذلك لتساوى عدد فرص التعلم والاسترجاع (التكرارات)، وهذا التفسير قدمته العديد من الدراسات التي توصلت نتائجها لتساوى تأثير الفواصل النسبية لجداول التعلم.

نظرية تنوع التشفير: تشير هذه النظرية إلى أنه تتولد قدرة تشفير أكبر عندما يتم وضع فواصل بين التكرارات بالمقارنة بالتكرارات بدون فواصل، فعندما يتعرض المتعلم للمعلومات أكثر من مرة فإن احتمالية استرجاع هذه المعلومات لاحقًا يكون أكبر، وبالنسبة للجداول المرتبطة بثلاثة أو أكثر من التكرارات فإن هذا يؤدى لافتراض تساوى فاعلية الفواصل الموسعة والمتناقصة، وذلك بسبب أن لها نفس الفواصل لكن بترتيبات عكسية، وأن الجدول الثابت باحتوائه على نفس عدد التكرارات فإنه من المتوقع أن تتساوى فاعليته مع النوعين الأخريين، وهو ما يفسر أيضًا تساوى فاعليتهم على التحصيل وبقاء أثر التعلم.

نظرية المعالجة الناقصة: التي تؤكد على أن التعرض المتكرر للمادة المفترض تعلمها، يتلقى معالجة انتباه أكثر إذا ما تم وضع فواصل بينهم بالمقارنة بعدم وجود فواصل (أو فواصل قصيرة)، فالفواصل المتزايدة تؤدى إلى معالجة أكثر نجاحًا مما يُحسن أداء الذاكرة، وبالتالي هذه النظرية ترجح كفة الفواصل الزمنية الثابتة، وذلك بسبب وجود فواصل قصيرة سواء بين الجلسة الأولى والثانية في الفواصل الموسعة، أو بين أخر جلستين في الفواصل المتناقصة مما يزيد أكثر من احتمالية حدوث معالجة ناقصة مثلها في ذلك مثل الدراسة المكثفة، مما يعيق احتفاظ الذاكرة بالمعلومات، ولكن الباحثة ترى أن مبادئ هذه النظرية ربما تصدق على الجداول الزمنية للتعلم التي تختلف في الفواصل المطلقة وليست النسبية حيث أن الاستمرارية الزمنية المطلقة الطويلة بالطبع ستزيد الفواصل النسبية، بينما الاستمرارية القصيرة ستقل معها الفواصل النسبية، ولكن في حالة البحث

الحالي فإن التغير في تصميمات الفواصل النسبية، والاستمرارية الزمنية الكلية متطابقة في التصميمات الثلاثة، مما قد يضعف فكرة أن تقارب الجلسات في الموسع والمتناقص قلل من فاعليتهما بالمقارنة بالثابت.

ثانيًا: بالنسبة لتفسير التفوق الاستثنائي للفواصل الموسعة على الثابتة والمتناقصة في بقاء أثر التعلم للجلسة الثانية:

ترى الباحثة أن هذا التفوق استثنائي وضعيف وغير دال ليس من الناحية الإحصائية ولكن من الناحية التفسيرية المنطقية، بمعنى أنه ثبت إحصائيًا كما سبق ذكره تساوى فاعلية الفواصل النسبية الثلاثة في متوسطات الاختبارات التحصيلية المرجأة لجلسات التعلم الأربع مما يشير إلى تساوى بقاء أثر التعلم بينهم، لذلك كان الاختلاف بين التطبيق البعدي الفوري والمرجأ في الجلسة الثانية لمجموعتي الفواصل الثابتة والمتناقصة رغم أنه دال إحصائيًا لصالح التطبيق الفوري، أي أن الاحتفاظ قل في هذه الجلسة لهاتين المجموعتين، ولكن الفرق بين التطبيقين في هذه الجلسة للمجموعتين يساوى (للثابتة ٠,٩٦، للمتناقصة ٠,٨٩)، وهذه الفروق والتي لم تصل لواحد صحيح في رأى الباحثة غير ذات معنى خاصة مع عدم الاختلاف الإحصائي بين نتائج المجموعات الثلاثة في كل من: متوسطات التطبيقات البعدية الفورية للاختبارات التحصيلية، ومتوسطات التطبيقات البعدية المرجأة للاختبارات التحصيلية، ورغم ذلك يمكن إيجاد تفسير مقبول لهذه النتيجة من خلال:

نظرية استرجاع مرحلة الدراسة: والتي تؤكد على أنه عندما يتم تكرار معلومة ما فإنه ربما يُذكر هذا التكرار المتعلم بالتكرار السابق لهذه المعلومة، ويسترجع بالتالي أثر الذاكرة لجلسة التعلم السابقة من الذاكرة طويلة المدى، وكنتيجة لذلك فإنه يتم تعزيز وزيادة إثراء أثر الذاكرة مما يُحسن من أداء الذاكرة التالي، ولأن هذه النظرية ترتبط بأول فترة زمنية فاصلة ISI والتي تكون قصيرة في حالة الفواصل الموسعة وأكثر طولًا في كل من الثابتة والمتناقصة، فالفواصل الموسعة تحافظ بصورة افتراضية على احتمال الاسترجاع الناجح لمرحلة الدراسة الذى يسمح للذاكرة بأن تستفيد من الفترات الزمنية الفاصلة الأطول بصورة مستمرة، لذلك يُفترض بناء على هذه النظرية أن استرجاع مرحلة الدراسة تستفيد به الفواصل الموسعة أكثر من التصميمين الآخرين، وذلك في الجلسة الثانية للتعلم بصفة خاصة وهو ما حدث في النتيجة الحالية، حيث كانت المسافة بين الجلسة الأولى والثانية في الفواصل الموسعة فى يومين متتالين، مما أدى تبعًا لهذه النظرية للتقوية السريعة للذاكرة الهشة التي تكونت لدى الطالبة من جلسة التعلم المبدئية مما حسن لديها الذاكرة في الاختبار المرجأ، أما في مجموعتي الفواصل الثابتة

والمتناقصة فإن التباعد والفترة الزمنية الأطول بين الجلستين الأولى والثانية لم يحدث هذا التأثير مما قلل الاحتفاظ في هذه الجلسة في هاتين المجموعتين عن مجموعة الفواصل الموسعة.

ومن الدراسات التي اتفقت نتائجها مع نتائج البحث الحالي من حيث تساوى فاعلية الفواصل الثلاثة دراسة (Lawson 2021; Kang et al., 2014; Karpicke& Bauernschmidt, 2011)، ومن الدراسات التي اتفقت نتائجها جزئيًا مع البحث الحالي من حيث تفوق الفواصل الموسعة في الجلسة الثانية دراسة (Lawson, 2021; Kanayama& Kasahara, 2017; Gerbier& Koenig, 2012)، ومن الدراسات التي اختلفت نتائجها مع البحث الحالي من حيث تفوق الفواصل الموسعة بصفة مطلقة على الثابتة والمتناقصة دراسة (Toppino et al., 2018; Gerbier et al., 2015; Nation, 2013)، وبالنسبة للدراسات العربية فتناولت الفواصل الموسعة والمتساوية فقط، فمنها من أثبت التفوق للموسعة مثل دراسة أمنية حسن وآخرون (٢٠٢١)، ومنها من أثبت تساوى الموسعة والثابتة مثل دراسة سلوى المصري ووئام إسماعيل (٢٠١٩).

(٢) مناقشة النتائج الخاصة بأثر تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتناقصة) على الاستمتاع بالتعلم:

أشارت نتائج البحث الحالي إلى عدم وجود اختلاف بين تصميمات الفواصل النسبية للجداول الزمنية للتعلم: الثابتة والموسعة والمتناقصة بالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، فى متوسطات درجات مقياس الاستمتاع بالتعلم ككل ولكل بعد من أبعاده لطالبات المجموعات التجريبية الثلاثة، وكشف التحليل النوعي للمقياس أن الاتجاه العام على أبعاد: المتعة، الكفاءة، التحدي/التحسين، الانخراط، يتراوح ما بين "الموافقة لحد ما" أو "الموافقة"، ويمكن تفسير هذه النتائج على النحو التالي:

يتحقق الاستمتاع بالتعلم من خلال إيجابية المتعلم ومشاركته الفعالة في الأنشطة التعليمية بما يحقق له السعادة والبهجة أثناء التعلم، ومن خلال بيئة تعلم مشوقة وتفاعلية مما يجعله أكثر تحمسًا للتعلم، فترى الباحثة أن طبيعة جلسات التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، بتجزئة المعلومات بها وإعادة نفس المحتوى في التكرارات، بالإضافة لفترات الراحة، ثم الفواصل بين الجلسات بأي من التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية، بالإضافة لتقديم المحتوى في صورة دروس تفاعلية سواء في التعلم أو الاسترجاع، فالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل يقوم على العديد من المبادئ والأسس التي قد تساهم في نشاط المتعلم، وتقلل التعب والإجهاد الذى ينتابه من الدراسة المكثفة، مما قد ينمى لديه

الشعور بالاستمتاع بالتعلم، وقد تم عرض طبيعة جلسات التعلم متعدد الفواصل والنظريات التي تدعم تأثير الفواصل في العنصر (١) في المناقشة.

كما يمكن تفسير هذه النتائج بناء على نموذج الاستمتاع متعدد الأبعاد الذي وضعه "ديفيدسون" Davidson (2018)، والذى اعتمدت عليه الباحثة في تصميم وتطوير مقياس الاستمتاع بالتعلم للبحث الحالي، بناء على الأبعاد التالية:

المتعة: وتشير إلى شعور الطالبة بالبهجة والسعادة والمرح أثناء ممارسة أنشطة ومهام التعلم، حيث كان الاتجاه العام لهذا البعد من مجموعات البحث الثلاثة هو "الموافقة إلى حد ما" والتي تمثل المستوى الثالث من الموافقة، وقد حظيت العبارتان (١، ٤) على درجة أعلى من الموافقة من مجموعة الفواصل المتناقصة، حيث تختص هاتان العبارتان بأن: التعلم بوجود فواصل زمنية للراحة بين جلسات التعلم كان ممتعًا، وأن التعلم بفواصل زمنية بين الجلسات جعل الطالبة تشعر بالراحة، وترى الباحثة أن الموافقة الأعلى من مجموعة الفواصل المتناقصة على هاتين العبارتين منطقيًا لأن جدول الفواصل المتناقصة نتيجة لتباعد جلساته الأولى أعطى الطالبة الشعور بالمتعة، خاصة وأن زميلاتها في المجموعات الأخرى أخذن الجلسات الأولى في مدى زمنى متقارب، فهذا من وجهة نظر الباحثة من الأسباب التي ربما تشير لضرورة الاهتمام بالفواصل المتناقصة خاصة مع خلو الاهتمام بها من الأبحاث العربية وقلتها في الأبحاث الأجنبية لأنها قطعًا مفيدة وخاصة مع تساوى فاعليتها في البحث الحالي وفى عدد من الأبحاث الأجنبية بالفواصل الثابتة والموسعة.

الكفاءة: تشير إلى شعور الطالبة بالفاعلية في ممارسة المهام والنجاح فيها، حيث كان الاتجاه العام هو "الموافقة إلى حد ما" من مجموعة الفواصل الموسعة، و"الموافقة" من مجموعتي الفواصل الثابتة والمتناقصة أي أن درجة موافقتهما كان أعلى من الموسعة، وبالنسبة لعبارات هذا البعد فقد حظيت العبارات (٦، ٩، ١٠) على درجة "الموافقة" من المجموعات الثلاثة، حيث اختصت هذه العبارات بأن: الطالبات شعرن بأن لديهن قدرات كبيرة خلال التعلم، وأنهن كن بارعات وشعرن بالكفاءة في أداء الأنشطة، وحظيت العبارة: (٧) على درجة "الموافقة" من مجموعة الفواصل الثابتة، ودرجة "الموافقة بشدة" من مجموعتي الفواصل الموسعة والمتناقصة، حيث تختص هذه العبارة بأن: الطالبة كانت جيدة في أداء أنشطة التعلم، وحصلت العبارة (٨) على درجة "الموافقة" من مجموعتي الفواصل الثابتة والموسعة، ودرجة "الموافقة بشدة" من مجموعة الفواصل المتناقصة، حيث تختص هذه العبارة بأن: الطالبة شعرت بأنها قامت بعمل جيد في آخر جلسة تعلم، وترى الباحثة أن طبيعة تصميم جلسات التعلم متعدد

الفواصل وتكرار نفس المحتوى في الإدخالات الثلاثة ساعد جميع الطالبات بغض النظر عن تصميم الفواصل النسبية على الإنجاز بدرجة عالية من الإتقان وصلت إلى ٩٥% وأعلى مما جعلهن تشعرن بأن لديهن قدرات كبيرة وبراعة في الأنشطة أثناء التعلم وترجم هذا الشعور في رأى الباحثة فيما أسفرت عنه نتائج التحصيل وبقاء أثر التعلم، لأنه مما لا شك فيه أن الاستمتاع بالتعلم دفع الطالبات لمزيد من بذل الجهد والنشاط في التعلم مما حسن من نتائجهن.

التحدي/ التحسين: يشير لشعور الطالبة بالإنجاز عند قيامها بالأنشطة التي تتحدى قدراتها، فالاتجاه العام لهذا البعد "الموافقة إلى حد ما" من مجموعة الفواصل الثابتة، و"الموافقة" من مجموعتي الفواصل الموسعة والمتناقصة أي أن درجة موافقتهما كانت أعلى، وترى الباحثة أن الشعور العام بالتحدي الأعلى للطالبات في مجموعتي الفواصل الموسعة والمتناقصة ربما يعود لاختلاف الفترات الزمنية الفاصلة بالاتساع في النمط الموسع أو بالتناقص في النمط المتناقص مما أدى لمرور فترات أعلى بين الجلسات الأولى في المتناقص وبين الجلسات الأخيرة في الموسع مما نتج عنه صعوبات في الاسترجاع جعلت الطالبات تشعر بالتحدي عندما تصل للنجاح في التعلم، بعكس الفواصل الثابتة التي ربما كان تساوى الفترات الزمنية الفاصلة قد أوجد نوعًا من الروتين الممل للطالبة وسهولة أكثر في الاسترجاع ربما لم تُشعرها بهذا التحدي، وبالنسبة لعبارات هذا البعد فقد حظيت العبارتان (١٢، ١٥) على "الموافقة إلى حد ما" من المجموعات الثلاثة، والتي تفيد بأن: الطالبة شعرت بالتحدي أثناء سيرها في تعلم المحتوى متعدد الفواصل بوجود فواصل زمنية، وحظيت العبارة: (١٤) على "الموافقة " من المجموعات الثلاثة، والتي تفيد بأن: الطالبة شعرت بتحسن في أدائها خلال جلسة التعلم، وحظيت العبارة (١١) على "الموافقة إلى حد ما" من مجموعة الفواصل الثابتة، و"الموافقة" مجموعتي الفواصل الموسعة والمتناقصة أي موافقتهما أعلى، حيث تفيد بأن: التعلم متعدد الفواصل طور مهارات جديدة لدى الطالبة، وحظيت العبارة (١٣) على "الموافقة " من مجموعة الفواصل الثابتة والموسعة، و"الموافقة بشدة" من مجموعة الفواصل المتناقصة أي موافقتها أعلى، على أن مهاراتهن تحسنت في آخر مرة قامت فيها بأنشطة التعلم، وترى الباحثة أن ذلك منطقيًا لهذه المجموعة لتقارب أخر جلستي تعلم مما جعل الطالبات تشعرن بتحسن في الأداء.

الانخراط: يشير إلى اندماج الطالبة في أداء المهام وفقدانها الاحساس بالوقت وانهماكها في ممارسة أنشطة التعلم، حيث كان الاتجاه العام لهذا البعد هو "الموافقة إلى حد ما" من المجموعات الثلاثة مما يعنى انخراطهن في التعلم والذى يدل

على تمتعهن، وبالنسبة لعبارات هذا البعد فقد حظيت العبارات (١٦، ١٧، ١٨، ٢٠) على درجة "الموافقة إلى حد ما" من المجموعات الثلاثة، والتي تفيد بأن: الطالبة لم تهتم بمتابعة ما كان يجري في البيئة المحيطة بها أثناء جلسات التعلم، وأنها نسيت ما كان يدور حولها أثناء أدائها أنشطة التعلم متعدد الفواصل، وأنها فقدت الشعور بالوقت أثناء أداء أنشطة التعلم متعدد الفواصل، وأنها كانت غير مهتمة بمتابعة ما يدور حولها أثناء قيامها بأنشطة التعلم، بينما حظيت العبارة (١٩) بدرجة "الموافقة " من المجموعات الثلاثة، والتي تفيد بأن: الطالبة عندما كان تقوم بالأنشطة المطلوبة، فإنها لم تفكر في أي شيء آخر، وترى الباحثة أن هذه الاستجابات تتماشى مع طبيعة الجلسات المحددة بوقت بداية ونهاية والجداول الزمنية للتعلم بتصميماتها الثلاثة.

فالتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل حقق الاستمتاع بالتعلم سواء بتقليل الإجهاد والإرهاق على الطالبة أو بتقديم جرعات صغيرة من المحتوى بطريقة شيقة، واسترجاعه في التكرارات مما يقلل قلق الطالبة ويزيد من استمتاعها، بالإضافة لما يُقدم من محتوى في الفواصل البينية للراحة، والتي من شأنها أن تحفز الطالبات وتزيد انخراطهن في التعلم مما يزيد من استمتاعهن، فالجانب الوجداني يؤثر في جودة تعلم الطلاب وفي استمرارهم في التعلم، فالاستمتاع إن تحقق سوف يؤثر في بقاء أثر التعلم، لأن الخبرات السارة للمتعلم تميل إلى أن تظل في ذاكرته وما يرتبط بها من معارف ومعلومات، بينما خبرات التعلم السيئة غير الممتعة المملة فيميل المتعلم إلى نسيانها والتخلص منها، ومن الدراسات التي تتفق مع الدراسة الحالية في اهتمامها بالاستمتاع بالتعلم كأحد نواتج التعلم الوجدانية التي يُساهم في تحقيقها التعلم متعدد الفواصل دراسة (Kapenieks, 2020; Tullis& Maddox, 2020; Leggett et al., 2019; .Stoltzfus, 2018; Smith et al., 2016; Fritz et al., 2007)

فمشاعر المتعلم لا يجب إغفالها تجاه مهمة التعلم أو الأنشطة أو الطريقة أو حتى تجاه أستاذ المقرر فكل منا مر في حياته الدراسية بالكثير من المشاعر سواء بالمتعة أو الملل والضجر من المهام والأنشطة غير الممتعة التي يطلبها المعلمون، والتي في رأى الباحثة ربما لو تم تغليفها بغلاف من المتعة والمرح لكانت أيسر على النفس وأسرع في الإنجاز، وربما الاتجاه للتعلم الإلكتروني جزئيًا أو كليًا بما يوفره من مرونة وأنشطة وتفاعل ووسائط ومصادر تعلم متعددة، وباستراتيجيات تقلل العبء على ذاكرة المتعلم، وتعطيه الفرصة للتعلم والمراجعة والتدريب، مما يشعره بالكفاءة والتمكن من التعلم والتحدي والانخراط الذى يحقق التعلم الممتع الذى يحقق الأهداف التعليمية بعيدًا عن الصرامة الأكاديمية التي تكون غير مبررة في رأى

الباحثة في أغلب الأحيان، لأن التعلم المصحوب بالمتعة يوصلنا للهدف بمستوى أعلى من الجودة ويدفع المتعلم لاستكمال أنشطة التعلم.

وترى الباحثة في نهاية هذه المناقشة لنتائج البحث الحالي أن المجال مفتوح لمزيد من الأبحاث في مجال التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، سواء الفواصل النسبية: الثابتة والموسعة والمتناقصة أو المطلقة، لأن فاعلية الفواصل النسبية قد تختلف أو تتساوى مع استخدام فواصل مطلقة مختلفة الطول، وقد تختلف أيضًا باختلاف الامتداد الزمنى الكلى لجداول التعلم، وطول فاصل الاحتفاظ، وعدد التكرارات، وأنشطة الفواصل، وطبيعة محتوى التكرارات، بالإضافة لخصائص المتعلمين، والمحتوى التعليمي من حيث البساطة والتعقيد، وغيرها من العوامل الأخرى، مع التوصية بالاهتمام بالفواصل المتناقصة خاصة في الأبحاث العربية لأنها هي الأخرى تتساوى في الفعالية مع الفواصل الموسعة والثابتة كما تبين من نتائج البحث الحالي، وتارة أخرى تتفوق عليهما كما تبين من نتائج الأبحاث الأجنبية التي عرضتها الباحثة في الإطار النظري لهذا البحث.

توصيات البحث:

<u>في ضوء هذه النتائج يوصى البحث الحالي بما يأتي:</u>

١) الاهتمام بتصميمات الفواصل النسبية لجداول التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، لإمكانياتها في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى الطالبات المعلمات.

٢) إعطاء اهتمام خاص من البحوث العربية بالفواصل النسبية المتناقصة لجداول التعلم لما أثبتته من تساوى في الفاعلية مع التصميمات الموسعة والثابتة في هذا البحث، وتفوق في بعض الدراسات الأجنبية.

٣) تشجيع مصممي التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل من الباحثين المهتمين بهذا المجال على الاهتمام بمتغير الاستمتاع بالتعلم لما له من أهمية وعلاقة بالاسترجاع على فترات زمنية متباعدة.

٤) دمج التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل في تعلم المقررات المختلفة، وبصفة خاصة في تعلم المفاهيم، وذلك لدور الاسترجاع على فترات زمنية متباعدة على الاحتفاظ بتعلم هذه المفاهيم.

٥) توظيف أدوات وإمكانيات التعلم الإلكتروني في تطوير التعلم متعدد الفواصل، لزيادة مرونته وإدراج عنصر التفاعلية في عرض محتوى التكرارات، وإثراء الأنشطة المقدمة في الفواصل.

٦) الاستفادة من النتائج التي توصل إليها البحث الحالي على المستوى التطبيقي إذا ما دعمت الأبحاث المستقبلية هذه النتائج.

البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج هذا البحث، يقترح البحث الحالي إجراء الدراسات والبحوث الآتية:

١) **أثر التفاعل بين الفواصل النسبية والمطلقة لجداول التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى الطالبات المعلمات.**

٢) **أثر اختلاف طول فاصل الاحتفاظ على فاعلية الفواصل النسبية لجداول التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على تنمية المفاهيم التكنولوجية لدى طالبات تكنولوجيا التعليم.**

٣) **أثر اختلاف عدد التكرارات على فاعلية الفواصل النسبية لجداول التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل على الاحتفاظ بالتعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات.**

٤) **أثر اختلاف أنشطة الفواصل النسبية لجداول التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على بقاء أثر التعلم لدى طالبات تكنولوجيا التعليم.**

٥) **أثر التفاعل بين مستويات تقديم التغذية الراجعة وتصميم الفواصل النسبية لجداول التعلم في بيئة للتعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، على الاحتفاظ بالتعلم والاستمتاع به لدى الطالبات المعلمات.**

٦) **العلاقة بين شكل تقديم محتوى التكرارات وتصميمات الفواصل النسبية لجداول التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل، وأثرها على التحصيل، ودقة الإجابة لدى لطالبات المعلمات.**

Relative Spacing Designs for Learning Schedules (Constant Expanding Contracting Schedules) at spaced E-learning environment and their effects on academic achievement, learning retention and enjoyment of learning in female teacher's students

Dr. Anhar Ali El-Emam Rabea

Associate Professor of Instructional Technology

Ain Shams University –Faculty of Women for Arts, Science & Education

Abstract

The present research aims to develop relative spacing designs for learning schedules (i.e Constant expanding contracting learning schedules) at spaced E-learning and to reveal their effects on academic achievement, learning retention and enjoyment of learning in female teachers' students. In order to achieve this aim, the development researchers' method, the specific research method and Mohamed El Dousoki's (2012) model for educational design, have been used to develop these relative spacing designs for learning schedules (i.e Constant expanding contracting learning schedules) at spaced E-learning environment based on Moodle. Moreover, an experimental design extension with one group, a pretest and posttest has been applied in three treatments. The study's sample consisted of a number of (102) third grade female students (literary section) at College of Girls. Those female students have been divided into three experimental groups. The female researcher used the following research's tools: immediate pre/post and post/delayed achievement tests used to evaluate female students learning of concepts taught to them in the four learning sessions and a learning enjoyment measure has also been used. The study's results from the three groups in the four learning sessions revealed that

there is an increase in the immediate and delayed post achievement test as compared to the pretest and that the female students reached a 95% proficiency level at all immediate and delayed posttest. The study's results also showed that there are no differences among the three experimental groups in the relation to the average scores obtained by the female students on the immediate and delayed posttest applications and that the relative spacing designs have achieved a big effect size on the immediate and delayed post achievement test for all learning sessions. In addition, the study's results indicated that there are no differences between the immediate and delayed posttest applications and this in turn positively proves the learning retention effect for the three experimental groups in all the learning sessions except the second session in which the difference tilted in favor of the immediate posttest application as regards to the constant and contracting spacing schedules groups. These results also showed that there are no statistically significant differences on the learning enjoyment measure between the average scores obtained by the three experimental groups as a whole and individually in relation to each dimension. Moreover, the specific analysis of the learning enjoyment measure revealed that the general tendency on the dimensions of: enjoyment, proficiency, improvement and engagement ranges between: "Agree to some extent" to "Agree".

Keywords: Constant spaces – Expanding spaces – Contracting spaces – Spaced E-learning – Learning retention effect – Enjoyment of learning

المراجع:

١- المراجع العربية:

أحمد حسين اللقاني وعلى أحمد الجمل (٢٠١٣). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*، القاهرة: عالم الكتب.

أحمد محمد عبد الهادي إبراهيم (٢٠٢١). برنامج تدريبي قائم على نموذج التعلم المستند إلى التحفيزARCS، وتأثيره في تحسين النهوض الأكاديمي، والاستمتاع بالتعلم لدى المتعثرين دراسيًا بالمرحلة الثانوية. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*. ١٥(١٣)، ٤٨٨-٥٧١.

أمل عبد الغني قرني بدوي وعبد الله موسى عبد الموجود (٢٠١٩). نمطا التشارك (تسلسلي- تآزري) في المهمات ببيئة التعلم الإلكتروني متساوي الفواصل عبر الويب وأثرهما على تنمية مهارات إنتاج قصص الرسوم المتحركة لذوي الاحتياجات الخاصة وقابلية الاستخدام لدي طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٩(١٢)، ٣-٨٦.

أمنية حسن حسن ووليد يوسف محمد إبراهيم وإيهاب محمد حمزة (٢٠٢١). نمطا الفاصل الزمنى (الموسع- المتساوي) في التعلم الإلكتروني المتباعد وأثره على العبء المعرفي وتنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر تعلمها لدى طلاب كلية التربية. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣١(٨)، ١٧٥-٢٧٠.

أنهار على الإمام ربيع (٢٠٠٨). أثر التفاعل بين بعض تصميمات برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط وأسلوب التعلم والسعة العقلية على تنمية التحصيل واكتساب مستويات تعلم المفاهيم. *رسالة دكتوراه غير منشورة*. القاهرة: كلية البنات. جامعة عين شمس.

أنور محمد الشرقاوي (١٩٩٢). *علم النفس المعرفي المعاصر*. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

إيمان شعبان أبو عرب (٢٠٢٢). توظيف استراتيجية محطات التعلم الرقمية عبر منصات التعليم الالكتروني لتحسين الرشاقة المعرفية والاستمتاع بالتعليم عن بعد في ظل جائحة كورونا لدي طالباتُ الاقتصاد المنزلي بكلية التربية النوعية جامعة الإسكندرية. مجلة بحوث التربية النوعية جامعة المنصورة، ٦٧، ٦٤٥-٧١٤.

بندر بن عبد الله الشريف (٢٠١٦). النموذج البنائي للاستمتاع بالتعلم والاستقلال والثقة بالنفس والسلطة الوالدية المدركة لدى طلاب المرحلة الثانوية بالمدينة المنورة. مجلة العلوم التربوية، جامعة القاهرة: كلية الدراسات العليا للتربية، ٢٤(٢)، ٤٢٥-٤٦٠.

حسن سيد حسن شحاته (٢٠١٩). متعة التعليم والتعلم "خبرات وتجارب ورؤى". القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

حنان محمد كمال محمد مرسى (٢٠١٩). التفاعل بين نمط التعلم متعدد الفواصل وبيئة التعلم التقليدي/ الإلكتروني وأثره في تنمية نواتج تعلم المفاهيم الحياتية لدى طلاب الجامعات (بمشروع مودة) واتجاهاتهم نحو استخدام المنصات التعليمية .*مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١١(٥)، ٣٤٦-٤١٩.

خالد محمد فرجون (٢٠١٨). تكنولوجيا القفزة السحرية في الواقع المختلط ودورها في إثراء "التعلم للمتعة". المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت، ١-١٩.

خالد محمد فرجون (٢٠٢١). إثراء "التعلم للمتعة" بتكنولوجيا "الواقع الموسع ". تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث، ٣(٣)، ١-١١.

رجاء علي عبد العليم وحلمي مصطفي أبو موتة (٢٠٢٠). التفاعل بين نمطين للتعلم ببيئة الواقع المعزز (الموزع/ المكثف) ومستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) وأثره على تنمية مهارات البحث العلمي الرقمية، والمرونة العقلية لدى طلاب الدراسات العليا *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات* وبحوث، ٣٠ (٦)، ١٥٥-٢٤٥.

رجاء محمود أبو علام (٢٠٠٩). *التحليل الإحصائي للبيانات باستخدام برنامج SPSS*. القاهرة: دار النشر للجامعات.

رحاب السيد أحمد فؤاد أحمد (٢٠٢١). أثر الممارسة الموزعة والمكثفة للأنشطة التعليمية ببيئة تعلم إلكتروني متعدد الفواصل وفقا لأسلوب التفكير التحليلي والكلي علي الوعي التكنولوجي والعبء المعرفي لدي طلبة تكنولوجيا التعليم .*مجلة تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣١(١١)، ١٧٧-٢٩١.

رمزية الغريب (١٩٩٢). علم النفس المعرفي المعاصر. القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.

رمضان حشمت محمد السيد (٢٠١٨). أثر نمط تصميم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل في تنمية الذاكرة البصرية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم. *مجلة تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث*، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ٣٧، ٢٧٥-٣٣٩.

زينب ياسين إبراهيم محمد (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 *بتكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣١(٥)، ٣-١١٧.

سلوى فتحي محمود المصري ووئام محمد السيد إسماعيل (٢٠١٩). التفاعل بين نمطى الفواصل "الموسع - المتساوي" بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية وأثره على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية، كلية التربية -جامعة سوهاج*، ٦٣، ٥٩٧ – ٦٩٣.

سماح فاروق المرسي الأشقر ومنى فيصل أحمد الخطيب (٢٠٢٢). استخدام تكنولوجيا الواقع المعزز في تدريس الكيمياء لتنمية التحصيل المعرفي واليقظة العقلية والاستمتاع بالتعلم لدى طالبات الصف الأول الثانوي الفني الصناعي. مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية، ١٦(٤)، ٣٩٥-٤٥٢.

شرين محمد محمد السيد ووفاء مصطفى كفافى وجليلة محمود أبو القاسم ونهى محمود أحمد (٢٠٢٢). برنامج مقترح قائم المحفزات التعليمية وفاعليته في تنمية متعة التعلم في الرياضيات لدى تلاميذ ما قبل المدرسة. المجلة الدولية للمناهج والتربية التكنولوجية، ٦(٩)،٦٥-١٣٥.

عايدة فاروق حسين ومنال السعيد محمد سهلوب (٢٠٢٠). التفاعل بين نوع الأنشطة البينية في التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل والمثابرة الأكاديمية وأثره على تنمية التفكير البصري والدافعية للإنجاز والتحصيل وبقاء أثر التعلم لدى الطلاب المعلمين، *تكنولوجيا التربية-دراسات وبحوث، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ٤٢، ٣٢٩-٤٥٨.

فاطمة إبراهيم حميدة (١٩٩٦). *المواد الاجتماعية. أهدافها ومحتواها واستراتيجيات تدريسها***. القاهرة. مكتبة النهضة المصرية.**

محمد إبراهيم الدسوقي (٢٠١٤). ورقة عمل بعنوان: تصميم وإنتاج بيئات التعليم والتعلم الإلكتروني. *المجلة العلمية السنوية للجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمي*، ٢، ٢٥-٢٨.

محمد ضاحي محمد توني ووسام صلاح توفيق (٢٠٢٢). أثر التدريب المصغر "المكثف - الموزع" في إكساب مهارات إنتاج تطبيقات الموبايل ورفع مستوى المثابرة الأكاديمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم *بمجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٤٠، ٣٦٧-٤٢١.

محمود محمد علي عتاقي ووائل شعبان عبد الستار عطية (٢٠١٩). أثر التفاعل بين أسلوب التدريب "الموزع / المكثف" وتوقيت تقديم التغذية الراجعة "فورية / مرجأة" ببيئة الألعاب التحفيزية الرقمية على تنمية مهارات الحاسب الآلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٩(١١)،٣-٩٧.

مصطفى إسماعيل محمد العدوي، وصلاح صادق صديق، ومحمد محمد عبد الهادي بدوي (٢٠٢٢). تصميم بيئة تعليم معكوس قائمة على اختلاف أسلوب ممارسة النشاط لإكساب مهارات بناء وإدارة المستودعات الرقمية لطلاب تكنولوجيا التعليم .*مجلة التربية – جامعة الأزهر*، ١٩٤(٤)، ٦٩١ – ٧٤٢.

هناء رزق محمد رزق (٢٠٢٢). أثر العروض التقديمية بالمحاضرات الافتراضية التزامنية في رفع مستوي التفاعل ومتعة التعلم لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *مجلة دراسات في المناهج وطرق التدريس*، ٢٥٤، ١٢ – ٦٦.

وليد يوسف محمد إبراهيم، وأمنية حسن حسن (٢٠٢٢). التعلم الإلكتروني المتباعد (متعدد الفواصل): المفهوم والتطبيقات التعليمية. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٢(٤)، ٣-٢٩

٢- المراجع الأجنبية:

Al moner Asseri, A. (2021). The Effect of using pleasure in science teaching on the development of self-regulation for learning among female students sixth grade. *International Journal of Management (IJM)*, 12(1).

Al-Shara, I. (2015). Learning and teaching between enjoyment and boredom as realized by the students: a survey from the educational field. *European Scientific Journal*, 11(19).

Ali, H. A. Z., Elnaggar, M. S.,& Elharon, S. H. (2022). Interaction Between Mobile Applications Based On Spaced Learning Types And Cognitive Style. *Ilkogretim Online*, 21(1), 244-263.

Atkinson, R. C., & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. ***In Psychology of learning and motivation*****, 2, 89-195. Academic Press.**

Bjork, E. L., & Bjork, R. A. (2011). ***Making things hard on yourself, but in a good way: Creating desirable difficulties to enhance learning*****. In M. A. Gernsbacher, R. W. Pew, L. M. Hough, & J. R. Pomerantz (Eds.), Psychology and the real world: Essays illustrating fundamental contributions to society (pp. 56–64). New York: Worth Publishers.**

Bradley, A.,& Patton, A. (2012). ***Spaced Learning: Making Memories Stick*****. London: Innovation Unit/Paul Hamlyn Foundation.**

Brown, P. C., Roediger, H. L., & McDaniel, M. A. (2014). ***Make it stick*****. Harvard University Press.**

Brubacher, M. R.,& Silinda, F. T. (2019). Enjoyment and not competence predicts academic persistence for distance education students. ***International Review of Research in Open and Distributed Learning*****, 20(3).**

Carpenter, S. K.,& DeLosh, E. L. (2005). Application of the testing and spacing effects to name learning. ***Applied Cognitive Psychology*****, 19, 619–636.**

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.**

Cepeda, N. J., Coburn, N., Rohrer, D., Wixted, J. T., Mozer, M. C., & Pashler, H. (2009). Optimizing distributed practice: theoretical analysis and practical implications. ***Experimental Psychology*****, 56(4), 236–246.**

Chen, O., Paas, F., & Sweller, J. (2021). Spacing and interleaving effects require distinct theoretical bases: A systematic review testing the cognitive load and discriminative-contrast hypotheses. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1499-1522.

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.

Davidson, S. (2018). *A Multi-dimensional model of enjoyment: Development and validation of an enjoyment scale (ENJOY)*. Embry-Riddle Aeronautical University.

Donovan, J. J., & Radosevich, D. J. (1999). A meta-analytic review of the distribution of practice effect: now you see it, now you don't. *Journal of Applied Psychology*, 84(5), 795–805.

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

Eich, Eric (2018). *The Cognitive Science of Learning Enhancement: Optimizing Long-Term Retention*". Retrieved from: https://ctlt.ubc.ca/resources/isotl/resources-archives/the-cognitive-science-of-learning-enhancement-optimizing-long-term-retention/.

Ejinwa, E. (2019). Spaced Learning: Strategies For Spacing Senior Secondary 11 Computer Studies With E-Learning Contents As Distractors. *ADECT 2019 Proceedings*.

Emsley, A. (2016). Spaced Learning: A Revolution for Teaching and Training? Atlas.

Fencl, M. J. (2014). Fun and creative unit assessment ideas for all students in physical education. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 85(1), 16-21.

Fields, R. D. (2005). Making memories stick. *Scientific American*, 292(2), 74-81.

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

Fritz, C. O., Morris, P. E., Acton, M., Voelkel, A. R., & Etkind, R. (2007). Comparing and combining retrieval practice and the keyword mnemonic for foreign vocabulary learning. *Applied Cognitive Psychology*, 21(4), 499-526.

Garner, S. (2002). Reducing the cognitive load on novice programmers. In: *ED-MEDIA 2002 world conference on Educational multimedia, Hypermedia & Telecommunications. Proceedings* (14th, Denver, Colorado, June 24-29, 2002); See (ERIC Document Reproduction Service NO. ED 477 013).

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. (2015). Optimizing retention through multiple study opportunities over days: The benefit of an expanding schedule of repetitions. *Memory*, 23, 943–954.

Glenberg, A. M. (1979). Component-levels theory of the effects of spacing of repetitions on recall and recognition. *Memory & Cognition*, 7, 95–112.

Goetz, T., Hall, N. C., Frenzel, A. C., & Pekrun, R. (2006). A hierarchical conceptualization of enjoyment in students. *Learning and Instruction*, 16(4), 323-338.

Hagenauer, G., & Hascher, T. (2014). Early Adolescents' Enjoyment Experienced in Learning Situations at School and Its Relation to Student Achievement. *Journal of Education and Training Studies*, 2(2), 20-30.

Harley, J. M. (2003). *To what extent is the deep enjoyment of flow experienced in primary classroom learning, and under what teaching and learning conditions might the deep enjoyment of flow be facilitated?* (Doctoral dissertation).

Hattie, J. (2008). *Visible learning: a synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.

Janiszewski, C., Noel, H., & Sawyer, A. G. (2003). A meta-analysis of the spacing effect in verbal learning: implications for research on advertising repetition and consumer memory. *Journal of Consumer Research*, 30(1), 138–149.

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. K., Lindsey, R. V., 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.

Kapenieks, J. (2020). Spaced E-learning for sustainable education. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 22(2), 49-65.

Karpicke, J. D., & Roediger, 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, 704 –719.

Karpicke, J. D., & Roediger, H. L., III. (2010). Is expanding retrieval a superior method for learning text materials?. *Memory & Cognition*, 38, 116–124.

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.

Kauffeld, S.,& Lehmann-Willenbrock, N. (2010). Sales training: effects of spaced practice on training transfer. *Journal of European industrial training*.

Kelley, P.,& Whatson, T. (2013). Making long-term memories in minutes: A spaced learning pattern from memory research in education. *Frontiers in Human Neuro-science*,7, 589. Retrieved from https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fnhum. 2013.00589

Klemm, W. R. (2012). Memory power 101: *A comprehensive guide to better learning for students, businesspeople, and seniors*. Skyhorse.

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.

Latimier, A., Peyre, H.,& Ramus, F. (2021). A meta-analytic review of the benefit of spacing out retrieval practice episodes on retention. ***Educational Psychology Review*****, 33(3), 959-987.**

Lawson, P. A. (2021). ***Difficulty, Spacing, and the Optimization of Declarative Learning: an Applied Approach*****. North Carolina State University.**

Leggett, J. M., Burt, J. S., & Carroll, A. (2019). Retrieval practice can improve classroom review despite low practice test performance. ***Applied Cognitive Psychology*****, 33(5), 759-770.**

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, 257–280.**

Lotfolahi, A. R.,& Salehi, H. (2017). Spacing effects in vocabulary learning: Young EFL learners in focus. ***Cogent Education*****, 4(1), 1287391.**

Lucardie, D. (2014). The impact of fun and enjoyment on adult's learning. ***Procedia-Social and Behavioral Sciences*****, 142, 439-446.**

Lumby, J. (2011). Enjoyment and learning: Policy and secondary school learners' experience in England. ***British Educational Research Journal*****, 37(2), 247-264.**

Makarchuk, D. (2018). Recall Efficacy in EFL Learning. ***English Teaching*****, 73(2), 115-138.**

Mattingly, V. P. (2015). ***Counteracting student resistance to spaced learning using the Theory Of Planned Behavior*** **(Doctoral dissertation, Colorado State University).**

Mozer, M. C., Pashler, H., Cepeda, N. J., Lindsey, R., & Vul, E. (2009). ***Predicting the optimal spacing of study: A multiscale context model of memory*****. In Y. Bengio, D. Schuurmans, J. Lafferty, C. K. I. Williams, & A. Culotta (Eds.), Advances in neural information processing systems (pp. 1321–1329). La Jolla, CA: NIPS Foundation.**

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. (2013). ***Learning vocabulary in another language*****. Cambridge university press.**

Niaz, M. (1988). The information processing demand of chemical problems and relation of pascual-leone's function M-capacity. ***International Journal of Science Education*****.1(5),231-238.**

Parsons, J.,& Taylor, L. (2011). Improving student engagement. Current issues in education, 14(1).

Pavlik, P. I., & Anderson, J. R. (2008). Using a model to compute the optimal schedule of practice. ***Journal of Experimental Psychology*****: Applied, 14, 101–117.**

Pimentel, J. L. (2010). A note on the usage of Likert Scaling for research data analysis. ***USM R&D Journal*****, 18(2), 109-112.**

Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). Test-enhanced learning taking memory tests improves long-term retention. ***Psychological Science*****, 17(3), 249–255.**

Roediger, H. L., & Butler, A. C. (2011). The critical role of retrieval practice in long-term retention. ***Trends in Cognitive Sciences*****, 15(1), 20–27.**

Shieh, C. J.,& Yu, L. (2016). A study on information technology integrated guided discovery instruction towards students' learning achievement and learning retention. EURASIA *Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 12(4), 833-842.

Smith, M. A., Blunt, J. R., Whiffen, J. W., & Karpicke, J. D. (2016). Does providing prompts during retrieval practice improve learning?. *Applied Cognitive Psychology*, 30(4), 544-553.

Smolen, P., Zhang, Y.,& Byrne, J. H. (2016). The right time to learn: mechanisms and optimization of spaced learning. *Nature Reviews Neuroscience*, 17(2), 77-88.

Son, L. K., & Kornell, N. (2008). Research on the allocation of study time: Key studies from 1890 to the present (and beyond). *A handbook of memory and metamemory*, 333-351.

Stoltzfus, M. (2018). *The distribution of instructional time in secondary, non-intensive Thai EFL classes: Effects on grammar acquisition and student engagement* (Doctoral dissertation, Prince of Songkla University).

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, 244 –253.

Thalheimer, W. (2006). *Spacing Learning Events Over Time: What the Research Says*. Retrieved November 31, 2006, from http://www.work-learning.com/catalog/.

Thios, S. J., & D'Agostino, P. R. (1976). Effects of repetition as a function of study-phase retrieval. *Journal of Verbal Learning & Verbal Behavior*, 15, 529–536.

Toppino, T. C., Phelan, H. A., & Gerbier, E. (2018). Level of initial training moderates the effects of distributing practice over multiple days with expanding, contracting, and uniform schedules: Evidence for study-phase retrieval. *Memory & Cognition*, 46(6), 969-978.

Tullis, J. G., & Maddox, G. B. (2020). Self-reported use of retrieval practice varies across age and domain. *Metacognition and Learning*, 15(2), 129-154.

Weber, M. (2021). Relations between character strengths and subjective well-being in children and adolescents: A brief overview. *Medical Research Archives*, 9(6).

Wiseheart, M., Kim, A. S. N., Kapler, I. V., Foot-Seymour, V.,& Küpper-Tetzel, C. E. (2019). Enhancing the quality of student learning using distributed practice. In J. Dunlosky & K. A. Rawson (Eds.), *The Cambridge handbook of cognition and education* (1re ed., pp. 550–584). Cambridge: Cambridge University Press.

Wozniak, P. (1995). Spaced repetition in the practice of learning – Research background. Retrieved from https://www.supermemo.com/en/archives1990-2015/english/ol/background

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