نمطا الفاصل الزمنى (الموسع-المتساوي) في التعلم الإلكتروني المتباعد وأثره على العبء المعرفى وتنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر تعلمها لدى طلاب كلية التربية

أ.د/ وليد يوسف محمد
أستاذ تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة حلوان

أ.د/ إيهاب محمد حمزة
أستاذ تكنولوجيا التعليم والعميد(السابق)
كلية التربية – جامعة حلوان

م.م/ أمنية حسن حسن
مدرس مساعد تكنولوجيا التعليم
كلية التربية – جامعة حلوان

مستخلص البحث:

يهدف البحث الحالي إلى الكشف عن أثر نمطا الفاصل الزمنى (الموسع /المتساوي) في التعلم المتباعد الإلكتروني على العبء المعرفى وتنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر التعلم لدى طلاب كلية التربية، وقد استخدم في هذا البحث امتداد التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة واختبار قبلي واختبار بعدي، وقد تكونت عينة البحث من (٦٠) طالبًا وطالبة من طلاب الفرقة الثانية شعبة تعليم تجارى بكلية التربية - جامعة حلوان، و تم الاستعانة بأدوات البحث متمثلة فى مقياس العبء المعرفي، واختبار المهارات الإحصائية، والاختبار التحصيلي ليطبق فورياً ومؤجلاً، وقد أسفرت نتائج البحث الى وجود فروق ذات دلالة إحصائيا بين بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في اختبار التحصيل المعرفى واختبار المهارات الإحصائية ومقياس العبء المعرفى لصالح المجموعة التجريبية الأولى (نمط الفاصل الموسع).

الكلمات المفتاحية:

التعلم المتباعد الإلكتروني-نمط الفاصل الموسع-نمط الفاصل المتساوي-المهارات الإحصائية-العبء المعرفى-بقاء أثر التعلم.

مقدمة:

تُعد القدرةُ على تعلم عدد كبير من المعلومات الجديدة والاحتفاظ بها علي المدى الطويل، دون تعرضها للنسيان عنصرًا أساسيًا في تعلم الإنسان، وقد وفرت التطورات التكنولوجية الحديثة العديد من

الأدوات التكنولوجية التي تساعد علي تغيير الطريقة التي يتعلم بها الطلاب بالإضافة إلى تمكين المتخصصين في التعلم الإلكتروني من التغلب على مُنحنى النسيان وتحسين الفهم والاحتفاظ بالمعلومات علي المدى الطويل، ومن هذا المنطلق ظهر مبدأ التعلم المتباعد للاستفادة من تلك الأدوات التي أتاحتها التكنولوجيات الحديثة، لخلق هذا التعلم بصورة صحيحةٍ.

ويعتمد مبدأ التعلم المتباعد بصفة عامة على" منحنى النسيان" الذي قدمه هيرمان ابيجنهاوس (Ebbinghaus,1985)[1]، وينصُّ هذا المبدأ على أن جلسات التعلم المتباعدة التي تعتمد على تقديم المعلومات وتكرار عرضها على فترات زمنية متتالية تساعد في إبطاء معدل انحلال الذاكرة، مما يضبط بشكل فعَّال منحدر منحنى النسيان، وبالتالي تعزيز الاحتفاظ بالمعلومات على نحو أكثر فعالية في الذاكرة طويلة المدى.

فطبيعة التعلم المتباعد أو ما يسمي أحيانًا بالتكرار المتباعد" spaced repetition " تتطلب تكرار المعلومات وعرضها بطريقة تتناسب مع المسار العصبي للعقل. فعقل المتعلم يحتاج إلى وقت لاستقراء المعلومات، وهذا ما يتيحه التعلم المتباعد حيث تساعد جلسات التعلم الموزعة على فترات زمنية متباعدة على ترسيخ المعلومات في الذاكرة طويلة المدى في عقل المتعلم (Kelley, 2013 &. Whatson)

وهنا أشار كلاً من برادلي وباتون (Bradley& Patton, 2018) أن التعلم المتباعد هو طريقة لخلق وإنشاء مسارات عصبية في بداية عرض المحتوي (اكتساب الذاكرة) والتي يمكن استرجاعها على فترات زمنية مختلفة مع مرور الوقت (استرجاع الذاكرة)، حيث إن التكرار يحفز المسارات العصبية ويسهل استرجاع المعلومات المخزنة في الذاكرة طويلة المدي.

ويري كلا من صن وسيمون (Son & Simon, 2012) أن التعلم المتباعد يساعد في تحسين نتائج التعلم مقارنة بالتعلم المركز، حيث لن يحدث التعب والملل عند دراسة نفس المعلومات على فترات زمنية متباعدة، فإذا حدثت الدراسة في جلسات قصيرة ومتكررة يتخللها فترات راحة يكون خلالها المتعلم أقل عرضة للتعب الذي يعيق تحقيق أهداف التعلم المرجوة.

وهنا يؤكد فؤاد أبو حطب وأمال صادق (٢٠٠٤) على أن التعلم والحفظ يكونان أفضل بعد التعلم المتباعد مقارنة بالتعلم المركز، فالتعلم المتباعد يهيئ الفرصة لتلاشي أثار تداخل المعلومات التي حدثت أثناء التعلم بينما لا تتهيأ هذه الفرصة في التعلم المركز.

[1] استخدمت الباحثة نظام توثيق (APA version 6) في توثيق المراجع بحيث يشير إلى اسم المؤلف، ثم السنة، ثم رقم الصفحة أو الصفحات، وفى أسماء المؤلفين الأجنبية يتم البدء باسم العائلة.

هذا وقد توصلت نتائج عديد من الدراسات والبحوث أن التعلم يتم تعزيزه بشكل أفضل في ذاكرة الأمد الطويل، وذلك عندما تكون جلسات التعلم متباعدة، بدلًا من أن تكون متقاربة مع بعضها، وهو ما يعرف بتأثير التباعد منها (دراسة كول2000 ,cull؛ ودراسة سي وبراون وسولتي sea, Brown & Solity, 2005؛ ودراسة ثاليمر Thalheimer, 2006؛ ودراسة بيك و روسون Pyc, & Rawson, 2007 ؛ ودراسة ليتكي Litke, 2011؛ ودراسة سوبيل وسيبيدا Sobel, Cepeda & Kapler, 2011؛ ودراسة كورنماير وسوميك& Kornmeie Sosic, 2012؛ ودراسة جيربيير توبينو وكونيج Gerbier& Toppino Koenig, 2015؛ ودراسة هوبكنز وآخرون Hopkins, et al., 2016؛ ودراسة ماك في Mc Veigh, 2021؛ دراسة ناكاتا وإلغورت (Nakata & Elgort, 2021. وقد أرجعت الدراسات ذلك إلى أن التأثيرات التباعدية لجلسات التعلم والمراجعة المتباعدة، تكون أكثر فعالية في تعزيز الاستذكار والاحتفاظ بالمعلومات على المدي الطويل مقارنه بجلسات التعلم المجمعة والمرتبطة بمبدأ جهد الاسترجاع، والذي قد يؤدى إلى من النسيان.

ورغم أن التعلم المتباعد تمَّ توثيقُه لأول مرة بواسطة العالم الألماني ابيجنهاوس (Ebbinghaus,1985)، إلا أنه تم استخدامه بصورة أكثر كفاءة مع ظهور تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، ويرجع ذلك إلى أن أنظمة إدارة التعلم وبيئات التعلم الإلكتروني المتطورة تساعد في ضبط وجدولة التعلم بشكل يتناسب مع تحقيق أهداف التعلم المتباعد (Keder, 2009, P.3).

كما ساعدت التطورات التكنولوجية الحديثة إلى توفير العديد من الأدوات التكنولوجية التي تسمح بتغيير الطريقة التي يتعلم بها الطلاب بالإضافة إلى تمكين المتخصصين في التعلم الإلكتروني من التغلب على منحنى النسيان وتحسين الفهم بمساعدة التعلم المتباعد عندما يقدم إلكترونيًا (Teninbaum, 2016, p. 273.

وهنا أضاف بلازك وآخرون (Blazek, et.al, 2016, p.51)أن استخدام وسائط تعليمية إلكترونية عبر نطاقات زمنية محددة تعزز المحتوى وتستخدم عمليات عصبية لبناء أطر معرفية متكاملة، وتعزيز تجميع المحتوى وإمكانية الوصول والتذكر والتطبيق في المستقبل. فاستخدام وسائط تعليمية إلكترونية لتصميم جلسات التعلم المتباعد التي تقدم المحتوي بشكل متكرر، وبطرق متعددة ومختلفة على فترات زمنية متباعدة لديها القدرة على إشراك المزيد من الأجهزة العصبية لمعالجة المعلومات وتخزينها.

وفي هذا الإطار أكدت نتائج عديد من الدراسات والبحوث على التأثير الفعال للتعلم المتباعد الإلكتروني ومنها: دراسة كلاً من (House,

(Monuteaux &Nagler,2017)والتي أشارت نتائجها إلى أن استخدام التعلم المتباعد الإلكتروني ساهم فى تحسن كبير في المعرفة والذاكرة للمشاركين في مقررات طب الطوارئ للأطفال، ودراسة سلوى محمود، ووئام إسماعيل (٢٠١٩) والتي توصلت نتائجها الى أن التعلم المتباعد الإلكتروني ساعد في زيادة التحصيل الدراسي لدي تلاميذ المرحلة الإعدادية، كما ساهم في بقاء أثر التعلم وخفض الحمل المعرفي لدي عينة الدراسة. كما أشارت نتائج دراسة زينب ياسين (٢٠٢١) الي التأثير الإيجابي للتعلم المتباعد الإلكتروني في تنمية مهارات إنتاج العروض المرئية المجسمة ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

ويرتكز التعلم الإلكتروني المتباعد على أسس عديد من النظريات وخاصة نظرية الترميز المتغير " Encoding Variability theory"حيث تعد من أكثر النظريات دعماً للتعلم المتباعد، وتفترض هذه النظرية أن التغيير في كيفية تشفير المعلومات يؤدي إلى تحسين استرجاع المعلومات لأن ذلك يتيح المزيد من تمثيل الذاكرة طويلة المدي (Johnston & Uhl, 1976).

كما تؤكد هذه النظرية على أن تكرار التعلم بمرور الوقت يسهل عملية التذكر على المدى الطويل، فالتكرار المتباعد يمكن المتعلمين من تخزين المعلومات في الذاكرة بطريقة تجعل المعلومات أكثر مقاومة للنسيان من التكرار غير المتباعد (Young& Bellezza,1989).

كذلك تقدم نظريه العبء المعرفي "cognitive load theory" دعماً مميزاً للتعلم المتباعد حيث تشير الفرضية الأساسية لها أن المتعلمين يمتلكون ذاكرة عاملة محدودة، وان التحميل الزائد لهذه الذاكرة يعيق حدوث التعلم المثمر، لذلك يجب التحكم في حجم المعلومات التي تعالجها الذاكرة العاملة لتسهيل حدوث التعلم؛ وهذا ما يتيحه التعلم المتباعد من خلال تقسيم المحتوي الي أجزاء متكررة تقدم بنفس الشكل او بشكل متغير يتخللها فواصل زمنية تتضمن أنشطة متنوعة تساعد على تقليل العبء المعرفي (Lin ,2009).

ويقوم مبدأ التعلم المتباعد على أن الطريقة الأكثر فعالية للاحتفاظ بأي معرفة جديدة مع توفير الوقت في التعلم؛ هي تقديم المحتوى بفواصل زمنية ثابتة او متدرجة الزيادة او النقصان يتضمنها تدريب أو نشاط او فترة راحة بهدف استرجاع المعرفة أو تطبيقها.

وفي هذا الإطار أشار فؤاد أبو حطب، وأمال صادق (٢٠٠٤) الي التعلم المتباعد بانه طريقة تعلم تتيح الفرصة لاكتشاف الأخطاء في أثناء التعلم خاصة في بدايته، فيمكن في أثناء الفواصل الزمنية (فترات الراحة) أن تزول الأخطاء، وقد يكتسب المرء استبصاراً بالعمل يساعده في التكرارات اللاحقة.

ويري (Hare et al., 2017, p.10) أن علم النفس المعرفي يجسد أدلة قوية على فوائد التعلم المتباعد الإلكتروني، حيث إن وجود المسافات بين أحداث التعلم يؤثر بشكل كبير علي نجاح عملية التعلم، وهو ما يتمثل في الفواصل الزمنية وأنماطها التي تقدم خلال جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني.

وبذلك يعد الفاصل بين الجلسات التعليمية هو مفتاح التعلم المتباعد الإلكتروني، حيث انه خلال هذه الفترات يشكل المخ بنشاط روابط المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة لدى المتعلمين، حيث إن تكرار المحتوي نفسه يقوي هذه الروابط ويحفظ المعلومات بالذاكرة على المدي الطويل رغم تغطيتها في مثل هذا الوقت القصير المتمثل في الجلسة التعليمية (Emsly,2016).

وفي هذا الإطار أشار ثاليمر (Thalheimer, 2006, p.8) أن الفاصل الزمني يؤثر تأثيرا كبيرا في نجاح التعلم المتباعد، فالأنشطة البينية التي تعرض بين الجلسات التعليمية المتكررة؛ قد تنشئ جهدا إدراكياً إضافياً يؤدي الي إنشاء مسارات ذاكرة متعددة ومتنوعة تساعد في الاحتفاظ بالمعلومات على المدي الطويل.

وقد أكدت نتائج عديد من الدراسات والبحوث على التأثير الفعال للفاصل الزمني الذي يقدم بين جلسات التعلم المتباعد في سهولة الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل وتحقيق نواتج التعلم المختلفة منها (ودراسة فلاش Vlach, 2014؛ دراسة ناكاتا Nakata, 2015؛ ودراسة كانغ وآخرون .et al kang, ,2014 ودراسة سلوى محمود، ونام محمد ٢٠١٩؛ ودراسة زينب ياسين ،٢٠٢١).

ويرى كل(كاربيك وباورنشميت Karpicke & Bauernschmidt, 2011؛ جربير وكونيغ Koenig & Gerbier, 2012؛ كوبر وآخرون Küpper, et al., 2014؛ سلوى محمود، ونام محمد، ٢٠١٩) أننا بحاجة إلى مزيد من الدراسات التي تتناول تحديد النمط الملائم لتقديم الفاصل الزمني في ضوء محددات وطبيعة بيئة التعلم المتباعد المستخدمة.

وهنا تشير عديد من الأدبيات والبحوث في مجال التعلم الإلكتروني المتباعد (ستورم وآخرون Storm etal., 2010 ؛ مادوكس وآخرون Maddox, et al, 2011 ؛ فيلان Phelan, 2016؛ Tabibian etal., 2019 ؛ ثروش واخرون Thrush etal., 2020 ؛ فام وآخرون Pham etal., 2021؛ زينب ياسين،٢٠٢١) إلى وجود أنماط مختلفة لعرض الفاصل الزمني بالتعلم الإلكتروني المتباعد تختلف في المدة الزمنية للتباعد بين الجلسات التعليمية، من بينها نمطان أساسيين يمكن أن نختار أحدهما أو كلاهما ليكون هو أساس التباعد بين الجلسات التعليمية في بيئة الفصل الافتراضي هما:

- **النمط الأول: الفاصل الزمني الموسع: انه نمط يتكون من تكرار متواصل تفصله فواصل زمنية (ISI)، ذات مدة متزايدة على مدار جلسات التعلم المتباعد(Gerbier et al., 2015, p.944) .**
- **النمط الثاني: الفاصل الزمني المتساوي: نمط من أنماط الفواصل الزمنية تظل فيه فتره التباعد ثابتة بين كل تكرار وأخر على مدار الجلسات التعليمية على سبيل المثال، كل ١٥ دقيقة، كل ساعة، كل يومين وما إلى ذلك (Phelan, 2016, P.6) .**

ولكل من النمطين أراء ونظريات علمية تدعمه فالنمط الأول الذي تزداد مدته على مدار الجلسات التعليمية المتباعدة حيث تكون الفترات الفاصلة بين التكرار الأول قصيرة نسبيًا والفترات الفاصلة بين التكرارات اللاحقة طويلة نسبياً تسمي فواصل زمنية موسعة يحظى بتأييد مباشر وصريح من خلال أحد التوجهات الرئيسية لنظرية المعالجة الناقصة "Deficient-Processing theory" والتي تشير الي أن التعلم يتحسن مع زيادة الفترة الزمنية بين التكرار، فكلما زاد التباعد بين التكرار، تتحسن الذاكرة لأن كمية وجودة المعالجة المخصصة للعروض التقديمية اللاحقة تزداد، مما يساعد في ترسيخ تتبع الذاكرة، وإبطاء معدل نسيان المعلومات في المستقبل (Johnston& Uhl, 1976).

وفي ضوء ما سبق يتضح مدى ارتباط هذه النظرية بتدعيم وتبنيها لنمط الفاصل الموسع، وتتفق نظرية التشفير المتغير "encoding variability theory" أيضا مع نظرية المعالجة الناقصة على أهمية زيادة التباعد بين التكرار حيث انه يزيد من مقدار التشفير المتغير عن طريق زيادة احتمالية خضوع كل عرض للمعالجة المعرفية المختلفة أثناء التشفير، وان هذا التشفير المتغير يسهل أداء الذاكرة اللاحقة عن طريق زيادة عدد مسارات الاسترجاع المحتملة للعنصر المتكرر، وبذلك تعطي هذه النظرية أيضا أفضلية لنمط الفاصل الموسع مقابل الفاصل المتساوي (Young& Bellezza, 1982).

أما النمط الأخر لعرض الفاصل الزمني والذي تظل فيه فتره التباعد ثابتة بين كل تكرار وأخر على مدار الجلسات التعليمية المتباعدة وهو ما يسمي بالفاصل الزمني المتساوي أو الموحد يحظى بدعم وتأييد نظرية استرجاع مرحلة الدراسة "Study-Phase Retrieval theory" التي تشير مبادئها الي ضرورة إعادة تنشيط المعلومات قبل نسيانها مباشرة، فإن إعادة عرض المعلومات وتكراراها بشكل منتظم ومتساوي سيجعل عملية استرجاعها أكثر فعالية وتجعلها أقل عرضة للنسيان بمرور الوقت؛ وفي ضوء ما سبق نجد أن نظرية استرجاع مرحلة الدراسة تقدم دعماً لاستخدام الفاصل الزمني المتساوي خلال جلسات التعلم المتباعد (Thios &D'Agostino ,1976, p. 529).

وتؤيد نظرية العبء المعرفي "Cognitive load Theory" ذات التوجه السابق لاستخدام الفاصل الزمني المتساوي حيث تؤكد هذه النظرية أن حمل الذاكرة العاملة يتأثر بالطريقة التي يتم بها تنفيذ المهام التعليمية وهو ما يعرف بالعبء المعرفي العرضي "Extraneous Cognitive" والذي يرتبط بالأساليب التي تعرض بها المعلومات التي يتم تعلمها، ويمكن تقليله والتحكم فيه عن طريق التصميم التعليمي من خلال تعديل المواد التعليمية باستخدام طرق عدة متنوعة من أهمها التكنيز، أو تجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة تقدم بشكل متساوي علي فترات متباعدة حيث يساعد ذلك على زيادة السعة وتسهيل عمليات التعلم (Paas, Renki & Sweller, 2004) وبذلك تعطي هذه النظرية أفضلية لنمط الفاصل المتساوي فتكرار المعلومات على الطلاب بشكل متساوي وموحد سيجعلها أقل عرضة للنسيان بمرور الوقت ويساعد علي تقليل العبء المعرفي عن الذاكرة العاملة.

ومن هذا المنطلق ونتيجة اختلاف الآراء حول تحديد أفضل نمط لعرض الفواصل الزمنية في البيئات الإلكترونية القائمة على التعلم المتباعد، وعدم تعرض هذه الدراسات لتحديد انسب نمط لعرض الفواصل الزمنية (الموسعة /المتساوية) في تحقيق نواتج التعلم في العديد من المقررات الدراسية، ومن هنا نبعت الحاجة لإجراء البحث الحالي بهدف الوقوف على نمط الفاصل الزمني المناسب للاستخدام في بيئة التعلم المتباعد الإلكتروني.

وفي هذا الإطار يري بيرد (Bird, 2011, p.438) بأن التعلم المتباعد يحسن من تعلم المعلومات الأكثر صعوبة من الناحية المفاهيمية، وأن الفترات الزمنية الأطول تحسن من فهم المتعلمين لها على المدى الطويل، واكد علي ذلك كلا من(أندرسون Anderson,1990؛ باهريك واخرون etal.,1993 Bahrick,) حيث أشاروا الي أن مراجعة المعلومات بشكل دوري على مدار أسابيع أو شهور أو سنوات يعزز الاحتفاظ بها على المدى الطويل، وبالتالي، فإن مراجعة المعلومات الجديدة وتقديمها من خلال العروض التقديمية المتباعدة تعزز الارتباطات القوية مع المواد المخزنة سابقًا ، وتعزز فهم أفضل للمادة الجديدة ، وتسهيل تخزين واسترجاع الذاكرة على المدى الطويل.

ومن هذا المنطلق فان تطبيق تأثير التباعد على جدولة المهارات الإحصائية، سوف يجعل عملية التعلم أكثر فعالية والاحتفاظ بالمحتوي أقوى وأفضل من تقديمه من خلال جلسات تعليمية مكثفة او مجمعة.

وفي هذا الإطار يعد تعلم المهارات الإحصائية بجانبيها الأدائي والمعرفي ذات أهمية للدارسين في مجال العلوم التجارية؛ باعتبارها أحد المهارات الأساسية التي تساعد المتخصصين في المجال

بطرق جمع البيانات وتبويبها وتحليلها وتفسيرها، فالمهارات الإحصائية هي القدرة علي تجميع البيانات الإحصائية وتنظيمها وتبويبها وتلخيصها وتمثيلها بيانياً لإلقاء الضوء علي ما تنطوي عليه من معلومات، بهدف مساعدة المتعلم واتخاذ قرار سليم، وتنفيذ مراحلها بدرجة مناسبة من السرعة والدقة والإتقان وباقل تكلفة ومجهود ،لتحقيق الأهداف المرجوة.

وهنا يرى شوت واخرون (Schutte et al., 2015) الي وجود ارتباط واضح بين التعلم المتباعد والمفاهيم الرياضية والإحصائية؛ فتوضيح المفاهيم والمهارات الإحصائية باستخدام التعلم المتباعد هي طريقة تعلم ضرورية ومبتكرة للتعلم، حيث تهيئ الفرصة لتلاشي أثار التداخل الناتجة من تعدد وتعقد المعادلات والمفاهيم والقوانين الإحصائية وذلك باستخدام الفواصل الزمنية الذي يتخللها فترات أنشطة ترفيهية او رياضية او ذهنية مما يؤدي الي معالجة كافية للمعلومات في الذاكرة.

وقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية التعلم المتباعد في دراسة المقررات الرياضية والإحصائية، منها: دراسة روهر وتايلور (Rohrer & Taylor,2007) والتي هدفت التعرف على فاعلية التعلم المتباعد في تعلم المهارات الرياضية، وأشارت النتائج تفوق المجموعة التي درست بالتعلم الموزع بالمقارنة بالمجوعة التي درست بالطريقة التقليدية.

كما أكدت دراسة جاي (Gay,1973) على فاعلية التعلم المتباعد في تنمية المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بالقواعد الرياضية التي تشمل الجبر والهندسة لطلاب الصف السابع والثامن، كما أشارت النتائج أن الطلاب الذين درسوا باستخدام الفواصل الزمنية الموسعة يحتفظون بالقواعد الرياضية وبقاء أثر تعلمها.

ويتضح من العرض السابق للنظريات والدراسات السابقة للتعلم المتباعد الإلكتروني والتي أكدت على أن التعلم المتباعد يساعد في تنمية الذاكرة والاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة، وهذا قد يؤثر إيجابيا في بقاء أثر التعلم، وفي هذا الإطار أكدت دراسة كلا من(كورنماير وسوسيك& Sosic Kornmeier,2012؛ ودراسة هوبكنز واخرون Hopkins, etal., 2016؛ ودراسة ناتالي وليبستر (Libster & Natalie,2018 على التأثير الإيجابي للتعلم المتباعد في بقاء أثر التعلم .

وفي هذا الإطار تعد دراسة العبء المعرفي الذي يساعد على تقليل التحميل الزائد للذاكرة لتسهيل حدوث التعلم وبقاء أثره أحد العوامل الأساسية لنجاح استراتيجية التعلم المتباعد الإلكتروني، لذلك تري الباحثة ضرورة دراسة العبء المعرفي الخاص بنمط عرض الفواصل الزمنية في التعلم المتباعد الإلكتروني لطلاب كلية التربية عينة البحث الحالي، حيث يساعد هذا في تكييف التعليم بما يتناسب مع

ضوابط وحدود النظام المعرفي للمتعلم خاصة عند تعرضه للمعادلات والقوانين الإحصائية.

وترى الباحثة -في البحث الحالي- أن العبء المعرفي باعتباره أحد المحاور الأساسية للتعلم له علاقة واضحة بالمتغير المستقل موضع البحث الحالي، فان توافر نمط مناسب لعرض الفاصل بين جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد من شأنه أن يزيد من العبء المعرفي وثيق الصلة بالتعلم، او خفض العبء المعرفي الجوهري الذي يعيق حدوث التعلم.

وهنا أشار لين وآخرون (Lin et al., 2009) الي أن يجب عند تصميم محتوي التعلم الإلكتروني مراعاة العمل على تقليل (العبء المعرفي الجوهري)، وإثراء (العبء المعرفي وثيق الصلة)؛ لأنه عبء معرفي مرغوب ويزيد من التعلم العميق، كما أكد (حلمي الفيل، ٢٠١٥) على انه يجب عند تصميم بيئات تعلم الكترونية تتوافق مع بنية وخصائص النظام المعرفي للمتعلم، وآليات معالجة المعلومات لديه بهدف تحسين عمليتي التعليم والتعلم وزيادة فاعليتهما".

من خلال ما سبق وما تم عرضه من فروق بين نمطي الفواصل الزمنية، ظهرت الحاجة لإجراء البحث الحالي بهدف تحديد نمط الفاصل الزمنى (موسع/ متساوي) الأنسب لطلاب شعبة تعليم تجارى ودراسة مدى تأثيره في العبء المعرفى، تنمية المهارات الإحصائية، وبقاء أثر التعلم لهؤلاء الطلاب.

مشكلة البحث:

جاء الإحساس بالمشكلة بعد الرجوع للنظريات سالفه الذكر وذات الصلة ببيئات التعلم الإلكتروني القائمة على التعلم المتباعد وعلاقتها بالعبء المعرفي والمهارات الإحصائية وبقاء أثر التعلم، والبحث عن ذلك في الحقل التربوي وبالتحديد في مجال التعليم التجاري لطبيعته التي تتطلب تزويد الطلاب المعلمين شعبه التعليم التجاري بكلية التربية بالمهارات الإحصائية اللازمة لمجال عملهم مستقبلاً.

وعلي ضوء ذلك قامت الباحثة بإجراء مقابلات شخصية مع (٧) من أعضاء هيئة التدريس، و(٥) من الهيئة المعاونة بقسم الإحصاء بكلية التجارة- جامعة حلوان، للتعرف على الصعوبات التي تواجه الطلاب عند دراسة مقرر الإحصاء، وأفادت نتائج المقابلات أن اهم الصعوبات التي تواجه الطلاب عند دراسة مقرر الإحصاء هو صعوبة تعلم القوانين والمعادلات الإحصائية؛ مما يؤدي الي صعوبة في حل التمارين والمشكلات الإحصائية في الواقع العملي، وحيث أن مقرر الإحصاء ذات الطبيعة الخاصة، التي تتطلب تطبيق المهارات والمعارف، بحث يتمكن الطالب من فهم المحتوى وتطبيق تعلمه في حل المشكلات الإحصائية.

ولم يقف البحث الميداني لمشكلة البحث عند هذا الحد، بل أجريت الباحثة دراسة استطلاعية في

صورة مقابلة مفتوحة مع عينه مكونه من (٢٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة شعبة التعليم التجاري بكلية التربية-جامعة حلوان في الفصل الدراسي الأول ٢٠١٩-٢٠٢٠، وتم سؤالهم عن آرائهم في المشكلات التي يعانون منها في دراسة مقرر الإحصاء. وأسفرت نتائج الدراسة الاستطلاعية عما يلي:

- اتفق أفراد العينة بنسبة (٩٨%) على صعوبة دراسة مقرر الإحصاء مقارنة بالمقررات التخصص الأخرى.
- اتفق أفراد العينة بنسبة (٩٩%) على أن الإحصاء تدرس بطريقة تقليدية تركز على تدريس المفاهيم والقوانين والمعادلات الإحصائية من خلال حفظ المعلومات واستظهارها أثناء حل التمارين والمشكلات الإحصائية.
- اتفق أفراد العينة بنسبة (١٠٠%) انهم في حاجة الي تكرار عرض المعلومات نظراً لطبيعة مقرر الإحصاء الذي يتطلب تكرار عرض المعادلات والقوانين الإحصائية مما يسهل على الطلاب تذكرها وتطبيقها في حل التمارين والمشكلات الإحصائية المختلفة.
- اتفق أفراد العينة بنسبة (٩٧%) انهم في حاجه الي دراسة المقرر بأساليب علمية حديثة ومتنوعة تمكنهم من دراسة المقرر بطرق متنوعة تناسب قدراتهم وحاجاتهم التعليمية المختلفة.

ومن ثم قد يكون السبب في تلك المشكلات عدم توافر البيئة الملائمة لتدريس هذا المقرر، ولذلك تري الباحثة أن توفير بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد ملائمة لتدريس هذا المقرر قد تساهم في حل هذه المشكلة، حيث تتيح هذه البيئة الاحتفاظ بالمعرفة الجديدة مع توفير الوقت في التعلم؛ حيث يساعد نمط فواصل زمنية (متساوية او موسعة) و علي الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدي وسرعه استرجاع المعلومات او تطبيقها؛ ولذلك قد تكون استخدام البيئات الإلكترونية القائمة علي التعلم المتباعد والتعرف علي اثر زمن عرض الفواصل الزمنية بهذه البيئات، قد يكون لها تأثير إيجابي في الإفادة منها في تحسين نواتج التعلم المختلفة.

وبحوث تكنولوجيا التعليم كما أشار إليها "محمد عطية خميس (٢٠١٣) تهدف الي حل المشكلات التعليمية، وتحسين الأداء والممارسات التكنولوجية التعليمية، وتحسين نوتج التعلم.

ولذلك يعد التعلم الإلكتروني المتباعد كما أشارت اليها العديد من الدراسات منها: (دراسة بازلي Buzzelli,2014؛ ودراسة كانغ Kang, 2016؛ ودراسة هاوس واخرون House, et.al, 2017؛ ودراسة رمضان حشمت ،٢٠١٨؛ ودراسة سلوى

محمود، وئام محمد ،٢٠١٩، ودراسة زينب ياسين،٢٠٢١)، من الطرق التعليمية التي تساعد علي تحسين نواتج التعلم، والتعامل مع درجة التعقيد والصعوبة في المحتوى، ومناسبتها لطبيعة وخصائص المتعلمين وأسلوب التعلم، وطبيعة الموقف التعليمي.

وبالرغم من تأكيد العديد من النظريات والدارسات السابقة على فاعلية التعلم المتباعد الإلكتروني؛ ألا أن مازال استخدامه قليل الاستخدام في بحوث تكنولوجيا التعليم، خاصة أن الدراسات التي أشارت الي نمط الفواصل الزمنية لم تحسم أي هذه الأنماط -كما تم عرضه في مقدمة البحث- أكثر مناسبة وفاعلية في تحقيق نواتج التعلم المختلفة وأثرها على العبء المعرفي وتنمية المهارات وبقاء أثر التعلم.

<u>وفيما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث في العناصر الأتية:</u>

- وجود صعوبة لدى طلاب كلية التربية شعبة تعليم تجاري في دراسة الموضوعات المرتبطة بمقرر الإحصاء التطبيقي وبقاء أثر تعلمها.
- اختلاف الآراء ونتائج البحوث حول تحديد أنسب نمط لعرض الفواصل في بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد.
- ما أوصت به بعض الدراسات والبحوث بضرورة التعرض بشكل دائم ومستمر لهذه الأنواع، وذلك لتطوير أساليب تصميمها وإنتاجها واختيار المناسب منها وفقًا لنوعية بيئة التعلم بهدف ضمان درجة فعاليتها وكفاءتها في تحقيق نواتج التعلم المختلفة في إطار بيئات التعلم المختلفة.

وعلى ضوء ما سبق يمكن تحديد مشكلة البحث الحالي وصياغتها فى العبارة التقريرية الأتية " توجد حاجة إلى تحديد أنسب نمط لعرض الفواصل الزمنية (الفاصل الزمني الموسع، مقابل الفاصل الزمني الموسع) وذلك فيما يتعلق بمدى تأثيرهما على العب المعرفى وتعلم المهارات الإحصائية بجانبيها الأدائي والمعرفي وبقاء أثر تعلمها".

الأسئلة:

للتصدي لهذه المشكلة تحاول الدراسة الحالية الإجابة على السؤال الرئيسي التالي :

ما أثر نمطا الفاصل الزمنى (الموسع-المتساوي) في التعلم الإلكتروني المتباعد على العبء المعرفى وتنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر تعلمها لدى طلاب كلية التربية.

ويتفرع من السؤال السابق الأسئلة الفرعية التالية:

- ما صورة بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد القائمة على نمطا الفاصل الزمنى (الموسع-المتساوي) عند تطويرها باستخدام نموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٣)؟

- ما أثر نمطا الفاصل الزمنى (الموسع- المتساوي) في التعلم المتباعد الإلكتروني على العبء المعرفى وتنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر التعلم لدى طلاب كلية التربية؟

أهداف البحث:

سعى البحث الحالي إلى تحقيق الأهداف التالية:

١. تحديد نموذج التصميم التعليمي المقترح لبناء بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد الملائمة لتنمية المهارات الإحصائية بجانبيها الأدائي والمعرفي وبقاء أثر التعلم لدي طلاب كلية التربية.

٢. الكشف عن أثر نمطا الفاصل الزمنى (الموسع- المتساوي) ببيئة تعلم الكتروني متباعد على العبء المعرفي وتنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر التعلم.

أهمية البحث:

قد يفيد هذا البحث في:

١. توجيه نظر القائمين على تصميم البيئات الإلكترونية القائمة على التعلم المتباعد حول انسب نمط لعرض الفواصل الزمنية عند تصميم هذه البيئات.

٢. الإستفادة من إمكانيات بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على التعلم المتباعد فى تذليل الصعوبات التى تواجه طلاب الجامعات، والمراحل التعليمية المختلفة عند دراسة المقررات التعليمية المختلفة.

٣. تزويد مصممي ومطوري بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على التعلم المتباعد بمجموعة من الأسس والمعايير العلمية عند تصميم هذه البيئات.

فروض البحث :

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي البعدي الفوري لدى طلاب كلية التربية عند الدراسة من خلال بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف نمط الفاصل الزمنى (الموسع مقابل متساوي).
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في الاختبار التحصيلي البعدي المؤجل لدى طلاب كلية التربية عند الدراسة من خلال بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف نمط الفاصل الزمنى (الموسع مقابل متساوي).
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب

المجموعتين التجريبيتين في اختبار المهارات الإحصائية البعدي الفوري لدى طلاب كلية التربية عند الدراسة من خلال بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف نمط الفاصل الزمنى (الموسع مقابل متساوي).

- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في اختبار المهارات الإحصائية البعدي المؤجل لدى طلاب كلية التربية عند الدراسة من خلال بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف نمط الفاصل الزمنى الموسع مقابل متساوي).
- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في مقياس العبء المعرفى لدى طلاب كلية التربية عند الدراسة من خلال بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف نمط الفاصل الزمنى (الموسع مقابل متساوي).

محددات البحث:

١. حد موضوعي: يقتصر المحتوي التعليمي على المهارات الإحصائية المرتبطة بوحدات (علم الإحصاء وطرق جمع البيانات والعرض الجدولي والبياني للبيانات الإحصائية - ومقاييس النزعة المركزية-ومقاييس التشتت) حيث إنها أساسيات علم الإحصاء.

٢. حد بشري: طلاب الفرقة الثانية شعبة التعليم التجاري.

٣. حد مكاني: كلية التربية-جامعة حلوان.

٤. حدود زمانية: تم تطبيق تجربة البحث فى الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي ٢٠٢٠ – ٢٠٢١م.

عينة البحث:

تكونت عينة البحث من ٦٠ طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثانية شعبة تعليم تجاري -كلية التربية- جامعة حلوان في التجربة الأساسية للبحث، وقد تم تقسيمهم الي أربع مجموعات تجريبية.

منهج البحث ومتغيراته:

ينتمي هذا البحث إلى فئة البحوث التى تستخدم بعض تصميمات المنهج الوصفي فى مرحلة الدراسة والتحليل والتصميم، والمنهج التجريبي عند قياس أثر المتغير المستقل للبحث على متغيراته التابعة فى مرحلة التقويم.

متغيرات البحث:

تكونت متغيرات البحث من:

١. المتغير المستقل: بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد على القائمة نمطا الفاصل الزمنى:

- نمط الفاصل الزمنى الموسع.
- نمط الفاصل الزمنى المتساوي.

٢. المتغيرات التابعة:

أ- المهارات الإحصائية ويتضمن:

-الجانب المعرفي للمهارات الإحصائية.

-الجانب المهارى للمهارات الإحصائية.

ب- العبء المعرفي.

ج- بقاء أثر التعلم.

التصميم التجريبي للبحث :

على ضوء المتغير المستقل موضع البحث ومستوياته، استخدم فى هذا البحث امتداد التصميم التجريبي ذو المجموعة الواحدة واختبار قبلي واختبار بعدي Extended One Group Pre-Test, Post-Test Design ، وذلك في مجموعتين تجريبيتين مختلفتين(المجموعتين التجريبيتين للبحث) ويوضح الجدول التالي التصميم التجريبي للبحث :

المجموعة	تطبيق قبلي لأدوات القياس	المعالجة التجريبية	تطبيق بعدى لأدوات القياس
المجموعة التجريبية الأولى	- اختبار تحصيلي - اختبار المهارات الإحصائية	نمط الفاصل الموسع	- اختبار تحصيلي - اختبار المهارات إحصائية - مقياس العبء المعرفى
المجموعة التجريبية الثانية		نمط الفاصل المتساوي	

أدوات البحث:

١. مقياس العبء المعرفي (إعداد الباحثة).

٢.الاختبار التحصيلي المعرفي للمهارات الإحصائية (إعداد الباحثة).

٣. اختبار المهارات الإحصائية (إعداد الباحثة).

إجراءات البحث:

١. إجراء دراسة مسحية تحليلية للأدبيات العلمية، والدراسات المرتبطة بموضوع البحث؛ وذلك بهدف إعداد الإطار النظري للبحث، والاستدلال بها في توجيه فروضه، ومناقشة نتائجه.

٢.تحليل المحتوى العلمي لوحدة مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت بمقرر الإحصاء لطلاب الفرقة الثالثة شعبة التعليم التجاري بكلية التربية وإعادة صياغته، وذلك عن طريق تحكيمها؛ لإبراز أهدافه، ومدى كفاية المحتوى العلمي لتحقيق الأهداف المحددة، ومدى ارتباط المحتوى بالأهداف.

٣.إعداد قائمة بالمهارات الإحصائية اللازمة لطلاب كلية التربية.

٤.إعداد أدوات البحث (اختبار التحصيل المعرفي، اختبار المهارات الإحصائية،

مقياس العبء المعرفي)، وتحكيمهم للتأكد من صدقهم، ووضعهم في صورتهما النهائية.

٥. تصميم السيناريو الخاص بعرض المحتوي التعليمي داخل بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد وتحكيمه بواسطة الخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ومن ثم تعديله ووضعة في صورته النهائية.

٦. استخدام بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد، وعرضها على خبراء في مجال تكنولوجيا التعليم؛ لإجازتها، ثم إعداد البيئة في صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة وفق آراء السادة الخبراء المحكمين.

٧. إجراء التجربة الاستطلاعية لمعرفة صلاحية أدوات القياس بهدف قياس ثباتها والتعرف على أهم الصعوبات التي تواجه الباحثة أو أفراد العينة عند إجراء التجربة واستخدام أدوات البحث.

٨. إختيار عينة البحث الأساسية.

٩. تطبيق اختبار التحصيل المعرفي قبلياً بهدف التأكد من عدم إلمام المجموعات التجريبية بالجوانب المعرفية للمحتوي التعليمي، وكذلك للتأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية للبحث.

١٠. تطبيق اختبار المهارات الإحصائية قبلياً بهدف التأكد من عدم إلمام المجموعات التجريبية بالجوانب المهارية للمحتوي التعليمي، وكذلك للتأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية للبحث.

١١. عرض مواد المعالجة التجريبية " بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد بأشكالها المختلفة " على أفراد العينة وفق التصميم التجريبي للبحث.

١٢. تطبيق أدوات البحث بعديًا (اختبار التحصيل المعرفي، اختبار المهارات الإحصائية، مقياس العبء المعرفي) على نفس أفراد العينة بعد عرض مواد المعالجة التجريبية عليهم، وحساب درجات الكسب.

١٣. إجراء المعالجة الإحصائية للنتائج ومن ثم تحليل البيانات وحساب مدى إلمام الطلاب بالجوانب المعرفية المرتبطة بالمهارات الإحصائية ومناقشتها وتفسيرها على ضوء الإطار النظري والدراسات المرتبطة ونظريات التعلم.

١٤. تقديم التوصيات على ضوء النتائج التي تم التوصل إليها، والمقترحات بالبحوث المستقبلية.

مصطلحات البحث:

في ضوء إطلاع الباحثة على الأدبيَّات المرتبطة بالبحث الحالي، وعلى عديد من البحوث والدراسات

السابقة، تم تحديد مصطلحات البحث في صورة إجرائيَّة على النحو التالي:

١. بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد:

تعرفه الباحثة إجرائيا بأنه: بيئة الكترونية تستند الي مبادئ التعلم المتباعد، حيث يتم تجزئة المحتوي وتقسيمه الي أجزاء متكررة تقدم على فترات زمنية متباعدة يتخللها فواصل زمنية متساوية او موسعة بهدف تحفيز المسارات العصبية للمتعلم وتسهيل استدعاء المعلومات من الذاكرة طويلة مدي عند الحاجة اليها مستقبلاً.

٢. نمط الفاصل الموسع:

تعرفه الباحثة إجرائيًا بأنه: استراحة زمنية تقدم بين الجلسات التعليمية من خلال بيئة تعلم الكتروني متباعد تقدم لطلاب كلية التربية لتنمية المهارات الإحصائية، حيث يتم التباعد بين التكرارات على فترات زمنية متزايدة (يوم، ثلاثة أيام، خمسة أيام) على مدار الجلسات التعليمية.

٣. نمط الفاصل المتساوي:

تعرفه الباحثة إجرائياً: استراحة زمنية تقدم بين الجلسات التعليمية من خلال بيئة بيئة تعلم الكتروني متباعد تقدم لطلاب كلية التربية لتنمية المهارات الإحصائية، حيث تظل المدة الزمنية للتباعد ثابتة (كل ثلاث أيام)على مدار الجلسات التعليمية.

٤. العبء المعرفي:

تعرفه الباحثة إجرائياً: المقدار الكلي للنشاط العقلي التي يتوجب على طلاب كلية التربية إتمامه لعملية التعلم ولإبقاء الذاكرة العاملة نشطة من اجل فهم وتخزين المفاهيم والمهارات الإحصائية في الذاكرة طويلة المدي ويقاس ذلك بمقياس العبء المعرفي الذي قامت الباحثة بإعداده.

٥. بقاء أثر التعلم:

تعرفه الباحثة إجرائياً بأنه: قدرة الطالب علي الاحتفاظ بما تعلمه من خلال دراسته للمهارات الإحصائية من خلال بيئة الفصل الافتراضي القائم على التعلم المتباعد، وقياس ذلك بالدرجة التي يحصل عليها عند تطبيق الاختبار التحصيلي مرة ثانية بعد مرور أسبوعين من التطبيق الأول.

الإطار النظري للبحث:

ينقسم الإطار النظري في البحث الحالي إلى خمس محاور رئيسية وهي:

أولًا: التعلم الإلكتروني المتباعد.

ثانيًا: نمط الفاصل الزمنى (الموسع-المتساوي).

ثالثًا: المهارات الإحصائية.

رابعًا: العبء المعرفى.

خامسًا: بقاء أثر التعلم.

وفيما يلي عرض لمحاور الإطار النظري للبحث:

أولا: التعلم الإلكتروني المتباعد:

١. مفهوم التعلم المتباعد:

يحظى التعلم المتباعد بعديد من المسميات في الأدب التربوي منها؛ الممارسة الموزعة

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

يعرف إبنجهاوس (Ebbinghaus, 1985, p. 32) التعلم المتباعد على انه تعلم يحدث تأثيره الإيجابي عند تقديم المعلومات وتكرارها على فترات زمنية متباعدة، ويتم ترميزها بطرق تؤدي إلى الاحتفاظ بها بشكل تفضيلي.

وعرف ثاليمر (Thalheimer, 2006, P.6) التعلم المتباعد بأنه" تعليم أو تدريب يتم تقديمه بفواصل زمنية ثابتة أو متدرجة؛ لعرض محتوى جديد، أو لتكرار المحتوى بنفس الصورة أو بصورة أخرى، يتخلله فواصل زمنية يقوم فيها المتعلمون بنشاط مختلف تماماً".

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

٢. مفهوم التعلم الإلكتروني المتباعد:

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

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

وفي هذا الإطار حظي مفهوم التعلم الإلكتروني المتباعد بعديد من التعريفات، فقد عرفه إيميسلي (Emsley, 2016) بانه أسلوب تعليمي جديد ومبتكر، يقدم فيه سلسلة من الجلسات التعليمية الإلكترونية الموزعة على فترات زمنية متباعدة، بمشاركة متزايدة للمتعلم في كل جلسة، ومفصولة بفواصل زمنية قصيرة تعرف (بالاستراحة) يقوم فيها المتعلمون بنشاط مختلف، تمامًا عما ما تم تعلمه بالجلسة.

كما يعرف التعلم الإلكتروني المتباعد بانه: منهجية تعليمية يتم تقديمها من خلال بيئات التعلم الإلكترونية، تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى، بناء على ترتيب محدد في وقت الجلسة التعليمية، الذي يتكون من ثلاث جلسات إدخال وفاصلين زمنيين. حيث تشتمل كل جلسة على ثلاث إدخالات يتم عرض المحتوي فيها بصورة متكررة، وبشكل مختلف في كل جلسة تعليمية يتخللها فترات راحة يقوم فيها المتعلمون بنشاط مختلف، تمامًا عما ماتم تعلمه بالجلسة. (Garzia et al., 2016, p.4)

ويمكن تعريف بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد بانه "بيئة تعلم إلكترونية تستند إلى مبادئ التعلم المتباعد حيث يتم تجزئة المحتوى وتقسيمة الى أجزاء متكررة في أشكال وأدوات مختلفة على فترات زمنية متباعدة، مدعومة بوسائط متعددة وأنشطة الكترونية بهدف تحفيز المسارات العصبية للمتعلم وتسهيل تحديد المعلومات عند الحاجة إليها مستقبلاً (رمضان حشمت محمد، ٢٠١٨، ص٢٨٨).

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

١. تقسيم المحتوي الي أجزاء صغيرة، وتقديمه على فترات متباعدة زمنية.

٢. أهمية تقديم فتره راحة (فاصل زمني) بين الجلسات التعليمية وبعضها البعض أو تقديم الفاصل داخل الجلسة التعليمية الواحدة.

٣. أهمية تكرار المعلومات على فترات زمنية متباعدة.

٤. التنوع في الأنشطة المقدمة خلال الفاصل الزمني وتعتبر بيئة التعلم الإلكتروني غنيه بالأنشطة (فيديوهات تعليمية-ألعاب تعليمية) التي يمكن تقديمها خلال الفواصل الزمنية بين الإدخالات التعليمية داخل الجلسة الواحدة.

٣.الأليات اللازمة التي يجب توافرها في التعلم المتباعد:

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

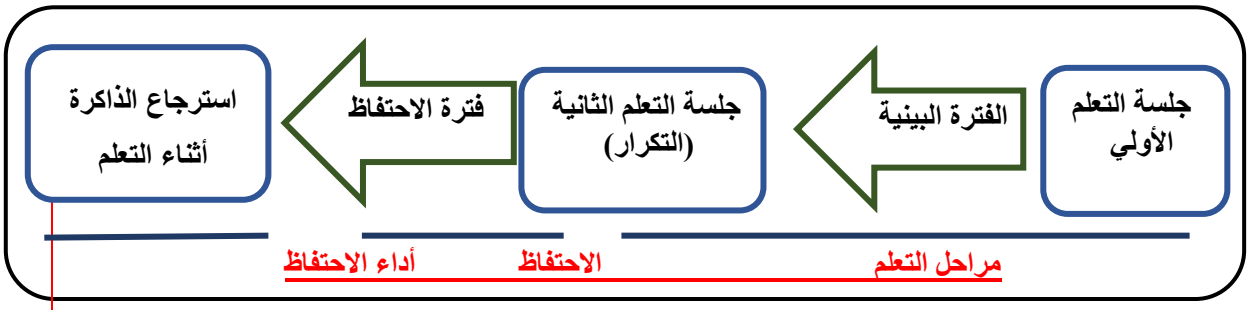
١/٣ تكرار التعلم: وهو استخدام التكرار الكافي لتمكين المتعلم من الوصول إلى المستوى الأساسي اللازم لتعلمه؛ فالتعلم المتباعد لا يحدث تأثيره الإيجابي؛ إلا إذا تم تكرار المحتوي مرة أو اثنين أو ثلاث؛ حيث تحدد عدد التكرارات وفقا لطبيعة المادة التعليمية ومدي صعوبتها وتعقيدها.

٢/٣ عدد مرات التكرار: ويقصد بها عدد مرات تكرار محتوي التعلم خلال جلسات التعلم المتباعد، وقد اتفقت نتائج العديد من الدراسات وأدبيات التعلم المتباعد على أن عدد مرات التكرار يفضل أن تكون ثلاث مرات على الأكثر؛ حتى لا يشعر المتعلم بالملل والانصراف عن التعلم، حيث يتم التعلم خلال الإدخال الأول، ثم استرجاعه وتحديثه خلال الإدخال الثاني، والتطبيق على ماتم تعلمه خلال الإدخال الثالث وبالتالي تعزيز أثر الذاكرة.

٣/٣ أنماط التكرار: ويقصد به نمط ظهور المحتوي التعليمي في كل تكرار جديد على مدار الجلسات التعليمية المتباعدة، وينقسم نمط التكرار الي نمطين(نمط التكرار الحرفي، نمط التكرار المتغير).

٤/٣ الفاصل الزمني:

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



شكل (١) نموذج التعلم المتباعد

٤. أهمية التعلم المتباعد:

يتميز التعلم المتباعد بالعديد من المميزات في الحقل التربوي (فؤاد أبو حطب وأمال صادق، ٢٠٠٤؛ Rohrer & Pashler, 2007؛ Thalheimer, 2006) والتي يمكن توضيحها فيما يلي:

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

٢. اكتشاف الأخطاء التعليمية خاصة التي تحدث في بداية التعلم، فيمكن أثناء الفواصل الزمنية (فترات الراحة) أن تزول تلك الأخطاء، حيث يكتسب المتعلم

استبصاراً بالعمل يساعده في التكرارات اللاحقة.

٣. مقاومة نسيان المعلومات، مع خلق صعوبات طفيفة ومؤقتة أثناء التعلم، حيث يمكن التعلم المتباعد المتعلمين من تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدي بطريقة تجعل المعلومات أكثر مقاومة للنسيان.

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

وتؤكد الباحثة على أهمية التعلم المتباعد في مجال التعليم والتعلم لما له من أهمية يمكن توضيحها من خلال ما يلي:

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

٢. التعلم المتباعد ذو طبيعة تتطلب فواصل وتكرار متنوع فى عرض المعلومات مما ينشئ جهدا إدراكيا إضافيا يؤدى الى إنشاء مسارات ذاكرة اقوى وتذكر أفضل.

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

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

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

ودراسة تينينباوم (Teninbaum, 2016) والتي استهدفت تطبيق التعلم الإلكتروني المتباعد في مجال دراسة المفاهيم القانونية على أحد المواقع الإلكترونية التي تعتمد على خوارزميات التعلم المتباعد، وأفادت نتائجها بوجود فروق ذات دلاله إحصائيا للمتعلمين الذين درسوا من خلال التعلم المتباعد الإلكتروني، ودلت النتائج أن التعلم

المتباعد ساعد في الاحتفاظ بالمفاهيم القانونية في الذاكرة طويلة المدي.

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

وتوصلت دراسة كلاً من هاوس ومونوتو وناغلر (House, Monuteaux &Nagler, 2017) إلى أن استخدام التعلم المتباعد المعتمد على الويب أدى إلى تحسن كبير في المعرفة والذاكرة للمشاركين في مقررات طب الطوارئ للأطفال وكانوا المشاركون مستمتعون بالتعلم المتباعد وكانوا مهتمين بالمشاركة في بيئات الكترونية مماثلة. كذلك استهدفت دراسة كلاً من (Hirsch & Nagler, 2020) التعرف على فاعلية التعلم المتباعد الإلكتروني، حيث استخدمت الدراسة منصة تعليمية متباعدة على شبكة الإنترنت لتقديم المحتوي التعليمي على أعضاء هيئه التدريس بقسم طب الطوارئ، وأشارت الدراسة الي أن تباعد المواد التعليمية بمرور الوقت ساعد علي تحسين كفاءة التعلم والاحتفاظ بالمعرفة على المدى الطويل.

٥. المعوقات التي تواجه تنفيذ التعلم الإلكتروني المتباعد:

علي الرغم من المميزات العديدة للتعلم المتباعد والذي يؤثر إيجابياً في كفاءة العملية التعليمية ألا إن هناك بعض التحديات التي تواجه تنفيذه بنجاح، حيث اتفق كل من Thalheimer, 2006, p.9؛ (Hopkins et al., 2016, p. 280) ، إلى إن هناك بعض التحديات والتي تتضح فيلي يلي:

١. عدم توفر القناعة الكافية لدي المعلمين بتطبيق هذا النوع من التعلم.

٢. قد لا يشكل استخدام التعلم الإلكتروني المتباعد استراتيجية فعاله بالنسبة لبعض المتعلمين.

٣. يفضل المعلمين التعلم بالطريقة التقليدية المكثفة، حيث يروا أن التعلم بالطريقة المكثفة تكون مريحه وأكثر تنظيماً مقارنة بالتعلم المتباعد الذي يقدم التعلم بشكل متكرر على فترات زمنية متباعدة.

٤. التكرارات المتباعدة عادة ما تسبب زيادة مؤقتة في النسيان بين الأوقات التي يتم فيها تقديم التكرار المفيد؛ حيث يُطلب من المتعلمين أن ينسوا باكراً ليتذكروا لاحقًا وهذا النسيان بالرغم من انه يشجع على نشاط التعلم؛ ألا أن يكون محبطًا لبعض المتعلمين.

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

٦.الأساس النظري للتعلم الإلكتروني المتباعد:

يرتكز التعلم الإلكتروني المتباعد على أسس العديد من النظريات التعليمية والتربوية والتي تؤثر على عمليتي التعليم والتعلم وفيما يلي نستعرض اهم النظريات التي تقدم دعماً للتعلم المتباعد:

١/٦ نظرية الترميز المتغير "Encoding Variability theory":

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

٢/٦ نظرية المعالجة الناقصة "Deficient-Processing theories":

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

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

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

٤/٦ نظريه العبء المعرفي "cognitive load theory":

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

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

٦. معايير تقديم جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد:

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

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

٢. البناء على المعرفة السابقة عند المتعلم: يمكن ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة، التي تم تخزينها بالفعل عند المتعلم، من خلال الأمثلة، والسيناريوهات التفاعلية التي تتمثل في جميع أنشطة التعلم الإلكتروني المتباعد المقدمة عبر جلساته التعليمية.

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

٤. دمج الفواصل الزمنية في تصميم جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد: لا تكتمل استراتيجية التعلم المتباعد، بدون فواصل زمنية (فترات راحة) بين الجلسات التعليمية؛

سواء أكانت فواصل بين الجلسات التعليمية وبعضها البعض أو الفواصل التي تقدم داخل الجلسة التعليمية الواحدة، فجلسات التعلم المتباعد عند تصميمها الكترونياً تعتمد علي تقديم المعلومات وتكرارها من خلال ثلاث إدخالات تعليمية يتخللهم فترات راحه تصل مدتها الي عشر دقائق، وتختلف مدة الفواصل الزمنية وفقاً لطبيعة المحتوي ومدي صعوبتها وتعقد محتواها العلمي والذي يتطلب فاصل زمني موسع لتحسين الفهم.

٥. تقديم أنشطة متنوعة خلال الفواصل الزمنية: يجب تقديم أنشطة متنوعة خلال الفاصل الزمني ليس لها علاقة بمحتوى التعلم المقدم خلال الجلسة التعليمية، حيث تسمح هذا بتوفير استراحة ذهنية للمتعلمين وإعطاء المخ الفرصة لتعزيز التعلم.

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

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

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

ثانياً: أنماط الفواصل الزمنية في بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد:

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

١. مفهوم الفاصل الزمني:

يعرف بانه فاصل زمني يعرض بين كل إدخال وآخر وبين الجلسات التعليمية وتكراراها ، فهو

يمثل استراحة لأذهان المتعلمين، ويسمح لهم باستيعاب المعلومات، وخفض العبء المعرفي، مع المساعدة على الاحتفاظ بتلك المعلومات على مدي زمني طويل (سلوى محمود، وئام محمد ، ٢٠١٨، ص ٦٠٥)

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

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

وفاصل الاحتفاظ Retention Interval (RI) : ويُشار إليه بفاصل الاحتفاظ الذي يقدم بين جلسة التعلم الأخيرة وجلسة الاختبار النهائية؛ ويمكن أن تكون مدته الزمنية قصيرة (على سبيل المثال ، اختبار فوري أو اختبار بعد ٥ دقائق) أو فاصل ذات مده زمنية طويلة (على سبيل المثال ، اختبار شهر أو بعد عام). لذلك، يمكن تحقيق التأثير الإيجابي للتعلم المتباعد في كل من تجارب الجلسة الواحدة وكذلك تجارب الجلسات الموزعة على عدة الأيام Gerbier et al., 2015, p.90 ; Hare et al., 2017),

(p.9; Wiseheart et al., 2019, p.550، ويوضح الشكل التالي الفواصل الزمنية التي تقدم بين الجلسات التعليمية المتباعدة.

شكل (٢) الفواصل الزمنية في التعلم الإلكتروني المتباعد

٢. أنواع الفواصل الزمنية بجلسات التعلم المتباعد:

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

وتنقسم الفواصل الزمنية على أساس التباعد بين الجلسات عن بعضها البعض؛ الى نمطين الفاصل الزمنى الموسع، الفاصل الزمنى المتساوي ، وفيما يلي عرضاً لتلك الأنماط:

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

١/١/٢الفاصل الزمنى الموسع:

١/١/١/٢مفهوم الفاصل الزمني الموسع:

اجتهد التربويين والباحثين في تعريف نمط الفاصل الزمني الموسع، فعرفه لانداور وبجورك (Landauer & Bjork, 1978, p.626) بانه نمط يصبح فيه مقدار الوقت بين أحداث التعلم أكبر مع كل عرض تقديمي، حيث يصبح الفاصل الزمني للتباعد لفترة أطول على مدار فترة التعلم.

كما عرف جربير وآخرون (Gerbier et al., 2015, p.944) النمط الموسع بانه نمط يتكون من تكرار متواصل تفصله فواصل زمنية (ISI)، ذات مدة متزايدة على مدار جلسات التعلم المتباعد.

ويري فيلان (Phelan, 2016, P.6) انه نمط من أنماط الفواصل الزمنية تزيد مدته على مدار الجلسات التعليمية حيث تكون الفترات الفاصلة بين التكرار الأول قصيرة نسبيًا والفواصل بين التكرارات اللاحقة طويلة نسبياً.

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

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

يعد الفاصل الزمني الموسع من اهم أنماط الفواصل الزمنية في جلسات التعلم المتباعد، وقد تناولت عديد من الدراسات أهمية استخدام الفاصل الزمني الموسع في التباعد بين الجلسات وبعضها البعض، حيث أشار كلا من(لاندور وبجورك 1978 ،Bjork & Landauer ؛ وثاليمر2006 ،Thalheimer ؛ مادوكس وآخرون2011 ، et al.،Maddox ؛ جاكار2014 ،Juggar) إلى بعض المميزات التي يوفرها النمط الموسع داخل الجلسات التعليمية متعددة الفواصل والتي تتمثل في:

– تؤدي الفواصل الزمنية الموسعة الي جهدًا إدراكيًا إضافيًا وأن مثل هذا الجهد يخلق آثار ذاكرة أقوى وتذكر أفضل.

– تؤدي الفواصل الزمنية الموسعة الي آثارًا للذاكرة أكثر تنوعًا من الفواصل الزمنية الثابتة، مما يؤدي إلى إنشاء طرق استرجاع متعددة تساعد على التذكر.

– يؤدي النمط الموسع الي نسيان المزيد من المعلومات أثناء التعلم، مما يدفع المتعلمين إلى استخدام استراتيجيات ترميز مختلفة وأكثر فاعلية تساعد في تذكر المعلومات في المستقبل.

– توسيع الفواصل الزمنية يعيد تنشيط المعلومات على طول منحنى النسيان في نقاط زمنية أكثر مثالية من الفواصل الزمنية المتساوية.

٣/١/١/٢ الأساس النظري للفاصل الزمني الموسع :

- **نظرية المعالجة الناقصة Deficient-Processing theory:**

وفقا لآلية المعالجة الناقصة يظهر التأثير الإيجابي للفواصل الزمنية الموسعة؛ حيث تشير أحد التوجهات الرئيسية لهذه النظرية أن التعلم يتحسن مع زيادة الفترة الزمنية بين التكرار، فكلما زاد التباعد بين التكرار، تتحسن الذاكرة لأن كمية وجودة المعالجة المخصصة للعروض التقديمية اللاحقة تزداد، مما يساعد في ترسيخ تتبع الذاكرة، وإبطاء معدل نسيان المعلومات في المستقبل. **(Johnston & Uhl, 1976)**

- **نظرية التشفير المتغير-encoding variability theory:**

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

٢/١/٢ الفاصل الزمني المتساوي:

١/٢/١/٢ مفهوم الفاصل الزمني المتساوي:

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

وعرفه فيلان (Phelan, 2016, P.6) بانه نمط من أنماط الفواصل الزمنية تظل فيه فتره التباعد ثابتة بين كل تكرار وأخر على مدار

الجلسات التعليمية (على سبيل المثال، كل ١٥ دقيقة، كل ساعة، كل يومين وما إلى ذلك).

بينما يعرفه كانايامـا وكاساهارا (Kanayama& Kasahara, 2017, p.116) بأنه" جدول زمني لتقديم التعلم؛ بحيث تظل الفترات الفاصلة، بين كل جلسة تعليمية ثابتة".

وتري الباحثة أن الفاصل الزمني المتساوي او ما يسمي بالفاصل الموحد هو عبارة عن فاصل زمني يقدم خلال جلسات التعلم المتباعد، حيث تكون فترة التباعد ثابتة مع كل تكرار.

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

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

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

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

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

ب. نظرية العبء المعرفي "Cognitive load Theory":

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

ويرتبط العبء المعرفي الخارجي بالأساليب التي تعرض بها المعلومات التي تم يتعلمها. وهذا

العبء لا يسهم في التعلم، ويمكن تقليله والتحكم فيه عن طريق التصميم التعليمي من خلال تعديل المواد التعليمية باستخدام طرق عدة متنوعة من أهمها التكنيز، أو تجزئة المحتوى إلى وحدات صغيرة تقدم بشكل متساوي على فترات متباعدة حيث يساعد ذلك علي زيادة السعة وتسهيل عمليات التعلم. (Paas, RenkI & Sweller, 2004)

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

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

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

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

ودراسة كانغ وآخرون (kang et al., 2014) التي استهدفت الكشف عن اثر نمط الفواصل الزمنية(المتساوي-الموسع) في التعلم المتباعد علي تحصيل الطلاب في مقرر اللغة الإنجليزية، حيث درس (٣٧) طالب من طلاب الجامعة (٦٠) زوجًا من الكلمات اليابانية الإنجليزية علي مدار جلسات تعليمية متباعدة مدتها اربع أسابيع تخللها فواصل زمنية موسعة ومتساوية، في حالة الفاصل المتساوي تم التباعد بين الجلسات بشكل ثابت (٩-٩-٩ أيام) ، وفي حالة الفاصل الموسع تم التباعد بين الجلسات في شكل متزايد تدريجياً (١٩-٦-٢ يوماً) ؛ وتوصلت نتائج الدراسة الي تفوق نمط الفواصل الزمنية الموسعة في استرجاع مفردات اللغة الإنجليزية وتعلمها وسهولة تذكرها. ودراسة ناكاتا (Nakata, 2015) وكان هدف الدراسة التعرف على أثر نوع الفاصل الزمني (متساوي-

موسع) في تعلم المفردات اللغوية للغة الإنجليزية لدى طلاب الجامعات اليابانية، وتوصلت النتائج أن الفواصل الزمنية المتسعة كان له تأثير فعال في دعم تعلم المفردات اللغوية.

كما اجرى فيلان دراسة (Phelan, 2016) هدفت الي تحديد انسب نمط للفواصل (الموسعة والمتساوية والمتعاقدة) في تعلم طلاب الجامعات مجموعة من المفردات اللغوية الحديثة، وقد تكونت عينه الدراسة من(٩٨) طالب من طلاب جامعة فيلانوفا، وقد درس الطلاب المفردات وتكرارها علي مدار جلسات تعليمية موزعة علي ١٣ يومًا مفصولة بفواصل زمنية مختلفة(متساوية-موسعة-متعاقدة) ، وأشارت النتائج الي تفوق الجدول الزمني الموسع، وفسرت الدراسة نتائجها أن زيادة التأخير بين التكرار تدريجيًا (الفاصل الموسع) يحسن التعلم والاحتفاظ به علي المدي الطويل، مقارنةً بالوقت الذي يظل فيه التباعد ثابتًا (الفاصل المتساوي)أو يتناقص تدريجيًا(الفاصل المتعاقد).

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

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

وكذلك دراسة كاربيك وآخرون (Roediger &Karpicke, 2007) والتي استهدفت التعرف على أثر الفواصل الزمنية الموسعة والمتساوية على الاحتفاظ على المدي القصير والطويل في تعلم اللغة الإنجليزية، حيث درس (٤٨) طالب من طلاب جامعة واشنطن المعلومات وتكراراتها على مدار جلسات تعليمية متباعدة مفصولة بفواصل زمنية موسعة ومتساوية، في حالة التوسّع، حدثت تجربة

واحدة بين تجربة الدراسة والاختبار الأول، وحدثت خمس تجارب بين الاختبارين الأول والثاني، وحدثت تسع تجارب بين الاختبارين الثاني والثالث (٩-٥-١). وفي الحالة المتباعدة بشكل متساوٍ، حدثت خمس تجارب بين تجربة الدراسة وتجارب الاختبار اللاحقة (٥-٥-٥). وأشارت نتائج الدراسة الي أن الجداول الزمنية المتباعدة بشكل متساوٍ ساعدت في استدعاء أفضل للمعلومات على المدى الطويل.

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

وكذلك دراسة كوبر وآخرون (Küpper et al., 2014) التي هدفت اختبار تأثير نمطي الفواصل بالتعلم المتباعد(الموسع-المتساوي) على الاحتفاظ بمفردات اللغة الإنجليزية، وتوصلت الدراسة إلى أن كل من نمطي الفواصل (الموسع-المتساوي) كانا أفضل لفترات احتفاظ طويلة لمدة ٦٨ يومًا.

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

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

وسوف تعتمد الباحثة في عرضها للفواصل الزمنية الموسعة أثناء الجلسات التعليمية على جدول زمني محدد للتباعد (٥-٣-١)، حيث يشير هذا الجدول الزمني أن سيتم عرض الجلسة التعليمة الأولي وبعد يوم يتم التكرار الأول لجلسة التعلم،

وبعد ثلاثة أيام يتم التكرار الثاني لجلسة التعلم، وبعد خمسة أيام يتم عرض الجلسة التعليمية لموضوع تعليمي جديد. أما في النمط المتساوي سيتم التباعد بين الجلسات التعليمية بناء على الجدول الزمني التالي (٣-٣-٣ أيام) حيث يشير هذا الجدول الزمني أن كل ثلاثة أيام يتم تكرار جلسة التعلم.

٣. معايير تقديم الفواصل الزمنية في التعلم الإلكتروني المتباعد:

اتفق كلاً من (ثاليمر Thalheimer, 2006, p.16; كوبر وآخرون Küpper et al., 2014, p.730; جربير وآخرون Gerbier et al., 2015, p.944) على مجموعه من المعايير يجب مراعاتها عند تقديم الفواصل الزمنية خلال جلسات التعلم الإلكتروني المتباعد، وهي:

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

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

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

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

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

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

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

ثالثاً: تنمية المهارات الإحصائية من خلال بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد:

١. طبيعة علم الإحصاء:

يعد علم الإحصاء ضرورة للحياة العصرية بمختلف مجالاتها ومن خلال ارتباطها بالعلوم النظرية والتطبيقية التجريبية المختلفة للوصول إلى

النتائج وتحليلها وتفسيرها وتطبيقها في شتى مجالات الحياة. وعلم الإحصاء يختص بالطرق العلمية لجمع البيانات وتنظيمها وعرضها وتحليلها بهدف الوصول الي نتائج وقوانين تحكمها، واتخاذ القرارات المناسبة. (زكريا الشربيني، ١٩٩٠، ص١٥).

في هذا الإطار حظي مفهوم علم الإحصاء بعديد من التعريفات، فعرفه (احمد عبد السميع، ٢٠٠٨، ص ١٦) بانها مجموعة النظريات والطرق العلمية التي تبحث في جمع البيانات وعرضها وتحليلها واستخدام النتائج في التنبؤ أو التقرير واتخاذ القرار.

وعلم الإحصاء هو العلم الذي يختص بجمع البيانات وتبويبها وتحليلها واستخلاص النتائج منها وتفسيرها، بالإضافة الي عملية الاستدلال والتعميم من الخاص الي العام، أي من بيانات العيانات الي كل المجتمع. (عبد الهادي احمد، ٢٠١١، ص٥٢)

ويتضح من التعريفات السابقة أن جميعها تؤكد على أن هذا العلم يختص بجمع وتحليل وتنظيم وتفسير البيانات وعرضها في جداول أو رسوم بيانية لتيسير طرق فهمها واتخاذ أفضل القرارات في ضوءها.

٢. أهداف علم الإحصاء:

تتعدد الأهداف التي يسعي علم الإحصاء الي تحقيقها؛ منها:

- تبسيط البيانات الإحصائية بعرضها في جداول او رسومات بيانية، وذلك لتسهيل فهمها وتحليلها.
- التعبير عن الحقائق بصورة عددية واضحة ودقيقة بدلا من عرضها والتعبير عنها بصورة وصفية.
- تنظيم البيانات، وتبويبها، وتحليلها، وعرضها.
- استخلاص النتائج واتخاذ القرارات السليمة وذلك بعد تحليلها وعرضها في جداول او رسومات بيانية.

٣. أهمية علم الإحصاء:

يري (عبد الهادي عبد الله، ٢٠١١، ص ٥٥) أن علم الإحصاء ذات أهمية كبيرة في العلوم التربوية والاجتماعية بصفه عامة ،وأهميته للطلاب خاصه طلاب كليات التربية وذلك على النحو التالي:

- تساعدهم في وصف الظاهرة وتلخيص النتائج والتنبؤ بحدوث ظواهر معينة وإصدار الأحكام.
- تساعدهم على امتلاك المهارات الإحصائية في تلخيص وعرض وحليل نتائج أبحاثه.
- تساعدهم على إحياء قدراتهم ومواهبهم وخبراتهم السابقة في الرياضيات من خلال التدريبات العملية.

- تساعدهم على تفسير الدرجات تفسيراً سليماً واستخلاص النتائج من تلك الدرجات.

٤. فروع علم الإحصاء:

ينقسم علم الإحصاء إلى القسمين الرئيسيين الآتيين:

١/٣ القسم الأول: الإحصاء الوصفي Statistics Descriptive:

ويتناول الطرق الخاصة بجمع البيانات وتصنيفها وعرضها جدولياً أو بيانياً، كذلك حساب بعض المقاييس الإحصائية كمقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت، ودراسة العلاقة التي قد توجد بين ظاهرتين أو أكثر باستخدام مقاييس إحصائية أخرى (زكريا احمد الشربيني ،١٩٩٠، ص ١٥).

٢/٣ القسم الثاني: الإحصاء الاستدلالي (الاستقرائي) Statistics inferential:

وهو الفرع الثاني لعلم الإحصاء الذي يركز على تحليل البيانات المتوفرة في عينه البحث كأساس تحليل البيانات الموجودة في مجتمع البحث للتوصل إلى أساليب التقدير والاختبار واتخاذ القرارات والتنبؤ أو الاستقراء، ويهتم هذا الفرع بنظرية التقدير واختبارات الفروض ومستويات الدلالة (Chance،2002) .

٥. المهارات الإحصائية:

١/٥ مفهوم المهارة الإحصائية :

تعرف المهارات الإحصائية بأنها: القدرة على تجميع البيانات الإحصائية وتنظيمها وتبويبها وتلخيصها وتمثيلها بيانياً لإلقاء الضوء على ما تنطوي عليه من معلومات، بهدف مساعدة المتعلم واتخاذ قرار سليم، وتنفيذ مراحلها بدرجة مناسبة من السرعة والدقة والإتقان وبأقل تكلفة ومجهود لتحقيق الأهداف المرجوة. (شيماء محمد جاد، ٢٠١٧، ص٣٥)

وتري الباحثة ان المهارات الإحصائية عبارة عن مجموعه القدرات العقلية التي تساعد الطلاب على ترتيب وتصنيف وتبويب وتلخيص البيانات باستخدام مقاييس النزعة المركزية ومقاييس التشتت، وفق مجموعة من القوانين والمعادلات الإحصائية، بهدف الوصول الي المعلومات المفسرة لمجموعات البيانات التي تم قياسها؛ والتي تساعد الطالب علي اتخاذ قرار سليم لتحقيق الأهداف المرجوة.

٢/٥ أنواع المهارات الإحصائية:

تشتمل المهارات الإحصائية على المهارات التالية: (عبد الهادي احمد ، ٢٠١١؛علاء المرسى،٢٠١٣؛ شيماء محمد ، ٢٠١٧؛ فاتن عبد المجيد، فادية محمد، ٢٠١٨):

- مهارة وصف البيانات"Data Description Skill":

هذه المهارة تشتمل على مجموعة من القدرات العقلية، مثل: الترتيب والتصنيف والتلخيص، وتبويب البيانات وتتضمن هذه المهارة المقاييس المركزية مثل: الوسط والوسيط والمنوال، ومقاييس التشتت، مثل: المدى والانحراف المعياري. وتستخدم المقاييس المركزية والتشتت لوصف مجموعة البيانات التي تمكن الطالب من الوصول الي معلومات هامه توضح مجموعات البيانات التي تم قياسها وذلك من خلال ملخص إحصائي محدود، ويندرج منها المهارات الفرعية، مثل: استخدام قياسات النزعة المركزية – استخدام قياسات التشتت -تنظيم مجموعات البيانات الخام.

- مهارة تمثيل البيانات " Skills Data Representing":

تشتمل مهارة تمثيل البيانات على عرض البيانات في صورة أشكال بيانية، وتتضمن هذه المهارة القدرة على إنشاء عروض للبيانات من مجموعة البيانات المعطاة وإنشاء عروض متنوعة لنفس مجموعة البيانات. وتمثيل البيانات له أهمية كبيرة في الإحصاء من حيث كونه يؤدي إلى إبراز المعلومات والخصائص الموجودة فى مجموعة البيانات، كما تستخدم مهارة تمثيل البيانات لإيصال نتائج تحليل البيانات للأخرين.

- مهارة تحليل البيانات وتفسيرها "SkiIIs Data interpreting and Analyzing":

وتتضمن مهارة تحليل البيانات تعيين الانحراف المعياري وعمل التخمينات من الخرائط والجداول والأشكال. وتتضمن هذه المهارة على مجموعة من المهارات الفرعية منها: التوصل لاستنتاجات من خلال الجداول أو الرسوم البيانية، والمقارنة بين مجموعة من البيانات، ومقارنة البيانات المعروضة في رسوم بيانية، وتقديم الاستدلالات والتنبؤات المبنية على البيانات.

٣/٥ الدراسات والبحوث التي اهتمت بدراسة الإحصاء وتنميه مهاراتها:

تعددت الدراسات والبحوث التي أشارت الي أهمية تنمية المهارات الإحصائية لدي الطلاب بصفه عامه وطلاب التعليم التجاري بصفه خاصة منها:

دراسة خيري وكوروساتيان (2009 Khairiree & Kurusatian،) بإعداد دراسة استهدفت التعرف على فاعلية برنامج الكتروني إحصائي في تنمية المهارات الإحصائية لطلاب المدارس الثانوية، وتكونت عينه الدراسة من(٦٠) طالب وطالبة من طلاب الصف التاسع بالمرحلة الثانوية في بانكوك-تايلاند، وأشارت نتائج الدراسة الي فاعلية البرنامج الإلكتروني في تعزيز التعلم النشط وتنمية المهارات الإحصائية وتكوين اتجاهات إيجابية لدي الطلاب في تعلم الإحصاء.

ودراسة تامر سمير، حسن عوض (٢٠١٦) التي استهدفت التعرف على أثر تفاعل شبكات التواصل الاجتماعي (الفيسبوك) وبين أنماط التعلم على تنمية مهارات الإحصاء التطبيقي والدافعية للإنجاز لدى طلاب كلية التربية النوعية، وتوصلت نتائج الدراسة أن نظم تقديم مقرر الإحصاء والحاسب المدعمة بالشبكات الاجتماعية أدي الي تحسن ملحوظ في تنمية مهارات الإحصاء التطبيقي ودافعية الإنجاز لدى الطلاب عينة البحث.

كذلك دراسة إيمان عطيفي (٢٠٢٠) والتي استهدفت التعرف على أثر نمطا الانفوجرافيك (الثابت – الديناميكي) بمقرر الكتروني ببيئة التعلم الإلكتروني "المووودل" وأثرهما على التحصيل المعرفي لمقرر الإحصاء التطبيقي والتفكير الناقد لدي طلاب تكنولوجيا التعليم، وكشفت نتائج الدراسة عن التأثير الإيجابي لنمطا الانفوجرافيك على التحصيل المعرفي لمقرر الإحصاء التطبيقي والتفكير الناقد لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

وفي ضوء الاطلاع على الدراسات والبحوث السابقة استرشدت الباحثة بنتائج تلك البحوث والدراسات في إعداد قائمه المهارات الإحصائية في البحث الحالي، كما استفادت من هذه الدراسات في إعداد اختبار المهارات الإحصائية للطلاب عينة البحث. وقد أوصت هذه الدراسات بضرورة تبني طرق واستراتيجيات حديثة وبيئات تعلم الكترونية لتنمية المهارات الإحصائية، لذا يعد البحث الحالي استجابة لهذه التوصيات من خلال تطبيق بيئة تعلم الكتروني متباعد تعتمد على نمط عرض الفواصل وذلك بدلاله تأثيرها على تنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر تعلمها لدي طلاب كلية التربية.

٣/٦ العلاقة بين المهارات الإحصائية وبيئة التعلم الإلكتروني المتباعد:

توصلت الأبحاث إلى أن ممارسة ومراجعة المعلومات بشكل دوري على مدار عده أيام أو أسابيع أو شهور يعزز الاحتفاظ بها. فعندما يتم توزيع جلسات التعلم على فترات زمنية متباعدة، فإنها تميل إلى أن تكون أكثر فعالية في تعزيز الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى مقارنة بجلسات التعلم المكدسة Bahrick et al., (1993, p 316).

وتؤدي العروض التقديمية المتباعدة إلى زيادة تحصيل الطلاب والاحتفاظ بالمعلومات مقارنة بالعروض التقديمية المجمعة حيث أنها تساعد على تسهيل وتحسين عمل الذاكرة,Dempster) (1987, p.627. بمعنى آخر توفر العروض التقديمية المتباعدة فرصة للتوسع أكثر من العروض الجماعية. وبالتالي؛ فإن مراجعة المعلومات الجديدة وتعلمها عبر العروض التقديمية المتباعدة تعزز ارتباطات أقوى مع المعرفة المخزنة مسبقًا وتساعد في فهم أفضل للمعرفة الجديدة، وتسهيل تخزين الذاكرة واسترجاعها على المدى

الطويل (Bahrick et al., 1993). ويعد الاحتفاظ بالمفاهيم والمهارات الإحصائية ذات أهمية كبيرة لطلاب التعليم التجاري، وهذا ما يدعمه التعلم المتباعد حيث يساعد في تسهيل وتحسين الاحتفاظ بالمعلومات والمهارات الإحصائية على المدي الطويل.

وفي هذا الإطار يري شوت وآخرون (Schutt et al., 2015) الي وجود ارتباط واضح بين التعلم المتباعد والمفاهيم والمهارات الإحصائية؛ فتوضيح المفاهيم والمهارات الإحصائية باستخدام التعلم المتباعد تعد طريقة تعلم فعالة ومبتكرة للتعلم، حيث تهيئ الفرصة لتلاشي أثار التداخل الناتجة من تعدد وتعقد المعادلات والمفاهيم والقوانين الإحصائية وذلك باستخدام الفواصل الزمنية (فتره الراحة) بين الجلسات التعليمية المتباعدة حيث تسمح هذه الفواصل بالمعالجة الكافية للمعلومات في الذاكرة. وقد ربطت دراسات عديدة بين التعلم المتباعد وبين الإحصاء والرياضيات منها دراسة جاي (Gay, 1973) التي أكدت على فاعلية التعلم الإلكتروني المتباعد في تنمية المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بالقواعد الرياضية التي تشمل الجبر والهندسة لطلاب الصف السابع والثامن بالمدرسة الجامعية بولاية فلوريدا، ودلت النتائج على أن الطلاب الذين درسوا باستخدام التعلم الإلكتروني المتباعد يحتفظون بالقواعد الرياضية وبقاء أثر التعلم على المدي الطويل.

ودراسة روهر وتايلور (Rohrer & Taylor, 2007) التي استهدفت التعرف على تأثير التعلم المتباعد والمجمع في حل المشكلات الرياضية لدي طلاب جامعة جنوب فلوريدا، وتكونت عينه الدراسة من (٦٦) طالب وطالبة من طلاب جامعة فلوريدا، وأشارت النتائج الي تفوق المجموعة التي درست بالتعلم المتباعد بالمقارنة بالمجوعة التي درست بالتعلم المجمع، كما أظهرت النتائج أن التعلم المتباعد ساعد في تحسين أداء الطلاب في حل المشكلات الرياضية.

كذلك اجري لايل وأخرون (Lyle et al., 2016) دراسة استهدفت التعرف على تأثير التعلم المتباعد الإلكتروني على الاحتفاظ بمعرفة الرياضيات على المدى القصير والطويل لدي طلاب كلية الهندسة، وتكونت عينه الدراسة من(١١١) طالب من طلاب كلية الهندسة المسجلين في دورة حساب التفاضل والتكامل التمهيدي للمهندسين، وتوصلت الدراسة أن التعلم المتباعد ساعد في الاحتفاظ بمعرفه الرياضيات على المدي الطويل والقصير، وأشارت النتائج أن فجوات التباعد الأطول كان لها تأثير افضل واكبر في الاحتفاظ بمعرفه الرياضيات وبقاء اثر تعلمها مقارنه بفجوات التباعد على المدي القصير.

لذلك تعد دراسة المفاهيم والمهارات الإحصائية في بيئة تعلم الكتروني متباعد يتخللها فواصل زمنية موسعة ومتساوية، وتقديم تلك

المفاهيم والمهارات بأشكال متعددة ستجعل عملية التعلم أكثر فاعلية وممتعة وتساعد الطلاب في الاحتفاظ بالمعرفة وبقاء أثر تعلمها على المدي الطويل، وهذا ما يسعي البحث الحالي لتحقيقه.

رابعاً: العبء المعرفى:

يعد العبء المعرفي من المشكلات التي تهدد التعلم، فالعبء المعرفي يحدث نتيجة استخدام الوسائط التعليمية التي تقوم بضخ المعلومات للطالب بصورة مستمرة، وعدم إعطاء المتعلم الفرصة لفهم هذه المعلومات وترميزها ومعالجتها وتخزينها في الذاكرة العاملة، ثم الذاكرة طويلة المدى مما يؤدي إلى الإجهاد والنفور من التعلم. ومن هذا المنطلق سيتم التطرق في هذا المحور الي: مفهوم العبء المعرفي، أنواع العبء المعرفي، طرق قياس العبء المعرفى.

١. مفهوم العبء المعرفى:

يعتمد مفهوم العبء المعرفي على فكرة أن الذاكرة العاملة ذات إمكانيات محدودة في كم المعلومات وعدد العناصر التي تستقبلها، وتتواجد بها في نفس الوقت، وفي العمليات التي تجريها على هذه المعلومات. وقد أوضح كل من (Chipperfield, 2006 ; Moreno, 2007) أن التعلم يحدث بشكل أفضل تحت الشروط التي تحددها البنية المعرفية للفرد، والتي تتمثل في إمكانيات الذاكرة العاملة. وفي ضوء هذه الفكرة الرئيسة للعبء المعرفي ظهرت له العديد من التعريفات يمكن عرضها فيما يلي:

يعرف سويلر (Sweller, 1989, p. 460) العبء المعرفي بأنه المقدار الكلي من الجهد المعرفي والعقلي الذي يستهلكه الفرد أثناء معالجة وتجهيز المدخلات في الذاكرة العاملة وذلك خلال فترة زمنية محددة.

كما عرفه (حلمي محمد الفيل، ٢٠١٥، ص٢٠٥) بأنه إجمالي الطاقة العقلية الكلية التي يستهلكها المتعلم لأداء مهمة معينة، وهذه الطاقة تختلف من موضوع لآخر، ومن مهمة لأخرى، ومن متعلم لآخر.

كذلك يعرف العبء المعرفي بأنه النشاط العقلي الذي يتوجب على المتعلم إتمامه لعملية التعلم، ولإبقاء الذاكرة العاملة نشطة من أجل فهم ومعالجة وترميز وتخزين محتوى التعلم في الذاكرة طويلة المدى. (هالة، عبد العاطي، ٢٠١٥، ص. ٤٦٠)

٢. أنواع العبء المعرفي:

يشير العبء المعرفي الي العبء الواقع على الذاكرة العاملة أثناء التعلم، كما يشير الي الشحنة المعرفية الكلية الخاصة بإحدى المهام التعليمية من خلال ثلاث أجزاء أساسية هما: العبء المعرفي الداخلي، والعبء المعرفي الخارجي، والعبء وثيق الصلة، ويعبر العبء المعرفي الداخلي(الجوهري)

عن صعوبة المادة المتعلمة، ويمثل العبء المعرفي الخارجي الصعوبة المضافة وغير الضرورية التي تفرضها طريقة عرض مادة التعلم، بينما ينتج العبء وثيق الصلة او الفعال نتيجة مشاركه المتعلم الفعالة في التعلم (Mendel & park, 2009, p.7) .

وفي هذا الإطار اتفق كلا من (محمد عطية خميس، ٢٠١١؛ Sweller, 2011 ؛ Merrienboer Sweller & 2019 أن الأنواع الثلاثة من العبء المعرفي معاً تمثل العبء الكلي الذي لا يستطيع تجاوز مصادر الذاكرة العاملة المتاحة للمتعلم، ويمكن توضيح تلك الأنواع كما يلي:

١/٢ العبء المعرفي الكلي Total Cognitive Load:

ويقصد به المقدار الكلي للنشاط العقلي المبذول في الذاكرة العاملة في لحظة معينة، والعامل الرئيس الذي يسهم في الحمل المعرفي هو عدد العناصر التي يحتاج إلى استحضارها إليه.

٢/٢ العبء المعرفي الداخلي (الجوهري) Intrinsic Cognitive Load:

ويقصد به العمليات المعرفية التي يحتاجها العقل للقيام بمهماته، أي أنها عمليات التفكير المطلوبة للتعامل مع المهمة التعليمية. ويتوقف هذا الحمل على مستوى صعوبة أو تعقيد المحتوى المطلوب تعلمه، وعلى خبرة المتعلم ومعرفته السابقة وحجم بنيته المعرفية، ومدى قدرته على ربط العناصر، ومقدار دافعيته نحو التعلم.

وقد أوضح كاليوغا (Kalyuga, 2011) أن المتعلم ذو الخبرة يتعامل مع العناصر العديدة على أنها عنصر واحد عكس المتعلم المبتدئ الذي يتعامل معها كعناصر متعددة، فزيادة التفاعل بين العناصر يؤدي إلى حمل معرفي مرتفع، فإذا أمكن دمج العناصر المتفاعلة في المخطط المعرفي للمتعلم، فإن المتعلم يقوم بمعالجة المخطط المعرفي في الذاكرة العاملة، وليست العناصر المتفاعلة، وعليه يتم خفض الحمل المعرفي. وهو ما أكده سويلر (Sweller, 2011)عندما أوضح أنه يمكن خفض الحمل المعرفي بتقسيم المحتوى وأنشطة التعلم فى وحدات مهام متعددة ومتتابعة. ويؤكد أن الحمل المعرفي الداخلي يعتمد على مدى التفاعلية والتشابك بين المعلومات.

٣/٢ العبء المعرفي الخارجي (الدخيل) Extraneous Cognitive Load:

هو العبء المعرفي الغير فعال؛ والذي ينشأ نتيجة المعلومات والأنشطة المعرفية التي تعيق حدوث التعلم، و ينتج هذا العبء من التصميم التعليمي والتنظيم غير المناسب للمواد التعليمية التي تزود المتعلم بمعلومات غير ضرورية أو بأنشطة زائدة ومكررة وغير متصلة بالمحتوي أو

بمعلومات ضرورية وغير مفهومه مما يتطلب من المتعلم جهداً إضافيا لحفظها دون الاهتمام بقدرته العقلية على معالجة المعلومات وترميزها وتخزنها بشكل مناسب مما تتسبب في إعاقة عملية التعلم لأنها تؤدي إلى انفصال الانتباه وابتعاده عن مهمة التعلم، وهذا النوع من العبء المعرفي لا يساهم في عملية التعلم.

٤/٢ العبء المعرفي وثيق الصلة Germane cognitive load:

يشير العبء المعرفى وثيق الصلة إلى المطالب التي تفرضها الأنشطة التعليمية التي لها علاقة مباشرة بعملية التعلم على الذاكرة العاملة، ويقصد بالتفسير الذاتي الجهد الذي يبذله المتعلم لفهم الأساس المنطقي لمادة التعلم (Chong, 2005).

وينشأ هذا العبء المعرفى عندما ينهمك المتعلم فى معالجة المعلومات معالجة عميقة بهدف إحداث تنظيم وتكامل وربط بين المعارف المقدمة وبعضها البعض. وهذا النوع من العبء المعرفى مهم جداً ومرغوب إحداثه، ويمكن تفعيله وإثرائه بتطبيق المادة التعليمية فى سياقات مختلفة؛ لأن ذلك سيؤدي الي تعميم التعلم، ومن ثم تكوين البنيات المعرفية المستخدمة فى بيئة التعلم (Elliott, et al., 2009).

وهذه الأنواع تعمل معًا على ألا يتجاوز العبء المعرفي الكلي الإجمالي للفرد الموارد المتاحة بالفعل للذاكرة العاملة لديه، والتعلم الفعال يمثل إدارة العبء المعرفي الخارجي، وزيادة العبء المعرفي

وثيق الصلة، وخفض العبء المعرفي الداخلي (عادل البنا، ٢٠٠٨، ص ١٥). ولكي يتم خفض العبء المعرفي الدخيل إلى أقل حد ممكن، وخفض العبء المعرفي الجوهري إلى المستوى الملائم لحدوث عملية الفهم، كذلك تنمية العبء المعرفي وثيق الصلة ،لابد من الاهتمام بكيفية تقديم وعرض المعلومات في وسائط التعلم المختلفة عند تصميم التعليم الإلكتروني بحيث تسهل انتقال المعلومات من الذاكرة العاملة إلى ذاكرة الأمد الطويل.

٣. العلاقة بين العبء المعرفي وزمن عرض الفواصل الزمنية ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد:

يعد الفاصل الزمني بين الأنشطة التعليمية المقدمة في الجلسات التعليمية مفتاح التعلم المتباعد؛ فخلال هذه الفواصل ينشئ المخ روابط بين المعرفة الجديدة والمعرفة السابقة عند المتعلمين؛ حيث إن تكرار المحتوى عده مرات يساعد في تقوية هذه الروابط، ويحفظ المعلومات بالذاكرة الأمد الطويل، بالرغم من تغطيها في مثل هذا الوقت القصير المتمثل في الجلسة التعليمية (Emsley, 2016) .

ويؤدي الفاصل الزمني المقدم بين الجلسات التعليمية المتباعدة؛ الي زيادة فرص المسار العصبي لتكوين وتشكيل روابط أقوى؛ بما يساعد

على تقليل العبء المعرفي الزائد ويسمح للمتعلمين بمعالجة المعلومات، التي تم تقويتها خلال الجلسة التعليمية، ويساعد ذلك في نقل المعرفة إلى الذاكرة طويلة المدى. (Guest,2016)

ويضاف إلى ذلك ما يشير إليه جَندي وآخرون(Gandhi et al., 2016) بأن تصميم التعلم المتباعد الذي يعتمد على تقديم فواصل زمنية على مدار الجلسات التعليمية ، يساعد في جعل المعلومات أكثر تذكراً ، ويقلل من العبء المعرفي الزائد، ويصبح التعلم أقل إجهادًا وأكثر إمتاعًا.

ويشير أشمان(Ashman, 2017) إلى أهمية تقديم فترات راحة بين الجلسات التعليمية لتقليل العبء المعرفي لدي لمتعلمين، ويتفق ذلك مع هيكل جلسة التعلم الإلكتروني المتباعد، والذي تقوم بتكرار المعلومات بالاستناد على وجود فاصل زمني بين الجلسات التعليمية.

وفي هذا الإطار اجري ليندسي (Lindsey et al., 2009)دراسة استهدفت إجراء مقارنه بين نمط الفواصل الزمنية الموسعة والمتساوية في التعلم المتباعد وذلك بدلاله تأثيره على العبء المعرفي لدي المتعلمين وتوصلت نتائج الدراسة الي أن الفواصل الزمنية الموسعة ساعدت في تحسن أداء الذاكرة بشكل أفضل من الفواصل الزمنية المتساوية؛ وهذا بدوره ساعد في تقليل العبء المعرفي، بشكل كبير.

كما استهدفت دراسة كلاً من سلوى محمود فتحى، ووئام محمد السيد(٢٠١٨) إجراء مقارنه بين نمط الفواصل الزمنية الموسعة والمتساوية بالتعلم المتباعد الإلكتروني وقياس أثرهما على العبء المعرفي لتلاميذ المرحلة الإعدادية، وتوصلت نتائج الدراسة أن استخدام نمط الفواصل الموسعة والمتساوية أدي الي تخفيض العبء المعرفي لدي التلميذات، وأرجعت الدراسة ذلك الي تأثير التباعد حيث يعتبر عاملاً مهماً في تقليل استنفاذ موارد الذاكرة العاملة مما يؤدي إلى زيادة سعة الذاكرة وبالتالي تقليل العبء المعرفي.

ونتيجة لهذا تري الباحثة وجود علاقة قوية بين العبء المعرفي وزمن عرض الفواصل الزمنية (الموسعة/المتساوية) في بيئة تعلم الكتروني متباعد، فقد يؤدي الفاصل الموسع الي زيادة فرص المسار العصبي؛ بما يضمن راحة لذهن المتعلم ؛ ويقلل العبء المعرفي بشكل كبير، بينما قد يساعد الفاصل المتساوي إلى توحيد الذاكرة، وعدم تحميلها بمزيد من المعلومات الجديدة، وتقليل العبء المعرفي.

خامساً: بقاء أثر التعلم وعلاقته ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد:

يُعد التعلم المتباعد طريقه تعليمية جديدة ومبتكرة تتيح الاستدعاء النشط للمعلومات، بما يحسن من الاحتفاظ بالمعرفة، الذي يتم عن طريق تشجيع المتعلمين على التفاعل مع المحتوي

التعليمي وتطبيقه؛ حيث تساعد إليه التكرار المتباعد التي تعد العنصر الأساسي في التعلم المتباعد بالاحتفاظ النشط بالمعلومات؛ لأنها تعزز المسارات العقلية، ومن ثَم بقاء أثر التعلم؛ فالقدرة على تعلم كم كبير من المعلومات الجديدة والاحتفاظ بها يعد عنصرًا أساسيًا في عملية التعلم (Pappas, 2016).

ويؤيد ذلك التوجه ما يشير إليه كلا من (Miyamoto et al., 2015, p.47 ; Reddy et al., 2016, p.1; Chen, et al., 2018, p. 487) بأن التعلم المتباعد يؤثر على بقاء أثر التعلم من خلال الجوانب التالية:

- جلسات التعلم المتباعدة ينتج عنها آثار ذاكرة أكثر تنوعًا من جلسات التعلم المجمعة (التقليدية)؛ مما يعمل على إنشاء مسارات استرجاع متعددة، تساعد على تذكر المعلومات لفترات زمنية أكثر؛ وبالتالي بقاء أثر تعلمها.
- تؤدي المراجعة الدورية والمتباعدة لمحتوى التعلم إلى تحسين الاحتفاظ به على المدى الطويل وبقاء أثر تعلمه.
- تؤثر طبيعة المادة التعليمية على بقاء أثر التعلم، فكلما زاد وضوح معني المادة التعليمية يقل مقدار نسيانها.
- تؤدي المعلومات التي يتم تقديمها على فترات زمنية طويله المدي، مع وجود فواصل بين جلسات التعلم إلى زيادة التعلم والاحتفاظ به، مقارنةً بالمعلومات المقدمة، على فترات زمنية قصيرة، دون أي انقطاع.

وفي هذا الإطار يضيف كلاً من (Thalheimer, 2006, P.6 ;O'Hare et al., 2017, p.9) بأن التعلم المتباعد يؤدي الي مزيد من التعلم والاحتفاظ بالمعلومات وبقاء أثر تعلمها بصورة أفضل على المدى الطويل مقارنة بالتعلم المكثف؛ ويمكن إرجاع ذلك إلى فائدة تأثير التباعد على الذاكرة، والاحتفاظ بالمعلومات مقارنة بالتعلم المكثف.

وفي ضوء ما سبق الإشارة اليه تري الباحثة -في البحث الحالي- وضوح العلاقة بين التعلم المتباعد وبقاء أثر التعلم؛ فجلسات التعلم المتباعد ينتج عنها آثار ذاكرة أكثر تنوعًا؛ مما تساعد على إنشاء مسارات استرجاع متعددة، تساعد على تذكر المعلومات لفترات زمنية أكثر؛ وبالتالي بقاء أثر تعلمها.

وقد تبين من مشكلة البحث أن هناك حاجة للمقارنة بين أنماط عرض الفواصل الزمنية (موسعة- متساوية) في بيئة تعلم الكتروني متباعد، وذلك بدلاله تأثيرها على بقاء أثر تعلم المهارات الإحصائية لدي طلاب كلية التربية؛ ولذلك سوف تتعرض الباحثة لتوضيح تلك العلاقة كما يلي:

١. بقـــاء أثـــر الـــتعلم وعلاقتـــه بالفواصـــل الزمنية(الموسعة-المتساوية):

يعد الفاصل المقدم بين الجلسات التعليمية العنصر الأساسي للتعلم المتباعد؛ فخلال هذه الاستراحة الزمنية- يشكل المخ بنشاط روابط بين المفاهيم الجديدة المستفادة والمعرفة السابقة عند المتعلمين؛ فتكرار المحتوى التعليمي نفسه يقوي هذه الروابط، ويساعد في حفظ المعلومات بالذاكرة على المدى الطويل، رغم تغطيتها في مثل هذا الوقت القصير المتمثل في الجلسة التعليمية . (Emsley,2016)

وبذلك يظهر التأثير الإيجابي للفواصل الزمنية المقدمة خلال جلسات التعلم المتباعد، لأن فترات الراحة المقدمة بين الجلسات التعليمية توفر للمتعلمين فرصة للمشاركة في جهد إدراكي أكثر في استرجاع المعلومات، وترسيخ تتبع الذاكرة، والاحتفاظ بالمعلومات على المدي الطويل؛ وبالتالي بقاء أثر تعلمها. ولهذا ربطت دراسات عديدة العلاقة بين بقاء أثر التعلم ونمط الفواصل الزمنية (الموسعة-المتساوية) بالتعلم المتباعد، حيث أجريت العديد من الدراسات والبحوث للكشف عن أثر زمن عرض الفواصل فى الاحتفاظ بالتعلم وبقاء أثر تعلمه، حيث أشارت نتائج دراسة كاربيك، وروديغر (Karpicke& Roediger, 2007) الى فاعلية الفواصل الزمنية (الموسعة-المتساوية) في تحسين الاحتفاظ بالتعلم وبقاء أثر تعلم مفردات اللغة الإنجليزية على المدي الطويل .

كما أشارت نتائج دراسة كوبر وآخرون (Küpper et al., 2014) أن تأثير الفواصل الزمنية(موسعة-متساوية-متعاقدة) لجلسات التعلم المتباعدة، عند دمجها في البرامج التعليمية الإلكترونية، أدت إلى تعزيز التعلم والذاكرة، وعلى وجه التحديد الاستدعاء والاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة الأمد.

ويدعم تلك النتيجة ما أشار إليه تشن (Chen et al., 2018, p.498)فيري لكي يتم الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة طويلة المدى، يجب معالجة كمية محدودة من المعلومات الجديدة في وقت محدد، وهو ما يقدم من خلال المواقع والبرامج الإلكترونية التي تدعم خوارزمية التعلم المتباعد، وبالتالي يصعب معالجة كم المعلومات بشكل كبير في أعقاب المجهود الإدراكي للمراجعة الأولى، ولكن مع وجود فترات راحة، يمكن التوسع في المعلومات المقدمة بعد ذلك، والذي ينتج عنه اكتساب فرضيات تعليمية جديدة. ويتفق ذلك مع طبيعة الجلسات التعليمية والفواصل المستخدمة سواء أكانت موسعة أو متساوية.

ومما سبق يتضح للباحثة أن الفواصل الزمنية بنمطيها (موسعة -متساوية) يمكن أن تسهم فى الاحتفاظ بالمعلومات على المدي الطويل وبقاء

أثر التعلم، حيث إن التكرار دون فواصل زمنية، لا يمكن أن يساهم بشكل كبير في الاحتفاظ طويل المدي، حتى وان تكرر العنصر، عدة مرات معنى ذلك أن التكرار دون فواصل زمنية، لا يحدث أثراً، مما يجعل التعلم المتباعد أكثر فاعلية في الاحتفاظ طويل الأمد من التعلم المجمع .

الإجراءات المنهجية للبحث:

وتتضمن المحاور التالية:

- إعداد المعالجات التجريبية للبحث (نمطا الفاصل الزمنى ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد)
- بناء أدوات القياس وإجازتها.
- التجربة الاستطلاعية للبحث.
- التجربة الأساسية للبحث.

أولا: إعداد المعالجات التجريبية للبحث:

للحصول على بيئة تعلم إلكترونية على مستوى عال من الكفاءة من حيث التصميم والإنتاج فإن الأمر يتطلب بناء تعليميا على نحو محكم لهذه البيئة، لذلك تبنت الباحثة نموذج محمد عطيه خميس (٢٠٠٣) للتصميم والتطوير التعليمي كنموذج مناسب يمكن الاعتماد عليه في تصميم مواد المعالجة التجريبية موضع البحث الحالي حيث انه يتميز بالمرونة والبساطة والتأثير المتبادل بين عناصره، ويتوافق مع الخطوات المنطقية للتخطيط والإعداد والتصميم والتنفيذ لبيئة التعلم الإلكتروني المتباعد، وقد قامت الباحثة بإدخال بعض التعديلات على بعض الخطوات الفرعية الخاصة بالنموذج ليتناسب مع طبيعة مواد المعالجة التجريبية بالبحث الحالي، وسوف تتعرض الباحثة في المحاور التالية لمراحل وخطوات تصميم مواد المعالجة التجريبية على النحو التالي:

١-مرحلة التحليل:

١/١ تحليل المشكلة وتقدير الحاجات:

يرتكز البحث الحالي على تحديد نمط الفاصل الزمنى المناسب لبيئة التعلم الإلكتروني المتباعد وذلك بما يسهم في تنمية الجانبين المهاري والمعرفي للمهارات الإحصائية لدي طلاب الفرقة الثانية بشعبة تعليم تجاري، الذين يعانون مشكلة انخفاض مستواهم الاكاديمي في مقرر الإحصاء التطبيقي، وقد أشارت نتائج الدراسة الاستطلاعية التي قامت بها الباحثة إلى أن السبب في هذه المشكلة قد يرجع إلى استخدام طرق تقليدية غير ملائمة من وجهة نظرهم في تقديم مقرر الإحصاء، حيث يتم تقديم معلومات كثيرة في وقت ضيق مما يشكل عبئاً تعليمياً يعيق حدوث التعلم، وفي هذا الاطار أشاروا الطلاب انهم في حاجه الي دراسة المقرر بأساليب علمية حديثة ومتنوعة تمكنهم من دراسته بطرق متنوعة تناسب قدراتهم وحاجاتهم التعليمية المختلفة، كما أشاروا انهم في حاجة الي تكرار عرض المعلومات نظراً لطبيعة مقرر الإحصاء الذي يتطلب تكرار عرض المعادلات

والقوانين الإحصائية مما يسهل عليهم تذكرها وتطبيقها في حل التمارين والمشكلات الإحصائية المختلفة، ولذلك اتجهت الباحثة الي إعداد بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد لتقديم المهارات الإحصائية من خلال معالجات مختلفة لنمط الفواصل الزمنية لتحديد النمط الأمثل لتقديمه داخل هذه البيئات والتي تتنوع بدائلها بين نمطا (الفاصل الزمني الموسع مقابل الفاصل الزمني المتساوي) والذى قد يؤثر كل منها في أداء الطلاب لذا كان لابد من الوقوف على هذه البدائل ودراسة تأثيرها لالتقاء الحلول الأكثر تأثيرا في العبء المعرفي وتنمية الجانبين المهاري والمعرفي للمهارات الإحصائية وبقاء اثر تعلمها وهذا ما يسعى إليه البحث الحالي.

٢/١ تحليل خصائص المتعلمين وسلوكهم المدخلي:

إن الهدف من هذا التحليل هو التعرف على خصائص الطلاب الموجه لهم بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد، فالمتعلم هو المستفيد من محتوى المادة التعليمية المقدمة من خلال بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد وبالتالي يجب مراعاة خصائص واحتياجات وقدرات وميول المتعلمين لأنها تؤثر في مدى تحقيق الأهداف التعليمية المرجوة من هذه البيئة، وتتلخص خصائص أفراد عينة البحث الحالي في الآتي:

- واقع أفراد عينة البحث: تضمنت عينة البحث الحالي طلاب الفرقة الأولى والثانية شعبة تعليم تجاري- بكلية التربية بجامعة حلوان بالفصل الدراسي الثاني بالعام الدراسي ٢٠٢٠/٢٠٢١ حيث بلغ عدد أفراد العينة (٦٠) طالب وطالبه، وتم تقسيمهم عشوائيا الى مجموعتين تجريبيتين بواقع (٣٠) طالب وطالبة في كل مجموعة.
- الخصائص العامة: تتراوح أعمار أفراد عينة البحث الحالي ما بين (٢٠-١٨) عاماً وبالتالي فهم يشتركون في الخصائص العامة للنمو من سمات جسمية وعقلية وانفعالية؛ بينما يختلفون فيما بينهم في المستوى الثقافي والاقتصادي والاجتماعي، هذا بالإضافة إلى اختلاف أساليب تعلمهم المعرفية.
- مستوي السلوك المدخلي للمتعلمين: قد تم مقابلة الطلاب عينة البحث لمناقشتهم في بعض الموضوعات التي لها علاقة بتطبيق البحث الحالي، وقد أشارت نتائج هذه المقابلات إلى أن أغلب الطلاب قد سبق لهم التعامل مع نظام مايكروسوفت تيميز (الذى يطبق من خلاله المعالجة التجريبية للبحث) ، كما أشارت نتائج هذه المقابلات أن اغلب الطلاب يملكون أجهزة كمبيوتر تحت تصرفهم سواء أكانت بالمنزل أو المدينة الجامعة بنسبة(٨٥%)، وبتحليل السلوك المدخلي للطلاب تبين عدم قيامهم

بالتعلم باستخدام جلسات تعلم متباعدة من قبل فى أي مقرر دراسي، هذا فضلاً عن ظهور رغبتهم الكبيرة في التعلم من خلال جلسات التعلم المتباعد.

٣/١ تحليل المهارات التعليمية:

تهدف هذه الخطوة الي تحديد المهارات الأساسية وكذلك الفرعية وفقا للأهداف التعليمية العامة والفرعية المراد تحقيقها، حيث قامت الباحثة بتحليل المهارات الإحصائية العامة وهي:

- مهارات تصميم جداول توزيع تكراري للبيانات الإحصائية.
- مهارات حساب مقاييس النزعة المركزية حسب تبويب البيانات.
- مهارات حساب مقاييس التشتت حسب تبويب البيانات.

وقد تم تحليل هذه المهارات العامة إلى مهارات فرعية، وقد قامت الباحثة بإعداد قائمة بالمهارات الإحصائية تكونت من ٣ مهارات رئيسية تشتمل على ١٩ مهارة فرعية، وقد قامت الباحثة بعرض قائمة المهارات على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال مناهج وطرق تدريس المواد التجارية، وكذلك المتخصصين في قسم الإحصاء بكلية التجارة وإدارة الأعمال وعددهم (٧) مُحكمَّين، وذلك لإبداء الرأي حول العناصر التالية:

- شمولية التحليل للمهارات الإحصائية المتضمنة.
- مدي صحة ترتيب الخطوات المتضمنة لتحليل المهارة، وذلك بإعادة ترتيب الخطوات في مكانها الصحيح.
- دقة الصياغة اللغوية للمهارات المتضمنة بالقائمة، وذلك باقتراح الصياغة المناسبة فوق العبارات التي ترونها تحتاج إلى تعديل في الصياغة.

وقد جاءت نتائج التحكيم على قائمة المهارات كالتالي: جميع المهارات بالقائمة جاءت نسبة صحة تحليلها واكتمالها أكثر من (٨٠%) كذلك اتفق بعض المحكمين على إعادة الصياغة اللغوية لبعض المفردات الخاصة بالمهارات.

كذلك أشار السادة المحكمين إلى تعديل وحذف بعض المهارات التي تتلاءم مع الفئة المستهدفة من البحث الحالي، وقد قامت الباحثة بتعديل جميع الملاحظات، وبذلك أصبحت قائمة المهارات في صورتها النهائية تتكون من ثلاث مهارات أساسية تتدرج تحتها (١٩) مهارة فرعية- أنظر ملحق(٣).

٤/١ تحليل الموارد والقيود في البيئة التعليمية:

قامت الباحثة برصد الإمكانيات والموارد والقيود والمحددات التعليمية اللازمة لاستخدام بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد مع الطلاب عينة البحث.

١/٤/١ تحليل الموارد والقيود البشرية:

قامت الباحثة بالتأكد من توافر العدد المطلوب من الطلاب لإجراء التجربة (أفراد العينة) حيث قامت الباحثة بالاطلاع على عدد طلاب الفرقة الأولي والثانية بشعبة التعليم التجاري وقد وجدت الباحثة ان عددهم مناسب لإجراء التجربة حيث وصل عددهم الى ٩٠ طالب وطالبه وتحتاج تجربة البحث الي مجموعتين تجريبيتين بالإضافة الى المجموعة الاستطلاعية.

وقد تم التأكد على مدى امتلاك كل طالب جهاز حاسوب او هاتف نقال متصل بالإنترنت، كذلك تم التأكد من أن جميع الطلاب لديهم بريد الكتروني جامعي يمكنهم من استخدام نظام "Microsoft teams" مايكروسوفت تيميز.

٢/٤/١ تحليل الموارد والقيود المادية:

قامت الباحثة بإعداد جلسات التعلم المتباعد من خلال نظام مايكروسوفت تيميز "Microsoft teams" ليتضمن المعالجات التجريبية ومهام وأنشطة التعلم، كذلك أتاحت بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد أنماط التفاعلات التعليمية المختلفة المتزامنة وغير المتزامنة سواء كان بين الباحثة والطلاب، وبين الطلاب وبعضهم البعض، وفيما يتعلق بالمصادر والموارد المتاحة للدراسة، فلم يتطلب الأمر ضرورة توافر قاعات دراسية لتطبيق تجربة البحث، وذلك لان التعلم يتم وفقاً لنمط الفواصل الزمنية ببيئة تعلم الكتروني متباعد، كذلك لم يكن لدى الطلاب مشكلة فى الاتصال ببيئة التعلم والتفاعل من خلالها حيث يتوافر لدى جميع الطلاب أجهزة كمبيوتر بالمنزل او في المدينة الجامعية متصلة بشبكة الأنترنت فائق السرعة، ولذلك لم يكن هناك قيود خاصة ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد ذات تأثير واضح على إجراء تجربة البحث.

٢-مرحلة التصميم :

وتتضمن هذه المرحلة الخطوات التالية:

١/٢ تصميم الأهداف التعليمية وتحليلها:

على ضوء تحديد العناصر الأساسية للمحتوى العلمي، تم تحديد الأهداف التعليمية للمحتوي في صورتها المبدئية، وقد بلغت (٤٥) هدفاً. وقد روعي في صياغة الأهداف الشروط والمبادئ التي من الواجب مراعاتها في صياغة الأهداف التعليمية.

وتم عرض هذه الأهداف على مجموعة من الخبراء المتخصصين بقسم المناهج وطرق تدريس المواد التجارية، والمتخصصين من أعضاء هيئة التدريس بقسم الإحصاء بكلية التجارة وإدارة الأعمال؛ كذلك المتخصصين من أعضاء هيئة التدريس بقسم الإحصاء بكلية التربية النوعية، وذلك بهدف استطلاع رأيهم في مدى تحقيق عبارة كل هدف للسلوك التعليمي المراد تحقيقه، ومدى دقة صياغة كل هدف من أهداف القائمة.

وقد قامت الباحثة بمعالجة إجابات المحكمين إحصائيا بحساب النسبة المئوية لمدى تحقيق كل هدف للسلوك التعليمي المراد، وتقرر تعديل الهدف الذي أجمع أقل من (٨٠%) من المحكمين على أنه لا يحقق السلوك التعليمي بالشكل المطلوب، وبالتالي يتطلب إعادة صياغته وفق توجيهاتهم. وقد جاءت نتائج التحكيم بالنسبة لاتفاق آراء المحكمين على جميع الأهداف بالقائمة أكثر من ٩٠%، كما قد أشار المحكمون إلى بعض التعديلات في الصياغة، وقد قام الباحث بإجراء هذه التعديلات، ومن ثم تم إعداد قائمة الأهداف التعليمية في صورتها النهائية تتكون من (٤٢) هدفاً أنظر ملحق (٢).

٢/٢ تصميم أدوات القياس محكية المرجع:

في ضوء الأهداف التعليمية تم تصميم أدوات القياس؛ لتشمل الاختبار التحصيلي بمستويات ثلاثة (التذكر-الفهم -التطبيق)، واختبار المهارات الإحصائية بمستويات(التذكر-الفهم-التحليل-التطبيق) ليطبق فورياً، ومؤجلاً لقياس بقاء أثر التعلم كما تم تصميم مقياس العبء المعرفي ليطبق بعدياً على الطلاب عينة البحث، وسوف يتم تناول هذه المرحلة بالتفصيل لاحقًا.

٣/٢ تصميم المحتوى واستراتيجيات تنظيمه:

١/٣/٢ تصميم المحتوى:

على ضوء الأهداف التعليمية السابق تحديدها قامت الباحثة باستخلاص المحتوى العلمي الخاص بتنمية المهارات الإحصائية الذي يغطي هذه الأهداف ويعمل على تحقيقها، وقد روعي عند اختيار المحتوي أن يكون مرتبطاً بالأهداف، ومناسباً للمتعلمين، وصحيحاً من الناحية العلمية وقابلاً للتطبيق وكافياً لإعطاء فكرة واضحة ودقيقة عن المادة العلمية، وقد تكون المحتوي في صورته المبدئية من ثلاث وحدات رئيسية، وهي:

- الوحدة الأولي: العرض الجدولي للبيانات الإحصائية.
- الوحدة الثانية: مقاييس النزعة المركزية.
- الوحدة الثالثة: مقاييس التشتت.

وللتأكد من صدق المحتوي تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين بقسم المناهج وطرق تدريس المواد التجارية، والمتخصصين من أعضاء هيئة التدريس بقسم الإحصاء بكلية التجارة وإدارة الأعمال؛ حيث عرض عليهم الموضوعات التعليمية وأنشطتها وطرق تقييم الأنشطة، وذلك للتعرف على آرائهم فيما يلي: مدى ارتباط المحتوى التعليمي بالأهداف التعليمية الموضوعة له، مدى كفاية المحتوى لتحقيق الأهداف التعليمية، مدى ملائمة الأنشطة لتحقيق الأهداف التعليمية.

وقد تقرر اختيار المحتوى الذي يجمع عليه (٨٠%) أو أكثر من المحكمين فيما يتعلق بالعناصر السابقة، وقد أجمع المحكمون على صلاحية المحتوى مع إجراء بعض التعديلات المتعلقة بإعادة

الصياغة، وقد قامت الباحث بتنفيذ هذه التعديلات مما جعل المحتوى جاهز في صورته النهائية تمهيدا للاستعانة به عند بناء بيئة التعلم الإلكترونية.

٢/٣/٢ تصميم استراتيجية تنظيم المحتوي وتتابع العرض:

اتبعت الباحثة في تنظيم عرض المحتوى طريقة التتابع المنطقي، حيث تم تقسيم المحتوى الي ثلاث وحدات تبعاً للأهداف العامة للموضوع كما يلي:

- الوحدة الأولي: الدرس الأول (مفهوم علم الإحصاء- أهمية علم الإحصاء-وظائف علم الإحصاء-مفهم المهارات الإحصائية-أنواع المهارات الإحصائية)، الدرس الثاني (العرض الجدولي للبيانات الإحصائية).
- الوحدة الثانية: الدرس الأول (المتوسط الحسابي)، الدرس الثاني(الوسيط)، الدرس الثالث(المنوال).
- الوحدة الثالثة: الدرس الأول(المدي المطلق)، الدرس الثاني (الانحراف الربيعي)، الدرس الثالث (الانحراف المعياري)، الدرس الرابع (معامل الاختلاف).

٤/٢ تصميم استراتيجيات وأنماط التعليم والتعلم:

تم التعلم من خلال بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد القائمة على نمطا الفاصل الزمنى(الموسع- المتساوي) من خلال الدمج بين نظمي التعلم (الجماعي -الفردي)؛ ففي جلسة التعلم الأساسية تم استخدام نمط التعلم الجماعي من خلال تقديم عرض تعليمي (بوربوينت) متزامن للدرس يقدمه المعلم ويستقبله الطلاب في وقت واحد.

أما فى جلسة التكرار الأول تم الاعتماد على نظام التعلم الذاتي من خلال إرسال فيديو تعليمي غير متزامن (يضمن تكرار لجلسة التعلم الأساسية) يشاهدونه الطلاب بشكل فردى ويجيبون على الأنشطة المتضمنة في الفيديو ويرسلوها للمعلم بشكل فردى.

وفى جلسة التكرار الثاني تم الاعتماد على نظام التعلم الفردي، حيث عرضت الباحثة على شاشة الفصل الافتراضي مايكروسوفت تيميز أسئلة تفاعلية (تم تصميمها باستخدام تطبيق كاهوت) وطُلب من الطلاب الإجابة على الأسئلة بشكل فردى.

٥/٢ تحديد طبيعة التفاعلات التعليمية:

تقوم التفاعلات التعليمية في بيئة الفصل الافتراضي المتباعد على أساس الدمج بين التعلم الجماعي والفردي، وقد اشتملت بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد على وجود ثلاثة أنماط من التفاعلات التعليمية، وهي :

- التفاعل مع بيئة التعلم: ويتم التفاعل من خلال تعامل المتعلم مع الواجهة الرئيسية لبيئة التعلم الإلكتروني المتباعد والانضمام إلى الجلسات التعليمية المعروضة داخل البيئة،

والتعامل مع كل الروابط والأيقونات الخاصة بالبيئة

- التفاعل بين المتعلم والمعلم:ويتم ذلك من خلال التفاعل بين المعلم والمتعلم أثناء الجلسة التعليمية، حيث يعرض المحتوى تزامنياً؛ مما يتيح للمتعلم التفاعل المباشر مع المعلم من أداه التخاطب الصوتي او الكتابي التي تتوفر في بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد.
- التفاعل بين المتعلم والمحتوى: وهو التفاعل الذي يحدث بين المتعلم والمحتوى التعليمي، والذي ينتج عنه تعديل في خبرة المتعلم المعرفية وفهمه، ويتم هذا النوع من التفاعل عن طريق تفاعل المتعلمين مع مصادر التعلم ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد، وأداء مهام التعلم وأنشطته.

٦/٢ تصميم استراتيجية التعليم العامة:

الاستراتيجية التعليمية هي خطة عامة تتكون من مجموعة من الإجراءات التعليمية مرتبة فى تسلسل مناسب لتحقيق الأهداف التعليمية المحددة فى فترة زمنية محددة وقد حدد محمد عطية خميس مجموعة من الخطوات يجب اتباعها ومراعاتها عند تصميم استراتيجية التعليم العامة، وهي:

- استثارة دافعية المتعلم وذلك من خلال:

- جذب انتباه المتعلم للتعلم.

- تعريف المتعلم بأهداف التعلم.

- استدعاء التعلم السابق.

- تقديم التعليم الجديد عن طريق عرض المعلومات والأمثلة.

- توجيه المتعلم.

- تقديم التعزيز المناسب للمتعلمين(التغذية الراجعة) .

- قياس الأداء والتشخيص والعلاج.

- جذب انتباه المتعلم للتعلم:

حيث قامت الباحثة بعقد جلسة تمهيدية مع الطلاب عينة البحث لتعريفهم ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد ومميزات استخدامها وإمكانيتها والنفع العائد على مستخدميها.

- تعريف المتعلم بأهداف التعلم:

حيث تم تحديد الأهداف التعليمية العامة للمتعلم وكذلك الأهداف السلوكية التى سيتعلمها ويكتسبها الطلاب بعد الانتهاء من الدراسة داخل بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد.

- استدعاء التعلم السابق:

ويتم ذلك من خلال التهيئة لكل موضوع تعلم جديد من خلال استدعاء الموضوعات القديمة حيث ترتبط بعض الموضوعات المراد تعلمها بالموضوعات السابق تعلمها.

- تقديم التعليم الجديد عن طريق عرض المعلومات والأمثلة:

عند تقديم الموضوعات الجديدة فى التعلم، يراعى تقديم بعض الأسئلة والتدريبات الخاصة بالمهارة ثم استنتاج الموضوع الجديد المراد تعلمه ثم شرحه.

- توجيه المتعلم:

حيث يتم توجيه المتعلم والإشراف عليه أثناء عملية التعلم والتواصل مع المتعلم للإجابة على أي استفسارات أو حل أي مشكلة يتعرض إليها أثناء التعلم.

- تقديم التعزيز المناسب للمتعلمين(التغذية الراجعة):

يتم تقديم التغذية الراجعة للمتعلم بعد كل جلسة تعليمية داخل بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد.

- قياس الأداء والتشخيص والعلاج:

تم تطبيق اختبار المهارات الإحصائية لطلاب التعليم التجاري قبل وبعد الدراسة داخل بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد لقياس ماتم تعلمه وكذلك تم تطبيق مقياس العبء المعرفى لقياس أثر البيئة على الطلاب وبالتالي علاج بعض المشكلات التى يتعرض إليها الطلاب.

٨/٢ اختيار مصادر التعلم ووسائله المتعددة:

تتضمن بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد العديد من مصادر التعلم، وقد تم اختيار تلك المصادر في ضوء الأهداف التعليمية والأسلوب المناسب لكل هدف وبحيث تخدم المحتوى التعليمي الذي سبق اختياره وتحديده. وقد روعي في اختيارها أن تتفق مع طبيعة الجلسات التعليمية المتباعدة، وأن تكون متعددة ومتنوعة لتراعى الفروق الفردية بين المتعلمين لتثير اهتمامهم وتزيد من دافعيتهم لدراسة المحتوي، وتتمثل تلك المصادر فى :العروض التعليمية المباشرة والمخصصة لتقديم الموضوعات التعليمية، المناقشات لتحديد المعلومات غير الواضحة، الفيديوهات التعليمية، عرض الأنشطة التعليمية وتوضيح طرق تنفيذه ثم عرضه باستخدام أحد التطبيقات القائمة على محفزات الألعاب.

٣- مرحلة التطوير:

١/٣ إعداد السيناريوهات:

١/١/٣ إعداد الصورة الأولية للسيناريو:

يُعبر السيناريو عن وصف تفصيلي لبيئة التعلم الإلكتروني المتباعد التي تم استخدامها، وما تتضمنه من نصوص، صور، مقاطع فيديو، ملفات مرفقة، وقد روعي التنظيم المنطقي في عرض عناصر المحتوي والتوصيف الدقيق لمقاطع الفيديو، والملفات المرفقة، وقد تم تصميم السيناريو في صورته الأولية بحيث يتكون من جدول من(٤) أعمدة، بحيث يتضمن في كل عمود التفاصيل الخاصة بكل مكون، وذلك على النحو التالي:

- رقم الإطار: وبه يتم تحديد رقم الإطار الذي يتم وصفه.

- الجانب المرئي: ويقصد به شكل الشاشة التي يراها الطلاب عند عرض جلسات التعلم المتباعد ببيئة الفصل الافتراضي.
- النص: ويتضمن وصفاً للمحتوى التعليمي المعروض لفظياً على الشاشة.
- وصف الإطار: يتضمن وصفاً مفصلاً لما يتم عرضه داخل بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد.

٢/١/٣ تقويم وتعديل السيناريو:

بعد الانتهاء من إعداد السيناريو في صورته الأولية تم عرضه على مجموعة من المحكمين المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم وذلك لاستطلاع رأيهم فيما يلي:

- مدى تحقيق شكل السيناريو للأهداف التعليمية الموضوعة.
- دقه الصياغة اللغوية المستخدمة في السيناريو.
- إضافة أي مقترحات أخرى.

ويقوم المحكم بإبداء الرأي في العناصر السابقة؛ بكتابة ملاحظاته في المكان المخصص لها في السيناريو، أو اقتراح التعديل داخل السيناريو في الأجزاء التي تحتاج إلى تعديل، وقد توصلت نتائج هذا الاستطلاع الى ان نسبة الاتفاق على صلاحية هذا السيناريو بلغت أكثر من ٨٨% ، وهي نسبة عالية تدل على صلاحية السيناريو لتصميم جلسات التعلم المتباعد الإلكتروني.

٢/٣ التطوير (الإنتاج الفعلي) لبيئة التعلم الإلكتروني المتباعد:

قامت الباحثة فى تلك الخطوة بالاستعانة بالبيئة الإلكترونية التى توفر لها جميع الاحتياجات الخاصة بالمعالجات التجريبية للبحث، وفى الوقت نفسه يتسم بسهولة الاستخدام، وقد تم اختيار نظام مايكروسوفت تيميز "Microsoft Teams " حيث إنه يتميز بالعديد من المميزات كما سبق عرضه في الإطار النظري للبحث.

وقد قامت الباحثة بإنشاء مجموعتين داخل نظام مايكروسوفت تيميز "MicrosoftTeams " لكل منهم كود خاص به ينضم من خلاله الطلاب حسب تقسيمهم وفقاً للتصميم التجريبي للبحث، وقد اعتمدت الباحثة في إعداد جلسات التعلم من خلال بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد (مادة المعالجة التجريبية) على بعض المصادر الرقمية ومواقع الويب المتخصصة لتدعيم المحتوى ببعض المواد المصورة والمرسومة منها:

- برنامج " Microsoft Office Power Point 365 "لإنتاج المحتوى .
- برنامج "kahoot" لإنشاء أسئلة تفاعلية باستخدام محفزات الألعاب.
- موقع "Ed puzzle" لإنشاء مقاطع فيديو تفاعلية.
- موقع "Word Wall" لإنشاء الألعاب التعليمية التي تقدم أثناء عرض الفواصل الزمنية خلال جلسات التعلم .

- بالإضافة إلى بعض مقاطع الفيديو التعليمية المتاحة على "YouTube" لاستخدامها في عرض الفواصل الزمنية خلال جلسات التعلم.

٣/٣ عمليات التقويم البنائي لبيئة التعلم الإلكتروني المتباعد:

تهدف هذه المرحلة إلى التحقق من مدى صلاحية بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد مادة المعالجة التجريبية للاستخدام، ومدى مناسبتها لتحقيق الأهداف المرجوة منها على ضوء التصميم التجريبي للبحث الحالي.

تمت عملية التقويم البنائي لبيئة التعلم الإلكتروني المتباعد من خلال بطاقة التقويم ؛ التي تحتوي على معايير التقويم وعددها(٩)، والتي ترتبط بقائمة المعايير-انظر ملحق (٥)- لتصميم البيئة، حيث تم عرض بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد في صورتها النهائية، مصحوبة ببطاقة التقويم-انظر ملحق (٤)- على مجموعة من الخبراء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم؛ وذلك لاستطلاع رأيهم حول مدى كفاءة هذه البيئة، وشمولها بوضوح على نمط الفاصل الزمنى موضع المتغير المستقل الأول للبحث، ونمط تكرار المحتوي موضع المتغير المستقل الثاني للبحث، ومدى صلاحيتهما للتطبيق، ومن ثم تحليل النتائج التي تم الحصول عليها، وتحديد التعديلات المطلوبة بناء على ذلك.

على ضوء نتائج التقويم البنائي، اتضح اتفاق المحكمين على أن بيئة الفصل الافتراضي المتباعد مادة المعالجة التجريبية مناسبة وصالحة للتطبيق، وتحقق أهداف البحث، وكانت هناك بعض المقترحات الخاصة بإجراء بعض التعديلات، كتغيير بعض الأنشطة التي يتم عرضها خلال الفواصل الزمنية لعدم مناسبتها للطلاب عينة البحث، تعديل بعض مقاطع الفيديو التفاعلية التي تقدم خلال جلسة التكرار الثاني للمحتوي. وقد تم إجراء جميع هذه التعديلات، وبذلك تكون بيئة الفصل الافتراضي في شكلها النهائي جاهزة للتجريب ميدانياً على الطلاب عينة البحث.

٤/٣ الإخراج النهائي لبيئة التعلم:

بعد الانتهاء من عمليات التقويم وإجراء التعديلات المناسبة، تم إعداد بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد القائمة على نمطا الفاصل الزمني (الموسع/المتساوي) فى صورتها النهائية على نظامwww.microsoft teams.com، وبذلك أصبحت جاهزة للتطبيق بداية على المجموعة الاستطلاعية للبحث (بداية من٢٠٢١/٣/٢٢) والمجموعة الأساسية للبحث (بداية من٢٠٢١/٤/٨).

٤- مرحلة التقويم النهائي:

تتناول الباحثة خطوات هذه المرحلة بشكل أكثر تفصيلًا ووضوحًا في الجزء الخاص ببناء أدوات القياس وإجراء تجربة البحث.

٥- مرحلة النشر والاستخدام والمتابعة:

يستبعد الجزء الخاص بالنشر من هذه المرحلة لأن بيئة التعلم الإلكتروني المنتجة في هذا البحث لا يخضع للنشر على عينات كبيرة من الجمهور حيث أن استخدامها قاصر على عينة البحث، وبالرغم من ذلك توصي الباحثة في توصيات البحث الحالي، بتعميم بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد ونشرها.

ثانياً: إعداد أداوت القياس وإجازتهم:

لما كان الهدف من البحث الحالي هو الكشف عن أثر نمط الفواصل ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد على العبء المعرفي، وتنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر تعلمها لدي طلاب كلية التربية، فقد تطلب ذلك إعداد الأدوات التالية:

- اختبار تحصيلي لقياس الجانب المعرفي للمهارات الإحصائية.
- اختبار لقياس الجانب المهاري للمهارات الإحصائية.
- مقياس العبء المعرفي لدي طلاب شعبة تعليم تجاري.

وفيما يلي عرضاً للإجراءات التي تم اتباعها في إعداد هذه الأدوات:

١. الاختبار التحصيلي:

على ضوء الأهداف التعليمية وتحديد الأنشطة التعليمية الخاصة ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد وبناًء على تحديد الجوانب المعرفية التى سوف تقيسها أسئلة الاختبار قامت الباحثة بتصميم اختبار تحصيلي واحد-انظر ملحق(٧) -طبق قبليًا وبعديًا وسارت إجراءات تصميمه وفق الخطوات التالية:

١/١ تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار إلى الحصول على مقياس ثابت وصادق لقياس أثر المعالجة التجريبية للبحث على تحصيل الجوانب المعرفية المرتبطة بالمهارات الإحصائية للطلاب عينة البحث، وتم وضع هذا الاختبار لتحقيق ما يلي:

- استخدامه في القياس القبلي للتعرف على ما لدى طلاب عينة البحث من معلومات ومعارف ومهارات سابقة من تلك التى تتضمنها بيئة الفصل الافتراضي المتباعد موضع البحث الحالي، بالإضافة إلى التعرف على مدى تجانس المجموعات التجريبية ومن ثم تحديد الأساليب الإحصائية المناسبة لمعالجة البيانات التي تسفر عنها التجربة الأساسية للبحث.
- استخدامه فى القياس البعدي للتعرف على أثر المعالجات التجريبية على المهارات الإحصائية.

١/٢ تحديد مفردات الاختبار وصياغتها:

تم صياغة مفردات الاختبار في صورة موضوعية، وفقاً لنمط أسئلة الاختيار من متعدد

وأسئلة الصواب والخطأ، وفي ضوء الأهداف التعليمية، وقد راعت الباحثة المعايير الواجب توافرها عند تصميم هذا النوع من الأسئلة.

١/٣ إعداد الصورة الأولية للاختبار التحصيلي:

تكون الاختبار في صورته الأولية على (٣٠) سؤالاً مقسمين الي (١٠) أسئلة من نمط الاختيار من متعدد، و (١٤) سؤالاً من نمط الصواب والخطأ، و(١٠) أسئلة من نمط مل الفراغ.

١/٤ صياغة تعليمات الاختبار:

تم صياغة تعليمات الاختبار بصورة واضحة في الصفحة الأولي منه، واشتملت التعليمات على: الهدف من الاختبار، وعدد الأسئلة ونوعها، وكيفية الإجابة عنها، والتنبيه على الطلاب بقراءة كل سؤال بدقة وتركيز، وعدم ترك أي سؤال دون إجابة.

١/٥ وضع نظام تقدير الدرجات:

تم وضع نظام تقدير الدرجات بحيث يحصل الطالب علي درجة واحدة عن كل مفردة (من نمط الاختيار من متعدد-نمط الصواب والخطأ) ،ودرجتين عن كل مفردة من نمط (ملء الفراغ) يجيب عنها إجابة صحيحة، في حين يحصل علي صفر عن كل مفرده يتركها او يجيب عنها بطريقة خطأ بذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي (٥٠) درجة.

١/٦ بناء جدول المواصفات والأوزان النسبية للاختبار:

تم إعداد جدول المواصفات-انظر ملحق(٦)- في ضوء الأهداف التعليمية للمهارات الإحصائية، وهو يهدف إلى تحديد مستويات الأهداف التعليمية التي يغطيها الاختبار، وهو جدول ثنائي البعد يتضمن الأهداف العامة أن يغطيها الاختبار، ومستويات الأهداف التعليمية للمهارات الإحصائية (نواتج التعلم) والأهمية النسبية (الوزن النسبي للموضوعات والأهداف).

١/٧التحقق من صدق الاختبار:

١/١/٧ صدق المحكمين:

قامت الباحثة بعرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في في مجال الإحصاء بكلية التجارة، ومناهج وطرق تدريس المواد التجارية، وذلك لإبداء الرأي حول مدى ارتباط المفردات بالهدف من الاختبار وذلك وفقا لبديلين (مرتبطة / غير مرتبطة)، ومدى انتماء المفردات للمستويات التابعة لها وذلك وفقا لبديلين (منتمية / غير منتمية)، ومدى مناسبة المفردات لمستوى الطلاب وفقا لبديلين (مناسبة/ غير مناسبة)، ومدى دقة صياغة المفردات علميًا ولغويًا (دقيقة/ غير دقيقة)، واقتراح التعديل بما يرونه مناسبا سواء بالحذف أو بالإضافة، وبناءا على أرائهم قامت الباحثة بإجراء التعديلات التي اتفق

عليها المحكمين، وقد استبقت الباحثة على المفردات التي اتفق على صلاحيتها السادة المحكمين بنسبة (٨٠%) فأكثر.

وقد أسفرت أراء السادة المحكمين على بعض التعديلات وهي:

- إعادة صياغة رؤوس بعض الأسئلة.
- توحيد عدد الإجابات فى كل الأسئلة، حيث كانت هناك أسئلة تتراوح عدد إجاباتها بين ٣و٤ فقط إجابات، وقد تم توحيد الإجابات لتصبح ٤ إجابات.

وبناء على الملاحظات التي أبداها المحكمين فقد تم الإبقاء على جميع الأسئلة الواردة بالاختبار، والتي اجمع عليها الخبراء بأنها مناسبة لقياس التحصيل المعرفي المرتبط بالمهارات الإحصائية لدى طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وقد بلغت نسبة الاتفاق على الاختبار ككل (٩٠.٨٥%) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية الاختبار وذلك بعد إجراء التعديلات التي أشار إليها المحكمين والتي تضمنت تعديل في صياغة بعض أسئلة الاختبار، وتعديل بعض البدائل، وبذلك فقد أصبح الاختبار بعد إجراء تعديلات المحكمين مكون من (٣٤) مفردة، واصبح صالحًا للتطبيق على التجربة الاستطلاعية للبحث.

٢/١/٧الاتساق الداخلي :

تم التحقق من الاتساق الداخلي لاختبار التحصيل المعرفي المرتبط بالمهارات الإحصائية لدى طلاب كلية التربية بجامعة حلوان من خلال التطبيق الذي تم للاختبار على العينة الاستطلاعية، وذلك من خلال ما يلي:

١. حساب معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار والدرجة الكلية للأبعاد كل على حده:

تم حساب معامل الارتباط بين مفردات الاختبار والدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد الاختبار كل على حدة ، وقد تبين أن معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار والدرجة الكلية لكل بعد على حدة تراوحت ما بين (٠.٣٨٥) ، و(٠.٨٣٣)، وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١) ومستوى (٠.٠٥).

٢. حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للاختبار ككل:

تم حساب معامل الارتباط بين أبعاد الاختبار كل على حدة والدرجة الكلية للاختبار ككل، وقد تبين أن معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للاختبار والدرجة الكلية لكل بعد من أبعاده تراوحت ما بين (٠.٧٧٠) و(٠.٨٦٢) ، وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١).

وبناءا على ما سبق يتضح أن معاملات الارتباطات بين المفردات والدرجة الكلية لكل بعد على حدة، وكذلك بين المفردات والدرجة الكلية للاختبار ككل، وأيضا بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للاختبار ككل جميعها دالة إحصائيا؛

وهو ما يدل على ترابط وتماسك المفردات والأبعاد والدرجة الكلية؛ مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع باتساق داخلي.

١/٨ التجريب الاستطلاعي للاختبار التحصيلي:

١/١/٨ حساب ثبات الاختبار:

قامت الباحثة بحساب ثبات الاختبار التحصيلي بعد تطبيقه على عينه استطلاعية قوامها(٣٢) طالب وطالبة، وذلك باستخدام عدة طرق وهي: معامل الفا كرونباخ، وإعادة التطبيق، وذلك كما يلي:

أ. معامل الفا كرونباخ (Cronbach's Alpha (α)): استخدمت الباحثة هذه الطريقة في حساب ثبات الاختبار وذلك بتطبيقه على عينة قوامها (٣٢) طالب وطالبة من طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وقد بلغت قيمة معامل الفا كرونباخ للاختبار ككل (٠.٨٦٣)؛ مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن الوثوق به، كما أنه صالح للتطبيق.

ب. إعادة التطبيق Test-retest: تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التطبيق وإعادة التطبيق، حيث قامت الباحثة بإعادة تطبيق الاختبار بعد (١٥) يوم من التطبيق الأول على عدد (٣٢) طالب طالبة من طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وقد وصلت قيمة معامل الثبات إلى (٠.٨٨٣).

وتدل هذه القيم على أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس المهارات الإحصائية لدى طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

٢/١/٨ حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الاختبار التحصيلي:

قامت الباحثة بحساب معامل صعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وقد تبين أن معاملات الصعوبة قد تراوحت بين (٠.٤٨ – ٠.٦٦)، وهي معاملات صعوبة جيدة، كما بلغ معامل صعوبة الاختبار ككل (٠.٥٥) ومن ثم تشير تلك النتائج إلى صلاحية الاختبار للاستخدام.

٣/١/٨ حساب معاملات التمييز لمفردات الاختبار التحصيلي:

يعبر معامل التمييز عن قدرة السؤال على التمييز بين كل من الطالب الممتاز والطالب الضعيف في التحصيل المعرفي المرتبط بالمهارات الإحصائية لدى طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وقد تم حساب معاملات التمييز، واتضح من النتائج التي تم التوصل اليها أن معاملات التمييز لمفردات الاختبار تراوحت بين (٠.٥٠- ٠.٧٩) وهي قيم مقبولة تدل على قدرة المفردات على التمييز بين الطلاب، ومن ثم تم الخروج بالاختبار في صورته النهائية بعد التعديلات، هذا وقد بلغ معامل تمييز الاختبار ككل

(٠.٦٣)، ومن ثم تشير تلك النتائج إلى صلاحية الاختبار للاستخدام.

٤/١/٨ تحديد زمن الاختبار:

تم حساب متوسط زمن الإجابة على أسئلة الاختبار، وذلك بجمع الزمن الذي استغرقه كل طالب على حدة لأداء الاختبار وقسمة الناتج على عددهم (زكريا الشربيني ،١٩٩٥، ص٧٣)، وقد بلغ متوسط الزمن لأداء الاختبار المعرفي حوالي (٤٠) دقيقة، وقد تم برمجة الإختبار التحصيلي فى شكل إلكتروني باستخدام نماذج جوجل Google Forms، وتم تطبيقه قبليًا وبعديًا.

٢ . اختبار المهارات الإحصائية:

على ضوء الأهداف التعليمية وتحديد الأنشطة التعليمية الخاصة بالفصل الافتراضي القائم على التعلم المتباعد وبناًء على تحديد الجوانب المهارية التى سوف تقيسها أسئلة الاختبار قامت الباحثة بتصميم اختبار مهارات إحصائية طبق قبليًا وبعديًا وسارت إجراءات تصميمه وفق الخطوات التالية:

١/٢ تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار الي قياس قدرة الطالب المعلم علي حل المشكلات الإحصائية من خلال مقرر الإحصاء التطبيقي، وذلك في ضوء قائمة المهارات الإحصائية من خلال تحليل وحدات التوزيع التكراري، مقاييس النزعة المركزية ،ومقاييس التشتت.

٢/٢ صياغة مفردات الاختبار:

تم إعداد وصياغة مفردات الاختبار بناء على قائمة المهارات الإحصائية، حيث تم الاعتماد على المهارات الإحصائية الرئيسية والفرعية المتضمنة في مقرر الإحصاء كمحاور لبناء الاختبار، هذا وقد تم صياغة المفردات في صورة مشكلات عملية، وتحتوي كل مفردة من مفردات الاختبار على مقدمة تحتوي على بيانات في صورة معلومة او في صورة جداول ويليها السؤال، كما احتوي الاختبار على أسئلة موضوعية من نمط ملء الفراغ، وقد راعت الباحثة مجموعة من المعايير التي يجب اتباعها عند صياغة مفردات الاختبار، وهي:

- أن تناسب مفردات الاختبار في صياغتها مستوي المعلمين وخبراتهم السابقة.
- أن تكون أسئلة الاختبار واضحة المعني.
- أن تغطي الأسئلة جميع المهارات الإحصائية المطلوب قياسها.

٣/٢ إعداد الصورة الأولية لاختبار المهارات الإحصائية:

تكون الاختبار في صورته الأولية على (٥) أسئلة من نمط مل الفراغ، (٤) أسئلة من نمط الأسئلة المهارية مصاغه في شكل مشكلات واقعية.

٤/٢ وضع تعليمات الاختبار:

تم صياغة تعليمات الاختبار بصورة واضحة في الصفحة الأولي منه، واشتملت التعليمات على:

الهدف من الاختبار، وعدد الأسئلة ونوعها، وكيفية الإجابة عنها، والتنبيه على الطلاب بقراءة كل سؤال بدقة وتركيز، وعدم ترك أي سؤال دون إجابة.

٥/٢ وضع نظام تقدير الدرجات:

بحيث تم وضع نظام تقدير الدرجات بحيث يحصل الطالب علي ودرجتين عن كل مفردة من نمط (ملء الفراغ) يجيب عنها إجابة صحيحة، في حين يحصل علي صفر عن كل مفرده يتركها او يجيب عنها بطريقة خطأ، ويحصل على (١٠) درجات عن كل سؤال من الأسئلة المهارية، وبذلك تكون الدرجة الكلية للاختبار التحصيلي (٥٠) درجة.

٦/٢ بناء جدول المواصفات والأوزان النسبية للاختبار:

تم إعداد جدول المواصفات في ضوء المهارات الإحصائية المستهدف تنميتها، وهو يهدف إلى تحديد المهارات التي يغطيها الاختبار، وربطها بعدد الأسئلة لكل مهارة-انظر ملحق(٨).

٧/٢ التحقق من صدق الاختبار:

أ.صدق المحكمين :

للتحقق من صدق الاختبار تم عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين فى مجال الإحصاء بكلية التجارة، ومناهج وطرق تدريس المواد التجارية لاستطلاع آرائهم فيما يلي: (ارتباط السؤال بالمهارة التي وضعت لقياسه- وضوح تعليمات الاختبار- دقة الصياغة اللغوية للمفردات- إضافة أو حذف بعض المفردات). وقد تمت معالجة إجابات المحكمين إحصائيًا بحساب النسبة المئوية لمدى ارتباط السؤال بالمهارة التي تقيسه، ولمدى دقته اللغوية، وصحته العلمية ومناسبته لمستوى الطلاب (عينه البحث). وقد أسفرت أراء السادة المحكمين على إجراء بعض التعديلات في صياغة اللغوية لمفردات الاختبار، كما اقترح السادة المحكمين على حذف ثلاث مفردات.

وعلى ضوء ما اتفق عليه السادة الخبراء المحكمون قامت الباحثة بإجراء التعديلات الخاصة بالصياغة حيث تم صياغة السؤال في شكل مشكلة واقعية وقد بلغت نسبة الاتفاق على الاختبار ككل (٩٢.٢٢%) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية الاختبار، وبذلك فقد أصبح الاختبار فى صورته النهائية-انظر ملحق(٩)- صادقًا يتكون من ٥ أسئلة مصاغه في شكل مشكلات واقعية، و٥ مفردات من نمط سؤال مل الفراغ، وأصبح الإختبار صالحًا للتطبيق على التجربة الاستطلاعية للبحث.

ب. الاتساق الداخلي:

تم التحقق من الاتساق الداخلي لاختبار المهارات الإحصائية لدى طلاب كلية التربية بجامعة حلوان من خلال التطبيق الذي تم للاختبار على العينة الاستطلاعية، وذلك من خلال حساب معاملات

الارتباط بين مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار ككل، وقد تبين من النتائج أن معاملات الارتباط بين مفردات الاختبار والدرجة الكلية للاختبار تراوحت ما بين (٠.٥٦٢) ، و(٠.٨٧٠)، وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١)؛ وهو ما يدل على ترابط وتماسك المفردات والدرجة الكلية؛ مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع باتساق داخلي.

٨/٢ التجريب الاستطلاعي لاختبار المهارات الإحصائية:

١/٨/٢ حساب ثبات الاختبار:

لحساب ثبات الاختبار تم تطبيقه على المجموعة الاستطلاعية للبحث وقوامها (٣٢) طالب وطالبه، وقد تم حساب ثبات الاختبار باستخدام معامل الفا كرونباخ، وإعادة التطبيق، وذلك كما يلي:

أ. معامل الفا كرونباخ (Cronbach's Alpha (α)): استخدمت الباحثة هذه الطريقة في حساب ثبات الاختبار وذلك بتطبيقه على عينة قوامها (٣٢) طالب وطالبة من طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وقد بلغت قيمة معامل الفا كرونباخ للاختبار ككل (٠.٨٦٣)؛ مما يدل على أن الاختبار يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن الوثوق به، كما أنه صالح للتطبيق.

ب. إعادة التطبيق Test-retest: تم حساب ثبات الاختبار بطريقة التطبيق وإعادة التطبيق، حيث قامت الباحثة بإعادة تطبيق الاختبار بعد (١٥) يوم من التطبيق الأول على عدد (٣٢) طالب طالبة من طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وقد وصلت قيمة معامل الثبات إلى (٠.٨٨٣).

وتدل هذه القيم على أن الاختبار يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس المهارات الإحصائية لدى طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية الاختبار للتطبيق.

٢/٨/٢ حساب معامل الصعوبة:

قامت الباحثة بحساب معامل صعوبة لكل مفردة من مفردات الاختبار، وقد تبين من النتائج أن معاملات الصعوبة قد تراوحت بين (٠.٥٠ – ٠.٦٥)، وهي معاملات صعوبة جيدة، كما بلغ معامل صعوبة الاختبار ككل (٠.٥٨) ومن ثم تشير تلك النتائج إلى صلاحية الاختبار للاستخدام.

٣/٨/٢ حساب معامل التمييز:

قامت الباحثة بحساب معامل التمييز لكل مفردة من مفردات الاختبار ، وقد تبين من نتائج حساب التمييز أن قيم تمييز مفردات الاختبار تراوحت بين (٠.٥٤- ٠.٧٥) وهي قيم مقبولة تدل على قدرة المفردات على التمييز بين الطلاب، ومن ثم تم الخروج بالاختبار في صورته النهائية بعد التعديلات، هذا وقد بلغ معامل تمييز الاختبار ككل (٠.٦٤)، ومن ثم تشير تلك النتائج إلى صلاحية الاختبار للاستخدام.

٤/٨/٢ تحديد زمن الاختبار:

تم تحديد الزمن اللازم لتطبيق اختبار المهارات الإحصائية عن طريق حساب مجموع الأزمنة التي استغرقها في الإجابة على الاختبار وقسمتها على عدد الطلاب، مع إضافة زمن التعليمات وهو (٥) دقائق، وقد وجدت الباحثة أن الزمن اللازم للإجابة عن أسئلة الاختبار هو (٥٧) دقيقة، وقد اعتمدت الباحثة في حساب زمن الاختبار على المعادلة الآتية:

زمن الاختبار= ------= ٥٧ دقيقة

٩/٢ إعداد الاختبار في صورته النهائية: بعد إجراء التعديلات على مفردات الاختبار في ضوء أراء السادة المحكمين، وبعد حساب ثبات وصدق الاختبار أصبح الاختبار في صورته النهائية - انظر ملحق(٩)- مكوناً من (١٠) أسئلة مهارية في الوحدات المختارة صالحاً للتطبيق.

٣. مقياس العبء المعرفى:

قامت الباحثة ببناء مقياس العبء المعرفى فى ضوء الأهداف التعليمية والمحتوى التعليمي لبيئة التعلم الإلكتروني المتباعد وفيما يلي توضيحاً للإجراءات التى اتبعت لبناء مقياس العبء المعرفى:

١/٣ هدف المقياس:

يهدف مقياس العبء المعرفى إلى تحديد الجهد العقلي الذي يبذله طلاب الفرقة الأولي والثانية شعبة تعليم تجاري لمعالجة المعلومات من خلال بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد وفقا لنمطا الفاصل(الموسع-المتساوي) .

٢/٣ مصادر بناء المقياس:

تم بناء المقياس بعد الاطلاع على بعض المصادر، وهي:

- البحوث والدراسات ذات الصلة التى تناولت مفهوم العبء المعرفي وأنواعه وطرق قياسه.
- مقاييس العبء المعرفى التي تناولت قياس العبء المعرفي الجوهري والدخيل ووثيق الصلة مثل مقياس باس (Pass et al., 2003)؛ برونكين (Brunken, 2003) ؛ كاليوجا وسويلير (Kalyuga & Sweller, 2005) ؛ (زينب بدوي، ٢٠١٤) ؛ (حلمي الفيل،٢٠١٥).

٣/٣ بناء المقياس وصياغة مفرداته:

يتكون المقياس من (١٩) عبارة، ترتبط بطبيعة جلسات التعلم المتباعد، منها (٥) عبارات ترتبط بالعبء المعرفي الجوهري، و (٨)عبارات ترتبط بالعبء المعرفي الدخيل، و(٦)عبارات ترتبط بالعبء المعرفي وثيق الصلة، وقد تم إعداده وفقا لطريقة ليكرت "Likert"؛ لأنها اكثر الطرق شيوعاً في قياس العبء المعرفي، وقد روعي عند صياغة مفردات المقياس عدد من المعايير(أن تكون

عبارات المقياس بسيطة غير مركبة، أن تحتوى العبارة على فكرة واحدة فقط، أن تكون العبارة قصيرة ومحددة) حتي يستطيع الطلاب الإجابة عنه مباشرة بعد الانتهاء من التعلم من خلال بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد ، وقد تم وضع خمس احتمالات للاستجابة على كل عبارة من عبارات المقياس، يحدد من خلالها الطالب مدي تقديره لمستوي العبء المعرفي داخل بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد وقد روعي في تقدير الاستجابات أنها تندرج من(٥-١)، ويتم منح الدرجة الأعلى للسلوك المرغوب، حيث إن انخفاض العبء المعرفي هو السلوك المرغوب للمتعلم بالنسبة لنوعي العبء المعرفي الجوهري والدخيل ،أما في حالة العبء المعرفي وثيق الصلة يعد ارتفاع العبء المعرفي هو السلوك المرغوب من المتعلم، وذلك علي النحو التالي:

٤/٣ وضع تعليمات المقياس:

قامت الباحثة بصياغة تعليمات المقياس بصورة واضحة تحدد الهدف منه وكيفية الاستجابة على عباراته، مع التأكيد على أن المقياس ليس اختبارا، وأنه لا توجد إجابة صحيحة وأخرى خاطئة، ولكن يجب الإجابة بدقه على جميع العبارات بما يتناسب مع راي الطالب.

٥/٣ صدق المقياس:

أ. صدق المحكمين :

قامت الباحثة بعرض المقياس في صورته الأولية على مجموعة من المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم وعلم النفس؛ وذلك لإبداء الرأي حول مدى ارتباط المفردات بالهدف من المقياس ، ومدى انتماء المفردات للأبعاد التابعة لها ،ومدى مناسبة المفردات لمستوى الطلاب، ومدى دقة صياغة المفردات علميًا ولغويًا واقتراح التعديل بما يرونه مناسبا سواء بالحذف أو بالإضافة، وبناءاً على أراءهم قامت الباحثة بإجراء التعديلات التي اتفق عليها المحكمين، وقد استبقت الباحثة على المفردات التي اتفق على صلاحيتها السادة المحكمين بنسبة (٨٠ %) فأكثر.

وبناء على الملاحظات التي أبداها المحكمين فقد تم الإبقاء على جميع المفردات الواردة بالمقياس، والتي اجمع عليها الخبراء بأنها مناسبة لقياس العبء المعرفي لدى طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وقد بلغت نسبة الاتفاق على المقياس ككل (٩٠.٥٦%) وهي نسبة مرتفعة تدل على صلاحية المقياس ، وبذلك فقد أصبح المقياس بعد إجراء تعديلات المحكمين مكون من (١٩) مفردة موزعين على ثلاثة أبعاد.

ب. الاتساق الداخلي :

تم التحقق من الاتساق الداخلي لمقياس العبء المعرفي لدى طلاب كلية التربية بجامعة حلوان من خلال التطبيق الذي تم للمقياس على العينة الاستطلاعية، وذلك من خلال ما يلي:

١) حساب معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية للأبعاد كل على حده:

تم حساب معامل الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية لكل بعد من أبعاد المقياس كل على حدة ، وقد تبين من نتائج حساب معاملات الارتباط بين مفردات المقياس والدرجة الكلية لكل بعد على حدة تراوحت ما بين (٠.٥٢٢) ، و(٠.٨٨٠)، وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١).

٢) حساب معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس ككل:

تم حساب معامل الارتباط بين أبعاد المقياس كل على حدة والدرجة الكلية للمقياس ككل،، وقد تبين من نتائج أن معاملات الارتباط بين الدرجة الكلية للمقياس والدرجة الكلية لكل بعد من أبعاده تراوحت ما بين (٠.٧٧٨) و(٠.٨٦٢)، وجميعها دالة إحصائية عند مستوى (٠.٠١).

وبناءا على ما سبق يتضح من أن معاملات الارتباطات بين المفردات والدرجة الكلية لكل بعد على حدة، وأيضا بين الدرجة الكلية لكل بعد والدرجة الكلية للمقياس ككل جميعها دالة إحصائيا عند مستوى (٠.٠١)؛ وهو ما يدل على ترابط وتماسك المفردات والأبعاد والدرجة الكلية؛ مما يشير إلى أن المقياس يتمتع باتساق داخلي.

٦/٣ ثبات المقياس:

تم حساب ثبات المقياس بعدة طرق وهي: معامل الفا كرونباخ، أعادة التطبيق، وذلك كما يلي:

أ. معامل الفا كرونباخ (Cronbach's Alpha (α)): استخدمت الباحثة هذه الطريقة في حساب ثبات المقياس وذلك بتطبيقه على عينة قوامها (٣٢) طالب وطالبة من طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وقد بلغت قيمة معامل الفا كرونباخ للمقياس ككل (٠.٨٥٥)؛ مما يدل على أن المقياس يتمتع بدرجة عالية من الثبات، ويمكن الوثوق به، كما أنه صالح للتطبيق.

ب. إعادة التطبيق Test-retest: تم حساب ثبات المقياس بطريقة التطبيق وإعادة التطبيق، حيث قامت الباحثة بإعادة تطبيق الاختبار بعد (١٥) يوم من التطبيق الأول على عدد (٣٢) طالب طالبة من طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وقد وصلت قيمة معامل الثبات إلى (٠.٨٧٦). وتدل هذه القيم على أن المقياس يتمتع بدرجة مناسبة من الثبات لقياس العبء المعرفي لدى طلاب كلية التربية بجامعة حلوان، وهذا يعني أن القيم مناسبة ويمكن الوثوق بها وتدل على صلاحية المقياس للتطبيق.

٨/٣ الصورة النهائية لمقياس العبء المعرفي:

فى ضوء ما تقدم من إجراءات تتعلق بإعداد مقياس العبء المعرفى أصبح المقياس فى صورته النهائية -انظر ملحق (١٠)- صالحاً للتطبيق على

عينة البحث، حيث يتكون المقياس في صورته النهائية من(١٩) عبارة تحت ثلاثة محاور تمثل الأنواع الثلاثة للعبء المعرفي، وعلى ذلك فان الدرجة الكلية للمقياس ٥×١٩= ٩٥ درجة.

ثالثاً: إجراءات التجربة الاستطلاعية:

مرت التجربة الاستطلاعية للبحث بالإجراءات التالية:

١. تحديد الهدف من التجربة الاستطلاعية:

هدفت التجربة الاستطلاعية الي ما يلي:

- التأكد من وضوح المحتوى التعليمي والأنشطة التعليمية المقدمة من خلال بيئة الفصل الافتراضي المتباعد ومدى مناسبتها للطلاب (عينة البحث).
- التعرف على الصعوبات والمشكلات التي قد تواجه الطلاب أثناء استخدامهم بيئة الفصل الافتراضي المتباعد.
- وضع تصور للفترة الزمنية اللازمة لتطبيق التجربة الأساسية للبحث.
- اكتساب الباحثة خبرة تطبيق التجربة، والتدريب عليها، بما يضمن إجراء التجربة الأساسية للدراسة الحالية بكفاءة.
- ضبط أدوات البحث المتمثلة في (الاختبار التحصيلي، اختبار المهارات الإحصائية، ومقياس العبء المعرفي).

٢. اختيار عينة التجربة الاستطلاعية:

تم اختيار عينه التجربة الاستطلاعية بطريقه عشوائية من طلاب الفرقة الأولي والثانية "شعبة تعليم تجاري" بكلية التربية جامعة حلوان من نفس مجتمع البحث عددهم (٣٢) طالب وطالبة، (١٦) طلاب من الفرقة الأولى، (١٦) طلاب من الفرقة الثانية وقد تم تقسيمهم إلى مجموعتين حيث تكونت كل مجموعة من (١٦) طلاب، حيث تدرس المجموع الأولي بنمط الفاصل الموسع ، والمجموعة الثانية بنمط الفاصل المتساوي ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد، وذلك بهدف تمثيل مستويات المتغير المستقل للبحث في التجربة الاستطلاعية.

٣. إجراءات تنفيذ التجربة الاستطلاعية:

استغرقت التجربة الاستطلاعية (١٥) يوماً بما في ذلك أيام الإجازات والعطلات الرسمية؛ حيث تمت في الفترة الزمنية من (الاثنين ٢٠٢١/٣/٢٢) حتى (الاثنين ٥/ ٤/ ٢٠٢١)، في الفصل الدراسي الثاني للعام الدراسي الجامعي ٢٠٢١/٢٠٢٠ وفقاً للخطوات الآتية:

- تم إنشاء مجموعة على الواتس اب Whats App باسم مقرر الإحصاء لسهولة التواصل مع طلاب العينة الاستطلاعية.
- إرسال أكواد التسجيل ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد والذي تم إنشاؤها من خلال نظام

مايكروسوفت تيميز، وذلك لالتحاق الطلاب لها لتنفيذ التجربة.

- دراسة طلاب التجربة الاستطلاعية الموضوعات التعليمية المرتبطة بالمهارات الإحصائية عبر بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد.
- قامت الباحثة بمتابعة استفسارات لطلاب، وما وأجههم من غموض او صعوبات أثناء دراسة المحتوي، او أثناء أداء الأنشطة المكلفين بها، والمرتبطة بالمهارات الإحصائية.
- تم تطبيق أدوات البحث على طلاب التجربة الاستطلاعية عقب الانتهاء من دراسة جميع الموضوعات التعليمية المرتبطة بالمهارات الإحصائية، وذلك كان في يوم الاثنين الموافق (٢٠٢١/٤/٥).

عقب الانتهاء من تطبيق أدوات البحث قامت الباحثة باستطلاع راي طلاب التجربة الاستطلاعية فيما يلي:

- وضوح المحتوي التعليمي، ومهامه، وأنشطته ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد.
- أهمية المحتوي التعليمي لمجال تخصصهن الأكاديمي.
- سهولة التعلم من خلال جلسات التعلم المتباعد.

٤. نتائج التجربة الاستطلاعية:

اهم ما سفرت عنه التجربة الاستطلاعية ما يلي:

- اتفق طلاب التجربة الاستطلاعية على وضوح المحتوي التعليمي، ومهامه، وأنشطته ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد.
- اتفق الطلاب على أن الفيديوهات العملية والأنشطة والمهام التطبيقية قد ساعدتهن على فهم المهارات الإحصائية.
- اجمع طلاب التجربة الاستطلاعية على أهمية المحتوي العليمي لمجال تخصصهن الأكاديمي.
- كشفت التجربة الاستطلاعية عن ثبات الإختبار التحصيلي.
- كشفت التجربة الاستطلاعية عن ثبات مقياس العبء المعرفي.
- كما كشفت التجربة عن صلاحية مواد المعالجة التجريبية (جلسات التعلم المتباعد القائمة على نمط الفواصل الزمنية(موسع/متساوي) .
- أفادت التجربة الاستطلاعية الباحثة في تحديد متوسط زمن الإختبار اللازم وكان فى حدود ٦٠ دقيقة.
- قامت الباحثة بناءً على نتائج التجربة الاستطلاعية بإعادة ترتيب أسئلة الإختبار التحصيلي بحيث تبدأ بالأسئلة السهلة أولًا.

- لاحظت الباحثة اهتمام الطلبة بالتجربة ومحاولة الاستفادة بأقصى درجة ممكنة من خلال التفاعل والمشاركة التى كانوا يحرصون عليها، وكانت هذه النتائج مطمئنة ومهيِّئة لإجراء التجربة الأساسية للبحث.

رابعاً: التجربة الأساسية للبحث:

مرت التجربة الأساسية بالإجراءات التالية:

١. إجراءات اختيار عينة البحث:

تكونت عينة البحث للتجربة الأساسية من (٦٠) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الأولي والثانية شعبة تعليم تجاري – كلية التربية – جامعة حلوان، وتم تقسيمهم بطريقة عشوائية إلى مجموعتين تجريبيتين بواقع (٣٠) طالب وطالبة لكل مجموعة، وقد راعت الباحثة تجانس العينة من حيث : العدد، الخبرة المعرفية ، وذلك لضمان عدم وجود فروق في الخبرة المعرفية السابقة بقدر الإمكان.

٢. الاستعداد للتجريب:

قامت الباحثة بمقابلة طلاب الفرقة الأولى والثانية شعبة تعليم تجاري، وذلك بإحدى معامل الكلية، لتهيئتهم لطبيعة التجربة، وتعريفهم بموضوع المهارات الإحصائية وأهميته دراسته بالنسبة لمجال تخصصهم(تعليم تجاري) ،وشرح طبيعة المهام والأنشطة التي سوف يكلفون بها أثناء دراسة المحتوي التعليمي ،وكيف ستتم الدراسة من خلال بيئة الفصل الافتراضي القائم علي التعلم المتباعد والهدف منها، وقد لاحظت الباحثة اهتمام واستعداد الطلاب لدراسة المحتوي التعليمي والاستفادة منه، وذلك من خلال تفاعلهن بالاستفسارات في هذا اللقاء التمهيدي، كما أشارت الباحثة لهم بضرورة الالتزام بأداء الأنشطة وتسليمها في المواعيد المحددة.

كما تم إنشاء مجموعة على الواتس اب Whats app للتواصل مع الطلاب بمجموعات البحث، فضلا عن ذلك قامت الباحثة بالتواصل مع الطلاب من خلال المكالمات الهاتفية، وذلك لتمكينهم من التواصل مع الباحثة لحل أي مشكلة قد تواجههم أثناء استخدام بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد.

٣. إجراءات تنفيذ التجربة الأساسية:

استغرقت التجربة الأساسية للبحث (٥٨) يوماً بما في ذلك أيام الإجازات والعطلات الرسمية. في الفترة من(٢٠٢١/٤/٨) حتى (٢٠٢١/٦/٤)، وذلك في الفصل الدراسي الثاني من العام الجامعي (٢٠٢٠- ٢٠٢١) وفقاً للخطوات التالية:

١/٣ تطبيق أدوات البحث قبلياً:

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار التحصيلي قبليًا يوم الخميس الموافق(٢٠٢١/٤/٨) وذلك لحساب الدرجات القبلية للجانب المعرفى للمهارات ،وقد روعي عند تطبيق الاختبار التنبيه على الطلاب بقراءة التعليمات جيداً ،والتأكد من عدم ترك أي

سؤال، وقد تم تفريغ الدرجات ورصدها في كشوف خاصة تمهيداً لمعالجتها إحصائيًا، ولم يتم تطبيق مقياس العبء المعرفي قبلياً؛ لان عبارات المقياس تعتمد على تعلم المحتوي المرتبط بالمهارات الإحصائية المتاح ببيئة التعلم الإلكتروني المتباعد التي لم يسبق لطلاب عينة البحث دراستها او استخدامها.

٢/٣ تطبيق المعالجات التجريبية (جلسات التعلم المتباعد القائمة على نمطا الفاصل الزمني):

تم عقد لقاء مع طلاب المجموعتين التجريبيتين في الأسبوع الثالث من الدراسة لتوضيح أهداف التعلم من خلال بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد وكيفية تنفيذها وكيفية التعامل معها، وأدوات التفاعل المستخدمة من خلاله، حيث تتعامل المجموعات التجريبية مع بيئة التعلم الإلكتروني ثم تم توجيه الطلاب لدراسة المحتوى الخاص بالمهارات الإحصائية من خلال نظام Microsoft Teams، وتزويدهم بالكود الخاص لكل مجموعة. وقد استغرق تطبيق التجربة الأساسية للبحث حوالي ثمانية أسابيع في الفترة من ٢٠٢١/٤/٨ إلى ٢٠٢١/٦/٤.

٤. تطبيق أدوات البحث بعديًا:

قامت الباحثة بتطبيق الاختبار التحصيلي واختبار المهارات الإحصائية بعديًا، حيث تم تطبيق اختبار المهارات الإحصائية على مجموعة (نمط الفاصل الموسع)، وتم تطبيق الاختبار على مجموعة(نمط الفاصل المتساوي)، يوم السبت ٥/٢٢ بمعمل ٢٨٩ من الساعه١٠ص الي الساعة ١١ ص بكلية التربية-جامعة حلوان؛ وفضلا عن قيام الباحثة بتطبيق اختبار التحصيل المعرفي ومقياس العبء المعرفي الكترونياً على طلاب المجموعات التجريبية.

عقب الانتهاء من تطبيق أدوات البحث بعدياً، تم رصد درجات الطلاب الخاصة بكل أداة من أدوات البحث لإجراء المعالجات الإحصائية المناسبة عليها؛ وذلك لاختيار صحة الفروض والإجابة عن أسئلة البحث، وهذا ما يتم عرضه تفصيليا في الجزء المتعلق بنتائج البحث وتفسيرها.

٥. تكافؤ المجموعات التجريبية:

تم تحليل نتائج كل من اختبار التحصيل المعرفي في التطبيق القبلي، واختبار المهارات الإحصائية في التطبيق القبلي للمجموعات التجريبية الأربعة، وذلك بهدف التعرف على مدى تكافؤ المجموعات قبل التجربة، وذلك بحساب الفروق بين المجموعات فيما يتعلق بدرجات التطبيق القبلي لكل من اختبار التحصيل المعرفي واختبار المهارات الإحصائية، وقد تم في ذلك استخدام أسلوب تحليل التباين أحادي الميل One Way ANOVA لأن المجموعات التجريبية أكثر من مجموعتين حيث بلغت أربعة مجموعات، ويوضح الجدول التالي دلالة

الفروق بين المجموعات الأربعة في درجات التطبيق القبلي كالتالي:

١/٥ تكافؤ المجموعات التجريبية :

- **تطبيق اختبار التحصيل قبليا :**

هدف التطبيق القبلي لاختبار التحصيل إلى التأكد من تكافؤ المجموعتين في مستوى التحصيل قبل القيام بالتجريب، وقد تم التطبيق القبلي للاختبار على طلاب المجموعتين (المجموعة التجريبية الأولى ، والمجموعة التجريبية الثانية) ، وتم رصد النتائج ثم معالجتها إحصائيا باستخدام اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين، وكانت النتائج كما يوضحها جدول (٢):

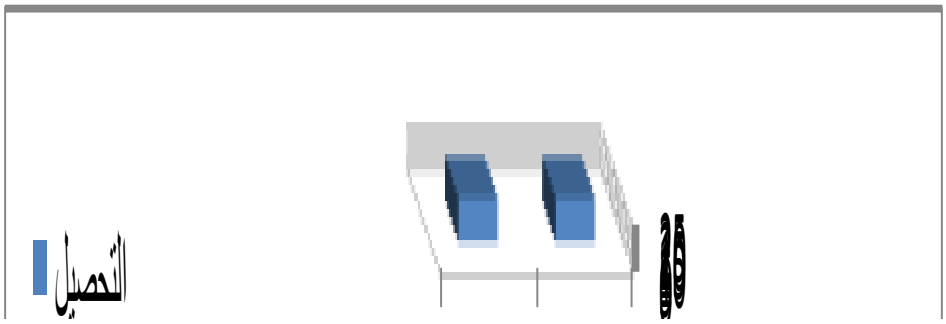
جدول (٢)

قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفى

المجموعة	عدد الطلاب (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة
التجريبية (١) (نمط الفواصل الزمنية الموسع)	٣٠	٢٤.٨٣	٥.٨٥٥	٥٨	٠.٠٦٢	٢.٠٠٢	غير دالة عند مستوى ٠.٠٥
التجريبية (٢) (نمط الفواصل الزمنية المتساوي)	٣٠	٢٤.٧٣	٦.٦٢٣				

يتضح من نتائج جدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائيا بين المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة (٠.٠٦٢) وهي اقل من قيمة (ت) الجدولية التي بلغت (٢.٠٠٢) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بدرجة حرية (٥٨) ؛ وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتين في درجات اختبار التحصيل قبل التجريب.

ويمكن توضيح هذه النتيجة من خلال الشكل التالي:



شكل (٣) المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبيتين في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي.

- تطبيق اختبار المهارات الإحصائية قبليا :

هدف التطبيق القبلي لاختبار المهارات الإحصائية إلى التأكد من تكافؤ المجموعتين في مستوى المهارات الإحصائية قبل القيام بالتجريب، وقد تم التطبيق القبلي للاختبار على طلاب المجموعتين (المجموعة التجريبية الأولى ، والمجموعة التجريبية الثانية) ، وتم رصد النتائج ثم معالجتها إحصائيا باستخدام اختبار (ت) لمجموعتين مستقلتين، وكانت النتائج كما يوضحها جدول (٣):

جدول (٣)

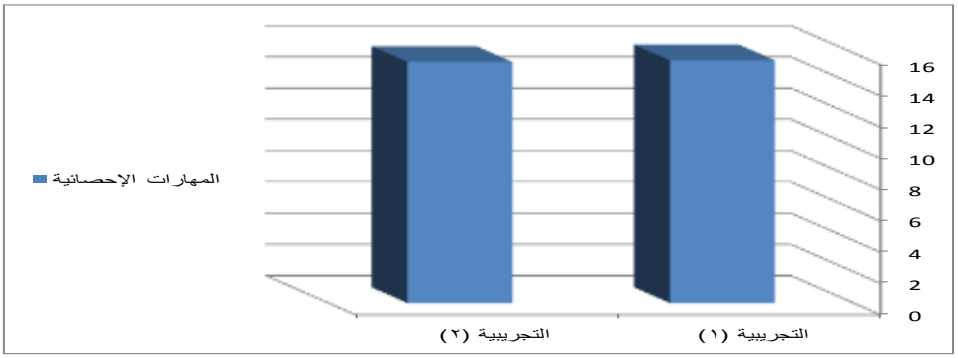
قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات الطلاب في التطبيق القبلي لاختبار المهارات الإحصائية

المجموعة	عدد الطلاب (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت) المحسوبة	قيمة (ت) الجدولية	الدلالة
التجريبية (١) (نمط الفواصل الزمنية الموسع)	٣٠	١٥.٥٣	٤.٧٦٩	٥٨	٠.٠٨٢	٢.٠٠٢	غير دالة عند مستوى ٠.٠٥
التجريبية (٢) (نمط الفواصل الزمنية المتساوي)	٣٠	١٥.٤٣	٤.٧١٠				

يتضح من نتائج جدول السابق عدم وجود فرق دال إحصائيا بين المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في التطبيق القبلي لاختبار المهارات الإحصائية، حيث بلغت قيمة (ت) المحسوبة

(٠.٠٨٢) وهي اقل من قيمة (ت) الجدولية التي بلغت (٢.٠٠٢) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بدرجة حرية (٥٨) ؛ وهذا يعني أن المجموعتين متكافئتين في درجات اختبار المهارات الإحصائية قبل التجريب.

ويمكن توضيح هذه النتيجة من خلال الشكل التالي (٤) :



شكل (٤) المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبيتين في التطبيق القبلي لاختبار المهارات الإحصائية

نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

يتناول هذا الجزء عرضًا للنتائج التي تم التوصل إليها وتفسيرها في ضوء الإطار النظري، والدراسات والبحوث السابقة، فضلًا عن تقديم بعض التوصيات، وفيما يلي عرضًا للنتائج التي أسفر عنها التحليل الإحصائي وفق أسئلة البحث وفروضه:

أولًا: الإجابة عن السؤال الأول الذي ينص على ما صورة بيئة التعلم المتباعد الإلكتروني القائمة على نمطي الفاصل الزمنى (الموسع-المتساوي) عند تطويرها باستخدام نموذج محمد عطية خميس(٢٠٠٣) للتصميم والتطوير التعليمي؟

وقد تمت الإجابة عن هذا السؤال باستخدام نموذج محمد عطية خميس(٢٠٠٣) للتصميم والتطوير التعليمي في بناء بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد وقد تم عرضه بالتفصيل في الجزء الخاص بمنهجية وإجراءات البحث.

ثانياً: الإجابة عن السؤال الثاني للبحث في ضوء متغيرات وفروض البحث:

١. عرض النتائج المرتبطة بالتحصيل المعرفي وتفسيرها:

أ. التحقق من صحة الفرض الأول من فروض البحث :

والذي ينص على أنه : " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي الفوري لدى طلاب كلية

التربية عند الدراسة من خلال بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف نمط الفاصل (الموسع مقابل المتساوي)"

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) لمجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي الفوري، وجدول (٤) يوضح ذلك:

جدول (٤)

قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي الفوري

المجموعة	عدد الطلاب (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة η2	قيمة d	حجم التأثير
					المحسوبة	الجدولية				
التجريبية (١) (نمط الفواصل الزمنية الموسع)	٣٠	٤٤.٧٣	٤.٢٩١	٥٨	٣.٢٢٨	٢.٠٠٢	دالة عند مستوى ٠.٠٥	٠.١٥٢	٠.٨٤٨	كبير
التجريبية (٢) (نمط الفواصل الزمنية المتساوي)	٣٠	٤١.٠٣	٤.٥٨٢							

يتضح من الجدول السابق :

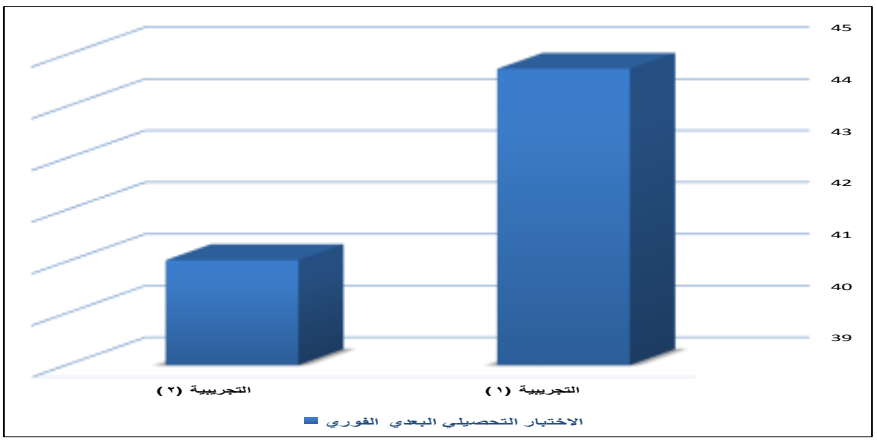
- ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفاصل الزمني الموسع) عن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (مجموعة نمط الفاصل الزمني المتساوي) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي الفوري، حيث حصلت المجموعة التجريبية الأولى على متوسط (٤٤.٧٣) بانحراف معياري قدره (٤.٢٩١) ، بينما حصلت المجموعة التجريبية الثانية على متوسط (٤١.٠٣) بانحراف معياري قدره (٤.٥٨٢).

- وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي الفوري والتي بلغت (٣.٢٢٨) أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي بلغت (٢.٠٠٢) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بدرجة حرية (٥٨)؛ وهذا يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي الفوري ، وقد كانت النتائج لصالح المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفاصل الزمني الموسع).

- وقيمة مربع آيتا (η^2) " للاختبار التحصيلي البعدي الفوري " هي (٠.١٥٢) وهذا يعني أن نسبة (١٥.٢%) من التباين الحادث في مستوى التحصيل البعدي الفوري (المتغير التابع) يرجع إلى اختلاف نمط الفواصل الزمنية (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d) بلغت (٠.٨٤٨) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

ويعني هذا قبول الفرض الأول من فروض البحث، الذي يشير إلى وجود فرق في مستوى التحصيل البعدي الفوري بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفاصل الزمني الموسع) وطلاب التجريبية الثانية (مجموعة نمط الفاصل الزمني المتساوي) لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

ويمكن توضيح هذه النتيجة من خلال الشكل التالي :



شكل (٥) المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي الفوري

تفسير نتيجة الفرض الأول: تشير هذه النتيجة إلى أن الطلاب الذين درسوا باستخدام نمط الفاصل الزمني الموسع كانوا أكثر إيجابية في تحصيل الجانب المعرفي للمهارة مقارنة مع الطلاب الذين درسوا باستخدام الفاصل الزمني المتساوي، وعلى ذلك يجب مراعاة هذه النتيجة عند تصميم المحتوي

التعليمي ببيئات التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المتباعد خاصة إذا ما دعمت نتائج الدراسات والبحوث المستقبلية هذه النتيجة.

وتُرجع الباحثة النتيجة السابقة الى: أن الفواصل الزمنية الموسعة قللت من الجهد المعرفي للمعلومات مقارنة بالفواصل الزمنية المتساوية، فالطبيعة التدريجية للتوسع بين التكرار على مدار الجلسات التعليمية المتباعدة ساعدت على سهولة استرجاع المعلومات وتذكرها، وكلما زاد التباعد بين التكرار تدريجيًا بين جلسات التعلم المتباعد، كلما كان ذلك أفضل في زيادة التحصيل الدراسي وزيادة كفاءه التعلم وفاعليته.

كما تُرجع الباحثة النتيجة السابقة الى أن الطلاب الذين درسوا باستخدام الفاصل الزمنى الموسع لديهم فرصة للقيام بأول مراجعة، بعد وقت قصير من الجلسة الدراسية الأولى، وبالتالي فإن لديهم فرصة كبيرة لاستدعاء العنصر بنجاح، قبل أن يحدث نسيان الكثير من المعلومات.

وتتفق هذه النتيجة مع نظرية المعالجة الناقصة "Deficient-Processing theory": حيث تشير أحد التوجهات الرئيسية لهذه النظرية أن التعلم يتحسن مع زيادة الفترة الزمنية بين التكرار، فكلما زاد التباعد بين التكرار، تتحسن الذاكرة لأن كمية وجودة المعالجة المخصصة للعروض التقديمية اللاحقة تزداد، مما يساعد في ترسيخ تتبع الذاكرة، وإبطاء معدل نسيان المعلومات في المستقبل (Johnston &Uhl,1976).

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة ستورم (Storm et al., 2010) والتي أشارت نتائجها الى وجود فروف ذات دلالة إحصائيا بين الطلاب الذين درسوا باستخدام نمط الفاصل الموسع، والطلاب الذين درسوا باستخدام نمط الفاصل المتساوي لصالح النمط الموسع، ودراسة كانغ وآخرون (kang, et al., 2014) والتي توصلت نتائجها الي تفوق نمط الفواصل الزمنية الموسعة في استرجاع مفردات اللغة الإنجليزية وتعلمها وسهولة تذكرها. كما توصلت نتائج دراسة ناكاتا (Nakata, 2015) الى أن الفواصل الزمنية الموسعة كان له تأثير فعال في دعم تعلم المفردات اللغوية.

ثانياً: التحقق من صحة الفرض الثاني من فروض البحث :

والذي ينص على أنه: " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي المؤجل لدى طلاب كلية التربية عند الدراسة من خلال بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف نمط الفواصل (الموسع مقابل متساوي)".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) لمجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي المؤجل ، وجدول (٥) يوضح ذلك :

جدول (٥)

قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتينفي التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي المؤجل

المجموعة	عدد الطلاب (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير
					المحسوبة	الجدولية				
التجريبية (١) (نمط الفواصل الزمنية الموسع)	٣٠	٤٧.٠٧	٣.٠٠٥	٥٨	٤.٥١٨	٢.٠٠٢	دالة عند مستوى ٠.٠٥	٠.٢٦٠	١.١٨٦	كبير
التجريبية (٢) (نمط الفواصل الزمنية المتساوي	٣٠	٤٣.١٠	٣.٧٥٤							

يتضح من الجدول السابق:

- ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع) عن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (مجموعة نمط الفواصل الزمنية المتساوي) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي المؤجل، حيث حصلت المجموعة التجريبية الأولى على متوسط (٤٧.٠٧) بانحراف معياري

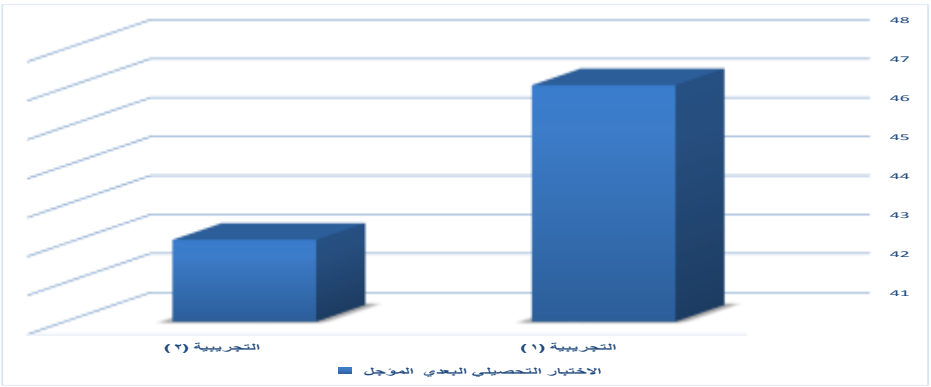
قدره (٣.٠٠٥) ، بينما حصلت المجموعة التجريبية الثانية على متوسط (٤٣.١٠) بانحراف معياري قدره (٣.٧٥٤).

- وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي المؤجل والتي بلغت (٤.٥١٨) أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي بلغت (٢.٠٠٢) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بدرجة حرية (٥٨)؛ وهذا يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي المؤجل، وقد كانت النتائج لصالح المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع).

- وقيمة مربع آيتا (η^2) " للاختبار التحصيلي البعدي المؤجل " هي (٠.٢٦٠) وهذا يعني أن نسبة (٢٦.٠%) من التباين الحادث في مستوى التحصيل البعدي المؤجل (المتغير التابع) يرجع إلى اختلاف نمط الفواصل الزمنية (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d) بلغت (١.١٨٦) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

ويعني هذا قبول الفرض الثاني من فروض البحث، الذي يشير إلى وجود فرق في مستوى التحصيل البعدي المؤجل بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع) وطلاب التجريبية الثانية (مجموعة نمط الفواصل الزمنية المتساوي) لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

ويمكن توضيح هذه النتيجة من خلال الشكل التالي :



شكل (٦) المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي البعدي المؤجل

تفسير نتيجة الفرض الثاني:

تشير هذه النتيجة إلى أن الطلاب الذين درسوا باستخدام نمط الفاصل الموسع كانوا أكثر إيجابية في تحصيل الجانب المعرفي للمهارة مقارنة مع الطلاب الذين درسوا باستخدام نمط الفاصل المتساوي، وعلى ذلك يجب مراعاة هذه النتيجة عند

تصميم المحتوي التعليمي ببيئات التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المتباعد خاصة إذا ما دعمت نتائج الدراسات والبحوث المستقبلية هذه النتيجة.

كما تشير النتيجة السابقة الي بقاء أثر التعلم لدي المتعلمين الذين درسوا من خلال بيئة تعلم الكتروني متباعد قائمة على نمط الفاصل الموسع حيث كانوا أكثر إيجابية في الاحتفاظ بالتعلم لمده طويلة كما اتضح في الاختبار المؤجل.

وتُرجع الباحثة النتيجة السابقة الى الأسباب الآتية:

- أن تكرار التعلم على فترات زمنية متباعدة باستخدام فواصل موسعة تؤدي إلى نسيان أكثر أثناء التعلم ، مما يدفع المتعلمين إلى استخدام استراتيجيات ترميز مختلفة وأكثر فاعلية تساعد على تذكر المعلومات على المدي الطويل.
- تؤدي الفواصل الزمنية الموسعة الي جهدًا إدراكيًا إضافيًا وأن مثل هذا الجهد يخلق آثار ذاكرة أقوى وتذكر أفضل.
- تخصيص وقت التعلم داخل الجلسة التعليمية؛ بحيث لا يتجاوز ٢٠ دقيقة، ثم يتبعه فترة راحة من٥ الي ١٠ دقائق، مما أدي هذا إلى معالجة كم محدود من المعلومات الجديدة، في وقت معين، وبالتالي المحافظة على محتويات الذاكرة طويلة المدي، وبقاء أثر التعلم.

وهذا يتفق مع نظرية التشفير المتغير "encoding-variability theory" والتي تشير أحد توجهاتها أن زيادة التباعد بين التكرار يزيد من مقدار التشفير المتغير عن طريق زيادة احتمالية خضوع كل عرض للمعالجة المعرفية المختلفة في أثناء التشفير، وان هذا التشفير المتغير يسهل أداء الذاكرة اللاحقة عن طريق زيادة عدد مسارات الاسترجاع المحتملة للعنصر المتكرر(Glenberg, 1979).

وتتفق النتيجة السابقة مع كذلك دراسة جربير، توبينو وكونيج (Gerbier, Toppino & Koenig, 2015) والتي توصلت نتائجها الي تفوق نمط الفاصل الزمنى الموسع على كلا من النمط الفاصل الزمني المتعاقد والمتساوي في الاحتفاظ بالتعلم على المدي الطويل. كذلك دراسة فيلان (Phelan 2016) والتي أشارت النتائج الي تفوق الجدول الزمني الموسع، وفسرت الدراسة نتائجها أن زيادة التأخير بين التكرار تدريجيًا (الفاصل الموسع) يحسن التعلم والاحتفاظ به على المدي الطويل، مقارنةً بالوقت الذي يظل فيه التباعد ثابتًا.

ومن ناحية أخري تختلف هذه النتيجة مع نتائج مجموعة من الدراسات أشارت إلى تفوق نمط الفاصل المتساوي في الاحتفاظ بالتعلم وبقاء أثره على المدي الطويل منها دراسة كاربيك واخرون (Karpicke et al, 2007)؛ ودراسة بالوتا واخرون (Balota et al, 2006).

ثالثاً: التحقق من صحة الفرض الثالث من فروض البحث:

والذي ينص على أنه : " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي الفوري لدى طلاب كلية التربية عند الدراسة من خلال بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف نمط الفواصل(الموسع مقابل متساوي) ".

جدول (٦)

قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي الفوري

المجموعة	عدد الطلاب (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير
					المحسوبة	الجدولية				
التجريبية (١) (نمط الفواصل الزمنية الموسع)	٣٠	٤٥.٩٧	٤.٧٢٣	٥٨	٣.٢١٠	٢.٠٠٢	دالة عند مستوى ٠.٠٥	٠.١٥١	٠.٨٤٣	كبير
التجريبية (٢) (نمط الفواصل الزمنية المتساوي)	٣٠	٤٢.٥٧	٣.٣٧٠							

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) لمجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي الفوري، وجدول (٦) يوضح ذلك :

يتضح من الجدول السابق :

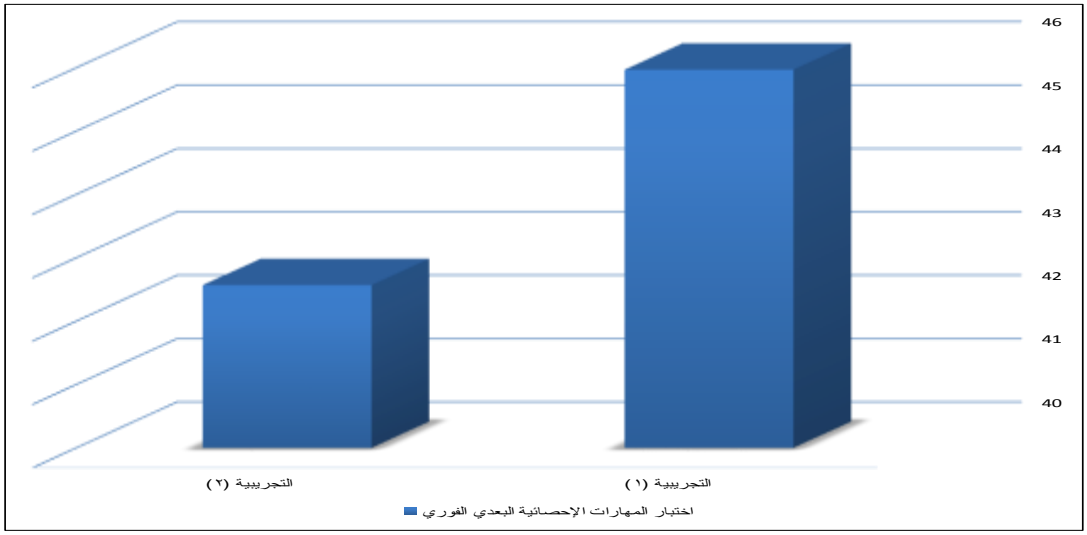
- **ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع) عن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (مجموعة نمط الفواصل الزمنية المتساوي) في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي الفوري، حيث حصلت المجموعة التجريبية الأولى على متوسط (٤٥.٩٧) بانحراف معياري قدره (٤.٧٢٣) ، بينما حصلت المجموعة التجريبية الثانية على متوسط (٤٢.٥٧) بانحراف معياري قدره (٣.٣٧٠).**

- وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي الفوري والتي بلغت (٣.٢١٠) أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي بلغت (٢.٠٠٢) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بدرجة حرية (٥٨)؛ وهذا يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي الفوري، وقد كانت النتائج لصالح المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع).

- وقيمة مربع آيتا (η^2) " لاختبار المهارات الإحصائية البعدي الفوري " هي (٠.١٥١) وهذا يعني أن نسبة (١٥.١%) من التباين الحادث في مستوى المهارات الإحصائية البعدي الفوري (المتغير التابع) يرجع إلى اختلاف نمط الفواصل الزمنية (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d) بلغت (٠.٨٤٣) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

ويعني هذا قبول الفرض الثالث من فروض البحث، الذي يشير إلى وجود فرق في مستوى المهارات الإحصائية البعدي الفوري بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفاصل الزمني الموسع) وطلاب التجريبية الثانية (مجموعة نمط الفاصل الزمني المتساوي) لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

ويمكن توضيح هذه النتيجة من خلال الشكل التالي:



شكل (٧) المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي الفوري

تفسير نتيجة الفرض الثالث:

تشير هذه النتيجة إلى أن الطلاب الذين درسوا باستخدام بيئة تعلم الكتروني متباعد قائمة على نمط الفاصل الموسع كانوا أكثر إيجابية في أدائهم للمهارات الإحصائية مقارنة بالطلاب درسوا باستخدام نمط الفاصل المتساوي، وعلى ذلك يجب مراعاة هذه النتيجة عند تصميم بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على التعلم المتباعد خاصة إذا ما دعمت نتائج الدراسات والبحوث المستقبلية هذه النتيجة.

وترُجع الباحثة النتيجة التالية الى تقليل وقت الإدخال التعليمي للجلسة التعليمية الواحدة الى ٢٠ دقيقة، كما ان اقتصار وقت التعلم مع وجود فواصل زمنية موسعة بين الجلسات التعليمية تصل الى خمسة أيام، ساعد على زيادة فرص المسار العصبي، لتكوين راحة وروابط اقوى، وهذا بدوره ساعد فى تنمية التحصيل المعرفى لدى الطلاب الذين درسوا باستخدام النمط الموسع.

كما ساعدت بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد، والتي تعتمد على تقديم محتوى التعلم باستخدام وسائط تعليمية متعددة؛ في جعل المعلومات أكثر التصاقاً بالذاكرة لدى المتعلمين، وهوما يتفق مع الاستراتيجيات الشكلية للنظرية المعرفية التي تؤكد على أهمية جذب الانتباه من خلال تقديم المعلومات المتكررة بأشكال متنوعة، وهو ما دعمته بيئة التعلم الإلكتروني المتباعد.

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

رابعاً: التحقق من صحة الفرض الرابع من فروض البحث:

والذي ينص على أنه : " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي المؤجل لدى طلاب كلية التربية عند الدراسة من خلال بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف نمط الفواصل (الموسع مقابل متساوي)".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) لمجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي المؤجل، وجدول (٧) يوضح ذلك:

جدول (٧) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي المؤجل

المجموعة	عدد الطلاب (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير
					المحسوبة	الجدولية				
التجريبية (١) (الفاصل الموسع)	٣٠	٤٧.٣٧	٢.٨٩٥	٥٨	٤.٢٥٣	٢.٠٠٢	دالة عند مستوى ٠.٠٥	٠.٢٣٨	١.١١٧	كبير
التجريبية (٢) (الفاصل المتساوي)	٣٠	٤٣.٨٠	٣.٥٦٦							

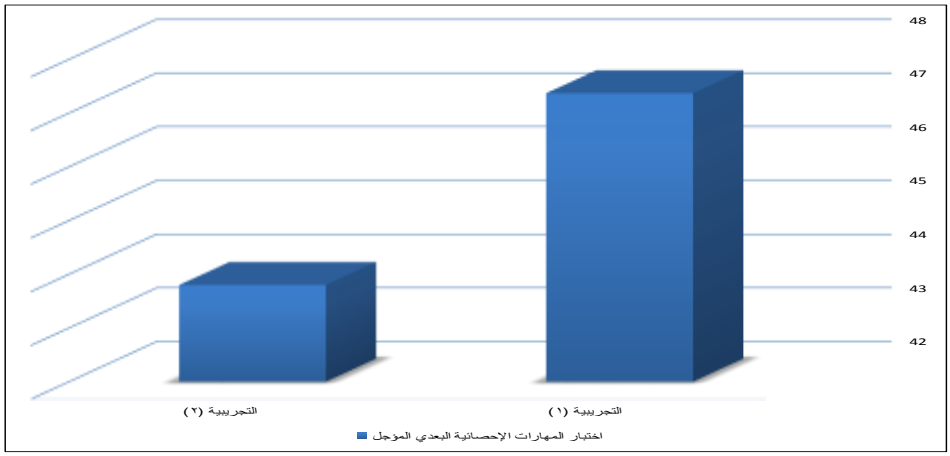
يتضح من الجدول السابق:

- ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع) عن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (مجموعة نمط الفواصل الزمنية المتساوي) في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي المؤجل، حيث حصلت المجموعة التجريبية الأولى على متوسط (٤٧.٣٧) بانحراف معياري قدره (٢.٨٩٥) ، بينما حصلت المجموعة التجريبية الثانية على متوسط (٤٣.٨٠) بانحراف معياري قدره (٣.٥٦٦).
- وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في اختبار المهارات الإحصائية البعدي المؤجل والتي بلغت (٤.٢٥٣) أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي بلغت (٢.٠٠٢) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بدرجة حرية (٥٨)؛ وهذا يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في اختبار المهارات الإحصائية البعدي المؤجل، وقد كانت النتائج لصالح المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع).
- وقيمة مربع آيتا (η^2) " لاختبار المهارات الإحصائية البعدي المؤجل " هي (٠.٢٣٨) وهذا يعني أن نسبة (٢٣.٨%) من التباين الحادث في مستوى المهارات الإحصائية البعدي المؤجل (المتغير التابع) يرجع إلى اختلاف نمط

الفواصل الزمنية (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d) بلغت (١.١١٧) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

ويعني هذا قبول الفرض الرابع من فروض البحث، الذي يشير إلى وجود فرق في مستوى التحصيل البعدي المؤجل بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع) وطلاب التجريبية الثانية (مجموعة نمط الفواصل الزمنية المتساوي) لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

ويمكن توضيح هذه النتيجة من خلال الشكل التالي:



شكل (٨) المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار المهارات الإحصائية البعدي المؤجل

تفسير نتيجة الفرض الرابع:

تشير هذه النتيجة إلى أن الطلاب الذين درسوا باستخدام بيئة تعلم الكتروني متباعد قائمة على نمط الفاصل الموسع كانوا أكثر إيجابية في أدائهم للمهارات الإحصائية مقارنة بالطلاب درسوا باستخدام نمط الفاصل المتساوي، وهي ذات النتيجة التي توصل إليها البحث الحالي فيما يتعلق بالجانب المعرفي للمهارة وعلى ذلك يجب مراعاة هذه النتيجة عند تصميم بيئات التعلم الإلكتروني القائمة على التعلم المتباعد خاصة إذا ما دعمت نتائج الدراسات والبحوث المستقبلية هذه النتيجة.

وترّجع الباحثة هذه النتيجة لذات الأسباب التي ذكرت في تفسير الفرض الثالث للبحث والخاص بالجانب المعرفي للمهارة نظرا لاتفاق التوجهات التي أدت لهذه النتيجة -من وجهة نظر الباحثة بالبحث الحالي- وارتباط التفسير بنمط الفواصل والنظريات المرتبطة بها، ويضاف إلى ذلك إلى أن التأثير الفعال لنمط الفاصل الموسع فى التعلم الإلكتروني المتباعد فيما يتعلق بدراسة المهارات بجانبيها المعرفي-المهاري يرجع الي أن توسيع الفواصل الزمنية بين الجلسات التعليمية المتباعدة تعيد تنشيط المعلومات على طول منحنى النسيان في

نقاط زمنية أكثر مثالية، وبالتالي يساعد هذا في الاحتفاظ بالمعلومات علي المدي الطويل، وتحسين الذاكرة بدرجة كبيرة.

كما تشير النتيجة السابقة الي بقاء أثر التعلم لدي المتعلمين الذين درسوا من خلال بيئة تعلم الكتروني متباعد قائمة على نمط الفاصل الموسع ، حيث كانوا أكثر إيجابية في الاحتفاظ بالتعلم لمده طويلة كما اتضح في الاختبار المؤجل.

وتتفق النتيجة السابقة مع نتائج دراسة بيورك وآخرون (Bjork, et al, 1994) والتي توصلت الي أن الفواصل الزمنية الموسعة قللت من الجهد المعرفي للمعلومات مقارنة بالفواصل الزمنية المتساوية، فالطبيعة التدريجية للتوسع بين التكرار على مدار الجلسات التعليمية المتباعدة تساعد على سهولة استرجاع المعلومات وتذكرها. ودراسة ستورم (Storm, et al, 2010) والتي أشارت نتائجها الي تفوق الفاصل الزمني الموسع مقارنه بالفاصل الزمني المتساوي، وأرجعت الدراسة هذه النتيجة إلى أن مدى استفادة المتعلمين من توسيع الفواصل يعتمد على الدرجة التي تكون فيها المعلومات التي يتم تعلمها عرضة للنسيان.

كذلك دراسة مادوكس وآخرون (Maddox, et al, 2011) والتي توصلت نتائجها إلى تفوق الفواصل الزمنية الموسعة مقارنة بالفواصل الزمنية المتساوية في الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل؛ وأرجعت الدراسة نتائجها إلى أن المتعلمين الذين يمارسون التعلم المتباعد ذا النمط الموسع، لديهم فرصة للقيام بأول مراجعة، بعد وقت قصير من الجلسة الدراسية الأولى، وبالتالي فإن لديهم فرصة كبيرة لاستدعاء العنصر بنجاح، قبل أن يحدث نسيان الكثير من المعلومات.

خامساً: التحقق من صحة الفرض الخامس من فروض البحث:

والذي ينص على أنه : " يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى ≤ (٠,٠٥) بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفى لدى طلاب كلية التربية عند الدراسة من خلال بيئة الكترونية قائمة على التعلم المتباعد يرجع للتأثير الأساسي لاختلاف نمط الفواصل (الموسع مقابل متساوي) ".

وللتحقق من صحة هذا الفرض تم حساب قيمة (ت) لمجموعتين مستقلتين ومدى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفى، وجدول (٨) يوضح ذلك :

جدول (٨) قيمة "ت" ومستوى دلالتها للفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفى

المجموعة	عدد الطلاب (ن)	المتوسط الحسابي (م)	الانحراف المعياري (ع)	درجات الحرية (د.ح)	قيمة (ت)		الدلالة	قيمة η^2	قيمة d	حجم التأثير
					المحسوبة	الجدولية				
التجريبية (١) (نمط الفواصل الزمنية الموسع)	٣٠	٦٥.٨٣	٩.٢٩٣	٥٨	٣.٤٧٢	٢.٠٠٢	دالة عند مستوى ٠.٠٥	٠.١٧٢	٠.٩١٢	كبير
التجريبية (٢) (نمط الفواصل الزمنية المتساوي)	٣٠	٥٧.٩٧	٨.٢٢٧							

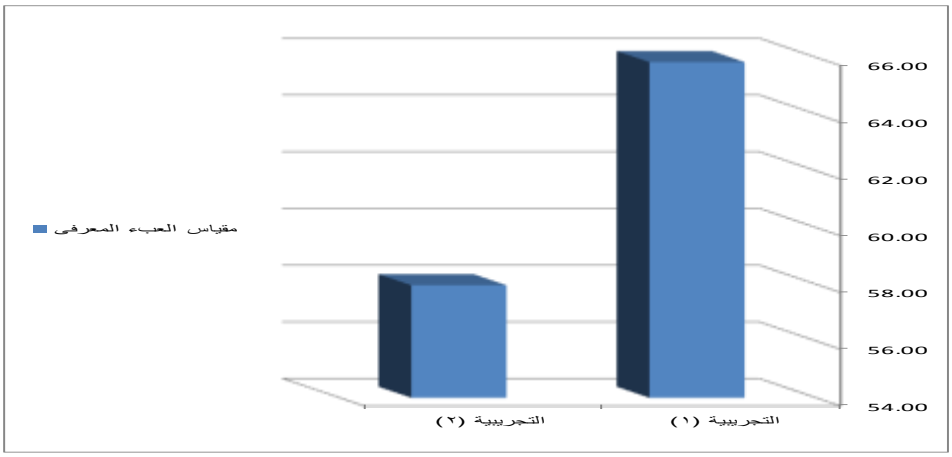
يتضح من الجدول السابق:

- ارتفاع متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع) عن متوسط درجات طلاب المجموعة التجريبية الثانية (مجموعة نمط الفواصل الزمنية المتساوي) في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفى ، حيث حصلت المجموعة التجريبية الأولى على متوسط (٦٥.٨٣) بانحراف معياري قدره (٩.٢٩٣) ، بينما حصلت المجموعة التجريبية الثانية على متوسط (٥٧.٩٧) بانحراف معياري قدره (٨.٢٢٧).
- وقيمة (ت) المحسوبة لدلالة الفرق بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في مقياس العبء المعرفى والتي بلغت (٣.٤٧٢) أكبر من قيمة (ت) الجدولية والتي بلغت (٢.٠٠٢) عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بدرجة حرية (٥٨)؛ وهذا يدل على وجود فرق دال إحصائيا بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين (الأولى والثانية) في مقياس العبء المعرفى، وقد كانت النتائج لصالح المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع).
- وقيمة مربع آيتا (η^2) " لمقياس العبء المعرفى " هي (٠.١٧٢) وهذا يعني أن نسبة (١٧.٢%) من التباين الحادث في مستوى العبء المعرفى (المتغير التابع) يرجع إلى اختلاف نمط

الفواصل الزمنية (المتغير المستقل)، كما أن قيمة (d) بلغت (٠.٩١٢) وهي تعبر عن حجم تأثير كبير للمتغير المستقل.

ويعني هذا قبول الفرض الخامس من فروض البحث، الذي يشير إلى وجود فرق في مستوى العبء المعرفي بين طلاب المجموعة التجريبية الأولى (مجموعة نمط الفواصل الزمنية الموسع) وطلاب التجريبية الثانية (مجموعة نمط الفواصل الزمنية المتساوي) لصالح المجموعة التجريبية الأولى.

- ويمكن توضيح هذه النتيجة من خلال الشكل التالي:



شكل (٩) المتوسطات الحسابية للمجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس العبء المعرفى

تفسير نتيجة الفرض الخامس:

تشير النتيجة السابقة إلى أن التعلم كان أفضل وأكثر فاعلية بالنسبة للطلاب الذين درسوا باستخدام نمط الفاصل الموسع ،كما ساعد التعلم من خلال هذا النمط في خفض العبء المعرفى لدى هؤلاء الطلاب مقارنه بالطلاب الذين درسوا من خلال نمط الفاصل المتساوي.

وتُرجع الباحثة النتيجة السابقة الى الأسباب الآتية:

- زيادة الفاصل الزمني التدريجي فى النمط الموسع، مقارنة بالنمط المتساوي، لتصل إلى ٥أيام، يعمل على زيادة فرص المسار العصبي؛ لتكوين راحة وتشكيل روابط أقوي؛ مما يساعد على تقليل العبء المعرفي بصورة أفضل.
- يتحسن أداء الذاكرة مع النمط الموسع ، بصورة أكبر من النمط المتساوي؛ مما يؤدي إلى تقليل العبء المعرفي، بصورة أفضل.
- ساعد نمط الفاصل الموسع في تقليل الجهد المعرفي على الذاكرة العاملة،

وبالتالي تسهيل الاحتفاظ بالمحتوي على المدي الطويل.

وتتفق هذه النتيجة مع دراسة ناكاتا (Nakata, 2015) والتي توصلت نتائجها أن الفواصل الزمنية الموسعة كان له تأثير فعال في دعم تعلم المفردات اللغوية، وخفض العبء المعرفى لدى الطلاب.

ودراسة فيلان (Phelan, 2016) والتي أشارت نتائجها الي تفوق الجدول الزمني الموسع، وفسرت الدراسة نتائجها أن زيادة التأخير بين التكرار تدريجيًا ساعد في تحسين التعلم والاحتفاظ به على المدي الطويل، مقارنةً بالوقت الذي يظل فيه التباعد ثابتًا (الفاصل المتساوي)أو يتناقص تدريجيًا(الفاصل المتعاقد).

توصيات البحث:

- الاستفادة من نتائج البحث الحالي على المستوي التطبيقي خاصة إذا ما دعمت البحوث المستقبلية هذه النتائج.
- الإفادة من نتائج الدراسات والبحوث السابقة التي تناولت دراسة أثر بعض متغيرات تصميم البيئات الإلكترونية القائمة على التعلم المتباعد في نواتج التعلم المختلفة خاصة عند تصميم هذه البيئات وإنتاجها.
- إجراء دراسة مماثلة للبحث الحالي على موضوع تعلم مختلف ومع فئة مختلفة لعينة البحث الحالي للوصول الي نتائج يمكن تحليلها ومقارنتها بنتائج البحث الحالي لتعميم الفائدة وللوصول الي معايير إرشاديه يمكن أن تفيد القائمين على تصميم البيئات الإلكترونية القائمة على التعلم المتباعد.
- نشر ثقافة استخدام البيئات الإلكترونية القائمة على التعلم المتباعد في كليات التربية، وذلك لان الوعي بأهمية تلك البيئات بكليات التربية، من شأنه أن يسهم في تقبل الفئات المستهدفة سواء كانوا طلاب معلمين او أعضاء هيئة التدريس؛ لتوظيفها في عمليتي التعليم والعلم، وزيادة نمو الاتجاهات الإيجابية نحوها في التدريس، والتعلم من خلالها.

مقترحات ببحوث مستقبلية:

فى ضوء أهداف البحث الحالي، والنتائج التي أسفر عنها، يمكن اقتراح البحوث والدراسات التالية:

- من الملاحظ أن معظم البحوث التجريبية التي تهتم بدراسة أثر متغير أو أكثر من متغيرات تصميم بيئات التعلم الإلكتروني بصفة عامة، وبيئات الإلكترونية القائمة على التعلم المتباعد على وجه التحديد تتضمن معالجات قصيرة زمنيا؛ الأمر الذي يضع عديد من القيود أمام تعميم نتائجها على الرغم من

صدقها، ويستلزم ذلك تبني مدخل البحوث المتكررة، وعليه يوصى البحث الحالي بضرورة إعادة إجراء البحث الحالي من قبل باحثين في مواد دراسية مختلفة كمتطلب سابق للتعميم.

- أقتصر البحث الحالي على تناول تأثير متغيراته المستقلة على مرحلة التعليم الجامعي، لذلك فمن الممكن أن تتناول البحوث المستقبلية هذه المتغيرات في إطار مراحل تعليمية أخرى، فمن المحتمل اختلاف النتائج نظرا لاختلاف العمر ومستوى الخبرة.
- أقتصر البحث الحالي في متغيراته التابعة على الجانبين الأدائي والمعرفي للمهارة، والعبء المعرفي لذلك فمن الممكن أن تتناول البحوث المستقبلية متغيرات تابعة أخرى مثل الاحتفاظ بالتعلم، أو الدافعية للتعلم ،او الاتجاه، او الرضا عن بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التعلم المتباعد.
- أقتصر البحث الحالي في متغيراته المستقلة على نمط الفواصل على أساس التباعد (موسع-متساوي) بين الجلسات التعليمية، لذلك فمن الممكن أن تتناول البحوث المستقبلية نمط الفواصل على أساس المدة الزمنية (قصيرة-طويلة) للتباعد بين الجلسات التعليمية.
- أقتصر البحث الحالي على المقارنة بين نمط الفاصل الموسع مقابل المتساوي فيما يتعلق بتأثيرهما في العبء المعرفي، وتنمية المهارات الإحصائية بجانبيها المعرفي والمهاري، لذا فمن الممكن المقارنة بين نمطا الفاصل الموسع /المتساوي بأنماط أخري للفواصل الزمنية مثل نمط الفاصل الزمني المتعاقد او غيره.
- أقتصر البحث الحالي على تطبيق مبدا التعلم المتباعد من خلال بيئة تعلم الكتروني، لذلك فمن الممكن أن تتناول البحوث المستقبلية تطبيق مبدا التعلم المتباعد من خلال بيئات تعلم نقال، او نظم إدارة تعلم الكتروني، او بيئات تعلم تكيفية يتم تصميمهم في ضوء معايير تصميم جلسات التعلم المتباعد.

Abstract:

The current research aims to reveal the effect of the two (expanded / equal) interval patterns in e-learning on the cognitive load, the development of statistical skills, and the survival of the learning effect among students of the College of Education. Before and after test, the research sample consisted of (60) male and female students of the second year of the Commercial Education Division at the Faculty of Education - Helwan University. The results of the research revealed that there were statistically significant differences between the average scores of the students of the two experimental groups in the cognitive achievement test, the statistical skills test, and the cognitive burden scale in favor of the first experimental group (stretching the extended interval).

Keywords:

Electronic spaced learning - extended interval pattern - equal interval pattern - statistical skills - cognitive load - learning effect survival.

المراجع

أولا: المراجع العربية:

إيمان عطيفي بيومي.(٢٠٢٠). نمطا الانفوجرافيك (الثابت - الديناميكي) بمقرر إلكتروني ببيئة التعلم الإلكتروني "المووودل" وأثرهما على تنمية التحصيل والتفكير الناقد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، (٣٠) ٣، ص ص٨٥-٢٣٦.

تامر سمير عبد البديع ،حسن عوض حسن. (٢٠١٦). أثر تفاعل شبكات التواصل الاجتماعي "الفيسبوك" ونمطى التعلم التعاوني والتشاركي على تنمية مهارات الإحصاء التطبيقي والدافعية للإنجاز لدى طلاب كلية التربية النوعية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، (٢٦) ٤، ص ص ١٦٣-٢٥٣.

حلمي محمد الفيل. (٢٠١٥). *الذكاء المنظومي في نظرية العبء المعرفي*. القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

زكريا أحمد الشربيني (١٩٩٥). *الإحصاء وتصميم التجارب فى البحوث النفسية والتربوية والاجتماعية*، القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

زينب ياسين محمد إبراهيم (٢٠٢١). نمطا الفواصل (الموسع/المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني وتوقيت تقديم التغذية الراجعة (الفوري/ المرجأ) وأثر تفاعلهما على تنمية مهارات إنتاج العروض المرئية المجسمة ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، (٣١)٥، ص ص٣ -١١٧.

سلوى محمود، وئام محمد.(٢٠١٨). التفاعل بين نمطي الفواصل "الموسع - المتساوي" بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية وأثره على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية*، جامعة سوهاج، ٦٣، ص ص٦٩٣-٥٩٧.

فؤاد أبو حطب، أمال صادق. (٢٠٠٤). *علم النفس التربوي*. القاهرة، مكتبة الأنجلو المصرية.

محمد عطية خميس. (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني*. القاهرة، مكتبة دار السحاب للنشر والتوزيع.

ثانياً: المراجع الإنجليزية:

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

Bahrick, H. P., Bahrick, L. E., Bahrick, A. S & .Bahrick, P. E. (1993). Maintenance of foreign language vocabulary and the spacing effect.*Psychological Science,* 4(5), 316-321.

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

Bellezza, F. S & Young, D. R. (1989). *Chunking of repeated events in memory, Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,* 15(5), 990.

Bird, S. (2011). Effects of distributed practice on the acquisition of second language English syntax—ERRATUM. *Applied Psycholinguistics*, 32(2), 435-452.

Blazek, M. C., Dantz, B., Wright, M. C., & Fiedorowicz, J. G. (2016). Spaced learning using emails to integrate psychiatry into general medical curriculum: Keep psychiatry in mind.*medical teacher,* 38(10), 1049-1055.

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

Carlisle, S., Birch, M., Ace, L., Oliver, C & ،.Kerr, H Mc Veigh. (2021). *Pilot Study to Explore the Use of Mobile Spaced Learning as a Digital Learning Platform When Teaching Symptom Management to Undergraduate Nursing Students:* Splendids Study .

Chen, O., Castro-Alonso, J. C., Paas, F & ،.Sweller, J. (2018). Extending cognitive load theory to incorporate working memory resource depletion: evidence from the spacing effect. ***Educational Psychology Review*****, 30(2), 483-501.**

Chong, T.(2005). Recent Advances in Cognitive Load Theory Research: Implications for Instructional Designers. ***Malysian Online Journal of Instructional Technology(MOJIT)*** **, 7(2).pp.729:746.**

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.**

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

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

Elliott, S. N., Kurz, A., Beddow, P & ،.Frey, J. (2009). ***Cognitive load theory: Instruction-based research with applications for designing tests*****. In Proceedings of the National Association of School Psychologists' Annual Convention, Boston, M.**

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

Gandhi, M., Beasley, A., Vinas, E., Sangi-Haghpeykar, H., Ramin, S. M., & Kilpatrick, C. C. (2016). Electronic Learning–Spaced Education to Facilitate

Resident Knowledge and Guide Program Didactics. ***Obstetrics& Gynecology,*** **128, 23S-26S.**

Gay, L. R. (1973). Temporal position of reviews and its effect on the retention of mathematical rules. ***Journal of Educational Psychology,*** **64(2), 171.**

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). Optimising retention through multiple study opportunities over days: The benefit of an expanding schedule of repetitions. Memory, 23(6), 943-954.

Greene, R. L .(1989) Spacing effects in memory: Evidence for a two-process account. ***Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition,*** **15(3), 371 .**

Hirsch, A. W & ،.Nagler, J. (2020). Spaced Education Through e-Learning for Ongoing Professional Development. ***AEM education and training,*** **4(4), 423-427.**

Hopkins, R. F., Lyle, K. B., Hieb, J. L & ،.Ralston, P. A. (2016). Spaced retrieval practice increases college students' short-and long-term retention of mathematics knowledge, ***Educational Psychology Review,*** **28(4), 853-873 .**

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

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

Kalyuga, S. (2011). Cognitive load theory: How many types of loads does it really need? *Educational Psychology Review*, 23(1), 1-19.

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

Karpicke, J. D & ،.Bauernschmidt, A. (2011). Spaced retrieval: absolute spacing enhances learning regardless of relative spacing. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 37(5), 1250.

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

Keder, D. (2009). *Computer-assisted language learning using spaced repetition Doctoral dissertation*. Masarykova univerzita, Fakulta informatiky.

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

Khairiree, K & Kurusatian, P. (2009). *Enhancing students' understanding statistics with Tinker Plots: problem-based learning approach*, Retrieved March, 13, 2010.

Kornmeier, J., & Sosic-Vasic, Z. (2012). Parallels between spacing effects during behavioral and cellular learning. *Frontiers in human neuroscience*, 6, 203.

Küpper-Tetzel, C. E., Kapler, I. V &Wiseheart, M. (2014). Contracting, equal, and expanding learning schedules: the optimal distribution of learning sessions depends on retention interval. *Memory & cognition*, 42(5), 729-741.

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

Lindsey, R., Mozer, M. C., Cepeda, N. J & Pashler, H. (2009). *Optimizing memory retention with cognitive models*، In ICCM.

Litke, M. D. (2011). *Predicted Levels of Learning for Massed and Spaced Practice: Do People Appreciate the Benefits of Spacing*? Villanova University.

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

Lotfolahi, A. R & ،.Salehi, H. (2016*). Learners' perceptions of the effectiveness of spaced learning schedule in l2 vocabulary learning*, SAGE Open, 6(2), 2158244016646148.

Martínez Sánchez, A. (2013). *An Open and Social Spaced Repetition System for Language Learning*.

Miyamoto, Y. R., Coleman, C., Williams, J. J., Whitehill, J., Nesterko, S &Reich, J. (2015). Beyond time-on-task: The relationship between spaced study and certification in MOOCs, *Journal of Learning Analytics*, 2(2), 47-69 .

Moreno, R. (2007). Optimising learning from animations by minimising cognitive load: Cognitive and affective consequences of signalling and segmentation methods. Applied Cognitive Psychology: *The Official Journal of the Society for Applied Research in Mem*.

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

Nakata, T., & Elgort, I. (2021*)*. Effects of spacing on contextual vocabulary learning: Spacing facilitates the acquisition of explicit, but not tacit, vocabulary knowledge*, Second Language Research*, 37(2), 233-260.

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

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

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

Pashler, H., Rohrer, D., Cepeda, N. J & ،.Carpenter, S. K. (2007). Enhancing learning and retarding forgetting: Choices and consequences, *Psychonomic bulletin & review*, 14(2), 187-193.

Pham, N. C., Kim, Y. G., Kim, S. J., & Kim, C. H. (2021*).* Efficacy of spaced learning in adaptation of optokinetic response, *Brain, and behavior*, 11(1), e01944.

Reddy, S., Labutov, I., Banerjee, S & Joachims, T. (2016). *Unbounded human learning: Optimal scheduling for spaced repetition*, In Proceedings of the 22nd

Schutte, G. M., Duhon, G. J., Solomon, B. G., Poncy, B. C., Moore, K & ،.Story, B. (2015). A comparative analysis of massed vs. distributed practice on basic math fact fluency growth rates, *Journal of School Psychology*, 53(2), 149-159.

Sobel, H. S. (2011). Spacing effects in real-world classroom vocabulary *learning*, *Applied Cognitive Psychology*, 25(5), 763-767.

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

Maddox, G. B., Balota, D. A., Coane, J. H., & Duchek, J. M. (2011). The role of forgetting rate in producing a benefit of expanded over equal spaced retrieval in young and older adults, *Psychology and aging*, 26(3), 661.

Son, L. K., & Simon, D. A. (2012*).* Distributed learning: Data, metacognition, and educational implications. *Educational Psychology Review*, 24(3), 379-399.

Sweller, J. (2011). *Cognitive load theory. In Psychology of learning and motivation* , Vol. 55, pp. 37-76 , Academic Press.

Sweller, J., van Merriënboer, J & Paas, F. (2019). Cognitive architecture and instructional design: 20 years later, *Educational Psychology Review*, 31(2), 261-292.

Tabibian, B., Upadhyay, U., De, A., Zarezade, A., Schölkopf, B &Gomez-Rodriguez, M. (2019). Enhancing human learning via spaced repetition optimization. P*roceedings of the National Academy of Sciences*, 116(10), 3988-3993.

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

Thalheimer, W. (2006). *Spacing learning events over time: What the research says*, Retrieved March, 21, 2007.

Thios, S. J & ،.D'Agostino, P. R. (1976). Effects of repetition as a function of study-phase retrieval, *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 15(5), 529-536.

Thrush, C. R., Clemmons, K. R., Steelman, S. C., Osborn, T & ،.Kimbrough, M. K. (2020). Mobile Spaced Education in Surgical Education Settings and Specialties: A Scoping Review. *Current Surgery Reports*, 8(4), 1-11.

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

Vlach, H. A. (2014). The spacing effect in children's generalization of knowledge: Allowing children time to forget promotes their ability to learn, *Child Development Perspectives*, 8(3), 163-168.