

## التفاعل بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال ومستوى الانتباه (منخفض، ومرتفع) وأثره على تنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي واستبقاء التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

أ.م.د. نجلاء قدرى مختار

أستاذ مساعد تكنولوجيا التعليم  
كلية التربية النوعية – جامعة كفر الشيخ

للجاناب المعرفي المرتبط بالمهارات، بطاقة ملاحظة الأداء المهاري، وبطاقة تقييم منتج نهائي. تكونت عينة البحث من (١٥٣) طالبا وطالبة من طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية تم توزيعهم على ست مجموعة. وتم استخدام تحليل التباين ثنائي الاتجاه 2-Way ANOVA، ثم استخدام "طريقة شيفيه Scheffe's Method" (في حالة المجموعات غير المتساوية العدد) للمقارنات البعدية في حالة وجود فروق دالة إحصائياً بين المجموعات. كشفت النتائج عن وجود فروق دال إحصائياً بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال في التحصيل ومستوى الأداء المهاري واستبقاء التعلم لصالح جدولة التعلم الموسعة عبر بيئة تعلم مصغر نقال.

### مستخلص البحث

هدف البحث الحالي إلى تقصي أثر التفاعل بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (منخفض، ومرتفع) في تنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي واستبقاء التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. تم استخدام التصميم شبه التجريبي (٣×٢) حيث تضمن التصميم التجريبي متغيرين؛ الأول مستقل؛ جدولة التعلم، ولها ثلاثة أنماط (متساوية مقابل موسعة مقابل متعاقدة)، والثاني تصنيفي؛ مستوى الانتباه، وله مستويان (منخفض مقابل مرتفع)، وجاءت المتغيرات التابعة لتتضمن؛ التحصيل، ومستوى الأداء المهاري، واستبقاء التعلم. تمثلت أدوات القياس للبحث في اختبار تحصيلي.

ووجود فرق دال إحصائياً بين مستوى الانتباه (منخفض، ومرتفع) فى التحصيل، ومستوى الأداء المهاري، واستبقاء التعلم لصالح مستوى الانتباه المرتفع. ولا توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التحصيل، ومستوى الأداء المهاري، واستبقاء التعلم ترجع إلى التفاعل بين أنماط جدوللة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال ومستوى الانتباه (المنخفض، والمرتفع) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

**الكلمات المفتاحية:** التعلم النقال، التعلم المصغر، التعلم المصغر النقال، جدوللة التعلم، جدوللة التعلم المتساوية، جدوللة التعلم الموسعة، جدوللة التعلم المتعقدة، مستوى الانتباه، الانتباه المنخفض، الانتباه المرتفع، المحتوى التعليمي الرقمي، مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي، مستوى الأداء المهاري، استبقاء التعلم.

## المقدمة

يُعد البحث في كيفية اكتساب المعرفة وتعظيم قيمتها وتطوير مستوى الأداء المهاري واستبقاء التعلم بصورة مثلى لطلاب تكنولوجيا التعليم أولى اهتمامات كليات التربية والتربية النوعية؛ لتحسين وتطوير ممارسات التعلم التفاعلية لديهم بهدف نمو التعلم وتعميقه وتحقيق أهدافه المرجوة. وإعدادهم إعداداً أكاديمياً جيداً وتزويدهم بالمعارف والمهارات

المهنية اللازمة لتمكينهم والارتقاء بمستواهم كخريجين لتلبية متطلبات سوق العمل داخل المؤسسات التعليمية والتدريبية. ولكي يتحقق هذا المطلب؛ يجب البحث فى آليات واستراتيجيات وأساليب وطرائق ومداخل تعليمية جديدة تلبى احتياجاتهم وتحقق الأهداف التعليمية المتوقعة. ويُعد مُدخل التعلم المصغر النقال أحد أهم البدائل المطروحة الأكثر فاعلية وملائمة من أجل عملية تعليم وتعلم فعالة؛ لكونه يركز على مقاطع التعلم وتقديمها فى صورة تتناسب مع خصائص واستعدادات وقدرات المتعلمين وأساليبهم المعرفية وأساليب تعلمهم لرفع كفاية وكفاءة اكتسابهم المعارف والمهارات المطلوبة لأداء مهمات التعلم المكلفين بها من أجل استبقاء تعلمهم بجانب تحقيق تنمية وتطوير مخرجات التعلم وفقاً لأهدافها المحددة.

إن تقديم محتوى التعلم في صورة مقاطع أو أجزاء صغيرة حجماً ومضموناً؛ أمر ملح وحيوي يفرضه السياق التربوي وتتبناه مؤسسات التعليم والتدريب وورش العمل العالي فى تصميم التعلم المحقق لأهدافه، وذلك لكونه يلقي قبولاً واستحساناً وانتشاراً لدى المتعلمين وفق النظريات التربوية المعاصرة. فالمتعلمون يتعلموا بشكل أفضل وأكثر فعالية عندما يتم تقسيم المحتوى إلى أجزاء -أشبه بوجبات تعليمية مصغرة متكاملة- قابلة للهضم التعليمي، وبالتالي يأخذ التعلم شكل وحدات صغيرة؛ بحيث تتناول كل وحدة صغيرة هدفاً تعليمياً واحداً

البشري **Human Processor Model** لتلقي واستقبال المعلومات أو المعرفة في أجزاء صغيرة متجانسة (Simon, 1974)؛ بحيث تم تبسيط وحدات محتوى التعلم المصغر واختصارها لتتوافق مع حجم وسعة الهواتف المحمولة، وتتناسب بشكل جيد مع حجم الشاشة الصغيرة للأجهزة المحمولة (Zhao, Xia, & Zhu, 2010; Giurgiu, ) (2017; Talent Cards, 2019). ويعمل تجزيء المحتوى والتعبير عنه من خلال مهمات وأنشطة تعلم مصغرة موزعة أثناء تطوير تطبيقات المحتوى التعليمي على تخفيف العبء والمجهود العقلي المبذول وإنعاش العمليات العقلية وتحقيق الفهم والتذكر والاستدعاء المرتبط بالمعرفة واستبقاء التعلم. فضلاً عن إتاحتها للمتعلم فاصل زمني لتقوية العلاقات والروابط بين المفاهيم والمعارف ومراجعة الأداء وتقويمه (Zhang et al., 2010; Zhao et al., ) (2010; Javorcik, 2021).

وتتعدد الامكانيات الوظيفية لأهمية استخدام التطبيقات الخاصة بتصميم المحتوى التعليمي الرقمي وأساليب تصميمه وتنظيمه وتقديمه؛ وكيفية التعامل مع بنيته المعرفية والولوج عبر مناطقه وأجزائه لتعزيز التفاعل بين المتعلم والمحتوى بدرجة تتيح قدر كبير من المرونة والتفاعلية والاستكشاف، وتحكم المتعلم، وتوفير ممارسة الانضباط الذاتي، وإدارة الوقت في عملية التعلم الخاصة به وبناء مسارات تعلمه، لتعظيم القيمة

ويتم تنفيذها في صورة خطوات صغيرة، تتسم بالبساطة والخصوصية لكونهما ضروريين لعملية هضم محتوى التعلم وفهمه بصورة أكثر عمقاً بهدف نمو التعلم واكتماله والاحتفاظ به (Bruck, ) (Motiwalla, & Foerster, 2012; Kadhem, 2017) ونظراً لكون المتعلمين يجدون صعوبة في القدرة على قبول المحتوى التعليمي الضخم وفي ممارسة مهماته دفعة واحدة؛ لأن هذا لا يتوافق مع قدراتهم العقلية ولا مع وقتهم في التعلم، وبالتالي فهم يحتاجون إلى تقسيم محتوى التعلم ومهماته إلى مقاطع تعلم قصيرة يمارسونها على دفعات وفق فترات زمنية متتابعة بحيث يصوب أدائه ويصحح لكي يسير في مسار التعلم الصحيح. ويعتمد هذا على نظرية المعرفة البشرية **Human Cognition Theory** التي تضع حدود معالجة المعلومات في الذاكرة قصيرة المدى **Short-term Memory** (Cowan, 2001a,b).<sup>(\*)</sup>

ومن ثم يتناسب هذا البعد الزمني، أي التعلم بخطوات صغيرة، بشكل أفضل مع نموذج المعالج

<sup>(\*)</sup> اتبعت الباحثة في التوثيق والإسناد المرجعي نظام التوثيق الخاص بجمعية علم النفس الأمريكية (APA) American Psychological Association، الإصدار السابع (APA, 7<sup>th</sup> ed.) حيث يُذكر في الدراسات الأجنبية (اسم العائلة، سنة النشر، أرقام الصفحات)؛ أما في الدراسات العربية فيذكر (اسم المؤلف واللقب، سنة النشر، أرقام الصفحات).

التربوية والتربية النوعية، وتهتم شعب وأقسام تكنولوجيا التعليم بالبحث عن حلول لها، خاصة مع زيادة أعداد طلابها وعدم توافر أعضاء هيئة التدريس ومعاونهم بشكل كاف؛ فضلاً عن قلة الإمكانيات المتاحة. ففي كليات التربية والتربية النوعية، يشهد مجال تعليم وتدريب طلاب تكنولوجيا التعليم على مهارات تصميم المحتوى التعليمي الرقمي وإنتاجه بعض الصعوبات؛ حيث يحتاج طالب تكنولوجيا التعليم عند تعلم هذه المهارات المتقدمة باستخدام تطبيقات البرامج الجاهزة المخصصة لذلك إلى ملاحظة نموذج للأداء الماهر أو الممارسات الإيجابية لأداء المهارة في شكل بيان عملي يقوم به متخصصون على درجة عالية من المهارة، وخاصة عند استخدام تطبيقات البرامج الجاهزة المخصصة لذلك، وإذا ما توافر هؤلاء المتخصصون الذين يملكون هذه المهارات بعدد كاف لتلبية احتياجات طلاب تكنولوجيا التعليم؛ فإن البيان العملي قد يكون بمفرده غير كاف لإكسابهم هذه المهارات المعقدة، خاصة تلك المهارات التي تحتوي على مراحل وخطوات وتفاصيل دقيقة ومعقدة، حيث يحتاج طلاب تكنولوجيا التعليم مع تزايد عددهم إلى تكرار مشاهدة هذه الخطوات والتفاصيل الدقيقة لاستيعابها وتنفيذ مهماتها بصورة صحيحة، وبالتالي يتم تقسيمهم إلى مجموعات صغيرة وتكرار البيان العملي عدة مرات؛ مما يؤدي إلى زيادة ساعات التعليم والتدريب لتنفيذ مهمات وتكليفات التعلم الخاصة بتصميم المحتوى

التربوية وجعل من خبرة التعلم الفردية عملية ذات معنى للمتعلم ( Su & Klein, 2006, p.88; Djonov, 2007; Hsu, et al., 2009, p.271). كما تمكن هذه التطبيقات المصمم التعليمي من بناء المحتوى التعليمي الرقمي مدعماً بسلسلة من العناصر التفاعلية لتعزيز التفاعل بين المتعلم والمحتوى. وعندما يتم ازدواج العناصر البنائية التفاعلية مع التصميم التعليمي المناسب؛ فإن هذا التصميم يخدم أغراضاً تعليمية وتعليمية محددة ومفيدة. فهناك شقين لإنشاء المحتوى التعليمي الرقمي؛ الأول: يتضمن المحتوى، والثاني: يضم البناء، وهذا التفريق بين المحتوى والبناء مشابه للتفريق بين المعنى اللغوي والبناء اللغوي. وبالتالي يمكن التصميم التعليمي الإلكتروني الجيد للمحتوى التعليمي الرقمي على تحقيق أهداف التعلم، كما يؤثر في تفاعل المتعلم ورضاه عن التعلم؛ كما يسهم بشكل إيجابي في الارتقاء بجودة التعلم وزيادة التفاعل بين كل من المتعلم والمحتوى، والمتعلم والمعلم، والمتعلم وأقرانه وتجعل للمتعلم دوراً إيجابياً وفاعلاً في بناء خبرات التعلم ( Keller, 2008, pp.175-176; Clayton, et al., 2010, p.350; Chen, & Jang, 2010, p.741).

ويُعد تعليم المهارات المرتبطة باستخدام تطبيقات برامج الكمبيوتر الجاهزة الخاصة بتصميم المحتوى التعليمي الرقمي وإنتاجه إحدى المشكلات الرئيسية التي يعانيها طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات

البحوث والدراسات الأخرى في هذا المسار البحثي (Jegan & Eswaran, 2004; Farmer & Hughes, 2005; Auinger, Auinger, Dendorfer et al., 2007; Saeed, 2009; Aljaafreh, 2009; Ismail, 2009; Al-Sharqawi & Al-Tabbakh, 2013; Muruganatham, 2015; Tekin & Polat, 2016; Joshi, 2017; Kaur, Jyoti, & Aggarwal, 2020; Graul, 2020; Abdel-Majeed, 2021).

لذلك كان لا بد من البحث عن بيئة تعليمية أكثر مناسبة لتزويد الطلاب بالمعرفة النظرية والمهارات العملية الخاصة بإنتاج المحتوى التعليمي الرقمي. ويُعد التعلم النقال من أنسب هذه البيئات لكونه يحسن أداء التعلم وتحفيزه، وزيادة دافعية المتعلمين والمتدربين في بيئات العمل المهنية والمؤسسية؛ كما يمثل أحد استراتيجيات أو نماذج التعلم الناجحة في مكان العمل، والقائمة على نظرية التعلم النشط، والتي تعتمد على تكنولوجيا التعلم النقال وتطبيقاته من حيث تقديم المحتوى وما يرتبط به من مهمات وممارسات تعلم؛ وتُعد بيئة التعلم النقال من أهم وأميز البيئات التعليمية استخداماً للتعلم المصغر، وذلك لتحسين ممارسات التعلم، ومن ثم يوجد اتفاق على أن محتوى التعلم النقال يجب أن يلائم ويناسب خصائص الأجهزة النقالية صغيرة الحجم والشاشة. لذلك يجب صياغته وإعداده وفقاً لما

التعليمي الرقمي وإنتاجه (محمد عطية خميس، ٢٠٠٧).

ويدرس طلاب الفرقة الرابعة، شعبة تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ؛ مقراً في "إنتاج الوسائل التعليمية". ومن أهداف هذا المقرر تزويد الطلاب بالمعرفة النظرية والمهارات العملية الخاصة بإنتاج المحتوى التعليمي الرقمي. ويشتمل هذا المقرر على وحدة عن "تصميم المحتوى التعليمي الرقمي وإنتاجه"؛ حيث يستخدمون تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Storyline في تصميم المحتوى التعليمي الرقمي وإنتاجه لتطويره ورفع كفاءته وزيادة الفاعلية والتفاعلية داخل أجزاء محتوى التعلم. وحيث أن الباحثة تقوم بتدريس هذا المقرر للطلاب على مدار سنوات متتالية؛ فقد لاحظت عدم تمكن الطلاب من مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج أرتيكوليت Storyline؛ وقد أرجعت ذلك إلى أن بيئة التعليم التقليدي لا تتيح الفرص للطلاب بصورة كافية للتدريب العملي المناسب على هذه المهارات؛ نظراً لضيق الوقت، وأن التدريب على هذه المهارات التكنولوجية الرقمية يحتاج إلى وقت طويل وممارسات طويلة؛ كي يتقنوا هذه المهارات الرقمية. وهذا ما أكدته وأشارت إليه البحوث والدراسات مثل؛ دراسة زينب محمد خليفة (٢٠١٦)، آية محمد طه (٢٠٢١)، وعديد من

يراه لينى (2006) Leene أن تعلم المحتوى المصغر هو محتوى مركز ومكتفي بذاته وغير قابل للتجزئة ومنظم وقابل للتناول. كما أنه يدمج أشكالاً مختلفة من الوسائط في شكل قصير: النص والفيديو والصوت والعنصر التفاعلي المستخدم كوسائط صغيرة في وقت مجزأ (Zhang & Ren, 2011).

وفي هذا السياق أشارت عديد من البحوث والدراسات ضمناً إلى وجود ثمة علاقة ارتباطية وثيقة الصلة بين التعلم المصغر والتعلم النقال؛ نظراً لاشتراكهما في الخصائص والإمكانيات؛ فالتعلم المصغر يتكون من مقاطع تعليمية مصغرة في حدود من ٥-١٠ دقائق أو من ١٠-١٥ دقيقة بحد أقصى، والتعلم النقال فلسفته هي الأخرى قائمة على صغر الفترة الزمنية للمقاطع التعليمية نظراً لحجم الأجهزة المستخدمة وإمكانياتها. ومن جانب آخر يجمع التعلم المصغر بين تقديم المحتوى وتفاعلاته بصورة مجزأة ومصغرة والقدرة على دعم وتعزيز التعلم المتنقل من حيث الإتاحة، سهولة وسرعة الوصول، سهولة الاستخدام، المرونة، الأشعارات والتنبيهات، الفاعلية، وتوفير التكاليف. وبالتالي يصبح التعلم أكثر سهولة في أي وقت وفي أي مكان، في كل مكان، وفي الوقت المناسب وحسب الطلب، وقابل للتكيف، ومتمحور حول المتعلم (Bruck, Motiwalla, & Foerster, 2012; Kadhem, 2017; Coakley, Garvey, & O'Neill, 2017; Nikou, & Economides, 2018).

يناسب التعلم النقال من حيث تقسيم وتجزئة المحتوى في مقاطع تعليمية تمثل كبسولات تعليمية قصيرة المدة الزمنية عالية الفاعلية والتأثير وهو ما يطلق عليه التعلم المصغر Munoz-Organero, Munoz-Merino, & Kloos, 2012; Pimmer & Pachler, 2014; Wen & Zhang, 2015; Werkle, Schmidt, Dikke, & Schwantzer, 2015; Berking & Gallagher, 2016).

وتوفر الأجهزة المحمولة منصة قوية لبعض أشكال التعلم؛ حيث يعد تخصيص (أو إضفاء الطابع الشخصي) للمحتوى التعليمي مع إمكانية الوصول إليه في أي وقت وفي أي مكان أمراً بالغ الأهمية (Agha & Ayse, 2011). وتوفر الأجهزة المحمولة علاقة فردية مع مالكها، دائماً على اتصال، دائماً هناك، على دراية بالموقع، والشخصية (Wong, 2012). لقد وفر النمو الشامل للأجهزة المحمولة وانتشارها حافزاً للبحث في مجال التعلم النقال (Vinu, et. al., 2011). ويتمتع التعلم المصغر بإمكانيات كبيرة للتعلم عبر الأجهزة المحمولة. وتقدم عديد من تطبيقات الويب ٢,٠ المحتوى في أجزاء صغيرة small chunks: رسائل قصيرة Short Messages، ومواقع ويب صغيرة Micro-Websites، مدونات Blogs، الويكي Wikis، ومدونات صوتية Podcasts، وتطبيقات الأخبار News APPs (Bruck, Motiwalla, & Foerster, 2012). ووفقاً لما

بيئة التعلم المصغر النقال كدفع تربوى لتطوير وتحسين التفاعل مع الاقران في إطار تعظيم قيمة ممارسة التعلم داخل سياقات التعليم والتعلم.

ويُعرف التعلم المصغر النقال بأنه "دفعات قصيرة Short Bursts من محتوى تعلم مركز بالحجم المناسب لمساعدة المتعلمين على تحقيق نتيجة محددة" (Tipton, 2020, p.2). وبالمثل، تم ذكره على أنه "مدخل تعليمي يتضمن عملية التعلم من خلال وحدات صغيرة الحجم ومخططة جيداً وأنشطة تعليمية قصيرة المدى" (Allela, 2021, p.7). تم الإشارة إليه على أنه "تعلم يقدم في شكل وحدات صغيرة أو مودولات قصيرة عبر بيئة تعلم نقال كل منه في حدود من 3-5-10 دقائق" (Kamilali & Sofianopoulou, 2015; Pouzevara, 2015, p.2). وتم تناوله على أنه "أنشطة تعلم قصيرة تركز على وحدة تعلم صغيرة تتراوح مدتها من 10-15 دقيقة من خلال بيئة تعلم نقال" (Hug, 2005; Nagy et al., 2018). كما وصف بأنه "استراتيجية تجمع بين خصائص كل من التعلم المصغر والتعلم النقال، وتستهدف تمكين التعلم للمتعلمين في أي وقت ومكان باستخدام تطبيقات الأجهزة المحمولة، وتتيح التعلم وتنقله وتقدمه في صورة وحدات ومقاطع تعليمية مصغرة عبر محتوى منسق بشكل مصغر تتضمن أنشطة وممارسات تعلم صغيرة ومكتفية بذاتها، بحيث يستطيع المتعلمون التحكم فيه بشكل شبه

وعلى الجانب الآخر أوردت البحوث والدراسات ذات الصلة بالذكر أن من مشكلات التعلم النقال؛ هو كون محتوى التعلم الذي يقدم من خلاله لا يتناسب وخصائص الأجهزة المحمولة صغيرة الحجم (Rettger, 2017). وبناء على ذلك اتجهت البحوث والدراسات في هذا الخط البحثي إلى استخدام وحدات ومقاطع التعلم المصغرة في توصيل المحتوى التعليمي النقال في شكل وحدات ومقاطع تعلم صغيرة وعملية قائمة بذاتها (Gu, Gu, & Laffey, 2011; Beutner & Pechuel, 2017). وهو ما أدى إلى طرح مصطلح التعلم المصغر النقال داخل السياق التربوي ليوضح عملية تفاعل المتعلم مع محتوى تعليمي مصغر من خلال الأجهزة النقالية، ومنحهم إمكانية الوصول إلى أحدث المعلومات في أي وقت وفي أي مكان وبالتنسيق الذي يحتاجونه. واختيار سرعة التعلم من قبل المتعلمين أنفسهم. وتمكينهم من الوصول إلى المحتوى المدروس بقدر ما يريدون وبالسرعة التي يرغبون فيها. وتزويدهم بالمعرفة والمهارات المطلوبة التي يحتاجون إليها عندما يكتشفون مساراً في حياتهم الفردية؛ بالإضافة إلى ذلك، قيادتهم نحو المستحدث والابتكار والإبداع وتحفيزهم على تعلم أشياء جديدة بهدف نمو التعلم وتعميقه (Beudin, Intille & Morris, 2006; Hug & Friesen, 2007; Gutierrez, 2015; Cates, Barron, & Ruddiman, 2017). وهو ما يُدعم توجه البحث الحالي لاستخدام

كامل" (Gu, Gu, & Laffey, 2011; Bekmurza, 2012; Huo & Shen, 2015). ويرتكز التعلم المصغر على أحد مبادئ نظرية معالجة المعلومات *Information Processing Theory*؛ وهو مفهوم التكنيز وعلاقته بسعة الذاكرة قصيرة الأمد، والتكنيز هو عملية تصميم المحتوى التعليمي في صورة وحدات أو مقاطع صغيرة ذات معنى، والذاكرة قصيرة الأمد محدودة السعة؛ حيث يمكنها الاحتفاظ فقط بعدد من (٩-٥) مكانز معلومات، يقسم المحتوى بداخلها إلى مقاطع/ مكانز مدتها من (١٢-١٠) دقيقة" (محمد عطية خميس، ٢٠١١، ص ٢٠٥-٢٠٦).

أظهرت الأدبيات أن أساليب التعلم المصغر النقال قد زادت خلال السنوات القليلة الماضية (Emerson & Berge 2018; Nikou & Economides 2018b). لقد أصبح مُدخلًا تعليميًا جديدًا؛ فهو يستخدم في عديد من المقررات الدراسية والمواقف والأحداث التعليمية التي تتطلب تعلم واكتساب بعض المهارات العملية التي تحتوي على مراحل وخطوات وتفاصيل دقيقة والتدريب عليها من أجل إتقانها وتكرار مشاهدتها من أجل التمكن منها، مثل تعلم لغات البرمجة والتدريب على مهاراتها، ومهارات تصميم المواد التعليمية الرقمية (Aldanazaruly & Kazimovich, 2011; Aitchanov, Satabaldiyev, & Latuta, 2013; Park & Kim, 2018; Skalka & Drlík, 2018)، وتحسين دافعية المتعلم، انخراطه في التعلم، وأدائه (Kovacs 2015; Liao 2015; Zheng 2015; Jing-Wen 2016; Dingler et al., 2017; Sirwan Khaled et al., 2018)، وتتنوع أشكال محتوى التعلم المصغر النقال، حيث يقدم محتوى التعلم المصغر بأشكال متنوعة تشتمل: مقالات قصيرة، فيديو تعليمي قصير، وسائط متعددة، مقاطع صوتية قصيرة، عروض قصيرة (Zufic & Jurcan, 2015, p.117).

وقد أثبتت عديد من البحوث والدراسات فاعلية استخدام التعلم المصغر النقال في التدريب المهاري على البرامج داخل المؤسسات التعليمية وتحسين احتفاظ المتعلمين لمفاهيم تكنولوجيا المعلومات والمهارات المرتبطة بها وتنمية مهارات تصميم المحتوى التعليمي الرقمي، المواقع التعليمية، واستبقاء التعلم، ومنها؛ دراسته ديجان كوفيا وأخرون (Kovachev et al., 2016)، دراسته كاظم Kadhem (2017)، دراسة رمضان حشمت السيد (٢٠١٧)، ريم محمد خميس (٢٠١٩)، هاني أبو الفتوح إبراهيم ودعاء صبحي حامد (٢٠١٩)، محمد فوزي والي (٢٠٢٠)، إيمان شعبان إبراهيم (٢٠٢٠)، أمل عبدالقني بدوي (٢٠٢١)، ونبييل السيد حسن (٢٠٢١). كما أجريت بعض البحوث والدراسات الأخرى عبر التخصصات المختلفة، والتي أثبتت فاعلية التعلم المصغر في تعليم التمريض

المعلمة المصرية لتكنولوجيا التعليم

المعلمة المصرية لتكنولوجيا التعليم

(2018). نظراً لضيق الوقت المتاح للتعليم في مكان العمل، قد يتمتع التعلم المصغر المتنقل بميزة نقل المعرفة الواقعية المتعلقة بالمهارات الوظيفية بشكل مرن وسريع (Decker et al., 2017).

ويُعد التعلم المصغر النقال ذا تأثير فائق في التذكر والاستدعاء والاسترجاع والتعلم طويل الأمد؛ كما أثبتته البحوث والدراسات في هذا المسار البحثي؛ وذلك لكونها وفقاً لفرض الترميز الفاصل Boundaries Encoding Hypothesis تتيح الفرصة لعقول المتعلمين في فاصل زمني الفرصة زيادة التنظيم العقلي المعرفي والتخزين بطريقة منظمة لمحتوى التعلم السابق ثم الاستعداد لما يأتي في تعلم لاحق، مما يسهل عليهم عمليات التجهيز للمعلومات، ومن ثم تنشيط عمليات الترميز داخل الذاكرة في المخ، ويتم ذلك على وجهين: الأول يحدث من خلال الوحدة المعرفية التي تعمل على دفع المعلومات اللفظية والصورية وتحويلها إلى رموز وبالتالي تخزن هذه المعلومات حتى يتم استدعائها. أما الثاني فيتعلق باعتبار الانتقال بمثابة مباداه للمتعلم للإعداد لوضع حدود بيانية لاستقبال معلومات جديدة قادمة (Carroll & Bever, 1976, p.1054; Dail & Christina, 2004; Winfred et al., 2010; Simmons, 2012; Schuetze, 2015).

ومن جانب آخر يساعد التعلم المصغر النقال كثيراً في أداء مهمات وتكليفات التعلم المختلفة

(Hui, 2014)، والتدريب الطبي والمهن الصحية (Zheng et al., 2015)، والهندسة (Simons et al., 2019)، وتعليم العلوم (Brom et al., 2015)، وتعلم اللغات الأجنبية والتدريب اللغوي (Beaudin, Intille, Tapia, Rockinson & Morris, 2007; Hao & Shen, 2015; Cai, Ren & Miller, 2017; Fang, 2018)، وفي تسهيل الوصول إلى المعلومات عند الحاجة، وتحسين مشاركة المتعلمين وتحصيلهم وتعلمهم (Nikou & Economides, 2018; Suartama et al., 2019; Craig & Schroeder, 2020).

فعلى سبيل المثال، كشفت الدراسة التي أجراها (Nikou & Economides 2018b) أن المحتويات الصغيرة المقدمة كأنشطة الواجبات المنزلية في تعلم العلوم يمكن أن تحسن دافعية طلاب المدارس الثانوية وتحفيز وأدائهم. بالإضافة إلى ذلك، أصبحت لغة تعلم الوسائط المتعددة أسلوباً تعليمياً واعداً يعمل على تخصيص المواد التعليمية على الشاشات الصغيرة والأجهزة المحمولة بما يتناسب مع احتياجات المتعلمين (Cairnes, 2017). تتجاوز استراتيجيات التدريس الجديدة، مثل المحتوى الصغير التفاعلي، مقاطع الفيديو القصيرة من خلال دمج عناصر مثل أنشطة التعلم المفعمة بالألعاب (Göschlberger & Bruck 2017; Aitchanov et al., 2018; Dai et al.,

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

استرجاع. ويشتمل هذا إجمالي عدد محاولات الاسترجاع، والفواصل النسبية لمحاولات الاسترجاع فيما يتعلق بعضها ببعض" (Lawson, 2021, p.3).. ويرتبط بجدولة التعلم مصطلحان أساسيان هما: فاصل الدراسة البينية (Inter (ISI study Interval ويُشار إليه بفاصل الدراسة الذي يقدم بين أحداث التعلم الأولية والتكرارات اللاحقة للمعلومات؛ ويمكن أن تكون مدة الفاصل الزمني "قصيرة" تُقدم بعد بضعة ثوانٍ أو بعد دقائق أو ساعات من التعلم الأولى، أو فاصل مدته الزمنية "طويلة" تُقدم بعد أيام أو بعد أسابيع أو بعد شهر أو أكثر. أما المصطلح الثاني فيعرف بفاصل الاحتفاظ (RI): Retention Interval وهو الفاصل الذي يقدم بين جلسة التعلم الأخيرة وجلسة الاختبار النهائية؛ ويمكن أن تكون مدته الزمنية قصيرة على سبيل المثال اختبار فوري أو اختبار بعد 5 دقائق أو فاصل ذو مدة زمنية طويلة على سبيل المثال، اختبار بعد شهر أو بعد عام. لذلك يُمكن تحقيق التأثير الإيجابي للتعلم المتباعد في كل من تجارب الجلسة الواحدة وكذلك تجارب الجلسات الموزعة على أيام عدة) (Küpper-Tetzel, Kapler, & Wiseheart, 2014; Gerbier, Toppino, & Koenig, 2015; O'Hare, Stark, Mc Guinness, Biggart, & Thurston, 2017; Wiseheart, Küpper-Tezel, Weston, Kim, Kapler, & Foot-Seymour, 2019).

وإكساب المتعلمين لها؛ كما أنه يؤدي إلى إكسابهم مقداراً أكبر من المعلومات فيما يتعلق بالجانب المعرفي المرتبط بها، لكونه يتيح بفاعلية وكفاءة الربط الموجود بين المفهوم ومدلوله الصوري؛ والذي يُعد من المحددات التي تساعد العقل للتأهب لعمليات المسح الصوري العقلي لهذا المفهوم داخل العقل (Anderson, 2010; Delaney et al., 2010). ومن ثم فالتعلم المصغر النقال يسمح للتعلم بأن يعي ويدرك ويفهم ويردد ويحفظ كل معلومة ويتذكرها ويستدعيها ويسترجعها؛ كي يعمق فهمه بصورة تسلسلية تتسم بالتردد والسلاسة لبناء بُنى المعرفة بشكل يسهل معالجة المعلومات في الذاكرة العاملة بصورة عميقة لكي تنتقل وتتحول بصورة مرنة إلى الذاكرة طويلة الأمد؛ حيث يتم ربط المعلومات الجديدة بالمعرفة بشكل فعال موجود بالفعل في الذاكرة. وبالتالي فهو يصل بالمتعلم نتيجة لأثر التكرار إلى مستوى الاجادة والالتقان المراد الوصول إليه؛ لكونه يحسن تعلم الحقائق والمفاهيم والمهارات وحل المشكلات وتطيل بقائها لفتترات أطول نتيجة لأثر الفواصل الزمنية أو المساحة الزمنية النسبية لجدولة التعلم (Cepeda et al., 2006; Son & Simon, 2012; Wahiheim et al., 2014; Goossens et al., 2014; Kang, 2016; Mashhadi et al., 2017).

وتُعرف جدولة التعلم بأنها "الاستمرارية أو المحصلة الزمنية الكلية للجدول الزمني للتعلم أو الوقت من حدوث التعلم المبدئي وحتى آخر محاولة

2016; Pascual, Vlasova, Lockett, Richardson, & Yochelson, 2018; Hesse, Ospina, Wieland, Yepes, Nguyen, & Heuwieser, 2019; Taylor & Hung, 2022).

ومن جانب آخر فإن التصميم الزمني الجيد لجدولة التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقل، يجعل المعلومات أكثر تذكرًا، ويقلل من العبء المعرفي الزائد، ويصبح التعلم أقل إجهادًا وأكثر إمتاعًا، وهناك عديد من الأدلة التجريبية أثبتتها نتائج البحوث والدراسات في هذا المسار البحثي؛ حيث أوضحت نتائجها فاعلية الجدولة الزمنية للتعلم في تقليل العبء المعرفي، بالإضافة لردود الفعل الإيجابية واستجابات التعلم المرجوة، دعم عمليات تذكر المعلومات، واكتساب معلومات ومهارات وخبرات تعليمية جديدة (Windarp, 2015). وهنا تُعد جدولة التعلم بين التكرارات التعليمية للمحتوى المقدم في الجلسات التعليمية أحد العناصر التصميمية الأساسية في بيئة التعلم المصغر النقل؛ حيث إنه خلال هذه الفترات يُشكل المخ روابط بين المفاهيم الجديدة المستفادة والمعرفة السابقة عند المتعلمين؛ حيث إن تكرار المحتوى نفسه يقوي هذه الروابط، ويحفظ المعلومات بالذاكرة على المدى الطويل، رغم تغطيتها في مثل هذا الوقت القصير المتمثل في الجلسة التعليمية (Emsley, 2016). وتقدم نظريات ونماذج ذاكرة مختلفة (على سبيل المثال، نظرية

وتقوم خصائص التباعد الزمني لجدولة التعلم بدور كبير في تحديد مدى التوفر أو الاتاحة المستقبلية لتلك الذاكرة. عند الإشارة إلى "التوفر/الاتاحة Availability" أو "إمكانية الوصول Accessibility" للذاكرة، فهذا يصف احتمالية استرجاع تلك الذاكرة بنجاح في وقت محدد (Bjork, 1988; Kang et al., 2014). يعني انخفاض التوفر/الاتاحة انخفاض احتمالات نجاح الاسترجاع. ويخبر تأثير التباعد أن المدة الإجمالية للجدولة الزمنية، أو التباعد الإجمالي، تتنبأ بشكل إيجابي بالاحتفاظ على المدى الطويل؛ وتعمل الجدولة الزمنية الأطول على تعزيز وتحسين التعلم طويل الأمد (Cepeda et al., 2006; Cepeda et al., 2008; Karpicke & Bauernschmidt, 2011). وتُعد جدولة التعلم من المتغيرات التصميمية المهمة والتي لها دور وظيفي في التحكم في عملية تذكر المتعلم لمهام التعلم المصغر النقل المؤداة. وفي هذا الإطار أوردت بعض البحوث والدراسات أن جدولة التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقل يجب أن تكون ذات صلة بمحتوى التعلم وأهدافه ويكون مدتها في حدود عشر دقائق، بحيث تمنح فرصة للمخ بتكوين علاقات قوية بين المعلومات التي قام المتعلم بتعلمها، فضلًا عن كونها تساعد تعزيز الذاكرة وتدعم الاحتفاظ بالمعلومات وبناء ثقة المتعلمين وتمكن من استبقاء التعلم لديهم (Thalheimer, 2006; Pappas, )

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث مُحكَّمة

النمط الأول، ويسمى جدولة التعلم المتساوية أو الثابتة **Equaled**؛ حيث تكون الفواصل الزمنية متطابقة؛ أي فواصل متتالية من المدة نفسها لكون فاصل الدراسة البيئي **ISI** ثابتاً بين جلسات التعلم، مما يجعل محاولات الاسترجاع متساوية البعد عن بعضها البعض. والنمط الثاني، يسمى جدولة التعلم الموسعة أو المتغيرة **Expanded**؛ ويتألف من تكرار متوالٍ تفصله فواصل دراسة بينية **ISI**، ذات مدة متزايدة بشكل تدريجي بين جلسات التعلم عبر الوقت؛ حيث يزداد الفاصل الزمني تدريجياً بين كل عملية استرجاع بمرور الوقت. أما النمط الثالث، يسمى جدولة التعلم المتعاقدة أو المتناقصة **Contracted**، ويحدث فيها العكس أي يقل الفاصل الزمني تدريجياً بين كل عملية استرجاع بمرور الوقت، وذلك لكونها من تكرار متوالٍ تفصله فواصل دراسة بينية **ISI** ذات مدة متناقصة بشكل تدريجي بين جلسات التعلم عبر الوقت بما يتوافق ومستوى انتباه المتعلم ويقظته (Küpper-Tetzel et al., 2014; Gerbier et al., 2015; Toppino, Phelan, & Gerbier, 2018; Lawson, 2021).

تناولت البحوث والدراسات السابقة تحديد أنسب أنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة)، حيث تنوعت وتباينت النتائج فيما بينها؛ إلا أنها لم تتفق بشكل قطعي الثبوت والدلالة أي منها يكون أفضل في عملية التعلم، فالبعض منها أظهر

استرجاع مرحلة الدراسة **Study-Phase Retrieval Theory**، نظرية التباين السياقي **Contextual Variability Theory**، نظرية التحكم التكيفي للفكر العقلاني **Adaptive Control of Thought-Rational (ACT-The R)**، ونموذج السياق متعدد المقاييس **The Multiscale Context Model** (تنبؤات واضحة و متميزة حول جدولة التعلم الأمثل عبر بيئة التعلم المصغر النقال (Küpper-Tetzel et al., 2014; Maddox, 2016; Ritter, 2018; Tehranchi, & Oury, 2018).

وتشكل ممارسة الاسترجاع لجدولة التعلم، في أبسط أشكالها؛ حدثاً تعليمياً أولياً واحداً؛ حيث يتم تقديم المحتوى الذي سيتم تعلمه لأول مرة للمتعلم، ثم تتاح له محاولة استرجاع لاحقة واحدة على الأقل (وهو حدث تعليمي في حد ذاته). ويتم فصل كل حدث تعليمي بفواصل زمني للاحتفاظ **Retention Interval (RI)**. وتشير هذه الفترات الزمنية عادةً إلى عدد محاولات الاسترجاع المتداخلة وغير ذات الصلة، على الرغم من أنها قد تشير أيضاً إلى وحدات زمنية (أو كليهما). ويتم تحديد جدولة التعلم من خلال (١) إجمالي عدد محاولات الاسترجاع، (٢) إجمالي مدة الجدول الزمني، أو الوقت من حدث التعلم الأولي إلى آخر محاولة استرجاع، و(٣) التباعد النسبي لمحاولات الاسترجاع فيما يتعلق ببعضها البعض. ووفقاً لذلك تُقسم جدولة التعلم إلى ثلاثة أنماط، وهي:

Balota, Duchek, Sergent-Marshall, & Roediger, 2006; Weimer-Stuckmann, 2009; Storm, Bjork, & Storm, 2010; Karpicke & Bauernschmidt, 2011; Gerbier & Koenig, 2012; Vlach et al., 2014).

و غالبًا ما ركزت البحوث والدراسات في هذا المسار البحثي على وضع جدولة التعلم المتساوية والموسعة؛ مقابل بعضها البعض؛ متجاهلة شرط التعاقد أو جدولة التعلم المتعاقددة مجتمعة ( Cull, Shaughnessy, & Zechmeister, 1996; Carpenter & DeLosh, 2005; Karpicke & Roediger, 2010). على الرغم من بحوث ودراسات قليلة في هذا الخط البحثي كشفت عن؛ أهمية استخدام ممارسة جدولة التعلم المتعاقددة في أحداث التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال، ووجود ميزة كبيرة لها على جدولات التعلم الأخرى؛ لكونها أنشأت المزيد من الفرص للتداخل مع تلميحات الاسترجاع. كما أسفرت عن أداء نهائي متفوق بعد فترات استبقاء مدتها يوم واحد وسبعة أيام. فضلًا عن أنها الجدولة الزمنية الأكثر فعالية للممارسة في تنمية وتحسين الجانبين المعرفي والأدائي للمتعلمين وتعزيز كفاءتهم وكفايتهم لتطبيق المعرفة أثناء مواقف التعلم، وفي تخفيف عبئهم المعرفي والدفق بهم لإكمال مهمات التعلم الموكلة إليهم ( Karpicke & Bauernschmidt, 2011; )

تفوق جدولة التعلم المتساوية أثناء جلسات التعلم في الاحتفاظ بالتعلم واسترجاع المعلومات وتذكرها من الذاكرة قصيرة المدى، واستدعاء أفضل للمعلومات على المدى الطويل وتحقيق بعض نواتج التعلم المختلفة ( Karpicke & Roediger, 2007; Küpper-Tetzel et al., 2014; Khoii & Fallah Abed, 2022; Kornmeier, Susic-Vasicd & Joos, 2022). وكشفت نتائج البعض منها تفوق جدولة التعلم الموسعة أثناء جلسات التعلم في تدعيم التفكير، ومعالجة مشكلات النسيان زيادة فاعلية جوانب التعلم المختلفة، وكفاءة التعلم وتحقيق الأهداف التعليمية ونواتج التعلم وتعظيم كمية المعلومات المطلوب تذكرها؛ وتقليل وقت التعلم التحصيل المرجأ ( Benjamin & Tullis, 2010; Maddox, Balota, Coane, & Duchek, 2011; Gerbier & Koenig, 2012; Küpper-Tetzel et al., 2014; Vlach, Sandhofer & Bjork, 2014; Gerbier, 2015; Nakata, 2015; Phelan, 2016; Thomas, 2018; Toppino et al., 2018). كما أوضحت نتائج البعض منها عدم وجود فرق بين نمطي جدولة التعلم (المتساوية، والموسعة) على قدرة المتعلمين على اكتساب المفاهيم العلمية ومفردات اللغة، تحسين الذاكرة بنفس القدر، وتحسين الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل، وفي الاستدعاء النهائي للمعلومات ( Cull, 2000; )

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث مُحكَّمة

الزمنية لأنماط جدولته التعلم الثلاثة المحتملة التي يمكن إنشاؤها من خلال جلسات التعلم - وهي جداول التعلم المتعاقدة، المتساوية، والموسعة. ولذلك، قامت الباحثة بتنفيذ جميع جداول التعلم الثلاثة في تجربة البحث الحالي واختبارها مقابل بعضها البعض.

والتوجه البحثي الذي ينطلق منه البحث الحالي هو أن الأدبيات المتعلقة بتأثيرات الاختبار واسعة النطاق؛ تُدعم عددًا قليلاً من الاستنتاجات التوجيهية حول كيفية جدولة التعلم لتحقيق التعلم الدائم والفعال. وتتمثل القيود الرئيسية في أن القليل من البحوث والدراسات قد بحثت آثار معيار التعلم الأولي أو آثار إعادة التعلم، ولم يرقم أي بحث سابق بفحص التأثيرات المجمعّة لهذين العاملين، وهو ما يركز عليه البحث الحالي هذا من جانب. ومن جانب آخر أن قليل من البحوث والدراسات في تجاربها البحثية؛ منها دراسة روسون ودونلوسكي (Rawson & Dunlosky, 2011) والتي تناولت المواد المفاهيمية من خلال ممارسة الاسترجاع مع إعادة الدراسة. تم التدريب على العناصر حتى يتم استرجاعها بشكل صحيح من (1) إلى (4) مرات خلال جلسة التعلم الأولية، ثم تم التدريب عليها مرة أخرى حتى يتم استرجاعها مرة واحدة صحيحة في (1-5) جلسات إعادة تعلم لاحقة؛ وتم قياس رسوخ ومتانة التعلم من خلال الاستدعاء بتلميح ومعدل إعادة التعلم بعد (1) إلى (4) أشهر من التعلم، وتم قياس الكفاءة من خلال تجارب

Gerbier & Koenig, 2012; Toppino & Gerbier, 2014; Küpper-Tetzl et al., 2014; Gerbier et al., 2015; Toppino et al., 2018; Terenyi, Anksorus, & Persky, 2018; 2019).

وأظهرت نتائج بحوث ودراسات أخرى مماثلة في هذا الامتداد البحثي إلى عدم وجود فروق بين أنماط جدولة التعلم (الموسعة/ المتساوية/ المتعاقدة) على استدعاء المعلومات، وتعلم مفردات اللغة في الاختبار النهائي المؤجل من آخر جلسة تعلم (Karpicke & Bauernschmidt, 2011; ) Gerbier & Koenig, 2012; Kanayama & Kasahara, 2017). وتأسيساً على ما سبق تبين عدم وجود اتفاق بين هذه البحوث والدراسات السابقة على نمط جدولة التعلم الملائم؛ وعدم وجود دليل تجريبي قطعي الثبوت والدلالة على تفوق أي نمط من الأنماط الثلاثة عن الآخر بالنسبة لطلاب التعليم العالي في نواتج التعلم المختلفة كالتحصيل المعرفي، العبء المعرفي، استبقاء التعلم، والمهارات المعرفية والأدائية. ومن جانب آخر؛ على الرغم من أن عديد من البحوث والدراسات أكدت على المقارنة بين جدولة التعلم المتساوية والموسعة؛ إلا أنها رفضت الفوائد المحتملة لجدولة التعلم المتعاقدة. ومع ذلك، كما أظهرت مناقشة النظريات المختلفة، قد يكون للفواصل المتعاقدة ميزة على جدولة التعلم. وعلى هذه الخلفية، من الضروري اختبار الفواصل

تكنولوجيا التعليم. وأثر التفاعل بين أنماطها (المتساوية أو الموسعة أو المتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال، وبين مستويي الانتباه (منخفض، ومرتفع) على تنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي واستبقاء التعلم لطلاب تكنولوجيا التعليم. والانتباه من العمليات المعرفية المهمة للتعلم ونجاحه ونموه بشكل صحيح؛ فهو سلوك يعبر تعبيراً صادقاً عن توفر قوة دافعة كافية للتعلم عند المتعلم لتحقيق أهداف تعلمه، وعليه فمستوى الانتباه يؤثر تأثيراً مباشراً في الهيمنة المعرفية للتعلم من منظور ظل المعرفة أثناء حدوث التعلم وتمكنه من تعلمه واستبقاء أثره لديه في مواقف وأحداث التعلم المتنوعة.

ويُعد الانتباه المرتبط بالتعلم متغير حيوي، وهو أحد أهم العوامل المؤثرة في جدولة التعلم؛ حيث تبين أن الانتباه كان محوراً للبحث في تقنيات البحوث والدراسات التربوية حول تأثيرات أنواع مختلفة من الانتباه على أداء التعلم والتذكر والاحتفاظ والذاكرة في بيئات التعلم الإلكتروني (Driver 2001; Schweizer 2010; Chen & Wu, 2015؛). علاوة على ذلك، مكنت التكنولوجيا من الكشف عن مستويات انتباه المتعلمين داخل مواقف وأحداث التعلم، إلا أن البحوث والدراسات المرتبطة ركزت بشكل أساسي على الدرجة التي تتطابق بها ديناميكيات انتباه المتعلم الفرد مع ديناميكيات الانتباه بين زملائه الآخرين في عالم التعلم، وتفتقر إلى مزيد

الممارسة الإجمالية عبر جلسات التعلم. وظهر نمط نوعي ثابت: كانت تأثيرات معيار التعلم الأولي وإعادة التعلم ثانوية، بحيث كانت تأثيرات معيار التعلم الأولي قوية قبل إعادة التعلم ولكنها تضاءلت بعد ذلك مع زيادة إعادة التعلم. كان لإعادة التعلم تأثيرات واضحة على الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل بتكلفة ضئيلة نسبياً من حيث تجارب الممارسة الإضافية. على أساس الأنماط الشاملة للمتانة والكفاءة، فإن استنتاجات الدراسة أشارت إلى أن التدريب على استدعاء المفاهيم لمعيار أولي يتمثل في (3) عمليات استدعاء صحيحة؛ ثم إعادة تعلمها (3) مرات على فترات متباعدة على نطاق واسع.

ومن العرض السابق اتضح مدى أهمية الامتداد الزمني لجدولة التعلم لتقوية العلاقات والروابط بين المفاهيم ومراجعة الأداء وتقويمه، وتعد جدولة التعلم من الأمور المهمة، والتي لها دور في التحكم في عملية تذكر المتعلم لمهام التعلم المؤداة، وقد تكون جدولة التعلم هذه ثابتة بين المهمة التعليمية والمهمة التي تليها أي متساوية، وقد تكون موسعة أي متغيرة، وقد تكون متعاقدة أي تتناقص تدريجياً. ويسعى البحث الحالي إلى الكشف عن أفضلية تقديم الامتدادات الزمنية لأنماط جدولة التعلم (المتساوية أو الموسعة أو المتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال وأثرها على تنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي واستبقاء التعلم وفقاً لمستوى الانتباه (منخفض، ومرتفع) لطلاب

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

من التحقق من صحة نتائجها فيما يتعلق بمستوى الانتباه المستخدم على نطاق واسع داخل المتعلم الفرد. ومن جانب آخر توفير روى عملية من خلال توسيع نطاق تطبيقات مستويات الانتباه، والأمر الأكثر أهمية هو أن الانتباه قد يفشل في أن يكون مرتبطاً بالتعلم إذا لم يحضر المتعلمون مهمات التعلم في المقام الأول، وهو أمر شائع في التعلم في عالم التعلم الحقيقي؛ حيث يرتبط الأداء الأعلى باقتران أعلى بديناميكيات الانتباه في مواقف التعلم (Chen, Xu, & Zhang, 2024).

أورد المنظرون والمتخصصون في مجال علم النفس التعليمي أن الانتباه هو تركيز النشاط العقلي؛ أي تركيز الوعي على بعض المقاطع مع استبعاد المثيرات الأخرى. إنها عملية التركيز بشكل انتقائي على جانب منفصل من المعلومات، سواء كانت تعتبر ذاتية أو موضوعية. ويُعد الانتباه من أهم العمليات العقلية التي تقوم بدور مهم في النمو المعرفي لدى المتعلم؛ حيث إنه يستطيع من خلاله أن ينتقى المثيرات الحسية المختلفة التي تساعد على اكتساب المعارف والمهارات والخبرات التعليمية المراد إكسابها. وهو عملية أساسية من العمليات المعرفية المهمة لانجاح عمليات التعلم؛ حيث يُعد سلوكاً يعبر عن توافر دافعية كافية للتعلم عند المتعلم؛ ومن ثم فاستثارة انتباه المتعلم تتطلب تخطيط جيد لعمليات التعلم ومهامه؛ واتخاذ التدابير والاجراءات والخطوات الوقائية اللازمة للإقلال من

تششتت أو قصور الانتباه، وذلك لمساعدة المتعلم على تقوية حواسه والوصول بها لأقصى درجات حدة التركيز أثناء تقديم له كبسولات تعليمية تتضمن معلومات ومعارف وخبرات تعليمية؛ بحيث تتوافر له القدرة والفاعلية الكافية لاستيعابها بيسر وسلاسة أثناء عمية التعلم. ووفقاً لذلك يمكن القول بأن الانتباه عامل ضمن مجموعة من العوامل الرئيسية التي تؤثر في عملية التعلم، وهو يعبر عن القدرة على الاختيار والتركيز في المحفزات المهمة. فضلاً عن كونه معالجة معرفية تسمح للمتعلم التوجه إلى المحفزات المهمة ومعالجتها وإعطاء استجابة عنها؛ هذه القدرة المعرفية مهمة جداً للمتعلم لأنه يستخدمها في كافة مواقفه الحياتية والتعليمية (Bisley & Goldberg, 2010; Anderson, 2011; Awh, Belopolsky, & Theeuwes, 2012).

يمكن تعريف الانتباه على أنه تحديد أولويات المعلومات المطابقة لأهداف مهمة المتعلم (Nobre & Stokes, 2011). وتم التعامل مع الانتباه على أنه يمثل مرشحاً معرفياً (García-Madruga et al., 2016)، وهو نموذج أساسي لتوجيه المثيرات (Posner, 1980)، ولكن أيضاً كعملية تحكم في الذاكرة العاملة (García-Madruga et al., 2016). والانتباه والذاكرة العاملة مرتبطان ارتباطاً وثيقاً. وفي الواقع، يُنظر إليها بشكل متزايد على أنها بنيات متداخلة (Awh et al., 2006).

هذا المعنى، والانتباه هو عملية تسمح بإدخال المعلومات بهدف تسهيل التعلم المتكامل، مما يساعد المتعلم على التعرف على محيطه. بصرف النظر عن ذلك، اقترح ريتيجي Reategui أن الانتباه هو المسؤول عن تسرب المعلومات للتكيف الداخلي للمتعم فيما يتعلق بعملية التعلم. كما يُعد الانتباه وظيفة مستقلة، ولكن هناك عوامل تؤثر عليه، مثل الإدراك والعاطفة والذكاء والذاكرة والدافعية، وبالتالي فجدولة التعلم من المتغيرات المهمة، والتي لها دور في التحكم في مستوى التنبيه الذي يمتلكه المتعلم، والذي يحدث أنه قد يُسهم ويؤثر بشكل فاعل في أداء مهمات التعلم، لأنه كلما زاد الانتباه زادت الدافعية للمتعم، زادت حاجته إلى بذل الجهد، وينفس الطريقة، كلما زاد تركيز موضوع التعلم، كان ذلك أفضل، لأنه بهذا، يمكنه التخلص من جميع مشتتات الانتباه وكلما زاد هذا من مستوى انتباه المتعلم، ستكون مستويات انتباهه أفضل ( Verdejo-García & Bechara, 2010; Karr, Areshenkoff, Rast, & Garcia-Barrera, 2014; García-Madruga, Gómez-Veiga, & Vila, 2016; Paternina, Rodríguez, Sibaja, & Morales, 2019).

ووفقاً لنظرية الانتباه البصري Theory of Visual Attention (TVA)، والانتباه القائم على الملمح Feature-Based Attention،

(Gazzaley and Nobre, 2011). وتم تناوله بأنه "القدرة على حصر وتركيز حاسة أو أكثر من حاسة في مثير ما داخلي ( فكرة - إحساس معين والتركيز فيه) أو مثير خارجي (الانتباه لشيء - شخص - صورة)". أي أن الانتباه هو استحواذ العقل، بشكل واضح وحي، على واحد مما يبدو أنه عدة أشياء محتملة في وقت واحد أو قطرات فكرية. وتعد البأورة والتركيز والوعي جوهرها. " ومن ثم يمكن وصفه أيضاً على أنه تخصيص مصادر معالجة معرفية محدودة؛ لأنه هو الوسيلة التي بواسطتها يتم معالجة قدرًا محدودًا من المعلومات من الكم الهائل من المعلومات المتاحة من خلال الحواس، ومخزون الذاكرة، والعمليات المعرفية الأخرى ( De Weerd, 2003a; Rao, 2003; Anderson, 2010).

والانتباه هو آلية الوصول لأداء أي نشاط عقلي، ومُدخل المعرفة، ويعمل كنظام تصفية قادر على تحديد المعلومات وتحديد أولوياتها ومعالجتها ومراقبتها. والانتباه عملية شاملة عند التعلم، ولهذا السبب يحتاج المتعلمون إلى المثيرات والاستثارة أثناء عملية التعلم لأنهم في مرحلة نمو للتعلم؛ حيث يبدأون في تطوير مهاراتهم المعرفية والجسدية والاجتماعية. وبسبب هذا، تبدأ التغيرات النضجية في الجهاز العصبي المركزي في العمل تحت دائرة من الأفكار السابقة للعمليات، دون إغفال الحاجة إلى التواصل الاجتماعي والتفاعل مع أقرانهم. في

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

الذاكرة من التعليم. أو كل ما تبقى لدى المتعلم مما سبق تعلمه في مواقف تعليمية أو ما مر به من خبرات تعليمية. ووفقاً لمنحنى النسيان **Forgetting Curve** — إبنجهاوس **Ebbinghaus**؛ الجزء الأكبر من فقد الذاكرة يحدث بعد وقت قصير من حدوث التعلم؛ ثم يتناقص مع مرور الوقت، وللحفاظ على استبقاء التعلم يجب تقليل النسيان بمراجعة المتعلمين لما تم تعلمه بعد حدوث التعلم الأول حتى لا تفقد أجزاء من بنية المعرفة المتكونة من التعلم في محرقه الذاكرة (أحمد حسين اللقاني وعلي أحمد الجمل، ٢٠١٣). وبالتالي فجدولة التعلم من المتغيرات المستقلة شديدة الأهمية والفاعلية نظراً لكونها تعمل على تقليل وتناقص معدل النسيان مع مرور الوقت؛ من منظور العلاقة وثيقة الصلة بين التعلم والنسيان التي كشفت عنها عديد من البحوث والدراسات في هذا المسار البحثي (Ali, Kapenieks, 2020; Elnaggar, & Elharon, 2022). وعليه يتضح تأثير التباعد الناشئ عن جدولة التعلم سواء المتساوية أو الموسعة أو المتعاقدة على التقليل من إنحدار منحنى النسيان وتسهيل التذكر طويل المدى، وزيادة الاحتفاظ بالبنية المعرفية المتكونة من التعلم والاستدعاء الفوري لها مع مرور الوقت. وبمراجعة البحوث والدراسات التي تقصت تأثير جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) على استبقاء التعلم انقسمت فيما بينها من تفوق تأثير نمط على

ونظرية الانخراط الانتباهي **Attentional Engagement Theory**؛ يُعد مستوى الانتباه عاملاً جوهرياً في نجاح التعلم؛ لكونه يؤثر في سلوك التعلم واستبقائه لدى المتعلمين؛ ويعمل كمؤشر ثابت نسبياً للكيفية التي يدرك المتعلمون بها بيئة تعلمهم ويتعاملون معها ويستجيبون لها، وتؤثر على أدائهم داخلها، وعلى قدرتهم على التعامل مع مهمات التعلم واكتساب المعلومات والمعرفة ومعالجتها وتجهيزها والتفاعل مع الأقران والمعلمين داخل بيئة التعلم. كما يوضح الطرق والمسارات والاجراءات التي يسلكها المتعلمون ذاتياً لحل المشكلات واكتساب خبرات تعلم جديدة (Duncan & Humphreys, 1989; Bundesen, 1990; Serences & Boynton, 2007; Zapalska & Brozik, 2006; Akkoyunlu & Soylu, 2008). فضلاً عن كونه من العوامل المهمة التي يجب التخطيط لها جيداً لتحديد أفضلية تقديم أنماط جدولة التعلم الموسعة أو المتساوية أو المتعاقدة عبر بيئة التعلم المصغر النقال وفقاً لاحتياجات المتعلمين وخصائصهم وقدراتهم العقلية والمعرفية وذلك بمحك نواتج تعلم عديدة، ويتعلم الأفراد بطرق واستراتيجيات وأساليب خاصة مختلفة فيما بينهم طبقاً لمستوى الانتباه لديهم (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠).

وفيما يتعلق باستبقاء التعلم كمتغير تابع في البحث الحالي؛ تم تناوله على أنه ناتج ما تبقى في

المعرفة والمهارة المراد تعلمها داخل مقطع التعلم عندما يُواجه عدداً من المثيرات المعقدة في بيئة تعلمه. فضلاً عن كونها ترتبط ارتباطاً وثيقاً بسرعة الأداء التعليمي وإنجاز مهمات التعلم بكفاءة واستبقاء التعلم لديهم.

### مشكلة البحث:

تمكنت الباحثة من بلورة مشكلة البحث، وتحديدها، وصياغتها، من خلال الأبعاد التالية:

أولاً: الحاجة إلى تنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق *Articulate Story Line* لدى طلبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم:

- يدرس طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ؛ مقرر "إنتاج الوسائل التعليمية". ويهدف هذا المقرر إلى تزويد الطلبة بالمعرفة النظرية والمهارات العملية الخاصة بإنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ حيث يستخدمون تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق *Articulate Story Line* لإنتاج محتوى التعلم الإلكتروني. وقد لاحظت الباحثة أثناء تدريسيها لهذا المقرر؛ عدم تمكن الطلبة من إتقان هذه

آخر، أو عدم وجود اختلافات دالة بين الأنماط الثلاثة فيما بينها أي تساوي تأثيرها (Kelley & Whatson, 2013; Nakata, 2015; Kanayama & Kasahara, 2017). وهو ما يستوجب البحث في هذه الاشكالية البحثية نظراً للتضارب والاختلاف في نتائج البحوث والدراسات فيما يخص فاعلية التصميمات الثلاثة لجدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعقدة) في استبقاء التعلم.

والحديث بشكل أساسي في البحث الحالي؛ في كون التعلم يتطلب انتباهاً وتركيزاً من المتعلمين في كافة مراحلهم وعملياته أمر من شأنه يفرض تصوراً مهماً وهو؛ أنه يختلف ما يتعلمه المتعلم ويحصله من المعرفة ويكتسبه من مهارات عندما يكون الانتباه في مستوياته المنخفضة عنه عندما يكون في أعلى مستوياته؛ وبالتالي توجد علاقة طردية بين الانتباه والجانبين المعرفي والادائي. ومن ثم فإن التوجه البحثي الذي ينطلق منه البحث الحالي؛ هو الضرورة التربوية الملحة بمزيد من البحث الذي يتقصى ويختبر أثر التفاعل بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال ومستوي الانتباه (منخفض، ومرتفع) على تنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي واستبقاء التعلم لدى طلبة تكنولوجيا التعليم. لما لها من أهمية كمتغيرات بحثية تعود إلى طريقة فهم المتعلمين وتعاملهم مع

المهارات، وذلك لأن التدريب على هذه النوعية من المهارات التي يحتاج إلى وقت طويل وممارسات تعلم عديدة تتمثل في قيامهم بمهام تعلم مصغرة كي يتقنوها، وهذا ما أشارت إليه البحوث والدراسات السابقة في هذا الخط البحثي (زينب محمد خليفة، ٢٠١٦؛ ماجدة صبحي البري، ٢٠١٦؛ محمد عايض القحطاني، ٢٠١٧؛ أحمد محمد أبو العز، أمال ربيع محمد، ومحمد إبراهيم الدسوقي، ٢٠١٧؛ عصام عبدالعاطي زيد، داليا عاصم، ٢٠١٨؛ داليا الفقي، ٢٠١٨؛ يسري عطية أبو العنين، ٢٠١٨؛ محمد السيد النجار، ٢٠١٧؛ ٢٠١٩؛ إيمان عبدالعزيز راشد، ٢٠١٩؛ منال شوقي الأخضر، ٢٠١٩؛ محمد شعبان عبدالقوي، ٢٠٢٠؛ محمد وحيد سليمان وشريف شعبان محمد، ٢٠٢٠؛ مها محمد أبو العز، ٢٠٢٠؛ آيه محمد طه، ٢٠٢١؛ ياسر أحمد بدر، ٢٠٢١).

- وللتأكد من ذلك قامت الباحثة بإجراء دراسة استكشافية بهدف تحديد مدى اتقان الطلبة لهذه المهارات والمشكلات والصعوبات التي تواجههم؛ حيث قامت بإعداد اختبار عملي لتحديد مستوى الكفايات المهارية الأدائية لدى طلبة الفرقة الرابعة شعبه تكنولوجيا التعليم والحاسب الألى، بكلية التربية النوعية - جامعة كفر

الشيخ، والخاصة بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line؛ كما أعدت استبانة تتكون من (٢٠) مفردة بهدف تحديد الصعوبات التي تقابل الطلبة أثناء دراسة هذا المقرر. وطبقت الاختبار والاستبانة على عينة عشوائية من الطلبة بلغت (٥٠) طالباً وطالبة من طلبة الفرقة الرابعة ممن درسوا هذا المقرر. وكشفت النتائج عن اتفاق أفراد العينة بنسبة ٩٦٪ على صعوبة القيام بالجوانب التطبيقية في ظل الامكانات المتاحة، وعلى وجود عديد من المشكلات التي تعوق تحقيق أهداف التعلم المرتبطة بتدريس هذا المقرر؛ ومن بينها الاعتماد على ممارسات تعليمية لا تلائم هذه الفئة من المتعلمين وغير كافية نظراً لكثرة أعدادهم؛ واحتياجهم لساعات تدريب طويلة لاتقان هذه المهارات بصورة مثلى، بالإضافة إلى ضعف الإمكانيات المتاحة سواء النقص في القوى البشرية المدربة وقلة المعامل التي لا تفي بمتطلبات التعلم نظراً لكثرة أعداد الطلبة وتكدس الساعات العملية بمعمل الكلية وضيق الوقت المتاح للمتعلمين وغيرها من العوامل الأخرى. كما أن المقرر يتضمن عديد من المهارات

مهمات تعلم مصغر عملية ومزید من الوقت الكافي للتدريب عليها لمساعدتهم على الفهم العميق وتحسين وتطوير مستوى الاداء المهاري لديهم لتحقيق أهداف التعلم؛ وهو ما لا تتيجحه البيئة التعليمية التقليدية؛ فوقت المحاضرة والدروس العملية محدود، وبالتالي لا تتاح الفرصة لهم للتدريب الكافي على هذه المهارات؛ مما يتطلب البحث عن بيئة تعليمية تعليمية أخرى تسمح لهم بذلك. ولذلك توجد حاجة إلى استخدام بيئات تعليمية أكثر مناسبة لتنمية هذه المهارات عند هؤلاء المتعلمين. وتعد بيئة التعلم المصغر النقال هي الأكثر ملائمة لتحقيق ذلك؛ من حيث فائدتها أو قيودها المحتملة في تنمية وتحسين مستوى الأداء المهاري لديهم واستبقاء تعلمهم (Buchem & Hamelmann, 2010; Edge, Searle, Chiu Zhao, & Landay, 2011; Bruck, Motiwalla, & Foerster, 2012; Kamilali & Sofianopoulou, 2015; Zheng, 2015; Žufić & Jurcan, 2015; Penfold, 2016; Malamed, 2016; Jing-Wen, 2016; Cates, Barron, & Ruddiman, 2017; Decker, Hauschild,

العملية التي يغلب عليها الطابع العملي وتحتاج الى تبسيط وتوضيح بقدر كبير، وقلة أنشطة التعلم الكافية التي تستثير الأفكار وتنشطها؛ بالإضافة إلى نوعية الممارسات التعليمية؛ مثل المحاضرة والمناقشة، وهي أكثر الطرق الساندة لديهم في التدريس، والتي لا تفي بمتطلباتهم التعليمية، ولا تراعى خصائصهم واحتياجاتهم، كما أنها تفتقر إلى مزيد من التفاعل والدعم مع المعلم داخل سياق التعلم لمساعدتهم على فهم وتفسير المحتوى العلمي المقدم، والذي يتحقق من خلال قيام المتعلم بأنشطة تعلم متنوعة ومتعددة داخل سياق التعلم.

ثانيًا: الحاجة إلى استخدام بيئة تعلم مصغر نقال لتنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line لتطوير ورفع كفاءة إنتاجه لدى طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم:

- كما سبق الذكر، وهو ما أكدته البحوث والدراسات في هذا المسار البحثي؛ فإن تدريب المتعلمين على هذه المهارات يحتاج إلى ممارسات تعلم؛ تتمثل في

المتعلمين بمهمات تعلم مصغر؛ تتمثل في مهمات تعلم مصغر عملية تتخللها فواصل زمنية (متساوية، موسعة، ومتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، وذلك لتحسين وتطوير مستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line للطلبة.

وبالتالي يحتاج الطلبة هذه النوعية من جدولة التعلم سواء المتساوية أو الموسعة أو المتعاقدة عند قيامهم بمهمات تعلم عبر بيئة تعلم مصغر نقال لمساعدتهم على الفهم وتحسين مستوى الأداء المهاري لديهم لتحقيق أهداف التعلم. ومن جانب آخر الحاجة إلى تحديد أي أنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) الأكثر مناسبة للقيام بمهمات وأنشطة التعلم عبر بيئة تعلم مصغر نقال. وقد اختلفت نتائج البحوث والدراسات وتباينت عند المقارنة بين هذه الأنماط عند القيام بمهمات وأنشطة التعلم عبر بيئة تعلم مصغر نقال.

- ونتيجة لتضارب واختلاف نتائج البحوث والدراسات السابقة وتووعها؛ وعدم قطعيتها بأفضلية نمط عن آخر وفقاً للأبعاد البحثية المطروحة، فبعض البحوث أثبتت

Meinecke, Redler, & Schumann, 2017; Dingler, Weber, Pielot, Cooper, Chang, & Henze, 2017; Dai, Tao, & Shi, 2018; Emerson, & Berge, 2018; Park & Kim, 2018; Nikou & Economides, 2018; Siddik, Abdul Rani, & Khalid, 2018; Yang, Zheng, Zhu, Zhang, Liu, & Wu, 2018; 2019; Jahnke, Lee, Pham, He, & Austin, 2019; Shail, 2019; Lee, 2021; Sanchez, Tabares & (Vallejo, 2021).

ثالثاً: الحاجة إلى تقديم واستخدام أنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال، والمتمثلة في منصة التعلم نت فايبيز netvibes، لتنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line لتطوير ورفع كفاءة إنتاجه لدى طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم:

- كما سبق الإشارة إليه، وهو ما أكدته البحوث والدراسات في اتجاه هذا الخط البحثي؛ تُنمى هذه المهارات من خلال قيام

وتحقيق الأهداف التعليمية ( Kelley & Whatson, 2013; Küpper-Tetzel, Kapler, & Wiseheart, 2014; Terenyi, Anksorus, & Persky, 2019; 2018). ويرى فريق رابع أنه لا يوجد دليل تجريبي قاطع على تفوق أي من أنماط جدولة التعلم عن الآخر؛ وتساوى نتائج البحوث والدراسات في تأثيرهما في تحقيق الأهداف التعليمية ونواتج التعلم مثل؛ التذكر النهائي والاسترجاع ( Weimer-Stuckmann, 2009; Karpicke & Bauernschmidt, 2011; Gerbier & Koenig, 2012; Vlach et al., 2014; Kang et al., 2014; Kalenberg, 2017; Kanayama & Kasahara, 2016, 2017; Toppino et al., 2018).

رابعًا: الحاجة إلى تحديد العلاقة بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال، ومستوى الانتباه (منخفض، ومرتفع)؛ حيث تندر البحوث والدراسات السابقة في اتجاه هذا الخط البحثي. ونظرًا لأهمية هذه الإشكالية البحثية كان التوجه البحثي للبحث الحالي يستوجب ضرورة التقصي بشكل مستمر لأنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال الأكثر ملائمة في

فاعلية جدولة التعلم المتساوية في استدعاء أفضل للمعلومات واستبقاء التعلم على المدى الطويل، وتحقيق الأهداف التعليمية ( Balota et al., 2006; Karpicke & Roediger, 2007; Küpper-Tetzel et al., 2014; Khoii & Fallah Abed, 2022; Kornmeier, Sosic-Vasicd & Joos, 2022). والبعض الآخر أثبتت تفوق تأثير جدولة التعلم الموسعة في تحسن أداء الذاكرة، تقليل العبء المعرفي بشكل كبير، وتحقيق الأهداف التعليمية ( Logan & Balota, 2008; Lindsey, 2009; Storm, Bjork, & Storm, 2010; Maddox, Balota, Coane, & Duchek, 2011; Küpper-Tetzel et al., 2014; Vlach et al., 2014; Kang, Lindsey, Mozer, & Pashler, 2014; Gerbier, 2015; Nakata, 2015; Phelan, 2016; Thomas, 2018; Toppino et al., 2021; Lawson, 2018). ويرى فريق ثالث فاعلية جدولة التعلم المتعاقدة في استبقاء التعلم لفترات زمنية محددة تصل إلى ٧ أيام، كما أظهرت أنها مثالية لترميز المعلومات في الذاكرة طويلة المدى،

الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم، وأهمية التعامل معه عند تصميم بيئات التعلم المصغر النقال. كما أوصت هذه البحوث والدراسات بضرورة التقصي بشكل مستمر لهذه النوعية من أنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة)؛ بهدف تطوير أساليب تصميمها وإنتاجها عبر بيئات التعلم المصغر النقال بما يناسب احتياجات وقدرات المتعلمين وعلى نحو يحقق العائد المرجو منها، الأمر الذي له من الأهمية والحيوية فى التأثير على نتائج التعلم.

وفقاً لهذه الحاجات تمكنت الباحثة من تحديد مشكلة البحث وصياغتها فى العبارة التقريرية التالية:

"توجد حاجة إلى تطوير بيئة تعلم مصغر نقال، باستخدام أنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة)، وتحديد أثر تفاعلها مع مستوى الانتباه (المنخفض، والمرتفع) على تنمية التحصيل ومستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق **Articulate Story Line** لدى طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية".

سياقات تعليم وتعلم الجانبين المعرفى والأداني لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق **Articulate Story Line**؛ وفقاً لمستوى الانتباه (منخفض، ومرتفع) للمتعلم؛ بهدف تطوير أساليب تصميمها وإنتاجها عبر بيئات التعلم المصغر النقال بما يناسب احتياجات وقدرات المتعلمين وعلى نحو يحقق العائد المرجو منها، الأمر الذى له من الأهمية والحيوية فى التأثير على نتائج التعلم. وبالتالي ضرورة البحث فى كيفية التعامل مع مشكلة التصميم التعليمي المحقق لأهدافه والمراعى لخصائص المتعلمين وفقاً لخطوات التعلم الخاصة بهم بما يدعم فاعلية التعلم لتحقيق أكبر قدر من الأهداف التعليمية عند استدعاء المعلومات المرتبطة بهذا المحتوى، وذلك كأحد التطبيقات المتنامية فى مجال تكنولوجيا التعليم.

خامساً: لم تتطرق هذه البحوث والدراسات لتقصي التأثيرات المختلفة لأنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال، وأثر التفاعل بينها وبين ومستوى الانتباه (منخفض، ومرتفع) على تنمية مستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق **Articulate Story Line** لدى طلبة الفرقة

## أسئلة البحث:

وفقاً لما تقدم يمكن معالجة مشكلة البحث الحالي من خلال طرح السؤال الرئيس التالي:

"كيف يمكن تصميم بيئة تعلم مصغر نقال، باستخدام أنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة)، وقياس أثر تفاعلها مع مستوى الانتباه (المنخفض، والمرتفع) على تنمية التحصيل ومستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line لدى طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية"؟"

ويتفرع من السؤال الرئيس الأسئلة الفرعية التالية:

- 1- ما مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line لدى طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية -

جامعة كفر الشيخ بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية"؟

- 2- ما معايير تصميم بيئة التعلم المصغر النقال بأنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) لتنمية التحصيل، ومستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line لدى طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية"؟

- 3- ما التصميم التعليمي الملائم لبيئة التعلم المصغر النقال وفقاً لتلك المعايير لتنمية التحصيل، ومستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line لدى طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي، بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ

(المنخفض مقابل المرتفع) لدى  
طلبة الفرقة الرابعة شعبة  
تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي  
بكلية التربية النوعية - جامعة كفر  
الشيخ في تنمية:  
أ- التحصيل المعرفي؟  
ب- مستوى الأداء المهاري؟  
ج- استبقاء التعلم؟

### أهداف البحث:

هدف البحث التوصل إلى:

- ١- تنمية مهارات إنتاج المحتوى  
التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات  
برنامج سارد القصة المنطوق  
Articulate Story Line لدى  
طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا  
التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية  
النوعية - جامعة كفر الشيخ واستبقاء  
تعلمهم بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية.
- ٢- تطوير بيئة تعلم مصغر نقال لكي  
تتلائم مع طلبة الفرقة الرابعة شعبة  
تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي  
بكلية التربية النوعية - جامعة كفر  
الشيخ؛ وتساعدهم في تنمية  
التحصيل، ومستوى أداء مهارات  
إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي

واستبقاء تعلمهم بمقرر "إنتاج  
الوسائل التعليمية"؟  
٤- ما أثر تطبيق أنماط جدولة التعلم  
(المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة)  
عبر بيئة تعلم مصغر نقال لدى  
طلبة الفرقة الرابعة شعبة  
تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي  
بكلية التربية النوعية - جامعة كفر  
الشيخ في تنمية:

أ- التحصيل المعرفي؟

ب- مستوى الأداء المهاري؟

ج- استبقاء التعلم؟

٥- ما أثر اختلاف مستوى الانتباه  
(المنخفض، والمرتفع) لدى طلبة  
الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا  
التعليم والحاسب الآلي بكلية  
التربية النوعية - جامعة كفر  
الشيخ في تنمية:

أ- التحصيل المعرفي؟

ب- مستوى الأداء المهاري؟

ج- استبقاء التعلم؟

٦- ما أثر التفاعل بين أنماط جدولة  
التعلم (المتساوية مقابل الموسعة  
مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم  
مصغر نقال، ومستوى الانتباه

والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية  
—جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم  
بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية.

٥- تحديد أنسب أنماط التفاعل الثنائي  
بين المتغير المستقل والتصنيفي،  
للوصول إلى أنسب التفاعلات الممكنة  
بين مستوياتها وذلك بدلالة أثرهما  
فى تنمية التحصيل، ومستوى أداء  
مهارات إنتاج المحتوى التعليمي  
الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج  
Sارد القصة المنطوق Articulate  
Story Line لدى طلبة الفرقة  
الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم  
والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية  
—جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم  
بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية.

### أهمية البحث:

تكم أهمية البحث في ما يلي:

١- يُعد من بحوث المتغيرات التطويرية في  
مجال تكنولوجيا التعليم، والتي تقوم على  
تبني أحد نماذج التصميم التعليمي  
وتطبيقه في الواقع الفعلي؛ فضلاً عن  
مسايرة الاتجاهات التربوية التي تؤكد  
على أهمية جعل المتعلم منتج للمعرفة  
وليس متلقياً أو مستهلكاً لها.

باستخدام تطبيقات برنامج سارد  
القصة المنطوق Articulate Story  
Line واستبقاء تعلمهم أثناء  
دراسة محتوى التعلم من خلالها.

٣- معرفة تأثير تطبيق أنماط جدولة  
التعلم (المتساوية مقابل الموسعة  
مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر  
نقال الأكثر مناسبة للتعلم وذلك بدلالة  
أثرها فى تنمية التحصيل، ومستوى  
أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي  
الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج  
Sارد القصة المنطوق Articulate  
Story Line لدى طلبة الفرقة  
الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم  
والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية  
—جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم  
بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية.

٤- معرفة تأثير مستوى الانتباه  
(المنخفض مقابل المرتفع) الأكثر  
مناسبة للتعلم وذلك بدلالة أثره فى  
تنمية التحصيل، ومستوى أداء  
مهارات إنتاج المحتوى التعليمي  
الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج  
Sارد القصة المنطوق Articulate  
Story Line لدى طلبة الفرقة  
الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

٢- كونه تطبيقاً لمتغيرين لم يتم معالجتهما جيداً في التراث العلمي التربوي وهما؛ جدولة التعلم عبر بيبة التعلم المصغر النقل وفقاً لمستوى الانتباه، وهي بيانات متنامية تحتاج للكثير من البحث والدراسة في متغيرات تصميمها واستخدامها.

٣- قد تسهم نتائج البحث في تعزيز الافادة من إمكانات بيانات التعلم المصغر النقل واستخدامها لتنمية التحصيل، ومستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق *Articulate Story Line* لدى طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ واستبقاء تعلمهم عند دراسة المقررات التعليمية المختلفة والتي يغلب عليها الطابع العملي، وتحسين مخرجات التعلم المختلفة لديهم.

٤- قد تُعزز نتائج البحث من استفادة وزارة التعليم العالي ومؤسساتها التعليمية ومراكز التطوير التكنولوجي داخلها بهذه الفئة من بيانات التعلم المصغر النقل وطرحها كإحدى البدائل والطلول لتعميق فهم أحداث ومواقف التعلم المختلفة

لطلبة التعليم العالي وتحسين نواتج التعلم لديهم لتحقيق تعلم نشط فعال.

٥- تزويد القائمين على تصميم وتطوير بيانات التعلم المصغر النقل بمجموعة من الإرشادات المعيارية تؤخذ بعين الاعتبار عند تصميمها وتطويرها، وذلك فيما يتعلق باختيار أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) الأكثر مناسبة من خلالها وفقاً لمستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لتنمية التحصيل، ومستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق *Articulate Story Line* واستبقاء التعلم، وذلك لتعزيز من فرص نجاحها في تحقيق أهداف عملية التعلم.

٦- تزويد القائمين على تدريس المقررات المختلفة لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمجموعة من الإرشادات حول اختيار أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) الأكثر مناسبة وملانمة، والتي يمكن استخدامها بفاعلية عبر بيانات التعلم المصغر النقل لهذه الفئة لرفع المستويين المعرفي والأداني

منهج البحث الوصفي للإجابة عن السؤال الفرعي الأول، والثاني؛ ٢) منهج التطوير المنظومي عند الإجابة عن السؤال الفرعي الثالث بتطبيق نموذج التصميم التعليمي لبيئة التعلم المصغر النقال المتضمنة تقديم أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة)؛ ٣) منهج البحث التجريبي، وذلك عند قياس أثر المتغيرين المستقل والتصنيفى للبحث والتفاعل بينهما، وهما أنماط أنماط جدولة التعلم؛ ولها ثلاثة أنماط (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة)، ومتغير مستوى الانتباه؛ وله نوعان (المنخفض مقابل المرتفع) على متغيراته التابعة، وهي (التحصيل، مستوى الأداء المهاري، واستبقاء التعلم) لدى طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ (Elgazzar, 2014).

### متغيرات البحث:

أولاً: المتغيرات المستقلة: اشتمل هذا البحث على متغير مستقل، والآخر تصنيفي، وهما:

أ) أنماط جدولة التعلم، ولها ثلاثة أنماط: - المتساوية. - الموسعة. - المتعاقدة.

ب) مستوى الانتباه، وله نوعان:

- المنخفض. - المرتفع.

واستبقاء تعلمهم، وتحسين نواتج التعلم لديهم.

### محددات البحث:

اقتصرت البحث على مجموعة من الحدود، وهي:

- الحد الموضوعي: تضمن محتوى التعلم؛ مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية.

- الحد البشري: طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ.

- الحد المكاني: كلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ.

- الحد الزماني: تم تطبيق تجربة البحث فى الفصل الدراسي الأول ٢٠٢٠/٢٠٢١م.

- الحد التطويري: استخدام التعلم المصغر النقال باستخدام الأجهزة النقالية عبر تطبيقات الاندرويد بالهواتف الذكية وفق نموذج التصميم التعليمي لـ محمد عطية خميس (٢٠١٨).

### منهج البحث:

استخدمت الباحثة منهج البحث التطويري كما عرفه "الجزار Elgazzar" بأنه تكامل: (١)

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

وفقاً للمتغيرين المستقل والتصنيفي ومستوياتهما، والمتغيرات التابعة؛ فإن البحث الحالي استخدم التصميم شبه التجريبي المعروف باسم التصميم العامل (2×3) وبحيث يتم تقسيم العينة إلى ستة مجموعات تجريبية، ويوضح شكل (1) التصميم شبه التجريبي للبحث:

ثانياً: المتغيرات التابعة: يتضمن هذا البحث المتغيرات التالية، وهي:

- التحصيل المعرفي. - مستوى الأداء المهاري
- استبقاء التعلم.

### التصميم التجريبي للبحث:

شكل ١

#### التصميم شبه التجريبي للبحث

التطبيق القبلي للأدوات	نمط جدول التعلم مستوى الانتباه	المتساوية	الموسعة	المتعاقدة	التطبيق البعدي للأدوات
١-الاختبار التحصيلي	منخفض	١م	٢م	٣م	١-الاختبار التحصيلي
٢-بطاقة ملاحظة الأداء المهاري					٢-بطاقة ملاحظة الأداء المهاري
٣- بطاقة تقييم منتج	مرتفع	٤م	٥م	٦م	٣- بطاقة تقييم منتج

#### المعالجات التجريبية:

تم تصميم ثلاثة معالجات تجريبية لها نفس المحتوى التعليمي متاحة عبر بيئة تعلم مصغر نقال موضوعهم "تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line"؛ بحيث تكون المعالجة الأولى قائمة على نمط جدول التعلم المتساوية، المعالجة الثانية قائمة على نمط جدول التعلم الموسعة، والمعالجة الثالثة قائمة على نمط جدول التعلم المتعاقدة، وتم إنشاء ست مجموعات

من خلال بيئة تعلم بيئة تعلم مصغر نقال تدرس نفس المحتوى وفقاً لنوع المتغير المستقل وهو؛ أنماط جدول التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) ، والمتغير التصنيفي مستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع)، وهم من إعداد الباحثة.

#### أدوات البحث:

اشتمل البحث على أدوات القياس التالية:

٢- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين في التحصيل يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف في مستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية.

٣- توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطات درجات طلبة المجموعات التجريبية في التحصيل ترجع إلى التفاعل الثنائي بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية.

٤- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين في مستوى الأداء المهاري يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف في أنماط جدولة

-مقياس مستوى الانتباه، وهو من إعداد عادل عبدالله (٢٠٠٦).

-اختبار تحصيلي موضوعي من نوع الاختيار من متعدد، وذلك لقياس تحصيل الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line، وهو من إعداد الباحثة.

- بطاقة تقييم منتج نهائي، وهي من إعداد الباحثة.

### فروض البحث:

سعى البحث للتحقق من صحة الفروض التالية:

١- يوجد فرق دال إحصائيًا عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين في التحصيل يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف في أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية.

التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ  
بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية.

٧- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى  $\geq$

٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلبة

المجموعتين التجريبيتين في استبقاء

التعلم يرجع إلى الأثر الأساسي

للاختلاف في أنماط جدولة التعلم

(المتساوية مقابل الموسعة مقابل

المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال

لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا

التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية

النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر

إنتاج الوسائل التعليمية.

٨- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى  $\geq$

٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلبة

المجموعتين التجريبيتين في استبقاء

التعلم يرجع إلى الأثر الأساسي

للاختلاف في مستوى الانتباه

(المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة

الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم

والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية -

جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل

التعليمية.

التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل

المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال

لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا

التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية

النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر

إنتاج الوسائل التعليمية.

٥- يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى  $\geq$

٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلبة

المجموعتين التجريبيتين في مستوى

الأداء المهاري يرجع إلى الأثر

الأساسي للاختلاف في مستوى الانتباه

(المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة

الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم

والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية -

جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل

التعليمية.

٦- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى

$\geq$  ٠,٠٥ بين متوسطات درجات طلبة

المجموعات التجريبية في مستوى

الأداء المهاري ترجع إلى التفاعل

الثنائي بين أنماط جدولة التعلم

(المتساوية مقابل الموسعة مقابل

المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال،

ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل

المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة

تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية

الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال.  
(٥) تصميم المحتوى التعليمي لبيئة التعلم المصغر النقال وتطويره؛ وفق التالي:

(أ) تحديد الأهداف التعليمية المطلوب تحقيقها لإكساب طلبة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية" عبر بيئة التعلم المصغر النقال.

(ب) تجميع المادة العلمية المرتبطة بالأهداف التعليمية.

(ج) تحليل المحتوى العلمي "مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line"، والخاص بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية" لمدى كفايته لتحقيق أهداف التعلم المحددة، ومدى ارتباط المحتوى بالأهداف.

(د) إعداد المحتوى العلمي وفقاً لتحليل المهمات التعليمية وقائمة الأهداف، ثم عرضه على خبراء

٩- توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطات درجات طلبة المجموعات التجريبية في استبقاء التعلم ترجع إلى التفاعل الثنائي بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية.

### خطوات البحث:

(١) دراسة تحليلية للأطر النظرية والدراسات والبحوث المرتبطة بموضوع البحث، وذلك بهدف إعداد الإطار النظري للبحث والاسترشاد به في توجيه فروضه وتصميم أدواته، ومناقشة نتائجه.

(٢) تحديد معايير تصميم بيئة التعلم المصغر النقال.

(٣) تحديد معايير تصميم المحتوى التعليمي ببيئة التعلم المصغر النقال.

(٤) تحديد معايير تصميم مهمات التعلم بأنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل

Story Line، والخاص بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية"، وتحكيمها لإجازتها فى صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة، والتأكد من صدقها وثباتها.

(١٠) إعداد بطاقة تقييم منتج نهائي المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line، والخاص بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية"، وتحكيمها لإجازتها فى صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة، والتأكد من صدقها وثباتها.

(١١) إنتاج بيئة بيئة التعلم المصغر النقل وعرضها على خبراء فى مجال تكنولوجيا التعليم لإجازتها، فى صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة.

(١٢) إجراء التجربة الاستطلاعية لمادة المعالجات التجريبية الثلاثة، وأدوات القياس؛ بهدف تجريب ومعرفة الفاعلية الداخلية ميدانياً والتأكد من صلاحيتها للاستخدام والتطبيق، والتأكد من صدق وثبات أدوات القياس ومعرفة المشكلات التى تواجه الباحثة أو أفراد العينة لتفاديها أثناء تطبيق التجربة الأساسية.

(١٣) إجراء التجربة الأساسية وفق التالي:

فى مجال تكنولوجيا التعليم، فى صورته النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة.

(٦) تصميم بيئة التعلم المصغر النقل؛ وذلك بتصميم وبناء السيناريو الخاص بالمعالجات التجريبية الثلاثة وتحكيمها لإجازتها فى صورتها النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة.

(٧) اختيار مقياس الانتباه، وهو من إعداد عادل عبدالله (٢٠٠٦). ويستعين البحث الحالي به؛ لتقسيم أفراد عينة البحث إلى أفراد منخفضي الانتباه، وأفراد مرتفعي الانتباه.

(٨) إعداد الاختبار التحصيلي لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line، والخاص بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية"، وتحكيمه لإجازته فى صورته النهائية بعد إجراء التعديلات المقترحة، والتأكد من صدقها وثباتها.

(٩) إعداد بطاقة ملاحظة الأداء المهاري بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate

هـ) تطبيق أدوات القياس بعددًا على أفراد العينة.

١٢) حساب درجات الكسب في التحصيل، ومستوى الأداء المهاري، ورصد النتائج.

١٣) إجراء المعالجة الإحصائية للنتائج باستخدام أسلوب تحليل التباين ثنائي الاتجاه Two Way Analysis of Variance (2-Way ANOVA) لمعالجة البيانات وفقا للتصميم شبه التجريبي للبحث، ثم استخدام أسلوب "شيفيه Scheffe" لإجراء المقارنات البعدية المتعددة بين المجموعات غير المتساوية في العدد في حالة وجود فروق دالة بين المجموعات. وذلك باستخدام برنامج الحزم الإحصائية للعلوم الاجتماعية Statistical Packages for "Social Sciences (SPSS)".

١٤) عرض نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها وفقاً للإطار النظري، ونظريات التعليم والتعلم.

١٥) تقديم توصيات البحث وفقاً للنتائج التي تم التوصل إليها، ومقترحات بالبحوث المستقبلية.

أ) اختيار عينة البحث الأساسية.

ب) تطبيق مقياس الانتباه؛ لتقسيم أفراد عينة البحث إلى أفراد إلى أفراد منخفضي الانتباه، وأفراد مرتفعي الانتباه في ستة مجموعات.

ج) تطبيق الاختبار التحصيلي، بطاقة ملاحظة الأداء المهاري، وبطاقة تقييم منتج نهائي قُبلياً، بهدف التأكد من تكافؤ المجموعات الستة للبحث، والتأكد من عدم إلمامهم بالجوانب المعرفية والمهارية للمحتوى التعليمي، كذلك لحساب درجات الكسب في التحصيل للجانب المعرفي، ودرجات مستوى الأداء المهاري المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق 'Articulate Story Line' واستبقاء التعلم لديهم.

د) تطبيق المعالجات التجريبية الثلاثة على أفراد العينة مجموعة البحث وفق التصميم شبه التجريبي للبحث.

**مصطلحات البحث:**

تضمن البحث الحالي عددًا من المصطلحات، وهي:

● **التعلم المصغر Micro-learning:** ويعرف إجرائيًا بأنه "عملية تعلم قصير الزمن؛ يتفاعل فيها طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ مع محتوى التعلم؛ تم تجزئته في شكل مقاطع تعلم قصيرة تتراوح زمنيًا ما بين ٥- ١٠ دقائق لكل مقطع تعليمي؛ تركز على هدف أدائي واحد محدد؛ متبوعًا بنشاط أو نشاطين تعليميين قصيرين لتعلم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج أرتيوليت ستوري لاين Articulate Story Line، واستبقاء التعلم لديهم"

● **التعلم المصغر النقال Mobile Micro-learning:** ويعرف إجرائيًا بأنه "نمط تعلم يجمع بين خصائص كل من التعلم المصغر، والتعلم النقال؛ بحيث يتفاعل فيه طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ مع محتوى التعلم؛ الذي تم تجزئته في شكل مقاطع تعلم قصيرة تتراوح زمنيًا ما بين ٥- ١٠ دقائق لكل مقطع تعليمي؛ والتي تركز على هدف أدائي واحد محدد؛ متبوعًا بنشاط أو نشاطين تعليميين قصيرين لتعلم مهارات إنتاج

المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line، واستبقاء التعلم لديهم عبر الأجهزة النقالة وفقًا لمعايير التصميم"

● **جدولة التعلم Learning Schedules:** ويعرف إجرائيًا بأنها "الاستمرارية أو المحصلة الزمنية الكلية للجدول الزمني للتعلم أو الوقت من حدوث التعلم المبدئي وحتى آخر محاولة استرجاع، والتي يتم طرحها لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ؛ عبر بيئة التعلم المصغر النقال، لتنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line، واستبقاء التعلم لديهم، وهي متزايدة بشكل تدريجي وتسمى موسعة؛ أو ثابتة/ متماثلة بين الإدخالات وتسمى متساوية؛ أو متناقضة بشكل تدريجي وتسمى متعاقدة، بحيث يكون متوسط زمن تقديم الجلسات التعليمية متساوي مع جميع الأنماط". ويركز البحث الحالي على ثلاثة أنماط، وهي:

- **جدولة التعلم المتساوية Equal Learning Schedules:** وتعرف إجرائيًا بأنها "الاستمرارية أو المحصلة الزمنية الكلية للجدول الزمني للتعلم أو الوقت من حدوث التعلم المبدئي وحتى آخر محاولة استرجاع؛ بحيث تتضمن الجلسة الواحدة

ستورى لاين Articulate Story Line،  
واستبقاء التعلم لديهم"

- جدولة التعلم المتعاقدة Contracted  
Learning Schedules: وتعرف إجرائياً  
بأنها " الاستمرارية أو المحصلة الزمنية  
الكلية للجدول الزمني للتعلم أو الوقت من  
حدوث التعلم المبدئي وحتى آخر محاولة  
استرجاع؛ بحيث تتضمن الجلسة الواحدة  
ثلاث إدخالات لمحتوى التعلم؛ زمن كل إدخال  
(١٠) دقائق بفاصلين زمنيين متناقصين  
تدرجياً، زمن الفاصل الأول (١٠) دقائق،  
وزمن الفاصل الثاني(٥) دقائق؛ يتم طرحها  
لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم  
والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة  
كفر الشيخ؛ عبر بيئة التعلم المصغر النقال،  
لتنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي  
الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج أركيوليت  
ستورى لاين Articulate Story Line،  
واستبقاء التعلم لديهم"

● مستوى الانتباه Attention Level:  
ويعرف إجرائياً بأنه "مستوى وضوح المحتوى  
العقلي المؤدي إلى الانتباه لدى طالب الفرقة الرابعة  
شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية  
التربية النوعية جامعة كفر الشيخ؛ ومدى توجيه  
شعوره وتركيزه داخل مقاطع التعلم وأنشطتها التي  
يقوم بتنفيذها لتحقيق أهداف تعلمه، ويتدرج من

ثلاث إدخالات لمحتوى التعلم؛ زمن كل إدخال  
(١٠) دقائق بفاصلين زمنيين متساويين  
ثابتين، وزمن كل فاصل (١٠) دقائق؛ يتم  
طرحها لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا  
التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية  
جامعة كفر الشيخ؛ عبر بيئة التعلم المصغر  
النقال، لتنمية مهارات إنتاج المحتوى  
التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج  
سارد القصة المنطوق Articulate Story  
Line، واستبقاء التعلم لديهم"

- جدولة التعلم الموسعة Expanding  
Learning Schedules: وتعرف إجرائياً  
بأنها " الاستمرارية أو المحصلة الزمنية  
الكلية للجدول الزمني للتعلم أو الوقت من  
حدوث التعلم المبدئي وحتى آخر محاولة  
استرجاع؛ بحيث تتضمن الجلسة الواحدة  
ثلاث إدخالات لمحتوى التعلم؛ زمن كل إدخال  
(١٠) دقائق بفاصلين زمنيين غير ثابتين،  
زمن الفاصل الأول (٥) دقائق، وزمن الفاصل  
الثاني(١٠) دقائق؛ يتم طرحها لطلبة الفرقة  
الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب  
الآلي بكلية التربية النوعية جامعة كفر  
الشيخ؛ عبر بيئة التعلم المصغر النقال، لتنمية  
مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي  
باستخدام تطبيقات برنامج أركيوليت

تكنولوجيا التعليم . . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

الانتباه العام، وينتهي إلى الانتباه البؤري. ويقدر كماً بالدرجة التي يحصل عليها بتطبيق مقياس الانتباه لـ عادل عبدالله (٢٠٠٦)، ويتم تصنيفه إلى منخفض أو مرتفع الانتباه"

● مهارات إنتاج محتوى التعليمي الرقمي  
**Digital Learning Content Production Skills:** وتعرف إجرائياً بأنها "مجموع الأدوات التي يتقنها طالب / طالبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ؛ لإنشاء خبرات تعليمية رقمية تشتمل على وسائط تعليمية متنوعة من؛ النصوص والصور والرسومات التعليمية الثابتة والمتحركة بأنواعها وأشكالها، والصوت، والفيديوهات، والمؤثرات السمعية والبصرية ... وغيرها؛ باستخدام تطبيقات برنامج **Articulate Story Line** بسرعة ودقة وأقل جهد ممكن".

● مستوى الأداء المهاري **Skill Performance Level:** ويعرف إجرائياً بأنه "الأداء هو السلوك الظاهر للمتعلم الذي يؤدي من خلاله مهام المهارة وخطواتها، وهو ما يلاحظ مباشرة ويقاس بطريقة أو بأخرى من طرق القياس. أما مستوى الأداء الفعلي فيقصد به الدرجة أو التقدير الذي يحصل عليه طالب / طالبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ عن أدائه الصحيح، ومن تذكره وفهمه لجوانبه المعرفية،

ويدل على درجة المهارة التي وصل إليها عند اتباعه خطوات محددة أو قيامه بمهام محددة بمستوى معين من الدقة والسرعة"

● التحصيل **Achievement:** ويقصد به إجرائياً بأنه "ناتج طرح الدرجة التي يحصل عليها طالب / طالبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ في الاختبار التحصيلي الموضوعي المعد في البحث الحالي بعد تعرضه لإحدى المعالجات التجريبية موضع البحث؛ من الدرجة التي حصل عليها المتعلم في نفس الاختبار قبل تعرضه لهذه المعالجة".

● استبقاء التعلم **Learning Retention:** ويعرف إجرائياً بأنه "هو مدى احتفاظ طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ؛ للجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق **Articulate Story Line** الذي تم دراسته. ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها الطالب/ الطالبة في محتوى التعلم عند تطبيق الاختبار التحصيلي مرة ثانية بعد فاصل زمني يتراوح من ثلاثة أسابيع إلى شهر من دارسته، والذي سبق تطبيقه بعد الإنتهاء من محتوى التعلم مباشرة".

## الإطار النظري:

برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line، خصائصها، مزاياها، جوانب التعلم فيها، مراحل تعلمها، مراحل اكتسابها، شروط اكتسابها، طرق وأساليب تقييمها، وقياس مهاراتها، وذلك على النحو التالي:

### ● وصف المقرر وأهدافه:

يدرس طلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية – جامعة كفر الشيخ؛ مقررًا في "إنتاج الوسائل التعليمية". ويهدف هذا المقرر إلى تزويد الطلبة بالمعرفة النظرية والمهارات العملية الخاصة بإنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ حيث يستخدمون تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line لإنتاج المحتوى التعليمي الرقمي. وتعد مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات سارد القصة المنطوق Articulate Story Line من أهم هذه المهارات؛ حيث أن هذه المهارات من المهارات الضرورية والمهمة التي يجب أن يجيدها ويتقنها طلبة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكليات التربية النوعية؛ فهي من المهارات الأساسية للنمو المهني والتكنولوجي المتواصل والتي تعمل على إحداث تطويرًا نوعيًا في أداؤهم المهني والوظيفي كمصممين تعليميين ومطوري محتوى تعليمي وتحسينه والارتقاء به، وذلك في إطار إعدادهم مهنيًا وتربويًا للقيام بمهام وظيفتهم التعليمية بعد تخرجهم داخل المؤسسات التعليمية. ولذلك يركز

جاء الإطار النظري للبحث الحالي في ثمانية محاور أساسية، وهي: المحور الأول؛ تناول مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line. وتناول المحور الثاني؛ استبقاء التعلم. ويتناول المحور الثالث؛ التعلم المصغر النقال. وتناول المحور الرابع؛ جدولة التعلم ببيئة التعلم المصغر النقال. وتناول المحور الخامس؛ مستوى الانتباه. وتناول المحور السادس؛ علاقة جدولة التعلم ببيئة التعلم المصغر النقال بمستوى الانتباه. وتناول المحور السابع؛ معايير التصميم التعليمي لبيئة تعلم مصغر نقال. وأخيرًا تناول المحور الثامن؛ نموذج التصميم التعليمي المستخدم، وذلك للوصول إلى ملامح بيئة تعلم مصغر نقال المتضمنة أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) الملائمة للفئة المستهدفة وفقًا لمستوى الانتباه وفقًا لمعايير تصميم تعليمي جيد للوصول إلى النموذج التعليمي المستخدم في البحث الحالي.

أولاً: مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج Articulate Story Line:

تناول هذا المحور؛ مفهوم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line، وهي:

(أ) الأدبيات: تم الاطلاع على عديد من الكتب والمراجع البحوث والدراسات السابقة ذات الصلة كمصادر لاشتقاق مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line؛ مثل (Harnett, 2013; Rivers, 2015; Elkind, Pinder, & Everhart, 2018)؛ (زهير ناجي خليف، ٢٠١٥؛ أمل السيد طاهر، ٢٠١٧).

(ب) تحليل محتوى مقرر "إنتاج الوسائل التعليمية"؛ حيث تبين أن من متطلبات هذا المقرر تزويد الطلبة بالمعرفة النظرية والمهارات العملية الخاصة بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي. كما يشتمل هذا المقرر على جوانب تطبيقية عدة منها "إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line؛ لتطوير كفاياتهم المهنية ورفع

البحث الحالي على تنمية هذه المهارات لدى هؤلاء الطلبة نظراً لأهميتها في إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي المستخدم داخل مواقف وأحداث التعلم لتيسير وشرح وتوضيح بنى المعرفة ونقل خبرات تعليمية تعليمية في كافة مجالات المعرفة والتخصصات.

#### ● المفهوم:

تعرف المهارة بأنها " السهولة فى أداء استجابة من الاستجابات، أو السهولة فى القيام بعمل من الأعمال بدقة وسرعة وفهم، مع مراعاة الظروف القائمة وتغيرها " (عبد اللطيف فؤاد إبراهيم، ١٩٩٠؛ أحمد حسين اللقاني وفارعة حسن محمد، ٢٠٠١). ووفقاً للعرض السابق يمكن تعريف مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي إجرائياً بأنها "قدرة طالب/ طالبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ على أداء الجوانب العملية لمهام إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line بدرجة من الفهم والدقة والسرعة، ووفق معايير فنية وتربوية معدة خصيصاً لذلك".

● مصادر اشتقاق مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي:

توجد عدة مصادر لاشتقاق مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات

- بـ"إجراءات البحث"، وهذه المهارات هي:
- « مهارة الولوج إلى بيئة العمل في البرنامج واستعراض قوائمه
  - « مهارة إنشاء مشروع جديد.
  - « مهارات تصميم الشريحة وتغيير إعداداتها.
  - « مهارة إضافة كتلة نص للشريحة واستخدام شريط الزمن داخل الشريحة.
  - « مهارة إدراج الكائنات الرقمية والتعامل معها داخل الشريحة.
  - « مهارة التعامل مع التفاعلية المرتبطة بالمشغلات والطبقات داخل الشريحة.
  - « مهارة إدراج قائمة مخصصة ومنسدلة ومفكرة داخل الشريحة.
  - « مهارة التعامل مع الكائنات التفاعلية داخل الشريحة.
  - « مهارة التعامل مع المتغيرات.
  - « مهارة التعامل بالسحب والإفلات داخل الشريحة.
  - « مهارة معاينة وحفظ ونشر المشروع.

● مكونات مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي:

اتفقت الأدبيات في مجال تعلم المهارات على أن المهارة تتكون من ثلاثة مكونات أو جوانب

مستوى أدانهم التصميمي والتطويري وتحسينه وتأهيلهم للقيام بمهام وظيفتهم بعد التخرج.

(ج) خبرة الباحثة: حيث تقوم الباحثة بتدريس هذا المقرر لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ على مدار سنوات متتالية.

● مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي المستخلصة:

نظرا لأن البحث هدف إلى تنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق *Articulate Story Line* عبر بيئة تعلم مصغر نقال بأنماط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) وفقا لمستوى الانتباه (المرتفع، والمنخفض)؛ لذلك قامت الباحثة، من خلال المصادر سالفة الذكر بتحديد عشر مهارات رئيسة لتعلم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق *Articulate Story Line*، على أن تقوم الباحثة بالتحديد الإجرائي لهذه المهارات في الجزء الخاص

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

الجانب، مثل تغيير بعض الاتجاهات من خلال ممارسة المهارات.

وعلى ذلك لا يمكن فصل هذه المكونات عن بعضها أو ترتيبها حسب الأهمية، فهي متداخلة ومستمرة ومتنامية أثناء ممارسة المهارة، ونظرا لطبيعة مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line؛ فإن البحث الحالي يقتصر على المكونات التالية لتنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي:

(١) الاهتمام بالجانب الأدائي لإنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line، مع الأخذ في الاعتبار أن الجانب الأدائي يبني على المعرفة، حيث يؤكد بياجيه Piaget في النظرية البنائية المعرفية؛ أنه لا يمكن ان يكون هناك هدف معرفي خالص أو انفعالي خالص أو نفسحركي خالص. فتحقيق الهدف الانفعالي والهدف النفسحركي؛ يتطلب بالضرورة بعض المعلومات والمعارف. وهكذا فإن جوانب الأداء

رئيسية؛ يجب توافرها عند تعلم المهارة وهي (جاير عبد الحميد، ١٩٩٩؛ امال صادق و فؤاد ابو حطب، ٢٠٠٠):

١ - المكون المعرفي: تتطلب المهارة كنوع من أنواع التعلم؛ جوانب معرفية وعمليات عقلية، والإدراك هو أول مستويات تعلم المهارة ويندرج ضمن المكون المعرفي.

٢ - المكون السلوكي الأدائي: لا تظهر المهارة إلا من خلال الأداء والذي ينقسم إلى نوعين هما:

(أ) الأداء العادي: يمثل الحد الأدنى من الإنجاز الفعلي الذي يقوم به المتعلم.

(ب) الأداء الماهر: ويمثل المستوى العالي من الإنجاز الفعلي الذي يقوم به المتعلم، ويمتاز الأداء الماهر عن الأداء العادي بالسرعة، الدقة، المرونة، الثقة، وجودة الأداء.

٣- المكون الوجداني الانفعالي: ويتصل بالإحساس والانفعال. وتتضح أهميته في إتقان المهارة، ولا يقف الأمر عند حد تأثير الجانب الانفعالي في أداء المهارة فحسب؛ بل يمكن تعديل هذا

المكونين من عمل لآخر، ومن هنا ينظر إلى المهارة على أنها القدرة على استخدام المعرفة في أداء مهمة أو مهمات محددة؛ فالمعرفة وحدها غير كافية لإتقان الأداء المهاري.

◀ الجانب الأدائي: يخضع هذا الجانب للملاحظة من قبل المتعلم، ويكون في صورة خطوات وأفعال سلوكية ويتطلب الجانب الأدائي توفر شرطي الدقة والسرعة معاً.

◀ الجانب الوجداني: يتصل هذا الجانب بأحاسيس المتعلم وانفعالاته، فهو الذي يحدد مستوى دافعية المتعلم لتعلم المهارة، والتعزيز الذي يحصل عليه نتيجة أداء المهارة، ويُعد الجانب الوجداني من الأمور المهمة الواجب مراعاتها عند تعلم المهارة؛ فدور المهارة في تغيير بعض ميول المتعلم واتجاهاته وأوجه تقديره من الأهداف المهمة لتعلم المهارة.

● مراحل اكتساب مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي:

تحددت مراحل اكتساب مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي في التالي (محمد المهدي عبد الرحمن، ٢٠٠٩؛ شريف بهزات المرسي، ٢٠١١):

المختلفة تنمو بشكل متزامن لدى المتعلم ولا يمكن فصلها عن بعضها.

(٢) مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line، من المهارات العملية التي يجب تحليلها إلى أداءات فرعية في شكل منطقي ومتسلسل.

(٣) إتاحة الفرصة للمتعلمين للتدريب وممارسة إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line من خلال جدول التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال.

● جوانب التعلم في مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي:

يتم تعلم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي من جوانب عدة، وهي كالتالي (محمد السيد على، ٢٠٠٠؛ حسن حسين زيتون، ٢٠٠١؛ محمد السيد النجار، ٢٠١٢):

◀ الجانب المعرفي: يتأسس الأداء المهاري على المعرفة والمعلومات؛ فالمهارة تستلزم اكتساب مكونين هما؛ جانب المعرفة، وجانب الأداء، وتتفاوت نسبة هذين

كامل راتب، ١٩٩٨؛ جابر عبد الحميد جابر،  
١٩٩٩؛ آمال صادق وفؤاد أبو حطب، (٢٠٠٠):

« الأداء: تتطلب الممارسة الأداء في مواقف  
وأحداث متكررة؛ أي أن المواقف والأحداث  
التي تعرض فيها المثيرات الخارجية تتطلب  
أن يتبعها الانغماس في العمل الحركي.

« الاقتران: غالباً ما يشير الاقتران في مجال  
اكتساب مهارات إنتاج المحتوى التعليمي  
الرقمي إلى مفاهيم التوقيت والتأزر  
والترتيب الصحيح، وتستغرق عملية  
ترجمة المثير الحسي إلى حركة عضلية  
بعض الوقت، وهذا الوقت يختلف عن  
الزمن الذي يستغرقه أداء الحركة ذاتها،  
وهو ما يسمى بزمن الرجوع؛ حيث أن  
المهارة تتطلب قدرًا من التتابع الزمني  
دون إبطاء، فإذا علمنا أن كل وحدة (مثير  
- استجابة) في السلسلة تقوم بدور المثير  
للاستجابة التالية، فإن أي تأخير في زمن  
الرجوع لكل وحدة يؤدي إلى تعطيل أداء  
المهارة؛ لذلك يهتم خبراء التدريب على  
المهارات لعامل التوقيت.

« التمرين المركز والتمرين الموزع: يعد  
التمرين الموزع عامة أفضل من التمرين  
المركز في اكتساب مهارات إنتاج المحتوى  
التعليمي الرقمي؛ ففي حالة اكتساب

« مرحلة تعرف المتعلم على المهارة التي  
يؤديها.

« مرحلة قيام المتعلم بالقراءة أو الاستماع  
أو المشاهدة إلى أي بديل من البدائل  
لممارسة المهارة.

« مرحلة تدريب المتعلم على المهارة من  
خلال الأمثلة والتدريبات؛ التي تعرف عليها  
ثم قرأ أو سمع أو شاهد أي بديل أو نشاط  
عنها.

« مرحلة تدريب المتعلم على المهارة جيدًا  
واستخدامه للتغذية الراجعة حتى يصل إلى  
حد الإتقان.

« مرحلة التوصل إلى نتائج المهارة؛ ولما  
كانت المهارة هي الدقة والكفاءة في أداء  
العمل المطلوب مع الاقتصاد في التكاليف  
فإن تقويمها يرتبط ارتباطًا وثيقًا بخطوات  
أداء تلك المهارات الفرعية المرتبطة  
بالمهارة الرئيسية، وأن يحدد مستوى الدقة  
المطلوب أداءه من قبل المعلم.

● شروط اكتساب مهارات إنتاج

المحتوى التعليمي الرقمي:

توجد مجموعة من الشروط الواجب توافرها  
لاكتساب مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي،  
ومن أهم هذه الشروط (أمين أنور الخولى وأسامة

المحتوى التعليمي الرقمي بالطريقة الكلية أو الطريقة الجزئية؛ فالتعلم الكلى يعبر عن طريقة تعلم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي من حيث أداؤها بشكل مجمل، بينما التعلم الجزئي يعنى تعلم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي من خلال تقسيمها إلى أجزاء بحيث يتم تعليم كل جزء على حده، ثم يتم عملية ربط الأجزاء بعضها ببعض كلما تقدمنا في عملية التعلم.

#### ● مراحل اكتساب مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي:

تحديد مراحل اكتساب المهارات العملية؛ تتم في مرحلتين أساسيتين، وهما؛ (أ) تدريس المهارة؛ (ب) ممارسة تعلم المهارة. تحت توجيه وإشراف المعلم. حتى إتقانها (أماني محمد الموجي، ٢٠٠٧). وفي البحث الحالي تقوم الباحثة بالمراحل التالية:

أ- تدريس المهارة: وفيه يتم شرح الجانب المعرفي لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي، وتوضيح الأساس المعرفي للمهارة العملية، وشرح للمهارة ككل؛ ثم تحليل المهارة إلى عناصرها السلوكية (مهارات فرعية) وتوضيح كيفية تأديتها من خلال العرض العملي للمهارة.

مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي البسيطة تؤدي فترات الراحة القصيرة التي لا تتعدى ثواني قليلة إلى التحسن الأقصى المحتمل حدوثه في التمرين الموزع.

التغذية الراجعة: تعلم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي من أنواع التعلم التي لا يمكن اكتسابها إلا بمعرفة النتائج أو ما يسمى بالتغذية الراجعة؛ فتعلم المهارات العملية يتطلب دعماً وتعزيزاً فورياً؛ حيث أن دعم وتقوية عمليات التعلم بصفة عامة يخبر المتعلم بدرجة قربيه من الأداء المستهدف.

توجيه المتعلم وإرشاده إلى طبيعة الأداء الجيد: التوجيه والإرشاد التعليمي له دور مهم في عملية تعليم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي، بشرط أن تتوافر للمعلم معرفة كافية بطبيعة الأداء الجيد، وهذا يتطلب تحليلاً للمهارة. فالتوجيه والإرشاد يوجد له عدة طرق كالتالي: (أ) تلفظ المتعلم، (ب) الوصف اللفظي للمهارة، (ج) التوجيه باستخدام النماذج الآلية، (د) العرض التوضيحي لنماذج الأداء، (هـ) الدراسة القبلية، (و) البروفة الذهنية.

الطريقة الكلية أو الجزئية: يوجد عديد من صور الأداء فيما يتعلق بتعلم مهارات إنتاج

٣) يساعد مستوى الإتقان المناسب للمهارة على تقوية الإدراك الإيجابي للمتعلم.

٤) تجعل المتعلم قادرا على مسايرة التطورات العلمية والتكنولوجية.

٥) تساعد المهارة في تغيير ميول المتعلم واتجاهاته.

٦) تساعد على بقاء أثر التعلم لفترة أطول.

● طرق وأساليب تقييم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي:

يوجد عديد من الطرائق والأساليب المستخدمة لقياس وملاحظة المهارة التي يقوم بها المتعلمون والمرتبطة بتقييم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي في الجانبين المعرفي والمهاري، وهي كالتالي (آمال صادق وفؤاد أبو حطب، ٢٠٠٠؛ على ماهر خطاب، ٢٠٠١؛ خالد أحمد يونس، ٢٠١٠؛ شريف بهزات المرسي، ٢٠١١؛ (Abrahams & Reiss, 2015):

١) تقييم الجانب المعرفي: والذي يختص بالمعلومات والمعارف الخاصة بالمهارة، ويتم تقييم هذا الجانب باستخدام الاختبارات التحصيلية وأنواعها المختلفة؛ من أهمها:

ب- ممارسة تعلم المهارة: وتتم هذه المرحلة من خلال:

١) ممارسة المتعلمين للمهارة العملية تحت توجيه وإشراف المعلم.

٢) إرسال وحدات التعلم المصغر النقال بشكل موزع عبر الهاتف النقال وفق مبادئ تصميم جدوليات التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) ، لإتاحة الفرصة للمتعلمين للممارسة المستمرة للمهارة حتى إتقانها.

٣) تركيز الاهتمام في البداية على دقة الأداء ثم سرعته، من خلال تقديم التغذية الراجعة والتعزيز وتحديد وقت محدد لأداء ممارسات وأنشطة التعلم.

● أهمية تعلم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي:

تكمن أهمية تعلم المهارات في التالي (Katajavuori, Lindblom-Ylänne, & Hirvonen, 2006):

١) تساعد المتعلم على أداء أفعال وأعمال التعلم بسهولة ويسر.  
٢) ترفع مستوى إتقان الأداء مع الاقتصاد في الوقت والجهد.

الخطوات التى ينبغى أن يقوم بها المتعلم ويتم ذلك من خلال بطاقة ملاحظة لقياس مستوى أداء المتعلم لتلك الخطوات. وتعتمد على ملاحظة المتعلم فى أثناء الممارسة الفعلية للمهارات المراد تقييمها، ويتطلب هذه الأسلوب تحليل المهارة المطلوب تقييمها إلى خطوات أو عمليات أو أنماط سلوك ينبغى أن يقوم بها المتعلم أثناء الأداء، ويوضح هذا التحليل فى قوائم الملاحظة أو بطاقة الملاحظة، وعن طريق ملاحظة الأداء للمتعلم الواحد، يتم وضع علامة (✓) أمام كل خطوة يؤديها المتعلم وعلامة (x) أمام كل خطوة لا يؤديها، مع حساب المدة الزمنية التى استغرقها فى أداء هذه المهارة. وفى البحث الحالي استخدمت الباحثة الطريقة التحليلية (أسلوب ملاحظة الأداء) لتقييم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي، حيث تم تحليل المهارات المراد قياسها إلى إجراءات سلوكية بسيطة قابلة للملاحظة، وضعت فى بطاقة الملاحظة، ودرجة ممارسة الأداء متدرجة ما بين (صواب/ خطأ/ لم يؤدي).

(ب) الطريقة الكلية: وتعتمد على تقييم المنتج النهائى ويكون المعيار هو مدى

١ - الاختبار العملي: وهناك صور عديدة من هذه الاختبارات؛ منها:

(أ) اختبار التعرف على الأشياء: مثل الأجهزة والأدوات.

(ب) اختبار الأداء: يطلب فيها من المتعلم إجراء تجربة ما.

(ج) اختبارات الإبداع: تقيس قدرة المتعلم على الإبداع العملي.

تقييم الجانب المهاري: والذي يختص بقدرة المتعلم على أداء المهارة بالسرعة والدقة المطلوبة ويتم تقييم هذا الجانب من خلال الملاحظة. وهي من أهم أساليب تقويم المهارات العملية؛ فهي تساعد على وصف العناصر السلوكية للأداء. وبالتالي فهي تساعد على تنظيم وضبط الأنشطة العملية؛ فضلا عن دورها المهم في معرفة مدى تحسن الأداء والتقدم في اكتساب هذه المهارات، والملاحظة المنتظمة للأداء، وليس الغرض منها وصف جانب الأداء فحسب بل أيضا مراقبة وضبط وتنظيم الأنشطة العملية واكتشاف العلاقات بين جوانب الأداء. وتتم الملاحظة بإحدى الطريقتين وهما:

(أ) الطريقة التحليلية: ويتم فيها تحليل المهارة المراد تقييمها إلى مجموعة من

بواسطة بطاقة ملاحظة للمهارات،  
وذلك لقياس الجانب المهاري  
بصورة تحليلية.

٣- تقييم المنتج النهائي: ويتمثل في  
بطاقة تقييم جودة منتج نهائي  
تتضمن العناصر الواجب توافرها  
للحكم على جودة المنتج المهاري  
لقياس الجانب المهاري بصورة  
كلية.

تُعد ملاحظة الأداء في المهارات العملية من  
أهم أساليب التقويم لها؛ حيث تؤدي الملاحظة  
دورًا مهمًا في معرفة مدى تحسن الأداء والتقدم  
في اكتساب هذه المهارات، والملاحظة المنتظمة  
لأداء، وليس الغرض منها وصف جانب الأداء  
فحسب بل أيضا مراقبة وضبط وتنظيم الأنشطة  
العملية واكتشاف العلاقات بين جوانب الأداء.  
ويعتمد البحث الحالي في تقييم مهارات إنتاج  
المحتوى التعليمي الرقمي على اختبار تحصيلي  
لقياس الجانب المعرفي، وبطاقة ملاحظة تقييم  
جودة منتج نهائي لقياس الجانب المهاري.

ثانيا: استبقاء التعلم؛

تناول هذا المحور؛ مفهوم استبقاء التعلم،  
عوامل بقائه، أساليب بقائه، وظائف بقائه، طرق  
قياسه، والأساس النظري له، وذلك على النحو  
التالي:

صحة النتيجة التي وصل إليها المتعلم،  
ومدى جودة المنتج الذي قام به  
والسرعة في إنتاجه، ويتم ذلك من  
خلال بطاقة تقييم المنتج ويعطى درجة  
للمنتج حسب ما يتوفر وما يتحقق فيه  
من معايير، لقياس مدى تمكنه منها.  
ويفضل أن يكون التدرج في أداء المنتج  
خماسي (ممتاز جيد جدا-جيد-مقبول-  
ضعيف). وفي البحث الحالي استخدمت  
الباحثة الطريقة التحليلية (أسلوب  
ملاحظة الأداء) لتقييم مهارات إنتاج  
المحتوى التعليمي الرقمي.

معدل الأداء: ويتم قياسه من خلال قسمة  
مجموع درجات كل متعلم في بطاقة  
الملاحظة على الزمن الذي استغرقه في  
أداء مهام المهارة نفسها.

واعتمد البحث في تقييم مهارات إنتاج  
المحتوى التعليمي الرقمي في التالي:

١- الجانب المعرفي للمهارة: ويتعلق  
بالتحصيل المعرفي للمهارة، ويتم  
قياسه بواسطة الاختبار التحصيلي  
البعدي.

٢- الجانب الأدائي للمهارة؛ حيث يقاس  
أداء المتعلم لخطوات إنتاج محتوى  
تعليمي رقمي. ويتم تقييم الأداء

## ● المفهوم:

يعرف استبقاء التعلم بأنه "ناتج ما تبقى أو ماتم الاحتفاظ به في الذاكرة من خبرات تعليمية، ويقاس بالدرجة التي يحصل عليها المتعلم في محتوى التعلم التي قام بدراسته عند تطبيق الاختبار التحصيلي مرة ثانية بعد فتره زمنية تتراوح من ثلاث أسابيع إلى شهر، والذي سبق تطبيقه بعد الانتهاء من دراسته مباشرة، ويعبر عنها بدرجةه في الاختبار التحصيلي المرجأ" (أحمد حسين اللقاني وعلي أحمد الجمل، ٢٠٠٣؛ سوزان محمد علي، ٢٠١٣). وأوردها آخرون على أنه "قدرة المتعلم على الاحتفاظ بالمعرفة أو بالمادة التعليمية التي تعلمها نتيجة انتقالها بنجاح بينه وبين أقرانه داخل منظومة التعلم بعد أسبوعين أو أكثر من التعلم، وقدرته على استرجاع تلك المعرفة المنظمة من الذاكرة لاستخدامها مستقبلا في مواقف التعلم المختلفة، أو التعرف إليها عند استثارته في أحداث تعليمية لاحقه، مُقاسه بالدرجات التي يحصل عليها في الاختبار المُعد لهذا الغرض" (Levy, 2011; Burmeister & Rooney, 2015; Burmeister & Deller, 2016).

ويتخذ استبقاء التعلم إحدى الصور التالية (Jensen, 2005): (أ) التعرف؛ تذكر شيء ماثل أمام حواس المتعلم؛ مثل تعرف صورة ذهنية معينة (نهر - معدن). (ب) الاسترجاع؛ تذكر شيء غير

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

ماثل أمام حواس المتعلم مثل استعادة مفهوم؛ مثل ناتج خلط اللونين الأحمر والأصفر. (ج) الاعادة؛ إعادة القيام بمهمة تعليمية أو خطوات أداء مهارة سبق تعلمها مثل مهارة صياغة الأهداف. وتكمن أهميته في كونه أحد العوامل الرئيسية التي تعمل على تحقيق التوافق بين المتعلم ومواقف وأحداث التعلم، وخصوصا؛ عندما يواجه المتعلم في مرات عدة موقفاً معيناً، أو مشكلة ما تستوجب أن يتعلم أشياء قد تعلمها مسبقاً؛ مما يؤدي إلى صعوبة التعلم بدون عملية التذكر وإعادة تعلم الأشياء القديمة في موقف التعلم الجديد (محمود أحمد شوق، نجاة حسين المحوي، وجليلة محمود أبو القاسم، ٢٠١٦). وهنا تبرز أهمية قدرته على الاحتفاظ بالمادة التعليمية التي تعلمها، وقدرته على التعرف إليها واسترجاعها من الذاكرة لاستخدامها في مواقف تعليمية لاحقه.

## ● عوامل استبقاء التعلم:

أشارت عديد من البحوث والدراسات على أن استبقاء التعلم يتأثر بعوامل عدة، وهي كالتالي (Bairi, Manohar, & Kundu, 2011; Ropes, 2014; Burmeister & Deller, 2016)؛ (محمود أحمد شوق وآخرون، ٢٠١٦؛ رقية إبراهيم فواد، ٢٠١٨):

١- طبيعة وخصائص المتعلمين: يختلف المتعلمون فيما بينهم من حيث؛ قدرتهم

وبالتالي كلما كان التعلم واضحًا ومميزًا سهل تذكره في مواقف وأحداث تعليمية مستقبلية.

٦- الممارسة والتكرار: التعلم لا يتم ويتحقق بدون ممارسة وتكرار، فممارسة الأداء والاستمرار فيه هو استمرار ربط المثبرات مع الاستجابات وكلية تحقيق التعلم ويبقى لمدة أطول.

٧- إثارة انتباه المتعلمين تجاه ما يتعلمونه: ويقصد بذلك استبعاد التفاصيل غير الضرورية؛ وذلك بتركيز عملية التعلم على إظهار المفاهيم والحقائق، وتيسير عملية الفهم والتعلم واستبعاد التفاصيل غير المهمة حتى لا يحدث خلط أو تشويش في أذهان المتعلمين، ولكي يتمكنوا على الاحتفاظ بالتعلم في الذاكرة لمدة أطول.

٨- الاعتماد على حواس مختلفة في استقبال المعلومات: فأشراك جميع الحواس في استقبال المعلومات يؤدي إلى ترسيخ وتعميق هذا التعلم؛ مما يسهم بقدر كبير في استبقاء التعلم.

٩- بيئة التعلم: تؤثر بيئة التعلم التي يقدم من خلالها محتوى التعلم تأثيرًا كبيرًا في مقدار الجهد المبذول من جانب المتعلم لفهمه واسترجاعه، والاحتفاظ بها لمدة

على الانتباه، الفهم، سرعة التعلم، الدافعية نحو التعلم، والاحتفاظ بالتعلم وذلك باختلاف الفروق الفردية بينهم، والتي قد تقلل أو تزيد من استبقاء التعلم.

٢- طريقة التعلم: يمكن الاحتفاظ بمحتوى التعلم بصورة أفضل؛ إذا ما تم تنظيم التعلم بأنماط وأساليب محددة وربطها بالأنماط المتشابهة؛ بحيث تلائم طبيعة المتعلم، لذا يجب تنظيم المفاهيم والعلاقات والربط بينها وعدم التداخل والتعارض فيما بينها.

٣- طبيعة محتوى التعلم: فكلما كان محتوى التعلم واضح المعنى؛ بمعنى أن يكون منظم ومرتب وفق آلية هرمية يقل معدل نسيانه، ويزداد مدى بقاءه في الذاكرة، وبالتالي تزداد القدرة على الاحتفاظ به، وتذكره في مواقف تعلم لاحقه.

٤- الفترة الزمنية: يرتبط استبقاء التعلم بالفترة الزمنية؛ فكلما زادت الفترة الزمنية بين الجلسات التعليمية، زاد فقدان التعلم. ويتوقف استبقاء التعلم على طول الفترة الزمنية للجلسات التعليمية، وما حدث خلال هذه الفترة الزمنية.

٥- التداخل والتعارض: يحدث نتيجة الخلط بين الأفكار والمفاهيم والحقائق، فمادة التعلم التي لا معنى لها لا تبقى في الذاكرة،

٣- أسلوب التكرار في التعليم: وهو أسلوب قديم للحصول على المعلومات والاحتفاظ بها.

وهناك مجموعة متنوعة من العوامل التي تتحكم في استبقاء التعلم، وهي:

- ١- عوامل أساسية: ومنها قوة الشخصية والخبرة التعليمية والمعرفة السابقة.
- ٢- عوامل بيئية: مكان التعلم والوسائل المستخدمة والمعينة وكفاءة التعلم.
- ٣- عوامل عرضية أو طارئة: وقد تكون شخصية أو مرتبطة بالعمل.

● وظائف استبقاء التعلم (جابر عبد الحميد، ١٩٩٩؛ مال صادق، وفؤاد أبو حطب ٢٠٠٠):

يرتبط استبقاء التعلم بذاكرة المتعلم، وهي لها ثلاث وظائف:

١- التشفير: تحويل الرسالة التعليمية إلى رموز، وتتطلب الاهتمام بالانتقاء والاختيار الجيد لمحتوى التعلم ويختلف ويتفاوت عمق ذلك من متعلم لآخر حسب قدراته.

٢- التخزين: وتشتمل عملية التخزين للمعلومات على ثلاثة مراحل، وهي:

- التخزين الحسي: له علاقة بالحواس ويرتبط بالتصورات الحسية للفرد.

طويلة في الذاكرة؛ مما يسهم بدرجة عالية في استبقاء التعلم لديه.

١٠- العمر الزمني، والخبرة السابقة، والوضع التعليمي: من العوامل الأساسية التي تحدد وتؤثر في اكتساب المعرفة والمعلومات بصورة إيجابية يساعد على استرجاعها بدرجة عالية في عملية بقاء أثر التعلم.

● أساليب استبقاء التعلم والعوامل التي تتحكم فيه:

أوردت بعض البحوث والدراسات أن لاستبقاء التعلم أساليب عدة، منها (أمال صادق، وفؤاد أبو حطب، ٢٠٠٠؛ أنور محمد الشرقاوي، ٢٠٠٣؛ فاطمة عبدالحليم جعفر، وهنادي ذياب السرساوي، ٢٠١٩):

١- أسلوب السؤال والجواب: وهو من الأساليب القديمة لاستبقاء التعلم، حيث يقدم المعلم للمتعلم سؤال، وفي حالة عدم الإجابة؛ يجيب المعلم ليستفيد باقي المتعلمين ويبقى أثر التعلم.

٢- الأسلوب القصصي: وهو من الأساليب المناسبة لفئة المتعلمين صغار السن؛ حيث يستفيد هذا الأسلوب من مزايا القصة وتأثيرها الكبير في عملية التعلم.

من ثلاثة أسابيع إلى شهر، وترتكز على تذكر الترتيب الصحيح وخطوات القيام بمهارة ما أو القيام بها على الوجه الصحيح الذي سبق القيام به في التعلم الأصلي.

وتبنت الباحثة الطريقة الثانية؛ وهي إعادة تطبيق الاختبار التحصيلي وبطاقة الملاحظة مرة ثانية بعد فترة زمنية حوالى أسبوعين من التطبيق البعدي.

#### ● الأسس النظرية لاستبقاء التعلم:

توجد نظريات متعددة ارتبطت باستبقاء التعلم، ومن تلك النظريات:

✓ نظرية التعلم ذو المعنى

**Meaningful learning**  
:theory

وفقاً لـ أوزوبل Ausubel؛ تختلف البنية المعرفية من متعلم لأخر؛ كما تمتاز بالثبات والوضوح. وأكد على أهمية المعنى، وأن التعلم ذو المعنى هو الباقي في ذاكرة المتعلم. وأورد أن القدرة على التذكر دالة تزيد أو تنقص بقدر ما يمكن لمادة التعلم الجديدة أن تنفصل عن البناء المعرفي القائم. كما يتضمن التعلم ذو المعنى الاستخلاص والارتباط، ويتضمن النسيان التعلم السابق. وعلى الرغم من أن التعلم الاستخلاصي يحدث بسرعة؛ إلا أن معدل نسيانه يحدث بسرعة؛

- التخزين قصير المدى: والاحتفاظ بالمعلومة فيما لا يزيد عن ٢٠-٣٠ ثانية بدون القدرة عن تكرارها أو إعادتها مرة أخرى.

- التخزين طويل المدى: ويتم في الذاكرة التي لها القدرة على التذكر لفترات طويلة.

٣- الاسترجاع: استرجاع المعلومة من الذاكرة ليست عملية عشوائية، ويجب أن يساعد في ذلك بعض التلميحات للمساعدة في استرجاعها.

#### ● طرق قياس استبقاء التعلم:

يُمكن قياس استبقاء التعلم بطريقتين، وهما (محمود أحمد شوق وآخرون، ٢٠١٦؛ فاطمة عبدالحميد جعفر، وهنادي ذياب السرساوي، ٢٠١٩):

أ- طريقة التعرف: وتقوم هذه الطريقة على أساس تقديم بدائل متعددة؛ حيث يقوم المتعلم باختيار البديل الذي يراه صحيحاً، وتُستخدم عند قياس قدرة المتعلم على التمييز، فيقدم له مجموعة من البدائل لتعريف واحد يختار التعريف الصحيح من بينها.

ب- طريقة الإعادة: من خلال إعادة تطبيق الاختبار بعد فترة زمنية تتراوح

استخلاص ممارسة من سياق محدد وإدخالها في إطار تنظيمي للمعرفة الجديدة. ويوجد نوعان من المخاوف التي يواجهها المترجم/ المتعلم في هذه العملية؛ أولها؛ افتقاده الأساسيات من المصدر. وثانيها؛ افتقاده الأساسيات من البيئة المتلقية. ومن ثم لا يتمكن من إجراء التغييرات اللازمة في ممارسة التعلم للتأكد من توافقها مع سياق التعلم الجديد. وبالتالي يجب تكييف المعرفة وتشكيلها بحيث تتلاءم مع مجال المعرفة الحالي للمتعلم ليصبح واضحاً بما فيه الكفاية لاستيعابه وفهمه.

ب- الترجمة في غير السياق: ويقصد بها تحويل الأفكار والمعارف إلى تمثيل محسوس وملمس بشكل صحيح، فلو حدث سوء فهم وتفسير لسياق التعلم سيظل مستمرا، وبالتالي فهي تركز على أهمية فهم السياق أولاً فهماً صحيحاً، والتأكد من تضمين كل الجوانب ذات الصلة ليتحقق هذا الفهم للفكرة أو المهمة التعليمية التي يمارسها من أجل اكتساب المعرفة وتطوير وتحسين

لكون مادة التعلم الجديدة شديدة الشبه بالبناء المعرفي القائم. أما التعلم الارتباطي يتطلب وقتاً أطول؛ إلا أنه يدوم لزمان أطول، وذلك لكون مادة التعلم الجديدة إمتداد للبنية المعرفية السابقة. ومن جانب آخر كل مادة تعليمية لها بنية تنظيمية تمتاز بها عن باقي المواد التعليمية الأخرى، وأن بنية المتعلم العقلية منظمة تنظيمياً هرمياً، تتضمن الأفكار والمفاهيم الثابتة عالية الشمولية والعمومية، وتحتوي هذه المفاهيم على مفاهيم أقل شمولاً، وهذه الحقيقة تدل على أن الاحتفاظ بالمعرفة، وتحويلها إلى خبرة تعليمية هي الهدف المراد تحقيقه من عملية التعلم (لظفي محمد فطيم وأبو العزائم عبدالمنعم الجمال، ١٩٨٨؛ أمال صادق، وفؤاد أبو حطب، ٢٠٠٠).

✓ نظرية الترجمة Translation

:theory

وفقاً للنظرية؛ تنقل المعارف والأفكار بين مصدر ووحدات تنظيمية مختلفة، وأثناء هذه العملية يمكن أن يحدث خلط في المفاهيم أو فقد لجزء منها، مما يؤثر على التعلم وبقاء أثره (Rovik, 2016).

وفي نظرية الترجمة تتم عملية الترجمة على مرحلتين (Rovik, 2016):

أ- الترجمة ضمن السياق: ويقصد بها العملية التي يحدث ويتم فيها

مستوى الأداء لنمو التعلم واكتماله  
بصورة صحيحة.

● أطر عمل استبقاء التعلم في البحث  
الحالي:

يمكن تعريف جدولة التعلم وفقاً لاستبقاء التعلم بأنها الفترات الزمنية للراحة الفاصلة بين مهمات وممارسات التعلم المصغر النقال بالجلسة التعليمية، بأشكالها المختلفة، بحيث تساعد المتعلمين على اكتساب وتخزين واسترجاع المعلومات والمهارات بعد فترة زمنية محددة. ووفقاً لديلونج (2004)؛ فإن ممارسات هذه المهمات والأنشطة التعليمية تعني أن المعرفة يجب أن تترجم أولاً ثم يتم ترميزها وتشفيرها؛ بحيث تتحول إلى حالة يمكن الاحتفاظ بها للاستخدام مستقبلاً في مواقف وأحداث تعلم لاحقة. وأن المهمات والأنشطة التعليمية التي تتم داخل جلسات التعلم هي العمليات التي يتم استخدامها للوصول إلى المعرفة المخزنة في الوضع التعليمي الجديد. وتأسيساً على ما سبق؛ استفادت الباحثة من مزايا كل إطار بالتركيز على أربع أبعاد، وهي كالتالي:

١- تحديد الأهداف التعليمية: عن طريق تحليل المحتوى، وتحديد الأهداف والمهارات التعليمية التي يجب على المتعلم تعلمها وفقاً للتصميم التعليمي المستخدم في البحث الحالي. وتقوم

الباحثة بعرض الأهداف التعليمية للمتعلم؛ لكي يتمكن من تكوين روابط وعلاقات بين أجزاء المحتوى التعليمي، وإنشاء تصور كلي أو صورة كلية ذهنية لبنية المحتوى التعليمي؛ ثم أجزائه وفقاً للنظرية السلوكية.

٢- استخدام استراتيجيات تعليم وتعلم مختلفة: تقوم الباحثة باستخدام استراتيجية حل المشكلات لتعلم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي، بالإضافة إلى استراتيجية العروض العملية لاستعراض خطوات الأداء المهاري الصحيح، بناء عليه يستطيع المتعلم أداء المهمة أو النشاط التعليمي بصورة صحيحة، ومشاركة أقرانه فيما تم التوصل إليه وفقاً للأهداف التعليمية.

٣- استخدام أساليب وآليات تكنولوجية: تستخدم الباحثة أدوات ووسائل تكنولوجية تساعد وتسهم بدرجة كبيرة في عملية الاحتفاظ بالمعرفة، استخدام التعلم المصغر النقال في تنفيذ مهمات وأنشطة التعلم وفقاً للأهداف التعليمية.

٤- الأنشطة التعليمية والتعزيز: تقوم الباحثة بالعمل على إنشاء ثقافة للاحتفاظ بالمعرفة والمهارات للمتعلمين من خلال ممارسة مهمات وأنشطة

الباحثون أعلاه على أن التعلم المصغر هو تعلم وليس أسلوب تدريس أو تعلم. يشير التعلم المصغر في الأصل إلى "... القيام بأنشطة تعليمية قصيرة المدى تركز على وحدات محتوى التعلم الصغيرة..." (Kovachev et al, 2011, p.51). كما ذكر بروك (2006) Bruck أن التعلم المصغر يميز نفسه عن التعلم الإلكتروني التقليدي، لأنه يتطلب إعادة تعريف محتوى التعلم، من حيث تقسيمه إلى وحدات أصغر تسمح بمزيد من التحكم من قبل المتعلم وتمنع تحميله الزائد بأشياء غير ضرورية - في الوقت المحدد - من أجل الوصول للمعرفة وفهمها واكتسابها. ركز بروك وآخرون (2012) Bruck et al. على حقيقة أن التعلم المصغر يقسم محتوى التعلم إلى أجزاء صغيرة ويقدم التغذية الراجعة بالإضافة إلى درجة عالية من التفاعل.

على الرغم من الاختلافات الطفيفة في التعريفات المقدمة، يعترف جميع الباحثين بأن التعلم المصغر يتعلق بالمواد التعليمية التي يتم تقديمها في وحدات صغيرة مستقلة، والتي "... تعكس مدى الاهتمام البشري..." وتتركز على تقديم معرفة محددة أو معالجة قضية معينة. على الرغم من أن مصطلح التعلم المصغر ظهر في أوائل العقد الأول من القرن الحادي والعشرين ولم يكشف بعد عن إمكاناته الكاملة، إلا أن بعض ميزات تم دعمها منذ فترة طويلة في الأدبيات. لقد وجد أن الدماغ البشري

تعليمية مصغرة عبر بيئة تعلم مصغر نقال، واستثارة دافعتهم وتحفيزهم نحو الاستجابة الموجهة للأداء الصحيح، وتقديم التغذية الراجعة الفورية عقب أداء كل مهمة أو نشاط تعلم، والتعزيز المتمثل في تطبيق مكافآت تحفيزية تدعم احتفاظهم بالمعرفة.

### ثالثاً: التعلم المصغر النقال؛

تناول هذا المحور مفهوم التعلم المصغر، مكوناته، خصائصه، مزاياه وفوائده، أساليبه، مجالات استخدامه، والنظريات الداعمة له، وذلك على النحو التالي:

#### ● المفهوم:

أظهرت البحوث في الأدبيات أن هناك مجموعة متنوعة من التعريفات لتقنية التعلم المصغر، اعتماداً على الميزة التي يركز عليها كل باحث. وفقاً لـ فوكس (2016, p.116) Fox، "... التعلم المصغر هو تدريب يتم تقديمه بتنسيق صغير الحجم يتيح للأفراد التحكم في ما يتعلمونه..." كما أفاد سوزا وأمارا Souza & Amaral (2014, p.675) أن "... التعلم المصغر هو شكل من أشكال التعلم يتضمن جوانب من التدريس والتعليم، والتي يتم توجيه تركيزها إلى المستوى المصغر، على وجه الخصوص، المحتويات الدقيقة أو الوسائط الدقيقة...". يتفق

يكتسب المعلومات ويحتفظ بها بسهولة أكبر عندما يتم توفيرها في أجزاء، حيث يمكن لذاكرتنا قصيرة المدى أن تحمل وتعالج كمية محددة منها في كل محاولة تعلم. بمعنى آخر، إذا تم تقسيم نفس القدر من المعرفة إلى وحدات صغيرة مستقلة، فسيتم استيعابها بشكل أفضل وتعلمها ضمناً ووضعها في الذاكرة طويلة المدى (Drakidou, 2018, p. 16).

ويربط التعلم المصغر النقال (MML) بين مفهومي التعلم المصغر والتعلم النقال (Huo & Shen, 2015; Peng, 2017)، والتعلم المصغر عبر الهاتف المحمول (MML) هو مزيج من تصميمين للتكنولوجيا الرقمية وطريقة التعليم. وهناك ترابط بينهما من حيث أن تصميم التكنولوجيا وإمكاناتها يؤثر على طريقة التعليم والعكس صحيح. مما يعني أن التعلم يقع ويتم بناؤه من خلال أنشطة المتعلم المضمنة في سياق معين سيتم فيه استخدام المعرفة أو المهارات الجديدة. والتعلم المصغر عبر الهاتف المحمول هو جزء من سياق أو بيئة المتعلم؛ فلا يتعلم منه المتعلم بل يتعلم منه عند بناء المعرفة الجديدة. أقر كوزما (Kozma, 2000, p.12) لاحقاً بأن خبرات التعلم توجد في فوضى معقدة من وسائل الإعلام وطرق التعليم. ويكتب: "إن فهم العلاقة بين وسائل الإعلام والتصميم والتعلم يجب أن يكون المساهمة الفريدة لمجالنا في المعرفة في مجال التعليم". ومن الأهمية بمكان أن يندمج الباحثون

في سياقات المتعلمين وأن يفهموا بعمق العلاقة بين الوسائل (التكنولوجيا الرقمية) التي يستخدمونها، والمواد التعليمية التي يتعاملون معها، ومواقف التعلم الحقيقية الخاصة بهم. سيكونون قادرين بعد ذلك على تطوير حل تعليمي أفضل. ومن ثم، ينصح كوزما Kozma باستخدام البحوث البنائية، مثل البحوث القائمة على التصميم أو أبحاث التصميم التعليمي. وتعني وجهة النظر هذه ضمناً التحول من طرح سؤال "ما الذي ينجح" بشكل عام إلى أسئلة أكثر مسؤولية اجتماعياً، وخاصة "ما هي المشكلة، وكيف يمكننا حلها، وما هي المعرفة الجديدة التي يمكن استخلاصها من الحل؟" (Reeves & Lin, 2020, p. 8).

وبصرف النظر عن الهيكل، فإن الأدوات المستخدمة لتقديم محتوى تعليمي صغير تعتبر ذات أهمية استثنائية. الملفات النصية (بشكل أساسي doc أو pdf)، على الرغم من عدم رفضها، إلا أنها محدودة وتتعلق بشكل أساسي بالدراسة الاختيارية. يشير جميع الباحثين إلى استخدام أدوات الويب 2.0، التفاعلية التي تجذب انتباه المتعلمين وتجذبهم بسهولة. الأدوات المذكورة في الأدبيات ذات الصلة هي؛ عروض الشرائح، ومقاطع الفيديو (Zhao et al, 2010)، والانفوجرافيك (infographics)، والبودكاست (Omer, 2017)، والبودكاست (Sharma, 2017; Bruck et al, 2012)، والصور (Souza & Amaral, 2014; Zhang

الإنترنت، مثل Canvas أو Moodle، حيث يركز على عملية التعلم عن طريق تقسيم المواد التعليمية إلى وحدات أصغر، تعلم كل منها مفهوماً واحداً، ولا تدوم كل وحدة تعليمية أكثر من ٥ دقائق (Khurgin 2015; Nikou & Economides ) (2018a). ويُعد مفهوم التعلم المصغر عبر الهاتف المحمول مثيراً للاهتمام بشكل خاص للمتعلمين خارج بيئات العمل التقليدية الذين يستخدمون الهواتف الذكية غالباً (Jahnke et al., 2020, p. 586). ويمكن وصف التعلم المصغر النقال بأنه "ما تعلمه المرء، في خطوات صغيرة ومركزة، (... ) مكتفية ذاتياً، مع هدف تعليمي خاص بها (... ) قصير قدر الإمكان ولكن واسع النطاق حسب الضرورة" (Khurgin, 2015). عادةً ما لا تزيد مدة الدروس الصغيرة عن ٥ دقائق (Jahnke et al., 2020, p. 586).

ويستهدف التعلم المصغر عبر الهاتف المحمول قدرة المتعلمين على الحركة والمرونة الذين يستخدمون الشاشة الصغيرة للتكنولوجيات المحمولة (مثل الهواتف الذكية) للتعلم في أي وقت وفي أي مكان بطريقة غير رسمية (Grant Berge and Muilenburg (2013)، فإن المتعلمين أنفسهم متنقلون. يتمتع المتعلمون بالمرونة في استخدام الأجهزة المحمولة للوصول إلى العالم والبحث عن

check lists (et al, 2016)، وقوائم المراجعة (Eldridge, 2017) والكتب الإلكترونية (Omer, 2017) eBooks المدونات ووسائل التواصل الاجتماعي Blogs and social media (خاصة؛ تويتر وفيسبوك Twitter and Facebook)، والمنشورات (Souza & Amaral, 2014)، وصفحات الويكي (Souza & Amaral, 2014; ) wikipages (Bruck et al., 2012)، والروابط الخارجية للمصادر التعليمية مفتوحة المصدر، وكذلك عمليات المحاكاة والسيناريوهات المتفرعة والألعاب (Sharma, 2017)، والتي تظهر بشكل متكرر في أدبيات التعلم المصغر.

تم ذكر مصطلح التعلم المصغر عبر الهاتف المحمول (MML) لأول مرة في عام ٢٠١٢م؛ كممارسة متطورة ناشئة للتدريب المؤسسي والتعلم في مكان العمل: العمل والتعلم والتدريب (Callisen 2016; Clark et al. 2018). ويؤكد مصطلح "الجوال أو النقال" على أن المحتوى التعليمي تم إنشائه للشاشات الصغيرة للهواتف الذكية. ويوفر التعلم المصغر المحمول (التعلم المصغر النقال) طريقة جديدة للتعلم على الشاشات الصغيرة للأجهزة المحمولة بخطوات صغيرة الحجم ووحدات صغيرة من المعلومات (Giurgiu 2017). ويختلف التعلم المصغر عبر الهاتف المحمول عن بيئات التعلم التقليدية عبر

المتعلمين الفرديين. ويتيح هذا النوع من التعلم للمتعلمين اختيار المهارات التي يرغبون في تحسينها واختيار خيار في التطبيق الذي من شأنه أن يساعدهم على تحقيق أهدافهم وكفاءاتهم المتوقعة؛ فضلا عن نمو استقلاليتهم وتعلمهم المنظم ذاتيًا ( Barman & Konwar, 2011; Hosseini, Ejtehad & Hosseini, 2020; Khong & Kabilan, 2022). وقد زادت شعبيته لتصميمات المقررات الدراسية في بيئات التعلم الإلكتروني؛ لأنه مخصص للاحتفاظ بالمعلومات، وبالتالي بناء المعرفة الواقعية. وعلى الرغم من أن الهدف الرئيس من التعلم المصغر النقال هو توفير معلومات مركزة وأساسية حول موضوع محدد يطلبه المتعلم؛ حتى يتمكن من تطبيق المعلومات بسهولة (Kapp & Defelice, 2018)؛ إلا إن اتفاق الباحثين على أن استخدامه، له ثلاثة أهداف: من خلال تقسيم المعرفة إلى أجزاء يمكن التحكم فيها، يمكنك: تقليل عدد المعلومات التي يحتاج المتعلمون للوصول إليها؛ إعادة تعريف عملية التعلم وبيئة التعلم؛ وتشجيع المتعلمين على تخصيص تعلمهم (Mohammed, Wakil & Nawroly, 2018; Trowbridge, Waterbury & Sudbury, 2017).

ووفقًا للأدبيات الموجودة؛ اتفق الباحثون على أن التعلم المصغر النقال تم تعريفه على أنه "سلسلة من وحدات التعلم قصيرة المدة تتراوح من

المعلومات التي يختارونها عند الحاجة إليها، وبعبارة أخرى، "في الوقت المناسب، بما يكفي، و فقط من أجلي" (Traxler 2005, p. 14). وفي حين أن هذا صحيح إلى حد ما بالنسبة لجميع حالات التعلم المحمول، فإن التقنيات الحديثة المصممة خصيصًا للتعلم المصغر عبر الهاتف المحمول توفر إمكانية دعم عملية التعلم بطرق جديدة. تجلب هذه الميزات تحديات جديدة لكل من تكنولوجيا التعلم وطرق التدريس. ويتمثل التحدي الرئيس في كيفية تصميم محتوى تعليمي مهم على الشاشات الصغيرة للأجهزة المحمولة مع الاستمرار في توفير التعلم الهادف. تم اقتراح إرشادات مختلفة لتصميم المقررات الدراسية المصغرة والمحتوى الصغير المتنقل في الأدبيات (Jahnke et al. 2019). ومع ذلك، لم تتم دراسة ما إذا كان التصميم المحدد للتعلم المصغر المتنقل يمكن أن يدعم عملية التعلم بشكل كافٍ.

وامتدادًا لهذا المسار البحثي أوضحت أدبيات التعلم المصغر النقال أنه "أسلوب يتعلم فيه الأفراد باستخدام أجزاء صغيرة من المعلومات خلال فترات قصيرة" (Hug, 2005; 2007; Jomah, 2016; Masoud, Kishore, & Aurelia, 2016). وتم النظر إليه على أنه طريق لأداء التعليم القائم على الكفاءة Competency-Based Education (CBE) (Zhang & West, 2020)؛ حيث يركز التعليم القائم على الكفاءة (CBE) على أهداف

فرض مفهوم التعلم المصغر للتكيف مع القاعدة التي بموجبها يكون وقت التعلم للمتعلمين غير منظم ومجزأ. لدعم أنشطة التعلم المصغر طوال مسار التعلم (Kapp & Defelice, 2018; Govender & Madden, 2020; Chong, Chua, & Lim, 2021)، وبالتالي فإن طول التعلم المصغر في النهاية هو جزء من عملية صنع القرار في التصميم التعليمي، ويجب أن يتناسب مع احتياجات التعلم والمحتوى والمتعلمين (Eibl, 2007).

وتم عرضه على أنه "مُدخل تعلم يركز على المتعلم؛ يشتمل على وحدات أو مقاطع تعلم صغيرة نسبيًا ومركزة 'bite-sized' learning تتكون من أنشطة تعليمية مكثفة Condensed Learning Activities) عادةً ما تتراوح مدتها من دقيقة إلى ١٠ دقائق)؛ بحد أقصى ١٥ دقيقة، وتتم فيه معالجة المعلومات في أجزاء صغيرة يمكن التحكم فيها لتمكين الاحتفاظ بشكل أفضل وإشراك المتعلمين وانخراطهم والحصول على محتوى صغير لبيانات تعليمية مرنة، وهي متاحة عبر أجهزة نقل متعددة (على سبيل المثال: الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية وأجهزة الكمبيوتر المكتبية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة). وتم تصميمه للتدريب والتعلم والتعليم القائم على المهارات؛ مع التركيز على زيادة الأداء أو لتعليم محتوى تعليمي كبير ومعقد مقسم إلى أجزاء يمكن التحكم فيها لينمي

٣٠ ثانية إلى خمس دقائق في المتوسط لكل درس تعليمي، وتم إنشاؤها عمدًا على تطبيقات الهاتف المحمول لدعم التعلم الفردي في أي وقت وفي أي مكان باستخدام الهواتف الذكية" (Jahnke, Schmidt, Pham, & Singh, 2020). وتم طرحه على أنه "عبارة عن كتلة تعليمية صغيرة الحجم تهدف إلى تحقيق نتيجة أو مكسب تعليمي محدد بشكل مثالي؛ بحيث تتراوح مدتها من ٢ إلى ٥ دقائق أو من ٤ إلى ٧ دقائق، ولا تتجاوز في العادة ٧ دقائق لتشجيع المتعلم على إكمال التعلم وتعزيز الاحتفاظ بشكل أفضل. وهو مثالي للمتعلمين ذوي الانتباه المنخفض، ويمكن الوصول إليه بسهولة عبر الأجهزة المحمولة، لكونه يوفر دعمًا للأداء بسرعة وفي الوقت المناسب وأثناء التنقل" (Garcia, 2020, p.195; The Commonwealth of Learning, 2021, p.9). وورد على أنه "خبرات تعليمية تعليمية قصيرة مؤقتًا ومستقلة تم تصميمها لتغطية هدف أو هدفين تعليميين قابليين للتنفيذ" (Hug & Friesen, 2007; Shank, 2018). وتم الإشارة إليه على أنه "وضع التعلم الذي يتضمن أجزاء صغيرة من كائنات التعلم خلال فترة قصيرة المدى" (Kovachev et al., 2011). في حين أن الإجماع العام هو أن مدة التعلم المصغر يجب أن تكون أقل من ١٥ دقيقة لجذب انتباه المتعلم وضمان عدم التحميل الزائد للمعلومات. بشكل عام، يمكن

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

تطويره لتلبية احتياجات المتخصصين من خلال توفير معلومات تعليمية مهنية عالية الجودة قد تدعم التطوير المستمر للمهن أكبر. كما أنه فعّالاً للغاية في التعليم والتدريب على المهارات الصعبة لأن تقنيات التعلم المصغر ترسم بشكل مثالي خصائص المعالجة لنظام تعلم المهارات المعرفية وقشرة الفص الجبهي والحسين التي تشكل هذا النظام. إن "خصائص المعالجة" لأنظمة الدماغ هذه هي التي تدفع نجاح التعلم المصغر، وليس العكس (Paul, 2016; Maddox, 2018; Reynolds & Dolasinski, 2020; Zhang & West, 2020)

ويعتمد التعلم المصغر النقال على فكرة تطوير أجزاء صغيرة من محتوى التعلم التي يمكن فهمها في وقت قصير والتي تسمح للمتعلمين بالوصول إليها بسهولة، وتوليد دفعات صغيرة من محتوى التعلم التي تمكن الفهم في وقت قصير بسبب قصرها. وهذا يعني المدة والعرض في أي وقت وفي أي مكان (Salinas & Marín, 2015; Amarpreet-Singh, Derek, Yuk Kwan, & Dave, 2020; Ghasia & Rutatola, 2021). تتيح هذه المنهجية للمعلم هيكلية محتويات التعلم التي تجمع بين منهجيات مختلفة موجهة نحو المرونة والعمل النشط واستقلالية المتعلم، والتي تم تصميمها لتحقيق نتائج معرفية محددة من خلال توفير معلومات

ويعزز فيما بعد قاعدة معارف المتعلمين. وتم تصميمه وتقديمه عادةً بتنسيقات وسائط غنية، تدريباً في الوقت المناسب (Roth, Philipp, & Osburg, 2006, p.192; Buchem & Hamelmann, 2010; Shail, 2019, p.2; Nami, 2020; Yin et al., 2021). ويشير المفهوم بذلك إلى أن المتعلمين يتعلمون ويؤدون أداءً أفضل عندما يمكنهم الوصول إلى محتوى قصير وجذاب بالسرعة التي تناسبهم، بدلاً من الوصول إلى معلومات معقدة وواسعة في جلسة تعليمية واحدة. وهذا يعني أنه مدخل لتقديم الفرص التربوية، تتمثل في وحدات المحتوى القصيرة والتي من شأنها تقليل العبء الزائد على المتعلمين بالمعلومات، وزيادة قدرتهم على الاحتفاظ بالمعلومات لأن الذاكرة العاملة للمتعم محدود من حيث الحجم فيما يتعلق بمفهوم منحنى النسيان، (Shail, 2019).

ويُمثل التعلم المصغر النقال شكل من أشكال التعلم الإلكتروني يتم تقديمه في أجزاء صغيرة، ويركز على تقديم المعرفة القائمة على المهارات وفي الوقت المناسب. ووفقاً لعصر المعلومات في القرن الحادي والعشرين؛ يعد التعلم المصغر النقال نموذج جديد للتعلم المهني في الوقت المناسب، والتدخلات المركزة، والنماذج المرنة التي يسهل الوصول إليها، والتعلم المصمم خصيصاً لتحقيق أهداف التعلم المهني. وهو مستحدث تم

الفعل **An action-oriented approach** لتقديم تعليم صغير الحجم يجعل المتعلمين يتعلمون ويتصرفون ويمارسون. وبالتالي يمكن استخدامه لدعم تقديم التعليم الرسمي على جميع المستويات؛ لكونه مناسب إذا تم نشره إما كخيار تعليمي مخصص تمامًا. ويجب التأكيد على أن التعلم المصغر النقال موجود في كل مكان ويمكن الوصول إليه، مما يعني أنه يمكن استخدامه في أي وقت وفي أي مكان، حتى في الأنشطة الترفيهية، لأنه يعزز الدافع من خلال الأجهزة المحمولة ويهيئ للتعلم (Beaudin, Intille, & Morris, 2006; ) Gómez Torres & Pulido Hernández, 2018; The Commonwealth of Learning, 2021; Ghasia & Rutatola, 2021). وهناك أربع خصائص أساسية لنجاحه، وهي بمثابة نقطة انطلاق لتصميم وتطوير حلوله (Bruck, 2005): (١) تكرار محتوى التعلم؛ (٢) الاستمرارية في نشاط التكرار؛ (٣) التقييم قبل الانتقال إلى الوحدة التالية؛ (٤) التنظيم الجيد للمحتوى بطريقة تدعم البحث المنهجي عن المعلومات مثل؛ في التسلسل الهرمي. وفي هذا السياق حدد جانكي وآخرون Jahnke et al. (2020) مبادئ تصميم التعلم المصغر النقال (أي التعلم الصغير الذي يمكن الوصول إليه على الأجهزة المحمولة)، بما في ذلك الأفكار الرئيسية التالية: أ) ينبغي أن تكون أنشطة التعلم عملية وتفاعلية؛ ب)

واضحة وموجزة (Acuña, 2018; Emerson & Berge, 2018). وستحتوي كرسولات التعلم أو المحتويات الصغيرة على موضوعات ملموسة سيتم استهلاكها بسرعة وسهولة، مما يسمح بالتعلم في خطوات صغيرة، والتي ستتصل بمعرفة أوسع وأعمق على المدى الطويل؛ مما يتيح استخدامها في بيئات مختلفة حتى يمكن يُطلق عليه ابتكار عملي للتعلم مدى الحياة من خلال جعل تحقيق أهداف التعلم ممكنًا (Buchem & Hamelmann, 2010)؛ بالإضافة إلى التكيف مع احتياجات المتعلمين (Gabrielli, Kimani, & Catarci, 2019; Zhang & West, 2006). ويعكس التعلم المصغر كمصطلح الواقع الناشئ المتمثل في التجزئة المتزايدة لكل من مصادر المعلومات ووحدات المعلومات المستخدمة في التعلم وتم تحديد سبع سمات تحدد وحدات التعلم المصغر والمحتوى، بما في ذلك: الوقت، وحجم المحتوى، ونوع المنهج، والعملية، والنمطية، ونوع التعلم. وبصرف النظر عن كونها قصيرة، يجب أن تكون الوحدات الصغيرة متوافقة مع أنواع مختلفة من الوسائط بما في ذلك أجهزة الكمبيوتر والهواتف المحمولة (Hug, 2005).

على الرغم من أن التعلم المصغر النقال هو "شكل" من أشكال التعلم النقال والمركز والتفاعلي والمرن (Hug, 2005; Polasek & Javorcik, 2019)، إلا أنه مُدخل موجه نحو

عادة التعلم عن سياق المعرفة، (٣) شكل التعلم: الأجزاء، وحلقات المعرفة، وقطع المعرفة الصغيرة، (٤) نوع التعلم: التعلم السلوكي، والمعرفي، والبنائي، والاجتماعي، (٥) وسيلة التعلم: عناصر التعلم، وجهاً لوجه، والوسائط المتعددة، (٦) عملية التعلم: موقف التعلم مستقل، ومتكامل، ومتكرر، (٧) وقت التعلم: وقت قصير نسبياً وقابل للقياس، الجهد ودرجة استهلاك الوقت (Hug, 2005).

ويمكن القول بأن أحد المحفزات الرئيسة للتعلم المصغر النقال هو الحاجة إلى مواجهة التحدي المتمثل في تقليل فترات الانتباه؛ نظراً لكونه يتوافق مع محدودية الذاكرة العاملة للدماغ من خلال مكافحة ملل المتعلم، عدم الارتباط، وضعف الاحتفاظ بالمعرفة الذي يعزى إلى العبء المعرفي الزائد نتيجة للتعليمات التقليدية ذات التنسيق الطويل. ومن جانب آخر أنه يلبي بشكل مثالي احتياجات المتعلمين ذوي فترة الانتباه القصيرة (The Commonwealth of Learning, 2021).

وما تقدم ترى الباحثة أن هناك أركان رئيسة تم طرحها من خلال مفهوم التعلم المصغر النقال، وهي: (١) التعلم المجزأ؛ (٢) التعلم الذاتي؛ (٣) مناسبة لمدى الانتباه القصير.

#### ● الاختلافات في التعلم المصغر النقال

##### المستخدمة في التعليم

يحصل المتعلمون على القليل من المعلومات من المواد المقدمة في بعض التنسيقات عبر الألعاب

يجب أن تكون الأنشطة "وجبات خفيفة"، مما يعني أن الطلاب يجب أن يكونوا قادرين على إكمال الأنشطة في الوقت الذي يناسبهم في بضع دقائق فقط؛ (ج) ينبغي أن تتضمن أنشطة التعلم المصغر محتوى الوسائط المتعددة؛ (د) ينبغي للأنشطة أن تقدم تغذية راجعة بنائية فورية؛ (هـ) أخيراً، يجب أن تكون تطبيقات التعلم المصغر متاحة عبر أنواع متعددة من الأجهزة وأنظمة التشغيل.

قام بومغارتنر (Baumgartner, 2013) بتطوير نظرية التعلم المصغر النقال

The theory of Mobile Micro-learning؛ واقترح طريقاً للنجاح من خلال مراحل التعلم: التعلم الأول، والتعلم الثاني، والتعلم الثالث. في التعلم الأول (مرحلة الاستيعاب)، يستوعب المتعلمون المعرفة الأساسية إلى حد كبير. في التعلم الثاني (مرحلة الاكتساب)، يتفاعل المتعلمون مع بيئتهم، ويحصلون على تعليقات نشطة، وينشئون خبرات تعليمية تعليمية. في التعلم الثالث (مرحلة البناء)، يتعاون المعلمون والمتعلمون وينشئون المواد معاً لفهم الموضوع. عند إكمال هذه المراحل، ينتقل المتعلمون إلى مرحلة التعلم الأكثر تقدماً ويتعلمون مفاهيم عالية المستوى. ويعتمد التعلم المصغر باعتباره إطار تعليمي على سبعة أبعاد. وهذه الأبعاد هي: (١) محتوى التعلم: وحدات تعليمية صغيرة، قضايا بسيطة، وموضوعات ضيقة، (٢) منهج المقرر: مجموعة الموديولات، وبنية المقرر، ونوع قناة التعلم؛ مثل التعلم غير الرسمي، والذي لا يفصل

يسمى "ماذا إذا What If"، والثاني هو تنسيق رسومات الفيديو Motion Graphics. عادةً ما تكون مقاطع الفيديو المخصصة للتعليم المصغر قصيرة ويتم نقلها باستخدام لغة مباشرة. وفي حالات أخرى، سيكون السيناريو عبارة عن صورة مع بعض التعليقات. تم تصميم مقاطع الفيديو لتكون مسلية، ولكن لديها أيضًا القدرة على أن يكون لها تأثير تعليمي على فهم المشاهدين. يمكن للمتعلمين الحفاظ على التركيز نظرًا لأن مقاطع الفيديو ذات مدات قصيرة وأحجام ملفات صغيرة، مما يسهل عليهم توزيعها على أقرانهم.

(٢) يحتوي تطبيق التعلم الذي تمت مناقشته في وسائط التعلم المصغر على عناصر تجوالية لتسهيل الدراسة على المتعلمين. يتم أيضًا تضمين تعلم المحتوى الصغير في التطبيق. يتم فحص تعليمات العمل والقراءة وإكمال المهام المتعلقة بالموضوع لتوضيح كيفية تنفيذ مبدأ التعلم قيد التحقيق.

(٣) عناصر اللعبة: التعلم المصغر، المعروف غالبًا باسم التلعيب Gamification، يشبه تمامًا برامج التعلم التقليدية، مع الاختلاف الحاسم وهو أن أهداف التعلم تكون مقنعة على أنها أنشطة شبيهة باللعبة. تعتبر النتيجة التي يحصل عليها المتعلمون في نهاية المطاف بمثابة إنجاز أكثر من أي شيء آخر، ولا تأتي دائمًا من اتباع معايير التسجيل التقليدية القائمة على نظرية القياس. يشجع هذا

والامتحانات والاختبارات، مثل النصوص والصور ومقاطع الفيديو والصوت. يسمى هذا النوع من التعلم بالتعلم المصغر (Kulhanek & Mandato, 2022). ونتيجة لذلك، يمكن تقديم هذا النوع من التعلم، المعروف باسم التعلم المصغر النقال، بطرق مختلفة، بما في ذلك الفيديو أو الصوت أو الصورة أو النص. أصبح استخدام الفيديو في التعلم المصغر النقال أكثر شيوعًا ويعتبره الكثيرون وسيلة تعليمية فعالة. ومع ذلك، قد يتم استهلاك أنواع أخرى من المحتوى بهذه الطريقة غير الفيديو. يعد التعلم الإلكتروني وألعاب الفيديو والمدونات والبودكاست والانفوجرافيك وأنواع مختلفة من المحتوى المرئي بعض الأمثلة الأخرى. والخطوة التالية هي اختيار الوسائط الأكثر ملاءمة للظروف والمتطلبات التعليمية الخاصة. على سبيل المثال، عند البحث عن المعرفة المتعلقة بأصل مفهوم محدد لتعلمنا:

(١) مقاطع الفيديو: تتم مشاهدة مقاطع الفيديو من قبل مستخدمي الإنترنت في جميع أنحاء العالم، سواء على منصة يوتيوب YouTube أو عبر خدمات البث مثل نت فليكس Netflix أو غيرها من الخدمات المشابهة. ومع ذلك، لا يمكن الوصول إلا إلى مجموعة فرعية من مقاطع الفيديو عبر منصة التعلم المصغر. غالبًا ما يتم تقديم مقاطع فيديو التعلم المصغر بأحد التنسيقين: الأول هو فيديو توضيحي، مثل ذلك الموضح أعلاه والذي

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

الأسلوب المتعلمين على المشاركة في المزيد من أنشطة التعلم من خلال توفير أساليب أكثر متعة. أحد الأمثلة على هذا النوع من التلعيب يشبه كيف يمكن أن تختلف كل استجابة صحيحة على حدة، حتى لو كانت النتائج النهائية متطابقة.

٤) (الانفوجرافيك: هي نوع من وسائل الاتصال والوسائط المرئية ثنائية الأبعاد وتتضمن معلومات على شكل نصوص وصور وعناصر مرئية أخرى. ترتيب الكلمات في المنتج يعطي الأولوية لمحتوى المنتج النهائي وجاذبيته البصرية.

٥) تؤثر الشبكات الاجتماعية بشكل كبير على التعلم المصغر وقد تشمل وسائل التواصل الاجتماعي: من الضروري معرفة ذلك نظرًا لأن مستخدمي الإنترنت غالبًا ما يستخدمون وسائل التواصل الاجتماعي. يمكن استخدام منصات التواصل الاجتماعي، بما في ذلك Facebook و Twitter و Instagram و Tik Tok، كبديل للتعليم. يعتمد التعلم المصغر على المادة المقدمة على المنصة، وليس العكس. نظرًا لأن كل منصة ووسائط اجتماعية تتمتع بصفات فريدة، يجب أن تعكس مواد التعلم المصغر الموزعة تلك السمات. على سبيل المثال، يمكن الاعتماد على Instagram بشكل كبير فيما يتعلق بمواده المصورة، مما يجعل الطباعة والانفوجرافيك محتوى صغيرًا مثاليًا، لكن Tik Tok يتفوق في الأفلام القصيرة، مما يجعل مقاطع الفيديو

التوضيحية أو الرسومات المتحركة هي المحتوى الصغير المثالي لهذه المنصة. يجب أن ندرك أنه لا يمكن تنفيذ جميع استراتيجيات التعلم المصغر باستخدام التقنيات المذكورة. من أجل تلبية متطلباتنا أو طلبات تطبيقاتنا التعليمية، يجب علينا تطوير مواد مخصصة لها.

● مراحل عمل خدمة التعلم المصغر

النقال:

حدد لين وآخرون (Lin et al. (2019)

إطار عمل خدمة التعلم المصغر في ثلاث مراحل

أساسية: (١) التقسيم؛ (٢) الشرح. و (٣) التوصية.

(أ) عملية التقسيم. إنها الخطوة الأولى لتصنيف

محتوى التعلم المصغر من المصادر

الضخمة عبر الإنترنت. يعد الفيديو القصير

هو الأكثر شيوعًا بين المتعلمين

(Chong, et al., 2021). وفي هذا

السياق صنف لين وآخرون Lin et

al.(2019) استراتيجيتين لتجزئة مقاطع

الفيديو: (١) استراتيجية التجزئة القائمة

على المحتوى؛ (٢) استراتيجية التجزئة

القائمة على تفاعل المستخدم.

● يعتمد على المحتوى: يركز على تجزئة

كائن التعلم نفسه، ويتم تطبيق

خوارزمية التعلم الآلي مثل التعرف

البصري على الأحرف (OCR) أو

عام، يمكن تصنيف استراتيجيات التعليقات التوضيحية إلى أنواع مختلفة مثل:

● يعتمد على حكمة الجمهور: فهو يسمح للمتعلمين بتعليق النقاط المهمة للمحتوى التعليمي (Chong, et al., 2021). ويمكن استخدام نتيجة التعليق التوضيحي لتحديد ملاءمة المحتوى واكتشاف المتعلم خارج المسار. ومع ذلك، في بعض الأحيان قد لا تتقارب نتيجة التعليق التوضيحي نظرًا لعدم وجود قيود على استراتيجيات وضع العلامات.

● القائم على النموذج: تم توضيح نموذج مُدرب باستخدام الخوارزميات لتعليق كائنات التعلم في (Chong, et al., 2021). ونظرًا لأنه يمكن تقديم كائن التعلم بتنسيقات مختلفة، فيجب تحديث النموذج المدرب دائمًا على خوارزميته من وقت لآخر للحفاظ على دقة الخوارزمية.

ج) عملية التوصية: ويصف كيف يمكن نقل مواد التعلم المصغر إلى المتعلمين بسرعة ودقة. يمكن التحقق من فعالية وكفاءة عملية التوصية بناءً على قدرة نظام التوصية على حفظ سلوك التعلم للمتعلم

التعرف التلقائي على الكلام (ASR) لاستخراج البيانات التعريفية النصية. على وجه التحديد، أوضحت دراسة فيديا وجيل (Baidya & Goel 2014) المنهجية المستخدمة لالتقاط الإطارات الرئيسية للفيديو التعليمي واستخراج المعلومات النصية في المشاهد باستخدام التعرف الضوئي على الحروف. ومع ذلك، أشارت الدراسة أيضًا إلى أنه في بعض الأحيان قد يكون التجزئة المستندة إلى المحتوى عرضة للخطأ حيث يصعب التعرف على بعض النصوص ذات الخطوط الفنية.

● القائم على تفاعل المستخدم: يركز على تفاعل المتعلم؛ مثل مشاهدة السلوك ليعكس نقطة الاهتمام وملاءمة محتوى التعلم. ومع ذلك، فإن مشكلة البداية الباردة تمثل دائمًا تحديًا للنظام البيئي الجديد للتعلم لأن مشاركة المستخدمين تكون منخفضة في البداية.

ب) عملية الشرح (التعليق التوضيحي). إنه يمثل إمكانية تفسير كائنات التعلم بحيث تكون مفهومة لكل من الآلات والبشر. على سبيل المثال، يمكن استخدام العلامة والعنوان وبيانات التعريف لتعليق المعلومات الدلالية لكائن التعلم. بشكل

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

ذلك، فإن السياقات العامة مثل الموقع الجغرافي ليست كافية لتخصيص تقديم مصادر التعلم على وجه التحديد لأن مجموعة من المتعلمين ذوي قدرات التعلم المختلفة قد يتشاركون في تحديد موقع جغرافي مماثل.

#### ● ملامح وخصائص التعلم المصغر

##### النقال:

ومع ذلك، يجب أن يكون لكل طريقة تعلم خصائصها الخاصة، كما أن التعلم المصغر النقال هو طريقة تعلم لها خصائصها مقارنة بطرق التعلم الأخرى. هناك بعض توجد الملامح والخصائص للتعلم المصغر النقال تجعل منه مُدخل تعليمي مثالي، أشارت إليها الأدبيات والبحوث الدراسات في هذا المسار البحثي، وهي كالتالي خصائص التعلم المصغر، وهي كما يلي ( Bruck, 2007; Zufic & Jurcan, 2015, pp.116-117; Penfold, 2016; Malamed, 2016; Jomah, Masoud, Kishore, & Aurelia, 2016; Omar, 2017; Kesenberg, 2018, p.11-18; Park & Kim, 2018, p56; (Fitria, 2022, pp.119-121

✓ يتم إعداد المواد التعليمية وتدريبها بشكل أسرع: إحدى خصائص التعلم

وتعميم مسارات التعلم النهائية المماثلة لمجموعة معينة من المتعلمين ذوي متطلبات التعلم المماثلة. على سبيل المثال، استراتيجيات التوصية على النحو التالي:

● تحسين مستعمرة المتعلمين: يمكن إعادة استخدام مسار التعلم النهائي لمجموعات معينة من المتعلمين الذين لديهم أهداف ومتطلبات تعليمية مماثلة (Zhao et al., 2016). ومع ذلك، قد تعاني مستعمرة المتعلمين من البداية الباردة إذا تم تنفيذها في نظام بيئي تعليمي جديد.

● التعلم المنقول: يستخدم المعرفة المكتسبة من المجالات الأخرى لحل مشكلة مماثلة في المجال ذي الصلة. يمكن ملء قيم تصنيف المستخدم المفقودة في المجال المستهدف بقرار توصية مماثل. ومع ذلك، قد لا يكون من المناسب نقل المعرفة من المجالات الأخرى إلى مجال التعلم بسبب مشكلة أصول التدريس مثل المعرفة المسبقة (Wu et al., 2015).

● إدراك السياق: يستخدم تشابه المعلومات السياقية مثل الموقع بين المتعلم وأصدقائه لتحديد نتيجة التوصية. ومع

يمكن تدريس وحدة تعليمية واحدة كمادة تعليمية مستقلة.

✓ تكلفة صنع المواد التعليمية أرخص. تعد تكلفة إجراء محاضرات أو تدريب عبر الإنترنت باستخدام طريقة التعلم المصغر أرخص لأنها تتطلب مصادر أقل لإنشاء مواد تعليمية.

✓ يغطي جميع المواضيع والمواد التعليمية تقريباً: يمكن تسليم المواد التعليمية وموضوعات الدورة المختلفة باستخدام طريقة التعلم المصغر، وخاصة المواد التي تعلم المهارات التقنية وغير التقنية. يمكن تسليم المواد التي تناقش موضوعاً واسعاً عن طريق تقسيمها إلى عدة وحدات تعليمية قصيرة. فقط المواد التي تناقش موضوعاً محدداً ومعقداً ومعقداً للغاية مع مناقشة متعمقة ليست مناسبة وستواجه صعوبات إذا تم تقديمها باستخدام طريقة التعلم المصغر هذه.

✓ يشعر المشاركون أن عملية التعلم أكثر تفاعلية: نظراً لأنه يتم تسليم المواد التعليمية لفترة وجيزة باستخدام وسائط تعليمية متنوعة،

المصغر هي أن المادة يتم تقديمها في وحدات دراسية صغيرة وقصيرة. مع وحدة دراسية صغيرة، سيكون إعداد المواد التعليمية أقصر. باستخدام هذا التعلم المصغر، يمكن للمدرسين إنشاء مواد تعليمية أو دورات أو تدريب من خلال إعداد العشرات من وحدات التعلم التي يتم تجميعها في مادة تعليمية واحدة موحدة. مع وحدات الدراسة الصغيرة، يكون من الأسهل إجراء التغييرات والتحسينات، إذا لزم الأمر. وبطبيعة الحال، فإن صنع المواد التعليمية بطريقة التعلم المصغر ليس سهلاً مثل تقطيع المواد التعليمية وتحويلها إلى وحدات تعليمية صغيرة. إذا تم ذلك، فسيتم تقليل سلامة المادة الموجودة في وحدة التعلم أو حتى فقدانها، بحيث لا يحصل المتعلمون على المادة التعليمية كاملة. أحد متطلبات تصنيف وحدة التعلم على أنها تعلم مصغر هو أن تحتوي كل وحدة تعليمية على موضوع كامل للمناقشة ويمكن أن تكون قائمة بذاتها. أي أنه

التعليمية. إذا كانت المواد التعليمية بتنسيق فيديو، فيمكن للمتعلمين بسهولة تنزيل ملفات الفيديو وحفظها على جهاز كمبيوتر أو هاتف محمول للدراسة دون الاتصال بالإنترنت أو دون الاتصال بالإنترنت. ✓ عدد المشاركين: المشاركون الذين يشاركون في التعلم المصغر عادة ما يكون عددهم صغيراً جداً، ما بين ٥ إلى ١٠ أفراد. الوقت المطلوب لهذا التعلم محدود أيضاً، حيث يتراوح من دقائق إلى ساعات إلى أيام. هذا الوقت القصير يجعل أهداف التعلم يجب أن تتحقق. إحدى الطرق هي الحد من عدد المشاركين الذين يشاركون حتى يتمكن مقدم المادة من التركيز بشكل أكبر على جميع المشاركين حتى يمكن تحقيق أهداف التعلم بشكل صحيح.

✓ وقت محدود: كما يؤثر الوقت المحدود على المادة أو المادة التي يتم تدريسها بحيث تكون أقل بحيث يجب اختيار المادة الأفضل. ليس هذا فحسب، بل إن مكونات التدريس التي تم تطويرها محدودة أيضاً، على عكس طرق التعلم طويلة الأمد بحيث

ويمكن إدراج الأسئلة والاختبارات القصيرة والاختبارات القصيرة بين تسليم المواد التعليمية، يصبح المتعلمون أكثر تفاعلاً. حتى أن بعض المتعلمين يقومون بتشبيه طريقة التعلم المصغر هذه كما لو أنهم يفتحون تطبيقات الوسائط الاجتماعية على هواتفهم الذكية. لا تستغرق المشاركة في دروس التعلم المصغر المقدمة من خلال وحدات دراسية قصيرة سوى دقيقة واحدة للاستماع إليها، مثل التحقق من الحالة على وسائل التواصل الاجتماعي.

✓ مواد تعليمية سهلة التذكر: أثبتت نتائج البحوث أنه من الأسهل تذكر المواد التعليمية القصيرة والقصيرة. تسهل هذه المادة القصيرة أيضاً على المتعلمين تكرار أجزاء معينة لا يتقنونها كثيراً. يعتبر موضوع طريقة التعلم المصغر مناسباً جداً لأنه قصير.

✓ يمكن استهلاك المواد التعليمية بمرونة: تسهل المواد التعليمية ذات التنسيقات القصيرة على الطلاب إدارة الوقت في دراسة المواد

بحيث تشتمل كم محدود من المعلومات بالمقارنة بأشكال التعلم التقليدي الأخرى.

✓ القابلية لإعادة الاستخدام

والدمج **Reusability and**

**Integration** المحتوى المصغر

يكون بمثابة كائن تعليمي مستقل؛

ولكن يمكن إعادة صياغة أهدافه

وإستخدامه في سياقات متعددة.

✓ الإحتواء الذاتي **Self-**

**contained**: الوحدة التعليمية

المصغرة قائمة ومكتفية بذاتها،

تتضمن المحتوى والبيانات

الواصفة، فهي كائناً رقمياً يسهل

تداوله إلكترونياً .

✓ عدم القابلية للتجزئة

**Indivisibility**: الوحدة المصغرة

غير قابلة للتجزئة إلى وحدات تعلم

أصغر.

✓ الشمول **Inclusion**: تشتمل

الوحدة التعليمية المصغرة على هدف

واحد يغطي كل الجوانب.

✓ العنونة **Addressability**: يكون

للوحدة التعليمية المصغرة عنوان

محدد؛ مستقل ودائم؛ على الويب

يميزها عن غيرها؛ كى يسهل

يمكن التناوب عليها أو استخدام

مكونات تعليمية مختلفة. ولهذا من

الضروري أن تتمتع بمهارات مانح

المادة للاستفادة من الوقت القصير

المتاح لتحقيق أقصى قدر من التعلم

لتحقيق الهدف.

✓ المحتوى المصغر

**Microcontent**: يعتمد التعلم

المصغر النقال على استخدام

المحتوى المصغر، والذي يتكون من

وحدة تعليمية صغيرة تتضمن أجزاء

صغيرة من المعلومات؛ مركزة في

هدف واحد، وأنشطة قصيرة في

حدود من ٣ إلى ١٠ دقائق.

✓ الهيكلية **Structure**: الوحدة

التعليمية المصغرة بنية معرفية

مصاغة ومهيكلية تعليمياً؛ فضلا عن

كونها ومستوفاة الأركان والشروط

فيما يتعلق بالمعايير الفنية

والتربوية.

✓ التركيز **Focussed**: يتم تنظيم

المعلومات فى الوحدة المصغرة

بشكل مركز وقابل للتذكر؛ فهو يركز

على مفهوم أو فكرة واحدة أو كائن

تعليمى واحد؛ وقد يكون هذا الكائن

نصاً أو صورة أو فيديو قصيراً؛

مجموعة من الخطوات المقولبة في وقت واحد، لفهم محتوى التعلم الصغير المطروح أمامهم، ثم الانتقال للخطوة التالية بعد إتقان تعلمه.

✓ يقدم معلومات محددة ومستهدفة: يقدم المعرفة وكيفية تعلمها، ومن ثم يتم توفير كثير من وقت التعلم؛ فضلا عن كونه يجعل وحدات التعلم المصغرة محددة وواضحة، نظرا لأنه يشير دائما للمعلومات المستهدفة، وبذلك يزيل الخلط بين ما هو مطلوب ومهم وما إلى غير ذلك، حيث يقدم فقط المعلومات المهمة واللازمة والضرورية لنمو التعلم واكتماله.

✓ يعالج قصور الانتباه **Attentional Inertia**: يقدم المحتوى المقدم من خلال التعلم المصغر النقال في صورة مقطع فيديو أو رسوم متحركة أو إنفوجرافيك ثابت أو متحرك أو نص تفاعلي، مع هدف واحد ومعلومات محدده لكل وحدة تعلم صغيرة البناء مبنية ومنظمة وفقا لحاجة المتعلمين للتعلم والابحار لا تزيد عن حوالي (١٠) دقائق أو أقل لإكمال كل وحدة.

✓ يعرض في أشكال مختلفة: فوحدات التعلم المصغر لا تعرض دائما

الرجوع إليها لاحقا في مواقف وأحداث التعلم باستخدام البيانات الفوقية **Metadata**؛ كما يمكن الوصول إليه من خلال محرك البحث.

✓ التوافقية **Compatibility**: مناسبة وحدات التعلم المصغر لاستخدامها في جميع المجالات، فضلا عن كونها مناسبة لبيئات التعلم الإلكتروني.

✓ الایجاز: تتسم وحدات التعلم المصغر النقال بالایجاز؛ فأحداث ومواقف ومقاطع التعلم فيه قصيرة وموجزة.

✓ الجزئية: تتصف وحدات التعلم المصغر النقال بالجزئية؛ حيث يركز التعلم المصغر النقال على جزء محدد، موضوع، فكرة، أو محتوى معين ومحدد.

✓ أحادي الهدف: يمكن المتعلمين من تحقيق هدف واحد في كل مرة؛ فالهدف من التعلم هي ناتج أو محصلة ما يستطيع المتعلم القيام به من أفعال التعلم لتحقيق هدف التعلم، أو معرفته بعد إتمام التعلم، ومن ثم يتعامل التعلم المصغر النقال مع هدف واحد لكل مقطع تعليمي، وهذا يكفل للمتعلمين أن يقوموا خطوة أو

✓ يمكن أن تكون وحدات التعلم المصغر النقال قائمة بذاتها، أو جزء من مستوى للتعلم في موضوع ما، فيمكن أن تكون وحدات التعلم المصغر قائمة بذاتها بدون الحاجة للوصول إلى وحدات تعليمية أخرى لفهم المحتوى أو موضوع التعلم، ويمكن أن تدعم التعلم المعتاد التقليدي، مع إضافة التفاعل إلى الاتصال أحادي الاتجاه.

#### ● مزايا التعلم المصغر النقال:

يمتاز التعلم المصغر النقال بسهولة إعداده، وهندسة خياراته وممارساته واستخدامها بشكل جيد في سياقات التعليم والتعلم والتدريب بعيد من المزايا؛ منها ما يلي (Kramholz et al., 2010; Epignosis, 2014; Souza & do Amaral, 2014; Haward Business Review, 2014; Boller, 2015; Andriotis, 2016; Kesenberg, 2018; Žufić & Jurcan, 2015; Jomah, et al 2016; Giurgiu, 2017; Assad, 2017; Coakley, Garvey, & O'Neill, 2017; Siddik et al., 2018; Emerson & Berge,

وحدات تعلم مصغر في الشكل التقليدي للمقررات الإلكترونية، لكن يمكن أن تقدم في شكل وحدات مستقلة في أي شكل مثل: الفيديو القصير، إنفوجرافيك، اليودكاست، Podcast، أسئلة Quiz، سيناريوهات Scenarios، رسوم متحركة على السبورة البيضاء، مقاطع فيديو للخبراء للإجابة على أسئلة محددة، ملفات pdf التفاعلية Interactive pdf، الألعاب games، الانفوجرافيك Infographics، والفيديو التعليمي القصير Short video، التفاعلات الشخصية.

✓ يستخدم في المراحل التعليمية المختلفة: يكمن تميز وقوة التعلم المصغر في إمكانية استخدامه كآلية لتقديم التعليم أو التدريب بشكل مستقل أو مدمج مع الاستراتيجية التعليمية الأخرى واستخدامه في أي مرحلة تعليمية حيث: يقدم اختيار قبلي قبل البرامج التعليمية، ويحدد للمتعلمين قبل التعلم، ما هو متوقع منهم، ويقدم مراجع تقليدية، أمثلة، أنشطة أثناء التعلم، ويعزز المعرفة لدى المتعلمين بعد التعلم.

وأكثر فاعلية.

2018; Nikou, 2019; Shail, 2019;

:(Reynolds &amp; Dolasinski, 2020

- يركز نطاق محتوى التعلم المصغر

النقل على البساطة والخصوصية.

- يتمتع بالمرونة وقابلية التطوير

والتعديل؛ مما يساعد على تطوير

وتحديث محتويات التعلم المصغر

النقل.

- يعمل على تقليل حمل المعرفة

الزائد؛ لكونه يُقدم في شكل وحدات

تعليمية مصغرة، ومن ثم يُسهل

عمل الذاكرة العاملة قصيرة الأمد؛

مما يؤدي إلى تسهيل المعالجات

المعرفية التي تجريها هذه الذاكرة،

وبالتالي يسهل عملية التعلم.

- يتيح الفرصة لكل من المتعلم

والمعلم جمع معلومات في أشكال

صغيرة الحجم؛ بحيث يمكنهم من

استيعابها بشكل أكثر فاعلية؛ مما

يجعله حل أمثل لمن ليس لديه وقت

لمواقف وأحداث التعلم التي تحتاج

إلى وقت طويل.

✓ قصر زمن التعلم: صغر مدة التعلم في

التعلم المصغر النقل تعمل على:

- تقليل الجهد العقلي المبذول من

جانب المتعلم وزيادة انتباهه

✓ صغر حجم التعلم: يكون المتعلم قادرًا

على استيعاب أجزاء صغيرة من

المعلومات بدلاً من الاضطرار إلى

استيعاب كميات كبيرة، وبالتالي يساعد

في تقليل العبء المعرفي الزائد ويزيد من

الاحتفاظ بالمعرفة واسترجاعها؛ نظراً

لأنه:

- يقدم مقتطفات أو كتل صغيرة من

المعلومات التي تحاكي الطريقة

التي يتلقى بها دماغ المتعلم

المعلومات، كما أن المدة القصيرة

لمحتوى التعلم الجزئي تقلل من

التعب المعرفي الناتج عن الدروس

الأطول

- طريقة واعدة لتقديم التعلم لكونها

تحسن خبرة التعلم ومخرجاته.

- يركز على أهداف التعلم الفردية.

- يساعد على توفير قطع صغيرة للمحتوى أو

محتويات صغيرة منظمة يتم تحديثها بصورة

مستمرة.

- يعرض الموضوعات التعليمية بأجزاء

صغيرة؛ مما يعمل على تنمية المهارات بشكل أسرع

وتعزيز مستمر ومساعدة وتوجيه  
أثناء التعثر فى عملية التعلم.

- دعم المعلمين لإعداد رسائل  
المحتوى التعليمي المصغر عند  
استخدام أجهزة المحمول النقالة  
لتحسين الاحتفاظ بالمزيد من  
المعارف والمهارات لمواجهة  
التحديات والمتطلبات والاتجاهات  
البحثية.

- دعم ميزانية التعلم، وذلك لأن  
جميع أنشطة التعلم تتم عبر أجهزة  
متعددة؛ فإنها تساعد على إنتاج  
المواد والطباعة وغرفة التدريب.

✓ الانخراط في عملية التعلم: يُمكن التعلم  
المصغر النقل المتعلمين من الانخراط في  
عملية تعلمهم؛ فهو امتداد طبيعي ومنطقي  
لوسائل الإعلام المصغر Micromedia  
مثل: Twitter، Vine، Tumblr،  
Yammer، والتي لا تعتمد على الشكل  
بقدر اهتمامها بالحقائق الأساسية  
والمعلومات ذات الصلة؛ كما يشتمل على  
أنشطة قصيرة؛ تناسب الموقف التعليمي؛  
وتلبى حاجات المتعلمين لتشجيعهم على  
الانخراط في التعلم؛ نظرا لكونه:

- يوفر الوقت اللازم لأداء المهارات

ودافعيته للتعلم على نحو أكثر  
إيجابية وفاعلية.

- تعزيز وجذب انتباه المتعلم بكونه  
في حالة تأهب ويقظة مستمرة؛  
نظرا لقصر وقت مقطع التعلم؛ ثم  
ممارسة الأنشطة التعليمية داخل  
مواقف وأحداث التعلم بإشراف  
وتوجيه المعلم وزيادة التفاعل بين  
أقرانه.

- مساعدة المتعلمين على الاحتفاظ  
بالمعلومات بنسبة ٢٠٪ من خلال  
المحتوى التعليمي المصغر.

- دعم وتحسين الاحتفاظ بالمعارف  
والمهارات الموجودة في مواقف  
وأحداث التعلم.

- مساعدة المتعلمين للوصول لدرجة  
التمكين والاتقان.

✓ توفير الدعم: يوفر التعلم المصغر النقل  
الدعم للمتعلمين؛ فهو يوفر الدعم عند  
الطلب؛ نظرا لكونه:

- يوفر للمتعلم المعلومات المستهدفة  
والمهمة اللازمة لإنجاز المهمة  
التعليمية.

- يوفر عملية تغذية راجعة أسرع

المتعلمين وكسب الثقة بالنفس لديهم.

- يحد من العبء الذهني لدى المتعلمين؛ وتحفيزهم على اليقظة.

- يساعد المتعلمين على تحقيق هدف تعليمي واحد في كل مرة؛ بحيث يتمكن المتعلم من اتقان خطوة واحدة في كل مرة بشكل واضح قبل الانتقال إلى الخطوة الثانية.

- يعطى تنبيه إلى كل المعلمين على الوقت الذي يستغرق في شرح وحدة التعلم المصغرة.

- يتيح مشاركتهم في مناقشات المجموعات من أجل نمو التعلم وصناعة المعرفة واكتساب الخبرات التعليمية التعليمية.

✓ التفاعلية: يتيح التعلم المصغر النقال مساحات من الترابط والتفاعل الاجتماعي بين مجتمع التعلم والممارسة وبعضهم البعض وبينهم وبين المعلم، وبينهم وبين محتوى التعلم من خلال أنشطته وممارساته المركزة؛ حيث يراهم من منظور إيجابي كمشاركين متواصلين متقنين للمعرفة وصانعي لتعلم ومبدعين

والاحتفاظ بالمعلومات.

- يزيد من دافعية المتعلم نحو التعلم ويشجعه على متابعة المزيد من الدروس المصغرة لتحقيق أهداف التعلم.

- قدرته على تحسين دوافع المتعلمين ومشاركتهم وأدانتهم؛ فالتعلم المصغر لا يعنى "الصغر أو" التكتيف" وإنما يقدم الكم الصحيح للمعلومات الضرورية التي تساعد المتعلم في إنجاز هدف محدد قابل للتطبيق.

✓ يُبعد الملل عن المتعلم: يتيح التعلم المصغر النقال استخدام عناصر تفاعلية مثل: العلامات والنقاط؛ والألعاب والمسابقات والانفوجرافيك والرسوم البيانية للعرض السريع والفهم الأسهل؛ وبالتالي يساعد على تحويل التعلم إلى متعة ونشاط مما يعمل على إنعاش التعلم؛ نظرا لكونه:

- يحدد أولويات التعلم وأساسياته بدقة لجعل المتعلمين في حالة نشاط وحيوية ودينامية مستمرة على طول مقاطع وأحداث التعلم.

- يساعد على التحفيز والتوعية لدى

ومكان، شريطة وجود شبكة الانترنت والتطبيقات..

✓ القدرة على الأداء والتطبيق: يركز التعليم

المصغر النقال على مهمة واحدة أو مفهوماً واحداً، وبذلك يمكن المتعلمون من سد الفجوات وتعلم المهارة بشكل سريع دون الانتظار إلى وقت المحاضرة أو البيان العملي للمتعلمين. كما يساعد على توافر سلاسة الأداء وجودة التطبيق؛ فالتطبيق يعنى قدرة المتعلم علي الاستفادة مما تعلم؛ وقد ثبت عملياً ان الممارسات الموزعة تساعد على زيادة الأداء بنسبة ١٧٪؛ التعليم المصغر من السهل تطبيقه لأنه مصمم بطريقة تلائم الجداول الزمنية للمشاركين؛ ولا تتطلب السفر أو الانقطاع عن أنشطة العمل العادية.

✓ المرونة: يسمح التعلم المصغر النقال

بالتعلم المرن، ويمكن المتعلمين من التكيف مع جداولهم المزدحمة والوحدات النمطية الكاملة أثناء التنقل؛ كما أنه مناسب تماماً للأجهزة المحمولة أو الأجهزة اللوحية. فضلاً عن كونه يعمل على زيادة مرونة مساحات التعلم وتحسينها؛ بحيث يستطيع كل متعلم إنجاز ما يوكل إليه من مهمات تعليمية مصغرة

وليسوا مستهلكين سلبيين. كما يسمح

لهم بأداء أنشطة ومهام تعليمية صغيرة

وفقاً لأهداف التعلم فضلاً عن أن

المتعلمين يجدون المزيد من التفاعل

لكونه هو من أكثر الطرق جاذبية حيث

تتشابه تجربة التعلم المصغر مع استخدام

التطبيقات الاجتماعية المفضله على

الهاتف الذكي؛ بالإضافة إلى الشعور

بالدراسة الجادة للتدريب والتعلم المنتظم.

✓ مُدخل تعليمي ويومي حديثاً ومبتكرًا

للتعلم: مستحدث ومبتكر لاكتساب

المهارات والمعارف، ويسهم في النمو

الشخصي والمهني نظراً لاكتساب كفاءات

جديدة أو لتحديث المعرفة وصقل

المهارة؛ كما يشجع على التعلم ويعمل

على سد الفجوات المعرفية والمهارية

لدى المتعلمين بطريقة سريعة

والاستيعاب بشكل أسرع، وتلبية

احتياجات المتعلم المتنوعة، والمرتبطة

بالجوانب المعرفية والمهارية

والوجدانية؛ مما يجعل التعلم أكثر إمتاعاً

وجاذبية ونشاطاً. فضلاً عن إمكانية

استخدامه فردياً أو تعاونياً أو تشاركياً

بين الأقران بعضهم البعض، وكونه

يسمح للمتعلمين بالتعلم في أي زمان

معها من خلال كل الأجهزة سواء الأجهزة اللوحية، والمحمولة، والهواتف الذكية في أي وقت، وبأي مكان. وهذا يؤدي إلى تسريع الوصول إلى التعلم؛ من خلال دمج التعلم بالنظام البيئي والتكنولوجيا أي الوصول إلى التعلم من خلال بضع ثوانى وليس ساعات طويلة.

✓ عاملا الزمكانية: يتخطى حدود الزمان؛ بحيث يمكن الوصول لمحتوى التعلم المصغر في أي وقت، وكذلك يتخطى حدود المكان؛ بحيث تعمل أدواته وتطبيقاته من تحير المتعلم وعملية التعلم من قيود منظور غرفة الصف الدراسي.

✓ استقلاله التعلم: يساعد على استقلاليه المتعلم وثقته بنفسه، وحرية واعتماده في التعلم على التوجه الذاتي.

✓ التنوع: تتسم وحدات التعلم المصغر النقال بالتنوع؛ فمحتوى التعلم المصغر النقال يقدم فى أنماط متنوعة سواء فى شكل انفوجرافيك، عناصر تعلم، مقاطع فيديو قصيرة، عرض تقديمي، رسومات ثابتة، رسوم متحركة، وألعاب، أو أى شكل آخر يتعلم منه المتعلمون. ويوظف عديد من الاستراتيجيات والأدوات الفاعلة التى تمكن من تقديم اللبانات الصغيرة

وفقاً لأهداف التعلم المحددة مسبقاً. ويمكن استخدامة فى أى مرحلة من مراحل تقديم المحتوى فيمكن استخدامة كآلية لتقديم تدريب قائم بذاته أو استخدامة فى أى مرحلة من مراحل عملية تقديم المحتوى.

✓ الألفة والمشاركة: يتيح التعلم المصغر النقال شعور المتعلمين بالأريحية مع الأجهزة النقالة التي يحملونها وألفة استخدامها والتعامل معها بشكل فعلي. بالإضافة إلى أن أجهزة التعلم النقالة تعد أدوات جيدة وفعالة للتواصل والتفاعل والتعاون والتشارك في مواقف وأحداث التعلم، وذلك من خلال زيادة المشاركة باستخدام الوسائط المتعددة المضغرة والفيديو القصير الذى لايتعارض مع العمل اليومي ويصبح كل شيء سهل للمتعلم وبسيط الاستخدام..

✓ الاتاحة وسهولة الوصول والتوصيل السريع لمحتوى التعلم: يتيح التعلم المصغر النقال؛ التعلم عند الطلب وسهولة الوصول إليه فى أى وقت ومكان بالكيفية التى تناسب وتتوافق مع المتعلمين؛ فضلا عن كونه يتيح للمتعلم بالتعلم أثناء التنقل وفي أوقات الانتظار. كما يتيح سهولة الوصول إليه والتعامل

من التعلم مما يساعد على تقييم الكفاءة الرقمية للمتعلمين ويتم ذلك بشكل فردي وأكثر فاعلية.

✓ تحسين وقت التعلم: حيث يسمح بالتعليم والتعلم والتدريب بسرعة أكبر وبشكل فردي ويضمن إستمرارية تطوير مهارات المتعلمين.

#### ● فوائد التعلم المصغر النقال:

للتعلم المصغر النقال فوائد عديدة داخل مواقف وأحداث التعلم والتدريب لاكتساب الخبرات التعليمية التعليمية؛ منها ما يلي (Fernandez, 2014; Job & Ogalo, 2012; Saparkhojaye, 2013; Žufic & Jurcan, 2015; The Commonwealth of Learning, 2021; Nikkhoo, Ahmadi, Akbari, Imannezhad, Anvari, 2023):

✓ يتطلب وقتاً أقل لاستهلاك المحتوى  
Requires less time to consume the content: لأن التعلم المصغر هو الطريقة التي سيتعلم المتعلم بها أجزاء من تعلمه في أجزاء صغيرة، على الرغم من استثمار وقت أقل ومزايا إضافية يمكن للمتعم الاستفادة منها على أساس يومي.

الضرورية للمعرفة المطروحة؛ والتي تمكنهم من تحقيق أهدافهم التعليمية.

✓ دافعية التعلم: يُسهم في القضاء على حالة نقص الدافعية والملل والفتور، ويدفع بالمتعلمين لزيادة معدل استيعاب المتعلمين للمحتوى المقدم الذي يساعدهم على تحقيق أهدافهم التعليمية وتوسيع قاعدة المعرفة الشامله لديهم.

✓ الاستمرارية: من خلال التحديث السريع للنماذج والوحدات التعليمية المصغرة؛ مما يسهل استمرارية المحافظة على مهارات المتعلمين على المدى الطويل .

✓ تطوير الذات: يتيح للمتعم بتطوير ذاته دون الحاجة إلى طلب المساعدة من أحد، وذلك من خلال الإجابة الفورية والسريعة على الاسئلة المحددة بوقت ما دون الحاجة إلى طلب المساعدة.

✓ يعالج ويلانم فترات التعلم المحدودة؛ حيث يقدم المحتوى التعليمي سواء كان فيديو أو بودكاست أو انفوجرافيك أو ملف pdf في فترة زمنية لا تتجاوز من ٨-١٠ دقائق لاتمام التعلم.

✓ الحصول على معلومات دقيقة وتقارير الأداء: حيث يسمح بعمل رصد مفصل وإحصائي لإستخدام المتعلمين لهذا النمط

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث مُحكَّمة

حتى الأفراد الذين يتمتعون بقدر كبير من الانتباه قد يجدون صعوبة في الاستمرار في المشاركة والانخراط في جلسات التعلم الطويلة. ومع ذلك، عندما يعلم الأفراد أن جلسة التعلم أو التدريب الخاصة بهم تستغرق بضع دقائق فقط، فإنهم يجدون أنه من الأسهل بكثير الاستمرار في التركيز.

✓ يحسن الاحتفاظ بالمعرفة وتذكرها  
:Improves knowledge retention

وكما لاحظ الباحثون، فمن الأرجح أن يتم الاحتفاظ بالمعرفة عندما يتم استرجاعها بشكل متكرر. يسهل التعلم المصغر؛ التعلم الذاتي مدى الحياة، حيث يمكن دمج الجلسات القصيرة بسهولة في الأنشطة اليومية. خطوات التعلم الصغيرة مع أجزاء صغيرة من المعلومات يمكن أن تسهل التعلم عند الطلب. وبهذه الطريقة، يمكن التعلم المصغر المتعلمين من البقاء على اطلاع دائم بمجتمع التعلم يوميا. إن الجرعات الصغيرة من المعلومات لمراجعة المواد المستفادة تعزز المعرفة وتساعد الذاكرة.

✓ يتيح التعلم أثناء التنقل (التعلم المتنقل)  
Enables learning on the go  
(mobile learning): نظراً لأن التعلم

✓ فترات طويلة Long periods: فهو مناسب لفترات طويلة.

✓ إمكانية التحديث The possibility of updating: من الممكن تحديث المحتوى الموجود.

✓ تذكير سهل Easy reminder: نظراً لأن أجزاء التعلم المصغر صغيرة ومستقلة وسهلة العودة إليها، فمن السهل تذكر المواد التعليمية وحفظها في العقل.

✓ حرية العمل الشاملة Universal freedom of action: عندما يكون لدى المتعلم وقت فراغ، يمكنه الدراسة بشكل متكرر دون قيود.

✓ تعب أقل Less fatigue: يمكن أن يكون التعلم في أجزاء أمراً ممتعاً وممتعاً وغير ممل. كما يمكن أن يحفز فضول المتعلمين للجزء التالي من التدريب.

✓ تمكين التعلم الشخصي Enables personalized learning: قد يكون من الصعب الحصول على الدورات التدريبية التقليدية لأنها تحتوي غالباً على معلومات لا تتعلق على وجه التحديد بدور المتعلم.

✓ يزيد من مشاركة وانخراط المتعلمين  
:Increases learners' engagement

المشاركة، مما يجعله مثاليًا لتعزيز ثقافة التعلم

✓ تعزيز كفاءة التعلم Boosting

learning efficiency: يتيح الهيكل المدمج للمقررات التعليمية الصغيرة للمتعلمين التعلم بسرعة والعودة إلى مسار أو سير التعلم، والاستعداد لتطبيق معرفتهم على مهارات التعلم. ويركز التعلم المصغر على موضوع تعلم واحد في كل مرة، بحيث يكتسب المتعلمون معرفة محددة بأكثر الطرق فعالية.

✓ وسائط غنية ومصادر رقمية وفيرة

Rich media and Abundant Digital Resources: تم تصميم التعلم

المصغر بتنسيقات الوسائط الغنية التي تعمل على تحسين الاحتفاظ بالمعرفة.

ويستفيد التعلم المصغر من تقنيات الويب الحالية والاتجاهات الجديدة في التعلم

الإلكتروني وتكنولوجيا التعليم. كما يمكن

نشر المحتوى وتنظيمه والوصول إليه

ومشاركته بواسطة المستخدمين على

أجهزة متعددة ويمكن تنفيذه في أي بيئة

تعليمية. وفي هذا الصدد، يستخدم

المتعلمون الأدوات التي يعرفونها بالفعل.

✓ تقليل العبء المعرفي الزائد Reducing

Cognitive Overload: يوفر

المصغر يعتمد على جلسات تدريبية صغيرة الحجم، فيمكن الوصول إليه بسهولة على أي جهاز، وليس فقط أجهزة الكمبيوتر. يعمل التعلم المصغر مع التعلم المتنقل لجعل التعلم أثناء التنقل ممكنًا. من السهل أن تتناسب دروسها القصيرة والصغيرة الحجم مع جدول أعمال مزدحم. تعلم (تقريبًا) في أي مكان وفي أي وقت.

✓ يعزز التعلم بين الأقران Promotes

peer-to-peer learning: من

الأسهل عمومًا مشاركة المعلومات مع

الآخرين عند تقديمها عبر الإنترنت. بهذه

الطريقة، يمكن للتعلم المصغر تعزيز

التعلم بين الأقران والسماح للمتعلمين

بمشاركة مقرراتهم الدراسية

وموضوعات التعلم والمعلومات الجديدة

مع زملائهم.

✓ دعم ثقافة التعلم Learning culture

support: ثقافة التعلم هي مجموعة من

القيم والممارسات التنظيمية التي تشجع

التطوير المستمر للمعرفة والمهارات

المهنية. ويعد التفاعل المنتظم مع محتوى

التعلم علامة على وجود ثقافة تعليمية

قوية. ومن ثم تم تصميم التعلم المصغر

ليكون متاحًا عند الطلب وسهل

صارم ومُعد مسبقًا ويمكنهم إيجاد حل مرن في التعلم المصغر. ويمكن للمتعلمين أن يتعلموا بالسرعة التي تناسبهم، سواء كان ذلك موضوعًا يتفوقون فيه أو موضوعًا يحتاجون إلى مزيد من الوقت لإتقانه. وتأسيسًا على ما تم ذكره؛ يمكن القول أن التعلم المصغر يُدعم التعلم المرن والذاتي، وذلك لأن المتعلمين عادةً ما يتحكمون في ماذا ومتى ولماذا يتعلمون. ويمكنهم الرجوع إلى المحتوى كلما رغبوا في ذلك، ويمكن إثبات الكفاءة من خلال تقييمات التعلم المصغر في نهاية كل درس. وهذا يمكن أن يقطع شوطًا طويلاً في الحفاظ على الدافعية والحماس، وتجنب الإرهاق وترسيخ الشعور بالإنجاز المهني.

✓ قيادة المتعلم Learner-led: في حين أن طرق التدريس التقليدية غالبًا ما تكون بقيادة المعلم وبالتالي تحد من مستوى التفاعل بين المتعلمين، فإن التعلم المصغر أكثر "عمليًا" وتشاركيًا. تتيح أدوات التشارك للمتعلمين التعلم من خبراء الموضوع داخل المجموعة والاستفادة من العمل معًا. في مثل هذا السيناريو، يمكن للمتعلمين أيضًا أن يصبحوا منشئي محتوى، على سبيل

المعلومات أو المهارات للطلاب على شكل قطع صغيرة، ويقلل العبء المعرفي ويبسط المادة التعليمية، وفقًا لنظرية العبء المعرفي لسويلر Sweller's Cognitive load theory، فإن الدماغ البشري لديه قدرة محدودة على معالجة المعلومات. تشير الدراسات إلى أن الدماغ البشري العادي يحتفظ بمزيد من المعلومات عندما يتم تنظيم المحتوى في أجزاء صغيرة. تعتبر عشر دقائق كحد أقصى مثالية لاستيعاب دروس التعلم المصغر التي تعد جزءًا من مسار تعليمي أكبر.

✓ تتمركز حول المتعلم-Learner-centric: تجذب أجزاء أوقطع التعلم المصغر المتعلمين لأنها تمكنهم وتوفير تحكمًا ذاتيًا أفضل في افتراض مسار تعليمي مخصص ومرن. ومن المرجح أن تتوافق التنسيقات المتنوعة المستخدمة لإنشاء هذه الأجزاء أو قطع التعلم مع أنماط التعلم الفردية.

✓ يُدعم الخطو الذاتي للتعلم Supports Self-paced Learning: يتعلم الأفراد بشكل مختلف، ويسمح التعلم المصغر للأشخاص بإيجاد طريقة للتعلم تناسبهم. ولا يحتاجون إلى الالتزام بمقرر دراسي

ذلك، في حين أن تطوير المحتوى قد يتطلب استخدام التكنولوجيا التي يجب دفع ثمنها، فإن العديد من التقنيات التي تدعم التعلم المصغر (مثل وسائل التواصل الاجتماعي) متاحة مجاناً عبر اتصال بالإنترنت. بالإضافة إلى ذلك، يمكن للمتعلمين في كثير من الأحيان استخدام الأدوات المتوفرة لديهم بالفعل، مثل أجهزة الهاتف المحمول، لتسجيل دروس التعلم المصغر وتحريرها ونشرها.

✓ المعرفة الدقيقة، التركيز، والقابلية لإعادة الاستخدام **Accurate and Reusable Knowledge**: يتطلب تطوير محتوى التعلم المصغر بضع جولات من التكرار يمكن خلالها لمدرسي المعلمين مراجعة محتوى التدريس وتحرير المعلومات الزائدة عن الحاجة لضمان الدقة والبساطة. عند اقترانه بنظام إدارة التعلم (LMS)، يتيح نظام التقارير المدمج أيضاً مشاركة الموارد عالية الجودة بين المعلمين والموجهين وفرق الدعم الفني داخل مجتمعات الممارسة المتنوعة. يمكنه أيضاً تتبع مشاركة المستخدم ومشاركته وتعليقاته. وهذا مفيد لأنه يسمح بجمع المقاييس

المثال، من خلال الرد على الأسئلة في المنتديات الاجتماعية أو التدوين أو تقديم تعليقات للمتعلمين الآخرين داخل مجتمع الممارسة. بالإضافة إلى ذلك، يمكن لاستراتيجيات التعلم المصغر المصممة جيداً أن تغير طرق التوصيل لمعالجة الذكاءات المتعددة للمتعلمين، مما يؤدي إلى خبرات شخصية مخصصة للغاية. ✓ التقليل/ التوفير في التكلفة والوقت **Reduces/ Savings on Cost and Time**: يمكن أن تكون طباعة المواد التدريبية وكتيبات المقررات التعليمية والتدريبية والمصادر التعليمية الأخرى باهظة الثمن. ويساعد التعليم المصغر على تقليل التكاليف المرتبطة بتقديم المحتوى للمتعلمين؛ كما أنه لا يتم الشعور بالحاجة إلى المساحة المادية عند استخدام مدخل التعلم المصغر، وبالتالي يعد تصميم وبناء التعلم المصغر أقل تكلفة ويمكن ترقيته بسهولة. ونظراً لأن دروس التعلم المصغر قصيرة، فهي سريعة الإنتاج. وهذا يعني أن جمع التعليقات والتكرار والتخطيط لدروس إضافية يتم أيضاً بسرعة كبيرة. وهذا مفيد بشكل خاص عندما يحتاج المحتوى إلى التحديث بشكل متكرر. علاوة على

التعليقات الواردة من المعلمين. وتدعم المنصة التفاعل بين المعلمين، وبين المعلمين ومدربي المعلمين (الموجهين/المراقبين) وبين الموجهين من المؤسسات المختلفة.

✓ في الوقت المناسب **Just-in-time**:

يمكن تقديم أجزاء أو قطع التعلم المصغر للمتعلمين في شكل أدوات لدعم الأداء (PSTs) في الوقت المناسب. ويمكن تصميمها لتلبية نتائج تعليمية محددة ومساعدة المتعلمين على تطبيق التعلم في العمل. ولعل هذا هو أكبر فائدة للمتعلمين. تتوفر أجزاء أو قطع التعلم المصغر فقط عندما تتطلب منهم التعلم. وهي متوفرة أيضاً عند الطلب.

✓ المرونة وال إتاحة والجاذبية والمتعة

**Flexibility, Accessibility,**

**:Attractiveness and Interesting**

يمكن أن يغطي التعلم المصغر أي موضوع تعليمي؛ كما يمكن تصميم التعلم المصغر لتقديمه على أجهزة متعددة (من أجهزة الكمبيوتر المكتبية والمحمولة إلى الأجهزة اللوحية والهواتف الذكية)، مما يوفر مرونة أعلى للتعلم في الوقت المحدد وعلى الجهاز الذي يختاره المتعلمون. وبالتالي يتيح التعلم المصغر

التي يمكن أن تساعد في تقييم نجاح التنفيذ وكذلك مشاركة المشاركين. فضلاً عن كونه يساعد المتعلمين على التركيز على معلومات أو مهارات محددة، وهي مفيدة لقدرات التذكر والتذكر، ويمكن استخدامه بسهولة في أي سيناريو آخر.

✓ التغذية الراجعة والمناقشة **Feedback**

**and Discussion**: يساعد التعلم

المصغر النقال مقررات المحاضر على تحديد اتجاهات الطلاب واتجاهاتهم من خلال تقديم التغذية الراجعة. فضلاً عن كونه يعزز التعلم النشط والسريع باستخدام الأجهزة المحمولة المختلفة مثل الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة وأجهزة الكمبيوتر المحمولة. ويدعم التعلم المصغر التفاعل النشط عبر قنوات الاتصال المتزامنة وغير المتزامنة، مثل منتديات المناقشة والرسائل والمدونات وصفحات وسائل التواصل الاجتماعي وما إلى ذلك. وهنا، يمكن للمدرسين طرح الأسئلة والرد على الأسئلة ومشاركة نتائج التعلم وطرق التدريس والتعلم من التجربة. من الآخرين. ومن ناحية أخرى، يمكن لمدربي المعلمين أو الموجهين مراقبة تأثير التدريب من خلال تحليل

إجراء التعديلات والتحديثات الأساسية باستخدام وحدات الدراسة الصغيرة. يعد تطوير المواد التعليمية لتقنية التعلم المصغر أكثر صعوبة من مجرد تقسيم المزيد من المصادر التعليمية الكبيرة وتقسيمها إلى وحدات تعليمية أصغر. إذا تم ذلك، فسوف تتعرض سلامة وحدة التعلم للخطر، إن لم يتم تدميرها بالكامل، مما يحرم المتعلمين من خبرة التعلم بأكملها. يجب أن يكون لكل وحدة تعليمية موضوع واسع للمناقشة وأن تكون قادرة على الوقوف بمفردها ليتم تصنيفها على أنها تعليم مصغر. وبعبارة أخرى، يمكن لوحدة تعليمية واحدة أن تكون بمثابة مصدر تعليمي مستقل.

✓ انخفاض أسعار إنتاج المواد التعليمية: نظرًا لأن تطوير المواد التعليمية يتطلب مصادر أقل فقط، فإن إنشاء محاضرات أو تدريب عبر الإنترنت باستخدام مدخل التعلم المصغر يكون أقل تكلفة.

✓ تتم تغطية جميع الموضوعات ومصادر التعلم تقريبًا: قد يقدم مدخل التعلم المصغر مواد تعليمية وموضوعات دراسية مختلفة، خاصة تلك التي تعلم المهارات التقنية وغير التقنية. من الممكن تقديم مواد تغطي مجموعة

النقل الفرصة للمتعلمين لإمكانية الوصول ولحصول على معلومات المقررات من أي مكان وفي أي وقت، كما يمكنهم التفاعل بسهولة مع الأطراف الأخرى في العملية التعليمية. يجعل التعلم ممتعًا وجذابًا من خلال عرض المعلومات والمهارات بأشكال مختلفة مثل مقاطع الفيديو والصور والصوت.

#### ● سمات التعلم المصغر النقال الفعالة:

ومع ذلك، يجب أن يكون لكل طريقة من طرق التعلم مجموعة من الميزات الخاصة بها، والتعلم المصغر هو أسلوب تعليم له مجموعة من الصفات الخاصة به مقارنة بطرق التعلم الأخرى. فيما يلي قائمة بالعلامات المرتبطة بالتعلم المصغر:

✓ توليد مصادر تعلم وتوزيعها بسرعة أكبر: إن حقيقة تقديم المعلومات في وحدات دراسية صغيرة يمكن التحكم فيها هي إحدى مزايا التعلم المصغر. ستعمل وحدة الدراسة المدمجة على تقليل الوقت اللازم لإنشاء المواد التعليمية. لإنشاء مواد تعليمية أو دورات تدريبية أو تدريب، يمكن للمعلمين إعداد مئات من وحدات التعلم باستخدام تقنية التعلم المصغر هذه. ويتم بعد ذلك دمج هذه الوحدات في مصدر تعليمي واحد متماسك. من الأسهل

قصيرة. نظرًا لأنه يتم اختصاره، فإن موضوع منهج التعلم المصغر يُعد مثاليًا. ✓ يمكن استخدام مصادر التعلم بعدة طرق: يمكن للمتعلمين إدارة وقت دراستهم بشكل أفضل عندما يتم تقديم مصادر التعلم بشكل مباشر. يمكن للمتعلمين تنزيل ملفات الفيديو بسرعة وتخزينها على جهاز محمول أو كمبيوتر للدراسة دون الاتصال بالإنترنت أو دون الاتصال بالإنترنت إذا كان محتوى الدورة التدريبية بتنسيق فيديو.

✓ عدد المشاركين: يتضمن التعلم المصغر عادة من ٥ إلى ١٠ مشاركين، وهو عدد قليل من الأفراد. الوقت اللازم لإكمال هذا التعلم قصير نسبيًا أيضًا؛ قد يستغرق الأمر دقائق أو ساعات أو حتى أيام. ويجب تحقيق أهداف التعلم، نظرًا لمحدودية الوقت المتاح. يعد الحد من المشاركة أحد الأساليب لضمان حصول جميع المشاركين على الاهتمام الكافي من مزود المواد وتحقيق أهداف التعلم بنجاح.

✓ الوقت القصير: كما يتأثر الموضوع أو المادة التي يتم تدريسها بضيق الوقت؛ مما يجعل من الضروري اختيار أفضل المواد. بالإضافة إلى ذلك، على عكس

واسعة من المواضيع عن طريق تقسيمها إلى عديد من الوحدات التعليمية المختصرة. المحتوى الوحيد الذي لا يعمل بشكل جيد مع مدخل التعلم المصغر هذا يتعامل مع قضية ضيقة ومعقدة ومعقدة مع مناقشة متعمقة.

✓ تبدو عملية التعلم أكثر تشاركية في نظر المشاركين: يصبح المتعلمون واعين لأن محتويات التعلم مقدمة بإيجاز باستخدام وسائل تعليمية مختلفة، ولأن الأسئلة والاختبارات القصيرة والاختبارات السريعة يمكن دمجها في العروض التقديمية للمواد التعليمية. حتى أن بعض المتعلمين يقارنون أسلوب التعلم المصغر هذا بفتح برامج الوسائط الاجتماعية على هواتفهم المحمولة. يستغرق الأمر بضع ثوانٍ للاستماع إلى وحدات دراسية مختصرة في فصول التعلم المصغر، مثل إلقاء نظرة سريعة على وسائل التواصل الاجتماعي.

✓ تعلم محتوى سهل تذكره: وفقًا للبحوث، فإن المواد التعليمية المختصرة وسهلة التذكر تكون أكثر قابلية للتذكر. يجد المتعلمون أنه من الأسهل تكرار أقسام المحتوى التي لم يستوعبها بعد لأنها

ومحررات الويب التشاركية (الويكي)، والبودكاست، ملخصات الأخبار. ويعد ويعد تويتر هو المثال الأبرز في التعلم المصغر النقال.

✓ أنشطة تعلم مصغر تفاعلية Interactive  
:micro-learning activities

تجارب وخبرات تعلم قصيرة للمتعلمين أثناء وجودهم في ماقف وأحداث التعلم تعتمد على المحتوى الدقيق، وتمتاز الأنشطة التي تعتمد على التعلم المصغر بدروس أو مشاريع أو دورات دراسية قصيرة الأجل مصممة لتزويد الطالب بالمعلومات. بدلاً من محاولة تعليم الطالب حول موضوع عام دفعة واحدة؛ سيتم تقسيم جوانب الموضوع إلى خطط أو مشاريع دروس أصغر؛ قد تكون في صورة اختبار قصير Quiz مكون من سؤال واحد أو اثنين أو أنشطة مكتوبة أو لوحات للنقاش أو مهمة أو واجب يتطلب رد فعل معين أو كتابه تعليقات.

✓ التغذية الراجعة Feedback: وهي مكون رئيس من مكونات التعلم المصغر النقال لتقديم ردود فعل فورية للمتعلم تعمل كدعم تحفيزي لعملية التعلم، وتسهم في تقديم تقويم وتقنين لأنشطة التعلم لتحقيق أهدافه ونتائجه. كما أنها تزيد من

تقنيات التعلم طويلة المدى التي يمكن تبديلها أو استخدام مكونات تعليمية مختلفة، فإن مكونات التعليم التي تم إنتاجها مقيدة بالمثل. ومن أجل الاستفادة القصوى من الوقت المحدود المتاح لتحسين التعلم لتحقيق الهدف، يجب على المتعلم أن يمتلك معرفة مزود المادة.

● مكونات التعلم المصغر النقال:

بيئة التعلم المصغر النقال لها مكونات، وهي كالتالي ( Peter, Motiwalla, & Foerster, 2012; Major & Calandrino, 2018):

✓ المحتوى المصغر Micro-content: وهو عبارة عن وحدة صغيرة من المعلومات الرقمية نشرت في صورة قصيرة في شكل (نص، صور ورسومات، رسوم متحركة، مقطع فيديو، مقطع صوتي، وعناصر التعلم التفاعلية المستخدمة كوسائط صغيرة في وقت مجزأ)، وهي مناسبة للعرض من خلال تطبيقات الويب النقال، ورسائل البريد الإلكتروني. ويتم استخدام عديد من تطبيقات الويب (2,0)؛ تتمثل في عرض المحتوى في أجزاء صغيرة: الرسائل القصيرة؛ والمواقع الدقيقة، والمدونات،

(الدخول في العملية أو التواجد فيها)، من

بين أمور أخرى.

✓ الوسائطية Mediality: الوسيلة

المطبوعة، الوسيلة الإلكترونية، الوسيلة

الأحادية مقابل الوسيلة المتعددة،

والأشكال الوسيطة، وغيرها.

✓ نمط التعلم Learning type: متكرر،

ناشط، مفكر، عاكس، واقعي، مفاهيمي،

بنائي، تواصل، وسلوكي. التعلم العملي،

والتعلم في الفصول الدراسية، والتعلم

المؤسسي، من بين أمور أخرى

● مبادئ تصميم التعلم المصغر النقال:

أوضحت عديد من الأدبيات والبحوث

الدراسات السابقة على أن لتصميم التعلم

المصغر النقال مجموعة من المبادئ، وهي

( Puchem & Hamelmann, 2010, )

pp.6-7; Sánchez-Alonso, Sicilia,

García-Barriocanal, & Armas,

2006, pp.297-298; Malamed,

2016; Siddik et al., 2018, p.2;

Polasek & Javorcik, 2019;

:(Jahnke et al.,2019

✓ الشكل: يجب عند تصميم المحتوى

المصغر أن يكون في شكل وحدات

صغيرة، وأن تراعي انقرانية المعلومات

ثقة الطالب بصحة نتائج تعلمه، تجعل

العملية التعليمية أكثر عمقا وتعتبر نجاح

العملية التعليمية أكثر نجاحا لأنها تسمح

للمعلم والمتعلم بتكيف سلوكهما بما

يتوافق مع كل منهما فيصبح التفاعل أكثر

إيجابية.

● أبعاد أنشطة التعلم المصغر النقال:

تتكون أنشطة التعلم المصغر من الأبعاد

التالية (Nikkhoo et al., 2023):

✓ الوقت Time: جهد قليل نسبياً، ونفقات

التشغيل، ودرجة استهلاك الوقت،

والوقت القابل للقياس، والوقت الذاتي،

من بين أمور أخرى.

✓ المحتوى Content: وحدات صغيرة أو

صغيرة جداً، وموضوعات ضيقة، وقضايا

أبسط.

✓ المنهج Curriculum: جزء صغير من

إعدادات المنهج، وأجزاء من الوحدات،

وعناصر التعلم غير الرسمي

✓ الشكل Form: أجزاء صغيرة، جوانب،

حلقات، "قطع المعرفة"، عناصر

المهارة، وغيرها.

✓ العملية Process: أنشطة منفصلة،

مصاحبة أو فعلية، موقفية أو متكاملة،

طريقة تكرارية، إدارة الانتباه، الوعي

✓ مناسبة المحتوى: يجب أن يكون محتوى التعلم المصغر النقال مناسباً للمتعلمين من حيث المعلومات المعقدة، وقابليته للتقسيم على وحدات منفصلة.

✓ تنوع المحتوى: يجب الاستفادة من المحتوى متعدد التنسيقات؛ فالكتل الضخمة من النص مرهقة للغاية ومملة تماماً. تستغرق القراءة وقتاً طويلاً ومن السهل جداً تشتيت انتباه المتعلم عنها. قد يكون من الصعب أيضاً على أنواع مختلفة من المتعلمين أن يتذكروا. تجنب ذلك واستخدم بدلاً من ذلك أشكالاً مختلفة من الوسائط مثل العناصر المرئية أو ملفات البودكاست أو مقاطع الفيديو التوضيحية أو الرسوم البيانية أو مقاطع الفيديو المتحركة أو الصوت ذات الصلة. سيساعد الجمع بين الوسائط المختلفة على تحسين وحدات التعلم المصغرة عبر بيئة التعلم النقال، مع تلبية جميع أنماط التعلم.

✓ التركيز: فيجب أن تكون موضوعات وحدات محتوى التعلم المصغر مركزه في موضوع واحد، وفكرة واحدة، واضحة وموجزه، وأن يكون التركيز على هدف تعليمي واحد لكل وحدة، وحذف البيانات الوصفية التي لا قيمة لها، فالمحتوى

المعرضة على الشاشة، وضرورة استخدام صيغ وأشكال رقمية مختلفة؛ بحيث يسهل إدراكها ومعالجتها بشكل سريع في ذاكرة الأمد القصير.

✓ البناء: يجب التأكد عند تصميم وبناء وحدات التعلم المصغر من وجود البيانات الواصفة الأساسية للموضوع كالعنوان، والتاريخ والموضوع.

✓ المحتوى: يجب عند تصميم وإنتاج محتوى التعلم المصغر تقليل محتوى التعلم؛ بمعنى الالتزام بالمقاطع أو الأجزاء "ذات الحجم الصغير"؛ بحيث يكون في صورة مقاطع، أجزاء، وحلقات صغيرة محددة الأهداف والأنشطة. لا يجب حشر أو تكديس الكثير من المعلومات في قسم واحد. بل يجب تجزئ/ تقليل المحتوى؛ بحيث يتم تقسيم المعلومات إلى مقتطفات صغيرة. وتجنب تضمين مقاطع الفيديو التي يزيد طولها عن ١٥ دقيقة أو الصفحات التي تزيد مدتها عن ٥ دقائق. بدلاً من ذلك، حاول إبقاء قراءات التعلم المصغر ومحتوى الوسائط المتعددة في حدود ٥-٧ دقائق أو أقل. قم فقط بتضمين المحتوى الذي يضيف قيمة، فكلما قلت المعلومات غير الضرورية لديك، كان ذلك أفضل للمتعلمين.

نسبياً، ومختصر وفقاً لأهداف التعلم المحددة مسبقاً، وأن لا يتعدى ١٥ دقيقة بحد أقصى.

✓ الاستقلالية: يجب مراعاة استقلالية كل وحدة من وحدات المحتوى بذاتها، فتقدم الوحدة المعلومات المحددة بصورة مركزه ومكتفيه بذاتها دون الحاجة لدراسة وحدة أخرى لكي تكتمل المعلومة، فالمحتوى المصغر ليس له سلسلة وأجزاء.

✓ المعالجة: يجب عند تصميم وبناء وحدات التعلم المصغر وجود أنشطة منفصلة ومتكاملة تجذب الانتباه.

✓ الوسائطية: يجب الأخذ في الاعتبار تفعيل استخدام أي وسيلة أو عنصر تعلم رقمي سواء سمعي أو بصري أو سمعصري متاح عبر الإنترنت مثل؛ الصور، الرسومات، رسوميات الحركة، الرسوم المتحركة، مقاطع الفيديو، النصوص، والمقاطع الصوتية.

✓ طريقة التعلم: عند تصميم المحتوى المصغر النقال أن تركز طريقة التعلم على؛ التكرار، البنائية، الاتصالية،..... الخ.

الاتاحة: يجب جعل التعلم عبر الإنترنت جاهزاً للهاتف المحمول؛ بحيث يكون

المقدم يحتوي على البيانات الرئيسة فقط. والإستوادي كثرة المعلومات إلى زيادة فرص تشتيت انتباه المتعلم وستؤدي إلى ضياع نتائج التعلم المرغوبة. كما أنه سوف يربك المتعلم بشأن ما يجب أن تكون عليه الجرعات الرئيسة من الدرس. سيساعد التركيز على نتيجة تعليمية واحدة لكل وحدة في معالجة نقاط الألم المحددة التي يواجهها المتعلم. بالإضافة إلى ذلك، حاول تضمين اختبارات في نهاية كل وحدة للمساعدة في تعزيز معرفتهم بالموضوع المطروح.

✓ تخصيص مسارات التعلم: يجب تجنب اتباع مُدخل واحد يناسب الجميع عندما يتعلق الأمر بالتعلم المصغر النقال. عادةً ما تكون وحدة التعلم المصغر النقال الفعالة هي التي تدعم الاحتياجات الفردية للمتعلمين. ويجب أن يتم تسليم المحتوى للمتعلمين من خلال نظام إدارة التعلم الإلكتروني المتاح، وأن يتم تعلم المهارات واكتساب المعرفة بناءً على احتياجات التعلم المحددة، وإعداد مسارات التعلم المناسبة لهم التي من شأنها أن تعمق تعلمهم وتحقق أهدافه.

✓ الوقت: يجب عند تصميم المحتوى المصغر أن يكون زمن التعلم بسيط

2018; Sun et al. 2017; Yang et al.  
:(2018; Lee et al., 2021

✓ إنشاء محتوى يناسب الشاشات الصغيرة  
للأجهزة المحمولة.

✓ مخاطبة المتعلمين عندما يحتاجون إلى  
المعرفة في تلك اللحظة من الزمن. على  
سبيل المثال، يحتاج المتعلمون في مجال  
التعلم الآلي بالمعرفة الفورية والمتعمقة  
التي تمكنهم من أداء وتنفيذ أنشطة  
ومهام التعلم عبر مجتمع التعلم  
والممارسة وحول كيفية كتابة الأسئلة  
والاستفسارات من خلال وسائل التواصل  
الاجتماعي. وهذا يعني أن الدروس  
قصيرة، لا تزيد عن 5 دقائق.

✓ يتبع تدفقاً تعليمياً محدداً: (1) لحظة تأمل  
التي تساعد المتعلم على فهم أهمية  
الموضوع، (2) المحتوى التفاعلي، (3)  
التمارين القصيرة، و (4) التغذية الراجعة  
الآلية الفورية.

✓ يتطلب من المتعلم التفاعل مع المحتوى  
باستخدام الأنشطة العملية المبنية على  
الألعاب (على سبيل المثال، السحب  
والإفلات، وملء الفراغات، وإعادة ترتيب  
الكلمات بالترتيب الصحيح).

وحدد جانكي وآخرون Jahnke et al.  
(2020) مبادئ تصميم التعلم المصغر النقال (أي

من السهل الوصول إلى محتوى التعلم  
المصغر النقال الخاص بك عبر جميع  
الأجهزة النقالة. ففي نهاية المطاف،  
يُعد التعلم المصغر هو التنسيق المثالي  
لمتعلم اليوم الذي يتنقل دائماً. يجب أن  
يكون المتعلمون قادرين على الوصول  
بسهولة إلى محتوى تعلمهم ومصادر  
تعلمهم عبر الإنترنت من أي مكان وفي  
أي وقت يرغبون فيه. بشكل أساسي،  
يجب أن يعمل محتوى التعلم المصغر  
الخاص بك بغض النظر عن الجهاز  
الذي يختاره المستخدمون للوصول إليه  
منه.

✓ القابلية للاستخدام: ويجب أن يراعى  
تصميم وحدات التعلم المصغر قدرة  
الطلاب للاستخدام والتطبيق من خلال  
توافر الأدوات والبرمجيات الخاصة به.  
✓ الجاذبية: يجب استخدام عناصر تحفيزية  
لجذب انتباههم وتشتيت دوافعهم للتعلم،  
فيكون المحتوى منظماً بشكل جيد،  
ويشتمل على مواد تعليمية جذابة.

كما أشارت عديد من البحوث والدراسات إلى  
مبادئ محددة لتصميم التعلم المصغر على النحو  
المبين أدناه، وهي ( Cates et al. 2017; )  
Nickerson et al. 2017; Park & Kim

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

✓ توفير المعلومات المستهدفة: يحتوي كل برنامج تعليمي على نوعين من المعلومات: (أ) معلومات إلزامية. (ب) معلومات ينصح بتعلمها. وعلى الرغم من أن التعليم الإلكتروني يغطي كلا الأمرين، إلا إن التعلم المصغر يركز في الغالب على المعلومات الإلزامية. وهذا يوفر قدرًا كبيرًا من الوقت ويجعل وحدات التعليم المصغر أكثر تحديدًا بمعلومات أكثر استهدافًا. تزيل هذه العملية الغموض حول أهمية المعلومات وتوفر المعلومات الضرورية فقط.

✓ توفير المعلومات في فترات قصيرة من أجل الانتباه والتعلم: تم تصميم التدريب المصغر، في شكل فيديو، وبودكاست، وملفات PDF تفاعلية، وانفوجرافيك بهدف تنفيذ واحد في كل وحدة تدريبية ومعلومات مستهدفة، بحيث لا يحتاج المتلقون إلى أكثر من ثماني إلى عشر دقائق لإكمال الوحدة. إن خاصية التعلم المصغر هذه تجعله مرغوبًا فيه للأشخاص المشغولين يوميًا، والذين لديهم فترات اهتمام قصيرة وجدول زمنية ضيقة.

✓ إمكانية الوصول على جميع الأجهزة المحمولة: عادةً ما يتم تصميم وحدات

التعلم الصغير الذي يمكن الوصول إليه على الأجهزة المحمولة)، بما في ذلك الأفكار الرئيسية التالية:

✓ يجب أن تكون أنشطة التعلم عملية وتفاعلية.

✓ يجب أن تكون الأنشطة "وجبات خفيفة"، مما يعني أن المتعلمين يجب أن يكونوا قادرين على إكمال الأنشطة في الوقت الذي يناسبهم في بضع دقائق فقط.

✓ يجب أن تتضمن أنشطة التعلم المصغر محتوى الوسائط المتعددة.

✓ يجب للأنشطة أن تقدم تغذية راجعة بنائية فورية.

✓ يجب أن تكون تطبيقات التعلم المصغر متاحة عبر أنواع متعددة من الأجهزة وأنظمة التشغيل.

وأضاف نيكهو وآخرون (Nikkhoo et al. (2023) مبادئ للتعلم المصغر، والتي تجعله استراتيجية مثلى، وهي:

✓ تحقيق هدف تعليمي في كل موضوع تعلم: يتضمن التعلم المصغر هدف أداء واحد لكل وحدة تعليمية. وهذا يضمن التقدم التدريجي للمتعلمين والفهم الكامل لموضوع تعلم قبل المضي قدمًا في موضوع تعلم آخر.

الثلاث التالية. ويمكن استخدام التعلم المصغر في المراحل الثلاث، بشكل منفصل أو مجتمعة. (أ) توفير اختبار مسبق قبل البرنامج التعليمي أو التدريبي الرئيس لقياس المعرفة السابقة للمتعلمين وللمتدربين أو لإعلامهم بما يمكن أن يتوقعوه من الدورة (التعليم والتدريب المسبق). (ب) توفير المزيد من المصادر والأمثلة والأنشطة خلال فترة التعليم والتدريب. (ج) تعزيز وترسيخ المعرفة بعد الدورة التعليمية والتدريبية (بعد التعلم والتدريب).

✓ مرونة التعلم المصغر: يمكن تقديم التعلم المصغر بمفرده أو كجزء من مصدر تعليمي أكبر. يمكن أن تكون أقسام التعلم المصغر مستقلة ودون الحاجة إلى وحدات تعليمية أخرى لفهم موضوع التعلم. يمكنهم أيضاً دعم التعلم والتدريب المنتظم وإضافة التفاعلات إلى التواصل أحادي الاتجاه

#### ● معايير التعلم المصغر النقال

من خلال استعراض الأدبيات والدراسات أمكن للباحثة تصنيف هذه المعايير، وتنظيمها، وعرضها على النحو التالي (ريم محمد خميس، ٢٠١٩؛ أمل عبدالغني، بدوي، ٢٠٢١):

التعلم المصغر بحيث يمكن الوصول إليها من خلال أي جهاز محمول، بما في ذلك الهواتف الذكية والأجهزة اللوحية وأجهزة الكمبيوتر المحمولة وأجهزة iPad. بالإضافة إلى ذلك، فإن المدة القصيرة لوحدات التعلم تجعلها مناسبة للوصول عبر الهاتف المحمول.

✓ التقديم في تنسيقات أو أشكال مختلفة: لا يتم بالضرورة تقديم التعلم المصغر في منصات التعلم الإلكتروني الشائعة. ولكن يمكن أن تكون على شكل وحدات تعليمية مستقلة بأي تنسيق، بما في ذلك مقاطع الفيديو القصيرة أو الانفوجرافيك أو الملفات الصوتية أو الاستبيانات القصيرة أو السيناريوهات أو الرسومات المتحركة أو ملفات PDF التفاعلية أو الألعاب. هذا التنوع يلغي التوحيد في البرامج التعليمية والتدريبية ويزيد من اهتمام المتعلمين والمتدربين.

✓ قابلية التطبيق في مراحل التدريب المختلفة: من مزايا التعلم المصغر أنه يمكن استخدامه كألية تدريب مستقلة أو بالاشتراك مع استراتيجيات التعلم والتدريب الرئيسة في أي مرحلة من مراحل دورة التعلم والتدريب. وتتكون الدورة التعليمية والتدريبية من المراحل

- ✓ يشتمل محتوى نظام التعلم المصغر النقال على وسائط متعددة.
- ✓ تكون الوسائط المتعددة مرتبطة بالأهداف والمحتوى.
- ✓ تستخدم الوسائط المتعددة مرتبطة بشكل وظيفي في النظام.
- ✓ يمكن عرض الصور والنصوص بشكل واضح على شاشة الجهاز المحمول.

(ب) معايير تصميم أنشطة ومهمات التعلم المصغر وفق أسس التعلم المصغر النقال؛ منها (أنظر: ملحق ٣):

- ✓ يتبع محتوى التعلم المصغر النقال مهمة تعلم واحد أو مهمتين قصيرتين على الأكثر.
- ✓ ترتبط مهمات التعلم المصغر النقال بمحتوى الوحدة المصغرة المقدمة.
- ✓ تكون مهمات التعلم المصغر النقال قصيرة وبسيطة.
- ✓ تكون مهمات التعلم المصغر النقال قصيرة بما يمكن بما يكفي لإجازها أثناء التنقل.
- ✓ تقوم مهمات التعلم المصغر النقال على مبادئ التعلم النشط.

(ج) معايير تقديم بتقديم التغذية الراجعة والتقويم البنائي داخل التطبيقات التعليمية بالأجهزة المحمولة؛ منها (أنظر: ملحق ٣):

(أ) معايير بتصميم محتوى التعلم المصغر وتنظيمه وفق أسس التعلم المصغر النقال؛ منها (أنظر: ملحق ٣):

- ✓ يكون محتوى التعلم المصغر النقال عملياً وصغيراً.
- ✓ يرتبط محتوى التعلم المصغر النقال بأهداف تدريس المقرر.
- ✓ يكون محتوى التعلم المصغر النقال مناسباً لطبيعة وإمكانيات الأجهزة النقالة.
- ✓ يكون محتوى التعلم المصغر النقال قصيراً بما يمكن التركيز عليه ودراسته أثناء التنقل.
- ✓ يقدم محتوى التعلم المصغر النقال المعلومات الضرورية فقط.
- ✓ يخدم محتوى التعلم المصغر النقال حاجة المتعلمين العملية.
- ✓ يقدم محتوى التعلم المصغر النقال في شكل وحدات مكثفة بذاتها، وفي مكانز تناسب الوقت المحدد.
- ✓ يقسم محتوى التعلم المصغر النقال إلى وحدات قصيرة، وتتناول كل وحدة مفهوماً واحداً، في حدود من ٥-١٠ دقائق.
- ✓ يكون محتوى نظام التعلم المصغر النقال قابلاً للقراءة والفهم.

هـ) معايير قابلية استخدام نظام التعلم المصغر النقال؛ منها (أنظر: ملحق ٣):

✓ نظام التعلم المصغر النقال كفوا في تحقيق الأهداف التعليمية.

✓ يكون نظام التعلم المصغر النقال فعالاً في تحقيق الأهداف التعليمية.

✓ يكون نظام التعلم المصغر النقال مرناً في الاستخدام.

✓ يوفر نظام التعلم المصغر النقال على الرضا والراحة للمتعلمين.

✓ يمكن نقل التعلم المصغر النقال إلى المنصات والأجهزة النقال المختلفة.

● خطوات تصميم التعلم المصغر النقال:

أوردت البحوث الدراسات السابقة في سياقات متعددة وجود خطوات لتصميم محتوى التعلم المصغر النقال، وهي (Souza & Amaral, 2014, p.679):

✓ تحديد الفكرة الرئيسية للمحتوى التعليمي المصغر.

✓ تحديد الأهداف التعليمية للمحتوى التعليمي المصغر.

✓ تحليل المحتوى العلمي لتحديد محتوى التعلم المصغر.

✓ يقدم التعلم المصغر النقال التغذية الراجعة في ممارسة التعلم بشكل فوري عقب كل مهمة تعلم يكلف بها المتعلم.

د) معايير واجهة التفاعل للتطبيقات التعليمية بالأجهزة المحمولة؛ منها (أنظر: ملحق ٣):

✓ تكون واجهة تفاعل نظام التعلم المصغر النقال بديهية وبسيطة التصميم.

✓ تتصف واجهة تفاعل نظام التعلم المصغر النقال بالثبات والاتساق.

✓ يشعر المتعلم بالراحة مع شكل واسلوب واجهة تفاعل نظام التعلم المصغر النقال.

✓ يسهل على المتعلمين الإبحار النظام.

✓ تتصف ادوات الإبحار في النظام بالثبات والاتساق.

✓ يخبر النظام المتعلم بما يذهب إليه عندما يقف على أيقونة إبحار.

✓ ألا يزيد عدد الألوان في نظام التعلم المصغر النقال عن سبعة ألوان بحد أقصى.

- أن يكون محتوى التعلم مركبا  
أو معقدا ويحتاج إلى تبسيط؟
- (٢) تحديد الأهداف التعليمية لمحتوى  
التعلم المصغر، وذلك من خلال:  
- تحديد الهدف العام للمقرر  
التعليمي.  
- تحليل الهدف العام للمقرر  
التعليمي إلى أهداف فرعية.  
- ترتيب الأهداف وفقاً لتسلسل  
منطقي.  
- تحديد المهمات التعليمية.
- (٣) تحديد الأنشطة التعليمية وفقاً  
لمحتوى التعلم المصغر؛ بحيث  
يتبع كل مقطع تعلم نشاط يقوم  
به المتعلم؛ مثل إنشاء مشروع  
جديد.
- (٤) تنظيم محتوى التعلم المصغر؛  
في شكل وحدات/ مقاطع تعلم  
مصغرة متتابعة ومتسقة.
- (٥) ترجمة كل وحدة تعليمية مصغرة  
إلى مهمة تعليمية واحدة فقط  
وفقاً لأهداف التعلم المحددة  
مسبقاً.
- (٦) صياغة كل مهمة تعليمية في  
صورة إجرائية محددة الخطوات  
قابلة للتنفيذ وفقاً لأهداف التعلم  
المحددة مسبقاً.

- ✓ تنظيم المحتوى التعليمي المصغر في  
شكل وحدات تعليمية مصغرة متسلسلة  
ومتتابعة.
- ✓ تحديد المواد التعليمية المدعمة  
المحتوى التعليمي المصغر.
- ✓ اختيار الوسائط التعليمية للتعلم  
المصغر.
- ✓ تحديد نظام توصيل المحتوى المصغر؛  
الأجهزة المحمولة.
- ✓ صياغة المحتوى التعليمي الصغير  
وأشطته.
- ويتبع البحث الحالي الخطوات التالية  
في تصميم التعلم المصغر النقال، وهي  
كالتالي (محمد عطية خميس، ٢٠٢٠،  
ص ٤٠٨):
- (١) تحديد المحتوى التعليمي المراد  
تحويله إلى وحدات تعليمية  
صغيرة من خلال:
- عمل استبيان لمعرفة أى  
أجزاء المقرر يواجه المتعلمون  
صعوبة فعلية فيه.
- أن يتكون من أجزاء يسهل  
تقسيمها إلى وحدات تعلم  
مصغرة.
- أن يغلب الجانب العملي  
للمقرر عن الجانب النظري.



**Theory:** يعتمد التعلم المصغر النقال على تقسيم المعلومات إلى أجزاء صغيرة تسمى مكانز بشكل منظم، وبطريقة ذات معنى، يسهل معالجتها وتذكرها وترديدها لنتنقل للذاكرة طويلة الأمد. ووفقا للنظرية التعلم عملية معرفية توصف بأنها تغير فى المعرفة المخزنة فى الذاكرة، وأن الذاكرة تقوم بدور مهم فى التعلم المعرفى، فهى تقوم على مفهوم التكنيز وسعة ذاكرة الأمد القصير، والتكنيز **Chanking** والذى يمثل عملية تقسيم المعلومات إلى وحدات أو أجزاء صغيرة تسمى مكانز، والمكنز هو أى وحدة ذات معنى. وذاكرة الأمد القصير محدودة السعة، إذ يمكنها الاحتفاظ فقط بعدد من ٥-٩ مكانز. ويمكن زيادة سعة هذه الذاكرة وتسهيل عملية التذكر، إذا تم تكنيز المعلومات وهو ما يتفق مع مفهوم التعلم المصغر، فهى تهتم بكم المعلومات التى يستطيع المتعلم تعلمها، ونظرا لان ذاكرة المتعلم قصيرة المدى محدودة السعة، مما يستوجب تقسيم المعلومات المقدمة له لأجزاء صغيرة يسهل إدارتها

كتل المعلومات وتقسيمها فى شكل وحدات صغيرة وتقديمها عبر تطبيقات الأجهزة المحمولة؛ بحيث يسهل استقبالها فى الذاكرة العاملة؛ مما يقلل العبء المعرفى على الذاكرة العاملة والحمل الناتج من الأساليب التى عرضت بها المعلومات التى تم تعلمها. وتركز النظرية على تخفيف العبء المعرفى على الذاكرة العاملة والذى يعرف بالحمل المعرفى العرضى أو الدخيل، وينتج هذا الحمل من الأساليب التى عرضت بها المعلومات التى تم تعلمها، وهذا الحمل لا يسهم فى التعلم ويمكن تغييره عن طريق التصميم التعليمي بعدة طرائق متنوعة مثل دقة التنظيم والتكنيز وأساليب عرض المعلومات وهو ما يتفق مع خصائص التعلم المصغر النقال (Cooper, 1998; Chipperfield, 2006; Van Gerven, 2002; Kirshner, 2002; Guan, 2002; Kirshner et al., 2009a, b).  
✓ نظرية معالجة المعلومات  
**Information Processing**

الممارسة للاحتفاظ بالتعلم  
( Suhendi & Purwarmo, )  
2018).

✓ نظرية النشاط Activity :

Theory هيكلت مبادئ نظرية النشاط أنظمة النشاط المتعددة التي يقوم بها المتعلم أثناء موقف التعلم، والتي تعزز من قدراته وإمكاناته لدعم نفسه بالمعرفة اللازمة بشكل مكثف ومتتابع وإعطائه فرصة لإظهار مهارات جديدة وتعلم معلومات جديدة؛ حيث يتيح تفاعل المتعلم مساحة من المرونة والحرية والاعتماد على النفس لممارسة تعليمية مستقلة أو تشاركية، للتقصي والبحث عن المعرفة ومزيد من صنع المعنى للمعرفة يُسهم في بناء الهيكل المعرفي الجديد بسهولة وتوظيفه في سياق مهمات التعلم المستهدفة. يعتمد التعلم المصغر النقال على نظرية النشاط، من خلال قيام المتعلمين بأنشطة التعلم المصغر، فالفرد يقوم بنشاط لحل مشكلة ما، باستخدام أدوات وتكنولوجيات جديدة مثل الأجهزة النقالية لاكتساب معارف ومهارات جديدة من خلال التعلم

والتحم فيها، مما يساعد على بقائها في الذاكرة طويلاً المدى بدلاً من النصوص الطويلة.

✓ النظرية البنائية Constructivist Theory:

تؤكد النظرية البنائية على أهمية الاكتشاف الفردي لبناء المعرفة. وبناءً على ذلك فالتعلم البنائي يعد محورًا للتعلم المصغر النقال؛ حيث تمثل البنائية الموجة الأولى لتوظيف التعلم النقال في التعليم، حيث تتفق خصائصه مع توجيهات النظرية البنائية في أن للمتعلم الحرية في بناء مفهومه الخاص سواء كان ذلك بشكل فردي أو من خلال التفاعل مع الآخرين. كما تعتمد البنائية على المعرفة الموقفية التي تركز على أهمية السياق والتفاعلات المعرفية مع الأشياء والأفراد والبنىات في الموقف. وتتيح ممارسة التعلم باستخدام التعلم المصغر النقال للمتعلم بناء معارفه بنفسه من خلال عمليات التفاعل النشط مع مصادر التعلم وممارسة أنشطة تعليمية ذات معنى، مع تزويده بالرجع والتعزيز الفوري لتقليل الأخطاء، وتكرار

فالبنية الاجتماعية تنشأ من ممارسات الأفراد باستخدام التكنولوجيات النقالة. ويعتمد ذلك على التسهيلات التي تقدمها هذه التكنولوجيات. وهذا يعني أن التكنولوجيات النقالة هي الأساس في تشكيل النظام الاجتماعي التعليمي، كما يتم هيكلية التعلم المصغر على شكل وحدات تعليمية مصغرة.

✓ نظرية دافعية الهدف

**Motivational Goal Theory**

: وفقاً للنظرية تستثير ممارسات التعلم، والمتمثلة في مهمات وأنشطة التعلم عبر بيئات التعلم المصغر النقل باستخدام أدوات وتكنولوجيات الأجهزة النقالة انتباه المتعلم داخل مقاطع وأحداث التعلم، وتنمي لديه كثير من مهارات التفكير العليا، ومهارات التنظيم الذاتي للتعلم والكفاءة الذاتية أثناء قيامه بها وفق أهداف تعليمية محددة، وبدرجة عالية من الدافعية والحرية والاستقلالية والاعتماد على النفس في إطار أهداف محفزة، وذلك لتفسير مهمات التعلم والوصول إلى المعلومات الجديدة وربطها بالمعرفة المسبقة لديه في

النشط، من خلال مواقف وأنشطة ومشكلات حقيقية، وذات معنى للمتعلم (Barab et al., 2004; Martin & Peim, 2009; Powell & Kalina, 2009; Wright & Parchoma, 2011; Bishop & Verleger, 2013; Andrade & Coutinho, 2016).

✓ نظرية الهيكلية أو التشكيل

**Structuration Theory**

الأساس القائم عليه نظرية الهيكلية داخل مواقف وأحداث التعلم؛ هو ما يقوم به المتعلم من نشاط ومجهود مبدول للحصول على مستوى متقدم من المعرفة في المجالات غير المهيكلة وتسهيل نقل المعرفة إلى مواقف جديدة. وقدرته على إعادة هيكلية هذه المعرفة وتسهيل نقلها إلى مواقف جديدة لحل موقف أو مشكلة جديدة. ويعتمد التعلم المصغر النقل على نظرية الهيكلية، حيث يستخدم الطلبة التعلم المصغر القائم على التكنولوجيات النقالة في التعلم الرسمي وغير الرسمي، وتركز على الممارسات التعليمية التي يقوم بها المتعلمون باستخدام التعلم النقال.

ممارسات التعلم المصغر النقال التي تستهدف إعادة بناء مستمرة للخبرة التعليمية، وأن عملية التعلم تتأثر بخصائص المتعلم وأسلوبه المعرفي ومساحة التعلم، وتحدث من خلال استيعاب الخبرات التعليمية الجديدة المتكونة من خلال تنفيذ ممارسات التعلم لتحقيق أهدافها. وتبرز النظرية أهمية الخبرة والتأمل باعتبارهما المفهومين الرئيسيين في النظرية؛ كما تؤكد على جميع الجوانب الرئيسية للتعلم النشط، وتقدم الحجة النظرية للتعلم بالممارسة، والتعلم القائم على العمل من خلال بيئات التعلم المصغر النقال. وتقرر النظرية كيف يمكن لبيئات التعلم المصغر النقال بما تتوافر فيها من امكانيات أن تساعد في عملية التعلم من أجل الحصول على تعلم أفضل للمتعلمين ( Sharlanova, 2004; Stirling, 2013).

✓ نظرية الانخراط Engagement Theory: تقدم النظرية بعداً آخرًا لممارسات التعلم داخل بيئات التعلم المصغر النقال. وتتمثل فكرتها الأساسية الأساسية في أنه يجب على

بناء معرفي جديد يتميز بالقوة والتطور؛ مما يزيد من فرص الوصول الناجح لأهداف التعلم وتحقيق جودة في نتائج التعلم وزيادة فرص المتعلم للإبداع ( Järvenoja, 2010).

✓ نظرية التعلم الخبراتى Experiential Learning Theory: تعد نظرية التعلم الخبراتى واحدة من أكثر النظريات شيوعًا لأنها تقدم رؤية ديناميكية للتعلم المصغر النقال، وتوفر قاعدة نظرية أصيلة لممارسات التعلم من خلاله، حيث يعتمد التعلم المصغر النقال على تجزيء المحتوى وتقسيمه في شكل وحدات صغيرة وتقديمها عبر تطبيقات الأجهزة المحمولة لبناء خبرة التعلم، وهي بذلك تؤكد على الدور المركزي الذي يقوم على الخبرة الذاتية المحسوسة للمتعلم الناشئة عن ممارسات التعلم والتجريب النشط سواء بصورة فردية أو تشاركية من خلال التعلم المصغر النقال لإنشاء المعرفة وبناء الخبرة التعليمية التعليمية. ومن جانب آخر توصل النظرية لأهمية

المتعلمين المشاركة والتفاعل مع الأقران بشكل فعال أثناء قيامهم بمهام وأنشطة محتوى التعلم لتحقيق أهداف التعلم، وبناء المعرفة والخبرة التعليمية. وترتكز النظرية على ثلاثة مبادئ، وهي: الربط، **Relate**، البناء **Create**، المساهمة **Donate**. وأن المشاركة هي نوعية من خبرات المتعلم الجيدة تتيحها وتسهلها التكنولوجيا الأجهزة المحمولة بطرق يصعب تحقيقها بخلافها. ومدى مشاركة المتعلمين النشطة؛ من حيث الوقت والجهد والمثابرة أو المرونة. كما تشجع على وجه التحديد ممارسات التعلم، والتي تنطوي على "العمليات المعرفية مثل؛ الإنشاء، حل المشكلات، التفكير، الاستدلال، اتخاذ القرار، والتقويم"؛ بحيث يكون المتعلمون مُحفزين للتعلم. والمنطلق الذى تخرج به النظرية هو أن المتعلمين لن يحققوا فعالية ونمو للتعلم وتحقيق أهدافه ما لم يقوموا بممارسات تعلم قائمة على تأسيس تعاون وتشارك إلكتروني فى إطار من التواصل والتفاعل بينهم والثقة

ببعضهم البعض على نحو هادف يكفل الدافعية والتحدى المعرفى لتحقيق أهداف التعلم، وبناء الخبرة التعليمية المراد إكسابها. وتطبق هذه المبادئ مع التعلم المصغر النقال حيث يعتمد على ممارسة المتعلمين لأنشطة تعليمية ذات معنى من خلال الأجهزة النقالية التي تدعم المشاركة والتفاعل) **Kearsley & Schneiderman, 1999; Marshall, 2007; O'Brien & Toms 2008; Huang, 2010**.  
 ✓ نظرية شبكة معلومات المؤدى **Actor-Network Theory** ونظرية النشاط **Activity Theory** : تُدعم كلتا النظريتين الانتباه إلى أنظمة النشاط المتعددة التى يقوم بها المتعلمون أثناء قيامه والدافعية داخل سياق التعلم على أنها تمثل بعداً محورياً وأساسياً فى عملية التعلم. وتوفر نظرية النشاط طريقة مفيدة لوضع تصور لممارسات التعلم الإلكترونية وفقاً للنماذج الاجتماعية الثقافية **Socio-Cultural Models**؛ فممارسات التعلم التى يقوم المتعلمون بتنفيذها

المعنى الخاص بمحتوى التعلم داخل بيئة تعلمه. ويعتمد التعلم المصغر النقال على نظرية النشاط، من خلال قيام المتعلمين بأنشطة التعلم المصغر، فالمتعلم يقوم بنشاط لحل مشكلة ما، باستخدام أدوات وتكنولوجيات جديدة مثل الأجهزة النقالية لاكتساب معارف ومهارات جديدة من خلال التعلم النشط، من خلال مواقف وأنشطة ومشكلات حقيقية، وذات معنى للمتعلم (Barab et al., 2004; Martin & Peim, 2009; Wright & Parchoma, 2011; Ogunbase, 2016).

✓ نظرية التعلم الموقفي Situated Learning Theory وتوضح نظرية التعلم الموقفي The situated Learning theory التعلم ذي المعنى يحدث ضمن سياقات المواقف الواقعية والاجتماعية أو تلك السياقات القريبة من الواقع؛ فالمعرفة ليست منعزلة ولكنها تُكتسب من خلال ممارسة مهمات وأنشطة التعلم الموقفية التي يستطيع المتعلم من خلالها الاستكشاف والتفاعل. وبالتالي

مستفيدون بالخطوات والإجراءات المحددة لكيفية القيام بها وفق أهداف التعلم يعزز من قدراتهم وإمكاناتهم ودعمه بالمعرفة اللازمة بشكل مكثف ومتتابع وإعطائهم فرصة لإظهار مهارات جديدة وتعلم معلومات جديدة وفق خصائصهم وقدراتهم وحاجاتهم. لكونها تتيح لممارسات التعلم للمتعلمين مساحة من المرونة والحريية والثقة والاعتماد على النفس لأدائها بشكل يساعد ويقوي من صنع المعنى للمعرفة ويسهم في بناء الهيكل المعرفي الجديد بسهولة وتوظيفه لنمو وصقل التعلم. وتصف نظرية شبكة معلومات المتعلم وصفاً أكثر ثراءً لكيفية استخدام مداخل شبكة المعلومات Network Approaches لتوضيح الطبيعة الاجرائية لنظام النشاط الذي يقوم به المتعلم أثناء تنفيذه ممارسات التعلم داخل بيئة تعلمه؛ كما تفيد النظرية بشكل خاص في وصف أنظمة النشاط التي يقوم بها المتعلم كوحدة تؤدي في وقت واحد لإتمام مهمات تعلمه، وذلك لمساعدته على صنع المعرفة وبناء

سياق بيئة التعليم التقليدية يُدعم بشكل كبير عمليات التعلم الموقفي (Conole, 2006; Moule, 2006).

✓ نظرية القدرة على القيام بالفعل

:Theory of Affordances

تكشف النظرية الخاصة بجيبسون

Gibson's عن قدرة المتعلم على

القيام بفعل التعلم أثناء تنفيذه

لممارسات التعلم المصغر النقال

متمثلة في مهمات وأنشطة تعلم

هادفة ومفيدة لنمو التعلم وإكمال

حدوثه؛ وتوضح النظرية العلاقة

التبادلية بين المتعلم وبيئة التعلم،

والمتعلم وأقرانه، والتي تسهم في

نوع التفاعل الذي يحدث؛ وهي تشكل

الأساس لإدراك المتعلم وفعل التعلم،

وأن الإدراك يتم في العلن، وليس في

خصوصية العقول المعزولة، وأن

الإدراك الحسي يحدث من خلال

ممارسة التعلم، وأهمية التشارك

باعتباره عامل مهم داخل مجتمع

التعلم؛ لتعميق الفهم وتحسين التعلم

وصناعة المعرفة المشتركة وبناء

الخبرة التعليمية المصقولة. وتبرز

النظرية الدور الدينامي للنشاط الذي

يقوم به المتعلم لتعميق تعلمه من

تتحقق أنشطة التعلم الإلكترونية من

خلال استكمال سلسلة من مهمات

التعلم من أجل تحقيق مخرجات التعلم

المقصودة؛ فالتعلم الموقفي جزء لا

يتجزأ من الممارسة الواقعية

الاجتماعية. فالتعلم الموقفي يعنى

"معرفة كيف تكون فى الممارسة

Knowing How to be in

Practice" لمتعلم داخل مجتمع

التعلم والممارسة بدلاً من "المعرفة

حول الممارسة Knowing about

Practice". وتأتي ممارسة أنشطة

التعلم المصغر النقال متوافقة مع

نظرية التعلم الموقفي، والتي تعنى

اكتساب المعلومات، وتعلم المهارات

من خلال السياق الذي يعكس كيفية

الحصول على المعرفة وتطبيقها في

مواقف الحياة اليومية، ويربط التعلم

الموقفي المحتوى التعليمي

باحتمالات المتعلمين واهتماماتهم،

ومن هنا فإن تقديم أنشطة التعلم

المصغر للمتعلمين ببيئات التعلم

المصغر عبر الهاتف النقال دوف

التقيد بزمان أو مكان ووفق احتياجات

المتعلمين التي تتجدد بتجدد وتنوع

المواقف التي يواجهها المتعلم خارج

التعلم المتمثلة في مهمات وأنشطة وتكليفات التعلم التي يقوم بتنفيذها المتعلم داخل أحداث التعلم عبر بيئات التعلم المصغر النقال باستخدام أدوات وتكنولوجيا الأجهزة النقالية لنمو التعلم وإكمال حدوثه؛ حيث تعكس بوضوح بعض المبادئ الأساسية لآليات تنفيذ ممارسات التعلم أثناء قيام المتعلم بها ومحاولة إنجازها وفق أهداف تعليمية محددة. وتؤكد النظرية على أهمية تحكم المتعلم في إدارة تعلمه أثناء دراسته لمحتوى التعلم وأثناء قيامه بممارسات التعلم المرتبطة به، وتلقيه المساعدة والتوجيه حين يستلزم ذلك مستخدماً آليات واستراتيجيات وأدوات متنوعة وتوجيهه بشكل صريح وتزويده بشكل موجز بالخطوات الصحيحة لكيفية القيام بفعل التعلم الصحيح للوصول إلى أهداف التعلم ( Van Merriënboer & Kester, 2006, 2008).

● علاقة التعلم المصغر النقال بمهارات

إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي:

فيما يتعلق بالعلاقة بين التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ كشفت عديد من البحوث والدراسات في اتجاه هذا المسار

خلال أدائه لمهمات وأنشطة وتكليفات التعلم عبر بيئات التعلم المصغر النقال باستخدام أدوات وتكنولوجيات جديدة مثل؛ الأجهزة النقالية لاكتساب معارف ومهارات جديدة من من خلال مواقف وأحداث لمشكلات حقيقية، وذات معنى للمتعم مستخدماً بذلك وسائل التواصل والتفاعل والتشارك المرغوبة للمتعلمين والمطلوبة للتعلم وتحقيق أهدافه (Dabbagh & Reo, 2011).

✓ نظرية السيناريوهات القائمة على الهدف: Goal-based scenarios: توفر قاعدة نظرية أصيلة للتعلم المصغر النقال، وتقدم رؤية ديناميكية لممارسات التعلم من خلاله؛ حيث يعتمد التعلم المصغر النقال على تقسيم المحتوى في شكل كتل ووحدات صغيرة وتقديمها عبر تطبيقات الأجهزة المحمولة في صورة سيناريوهات تعلم محددة الأنشطة والأهداف لبناء خبرة التعلم، وهي بذلك تؤكد على الدور المركزي للتعلم النشط الذي يقوم على سيناريوهات التعلم الموجهة بأهداف التعلم. وتقدم النظرية أبعاداً متنوعة لآليات القيام بممارسات

ومن ثم يُسهل عمل الذاكرة العاملة قصيرة الأمد؛ مما يؤدي إلى تسهيل المعالجات المعرفية التي تجريها هذه الذاكرة، ويساعدهم على تحقيق هدف تعليمي واحد في كل مرة؛ بحيث يتمكن المتعلم من اتقان خطوة أدائية واحدة في كل مرة بشكل واضح قبل الانتقال إلى الخطوة الأدائية الثانية. مما يوفر الوقت اللازم لأداء المهارات ودعم وتحسين الاحتفاظ بالجانبين المعرفي والأدائي المرتبط بها في مواقف وأحداث التعلم ومساعدة المتعلمين للوصول لدرجة التمكن والاتقان الأمر الذي يسهل عملية تعلم المهارات بشكل أسرع وأكثر فاعلية ويحسن من خبرة التعلم ومخرجاته (Phelan, 2016; Ahmadvand et al., 2016; Cates et al., 2017; Dingler et al., 2017; Dai et al., 2018; Siddik et al., 2018; Emerson, & Berge, 2018; Park & Kim, 2018; Nikou & Economides, 2018; Jahnke et al., 2019; Nikou, 2019; Shail, 2019; Reynolds & Dolasinski, 2020; Lee, 2021; Sanchez et al., 2021).

أوضحت عديد من البحوث والدراسات في هذا النطاق البحثي وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التعلم المصغر النقال ومستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ مفادها أن تطوير المهارات الأدائية والارتقاء بها في أفضل صورة ممكنه، وخاصة أن هذه المهارات تحتوي على

البحثي عن وجود علاقة وثيقة الصلة بين التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ وهو ما أشارت إليه عديد من البحوث والدراسات في اتجاه هذا الامتداد البحثي؛ حيث يقوم التعلم المصغر النقال بما يتضمنه من آليات واستراتيجيات وطرائق متعددة ومتنوعة بزيادة قدرات المتعلم وتعزيزها لتحسين وتطوير الجانبين المعرفي والأدائي المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي، ونمو وصقل تعلمه وإثراء خبراته؛ مما يسهل عليه بناء الهيكل الجديد لمحصلة الأداءات التي يكتسبها داخل أحداث ومواقف التعلم المصغر وترميزها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى لأطول فترة ممكنة واستدعائها عند الحاجة في مواقف تعلم لاحقة. ومرد ذلك يكمن في أنه نظراً لصغر حجم التعلم، وقصر المدة الزمنية لمحتوى التعلم الجزئي لكونه يقدم كتل صغيرة من المعلومات التي تحاكي الطريقة التي يتلقى بها دماغ المتعلم المعلومات وفق استراتيجيتين للجزئ هما؛ استراتيجية التجزئة القائمة على المحتوى، استراتيجية التجزئة القائمة على تفاعل المتعلم؛ ومن ثم يكون المتعلم قادراً على استيعاب أجزاء صغيرة من المعلومات بدلاً من الاضطرار إلى استيعاب كميات كبيرة، وهذا من شأنه أن يقلل من التعب المعرفي الواقع على المتعلم، وبالتالي يساعد في تقليل العبء المعرفي الزائد، ويحد من العبء الذهني لدى المتعلمين؛ وتحفيزهم على اليقظة.

وتزود بده بديناميات وخصوصيات تتمثل في إجراءات محددة توضح تفاصيل العمليات الأدائية التي سوف يتبعها أثناء قيامه بمهمة أو نشاط التعلم وأنسب الآليات التي يسلكها لتحقيق أهداف التعلم المرجوة لمعرفة مدى صحة أدائه حتى يستطيع تحقيق ما هو متوقع منه بكفاءة، وهو مسير له يمكنه من تكوين وصناعة المعرفة وبناء الخبرة التعليمية التعليمية وفقا لخصائصه وقدراته العقلية لتحقيق نتائج التعلم المرغوبة؛ الأمر الذي ينعكس بالإيجاب على تعلمه واكتسابه لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي من أجل إتقانها والتمكن منها (رمضان حشمت السيد ٢٠١٧؛ عصام عبدالعاطي زيد، ٢٠١٨؛ داليـا الفقي، ٢٠١٨؛ يسري عطية أبو العنين، ٢٠١٨؛ محمد شعبان عبدالقوي، ٢٠١٩؛ إيمان عبدالعزيز راشد، ٢٠١٩؛ منال شوقي الأخضر، ٢٠١٩؛ ريم محمد خميس، ٢٠١٩؛ هاني أبو الفتوح إبراهيم ودعاء صبحي حامد، ٢٠١٩؛ محمد فوزي والي، ٢٠٢٠؛ إيمان شعبان إبراهيم، ٢٠٢٠؛ أمل عبدالغني بدوي، ٢٠٢١؛ نبيل السيد حسن، ٢٠٢١؛ آية محمد طه، ٢٠٢١؛ غادة محمد محمد، ٢٠٢٢؛ وأنهار علي ربيع، ٢٠٢٢).

طرحت بحوث ودراسات عديدة في هذا المسار البحثي بالأدلة التجريبية وجود علاقة بينية مباشرة بين التعلم المصغر النقال وتنمية مستوى الأداء المهاري، وكيف أن هذه العلاقة البيئية المباشرة تسهم في تحسين وتطوير أداءات المتعلمين

مراحل وخطوات وتفصيل دقيقة لاكتمال أدائها والتي تستوجب تكنيز المعلومات وتقسيمها في شكل مقاطع أو أجزاء صغيرة صغيرة وتقديمها عبر الهاتف النقال بشكل منظم، وبطريقة ذات معنى، يسهل معالجتها وتذكرها وترديدها لتنتقل للذاكرة طويلة الأمد؛ مما يقلل العبء المعرفي على الذاكرة العاملة والحمل الناتج من الأساليب التي عرضت بها المعلومات التي تم تعلمها، وذلك من أجل الفهم العميق ونمو التعلم واكتماله وترسيخه، وتعديل وتصحيح وزيادة معدل الاستجابة الصحيحة وتطوير وتحسين دقة الأداء. إن التعلم المصغر النقال محرك رئيس للمتعلم داخل موقف التعلم يقوده لممارسات تعليمية يستطيع من خلالها التعامل مع محتوى التعلم المجزئ، وما يتضمنه من مكونات الأداء المهاري والجانب المعرفي المرتبط به في بناء متكامل من أجل استيعابه وفهمه؛ كما أنه يتيح للمتعلم من خلال ممارساته التعليمية الخطوات الإجرائية سواء المعرفية أو المهارية التي يجب على المتعلم القيام بها أو تنفيذها لاكتمال مهمات تعلمه الأدائية، وتوجيهه إلى كيفية اتخاذ القرارات الصحيحة في مواقف وأحداث التعلم المعقد؛ للقيام بسلوك التعلم الأدنى الصحيح في أفضل صورة ممكنة وفقا لأهداف التعلم، وتجنب الفهم الخاطئ أو عدم الفهم اللذان قد يتسبب في الاخفاق في التخطيط للمهمات التعليمية المستهدفة إنجازها والعمل على تطوير فهمه ومهاراته. فضلا عن تقديم المساندة والمساعدة له

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

ومحددات على المتعلمين أن يستوفونها لتطوير وتحسين أداءاتهم لمهمات الأداء وممارساته التي يقومون بتنفيذها داخل أحداث ومواقف التعلم لإصدار أحكام بشأن حول جودة الأداء الذين يقومون به وفقا لاهداف التعلم، وما إذا كان الأداء يفي بمعايير معينة لاتخاذ إجراءات تجاه جودة عملهم وأدائهم أثناء عملية الإنتاج نفسها، حتى يتمكنوا من إجراء تحسينات في الوقت الحقيقي لكي يصبحوا محترفين ناجحين وفعالين في تعلمهم، وكل هذا يعظم من الدور الوظيفي الذي يقوم به التعلم المصغر النقال لتحسين وتطوير الممارسات الأدائية العملية والمرتبطة بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي (Buchem & Hamelmann, 2010; Edge et al., 2011; Kamilali & Sofianopoulou, 2015; Penfold, 2016; Malamed, 2016; Decker et al., 2017; Shail, 2019; Jahnke et al., 2020; Lee, 2021).

أشارت الأدبيات وعديد من نظريات التعليم والتعلم المفسرة والشارحة لكيفية حدوث التعلم إلى أن هناك ثمة وجود علاقة تأثيرية فاعلة بين التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي يتولد عنها رابط حيوي قوي يعمل اندماجهم وانخراطهم داخل مواقف وأحداث التعلم من أجل تقوية وتحسين مستوى أدائهم المهاري لمهمات وأنشطة التعلم المصغر الأدائية والمرتبطة بمهارات

واكتسابهم للمعرفة وتحقيق أهداف تعلمهم داخل سياقات التعليم والتعلم؛ الأمر الذي يظهر أثره بوضوح في تنمية وتحسين الجانبين الأدائي والمعرفي للمتعلمين داخل أحداث التعلم المصغر فيما يتعلق بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ ومرد ذلك أن فلسفة تصميم وإنتاج محتوى التعلم المصغر تركز على تقليل محتوى التعلم؛ بمعنى الالتزام بالمقاطع أو الأجزاء "ذات الحجم الصغير"؛ بحيث يكون في صورة مقاطع، أجزاء، وحلقات صغيرة محددة الأهداف والأنشطة. والذي يضيف قيمة لتعلم المهارات بصورة أكثر سهولة وسلاسة مهما كانت درجة تعقيد خطوات أدائها؛ فهو يقلص المعلومات غير الضرورية، ويركز على المعلومات المهمة والضرورية للأداء وخطواتها المحددة، وهذا أفضل للمتعلمين نظرا لأنه ينجم عن ذلك تفاعلات تتم أثناء تنفيذهم لمهمات التعلم المصغرة وتلقيهم التغذية الراجعة المعبرة عن أدائهم من أجل تصويب وتحسين وتطوير الأداء وبناء المعرفة الكاملة حول طبيعة الأداء وصورته المثلى لبناء التعلم وتحقيق أهدافه؛ بالإضافة إلى تقديم التوجيهات المناسبة لهم؛ مما يعمل على إثارة الدافعية لديه للتعلم وتحفيزه على الاستمرار فيه مما يعزز من اكتسابهم لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي بصورة أكثر فاعلية وواقعية من أجل نمو التعلم. وبالتالي فإن العلاقة بين التعلم المصغر النقال وتنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ علاقة تفاعل تحكمها ضوابط

## ● علاقة التعلم المصغر النقال باستبقاء

التعلم:

كشفت الأدبيات وعديد من نظريات التعليم والتعلم المفسرة والشارحة لكيفية حدوث التعلم عن وجود علاقة تكاملية بين التعلم المصغر النقال واستبقاء التعلم؛ ومرد ذلك كون التعلم المصغر النقال مُدخل تعليمي مثالي لمواقف التعلم، نظرًا لأنه يعتمد بشكل أساسي على التعلم الجزئي المصغر، والذي يستهدف تقسيم المعلومات المعقدة الضخمة إلى قطع صغيرة متعددة، في صورة مقاطع أو وحدات تعلم صغيرة البنية والزمن ذات معنى كمحاولة لجعل التعلم أسهل قدر الإمكان؛ حيث يتضمن محتوى التعلم المصغر النقال أمثلة جيدة للبنية المعرفية التي يجب أن يتعلمها المتعلم، فيتعلم المتعلم جزءًا صغيرًا في دقائق قصيرة تبدأ من دقيقة وتصل إلى ١٥ دقيقة، خطوة بخطوة حتى يتم انتقال كافة المعلومات إليه ويتقن تعلمه. وذلك لسد الفجوات والفراغات التعليمية والمعرفية والمهارية الناتجة عن ضخامة وتعقيد المحتوى التعليمي. فالمتعلم يفقد الاهتمام والتركيز في جلسات التعلم التي تزيد عن ٢٠ دقيقة وفقًا لنظرية قصور الانتباه، وهو ما يميز التعلم المصغر، لكون المتعلم يحتاج إلى وحدات تعلم قصيرة مركزة وواضحة، تقلل من استهلاك وقت التعلم وتسد وتلبي حاجاته التعليمية من أجل تحقيق التوافق بين المتعلم وموقف التعلم لتحقيق أهدافه بدقة؛ بمعنى التركيز على (مهمة التعلم، فعل التعلم، وهدف

إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي التي يقومون بتنفيذها لاتمام التعلم؛ ومن جانب آخر كيف أن التعلم المصغر النقال يحدث تأثيرًا إيجابيًا ملحوظًا لتحسين أداء مهمات التعلم المصغر وتطوير مستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي داخل مواقف التعلم؛ لكونه يتيح استراتيجيات تُدعم تحسين ممارسات الأداء للمتعلمين، وإتخاذ الإجراءات المناسبة التي من شأنها أن تؤدي إلى إغلاق أو سد الفجوة بين أدائهم الحالي والأداء المرغوب فيه والمراد تحقيقه، واستيعاب الإجراءات الروتينية والإجراءات اللازمة لإكمال المهمة التعليمية المركبة التي يصعب القيام بها في صورتها المعقدة وإنما يسهل القيام بها في صورة مجزأة لتعميق الفهم وتطوير المهارات الأدائية والارتقاء بها في أفضل صورة ممكنه، فضلًا عن أنه يمكن المتعلمين من مراقبة مواطن قوتهم وضعفهم أثناء ممارسات الأداء ومعرفة الجودة المطلوبة لهذه الممارسات داخل مواقف وأحداث التعلم في سلسلة من التفاعلات المتبادلة المنتظمة من خلال مقاطع تعلم ذات فترات زمنية قصيرة) (Bruck et al., 2012; Zheng, 2015; Žufić & Jurcan, 2015; Jing-Wen, 2016; Cates et al., 2017; Dingler et al., 2017; Dai et al., 2018; Yang et al., 2018; 2019; Jahnke et al., 2019, 2020; The Commonwealth of Learning, 2021).

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

المحتوى التعليمي، والفترة الزمنية المنقضية في تعلمه؛ فكلما تم تجزئ المحتوى إلى وحدات صغيرة ذات معنى كلما ازداد فهمها واستيعابها وتخزينها وترميزها واستبقائها داخل الذاكرة، وسهل استرجاعها واستدعائها وقت الحاجة إليها. وكلما زادت الفترة الزمنية لجلسات التعلم، زاد فقدان التعلم؛ حيث يتوقف استبقاء التعلم على طول أو قصر الفترة الزمنية للجلسات التعليمية، وما حدث خلال هذه الفترة الزمنية، وهذين العاملين مكونين أساسيين من مكونات التعلم المصغر النقال باعتبار مدخل نسقي محدد. أى أنه يمكن الاحتفاظ بمحتوى التعلم بصورة أفضل من خلال الاستفادة بخصائص ومزايا التعلم المصغر النقال نظرا لكون المحتوى التعليمي المقدم عبر بيئة التعلم المصغر النقال يؤثر تأثيرًا كبيرًا في مقدار الجهد المبذول من جانب المتعلم لفهمه واسترجاعه، والاحتفاظ به لمدة طويلة في الذاكرة؛ مما يسهم بدرجة عالية في استبقاء التعلم لديه. ومن جانب آخر يركز التعلم المصغر النقال بشكل رئيسي على عرض وتقديم المحتوى التعليمي الضروري، بالقدر والكمية المناسبة للمتعم، وذلك لمساعدته لإحراز أهداف تعليمية محددة وقابلة للتحقيق والتنفيذ، وهذا ما يجعل سياقات التعلم ذو معنى وقيمة خاصة لدى المتعلم الأمر الذي يزيد من دافعية المتعلم للتعلم ويعمل على جذب انتباهه. ويؤثر في كم وكيف اكتساب المعرفة والمعلومات بصورة إيجابية مما يساعد على استرجاعها بدرجة عالية في عملية

التعلم). ومن جانب آخر فهو يُدعم عمليات وممارسات التعلم التي تصمم من أجل دمج وتخزين المعلومات والمعرفة المنظمة والاحتفاظ بها واستدعائها واسترجاعها من الذاكرة، أو التعرف إليها عند إستثارها لاستخدامها لاحقًا في أحداث التعلم، وتمكين الاحتفاظ بالمعرفة المعالجة في سياقات التعلم المختلفة في فترات زمنية محددة بكفاءة؛ وذلك لكونه يركز على العمليات العقلية التي تتوسط بين الدوافع واستجابات المتعلم النشطة، والعمليات المعرفية الوسيطة بين المثيرات والاستجابات لفهم الخبرة التعليمية الجديدة وتطويرها وتطبيقها وتوظيفها مستقبلا في سياقات التعلم ( Beaudin et al., 2006; Hug & Friesen, 2007; Zhao et al., 2010; Aitchanov et al., 2012; Pimmer & Pachler, 2014; Huo, & Shen, 2015; Kamilali & Sofianopoulou, 2015; Cates et al., 2017; Peng, 2017; Decker et al., 2017; Dai et al., 2018; Siddik et al., 2018; Jahnke et al., 2020; Yin et al., 2021).

أقرت عديد من البحوث والدراسات وجود علاقة تقاطعية بين التعلم المصغر النقال واستبقاء التعلم؛ حيث ذكرت أن استبقاء التعلم يتأثر بعوامل عدة منها؛ حجم محتوى التعلم، أسلوب تقديمه، والفترة الزمنية. ويرتبط استبقاء التعلم بحجم

٣-٥ دقائق بحد أقصى ١٥ دقيقة؛ مما يوفر المرونة والتحكم للمتعلمين، ويتوافق هذا المدخل التعليمي صغير الحجم بشكل جيد مع نمط الحياة الحديث سريع الخطى، ويقدم محتوى يمكن استهلاكه بسهولة في الوقت والمكان المناسبين لجدول المتعلم. ويمكن جوهر فعالية التعلم المصغر النقال في قدرته على مواجهة ظاهرة نفسية تُعرف باسم منحنى النسيان لإبنجهاوس **Ebbinghaus' Forgetting Curve**. يمثل المنحنى انخفاض معدل الاحتفاظ بالذاكرة بمرور الوقت عندما لا تكون هناك محاولة لتعزيز المعلومات المكتسبة. يمكن للمدخل التكراري للتعلم المصغر أن ينفي هذا المنحنى، ويعزز الاحتفاظ بالذاكرة بشكل أفضل. إن توفير التكرار المتباعد للمحتوى وإعادة تقديم وحدات التعلم في الوقت المناسب يضمن نقل المعرفة من الذاكرة قصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى. بالإضافة إلى ذلك، فإن تقسيم الدروس المعقدة إلى وحدات أصغر يمكن التحكم فيها يساعد على تجنب التعب العقلي، وبالتالي تحسين الانتباه والدافعية والتحفيز وتذكر واسترجاع المعلومات بالذاكرة واحتفاظها بها فترة أطول؛ ومن ثم استبقاء التعلم بصورة أكثر كفاءة وفعالية. ومن جانب آخر قدرة التعلم المصغر النقال على التكيف؛ بدلاً من إخضاع جميع المتعلمين لنفس المحتوى، حيث يتيح تخصيص المحتوى والأنشطة بشكل فردي بناءً على أهداف إتقان كل متعلم والأداء السابق. ويتيح هذا التخصيص خبرة تعلم مركزة؛ مما يؤدي

بقاء أثر التعلم) (Beaudin et al., 2007; Kovachev et al., 2011; Munoz-Organero et al., 2012; Bruck et al., 2012; Souza & Amaral, 2014; Wen & Zhang, 2015; Beutner & Pechuel, 2017; Rettger, 2017; Dingler et al., 2017; Aitchanov et al., 2018; Zheng et al., 2019; Chong et al., 2021).

أشارت بحوث ودراسات أخرى في هذا المسار البحثي إلى وجود علاقة ارتباطية موجبة بين التعلم المصغر النقال واستبقاء التعلم؛ مفادها أن أحد العوامل المكونة للتعلم المصغر النقال باعتباره استراتيجية تعليمية يكمن في تنسيقه الموجز الذي يعمل على تحسين المفاهيم المعقدة إلى معرفة مدمجة وسهلة الهضم من خلال تقديم المعلومات في شكل دفعات موجزة وقصيرة، يركز كل منها على هدف تعليمي محدد؛ فضلاً عن كونها مستقلة ويمكن مراجعتها كلما دعت الحاجة. أي أنه يستهدف ببساطة توصيل المعلومات باستخدام تقنيات مختلفة للأجهزة المحمولة لتحسين التعلم من الذاكرة الفورية والقصيرة المدى إلى الذاكرة طويلة المدى. وذلك بتقسيم التعلم إلى أجزاء أصغر من المعلومات لمساعدة المتعلم على الاحتفاظ بالمعلومات التي يتلقاها لفترة أطول وينشئ روابط بين المعرفة الموجودة مسبقاً. تم بناء المفهوم بأكمله حول دورات التعلم الفعلية. وتتراوح مدتها الزمنية عادةً ما بين

تم تناول جدولة التعلم على أنها "الجدول الزمني الكلي لإدخالات التعلم بالجلسات التعليمية وتكرارها، بأشكالها المختلفة مضافة إليها الفترة الزمنية للراحة الفاصلة بين إدخالات التعلم بالجلسات التعليمية، والتي تمثل استراحة لأذهان المتعلمين؛ حيث تقلل من الكف الاستجابي (التعب) الذي يحدث لهم في أثناء الجلسة التعليمية، وتسمح لهم باستيعاب المعلومات، وخفض العبء المعرفي، مع المساعدة على الاحتفاظ بتلك المعلومات على مدى زمني طويل" (سلوى فتحي وونام السيد، ٢٠١٨؛ وليد يوسف محمد، إيهاب محمد حمزة، وأمنية حسن حسن، ٢٠٢٢). ويمكن تعريف الجداول الزمنية للتعلم وفقاً لـ: (أ) إجمالي عدد محاولات الاسترجاع؛ (ب) الاستمرارية الزمنية الكلية للجدول الزمني أو الوقت من حدوث التعلم المبني وحتى آخر محاولة استرجاع؛ (ج) الفواصل النسبية لمحاولات الاسترجاع فيما يتعلق بعضها ببعض (Lawson, 2021, p.3).

وكما سبق الإشارة يرتبط بجدولة التعلم مصطلحين أساسيين هما: فاصل الدراسة البيئي (ISI). أما المصطلح الثاني فيعرف بفاصل الاحتفاظ (RI). وفي هذا الخط البحثي أوضحت بعض البحوث والدراسات أن الفواصل الزمنية للراحة بين جلسات التعلم تؤدي إلى درجات مختلفة من التعلم، والتي يُشار إليها أحياناً على أنها تؤثر على التعلم المصغر النقال، وخاصة أن النسيان هو إحدى

إلى تحسين المشاركة والانخراط ومخرجات التعلم بشكل كبير. و تعزز الأدلة العلمية فعالية التعلم المصغر النقال في لتحسين أداء تعلم الطلاب وتحفيزهم داخل أحداث ومواقف التعلم؛ مما يشير إلى أنه يحسن عملية التذكر والاسترجاع وتسريع عملية التعلم، متابعة تقدمهم وتعديل وتيرة تعلمهم إذا لزم الأمر، وزيادة معدل احتفاظ واستبقاء تعلمهم. نظراً لأن الطبيعة المدمجة للدروس المصغرة تساعد المتعلمين على تجنب التدهور المعرفي بسبب الإرهاق العقلي وتحافظ على مستويات المشاركة العالية، خاصة عند تقديمها من خلال أشكال متنوعة من الوسائط عبر الأجهزة المحمولة (Rubin, Hinton, & Wenzel, 1999; Pashler, Rohrer, Cepeda, & Carpenter, 2007; Averell & Heathcote, 2011; Murre & Dros, 2015; Kadhem, 2017; Giurgiu, 2017; Nikou & Economides, 2018; Yang et al., 2018; Shail, 2019; Boring, 2020; Nikkhoo et al., 2023).

رابعاً: جدولة التعلم ببيئة التعلم المصغر النقال؛

تناول هذا المحور مفهوم جدولة التعلم ببيئة التعلم المصغر النقال، أنماطها التي تناولها في البحث، ومزايا كل نمط، أهمية استخدامه، والنظريات الداعمة لها، وذلك على النحو التالي:

وحول التباعد الزمني المطلق والتباعد الزمني النسبي لجدولة التعلم؛ استخدمت عديد من البحوث والدراسات إما النموذج داخل الجلسة أو بين الجلسات لدراسة آثار التباعد النسبي، أو كيفية توزيع فاصل الدراسة البيئي القصير ISIs المتعددة بالنسبة لبعضها البعض، على التعلم والاحتفاظ به (Balota et al., 2007). يمكن أن تكون جدولات التباعد النسبي متساوية أو متوسعة أو متعاقدة. على سبيل المثال، تحتوي جدولة التعلم المتساوية (أو الموحدة) 3-3-3 على ثلاث وحدات (تجارب أو وحدات زمنية) تفصل بين كل عرض تقديمي للعنصر المستهدف. في جدولة تعلم موسعة من 1 إلى 3 إلى 5، يكون فاصل الدراسة البيئي ISI الأول والثاني والثالث هو 1 و 3 و 5 أيام (أو وحدات أخرى)، على التوالي. على النقيض من ذلك، فإن جدولة التعلم المتعاقدة؛ الانكماش 5-3-1 يقلل من فاصل الدراسة البيئي القصير ISIs من 5 أيام إلى 3 أيام إلى يوم واحد. يجب أن تتحكم المقارنات بين جدولات التباعد النسبي المختلفة في إجمالي عدد فواصل الدراسة البيئية القصيرة ISIs في مرحلة التدريب، والذي يوصف بالتباعد المطلق (Balota et al., 2007; Nakata, 2015). على سبيل المثال، تؤدي جدولة التعلم 3-3-3 وجدولة التعلم 5-3-1 إلى إجمالي تسع وحدات (3 + 3 + 3 = 9) ، على عكس جدولة التعلم 5-3-1 مقابل جدولة التعلم 5-3-1 (5+5+5=15) <

المشكلات الشائعة في التعلم، نظرًا لأن عدم قيام المتعلمين باسترجاع وتطبيق وتعزيز ما تعلموه، يؤدي إلى محوه تدريجيًا من ذاكرتهم، وبالتالي يمكن للفواصل الزمنية للراحة بين جلسات التعلم وتكرارها بشكل دوري أن تساعد في التغلب على منحى النسيان عند المتعلمين، وذلك لكونها تُدعم المخ بأن يشكل روابط بين المفاهيم الجديدة والمعرفة السابقة عند المتعلمين؛ فتكرار المحتوى عدة مرات وفق فواصل زمنية للراحة بين جلسات التعلم يُقوي هذه الروابط، ويُساعد على حفظ المعلومات بالذاكرة على المدى الطويل (Carpenter, Cepeda, Rohrer, Kang, & Pashler, 2012; Küpper-Tetzel et al., 2014; Emsley, 2016; O'Hare, Stark, McGuinness, Biggart, & Thurston, 2017; Wiseheart et al., 2019). كما أوردت البحوث والدراسات في هذا المسار البحثي بالذكر أن تأثيرات التباعد بجدولة التعلم مشروطة بعدة عوامل مثل التغذية الراجعة، وصعوبة المهمة، والتباعد المطلق، وفاصل الاحتفاظ/ الاستبقاء (RI)؛ وأوصت هذه البحوث والدراسات؛ أنه قد يكون ومن المفيد النظر في آثار هذه العوامل الأربعة ووضعها في الاعتبار عند تصميم جدولة التعلم (Kang et al., 2014; Karpicke & Bauernschmidt, 2011; Pyc & Rawson, 2007).

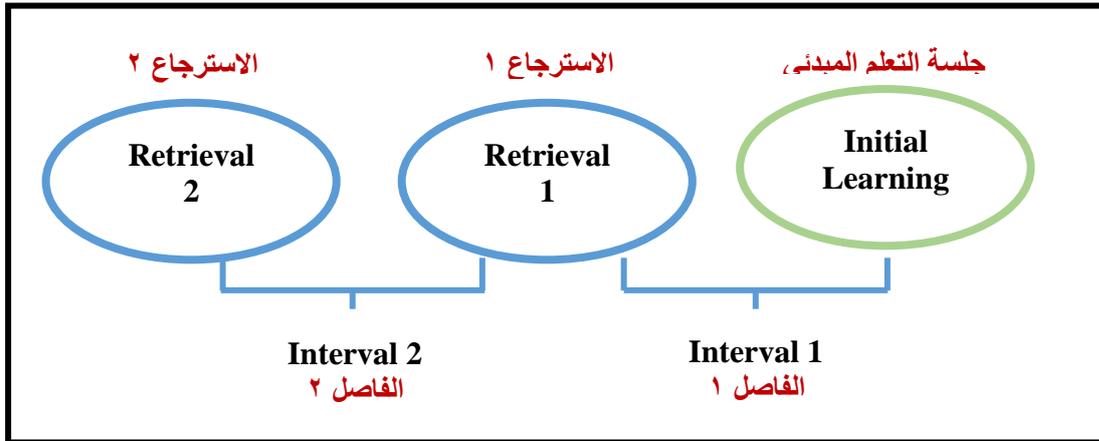
له محاولة استرجاع تالية واحدة على الأقل؛ حيث تُعد هذه المحاولة حدثًا تعليميًا في حد ذاتها، وكل حدث من هذين الحدثين: المبدئي ومحاولة الاسترجاع يتم فصلهما عن طريق فترة زمنية Retention Interval (RI) (وهي الفترة بين تعرض المتعلم للمعلومات وإجراء اختبار لتقييم مدى احتفاظ ذاكرته بهذه المعلومات). ويبين شكل (٣) العناصر الأساسية للجدول الزمنية للتعلم؛ ويمكن تعريف الجداول الزمنية للتعلم عن طريق: (أ) إجمالي عدد محاولات الاسترجاع؛ (ب) الاستمرارية الزمنية الكلية للجدول الزمني أو الوقت من حدوث التعلم المبدئي وحتى آخر محاولة استرجاع؛ (ج) الفواصل النسبية لمحاولات الاسترجاع فيما يتعلق بعضها ببعض (Lawson, 2021, p.3).

١+٣+٥=٩). تختلف الدراسات التي تحتوي على جلستين أو أكثر من حيث التركيز (التباعد المطلق أو النسبي) والتعقيد، مع جلسات تجريبية إضافية تتضمن متغيرات إضافية متعددة (مثل عدد الجلسات التدريبية) التي قد تتفاعل مع التباعد الزمني المطلق أو النسبي للتأثير على نتائج التعلم. على الرغم من هذه الاختلافات، فإن الحسابات النظرية الأساسية لتأثيرات التباعدات الزمنية المطلقة والنسبية هي نفسها، وتعتمد على نفس النماذج النظرية (أي المعالجة الناقصة، والتباين السياقي، و/أو استرجاع مرحلة الدراسة) لشرح فوائدها تجاه التعلم والاحتفاظ به (Toppino & Gerbier, 2014; Gerbier & Toppino, 2015).

تمثل ممارسة الاسترجاع في أبسط صورها؛ حدثًا تعليميًا تعليميًا مبدئيًا واحدًا يُقدم فيه للمتعم لأول مرة المحتوى التعليمي المراد تعلمه؛ ثم تتاح

شكل ٣

مكونات جدول التعلم (Lawson, 2021, p. 3)



بفواصل زمنية واسعة أو ما يسمى ممارسة الاسترجاع الموسع **Expanding Retrieval Practice**، وممارسة الاسترجاع بفواصل زمنية متساوية أو الثابت **Equal Retrieval Practice**، وممارسة الاسترجاع بفواصل زمنية متعاقدة أو متناقصة **Contracting Retrieval Practice**، وتشير الفواصل الزمنية النسبية إلى: المسافة الزمنية الفاصلة التي تفصل كل جلسة عن الأخرى، حيث يتطلب أسلوب الاسترجاع الموسع بفترات زمنية فاصلة واسعة تدريجيًا من المتعلمين إعادة تعلم معلومة ما فورًا بعد تعلمها مباشرة بصورة مبدئية، ثم بعد ذلك يتم بصورة تدريجية زيادة طول هذه الفترة الزمنية الفاصلة بين كل جلسة، بينما أسلوب الاسترجاع فواصل زمنية متساوية أو ثابتة يعني بأن الفترات الزمنية الفاصلة بين كل محاولة تعلم تتم المحافظة عليها ثابتة، أما أسلوب الاسترجاع بفترات زمنية فاصلة ضيقة يتم بصورة تدريجية مع مرور الوقت التقليل من طول الفترة الزمنية الفاصلة بين كل محاولة للتعلم.

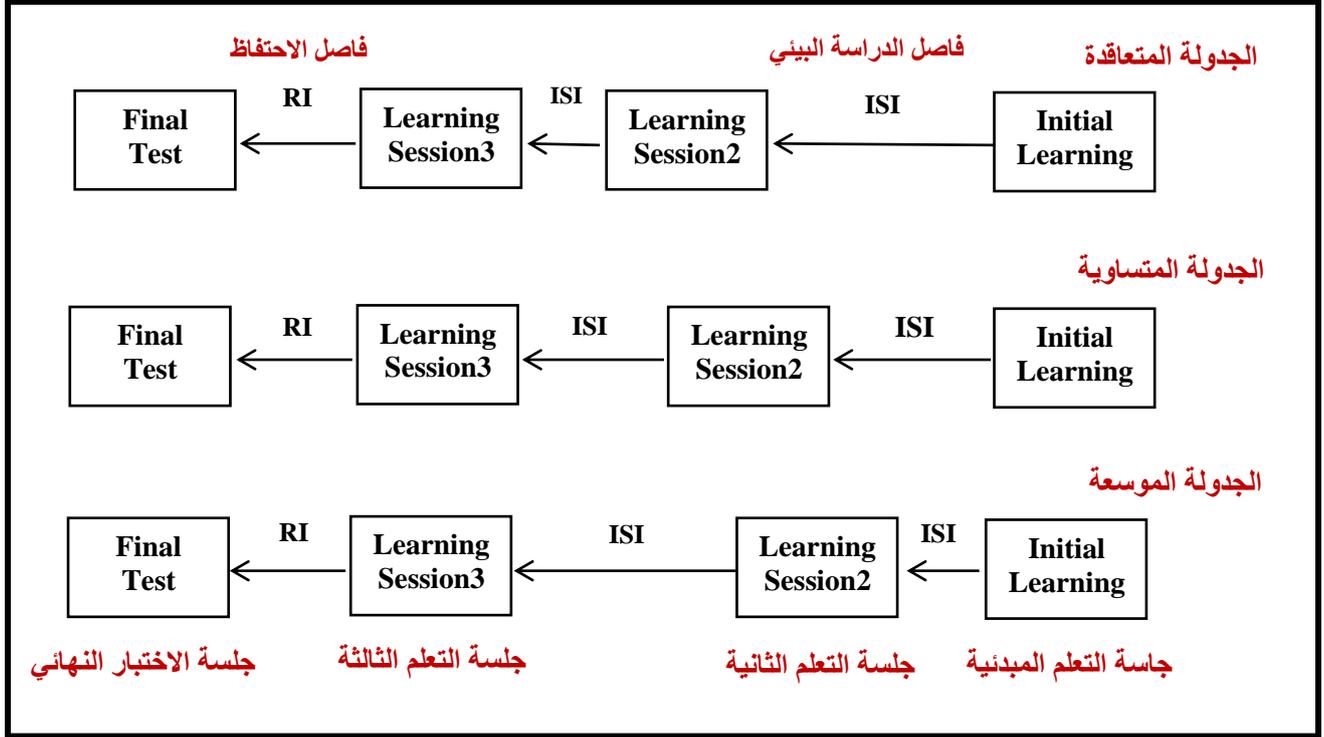
استعرضت الأدبيات والبحوث والدراسات في هذا المسار البحثي أنماط جدولة التعلم، وتم حصرها في ثلاثة أنماط على أساس التباعد بين جلسات التعلم عن بعضها البعض؛ فإما أن تكون متساوية البعد عن بعضها البعض أي ثابتة/ متماثلة بين الإدخالات وتسمى (متساوية). أو متزايدة بشكل تدريجي؛ حيث يتسع الفاصل بين كل استرجاع أو يزيد بصورة تدريجية مع مرور الوقت، وتسمى (موسعة). أو متناقصة تضيق بشكل تدريجي؛ حيث يضيق الفاصل فيه بين كل استرجاع أو يقل مع مرور الوقت، وتسمى (متعاقدة)، بحيث يكون متوسط زمن تقديم الجلسات التعليمية متساوي مع جميع الأنماط" ( Karpicke & Bauernschmidt, 2011; Gerbier & Koenig, 2012; Küpper-Tetzel et al., 2014; Gerbier, Toppino, & Koenig, 2015; Kanayama & Kasahara, 2017; Toppino, Phelan, & Gerbier, 2018).

وامتدادا لهذا السياق أورد بالذكر كل من

"كاناياما وكاساهارا" Kanayama and Kasahara (2017, pp,115-117) إلى أنه يوجد ثلاثة أنواع من الفترات الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم، تتمثل في: أسلوب الاسترجاع

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

أنواع جدولة التعلم والفواصل الزمنية (Küpper-Tetzel et al., 2014, p.730)



وعلى الرغم من كون كل نوع منها يستخدم نمط فواصل نسبية مختلف سواء (ثابتة أو موسعة أو متعاقدة)؛ إلا أن عدد محاولات الاسترجاع والاستمرارية الزمنية الكلية للجدولة الزمنية تكون متطابقة، فمتوسط الفترة الزمنية بين تعرض المتعلمين للمعلومات، وإجراء اختبار لتقييم مدى احتفاظهم بهذه المعلومات في الذاكرة (RI)، أو الفترة الزمنية بين آخر جلسة تعلم و جلسة اختبار التذكر النهائي يكون متطابقاً أيضاً في الأنماط الثلاثة، كما يتضح من شكل (٥).

يتضح من شكل (٤) أن الجدول الزمني للتعلم الثابتة والموسعة والمتعاقدة؛ تم تمثيلها على المحور السيني، وتمت الإشارة لفواصل الدراسة البيني بين جلسة التعلم المبدئية، وجلسات إعادة التعلم بالاختصار (ISI)، أما جلسة الاختبار النهائي فتحدث بعد فاصل الاحتفاظ (RI) وهو الفاصل بين آخر جلسة تعلم ( الجلسة الثالثة و جلسة الاختبار النهائي). بين لوسون (Lawson (2021, pp3-4) أن أكثر أنماط الجدولة الزمنية للتعلم استخداماً، يتم تعريفها على أساس الفواصل النسبية بين محاولات الاسترجاع (فيما يتعلق بعلاقة بعضها ببعض).

الجدولات الزمنية للتعلم وفقاً للفواصل النسبية بين جلسات التعلم (Lawson, 2021, p. 4)

R			R			R			L	المتساوية Constant
R				R			R		L	الموسعة Expanding
R		R			R				L	المتعاقدة Contracting

أنها "نمط من أنماط الفواصل الزمنية تظل فيه فترة التباعد ثابتة أو متماثلة بين كل تكرار وآخر على مدار جلسات التعلم، على سبيل المثال، كل ١٥ دقيقة، كل نصف ساعة، كل ساعة، كل ساعتين، كل ٤ ساعات، كل ١٢ ساعة، كل ٢٤ ساعة، كل يومين، .... وهكذا" (Phelan, 2016). وتم تناولها على أنها "جدول زمني لتقديم محتوى التعلم؛ بحيث تظل الفترات الفاصلة، بين كل جلسة تعلم وأخرى ثابتة" (Kanayama & Kasahara, 2017).

وتتميز جدولة التعلم المتساوية بالتالي

( Paas et al., 2004; Maddox, Balota, )  
Coane, & Duchek, 2011; Maddox & Balota, 2015): أ) يؤدي إعادة تكرار المعلومات على المتعلمين بشكل متساوٍ وموحد إلى جعلها أقل عرضة للنسيان بمرور الوقت. ب) تؤدي الفواصل

ويتناول البحث الحالي الأنماط الثلاثة لجدولة التعلم، وهي (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة):

#### ١) جدولة التعلم المتساوية:

تستخدم جدولة التعلم المتساوية في بحوث ودراسات أخرى بجدولة الفواصل المتساوية Equal-Interval Schedule، وتعرف جدولة التعلم المتساوية بأنها "بروتوكول تجريبي مستخدم لتقديم المعلومات عبر جداول زمنية متباعدة، مع قدر متساوٍ من الوقت بين أحداث التعلم" (Vlach, Sandhofer, & Bjork, 2014). في حين تم الإشارة إليها على أنها "استراتيجية قائمة على فاصل زمني موحد يُقدم خلال جلسات التعلم المتباعد، بحيث تكون فترة التباعد ثابتة أو متساوية مع كل تكرار" (Kang et al., 2014; Kang, 2016). ووردت بالذكر على

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث مُحكّمة

الطويل يحدث من خلال الاسترجاع على مسافات متساوية ولكن ليس في الاسترجاع الموسع.

أكدت دراسة سيبيدا، فول، روهزر، ويكستد، وباشلر Cepeda, Vul, Rohrer, Wixted, & Pashler (2008) على وجوبية التخطيط لجلسات التعلم بما يتوافق مع جدولة التعلم المتساوية إذا كان الهدف هو الوصول إلى المواد الحرفية على المدى الطويل (على سبيل المثال، شهر واحد). في حين أظهرت نتائج دراسة لوجان وبالوتا Logan & Balota (2008) تأثير جدولة التعلم المتساوية لكونها أدت إلى تحسين التعلم على المدى الطويل. الاحتفاظ بالمدة. وبالتالي، اعتمادًا على معدل نسيان المادة التي سيتم تعلمها، وتفضل جدولة التعلم المتساوية (للمواد التي يتم تعلمها جيدًا والتي تتحلل ببطء) لكونها تعمل على زيادة قوة التشفير أثناء التعلم، والاحتفاظ بمحتوى التعلم واستبقائه واسترجاعه في مواقف وأحداث التعلم اللاحقة. وفي دراسة قام بها بافليك وأندرسون Pavlik & Anderson (2008)، ودااسة أخرى قام بها ليندسي، موزر، سيبيدا، وباشلر Lindsey, Mozer, Cepeda, & Pashler (2009) لفحص أداء الذاكرة في موقف يتضمن ثلاث جلسات تعليمية؛ يقدم من خلالها تنبؤات متعارضة حول التوزيع الأمثل للممارسة. ومن النتائج التي خلصت إليها كلتا الدراستين أن جدولة التعلم المتساوية هي

الزمنية المتساوية إلى استرجاع المعلومات وتذكرها بشكل أفضل عند استرجاعها من الذاكرة قصيرة المدى، أو عند تقديم الاختبارات بعد يوم أو أكثر من تكرار المعلومات. ج) تعمل الفواصل الزمنية المتساوية على تقليل العبء المعرفي عن الذاكرة العاملة، وزيادة السعة العقلية للمتعلم داخل أحداث التعلم، وتسهيل عمليات التعلم. وحول أهمية استخدام جدولة التعلم المتساوية؛ تؤيد نتائج البحوث والدراسات السابقة أهمية استخدام جدولة التعلم المتساوية في أحداث ومواقف التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال، وتغلب تأثيرها أثناء جلسات التعلم في الاحتفاظ بالتعلم واسترجاع المعلومات وتذكرها من الذاكرة قصيرة المدى، واستدعاء أفضل للمعلومات على المدى الطويل وتحقيق بعض نواتج التعلم المختلفة؛ نظرا لكونها تتيح فرصة جيدة للمخ بتكوين علاقات قوية بين المعلومات التي قام المتعلم بتعلمها، مما يساعد على تعزيز الذاكرة وبقاء أثر التعلم. وفي هذا الخط البحثي أوضحت نتائج دراسة كاربيك وروديجر Karpicke & Roediger (2007) أنه وفقا لجدولة التعلم المتساوية توسيع ممارسة الاسترجاع على فترات متساوية أنتج احتفاظًا فائقًا بعد يومين. كما أدت إلى تحسين الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل، بغض النظر عن كيفية تباعد الاختبارات المتكررة. فضلا عن أن العامل المهم لتعزيز الاحتفاظ بالمعلومات على المدى

الاستماع أو الإنتاج إذا حاولوا استخدامها في التحدث أو الكتابة. كما خلصت نتائج دراسة الخوي وفلاح عابد (Khoii & Fallah Abed, 2022) إلى تفوق تأثير جدولة التعلم المتساوية على استرجاع المفردات اللغوية الاستقبالية والإنتاجية؛ حيث تضمنت نتائج الدراسة متوسط درجات أعلى بكثير فقط في العناصر الاستقبالية للاختبار البعدي، وبالتالي استرجاع أفضل للمفردات. لذلك، أوردت الدراسة أهمية استخدام جدولة التعلم المتساوية بشكل خاص عناصر مهمة في تسهيل تعلم المفردات الاستقبالية والإنتاجية.

## ٢) جدولة التعلم الموسعة:

تعرف جدولة التعلم الموسعة بأنها "استراتيجية لتقديم المعلومات على جداول زمنية متباعدة، حيث يزيد مقدار الوقت بين أحداث التعلم مع كل عرض تعليمي؛ أي أن الفاصل الزمني بين جلسات التعلم يصبح أطول على مدار فترة التعلم (Vlach et al., 2014). وتم تناولها على أنها "نمط يتكون من تكرار متواصل تفصله فواصل زمنية بينية (ISI)، ذات مدة زمنية متزايدة على مدار جلسات التعلم المتعدد الفواصل" (Gerbier et al., 2015). وتم طرحها على أنها "تكنيك للفواصل الزمنية تزيد مدته الزمنية على مدار جلسات التعلم؛ بحيث تكون الفترات الزمنية الفاصلة بين التكرار الأول قصيرة نسبياً والفواصل بين التكرارات اللاحقة طويلة نسبياً" (Phelan, 2016).

الأفضل بشكل متزايد في تحقيق أقصى قدر من التعلم عندما كان فاصل الاحتفاظ RI ساعتين وأقصر.

وفي اتجاه هذا الخط البحثي؛ كشفت نتائج دراسة كوبر تيتزل وآخرون (Küpper-Tetzel et al., 2014) أن جدولة التعلم المثلى مشروط بطول فترة الاستبقاء، وأن جدولة التعلم المتساوية أدت إلى تحسين الذاكرة، وكانت مفيدة لفترات الاستبقاء والاستدعاء، وكانت أفضل لفترة استبقاء طويلة تبلغ ٣٥ يوماً. كما تسمح جدولة التعلم المتساوية بالاحتفاظ بالتعلم بصورة أكثر من غيرها، لأن المكونات السياقية التي تم تخزينها أثناء التعلم تختلف إلى أقصى حد عن بعضها البعض، مما يسمح بتنوع سياقي أكبر في تتبع الذاكرة، وبالتالي، فإن استرجاع الذاكرة وجوباً يكون مفيداً أكثر. ويمكن استيعاب النتائج التي توصلنا إليها بشكل أفضل من خلال نظرية التباين السياقي Contextual variability theory وتشير هذه النتائج إلى أن هناك حاجة إلى مراجعات لنماذج الذاكرة الموجودة. وخاصة أن هذه النتائج ذات صلة عملياً، وتتم مناقشة آثارها على التعلم في العالم الحقيقي.

وأبرزت دراسة ناكاتا (Nakata, 2015) الدور الفاعل الذي تقوم به جدولة التعلم المتساوية في مواقف وجلسات التعلم في ممارسات الاسترجاع؛ وكيف يمكن أن يكون الاسترجاع متقبلاً في حالة مطالبة المتعلمين بتذكر معنى كلمة من اللغة الإنجليزية كلغة ثانية في القراءة أو

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

جدولة التعلم الموسعة إلى تأثيرات ضمنية أكثر تلقائية وأكثر تنوعاً للذاكرة، مما يعمل على إنشاء طرق استرجاع متعددة تعمل على التذكر بصورة أكثر فاعلية.

وحول أهمية استخدام جدولة التعلم الموسعة؛ تؤيد نتائج البحوث والدراسات السابقة أهمية استخدام جدولة التعلم الموسعة في أحداث التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال، وتفوق تأثيرها لتعزيز الاحتفاظ بالتعلم واسترجاع المعلومات بشكل أفضل على المدى الطويل (Karpicke & Roediger, 2010). وفي هذا السياق أوردت كاناياما (Kanayama 2020) أن هذا التأثير يرجع لنوعان من الأسباب المحتملة لهذا الغرض: أولاً، منذ اكتشاف هيرمان إبنجهوس Hermann Ebbinghaus، أحد أكثر الباحثين تأثيراً في الذاكرة، منحى النسيان، يُعتقد أن توسيع المسافات أكثر فعالية للاحتفاظ على المدى الطويل من المسافات المتساوية. وفي تجربته (إيبينجهوس، ١٨٨٥/١٩٦٤)، استخدم نفسه كموضوع وتعلم كلمات لا معنى لها. وقام بإحصاء عدد الكلمات التي تمكن من تذكرها واستدعائها بعد موقف التعلم. ووجد أن ٤٢٪ من الكلمات التي تعلمها تم نسيانها بعد ٢٠ دقيقة فقط من جلسة التعلم، و٥٦٪ بعد ساعة، وأنه نسي ٧٤٪، و٧٧٪، و٧٩٪ من الكلمات يوميًا، وأسبوعيًا، و بعد شهر (٣١ يومًا) على التوالي. وفي هذا السياق أشار

وتم عرضها على أنها "آلية تكون فيه الفواصل الزمنية بين جلسات التعلم في بداية التكرارات قصيرة نسبيًا؛ ثم تزداد تدريجيًا في الاتساع زمنيًا مع كل تكرار للمعلومات خلال جلسات التعلم المتباعد (Toppino et al., 2018). كما تم الإشارة إليها على أنها " فاصل زمني يقدم خلال جلسات التعلم المتباعد، بحيث تقل مدة التباعد بين الجلسات في البداية ثم تزداد تدريجيًا مع كل تكرار؛ أى أن الفاصل الزمني يتسع أو يزيد بين كل استرجاع بصورة تدريجية مع مرور وقت التعلم" (وليد يوسف محمد، إيهاب محمد حمزة، وأمنية حسن، ٢٠٢٢).

وتمتاز جدولة التعلم الموسعة بالتالي (Maddox et al., 2011; Juggar, 2014; ) (Maddox & Balota, 2015): أ) تؤدي جدولة التعلم الموسعة إلى نسيان مزيد من المعلومات أثناء جلسات التعلم، مما يدفع المتعلمين إلى استخدام استراتيجيات ترميز وتشفير مختلفة وأكثر فاعلية تُساعد في تذكر المعلومات لاحقًا أو مستقبلًا. ب) تؤدي جدولة التعلم الموسعة إلى جهدًا إدراكيًا إضافيًا، ومثل هذا الجهد ينشئ تأثير قوى على الذاكرة وأدائها الأساسي، وبالتالي تذكر أفضل. ج) تُدعم جدولة التعلم الموسعة تنشيط المعلومات على طول منحى النسيان في نقاط زمنية أكثر مثالية وبالتالي تحول دون حدوث التدهور المعرفي الكلي للمتعلم داخل أحداث و جلسات التعلم. د) تؤدي

بعد فترة وجيزة من جلسات التعلم السابقة بدلاً من وجود فترات زمنية أطول بين جلسات التعلم. ومن خلال القيام بذلك، من المرجح أن يكون التعلم ناجحًا، ولكن ليس صعبًا ومجهدًا.

اقترح ستورم وآخرون Storm, et al. (2010). أن إحدى طرق التعامل مع هذه المعضلة هي تعلم العناصر في جدول زمني متسع للتباعد. ولضمان نجاح الاسترجاع، يجب أن تتم جلسة المراجعة الأولى مباشرة بعد دراسة العناصر لأول مرة. بالإضافة إلى ذلك، فإن زيادة الفاصل الزمني بين كل جلسة تعلم تدريجيًا يجعل كل جلسة أكثر صعوبة وجهدًا من جلسة التعلم السابقة ويجعل إمكانية نجاح الاسترجاع أعلى. وبعبارة أخرى، فإن توسيع المسافات يمكن أن يستمر في منح المتعلمين صعوبة مرغوبة (Karpicke & Roediger, 2007). وهذا يعني أن التعلم يجب أن يكون صعبًا ومجهدًا، ولكن لا ينبغي أن يكون صعبًا لدرجة عدم النجاح. هذه هي الأسباب النظرية التي تجعل توسيع التباعد في جدولة التعلم الموسعة هو أفضل وسيلة لتعزيز الاحتفاظ على المدى الطويل (Kanayama, 2020).

إحدى ميزات الجدولة الزمنية للاسترجاع موسع الفواصل هي أن أول اختبار يحدث مبكرًا؛ مما يزيد من احتمال نجاح الاسترجاع، ففي هذا النوع من الفواصل يسترجع المتعلمون المعلومات من الاختبارات الأولية المبكرة، فمثلًا بعد محاولة

باديلي (Baddeley, 2013, p.99)، فإن «النسيان يكون سريعًا في البداية ولكنه يتباطأ تدريجيًا؛ فمعدل النسيان لوغاريتمي أكثر منه خطيًا». تؤكد هذه النتيجة على أهمية فكرة أن المتعلمين يجب أن يعيدوا تعلم العناصر مباشرة بعد دراستها لأول مرة، ويجب عليهم توسيع الفترات الفاصلة بين جلسات الدراسة المتعاقبة.

ثانيًا: سبب آخر لتفوق جدولة التعلم الموسعة جاء من مبدئين للتعلم: فرضية جهد الاسترجاع، ونجاح الاسترجاع (Logan & Balota, 2008). يعني فكرة نجاح الاسترجاع أنه عندما يتم استرجاع العناصر بنجاح من الذاكرة، يتم الاحتفاظ بها لفترة أطول من تلك التي لا يمكن استرجاعها. ومع ذلك، يرى ستورم وبيورك وستورم (Storm, Bjork, & Storm, 2010) أن الفكرتين حول؛ فرضية جهد الاسترجاع ونجاح الاسترجاع تتعارضان مع بعضهما البعض. إذا كان للمتعلمين أن يحصلوا على فائدة كبيرة من جهود الاسترجاع، فيجب أن تكون الفترات الفاصلة بين جلسات التعلم أطول. تتطلب الفواصل الزمنية الأطول من المتعلمين بذل جهد عقلي أكبر لاسترجاع العناصر من الذاكرة مقارنة بالفواصل الزمنية الأقصر. ومن خلال القيام بذلك، من المرجح أن يكون التعلم أكثر صعوبة وجهدًا، ولكنه ليس ناجحًا. من ناحية أخرى، إذا كانوا يعتزمون الاستفادة من نجاح الاسترجاع، فيجب أن تتم جلسات المراجعة

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

حين أشار كاناياما (2020) Kanayama أن التعلم من خلال جدولة التعلم الموسعة عزز من الاحتفاظ بالعناصر التي تم تعلمها على المدى الطويل بشكل أفضل، وأن جدولة التباعد الموسعة أكثر فعالية من جدولة التباعد المتساوي في الاحتفاظ بالمعلومات عندما يكون عدد الكلمات التي سيتم تعلمها كبيراً.

أشار "لوسون" (2021, pp5-6) Lawson إلى أن الأبحاث الأولى بالنسبة لتأثيرات الفواصل النسبية تميل إلى دعم تفوق الجدولة الزمنية الموسعة للاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة لمدة طويلة، وتم تصور هذه النتيجة بسبب أن الفاصل الأول في الجداول الزمنية الموسعة يكون قصير بدرجة كافية لكي تكون هذه المعلومات من السهل الدخول إليها مما يجعل أول محاولة استرجاع سهلة نسبياً، مما يقوى الذاكرة بدرجة كافية لتبقى وتدوم هذه الذاكرة في الفاصل الأطول قليلاً، ثم بعد ذلك حتى الفاصل الأكثر طولاً، فالجداول الموسعة لها نتائج تدعم تفوقها وأفضليتها على الأنواع الأخرى للفواصل النسبية لقيمتها العملية العالية لأنه يمكن بصورة غير محددة (الأجل مسمى) إضافة تكرارات أكثر إلى تعاقب التعلم.

### ٣) جدولة التعلم المتعاقدة:

تعرف جدولة التعلم المتعاقدة بأنها "طريقة لتقديم المعلومات على جداول زمنية متباعدة، بحيث يقل مقدار الوقت بين أحداث التعلم

واحدة في ظرف (١، ٥، ٩) فهم يسترجعون معلومات أكثر مما سوف يسترجعه المتعلمين في ظرف الفواصل الثابتة مع اختبارات متأخرة مثلاً بعد خمسة محاولات في ظرف (٥، ٥، ٥)، وبالتالي فإن موقع الاختبار الأول يحدد احتمال الاسترجاع حول هذا الاختبار وحول جميع الاختبارات المكررة. والسبب في تفوق الاسترجاع بفواصل موسعة يعتمد على افتراضين أولاً: أنه ينتج عنه أنماط لصعوبة الاسترجاع متزايدة خلال الاختبارات، ثانياً: أن أنماط صعوبة الاسترجاع المتزايدة سوف تكون مرتبطة بالمستويات الأكبر للاسترجاع النهائي (Karpicke & Bauernschmidt, 2011, p. 1251).

وفقاً لدوبسون (2012) Dobson جدولة التباعد الموسعة كان لها تأثير واضح على ممارسة الاسترجاع، خاصة عندما تم إجراء التقييم الأول مباشرة بعد التعلم. وكذلك الاحتفاظ بالمعلومات. وتوصل كانج وآخرون (Kang et al. 2014) إلى أن الجدولة الزمنية الموسعة أدت إلى متوسط قابلية استدعاء أعلى بكثير خلال فترة التدريب بأكملها. في حين ذكرت ناكاتا (Nakata 2015) التباعد المتزايد من خلال جدولة التعلم الموسعة يميل إلى أن يكون أفضل للاحتفاظ على المدى الطويل مقارنة بالتباعد المتساوي من خلال جدولة التعلم الموسعة. وتمنح جدولة التباعد الموسعة المتعلمين معدل استرجاع ناجح أعلى في المراجعة الأولى من جدول التباعد المتساوي. في

المتعلمين إلى استخدام استراتيجيات ترميز مختلفة وأكثر فاعلية. ج) تعيد جدولة التعلم المتعاقدة تنشيط المعلومات على طول منحني النسيان في نقاط زمنية أكثر مثالية. د) تتيح جدولة التعلم المتعاقدة إنحناء زمني متناقص تدريجي في الاتساع؛ مما يعمل على تخفيف العبء المعرفي الواقع على المتعلم، واحتفاظ ذاكرته بالمعلومات في الذاكرة بطريقة تجعلها أقل عرضة للنسيان؛ وبصورة تسمح بقابلية استرجاع سلس على فترات قصيرة نسبياً.

وحول أهمية استخدام جدولة التعلم المتعاقدة؛ كشفت البحوث والدراسات السابقة عن أهمية استخدام جدولة التعلم المتعاقدة في أحداث التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال؛ لكونها تقود المتعلمين لممارسات تعليمية يستطيع من خلالها التعامل مع البناء المعرفي من أجل استيعاب وفهم البنية المعرفية لمحتوى التعلم. وهي مسير لهم تمكنهم من تكوين وصناعة المعرفة وتحسين أدائهم وفقاً لخصائصهم وقدراتهم العقلية لتحقيق نتائج التعلم المرغوبة؛ الأمر الذي ينعكس إيجاباً على الجانبين المعرفي والأدائي. وتمنح جدولة التعلم المتعاقدة عبر بيئة التعلم المصغر النقال طريقة إجرائية لمساعدتهم على الانخراط في صنع المعنى، وإدارة عمليات التقصي الخاصة بهم، وتشجيعهم على التعبير عن تفكيرهم والتفكير في تعلمهم لتحسين وتعميق الفهم وترسيخه ونمو التعلم والمعرفة وبناء الخبرات التعليمية التشاركية

مع كل عرض أو جلسة تعليمية؛ وهذا يعني أن الفاصل الزمني بين الجلسات التعليمية يصبح أقصر على مدار فترة التعلم ( Gerbier & Koenig, 2012). وتم تناولها على أنها "نمط يتكون من تكرار متواصل تفصله فواصل زمنية بينية (ISI) ، ذات مدة متناقصة على مدار جلسات التعلم متعدد الفواصل" (Gerbier et al., 2015). وتم الإشارة إليها على أنها "استراتيجية قائمة على الفواصل الزمنية المتناقصة تدريجياً؛ بحيث تقل مدتها تدريجياً على مدار جلسات التعلم، وبحيث تكون الفترات الفاصلة بين التكرار الأول والثاني طويلة نسبياً والفواصل بين التكرارات اللاحقة قصيرة نسبياً" (Phelan, 2016). ووردت على أنها "آلية تكرار متواصل تفصله فواصل زمنية؛ بحيث تكون فيه الفواصل الزمنية بين جلسات التعلم في بداية التكرارات كبيرة نسبياً؛ ثم تقل أو تتناقص تدريجياً في الاتساع زمنياً مع كل تكرار للمعلومات خلال جلسات التعلم المتباعد ( Toppino et al., 2018).

وتمتاز جدولة التعلم المتعاقدة بالتالي ( Karpicke & Bauernschmidt, 2011; Küpper-Tetzel et al., 2014; Terenyi et al., 2018; 2019): أ) تؤدي جدولة التعلم المتعاقدة إلى جهداً إدراكياً أقل، وأن مثل هذا الجهد يجعل التعلم أسهل. ب) تؤدي جدولة التعلم المتعاقدة إلى نسيان أقل للمعلومات في أثناء التعلم، مما يدفع

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

من خلال العمل على افتراض أن نظريات الاسترجاع في مرحلة الدراسة لا يمكنها استيعاب التفاعل الذي يتباين فيه تأثير التباعد مع فترة الاستبقاء، استنتج الباحثون خطأً أن بياناتهم تتعارض مع مبادئ استرجاع مرحلة الدراسة وأفضل تفسير لها هو جلينبيرج (1979) *Glenberg's*. النموذج الأصلي للتباين السياقي *Contextual Variability* (نظرية تباين التشفير *Encoding-Variability Theory*). وأشار كوبر-تنتزل وآخرون. أن الأداء بعد أقصر فترات الاستبقاء (يوم واحد و ٧ أيام) استفاد من جدولة التعلم المتعاقدة لأن سياق الاسترجاع يتداخل مع سياق الدراسة لكل من جلستي المراجعة النهائية في جدولة التعلم المتعاقدة. في المقابل، من المفترض أن يتداخل سياق الاسترجاع في فترات الاستبقاء الأقصر هذه مع سياق الدراسة لجلسة الدراسة النهائية فقط في الجدولة الزمنية الموسعة والموحدة.

ومع ذلك وجد، كوبر-تنتزل وآخرون. أن الجدولة الزمنية المتعاقدة أدت إلى أداء ضعيف بشكل ملحوظ بعد ٣٥ يومًا، مقارنة بالجدولة الزمنية الموسعة. لا تتفق هذه النتيجة مع نظرية جلينبيرج (١٩٧٩)، أو مع نظرية التباين التشفيري بشكل عام. ومع ذلك، فإن هذه النتيجة متوافقة مع نظرية استرجاع مرحلة الدراسة *Study-Phase Retrieval Theory* إلى حد أنه عند استخدام فترة استبقاء طويلة كهذه، قد يكون للتأخير القصير

وصقلها داخل أحداث التعلم، وذلك من خلال أداء مهمات التعلم المسندة إليهم والتي يقومون بتنفيذها بغرض تحقيق أهداف تعلمهم والوصول إلى مخرجات تعلم ناجحة. ومن جانب آخر توزيع الجدولة الزمنية المتعاقدة على فترات أطول بكثير من شأنه أن يقلل بشكل كبير -وربما يزيل- التأثير المربك للمعالجة الناقصة *Deficient processing*، وأن جدولة التعلم المتعاقدة هي الوضع الأفضل مقارنة بمجدولات التعلم الأخرى، وهذا يتعارض مع البحوث الأخرى في هذا المسار البحثي (Gerbier & Koenig, 2012; Toppino & Gerbier, 2014; Gerbier et al., 2015; Toppino et al., 2018; Terenyi et al., 2019).

وتُسهم جدولة التعلم المتعاقدة عبر بيئة التعلم المصغر النقال في تنمية وتحسين الجانبين المعرفي والأدائي للمتعلمين وتعزيز كفاءتهم وكفايتهم لتطبيق المعرفة أثناء مواقف وأحداث التعلم، وفي تخفيف عبئهم المعرفي والدفء بهم لإكمال مهمات التعلم الموكلة إليهم. وفي هذا السياق وجد كوبر-تنتزل وآخرون *Küpper-Tetzel et al.* (2014) أن ممارسة جدولة التعلم المتعاقدة أسفرت عن أداء نهائي متفوق بعد فترات استبقاء مدتها يوم واحد وسبعة أيام، ولكن هذا النمط انعكس بعد ٣٥ يومًا، مع تجاوز أداء الجدولة الزمنية الموسعة والموحدة أداء الجدولة الزمنية المتعاقدة.

النهائي بعد فاصل الاحتفاظ RI لمدة أسبوعين. ومن النتائج التي أشارت إليها الدراسة أهمية جدولة التعلم المتعاقدة، ووجود ميزة كبيرة له على مجداول التعلم الأخرى، لأنها أنشأت المزيد من الفرص للتدخل مع تلميحات الاسترجاع.

واختبرت دراسة ترينينج وآخرون (2018) Terenyi et al. تأثير جداول ممارسة الاسترجاع على تعلم معلومات العلامة التجارية والأسماء العامة للأدوية في دورة تدريبية. أكمل الطلاب اختبارات أسبوعية حول تحويلات الأسماء التجارية والأسماء العامة لـ ١٠٠ دواء موصوف بشكل شائع. أكمل كل طالب جزءاً من قائمة الأدوية وفقاً لجدولة زمنية متساوية أو متوسعة أو متعاقدة، أو ممارسة واحدة (مجمعة) أو دراسة فقط في تصميم كتلة جزئية. ومن النتائج التي أسفرت عنها الدراسة؛ فيما يتعلق بمقاييس الاستبقاء على المدى الطويل، أدت الجدولة الزمنية المتعاقدة إلى استبقاء أفضل بنسبة (٦٧٪) مقارنة بالممارسة الجماعية (٥٠٪) وحالة الدراسة فقط (٤٦٪)؛ كما كانت ممارسة الجدولة الزمنية المتعاقدة أعلى بكثير من ممارسة الجدولة الزمنية الموسعة (٥٨٪) أو ممارسة الجدولة الزمنية المتساوية (٥٩٪). وانخفض الأداء العام بنسبة ٥٠٪ تقريباً (الاختبار النهائي ٩٥٪، والاحتفاظ طويل الأمد ٥٥٪) خلال فترة ٦ أسابيع. وكانت الجدولة الزمنية المتعاقدة هي الجدولة الزمنية الأكثر فعالية للممارسة، وكانت

تأثير إيجابي أكبر عندما يحدث مبكراً في التدريب (كما هو الحال في الجدولة الزمنية الموسعة)؛ مما يحدث عندما يحدث ذلك في وقت مبكر من التدريب (كما هو الحال في الجدولة الزمنية الموسعة) يحدث متأخراً في التدريب (كما هو الحال في الجدولة الزمنية المتعاقدة). وهذا يعني أن استرجاع مرحلة الدراسة بفارق زمني قصير قد يكون أكثر صعوبة (وبالتالي أكثر فائدة) في وقت مبكر من الجدول الزمني، عندما تكون المادة قد تلقت ممارسة أقل وتكون أقل شهرة.

في دراسة مختلفة، لـ توينو وآخرون (2018) Toppino et al. فحص ما إذا كانت درجة التدريب الأولي تؤثر على التباعد عبر جدولة التعلم الموسعة والمتساوية والمتعاقدة. كجزء من هذه الدراسة، قام طلاب الجامعة بدراسة ٧٢ زوجاً من الكلمات وكلمات زانغة في اللغة الأولى (على سبيل المثال، سترة-بروم jacket-proome). تم التلاعب بمستوى التدريب الأولي بين المشاركين، وتم التلاعب بجدولة التدريب المتعاقدة (١١-١)، والموسعة (١-١١)، والمتساوية (٦-٦) داخل المشاركين. شارك المشاركون في حالة التدريب المنخفض في تجربتين دراسيتين للعناصر المستهدفة، في حين شارك المشاركون في حالة التدريب العالي في جولة واحدة من الدراسة؛ تليها خمس جولات من اختبار الممارسة مع التغذية الراجعة التصحيحية. تم إجراء اختبار الاستدعاء

جميع المجدولات الزمنية المتباعدة متفوقة على الممارسة الجماعية أو شروط الدراسة فقط.

### ● معايير تصميم جدولة التعلم:

بالنسبة لمعايير الفواصل الزمنية لجدوليات التعلم المستخدمة في البحث الحالي؛ قامت الباحثة بمراجعة عديد من البحوث والدراسات التي اهتمت بهذه النقطة البحثية؛ مثل دراسة ثالهايمر (2006) Thalheimer، كوبر-تزل وآخرون (2014) Küpper-Tetzel et al.، ماتينجلى (2015) Mattingly، جربير وآخرون (2015) Gerbier et al.، فيلان (2015) Phelan، توبينو وآخرون (2016) Toppino et al.، أمل بدوي و عبدالله عبد الموجود (2018)، سلوى المصري و ونام إسماعيل (2019)، كابينيكي (2020) Kapeniaks، كاناياما (2020) Kanayama، أمنية حسن وآخرون (2021) Lawson، لوسون (2021) Lawson، علي وآخرون (2022) Ali et al.، الخوي وفلاح عابد (2022) Khoii & Fallah Abed، وليد يوسف محمد، إيهاب محمد حمزة، و أمنية حسن حسن (2022) Kornmeiera, Sosic-Vasicd, & جوس (2022) Joos، وأنهار ربيع (2023) وهي كالتالي:

معايير خاصة بجدوليات التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعقدة)، وزمن جلسات التعلم وتكراراتها، الفواصل الزمنية بينها، والامتداد الزمني الكلي لها وفق أسس التعلم المصغر النقال؛ (أنظر: ملحق ٣):

- ✓ تتناول تكرارات جلسات التعلم نفس المحتوى التعليمي سواء يتم تقديمه بنفس الشكل أو بصيغ وأشكال مختلفة.
- ✓ يتم تقسيم المحتوى التعليمي إلى أجزاء ومقاطع تعلم صغيرة، وتقديمه على فترات زمنية متباعدة.
- ✓ يتم تقديم فترة راحة أو فاصل زمني بين جلسات التعلم؛ وتقديم فواصل داخل الجلسة الواحدة.
- ✓ تتنوع الأنشطة المقدمة خلال الفاصل الزمني في نفس الجلسة، وأن تكون غير مرتبطة بالمحتوى المقدم في التكرارات؛ بحيث يُعطي المخ الفرصة لتكوين علاقات وروابط قوية بين المعلومات التي تم تعلمها.
- ✓ تتم الاستفادة من إمكانيات بيئة التعلم المصغر النقال في تقديم محتوى التكرارات بأشكال متنوعة؛ وكذلك الأنشطة التي يتم تقديمها خلال

- ✓ يتم تقديم المعلومات الأساسية التي يحتاج المتعلمون لتعلمها في الإدخال الأول بجلسة التعلم المبدئية.
- ✓ زيادة الفترة الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم لزيادة تأثير الفواصل.
- ✓ تساوى المدة الزمنية الكلية لجدولات التعلم (الثابتة، الموسعة، والمتعاقدة)؛ ويكون الاختلاف في الفواصل النسبية.
- ✓ تزيد الفترات الزمنية الفاصلة تدريجياً في حالة تصميم فواصل جدولة التعلم الموسعة؛ وتقل تدريجياً في حالة تصميم فواصل جدولة التعلم المتعاقدة؛ وتظل متساوية في حالة تصميم فواصل جدولة التعلم الثابتة.
- ✓ يصمم لكل جلسة تعلم اختبار تحصيلي فوري؛ واختبار تحصيلي مرجأ لقياس استبقاء التعلم.

● تصميم جلسات التعلم بجدولة التعلم:

وفقاً للأدبيات والبحوث والدراسات التي تناولت جلسات التعلم بجدوليات التعلم المتنوعة؛ توجد عدة نماذج وتقنيات لتطبيق جلسات التعلم بجدوليات التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال؛ تم طرحها لتوضيح كيف أنها كانت مثلى لترميز المعلومات لترميز المعلومات، وتفعيل الآليات والميكانيزمات اللازمة المتعلقة ببناء المتعلم ذاكرة

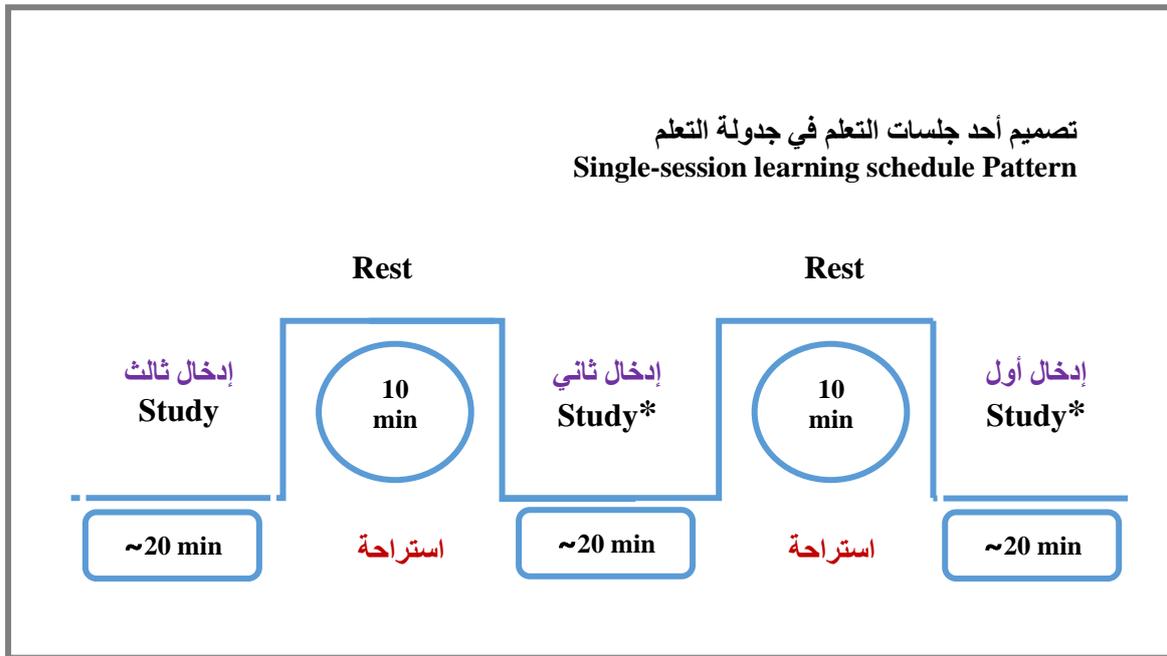
- الفواصل الزمنية بين الإدخالات التعليمية داخل الجلسة الواحدة.
- ✓ يكون الفاصل المثالي بين جلسات التعلم (ISI) مساوياً تقريباً لفاصل الاحتفاظ (RI)
- ✓ يجب حدوث ممارسة الاسترجاع بعد جلسة التعلم المبدئية؛ حيث تتم هذه الممارسة في جلسات موزعة بينها فواصل زمنية حسب تصميم الجدولة الزمنية للتعلم (ثابتة - موسعة - متعاقدة).
- ✓ يفضل أن تكون عدد مرات تكرار محتوى التعلم داخل جلسات التعلم متعدد الفواصل ثلاث مرات؛ حتى لا يشعر المتعلم بالملل والعزوف عن التعلم.
- ✓ يتم استخدام عدد كاف من التكرارات التي تتيح للمتعم الوصول للمستوى الأساسي اللازم للتعلم.
- ✓ تقدم المعلومات ويتم تكرارها على فترات متباعدة لضمان التأثير الإيجابي للتعلم متعدد الفواصل.
- ✓ يكون طول جلسة التعلم مناسب لضمان الانغماس المركز للتعلم في التعلم.

قصيرة، كما ان المحتوى التعليمي للتكرارات يتم تقديمه بأشكال مختلفة: النصوص، رسومات، فيديو، ألعاب تعليمية، أنشطة تفاعلية.

أكثر قوة للمعلومات، وتحسين الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل ( Klemm, 2012; Watson & Kelley, 2013; Kapenieks, 2020). و يتبين من شكل (٦) وجود فترات زمنية فاصلة

شكل ٦

تصميم جلسة تعلم في جدولية التعلم (Kapenieks, 2020, p.53)



بديلة، أسبوعياً، أو نصف شهرياً، أو شهرياً، ثم كل ستة أشهر. قرر نمط التباعد الذي ستتبعه.

✓ مدة محددة لجلسات المراجعة A set duration for review sessions: يؤدي التعلم/ التدريب لفترة طويلة إلى حدوث قصور أو تضاعل أو تشتت في انتباه المتعلمين،

ووفقاً لـ ايجينوا (Ejinwa(2019 فإن نظام التكرار لجدولية التعلم تشتمل على المكونات الأساسية التالية:

✓ جدولية زمنية لمراجعة المعلومات A schedule for review of information: تتضمن الأنظمة النموذجية؛ مراجعة المعلومات بعد بضع دقائق، أو ساعة، أو يوم، أو أيام

✓ الفاصل الزمني الأول: يلي جلسة الإدخال الأولى ومدته (١٠) دقائق، ويُطلق عليه "مهمة تشتيت الانتباه"، ويجب ألا يكون له صلة بمحتوى الإدخال السابق، سواء في هذا الفاصل أو الفواصل اللاحقة لتجنب تحفيز وإثارة مسارات الذاكرة التي تم تشكيلها وتكوينها، لزيادة فرص المسار العصبي في الحصول على "راحة" وتشكيل أقوى للروابط

وفي هذا السياق أوصت دراسة Janiszewski et وآخرون (2003). التي أوصت بزيادة طول الفواصل لأن الفواصل الأكثر طولاً بين جلسات التعلم تزيد من حجم تأثير الفواصل.

✓ جلسة الإدخال الثانية (استرجاع): تتضمن مراجعة محتوى الإدخال الأول، مع تغيير طريقة تقديم المحتوى كاستخدام مجموعة متنوعة من الأمثلة التي تتميز بمستوى عالي من التفاعل، حيث تحدث إثارة للذاكرة تؤثر على نفس المسارات العصبية مثل الإدخال الأولى.

✓ الفاصل الزمني الثاني: يلي جلسة الإدخال الثانية، ومدته (١٠) دقائق، وفي هذا الفاصل يتم تطبيق نفس

ويترتب على ذلك احتفاظهم بكميات متناقصة من المعلومات، أي قلة احتفاظهم بالمعلومات، ومن جانب آخر يجب كذلك أن تكون جلسة التعلم مناسبة في الفترة الزمنية نسبياً؛ بما يكفي لضمان الانغماس المركز، فجلسة التعلم النموذجية لا تزيد عن (٣٠) دقيقة بحد أقصى، مع استراحة قبل أي جلسة مراجعة أخرى.

وبناء على مراجعة عديد من البحوث والدراسات؛ فإن جلسات التعلم المصغر النقال تندرج تحت مرحلتين، هما: (أ) مرحلة التعلم، و(ب) مرحلة الاختبار، ويمكن استعراضهما على النحو التالي:

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

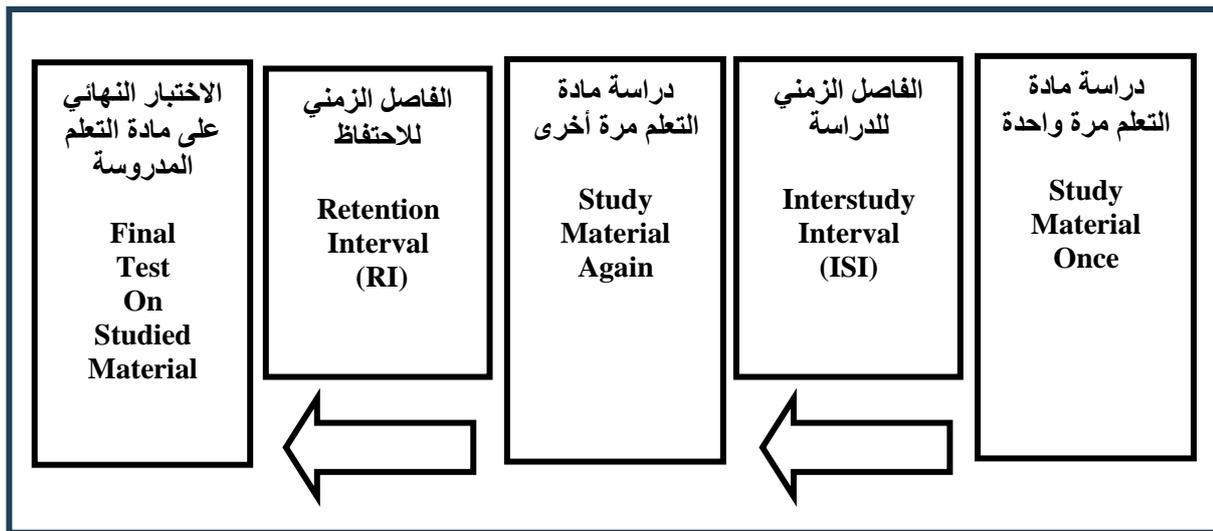
✓ جلسة الإدخال الأولى (تعلم): وتعرف بالجلسة المبدئية أو جلسة التعلم، وفيها يتم تقديم المعلومات الأساسية التي يحتاج الطلبة لتعلمها، ويكون مدتها (٢٠ - ٣٠) دقيقة لأنها الفترة المثالية التي يمكن للمتعلمين الاحتفاظ فيها بمستوى انتباههم، حيث تبدأ المسارات العصبية في تشكيل الذاكرة.

الجمع بين فترات الراحة أو فواصل مدتها (١٠) دقائق وتكرار نفس المحتوى يؤدي إلى ذاكرة أفضل في الاحتفاظ بالمعلومات. ومن جانب آخر فمن خلال عقد جلسات تعلم متعددة قصيرة مع مهام لتشثيت الانتباه فيما بين تلك الجلسات؛ سيؤدي ذلك إلى ذاكرة أكثر قوة للمتعلم واحتفاظه بالمعلومات على المدى الطويل. وفي هذا السياق أكد إيش (Eich, 2018) أن عوامل التشثيت التي يبدو أنها تبطن معدل التعلم يمكن أن تكون فعالة في الواقع في تعزيز الاحتفاظ بالمعلومات على المدى الطويل. يوضح شكل (٧) نموذج إيش Eich لجدولة التعلم.

مبادئ الفاصل الأول، وقد يكون النشاط مشابه لما تم في الفاصل الأول أو مختلف عنه، مع الحفاظ على أنه ليس له علاقة بالمحتوى الذي تم تعلمه في الإدخالين الأول والثاني. ✓ جلسة الإدخال الثالثة (استرجاع): يمكن أن يتم فيها تقديم أنشطة للمتعلمين للتأكد من تعلمهم للمحتوى التعليمي في الإدخالين السابقين، ومن ثم تطبيق ما تعلموه في هذا الإدخال. وامتدادا لهذا البعد؛ علق إيجينوا (Ejinwa, 2019) على أن السبب في تكرار المحتوى ثلاث مرات بفواصل زمنية مدته (١٠) دقائق لتنفيذ أنشطة مشتتة للانتباه، هو أن

شكل ٧

التصميم النموذجي للتجربة على تأثير جدولة التعلم (Eich, 2018)



الباحثة لتناول الامتداد الزمني لجدولة التعلم بالبحث والتقصي.

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

#### ● الأسس النظرية لجدولة التعلم:

توجد عديد من النظريات التي تقوم عليها جدولة التعلم؛ منها ما يلي:

#### ✓ نظرية تنوع التشفير Encoding

variability theory: تشفير النظرية إلى أن زيادة الوقت بين جلسات الدراسة تسمح بتغير أكبر في التشفير. يمكن أن يشير هذا إلى عدد من العوامل، مثل استراتيجيات التشفير (على سبيل المثال، قد تختلف معالجة المعلومات في جلسات الدراسة اللاحقة إما عن طريق الاختيار الواعي، أو بسبب شعور الأفراد بأنهم أقل دراية بالمواد التي سيتم تعلمها مقارنة بأولئك الذين استكمال جلسات الدراسة

ذكر فرانك (2018) Frank أنه من خلال إدخال فترات زمنية بين جلسات الدراسة، يمكن تذكر المزيد من المعلومات. وهذا ما يسمى التكرار المتباعد، وهو أقوى أسلوب موجود لتحسين قدرة عقل المتعلم على تذكر ما درسه. لقد ثبت علميًا أن الفواصل الزمنية البالغة (١٠) دقائق تساعد المتعلم على تذكر معظم المعلومات. وفي المسار ذكر إبنجهاوس Ebbinghaus أن أي عدد كبير من التكرارات على مدى فترة من الزمن؛ هو بالتأكيد أكثر فائدة من تجميعها في وقت واحد. وفقًا لـ وزيك (1995) Wozniak يمكن توزيع أفضل فترات التكرار المتباعدة على النحو التالي: أول تكرار /فاصل يوم واحد، الإعادة الثانية فاصل / ٧ أيام، الإعادة الثالثة/ فاصل ١٦ يوم، والإعادة الرابعة/ فاصل ٣٥ يوم.

وترى الباحثة أن تأثير التباعد يعد طريقة أكثر فعالية لتعلم المعلومات والاحتفاظ بها. يعد التباعد ظاهرة مفيدة جدًا تمكننا من تذكر المعلومات والمفاهيم إذا تعلمناها في جلسات متعددة ومنتشرة. يمكن الاستفادة من هذا التأثير باستخدام التكرار المتباعد لتعلم أي شيء تقريبًا ببطء. يمكن استخدام تقنية التعلم التي تسمى التكرار المتباعد والتي تنظم المعلومات بكفاءة لتحقيق استدعاء شبه مثالي. فمبدأ تأثير التباعد يعني ببساطة أنه عند تقديم المعلومات وتكرارها على فترات زمنية، يمكن للمتعلم زيادة استيعاب المعرفة. وهذا ما دفع

المتتالية في جلسة واحدة)، والسياق (تسمح الفترات الفاصلة الأكبر بين جلسات الدراسة بمزيد من التمثيلات السياقية التي قد تكون مرتبطة بالمواد التي سيتم تعلمها، مما يجعل من الأسهل تذكرها)، وإمكانية ترك كل جلسة دراسية أثر ذاكرة متميز وفردى (Bray et al., 1976; Glenberg, 1979; Benjamin & Tullis, 2010). وللنظرية أساس في نظرية عينة المثير stimulus sampling theory، والتي تشير إلى أن التلميحات السياقية (بما في ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، المثيرات البصرية والسمعية الأخرى المتاحة، والإعداد الذي يحدث فيه التشفير، والحالة العاطفية للفرد) يتم تشفيرها جنبًا إلى جنب. عنصر يجب تعلمه، ونتيجة لذلك، غالبًا ما يشكل الأفراد ارتباطات بين العناصر التي يجب تعلمها وهذه التلميحات السياقية الأخرى (Estes, 1955a; Estes, 1955b). من المرجح أن تتغير العناصر السياقية لأي إعداد معين بمرور الوقت، وبالتالي فإن تباعد جلسات الدراسة مع فترات زمنية

كبيرة بين كل جلسة يسمح باختلافات في التلميحات السياقية المتاحة في كل جلسة. وهذا بدوره يسمح بإمكانية خيارات استرجاع أكبر، وبالتالي زيادة احتمال نجاح الاسترجاع (Maddox, 2016).

✓ نظرية التنوع

السياقي Contextual variability theory: تقدم النظرية توضيحًا للآثار المفيدة للممارسة المتباعدة. فكلما زادت المسافة بين عنصرين، زاد الانجراف السياقي بين العروض التقديمية. عندما يتم تجميع العروض التقديمية المتكررة لعنصر ما، تكون السياقات المرتبطة بالعنصر متشابهة إلى حد كبير، وعلى هذا النحو، ستكون مجموعة التلميحات الفعالة لأي من العروض التقديمية للعنصر صغيرة. عندما تكون العروض التقديمية لعنصر متكرر متباعدة، تكون هناك ميزة التنوع: مجموعة أكبر من التلميحات السياقية ستكون فعالة في السماح للمشاركين باستهداف أحد العروض التقديمية أو الأخرى (Lohnas,

التلميحات المتداخلة المتاحة للاستدعاء ولكن مجموعة أكبر من التلميحات للمساعدة في الاسترجاع في الاختبارات طويلة المدى (Suzuki & DeKiser, 2015; Simon, Bell, & Cepeda, 2013).

✓ نظرية استرجاع مرحلة الدراسة Study-phase retrieval theory: تشير النظرية إلى أن العرض التقديمي الثاني لأي عنصر أو موضوع تعلم لن ينجح إلا إذا تم استرجاع العرض التقديمي الأول المرتبط به من الذاكرة وتحديثه، كذلك تشير مبادئ وتوجهات نظرية استرجاع مرحلة الدراسة، إلى ضرورة إعادة تنشيط المعلومات قبل نسيانها مباشرة، فإن إعادة عرض المعلومات وتكرارها بشكل منتظم ومتساوٍ سيجعل عملية استرجاعها أكثر فعالية وتجعلها أقل عرضة للنسيان بمرور الوقت؛ ووفقاً لذلك تُقدم نظرية استرجاع مرحلة الدراسة دعماً لاستخدام الفاصل الزمني المتساوي خلال جلسات التعلم المتباعد. وهنا توضح النظرية

(Polyn, & Kahana, 2011). كما توفر النظرية تفسيراً واحداً لسبب تعزيز ممارسة الاسترجاع المتباعدة للاحتفاظ على المدى الطويل (Pashler et al., 2009; Maddox, 2016). وفقاً لهذه النظرية؛ تسمح ممارسة الاسترجاع المتباعد بدمج مجموعة أكبر من التلميحات السياقية مع آثار الذاكرة الجديدة، مما يؤدي إلى إنشاء المزيد من التلميحات للمساعدة في الاسترجاع على المدى الطويل ويؤدي إلى أداء أفضل للذاكرة على المدى الطويل. والأهم من ذلك، أن هذه النظريات تتنبأ بفائدة فورية من ممارسة الاسترجاع الجماعي (أي يتم قياسها في نهاية فترة الممارسة) لأن السياق المماثل في كل مناسبة استرجاع قد يعني المزيد من التلميحات المتداخلة التي تساعد على الاسترجاع الفوري. في المقابل، عندما تكون ممارسة الاسترجاع متباعدة على العناصر أو الوقت المتداخل، فإن سياق كل مناسبة استرجاع سيختلف، مما يؤدي في النهاية إلى عدد أقل من

Cotton, 1980; Taylor, 2018; Feng et al., 2019). هناك أيضًا أدلة تشير إلى أن هذا التأثير يحدث تلقائيًا، حتى عندما لا يتم توجيه المشاركين بشكل مباشر للوصول إلى آثار الذاكرة السابقة (Sahakyan & Goodmon, 2007).

✓ نظرية المعالجة الناقصة Deficient processing theory: تفترض نظرية المعالجة الناقصة أن المعلومات تتم معالجتها وترميزها بشكل مختلف في ظل جداول التعلم المتباعدة مقابل جداول التعلم المكثفة. نظرًا لأن جلسات الدراسة المكثفة تحدث في تتابع سريع، فإن هذا يشجع على الشعور بالألفة مع المواد التي سيتم تعلمها؛ غالبًا ما يتم المبالغة في هذه الألفة إلى حد كبير. في المقابل، بسبب الفارق بين جلسات الدراسة المتباعدة، يعاني الأفراد من انخفاض الإحساس بالألفة مع المواد التي سيتم تعلمها. ونتيجة لذلك، فإن الأفراد الذين تلقوا تدريبًا متباعدًا هم أكثر عرضة للانخراط في عمليات معالجة وتشفير أعمق من الأفراد المدربين على نطاق

إلى احتمالية أن تكون جلسات الدراسة اللاحقة مفصولة بالوقت؛ مما يؤدي إلى استرجاع جلسات الدراسة الأولية، وبالتالي تقوية الذاكرة من خلال الاسترجاع المستمر الذي لا يوجد في جداول التدريب المكثفة (Thios & D'Agostino, 1976; Benjamin & Tullis, 2010; Maddox, 2016). ويرجع ذلك إلى ضيق الوقت بين الخبرات المركزة، مما يعني أنه ليست هناك حاجة لعمليات مثل الاسترجاع أو إعادة التنشيط؛ بمعنى آخر، لا يلزم بذل سوى القليل من الجهد للحفاظ على أثر الذاكرة نشطًا عبر الخبرات المتتالية. ومع ذلك، بسبب التأخر في جداول التدريب المتباعدة، يتم تشجيع الأفراد على إعادة تنشيط وتعزيز آثار الذاكرة التي تم إنشاؤها في جلسات الدراسة السابقة، وبالتالي يكون الاحتفاظ بها أفضل (Delaney et al., 2010). وقد لوحظ هذا التأثير عبر عدد من المجالات، بما في ذلك قوائم تعلم الكلمات والوجوه وارتباطات أزواج أسماء الوجه (Tzeng &

المتكررة إلى تشفير أفضل لتلك الكلمات مقارنة بالكلمات المألوفة والمتكررة - وهو ما يؤدي إلى تقليل تأثير التكرار (Collins, Milliken, & Jamieson, 2020).  
✓ نظرية التحكم التكيفي لمنطق التفكير Adaptive Control of Thought-Rational (ACT-R): تم تطويرها بشكل أساسي بواسطة جون روبرت أندرسون وكريستيان ليبير John Robert Anderson & Christian Lebiere. وتم وصفها على أنها نظرية معرفية تتحقق كبرنامج حاسوبي قيد التشغيل؛ فهي بنية معرفية مثل أي بنية معرفية، وتهدف النظرية إلى تحديد العمليات المعرفية والإدراكية الأساسية وغير القابلة للاختزال التي تمكن العقل البشري. ومن الناحية النظرية، كل مهمة يمكن للأفراد القيام بها يجب أن تتكون من سلسلة من هذه العمليات المنفصلة. ومعظم الافتراضات الأساسية للنظرية مستمدة أيضًا من التقدم الذي أحرزه علم الأعصاب المعرفي، ويمكن رؤية النظرية

واسع، مما يسمح بدوره بتتبع ذاكرة أقوى على المدى الطويل (Hintzman, 1974; Limons & Shea, 1988; Benjamin & Tullis, 2010; Delaney et al., 2010; Maddox, 2016). ووفقًا لنظرية المعالجة الناقصة، فإن الإلمام بالخبرة الحديثة يؤدي إلى تشفير ناقص للخبرات المتكررة. ويتضاءل هذا النقص في التشفير مع زيادة الوقت أو العناصر بين التكرارات، وكلاهما من المفترض أن يؤدي إلى نسيان اللقاء الأولي. وبالتالي، يتم تذكر العناصر المتكررة ذات المسافات الأطول بشكل أفضل على المدى الطويل من العناصر المتكررة ذات المسافات الأقصر - وهو تأثير التباعد المعروف. مع وجود مسافات قصيرة بين العناصر، قد يكون الترميز الناقص للخبرات المتكررة ناتجًا عن الانتباه الخارجي المتحيز الذي يفضل الكلمات الجديدة غير المألوفة على الكلمات المألوفة والمتكررة (Collins & Milliken, 2019). وقد يؤدي الانتباه المتحيز تجاه الكلمات غير المألوفة وغير

العاملية كتنشيط، لأداء المهام. ويرمز للنظرية إلى التحكم التكيفي في منطق التفكير Adaptive Control of Thought-Rational، كما يرمز لها على أنها نظرية الشخصية التكيفية لمنطق التفكير Adaptive Character of Thought – Rational theory؛ على الرغم من أنه تم الإشارة إلى النظرية أيضاً باسم المكونات الذرية للفكر Atomic Components of Thought (Anderson & Lebiere, 1998; Pavlik & Anderson, 2003). وتبرز النظرية تأثير التباعد. والأهم من ذلك، أنه يصمم أيضاً التباعد عن طريق تفاعل الممارسة (حيث تؤدي الممارسة الأكثر تباعداً إلى تأثير تباعد أكبر) والتباعد عن طريق تفاعل فاصل الاستبقاء (حيث تؤدي فترة الاستبقاء الأطول إلى تأثير تباعد أكبر) (Anderson, 2004).  
 ✓ نظرية مستويات المكون لجلينبرج  
 Glenberg's Component-Levels theory: تفترض هذه

ووصفها كطريقة لتحديد كيفية تنظيم الدماغ نفسه بطريقة تمكن وحدات المعالجة الفردية من إنتاج المعرفة. واستكمالاً للوصف فهي عبارة عن بنية معرفية هجينة، وهي تتألف من مجموعة من آليات معالجة المعلومات القابلة للبرمجة والتي يمكن استخدامها للتنبؤ وتفسير السلوك البشري بما في ذلك المعرفة والتفاعل مع البيئة (Ritter, 2018).  
 ويمكن القول بأنها؛ نظرية الآليات التي تشكل المعرفة، والهندسة المعرفية. وتفترض النظرية مجموعة ثابتة من الآليات التي تستخدم المعرفة المهمة لأداء مهمة، وبالتالي التنبؤ وشرح خطوات المعرفة التي تشكل السلوك البشري. وبالتالي فهو أحد الأمثلة على النظرية المعرفية الموحدة (Byrne, 1990; Newell, 2012). حالياً، يتنبأ أيضاً بتنشيط مناطق الدماغ المستخدمة لتوليد السلوك باستخدام آليات تستفيد من المعرفة الإجرائية (كيفية القيام بمهمة)، والتقريرية (الحقائق حول العالم)، والذاكرة

في وقت واحد. تخزين هذه المكونات ليس تلقائيًا ولكنه يعتمد على عمليات التحكم التي يستخدمها الفرد ويتأثر بعوامل مثل طبيعة المهمة وتعليمات المهمة. لا تزال المكونات الوصفية أكثر تحديدًا. يتم نسخ هذه من تمثيل الذاكرة الدلالية Semantic memory إلى أثر الذاكرة العرضية Episodic memory. ومع ذلك، فهي تعتمد على طبيعة المعالجة التي ينخرط فيها الموضوع والسياق (على سبيل المثال، عمق التشفير).

بشكل عام، سيؤدي تباعد العروض التقديمية إلى تخزين المزيد من المكونات السياقية والهيكلية والوصفية في تتبع الذاكرة. ومع ذلك، لا يتم تحديد الأداء (وبالتالي تأثير التباعد) فقط من خلال المكونات المشفرة في التتبع، ولكن أيضًا من خلال الإشارات المستخدمة في وقت الاسترجاع. تعمل إشارات الاسترجاع هذه على تنشيط المكونات المقابلة في تتبع الذاكرة. ترتبط درجة تنشيط المكون عكسًا بعدد الآثار التي تم تضمين هذا

النظرية أن المثير يمثله أثر عرضي متعدد المكون. وتعتمد المكونات (أو الملامح) المضمنة في التتبع على المثير الفعلي الذي يتم تقديمه، وطبيعة مهمة المعالجة، واستراتيجيات الموضوع والسياق الذي يتم فيه تقديم المثير (Glenberg, 1979, p. 96). ويميز جلينبيرج (١٩٧٩) بين ثلاثة أنواع من المكونات: السياقية (تمثل السياق عند العرض)، والهيكلية (العلاقات والارتباطات بين العناصر)، والوصفية (ملامح العنصر المحددة). وتختلف هذه المكونات من حيث احتمال تضمينها في آثار تمثل فقرات مختلفة واحتمال اختلافها بين العروض المتعاقبة لنفس العنصر. يتم تضمين المكونات السياقية تلقائيًا في جميع الآثار المقدمة في نفس السياق. ومع ذلك، فمن المفترض أن يتغير السياق بمرور الوقت، مما يؤدي إلى التباين بين العروض المتعاقبة لنفس البند. المكونات الهيكلية المشفرة في التتبع، أقل عمومية وتعتمد على العناصر الأخرى التي تتم معالجتها

فقط على الاستدعاء الحر ولكن أيضًا على نماذج الذاكرة الأخرى مثل الاستدعاء المقترن والتعرف (Gillund & Shiffrin, 1984). وتعد النظرية؛ نظرية بحث احتمالية تعتمد على التلميح، وتصف عمليات الاسترجاع في الذاكرة طويلة الأمد. ويفترض الإطار الأساسي للبحث في الذاكرة الترابطية أنه أثناء التخزين، يتم تمثيل المعلومات في آثار الذاكرة أو صور الذاكرة Memory Images، التي تحتوي على عنصر ومعلومات ترابطية وسياقية. يتم تحديد كمية ونوع المعلومات المخزنة من خلال عمليات الترميز قصير المدى Coding Processes Short-Term (STS) (البروفة التفصيلية Elaborative Rehearsal). من المفترض في البحث عن الذاكرة الترابطية أن يعتمد الاسترجاع على تلميحات الاسترجاع retrieval cues مثل الكلمات المقدمة من المجرب، وأسماء الفئات، والكلمات المولدة ذاتيًا Self-Generated Words من قائمة يجب تذكرها

المكون فيها (عموميته). درجة تنشيط التتبع (يُفترض على ما يبدو أنها مرتبطة بشكل مباشر بأداء الذاكرة) هي وظيفة رتيبة لمجموع التنشيط لمكوناته الفردية. تؤدي هذه الافتراضات إلى ثلاث نتائج طبيعية: (١) تنشيط التتبع واسترجاعه هما الدتان لعدد المكونات المشتركة بين الإشارة والتتبع، (٢) يتناقض تنشيط التتبع مع عمومية التتبع. تزداد المكونات الموجودة في التتبع أو الإشارة، و (٣) بشكل عام، يزداد تنشيط التتبع مع عدد المكونات المضمنة في التتبع (Glenberg, 1979, p.98). يوضح جلينبيرج (١٩٧٩) كيف يمكن استخدام هذا الإطار المفاهيمي لشرح مجموعة متنوعة من تأثيرات التباعد والتأخر في نماذج الاستدعاء والتعرف المختلفة (Raaijmakers, 2003).  
✓ نظرية البحث في الذاكرة الترابطية Search of Associative Memory theory (SAM theory): يمكن تطبيق نظرية البحث في الذاكرة الترابطية ليس

ننتقل الآن إلى فئة أخرى من النظريات التي تم اقتراحها لشرح تأثير التباعد بجدولة التعلم. تركز هذه النظريات، والتي سنشير إليها باسم نظريات المنفعة التنبؤية، على افتراض أن الذاكرة محدودة في السعة و/أو غير كاملة وتسمح بالاقحامات **Intrusions**. لتحقيق الأداء الأمثل، يجب بالتالي مسح الذكريات إذا لم يكن من المحتمل أن تكون هناك حاجة إليها في المستقبل. اقترح أندرسون وميلسون **Anderson and Milson (1989)** تحليلاً عقلياً للذاكرة، حيث قاموا من خلاله بتقدير احتمالية الحاجة المستقبلية للأثر المخزن. عندما تتم دراسة عنصر ما عدة مرات باستخدام فاصل دراسة بيني **ISI** معين، يشير التحليل العقلي إلى أن احتمالية الحاجة تنخفض بسرعة بعد الدراسة الأخيرة بمجرد مرور فترة زمنية أكبر من فاصل الدراسة البيني **ISI**. وبالتالي، فإن زيادة فاصل الدراسة البيني **ISI** يجب أن تؤدي إلى تتبع ذاكرة أكثر ثباتاً. على الرغم من أن هذا التحليل

والتلميحات السياقية **Contextual Cues**. وتطرح النظرية سببان رئيسيان لميزة العروض التقديمية المتباعدة مع فترة استبقاء طويلة إلى حد ما. الأول؛ هو أن الفاصل الزمني القصير للتباعد يبقي العنصر في المخزن قصير الأمد (**STS**) وبالتالي يمنع تعزيز تتبع المخزن طويل الأمد (**LTS**) **Store**. والثاني؛ هو أن الفاصل الزمني الأكبر للتباعد يؤدي إلى المزيد من العناصر السياقية الجديدة المخزنة في التتبع (شريطة بالطبع أن يتم استرجاع التتبع الأصلي بالفعل). إن الافتراض بأن الملامح تختلف في عموميتها وأن هذا يؤثر على احتمالية الاسترجاع يتوافق أيضاً مع نظرية البحث في الذاكرة الترابطية **SAM theory**. وأخيراً، تفترض النظرية أن المكونات السياقية تخضع لعملية تقلب تدريجية تؤدي إلى تخزين أكبر مع فترات تباعد أطول (**Raaijmakers, 2003**).

✓ نظريات المنفعة التنبؤية  
:Predictive-utility theories

المفترض تعلمها يتم تخزينها جنبًا إلى جنب مع المعلومات السياقية؛ وبأن تكامل السمات السياقية مع آثار الذاكرة الموجودة حاليًا خلال الممارسة المكررة يعتمد على الاسترجاع الناجح للأثار المعينة (نظرية استرجاع مرحلة الدراسة)؛ وأن درجة التوافق بين السمات السياقية خلال الاختبار النهائي وتلك السمات المخزنة في أثر الذاكرة تحدد الأداء في الاختبار (نظرية التنوع السياقي)؛ والأكثر أهمية فإن افتراض المنفعة التنبؤية يوضح بأن الوقت الذي يمر قبل إعادة مواجهة معلومة ما يحدد مقدار الفترة الزمنية التي يتم فيها الاحتفاظ بهذه المعلومة في الذاكرة؛ وإذا ما كانت الفترة الزمنية بين جلسات التعلم طويلة فإنه سوف يتم تخزين المادة لكي يتم الاحتفاظ بها لفترة أطول من الوقت بمعنى لفترة أو لوقت أطول بين آخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي ( Mozer, Pashler, Cepeda, )

(Lindsey, & Vul, 2009).

✓ نظام نمذجة الشخصية التكيفية لمنطق التفكير ( ACT-R )

ينتج عنه تطابق نوعي معقول مع بيانات تأثير التباعد، لم يتم إجراء أي محاولة لإجراء تنبؤات كمية. إن فكرة المنفعة التنبؤية مضمنة في نموذج أو مقياس الزمني المتعدد

The multiple time-scale or MTS model الخاص بـ

ستادون وآخرون. Staddon et al. (2002). و عندما يتم تقديم عنصر ما بشكل متكرر للدراسة باستخدام فاصل الدراسة البيني القصير ISIs، يمكن تمثيل التتبع بنجاح بواسطة التكاملات ذات الثوابت الزمنية القصيرة، وبالتالي، سوف يتلاشى التتبع بسرعة. وتؤدي زيادة التباعد إلى تحويل التمثيل إلى التكاملات ذات معدلات الانحلال الأبطأ ( Mozer, Pashler, Cepeda, Lindsey, & Vul, 2009 ).

✓ نموذج السياق متعدد المقياس: The Multiscale Context Model (MCM) يجمع هذا النموذج بين نظريتي: استرجاع مرحلة الدراسة، والتنوع السياقي مع إضافة افتراض المنفعة التنبؤية. ويفترض هذا النموذج أن المادة

يضعف مع مرور الوقت؛ والأكثر أهمية فإنه بالنسبة لتأثير التعلم بفواصل فإن تنشيط أثر الذاكرة لمعلومة ماتم دراستها حالياً؛ إنما هو تنشيطاً سوف يضعف أسرع؛ عندما لا يزال حاصل جمع تنشيط آثار الذاكرة المخزنة من قبل لهذه المعلومة كبيراً؛ وهذه السمة تحدث عندما يكون الفاصل بين اثنين من جلسات التعلم قصير وبالتالي فإنه يجب على الاحتفاظ لمدة طويلة بالمعلومات في الذاكرة في (ACT-R) بأن يستفيد أكثر من الفواصل بين جلسات التعلم (Pavlik & Anderson, 2008).

● علاقة جدولة التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي:

فيما يتعلق بالعلاقة بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ كشفت البحوث والدراسات في اتجاه هذا الخط البحثي عن وجود علاقة وثيقة الصلة بين جدولة التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ حيث تستخدم كعناصر رئيسة في تعلم المهارات العملية

(Modeling System): تم تطوير نظام نمذجة الشخصية التكيفية لمنطق التفكير The Adaptive Character of Thought-Rational Model (ACT-R Modeling System) ؛ بواسطة أندرسون وليبييري (Anderson & Lebiere (1998)، للتنبؤ بتأثير الممارسة السابقة. على الرغم من أن نموذج ACT-R يميز بشكل أساسي بين قواعد الإنتاج (الإجراءات ذات بنية؛ إذا-فإن) وأجزاء الذاكرة التعريفية (أجزاء من المعلومات المستفادة)؛ إلا إنه يركز فقط على استخدام مجموعة المعادلات المرتبطة به، والتي تصف قوة وحدة الذاكرة Memory Chunk كدالة للممارسة. وتعد معادلات الذاكرة التعريفية الخاصة بنموذج ACT-R مناسبة لأنها تلتقط كلاً من صحة الأداء وزمن الوصول كدالة للممارسة السابقة. و يقترح هذا النموذج أنه في كل مرة يتم فيها ممارسة معلومة ما فإنه يتم فيها تخزين أثر جديد للذاكرة؛ وبأن تنشيط هذه المعلومة في الذاكرة

بيئة التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ مفادها أن جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال محرك رئيس للمتعلم داخل موقف التعلم تقوده لممارسات تعليمية مصغرة محددة الأهداف يستطيع من خلالها التعامل مع البناء المعرفي من أجل استيعاب وفهم البنية المعرفية لمحتوى التعلم المصغر، وهي مسير له تمكنه من تكوين وصناعة المعرفة والخبرة التعليمية بصورة متكاملة وصحيحة وفقا لخصائصه وقدراته العقلية لتحقيق نتائج التعلم المرغوبة؛ الأمر الذي ينعكس بالإيجاب على الجانبين الأدائي والمعرفي لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي. كما أقرت بحوث ودراسات أخرى في هذه المنطقة البحثية بوجود علاقة بينية مباشرة بين جدولة التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي، وكيف أن هذه العلاقة البينية المباشرة تسهم في تحسين وتطوير أداءات المتعلمين واكتسابهم للمعرفة وتحقيق أهداف تعلمهم داخل مواقف واحداث التعلم؛ الأمر الذي يظهر أثره واضحا في الجانبين الأدائي والمعرفي لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي (Magnuson et al., 2004; Ambridge et al., 2006; Cepeda et al., 2006; 2008; Rohrer & Pashler, 2007; Benjamin & Tullis, 2010; Bird, 2010; Rawson &

عندما يكون محتوى التعلم يتسم بدرجة من الصعوبة أو التعقيد أو طبيعة المهارات المتعلمة مركبة أو طويلة، ويحتاج المتعلمون إلى التكرار، ويُشترط أن تحدث التكرار مرتين أو ثلاث مرات بحد أدنى. وتسهم أنماط جدولة التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال في تحسين الذاكرة، كما أنها مفيدة في تعلم المهارات العملية وتمييزها مثل تعلم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي. وهو ما أشارت إليه عديد من البحوث والدراسات في اتجاه هذا الخط البحثي؛ حيث تعمل على زيادة قدرات المتعلم على وتحسين وتطوير الجانبين الأدائي والمعرفي وإثراء خبراته مما يسهل عليه بناء الهيكل الجديد للخبرة التعليمية التعليمية بجانبها الأدائي والمعرفي وترميزها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى لأطول فترة ممكنة واستدعائها عند الحاجة في مواقف تعلم لاحقة (Shea, Lai, Black, & Park, 2000; Pyc & Rawson, 2007; Logan & Balota, 2008; Aldanazaruly & Kazimovich, 2011; Son & Dominic, 2012; Aitchanovet al., 2013; Smolen, Yili & John, 2016; Park & Kim, 2018; Verhoeven & Newell, 2018; Hesse et al., 2019).

وأوضحت بحوث ودراسات أخرى في هذا النطاق البحثي وجود علاقة ارتباطية موجبة بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر

Khaled et al., 2018; Jahnke et al., 2019).

وأوردت بحوث ودراسات في هذا الاتجاه البحثي بالذكر عن وجود علاقة تكاملية بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ مفادها الدور الذي تقوم به في تحسين الأداء وقدرتها على تعزيز كفاءة وكفاية المتعلمين لتطبيق المعرفة وحل المشكلات التي تعترضهم المشكلات المعقدة، وفي تخفيف عبئهم المعرفي وقلقهم والدفع بهم لإكمال مهمات التعلم التي تتجاوز قدرتهم الحالية؛ أثناء تنفيذها بناءً على الإدراك المعرفي للمتعلمين؛ كما أنها تنمي لديهم الثقة في النفس والقدرة على الاستيعاب وتيسير التعلم وتحسين أداء عمليات ومهمات التعلم بشكل أفضل لتحقيق النمو المعرفي والمهاري لديهم؛ فضلاً عن أنها تؤثر في المدى الفعلي للبناء المعرفي لديهم والذي ينعكس بدوره على مستوى أدائهم لمهمات وتكليفات التعلم الموكلة إليهم وتحسين جودة أدائهم (Gerbier et al., 2015; Mettler, Massey, & Kellman, 2016; Verhoeven & Newell, 2018; Middleton, Rawson, & Verkuilen, 2019; Lee, 2021).

وألفت بحوث ودراسات أخرى في هذا التيار البحثي الضوء عن وجود علاقة تأثير وتأثر بين ممارسات جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة،

Dunlosky, 2011; Simmons, 2012; Miles, 2014; Gerbier & Toppino, 2015; Bradley et al., 2015; Mashhadi et al., 2017; Skalka & Drlík, 2018; Joey, 2021).

ألمحت بحوث ودراسات في هذه المنطقة البحثية ضمناً بشأن وجود علاقة تقاطعية بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ فهي متغير مهم داخل أحداث التعلم ويعول عليها لإحداث النمو المعرفي والمهاري للمتعلمين وتطوير معرفتهم ومهاراتهم وتحسين وتجويد تعلمهم؛ حيث تمنحهم طريقة إجرائية لمساعدتهم على الانخراط في صنع المعنى، وإدارة عمليات التقصي الخاصة بهم، وتشجيعهم على التعبير عن تفكيرهم والتفكير في تعلمهم لتحسين وتعميق الفهم وترسيخه ونمو التعلم والمعرفة وبناء الخبرات التعليمية التعلمية وصقلها داخل أحداث التعلم، وذلك من خلال أداء مهمات التعلم المسندة إليهم والتي يقومون بتنفيذها بغرض تحقيق أهداف تعلمهم والوصول إلى مخرجات تعلم ناجحة (Pavlik & Anderson, 2008; Kerfoot et al., 2010; Gerbier & Koenig, 2012; Spruit, Band, & Hamming, 2015; Lotfolahi & Salehi, 2016; Dingler et al., 2017; Sirwan

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

وتطوير جودة أدائهم) Gerbier & Koenig, 2012; Vlach et al., 2014; Kwon, Kwon, & Lee, 2015; Toppino et al., 2018; Pan, Tajran, Lovelett, Osuna, & Rickard, 2019).

وفيما يتعلق بالعلاقة بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ ذكرت عديد من البحوث والدراسات هذا التوجه بالأدلة التجريبية في هذا الاتجاه البحثي بأن هناك علاقة بينية بين جدولة التعلم المصغر النقال ومستوى أداء مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ مفادها أن تطوير المهارات الأدائية والارتقاء بها في أفضل صورة ممكنه؛ وخاصة أن هذه المهارات تحتوي على مراحل وخطوات وتفصيل دقيقة لاكتمال أدائها تستوجب وجود صوراً متعددة لجدولات التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال لنمو الفهم والتعلم واكتماله وترسيخه، وتعديل وتصحيح وزيادة معدل الاستجابة الصحيحة وتطوير وتحسين دقة الأداء. فجدولات التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال تتيح للمتعم الختوات الإجرائية سواء المعرفية أو المهارية التي يجب على المتعلم القيام بها أو تنفيذها لاكتمال مهمات تعلمه الأدائية، كما توجهه إلى كيفية اتخاذ القرارات الصحيحة في موقف التعلم

والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال ومهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛ مفادها قدرتها على تعديل وتحسين السلوك والأداء التعليمي للمتعلمين والوصول إلى حد أقصى ممكن لتعلمهم، وتحسين تقدمهم في الأداء المطلوب للتعلم وتعزيز هدف إتقانهم للمهارة. والدور الذي تقوم به لتعظيم قيمة إنشاء المعرفة وتكوين الخبرة التعليمية؛ فهي حل أمثل ومناسب وفعال لتعزيز التعلم وتخفيف الجهد العقلي، وصعوبة المهمة وزيادة الدافع التعليمي المؤثر إيجاباً في الأداء. ومن جانب آخر تتمثل جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال في كونها أحد الاستراتيجيات التعليمية التي أثبتت قوتها بشكل خاص في توضيح وتحقيق الأهداف والمعايير التعليمية التعليمية. فضلاً عن أنها تمكن المتعلم من أن ينفذ نموذج الأداء في صورته المثلى؛ وتتيح له تنفيذ ما هو مطلوب منه بمستوى أداء محدد، أي أنها تحدد معياراً صالحاً يمكن المتعلمين من تطوير السلوك والاداء التعليمي عبر بيئة تعلم مصغر نقال في إطار تشاركي، وتسهيل التفاعل لحل المشكلات، واقتراح طرق لتقسيم المشكلة إلى مهمات فرعية؛ مما يساعد على تطوير مستوى الأداء المهاري لديهم. وأخيراً تمكن المبتدئين أثناء أحداث التعلم عبر هذه البيئات التعليمية التشاركية القائمة على الويب من حل مشكلة، أو تنفيذ مهمة تعليمية، أو تحقيق هدف تعليمي يتجاوز جهوده الفردية لتحسين

النقل واستبقاء التعلم؛ مردها أنه وفقاً لمنحنى النسيان لأبنجهاوس؛ تُفقد المعلومات غير المعززة بمعدل مرتفع؛ وأن التأثير الذي تحدثه جدوليات التعلم المصغر النقل، وما يتضمنها من جلسات التعلم التي يفصلها فترات زمنية سواء (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) يتم تجزئ أو تقطيع محتوى التعلم في صورة مقاطع أو وحدات تعلم مصغرة يمكن أن يؤدي إلى زيادة معدل الاحتفاظ بالمعلومات، ومن ثم زيادة ناتج ما تبقى في الذاكرة من التعلم. فالذاكرة تمثل الركيزة الأساسية التي تعتمد عليها عمليات التعلم المعرفية ففهم الذاكرة يُعد أساسياً لفهم التعلم واستبقائه؛ وفهم الكيفية التي يتم بها تخزين ومعالجة المعلومات في الذاكرة؛ فالوظيفة الأساسية للذاكرة هي استرجاع أحداث التعلم والمعرفة؛ والمواقف الرئيسية التي سبقت ومرت بخبرة المتعلم؛ وتتضمن ثلاث عمليات؛ وهي: (١) الترميز؛ ويعنى قدرتها على تحويل وتغيير شكل المعلومات من حالتها الطبيعية التي تكون عليها عندما عرضت على المتعلم إلى مجموعة من الصور والرموز. (٢) التخزين؛ ويعنى احتفاظ الذاكرة بالمعلومات التي تحول إليها من المرحلة السابقة وتبقى هذه المعلومات بالذاكرة لحين حاجة المتعلم إليها. (٣) الاسترجاع؛ ويعنى قابلية وإمكانية استعادة المتعلم للمعلومات التي سبق تخزينها في الذاكرة. وهنا تشير الترابطية بين جدولية التعلم ببيئة التعلم المصغر النقل واستبقاء التعلم إلى طبيعة وخصائص جرعات التعلم المقدمة للمتعلمين

المعقد؛ للقيام بسلوك التعلم الأدائى الصحيح في أفضل صورة ممكنة وفقاً لأهداف التعلم، وتجنب الفهم الخاطئ أو عدم الفهم للذات قد يتسبب في الاخفاق في التخطيط للمهام التعليمية المستهدف انجازها والعمل على تطوير فهمه ومهاراته. فضلاً عن تقديم المساندة والمساعدة له وتزويده بديناميات وخصوصيات تتمثل في إجراءات محددة توضح تفاصيل العمليات الأدائية التي سوف يتبعها أثناء قيامه بمهمة أو نشاط التعلم المصغر النقل وأنسب الآليات التي يسلكها لتحقيق أهداف التعلم المرجوة لمعرفة مدى صحة أدائه حتى يستطيع تحقيق ما هو متوقع منه بكفاءة (Küpper- Tetzal et al., 2014; Nakata, 2015; Crissinger, 2015; Goossens et al., 2016; Ahmadvand et al., 2016; Phelan, 2016; Hopkins et al., 2016; Toppino et al., 2018; Shail, 2019; Sanchez et al., 2021).

● علاقة جدولية التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقل باستبقاء التعلم:

فيما يتعلق بالعلاقة بين جدولية التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقل واستبقاء التعلم؛ أشارت عديد من البحوث والدراسات في هذا المسار البحثي عن وجود علاقة ارتباطية بين جدولية التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

Kanayama & Hopkins et al., 2016; Kasahara, 2017; Lotfolahi & Salehi, 2017; Giurgiu, 2017; Greving & Richter, 2018; Lawson, 2021; Latimier (et al., 2021).

تناولت بالذكر عديد من البحوث والدراسات في هذا الاتجاه البحثي؛ وجود علاقة وثيقة الصلة بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال واستبقاء التعلم؛ مدلة على ذلك، أن جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال تستهدف الفهم العميق لمحتوى التعلم المجزأ في صورة يتم فيها تحول المعلومات والمعرفة المركبة والمعقدة إلى نسق أكثر معنى وأفضل تنظيمًا. وبمقدار ارتباط جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال بمنحني النسيان يتوقف نجاح عملية بقاء المعلومات في الذاكرة طويلة المدى وعملية دخول المعلومات إليها يتم من خلال عملية التكرار التي تحدث في الذاكرة قصيرة المدى؛ وتعتبر بمثابة مخزن أو مستودع دائم لكافة المعلومات. فحدوث التعلم يتطلب إنعاش الذاكرة؛ وذلك لحدوث النسيان الذي يُعد جزءًا طبيعيًا من عملية التعلم؛ ولأهمية بقاء أثر التعلم فإنه يجب على المتعلمين مراجعة كتل التعلم المصغرة التي تم تعلمها بعد حدوث التعلم الأول للتقليل من النسيان؛ حيث تكون هذه الاستراتيجية فعالة نظرًا لتناقص

في جلسات التعلم حسب الطلب وفقا لجدولة التعلم، والتي قد تزيد من ضرورة الاحتفاظ بها واستبقائها في الذاكرة طويلة الأمد. إن جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال تحسن الذاكرة والاحتفاظ بالتعلم وبقاء أثرها دون الحاجة إلى زيادة وقت التعلم؛ كما تُفعل من قدرتها على الاحتفاظ بما مر به المتعلم من خبرات تعليمية؛ وقد يكون الاحتفاظ بالخبرات المتعلمة نتيجة مجهود وانتباه إرادي موجه من الفرد إلى نواحي المعارف والمهارات المراد الاحتفاظ بها. فضلا عن كونها تعزز عمل الذاكرة من خلال تقوية الروابط بين الخلايا العصبية؛ وإنشاء مسارات متنوعة ومتعددة للذاكرة تساعد على الاحتفاظ بالمعلومات وبقاء أثر تعلمها؛ فجلسات التعلم التي يفصلها فترات زمنية ينتج عنها آثار ذاكرة أكثر تنوعًا من جلسات التعلم المكثفة؛ مما يعمل على إنشاء مسارات استرجاع متعددة تساعد على تذكر المعلومات لفترات زمنية أطول وبالتالي بقاء أثر تعلمها، كما تؤدي ممارسة الاسترجاع الدورية المتباعدة للمحتوى التعليمي إلى تحسين الاحتفاظ بالتعلم على المدى الطويل (Cepeda et al., 2008; Delaney et al., 2010; Roediger & Butler, 2011; Vlach & Sandhofer, 2012; Kelley & Whatson, 2013; Brown et al., 2014; Gerbier et al., 2015; Nakata, 2015; Mattingly, 2015;

Roediger, 2007; Logan & Balota, 2008; Hattie, 2009; Bjork & Bjork, 2011; Gerbier & Koenig, 2012; Hu et al., 2013; Kang et al., 2014; Toppino & Gerbier, 2014; Kalenberg, 2017; Makarchuk, 2018; Toppino et al., 2018; Kapenieks, 2020; Ali et al., 2022; Kornmeiera, Sosic-Vasicd, & (Joos, 2022).

عرضت بحوث أخرى معملية وجود علاقة بينية دالة بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال واستبقاء التعلم؛ واستنادا إلى هذه البحوث المختبرية، فإن المتعلمين الذين يباعدون ممارساتهم مع مرور الوقت لديهم قدر أكبر من الاحتفاظ على المدى الطويل. وتدلل على ذلك تجريبيا؛ بأن جدولة التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال هي الأمثل للتعلم والاحتفاظ به - أي أنها تنتج أكبر ميزة لأداء الذاكرة، ينعكس تأثيرها جليا في ممارسات الاسترجاع المختلفة، وفترات الاستبقاء، ونجاح الاسترجاع والاستبقاء للتعلم؛ كما أنها تجعل ممارسات الاسترجاع أكثر فعالية لكونها توازن بين جهد الاسترجاع ونجاح الاسترجاع؛ أي أن العنصر سيستفيد على النحو الأمثل من ممارسة الاسترجاع عندما يتطلب استرجاعه أقصى قدر من الجهد دون أن يتعذر الوصول إليه. ففي عملية الاسترجاع، يكون الافتراض هو أن تشفير عنصر ما

مقدار النسيان مع مرور الوقت؛ فجدولة التعلم الذي تحدث فيه خيرة/ أو خيرات التعلم في أوقات مختلفة مع وجود فواصل زمنية تحافظ على مستوى أداء عالٍ للذاكرة طوال مرحلة التعلم، وبالتالي تؤدي إلى مزيد من الاحتفاظ الفعال بالتعلم مع مرور الوقت؛ وهذه الفائدة تترجم دائما إلى تحسين القدرة على الاحتفاظ بالتعلم واستبقائه بالذاكرة على المدى الطويل. ومن ثم توجد علاقة وطيدة بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال واستبقاء التعلم، وينسحب هذا على العلاقة بين التعلم والنسيان؛ لكون التعلم يتم؛ ثم يتبعه تعرض المعلومات للنسيان؛ فدور جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال ليست المساهمة في زيادة التعلم إلى أقصى حد فقط من خلال جلسات التعلم والفواصل الزمنية بين هذه الجلسات؛ ولكن أيضا التقليل إلى أدنى حد من النسيان؛ ويجب ملاحظة أن المتعلمين يتعلمون المعلومات ويكتسبون المهارات بشكل سريع نسبيا من خلال جدولة جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال؛ ولكن خبرة التعلم الحقيقية تأخذ وقت ومجهود كبير، نظرا لأن تأثيرات الفواصل الزمنية لجدولات التعلم تقلل من انحدار منحنى النسيان؛ وتسهل التذكر طويل المدى، وبالتالي تحسن الاحتفاظ بالتعلم واستبقائه على المدى الطويل

( Thalheimer, 2006; Karpicke & )

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

وجه التحديد، فكلما طالت فترة الاستبقاء، زادت فترة التباعد المرتبطة بالأداء الأمثل في الاختبار النهائي، ويمكن أن يؤثر مقدار ممارسة الاسترجاع على نافذة الفعالية المتلى من جدولة التباعد الزمني للتعلم (Rohrer & Taylor, 2006; Karpicke & Roediger, 2007; Logan & Balota, 2008; Cepeda et al., 2009; Bird, 2011; Storm et al., 2010; Maddox et al., 2011; Roediger III & Karpicke, 2011; Kim et al., 2013; Küpper-Tetzel et al., 2014; Phelan, 2016; Kalenberg, 2017; Antony et al., 2017; Terenyi et al., 2018; Wiseheart et al., 2019; Shail, 2019; Carpenter & Agarwal, 2020; Kroneisen & Kuepper-Tetzel, 2021; Rogers, 2023)

#### خامساً: الانتباه

يتناول هذا المحور مفهوم الانتباه، أنواعه، وظائفه، خصائصه، مراحل، العوامل المؤثرة به، مكوناته، مدته، سعته، مستوييه، قياسه، والنظريات الداعمة له، وذلك على النحو التالي:

#### ● المفهوم:

تفرض البنية المعرفية داخل العقل (والعمليات الدماغية التي تمكنها) حدوداً على المدخلات الحسية وتوجهات الأفكار التي يمكن معالجتها بوعي في وقت

في أكثر من سياق واحد سيجعل من الأرجح إعادة واحد أو أكثر من تلك السياقات جزئياً أثناء الاسترجاع اللاحق، وبالتالي تحسين الاحتفاظ الإجمالي بالعنصر. أثناء ممارسة الاسترجاع، إذا كانت النوافذ المتزايدة باستمرار لجدولة الاسترجاع تسمح بتباين أكبر في التشفير خلال محاولات الاسترجاع اللاحقة مقارنة بالفواصل الزمنية الثابتة لجدول زمني متساوي، فقد يؤدي ذلك إلى فائدة في اختبارات الذاكرة النهائية للعناصر الموسعة. ومن جانب آخر تؤدي جدولة التباعد الزمني للتعلم إلى تعزيز ممارسة الاسترجاع، وتحسين الاحتفاظ بالمعلومات بشكل فعال في الذاكرة على المدى الطويل داخل السياقات التعليمية. وبقدر ما تؤدي جدولات مختلفة لممارسة الاسترجاع إلى تحسين التعلم عن طريق زيادة عدد العناصر التي يمكن استرجاعها بنجاح في الاختبارات اللاحقة بعد فترة استبقاء مدتها ١٠ دقائق. وبشكل أكثر تحديداً، الجدولة الزمنية الموسعة للاختبارات تؤدي إلى تحسين الاستدعاء على المدى القصير، وتؤدي الجدولة الزمنية الموحدة للاختبارات إلى تحسين الاستدعاء على المدى الطويل. وقد أعزت إحدى الدراسات بأن الاسترجاع الأول هو الأكثر أهمية من حيث تسهيل الاحتفاظ على المدى الطويل وأن جدولة الاختبارات التي تتبع ذلك الاسترجاع الأولي مهمة إلى حد أقل بكثير. وبشكل عام، هناك علاقة بين الفاصل الزمني الأمثل للتباعد وفاصل الاستبقاء. على

وتم الإشارة إليه على أنه " مجموعة من العمليات التي تمكن المتعلم من الحفاظ على توجيه السلوك نحو الهدف التعليمي في مواجهة المشتتات المتعددة والمتنافسة" (Parasurman, 1998). كما تم عرضه على أنه "قدرة المتعلم على الملاحظة الانتقائية للأحداث والسلوك في بيئة تعلمه، فلكي يتعلم المتعلم يجب أن ينتبه إلى السلوك أولاً، وإذا لم يحدث هذا الانتباه، وشتته عوامل أخرى، فإن التعلم لن يكون فاعلاً" (محمد خميس، ٢٠١١، ص ٢٣٢).

وتم طرح الانتباه على أنه "هو تركيز الشعور على عمليات حسية معينة تنشأ من المثيرات الخارجية الموجودة في المجال السلوكي للفرد أو من المثيرات الصادرة من داخل الجسم. وتكمن أهميته في كونه من المتطلبات الرئيسية للعديد من العمليات المعرفية كالإدراك والتذكر والتفكير واتخاذ القرارات والتعلم. وتدخل عدة مناطق دماغية في المعالجة الانتباهية لذلك من الصعب إنشاء علاقة بين الميكانيزمات الانتباهية وهندسة القشرة الدماغية التي تشكل شبكة. فالباحثون اقترحوا عدة نماذج لوصف المناطق الدماغية المتدخلة في عملية الانتباه. وتختلف النظرة للانتباه فيما يخص كونه قدرة ذات سعة محدودة، وفيما يتعلق بدوره في مراحل بناء المعلومات ومعالجتها (دماس منال، ٢٠٢١).

ويصف الانتباه مجموعة من العمليات المعرفية التي تعمل على تحسين اكتشاف وتتبع

واحد. ولذلك، فقد تطورت آلية لمساعدة الفرد في تنظيم المعلومات التي يعالجها وتحديد الطريقة التي يريد الرد عليها. هذه الآلية هي الانتباه. وتعد عملية الانتباه من أهم العمليات العقلية المؤثرة في مواقف وأحدث التعلم لأي متعلم، ويمثل الانتباه حجر الأساس الذي تتأسس عليه كل العمليات العقلية الأخرى المرتبطة بالنمو المعرفي للمتعلم، نظراً لكونه يتوسط عمليتي الاحساس والادراك. ومن خلاله يستطيع المتعلم التعرف على مثيرات التعلم المختلفة وانتقانها؛ مما يساعده على تكوين بنيته المعرفية، واكتساب المهارات اللازمة التي تمكنه من أداء أفعال التعلم بكفاءة وفعالية ( Posner, Rothbart, & Sheese, 2007; Rueda, Pozuelos, & Combita, 2015).

تناولت بحوث علم النفس الانتباه على أنه معالج تنفيذي Executive Processor أو مرشح Filter أو مجموعة منظمة من الإجراءات، وتم تصور الانتباه على أنه نشاط وسليبي، واعي وغير واعي، واستراتيجي وغير إستراتيجي، وكثيراً ما يعرف الانتباه من خلال النماذج العاملة التوضيحية Elucidation of Working Models وقد كانت نماذج الانتباه الأولى بنائية، وتركز على أوجه الانتباه لا على قدراته أو مرونته ( Lang, 1987, p.7). ورد الانتباه على أنه "نزوع موجه نحو إدراك أوضح الموضوع ما"، أما مستوى الانتباه فعرفه بأنه مستوى وضوح المحتوى العقلي المؤدي إلى الانتباه" (مجمع اللغة العربية، ١٩٨٤، ص ١٧).

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

(صوت الشخص، في هذا المثال بالذات). عندما يحدث هذا، يطلق عليه الانتباه الخارجي أو الانتباه الموجه للمثير Stimulus-Driven Attention. يختلف هذا النوع من الانتباه من الناحية التشريحية والمعرفية عندما نختار ماذا وأين ننتبه لأن لدينا توقعات بشأن البيئة أو هدف أو نية متولدة داخلياً. ويشار إلى هذا الشكل الآخر من الانتباه؛ بالانتباه الداخلي أو الموجه نحو الهدف endogenous or goal-directed attention (Corbetta & Shulman, 2002; Posner, 2008).

وتمثل العمليات والقدرات الانتباهية مجموعة من المتغيرات التي تساهم في فعالية التعلم والذاكرة. وفي أقصى الحالات، من الصعب تصور الحصول على معلومات تصريحية ذات معنى في غياب الانتباه. علاوة على ذلك، تختلف مستويات الأداء الانتباهي بشكل كبير، ويؤثر هذا الاختلاف على معدل التعلم وبالتالي كفاءة الذاكرة. لذلك، ليس من غير المتوقع أن تكون آليات الدماغ التي تتوسط وظائف وقدرات الانتباه هي أيضاً جزء من الدوائر العصبية التي تتوسط عملية التعلم والذاكرة (Sarter & Lustig, 2009).

هناك إجماع واسع على أن الانتباه والذاكرة العاملة مرتبطان ارتباطاً وثيقاً (Awh, Jonides, & Reuter-Lorenz, 1998; Baddeley, 1993; Chun, 2011; Cowan, 1995; Gazzaley & Nobre, 2012; Kane, Bleckley, Conway, & Engle, 2001;

المثير وتمييزه ومعالجته. ويعمل الانتباه جزئياً عن طريق ضبط الأنظمة الحسية من أعلى إلى أسفل لتسهيل اكتشاف خصائص المثير المختارة، مثل الموقع والطريقة والوسائطية؛ عن طريق تحويل المعالجة القشرية من أوضاع الارتباط إلى أوضاع الإدخال، وعن طريق تخصيص مصادر الانتباه لهذه العمليات. وقد تم تصنيف أشكال مختلفة من الانتباه، مثل الانتباه المستمر Sustained، الانتقائي Selective، والمجزأ Divided. ويصف الانتباه المستمر حالة استعداد الشخص لاكتشاف التغيرات النادرة وغير المتوقعة في حالة المثير أو المحفز على مدى فترات طويلة من الزمن. ويجلب الانتباه الانتقائي المعلومات المستهدفة إلى بؤرة الوعي، مع قمع اكتشاف ومعالجة الإشارات غير المستهدفة. يركز الانتباه المجزأ على تخصيص وإدارة مصادر الانتباه المحدودة في المواقف التي تتطلب الانتباه بمثيرات أو مهام متعددة (Sarter & Lustig, 2009; McAvinue et al., 2012; Wickens, 2021).

إن الانتباه إلى موضوع أو شيء ما، يفرض على الفرد مواجهة دفعات أو شحنات من التنشيط والتوجه نحو مصدر معين للمعلومات الذي يصاحب الانتباه عادةً. ويعد التنشيط الأمثل لنظام الإشارة بالإضافة إلى التمثيل النشط للأهداف والمعلومات (سواء القادمة من أنظمة الحس أو الذاكرة) جزءاً مهماً من بناء الانتباه. وفي هذه الحالة، يكون الانتباه مدفوعاً بتغيير في التحفيز القادم من البيئة

(Turk-Browne, 2011). يمكن تمييز تصورات الانتباه عبر عدة أبعاد توفر نظامًا منسقًا لخريظتنا المفاهيمية. يتعلق التمييز الأول بكيفية تعريف الانتباه. أحد تعريفات الانتباه يصفه بأنه مصدر محدود لمعالجة المعلومات (Wickens, 1980). هناك مفهوم آخر للانتباه وهو أنه عملية أو آلية لاختيار المعلومات التي سيتم معالجتها ذات الأولوية (Desimone & Duncan, 1995; Chun et al., 2011). يلعب هذان المفهومان للانتباه أدوارًا مختلفة في التنظير حول الذاكرة العاملة.

والفرق الثاني يتعلق بما نهتم به. أجد أنه من المفيد التمييز بين الأشياء المحتملة التي تستحق الانتباه على طول بعدين (انظر جدول ١). أولاً، يمكننا التمييز بين الانتباه إلى بيئة التعلم المدركة حاليًا (على سبيل المثال، الانتباه إلى الأشياء البصرية أو التدفقات السمعية) وبين الانتباه إلى المعلومات غير المدركة حاليًا، مثل الانتباه للحلقات أو المفاهيم التي نتذكرها والتي نفكر فيها. ثانيًا، يمكننا التمييز بين الانتباه بالأشياء والأحداث في العالم من حولنا من ناحية، والانتباه إلى أهدافنا وأفعالنا (العقلية أو العننية) من جهة أخرى. يتضمن الشكل الأخير من الانتباه اختيار هدف البحث الحالي أو مجموعة المهمات التعليمية التي يقوم بها المتعلمون خلال جلسات التعلم، وحمائتهم من التشنيت (Kane & Engle, 2003; Monsell, 2003)، واختيار واحد من عدة إجراءات محتملة (Pashler, 1994)، ومراقبة أفعال التعلم وأدائه. والإجراءات ونتائجها (Yeung, Botvinick, & Cohen, 2004).

Kiyonaga & Egner, 2014; Oberauer, 2008; Olivers, 2009). فالانتباه والذاكرة عبارة عن مجموعة من العمليات المعرفية المرتبطة. يشير الانتباه إلى عدد من العمليات - بعضها متعمد والبعض الآخر غير واعى - حيث يتم اختيار جانب منفصل من المعلومات على حساب المعلومات الأخرى التي يتم تجاهلها. تتضمن الذاكرة إعادة إنتاج أو تذكر ما سبق أن حظي بالاهتمام والأولوية. وهذه عمليات مترابطة، حيث تصبح المعلومات التي يتم الاحتفاظ بها والانتباه إليها ذاكرة أكثر استدامة (Howle & Kazanas, 2019).

ويعتمد معنى مفهوم الذاكرة العاملة (WM) على النظرية التي يظهر فيها المفهوم. تختلف التعريفات التي استعرضها كوان (2017) Cowan بشكل أساسي في الافتراضات الموضوعية التي تتضمنها (على سبيل المثال، ما إذا كانت الذاكرة العاملة تتكون من وحدات تخزين متعددة أم لا، وإلى أي مدى تتضمن ذاكرة طويلة المدى). ومع ذلك، وبعيدًا عن هذه الاختلافات في الافتراضات النظرية، هناك إجماع واسع حول ما يشير إليه مصطلح الذاكرة العاملة: الآليات والعمليات التي تحمل التمثيلات العقلية المطلوبة حاليًا لمهمة معرفية مستمرة متاحة للمعالجة.

وفيما يتعلق بمصطلح الانتباه معانيه أكثر تنوعًا، لأنها تعكس الفروق ليس فقط في التعريفات ولكن أيضًا بين مراجع مختلفة للمصطلح: الانتباه ليس كيانًا وحدويًا (Chun, Golomb, &

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

## جدول ١

تصنيف الانتباه (\*).

Automatic تلقائي ليس محدود المصدر Not resource limited		Controlled متحكم فيه مصدر محدود للتحكم في الانتباه Limited resource for controlling attention		
الأهداف/الأفعال Goals/Actions	الأشياء / الأحداث Things/Events	الأهداف/الأفعال Goals/Actions	الأشياء / الأحداث Things/Events	
جذب الانتباه عن طريق الأخطاء أو الصعوبات غير المتوقعة Capture of attention by errors or unexpected difficulties	جذب الانتباه من خلال المثيرات البارزة، أو المثيرات التي تعلمها وذات صلة، أو المثيرات التي تقع في بؤرة انتباه الذاكرة العاملة. Capture of attention by salient stimuli, to stimuli learned to be relevant, or to stimuli in the focus of attention of WM	الانتباه الانتقائي بالأفعال الجارية، ومراقبة نتائج الفع Selective attention to ongoing actions, monitoring of action outcomes	الانتباه الانتقائي بالمواقع، الأشياء البصرية، الأحداث، والملامح. السعة المحدودة لاستيعاب عدة قنوات Selective attention to locations, visual objects, events, features. Limited capacity for attending several channels	إدراكي Perceptual
الاسترجاع غير الطوعي لأوضاع المهمة المرتبطة بالمثير الحالي؛ الاختيار غير الطوعي للاستجابة (على سبيل المثال، ستروب، مهمة الجناح)	الاسترجاع غير الطوعي من الذاكرة طويلة المدى؛ الافكار الدخيلة.	الانتباه إلى الأفعال المقصودة: اختيار أوضاع المهمة، واختيار الاستجابة. سعة المعالجة المركزية	الانتباه إلى العناصر الموجودة في الذاكرة العاملة. سعة محدودة للاحتفاظ بها ("التخزين")	غير إدراكي Non-perceptual
Involuntary retrieval of task sets associated to current stimulus; involuntary selection of response (e.g., Stroop, flanker task)	Involuntary retrieval from long-term memory; intrusive thoughts.	Attention to intended actions: Selection of task sets, response selection. Central processing capacity	Attention to items in WM. Limited capacity for maintenance ("storage")	

(\* ) يتم استخدام مصطلح موضوع (الانتباه) بالمعنى الواسع، في إشارة إلى كل كيان يمكن الانتباه إليه (على سبيل المثال؛ الأشياء المادية، والأحداث، والأشخاص، والمفاهيم والأفكار، والأهداف والأفعال، ...).

(Szmalec, Vandierendonck, & Kemps, 2005)، وتخطيط العمل، وحماية السعي لتحقيق هدفنا الحالي. من الانحرافات والإغراءات، وكذلك التحول من مهمة إلى أخرى.

من ناحية أخرى، يُستخدم الانتباه التنفيذي أيضاً للإشارة إلى التحكم في الانتباه من أعلى إلى أسفل، بما في ذلك الانتباه إلى الأشياء والأحداث في البيئة - للحفاظ على انتباهنا على المثيرات أو الملامح ذات الصلة وتجنب تشتت الانتباه عن طريق المثيرات أو الملامح غير ذات الصلة، كما في مهمة ستروب ومهمة الجناح. على هذا النحو، يُستخدم مصطلح الانتباه التنفيذي للإشارة إلى قطب واحد في كل بعد من البعدين في تصنيفي المقترح، أحدهما يتعلق بالأشياء موضع الانتباه (الأشياء والأحداث في العالم مقابل أهدافنا وأفعالنا)، والآخر يتعلق بالأشياء محل الانتباه (الأشياء والأحداث في العالم مقابل أهدافنا وأفعالنا)، والآخر يتعلق بالأشياء محل الانتباه. ما الذي يحدد اتجاه الانتباه (المتحكم فيه مقابل التلقائي). المعنى الأول يسند إلى الانتباه التنفيذي وظيفة في التحكم بأفكارنا وأفعالنا (بما في ذلك ما نحضره) في حين ينص المعنى الثاني على أن الانتباه التنفيذي نفسه يتم التحكم فيه. إحدى الطرق للجمع بين المعنيين هي افتراض أننا نهتم (أي نختار ونخصص المصادر لتحقيق) أهدافنا الخاصة وأفعالنا - بما في ذلك فعل الانتباه ببعض الأشياء - من أجل السيطرة عليها. ومع ذلك، تجد مصطلح الانتباه

ويتعلق التمييز الثالث بالقوى التي تحدد ما نهتم به - وهذا هو التمييز بين نشر الانتباه المتحكم فيه والتلقائي (Shiffrin & Schneider, 1977). يتم التحكم في الانتباه عندما يتم توجيهه وفقاً لأهدافنا الحالية. غالباً ما يشار إلى تأثير الأهداف الحالية على الانتباه باسم "الانتباه من أعلى إلى أسفل". يكون الانتباه تلقائياً إلى الحد الذي يتأثر فيه اتجاهه بقوى مستقلة عن أهدافنا الحالية - وتشمل هذه القوى جذب الانتباه "من الأسفل إلى الأعلى" من خلال الخصائص المتصورة للمثيرات (على سبيل المثال، بروزها salience) بالإضافة إلى تأثيرات مؤثراتنا. تعلم التاريخ حول ما نحضره، على سبيل المثال عندما يتم لفت الانتباه إلى المعلومات التي تعلمنا أنها ذات صلة (Awh, Belopolsky, & Theeuwes, 2012; Theeuwes, 2018).

غالباً ما يُستخدم مفهوم الانتباه التنفيذي Executive Attention عند مناقشة العلاقة بين الانتباه والذاكرة العاملة، ويعرف الانتباه التنفيذي بأنه "مجموعة من الآليات التي تكمن وراء وعينا بالعالم والتنظيم الطوعي للأفكار والمشاعر والأفعال. ويتضمن آليات الكشف (اكتشاف الهدف/اكتشاف الأخطاء)، والصراع، والتحكم المعرفي (التبسيط والتبديل/المرونة) (Rueda, Moyano, & Rico-Pico, 2021). ويتم استخدامه من ناحية للإشارة إلى الانتباه الموجه نحو أهداف الفرد وأفعاله (العقلية أو العنيفة)، بما في ذلك اختيار الاستجابة

Its intensity وشدهتها to attend  
(Unsworth, Robison, & Miller, 2022).

وتعتمد اليقظة على الحالة الفسيولوجية والعقلية للشخص، فتتناقص، على سبيل المثال، مع النعاس أو الجوع. ويزداد تدريجياً عندما يتناول المرء القهوة، وفجأة عندما يتلقى المرء إشارة تنبيه (توجيهية) تتعارض مع النموذج العصبي الحالي للبيئة. ويُطلق على الحفاظ على اليقظة باستمرار أثناء مهمة شاقة اسم اليقظة (Cowan et al., 2024) أو اتساق الانتباه (Unsworth & Miller 2021, Unsworth et al., 2022). قد يتم استنفاد الانتباه مؤقتاً بعد المتطلبات البسيطة، مثل فهم كلمة ذات تكرار منخفض في اللغة (Popov & Reder, 2020). إن الانتقائية واليقظة مترابطان، حيث أن اليقظة العالية يجب أن تساعد على انتقائية الانتباه، واختيار انتباه الفرد بحكمة يجب أن يساعد على اليقظة. تسهم الأهداف الحالية للفرد في الانتقائية واليقظة (Madore & Wagner, 2022).

وقد ثبت أن الانتباه البصري الانتقائي يؤثر بشكل أو بآخر على جميع جوانب الرؤية العملية البصرية، وتضخيم معالجة المثيرات الأكثر صلة بالسلوك في أي لحظة. وقد ثبت أن للانتباه تأثيراً في مراحل المعالجة بدءاً من المعالجة ذات المستوى المنخفض إلى ذات المستوى الأعلى في التدفق البصري. وهذا يسلط الضوء على الحاجة إلى نماذج

التنفيذي غامضاً بشكل مقلق، وبالتالي سوف يتم استخدام بدلاً من ذلك؛ مصطلحات الانتباه إلى الفعل (المعرفي) والانتباه الخاضع للرقابة للإشارة إلى جانبي الانتباه التنفيذي، على التوالي. قم بتنظيم المراجعة من خلال التعريفين للانتباه - كمصدر أو كآلية اختيار - لأن لهما آثاراً مختلفة على كيفية ارتباط الانتباه بالذاكرة العاملة.

أحد الجوانب الرئيسية للانتباه هو الانتقائية؛ هناك عديد من المثيرات والأفكار الواردة المترامنة من تجارب وخبرات سابقة، ولكن لا يمكن للفرد أن يفكر إلا في جزء صغير منها في نفس الوقت. اشتهر جيمس James بوصف الانتباه الانتقائي بأنه استيلاء العقل على بعض المعلومات على حساب معلومات أخرى. ويمكن تقسيم الانتقائية بشكل أكبر إلى سعة الانتباه أو قدرته، أو مقدار المعلومات التي يمكن حضورها في وقت واحد (Cowan et al., 2005)، والتحكم في الانتباه، أو كيفية تحديد هدف الانتباه (Cowan et al., 2006). غالباً ما يجب أن تكافح السيطرة الطوعية ضد العمليات غير الطوعية مثل شرود العقل (Kane et al., 2007) أو جذب الانتباه (على سبيل المثال، في غمضة الانتباه، يصبح الانتباه غير متاح لفترة وجيزة للأهداف الجديدة بينما لا يزال يعالج الهدف الحالي) (Petersen & Vangkilde, 2022)؛ الصفات الأساسية الأخرى للانتباه هي اليقظة Alertness أو الإستثارة Arousal، والقدرة على الحضور Capability

يؤيدون وجهة النظر القائلة بأن السعة المحدودة للذاكرة العاملة تعكس مصدرًا محدودًا ، وأن هذا المصدر يخدم أيضًا بعض (أو كل) الوظائف المنسوبة عادةً إلى الانتباه. يمكن التمييز بين ثلاث نسخ من هذه الفكرة من خلال الوظائف التي يفترض أن المصدر الانتباهي ضروري من أجلها: (١) تخزين المعلومات ومعالجتها (على سبيل المثال، Just & Carpenter, 1992)، (٢) الانتباه الإدراكي والحفاظ على الذاكرة perceptual attention and memory maintenance (على سبيل المثال، Ester, Fukuda, May, Vogel, & Allen, 2014; Kiyonaga & Egner, 2014)، (٣) التحكم في الانتباه (على سبيل المثال، Allen, Baddeley, & Hitch, 2006; Baddeley, 1993, 1996; Lavie, 2005).

#### ✓ الانتباه للتخزين والمعالجة Attention for Storage and Processing

عديد من المنظرين الذين يناقشون العلاقة بين الذاكرة العاملة وخصائص الانتباه؛ يصفون الانتباه بأنه مصدر محدود للحفاظ على التمثيلات في حالة "نشطة" ومتاحة (Cowan, 2005). غالبًا ما يفترض أن هذا المصدر مشترك بين "التخزين storage" و"المعالجة processing" (Case, Kurland, & Goldberg, 1982; Cowan et al., 2005; Just & Carpenter, 1992). وفقًا لهذا الرأي، فإن نفس المصدر الانتباهي مطلوب

تسمح بفهم شامل لوظيفة الانتباه البصري وأن المهام التجريبية المستخدمة متنوعة وديناميكية بما يكفي لأخذ عينات من الخصائص التشغيلية للانتباه البصري بشكل جيد بما فيه الكفاية. تتضمن إحدى طرق دراسة الانتباه البصري كيفية تحديد أو اختيار المثيرات البصرية التي تهتمنا في لحظة معينة. تتضمن إحدى الطرق الشائعة لنمذجة هذا الإجراء بشكل تجريبي مهمة البحث المرئي المعروفة (Kristjansson, Olafsdottir, & Kristjansson, 2020).

#### ✓ الانتباه كمصدر Attention as a Resource

فكرة الانتباه كمصدر هي أن النظام المعرفي لديه مصدر محدود يمكن استخدامه لتنفيذ ما يسمى بالعمليات التي تتطلب الانتباه. من المفترض أن يكون المصادر كمية مستمرة يمكن تقسيمها أو تجزئتها عشوائيًا وتخصيصها لعمليات مختلفة، اعتمادًا على متطلبات المهمة التعليمية. تعتبر كفاءة المعالجة (أي السرعة والدقة) دالة رتيبة إيجابية لكمية المصادر المخصصة للعمليات (Navon & Gopher, 1979). إن الافتراض بأن قدرة إدارة المصادر البشرية تعكس مصدرًا محدودًا له تقليد طويل (Anderson, Reder, & Lebiere, 1996; Case, 1972; Just & Carpenter, 1980; Ma, Husain, & Bays, 2014). المنظرون الذين يربطون الذاكرة العاملة WM بمصدر الانتباه

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

& Miller, 2002; Tombu & Jolicoeur, (2003).

يفترض المنظرون الذين يربطون الذاكرة العاملة بالانتباه كمصدر عموماً أن هناك مصدرًا واحدًا للانتباه خاص بالمحتوى العام. ويترتب على ذلك أن التخزين والمعالجة يتنافسان مع بعضهما البعض سواء شاركا في أي محتويات أم لا. يؤدي هذا الافتراض إلى التنبؤ بتكاليف المهام المزدوجة عندما يتم دمج متطلبات تخزين ومعالجة الذاكرة العاملة من محتويات مختلفة تمامًا مع بعضها البعض. هناك أدلة كثيرة تؤكد هذا التوقع (Chen, Moore, & Conway, 2011; Morey & Bieler, 2012; Sauls & Cowan, 2007; Vergauwe, Barrouillet, & Camos, 2010)، مما يدعم فكرة أن سعة الذاكرة العاملة محدودة بواسطة مصدر الانتباه. هناك أيضًا دليل على أن التخزين والمعالجة يتنافسان على سعة المعالجة المركزية: إن مدى ضعف الحفاظ في الذاكرة العاملة بسبب المعالجة المتزامنة هو وظيفة رتيبة للعبء المعرفي، والتي يتم تعريفها على أنها نسبة الوقت التي يتم خلالها تشغيل الانتباه المركزي من خلال الطلب على المعالجة (Barrouillet et al., 2007).

تتمثل إحدى مشكلات افتراض وجود مصدر مشترك للتخزين والمعالجة في أنه على الرغم من أن حمل الذاكرة يقلل من كفاءة مهام اختيار الاستجابة

للحفاظ على التمثيلات متاحة ولتنفيذ بعض العمليات المعرفية الأساسية مثل اختيار الاستجابة للمثير. التنبؤ من هذه النظرية هو أن العمليات المعرفية التي تتطلب الاهتمام تتنافس مع التخزين المتزامن (Chen & Cowan, 2009).

هناك نوعان مختلفان من هذه الفكرة النظرية؛ الأول، هو أن حصة من المصدر يجب أن يتم تخصيصها بشكل مستمر للتمثيل وذلك للحفاظ عليها في الذاكرة العاملة (Case et al., 1982). والآخر، هو أن الانتباه مطلوب بشكل مباشر فقط للمعالجة وليس للتخزين. من وجهة النظر هذه، يسهم الانتباه بشكل غير مباشر في الحفاظ على الذاكرة لأنه ضروري لتحديث تمثيلات الذاكرة العاملة، والتي قد تتلاشى أو تختفي لولا ذلك (Barrouillet, Bernardin, & Camos, 2004). حدد بارويليه وBarrouillet وزملاؤه أيضًا المصدر المطلوب للتحديث باعتباره المصدر المحدود لما يسمى بالعمليات المركزية، مثل اختيار الاستجابة (Barrouillet, Bernardin, Portrat, 2007). لقد حددت الدراسات ذات المهام المزدوجة مع متغيرات منظور فترة المقاومة النفسية (PRP) Psychological Refractory Period حدًا قويًا لقدرة العمليات المركزية (Pashler, 1994)، وهو ما تم تفسيره من خلال مصدر محدود للانتباه المركزي (Navon )

✓ الانتباه للإدراك والذاكرة Attention for

### Perception and Memory

يمتد المصدر المشترك بين "التخزين Storage" و"المعالجة Processing" إلى جانبي التمييز بين الانتباه بالأشياء والأحداث (أي المعلومات التي سيتم تخزينها)، والانتباه بالأهداف والإجراءات (أي مجموعات المهام التي توجه عمليات المعالجة). يمكننا أيضاً أن نتساءل عما إذا كان المصدر نفسه ينطبق على كلا الجانبين من تمييز آخر، وهو التمييز بين الانتباه الإدراكي والانتباه إلى الأشياء غير المدركة. تتطلب معظم نماذج المهام لدراسة الذاكرة العاملة الاحتفاظ بالمعلومات في غياب المدخلات الإدراكية. ومع ذلك، هناك أدلة على أن السعة المحدودة للذاكرة العاملة لا تنطبق فقط على المعلومات الموجودة في الذاكرة، بل أيضاً على المعلومات التي لا تزال مرئية. قام تسوبومي، فوكودا، واتانابي، وفوغل Tsubomi, Fukuda, Watanabe, & Vogel (2013) بقياس نشاط التأخير المقابل (CDA) Contralateral Delay Activity، وهو علامة عصبية لعدد الأشياء التي يحملها الشخص في الذاكرة العاملة البصرية (Luria, Balaban, Awh, & Vogel, 2016; Vogel & Machizawa Luria, Balaban, Awh, & Vogel, 2016; Vogel & Machizawa, 2004) بينما كان المشاركون يتابعون عدداً متغيراً من بقع الألوان التي لا تزال

المتزامنة، إلا أن تكلفة المهمة المزدوجة تتضاءل بشكل كبير خلال الثواني القليلة الأولى من الفاصل الزمني للاحتفاظ (Jolicoeur & Dell 'Acqua, 1998; Thalmann, Souza, & Oberauer, 2019; Vergauwe, Camos, & Barrouillet, 2014)، وغالباً ما لا يتم ملاحظته على الإطلاق عندما يكون هناك فاصل زمني شاغر مدته بضع ثوانٍ بين تشفير مجموعة الذاكرة وبدء مهمة المعالجة (Hazelvine & Witfall, 2011; Klapp, Marshburn, & Lester, 1983; Oberauer, Demmrich, Mayr, & Kliegl, 2001). وقد دفعت هذه الملاحظة بالفعل كلاب، مارشبورن، وليستر Klapp, Marshburn, & Lester (1983) إلى التشكيك في فكرة وجود مصدر مشترك للتخزين والمعالجة: لدعم هذه الفكرة، يتعين علينا أن نفترض أن الطلب على المصدر والحفاظ عليه يتضاءل إلى مستوى لا يذكر في غضون ثوانٍ قليلة. سيكون هذا متوافقاً مع الافتراض القائل بأن مصدر المعالجة المركزي مطلوب لتوحيد المعلومات على المدى القصير في الذاكرة العاملة (Jolicoeur & Dell'Acqua, 1998; Nieuwenstein & Wyble, 2014; Ricker & Hardman, 2017)، ولكن ليس مع الافتراض أن هناك حاجة إلى مصدر للحفاظ عليه على طوال فترة الاستبقاء.

مرنية، أو يحاولون تذكرها بعد إزاحتها. في كلتا الحالتين، زادت سعة نشاط التأخير المقابل (CDA) مع حجم المجموعة حتى حوالي ٣ عناصر ثم استقرت. ترتبط سعة نشاط التأخير المقابل (CDA) الفردية بالأداء في اختبار عنصر واحد تم اختياره عشوائياً، بغض النظر عما إذا كان هذا العنصر قد ظل ظاهراً حتى وقت الاختبار أو كان لا بد من الاحتفاظ به في الذاكرة لمدة ثانية.

أظهرت دراسة تسويبيومي وآخرون (Tsubomi et al., 2013) أوجه تشابه مذهلة بين السعة المحدودة لتواجد المثيرات الإدراكية والحفاظ على المثيرات في الذاكرة (Ester et al., 2014). ومع ذلك، يمكن أن تعتمد هاتان الوظيفتان على مصادر منفصلة تحمل أوجه تشابه مع بعضها البعض. إذا كان نفس المصدر المحدود يكمن وراء الانتباه الإدراكي والحفاظ عليه في الذاكرة العاملة، فإن طلب كليهما في نفس الوقت يجب أن يؤدي إلى تكلفة مهمة مزدوجة كبيرة، بحيث أنه عند زيادة تحميل مهمة واحدة، يتأثر الأداء في المهمة الأخرى. الأدلة على هذا التنبؤ مختلطة. وجد فوني وماروا (Fougnie and Marois, 2006) تكاليف مهمة مزدوجة تعتمد على الحمل عند الجمع بين مهمة الذاكرة العاملة المرنية ومهمة الانتباه البصري (التتبع المتزامن لأشياء متحركة متعددة، أو مراقبة تدفقات متوازية متعددة من المثيرات البصرية المقدمة بسرعة للهدف) ولكن هذه التكاليف كانت أقل

من تكلفة الجمع بين مهمتين من مهام الذاكرة العاملة البصرية. لم يجد سوزا وأوبراوير (Souza and Oberauer, 2017) سوى تكاليف مهمة مزدوجة لا تذكر عند إدراج مهمة انتباه بصري (مراقبة مثير لتغيير طفيف في السطوح) في فترة الاستبقاء لمهمة الذاكرة العاملة البصرية. بحثت عديد من البحوث والدراسات في تكاليف المهام المزدوجة بين الذاكرة العاملة والبحث البصري. وتزداد تكاليف المهام المزدوجة هذه مع الحمل على كل من المهمتين - كما هو متوقع على افتراض وجود مصدر مشترك - فقط عندما تكون محتويات الذاكرة العاملة عبارة عن مواقع مكانية (Woodman & Chun, 2006). في الختام، على الرغم من أن الاهتمام بالمعلومات الإدراكية والحفاظ على المعلومات في الذاكرة العاملة بعد اختفائها من البيئة لديهما الكثير من القواسم المشتركة، فإن الدليل على أنهما يتشاركان في مصدر محدود ليس مقتنعاً بعد.

#### ✓ الانتباه المتحكم فيه Controlled Attention

غالبًا ما يرتبط مفهوم الانتباه كمصدر محدود تحديداً بالانتباه المتحكم فيه، في حين يُعتقد أن الانتباه التلقائي لا يتطلب مصادر (Schneider & Shiffrin, 1977; Shiffrin & Schneider, 1977). هناك طريقتان يمكن من خلالهما توضيح هذا الارتباط: (أ) الانتباه الذي يتم تخصيصه بطريقة يتم التحكم فيه - وفقاً لتأثيرات "من أعلى إلى أسفل"

جذب الانتباه الإدراكي إلى بعض المثيرات ألياً، ومن الناحية النظرية لا يوجد حد لعدد هذه القوى التي تمارس جاذبيتها بالتوازي. يمكن أيضاً توجيه الانتباه الإدراكي بطريقة خاضعة للتحكم - من خلال الانتباه بعملية نشر الانتباه إلى المثيرات البصرية - وتقتصر عملية التحكم هذه على إجراء واحد في كل مرة. لا يكمن القيد في الانتباه المتحكم فيه - وهو الحد من عدد المثيرات البصرية التي يمكن تواجدها في نفس الوقت - ولكن في الانتباه المتحكم فيه.

يختلف هذا المفهوم لمصدر الانتباه عن المفهومين السابقين. تشترك فكرة المصدر للتخزين والمعالجة وفكرة المصدر الانتباهي المشترك للإدراك والذاكرة في الافتراض القائل بأن المصدر مخصص لتمثيل الأشياء والأحداث التي نذكرها أو نحتفظ بها في الذاكرة العاملة. في المقابل، تفترض فكرة "التحكم الانتباهي Attentional Control" مصدرًا للتحكم في ما هو متواجد ونحضره، وبشكل أعم، فيما نفكر فيه ونفعله. هذه المفاهيم لها مضامين مختلفة عندما نطبقها على الذاكرة العاملة. على سبيل المثال، فكر في موقف تتلقى فيه الذاكرة العاملة كمية زائدة من المعلومات، بعضها ذو صلة وبعضها الآخر غير ذي صلة. من الأمثلة على هذا السيناريو النموذج المعقد The Complex-Span Paradigm (Daneman & Carpenter, 1980)، حيث تتناوب العناصر التي يجب تذكرها مع المثيرات التي سيتم معالجتها ولكن لا يتم الاحتفاظ

- يشكل أساس الحد من المصادر؛ ولكن الانتباه الذي يجذب تلقائياً إلى بعض المعلومات مستقلة عن أهميتها؛ لا يشكل أساس هذا الحد من المصادر. بهذه الطريقة نواجه الاستنتاج الغريب بأن تخصيص الانتباه لنفس الكائن (على سبيل المثال، إشارة مرور حمراء في مشهد شارع، أو كلمة نحتفظ بها في الذاكرة العاملة) يعتمد أو لا يعتمد على مصدر محدود اعتماداً على القوى التي لفت الانتباه إلى هذا الموضوع. نفس الوظيفة المعرفية - إعطاء الأولوية لمعالجة المعلومات التي يتم حضورها - قد تستهلك المصادر أو لا تعتمد على كيفية استدعائها.

من وجهة نظر الباحثة، التفسير الأقل حرجاً هو: (ب) الانتباه إلى شيء ما لا يتطلب مصدر ا في حد ذاته - بل إن عملية التحكم في الانتباه بطريقة من أعلى إلى أسفل تستهلك المصدر المحدود. ويعكس هذا التفسير كيف أن شيفرين وشنايدر Shiffrin (1977, p. 156) & Schneider أوضح لماذا تكون العمليات الخاضعة للتحكم محدودة السعة: يجب التحكم في هذه العمليات من خلال الانتباه المستمر بها، ولا يمكن تخصيص الانتباه لأكثر من عملية واحدة في نفس الوقت. بمعنى آخر، يفرض مصدر الانتباه عنق الزجاجة على عمليات التحكم، وليس على العمليات الخاضعة للتحكم. يقتصر القيد على عدد الإجراءات المختلفة (المعرفية أو العنوية) التي يمكننا القيام بها في نفس الوقت من أجل السيطرة عليها. على سبيل المثال، في البحث البصري، يمكن

المصدر المحدود مطلوب لكل من التخزين والتحكم: وفقاً لهذه النسخة المدمجة من فكرة المصدر الانتباهي، فإن إبقاء بعض المعلومات غير ذات الصلة خارج الذاكرة العاملة، أو إزالتها من الذاكرة العاملة، يستهلك مصدر الانتباه (لأنه عمل سيطرة على ما نحضره) وفي الوقت نفسه يحرر مصدر الانتباه (لأنه يقلل من كمية المعلومات المحفوظة في الذاكرة العاملة). وبنفس الطريقة، فإن إيقاف العملية المعرفية يكلف مصدراً للانتباه ولكنه في الوقت نفسه يحرر مصدر الانتباه. مع مثل هذا المفهوم، يصبح من المستحيل تقريباً تحديد ما إذا كانت بعض العمليات المعرفية - مثل تصفية المعلومات أو حذفها من الذاكرة العاملة - تؤدي إلى تكلفة صافية أو عائد صافي في المصدر. ونتيجة لذلك، تصبح النظرية غير قابلة للاختبار. يجب أن توضع هذه المشكلة في الاعتبار عند إجراء محاولات للتوفيق بين نسختين من نظريات المصدر الانتباهي للذاكرة العاملة (Cowan, Fristoe, Elliott, Brunner, & Sauls, 2006).

#### ✓ الانتباه كاختيار Attention as Selection

يظهر منظور مختلف للعلاقة بين الذاكرة العاملة والانتباه عندما يتم تعريف الانتباه ليس كمصدر بل كآلية لاختيار التمثيلات وتحديد أولوياتها. ومن هذا المنظور، لا يفسر الانتباه الحد الأقصى لسعة الذاكرة العاملة. بدلاً من ذلك، يجب أن نعتبر

بها، أو نموذج التصفية The Filtering Paradigm (Vogel, McCollough, & Machizawa, 2005). حيث يرى المشاركون مجموعة من المثيرات البصرية ويحتاجون إلى تذكر مجموعة فرعية محددة مسبقاً (على سبيل المثال، الأشياء الحمراء فقط). وفقاً للنظريات التي تفترض وجود مصدر محدود مخصص للتمثيلات في الذاكرة العاملة، فإن الانتباه يحد من مقدار المعلومات المعطاة التي يمكن الاحتفاظ بها، ويحدد المعطيات المنفصلة كفاءة التصفية، أي مدى قدرة النظام المعرفي على إبقاء المعلومات المشتتة خارج الذاكرة العاملة، بحيث لا تستهلك جزءاً من مورد التخزين القيم. تتنبأ هذه النظريات بأن الأفراد ذوي سعة الذاكرة العاملة المنخفضة يحتفظون بكمية أقل من المعلومات ذات الصلة وغير ذات الصلة، ولكن نسبتهم، التي تعكس كفاءة التصفية، يجب أن تكون مستقلة عن سعة الذاكرة العاملة. وعلى النقيض من ذلك، وفقاً لوجهة نظر الانتباه المتحكم فيه، يحدد مصدر الانتباه كفاءة التصفية. ومن ثم، فإن الأفراد ذوي سعة الذاكرة العاملة الأقل يحتفظون بنفس القدر من المعلومات مثل أولئك ذوي السعة الأعلى، لكن الأشخاص الذين يختلفون في سعة الذاكرة العاملة يختلفون في نسبة المعلومات ذات الصلة إلى المعلومات غير ذات الصلة التي يحتفظون بها.

تكمّن المفارقات عندما نحاول الجمع بين مفهومي المصدر الانتباهي، على افتراض أن نفس

الغوريلا هي تزويده بمعرفة عن وجود الغوريلا (مع كون الافتراضات هنا من النوع الذي يمكن أن يكون بمثابة مقدمة رئيسية في الاستدلال الذي من خلاله خبرة الفرد الإدراكية تم تفسيرها)، لكن شرط اكتساب المعرفة من الخبرة لا يمكن أن يعني أنه يجب على المرء أن يضع مثل هذه الافتراضات في الاعتبار. وينطبق الشيء نفسه في المجال المسبق. ما هو مطلوب قبل أن يتم الاعتراف بالاستحقاق القبلي لا يمكن أن يكون أن يكون على المرء أن يتمتع ببعض المعرفة المسبقة للافتراض الذي يمكن استنتاج هذا الاستحقاق منه. إن ما يتطلبه صنع الحركة المعرفية ليس المعرفة الحادثة للافتراض، وإنما الشيء الذي يتطلبه هو النوع الصحيح من الانتباه النشط.

إن متطلبات الانتباه التي يجب تليتها قبل أن يتمكن المرء من اكتساب المعرفة من الخبرة أو التعرف على استحقاق مسبق ليست مجرد متطلبات لليقظة. ولا يتم التقاطها بمجرد القول إنه من أجل اكتساب المعرفة، يجب على المفكر أن يولي بعض الانتباه للأفكار ذات الصلة. قد يكون المفكر منتبهاً إلى القياس المنطقي، ولكن إذا كان منتبهاً لإيقاعه، فقد لا يزال غير قادر على رؤية النتيجة التالية. إن التوصيف غير المتطلب للمتطلبات الانتباهية لاكتساب المعرفة بشكل عام سيكون بمثابة مساهمة مهمة في نظرية المعرفة. إن العمل الحالي حول الانتباه، الذي يركز على الانتباه كظاهرة إدراكية، قد

الذاكرة العاملة مثلاً على الانتباه - على وجه التحديد، الذاكرة العاملة هي الانتباه لتمثيلات الذاكرة. إن الاحتفاظ بمجموعة من التمثيلات في الذاكرة العاملة يعني اختيارها من بين جميع التمثيلات التي يستطيع عقلنا القيام بها، وبالتالي جعلها متاحة كمدخلات للعمليات المعرفية. على هذا النحو، تلبى الذاكرة العاملة تعريف الانتباه كألية اختيار (Oberauer, 2009; Unsworth, Spillers, & Brewer, 2012). ومن هذا المنظور، فإن العلاقة بين مفهوم الذاكرة العاملة ومفهوم الانتباه ليست علاقة تجريبية بل مفاهيمية. ومع ذلك، يمكن طرح عدة أسئلة تجريبية حول كيفية ارتباط الذاكرة العاملة بالانتباه كألية اختيار: (١) كيف يتم اختيار المعلومات في الذاكرة العاملة؟ (٢) كيف يتم اختيار المعلومات داخل الذاكرة العاملة؟ (٣) ما هي العلاقة بين الانتباه إلى الذاكرة والانتباه إلى المثبرات المدركة - هل هما متماثلان، وإذا لم يكن الأمر كذلك، فكيف يؤثر كل منهما على الآخر؟ (٤) كيف ترتبط الذاكرة العاملة بالتحكم في الانتباه والفعل (السلوك)؟

#### ✓ الانتباه والمعرفة Attention and

#### Knowledge

في كل من الحالة القبلية والحالة الإدراكية، يبدو أن اكتساب المعرفة يتطلب الانتباه في بعض المناسبات على الأقل، وفي كلتا الحالتين يبدو هذا المتطلب عملياً. قد تكون معرفة بعض الافتراضات مطلوبة؛ فعلى سبيل المثال إذا كانت خبرة الفرد مع

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

لا يقدم لنا سوى جزء من النظرية العامة التي نحتاجها. لا يزال العمل على الأشكال الفكرية البحتة للانتباه نادراً. وقد أكد مارك فورتنى Mark Fortney على هذا القصور، حيث يرى أن إهمال الانتباه الفكري دفع الفلاسفة إلى إساءة تفسير بعض الادعاءات الواردة في الأدبيات التجريبية حول الانتباه والوعي (Fortney, 2019). ويدعي فورتنى أيضاً أن الاعتبارات المتعلقة بالانتباه الفكري يجب أن يكون لها دور مركزي في المناقشات حول شفافية الظواهر، وحول عواقب هذه الشفافية على نظرية المعرفة للأفكار المنسوبة إلى الذات (Byrne, 2018). يقترح فورتنى أنه عندما يتم الانتباه بهذا الدور، فإن بعض نتائج علم النفس المعرفي تلقي الضوء على هذه المناقشات. وهو يعتقد، عند النظر إليها في هذا الضوء، أن بعض الادعاءات التي تم تقديمها حول شفافية الفكر الحدوث تبدو مشكوك فيها (Fortney, 2020).

#### ● أنواع الانتباه:

تحدد نظريات الانتباه الأساسية في الأدبيات ستة أنواع مختلفة من الانتباه مثل الموزع divided والمركز focused والانتقائي selective والمتحول shifting والمكاني spatial والمستمر sustained (Kokoç et al. 2020). وهناك أنواع مختلفة من الانتباه التي يمكن أن تتعطل؛ منها على سبيل المثال: الانتباه المركز Focused Attention للفرد، أي قدرته على الاستجابة بشكل

منفصل لمثيرات محددة مثل السمع أو اللفظي أو البصري أو اللمسي، يشكل أحد هذه الأنواع. وأنواع أخرى من الانتباه هي؛ الانتباه المستمر Sustained Attention، والذي يتضمن المدة التي يستطيع فيها الفرد الحفاظ على الأداء بمرور الوقت، بالإضافة إلى اتساق الأداء خلال تلك الفترة. والانتباه الانتقائي Selective Attention، الذي يُعرف بأنه القدرة على التركيز على المثيرات ذات الصلة في وجود مثيرات مشتتة للانتباه واختيار المعلومات للمعالجة الواعية. والانتباه المتناوب Alternating Attention، وهو القدرة على التحول من مثير أو نشاط إلى آخر. والانتباه الموزع أو المقسم Divided Attention، الذي يُعرف بأنه القدرة على القيام بأكثر من نشاط واحد في وقت واحد، أو حضور مثيرات متعددة (Coull, 1998; Stathopoulou, 2002; Roda, 2011).

ويركز البحث الحالي على الأنواع التالية،

وهي (Stathopoulou, 2002):

١. الانتباه الانتقائي Selective Attention: يتعرض المتعلم لمثيرات مختلفة يومياً، ويساعد الانتباه الانتقائي المتعلم على التنقل أو التجول في الأوضاع والمواقف المعقدة؛ حيث يمكن الاختيار من بين المثيرات المختلفة والتركيز على ما يجده مهماً، ومن الأمن القول بأنه إذا كان المتعلم جيداً في الانتباه

الانتقائي، فإنه جيد في تجاهل عوامل  
التشتيت والتركيز على أولوياته. وينقسم  
الانتباه الانتقائي إلى نوعين:

(أ) الانتباه الإرادي الانتقالي: هذا  
الانتباه إراديا حيث يحاول المتعلم  
تركيز انتباهه على مثير واحد من  
بين عدة مثيرات كما أنه انتقائياً  
بسبب محدودية الطاقة العقلية  
للمتعلم ومحدودية التخزين وسرعة  
المعالجة للمعلومات. لذلك يتطلب  
هذا الانتباه طاقة وجهد كبير من  
المتعلم لأن عوامل التشتت غالباً ما  
تكون عالية والدافعية لاستمرار  
الانتباه قد لا تكون بدرجة عالية  
وخير، مثال على ذلك؛ عندما  
يستمتع متعلم إلى محاضرة مملة  
عن موضوع لا يثير اهتمامه فإنه  
على الأغلب يحتاج إلى جهد عقلي  
وجسدي كبير لاستمرار التركيز  
على المحاضرة.

(ب) الانتباه الانتقائي التلقائي: وهو  
الانتباه المثير الذي يشبع حاجات  
المتعلم ودوافعه الذاتية؛ حيث يركز  
المتعلم انتباهه إلى مثير واحد من  
بين عدة مثيرات ببسر وسهولة

تامة ، ومثال على ذلك تمييز الجائع  
رائحة الطعام من بين روائح أخرى.  
٢. الانتباه المستمر Sustained:

Attention هذه هي القدرة على التركيز  
على شيء ما لفترات طويلة من الزمن  
دون تشتيت الانتباه. بمعنى آخر، يمكن  
للمتعلم التركيز على المهمات التي  
تستغرق وقتاً طويلاً من خلال الانتباه  
المستمر. وهناك ثلاث مراحل من الانتباه  
المستمر: (أ) الانتباه، عندما يبدأ المتعلم  
في التركيز. (ب) الحفاظ على الانتباه،  
عندما يستمر المتعلم في التركيز. (ج)  
إنهاء الانتباه، عندما يتوقف المتعلم أخيراً  
عن الانتباه. وغالباً ما يوظف المتعلم  
انتباهها مستمراً للدراسة من أجل  
الامتحانات. وربما يكون قد استخدم  
المتعلم الانتباه المستمر لأنشطة مثل  
حضور اجتماعات العمل أو المؤتمرات أو  
إعداد مجموعات العمل.

٣. الانتباه الموزع Divided:

Attention عندما يركز المتعلم على  
شيئين أو أكثر في نفس الوقت، فإنه  
يستخدم الانتباه الموزع. ويقسم أو يوزع  
المتعلم انتباهه بشكل أساسي بين مهمتين  
أو أكثر. وتُعرف هذه القدرة أيضاً باسم  
تعدد المهمات. ويستخدم الانتباه الموزع

## ● وظائف الانتباه:

وظيفة الانتباه الرئيسية هي؛ تركيز العمليات المعرفية على المثيرات الخارجية حتى يمكن تجمع المعلومات حولها.

ويمكن تحديد وظائف الانتباه بما يأتي:

- ✓ تساعد عمليات التعلم والتذكر والإدراك من خلال التركيز على المثيرات التي تساهم في زيادة فاعلية التعلم والإدراك مما سينعكس على زيادة فاعلية هذه العمليات.
- ✓ عزل المثيرات التي تعيق عمليات التعلم والتذكر والإدراك بمعنى (مشتتات الانتباه) من خلال ضعف التركيز عليها.
- ✓ يحتاج المتعلم الى الانتباه لتنسيق السلوك، وضبطه. فالانتباه نظام يمكنه تعيين الأولويات في حالة الصراعات أو حينما تقاطعنا أحداث ذات أهمية وغير متوقعة.
- ✓ يعمل الانتباه على تنظيم البيئة المحيطة بالمتعلم. فالانتباه لا يسمح بتراكم المثيرات الحسية على حاسة واحدة.

التركيز على نطاق واسع جداً، مما لا يسمح له بالتركيز بشكل كامل على أي مهمة واحدة. على سبيل المثال، ربما قد يكون المتعلم كتب بريدًا إلكترونيًا أثناء حضوره ندوة عبر الإنترنت. ولا يدوم الانتباه الموزع طويلاً لأن المتعلم يقسم أو يوزع انتباهه بين المهمات المختلفة ويؤديها في نفس الوقت. وتعدد المهمات ضار لأنه يؤثر على إنتاجية المتعلم على المدى الطويل. ويجب عليه توزيع انتباهه فقط عندما يكون ذلك ضرورياً للغاية.

## ٤. الانتباه المتناوب Alternating

Attention: على غرار الانتباه الموزع، يتضمن الانتباه المتناوب تحويل تركيز المتعلم والتبديل بين المهمات المتعددة. ومع ذلك، على عكس الانتباه الموزع، فإن المتعلم لا يقوم بأنشطة متعددة في نفس الوقت. حتى عندما يقوم بتحويل انتباهه بين المهمات المختلفة، فإنه يظل مركزاً على المهمة التي بين يديه. ويتم استخدام الانتباه المتناوب في كثير من الأحيان أكثر مما يدرك المتعلم. على سبيل المثال، يمكن للمتعمّل تبديل تركيزه بين تدوين الملاحظات وفهم تلك الملاحظات أثناء موقف أو حدث أو اجتماع تعليمي أو عرض تقديمي.

✓ مرحلة الاستجابة للمثير الحسي: اختيار مثير معين من بين عدة مثيرات على نفس القناة الحسية، وتهينة هذا المثير للمعالجة المعرفية الموسعة، التي تحدث غالباً في الذاكرة القصيرة أو العاملة.

● عوامل جذب الانتباه:

تنقسم العوامل التي تؤدي إلى جذب الانتباه إلى قسمين: الأول منها العوامل الخارجية، وهي تتعلق بخصائص المثير وظروف موقف أو حدث التعلم الذي يظهر فيه، أما الثاني فهي العوامل الداخلية وهي تتعلق بالعوامل الذاتية التي تتصل بشخصية المتعلم ودوافعه وميوله واهتماماته (السيد احمد، فائقة بدر، ١٩٩٩، ص ٢٣).

أولاً: العوامل الخارجية: وتتضمن العوامل الخارجية المتعلقة بالمثير (السيد احمد فائقة بدر، ١٩٩٩، ص ٢٤-٢٥؛ خضير محمود، ٢٠٠٢، ص ص ٦١-٦٢، محمد المرادني، ٢٠١٢) ما يلي:

✓ حركة المثير: كلما كان المثير متحركاً أمكن الانتباه إليه أكثر من المثير الساكن فالأشياء المتحركة تجذب الانتباه إليها عن الأشياء الساكنة.

✓ حجم المثير: كلما كان المثير ذو حجم أكبر، كلما أمكن الانتباه إليه أكثر من الانتباه إلى المثيرات ذات الحجم الصغير.

● خصائص الانتباه:

يمتاز الانتباه بالخصائص التالية (البنى جديد، ٢٠٠٥، ص ٢٣٨؛ محمد خميس ٢٠١١، ص ٢١٨):

✓ عملية حسية، مقصودة، ومخطط لها، تتم من خلال استثارة الحواس باستخدام مؤثرات سمعية وبصرية تجذب انتباه المتعلم.

✓ عملية غير سهلة، ولا تتم بشكل آلي، وتحتاج إلى بذل جهد وتركيز عقلي.

✓ وقد يكون الانتباه صحيحاً ومنقحاً، وقد ينجذب المتعلم إلى مثيرات غير مرغوبة؛ لأنه يتعرض بشكل دائم للعديد من المثيرات المتصارعة.

● مراحل الانتباه:

يمر الانتباه بثلاث مراحل، كما يلي (Unsworth, McMillan, Brewer, & Spillers, 2012):

✓ مرحلة الإحساس: تكشف عن وجود أية مثيرات حسية في البيئة المحيطة من خلال الحواس.

✓ مرحلة التعرف: التعرف على طبيعة المثيرات من حيث شدتها، ونوعها، وعددها، وأهميتها للمتعلم.

- ✓ موقع المثير واتجاهه: يؤثر موقع المثير واتجاهه في جذب الانتباه إليه، وقد تبين أن أحسن موقع لاستثارة الانتباه هو أن يكون المثير أمام العين مباشرة.
- ✓ طبيعة المثير: يختلف المثير من حيث النوع (سمعي أو بصري أو سمعصري)، وبالتالي يختلف الانتباه باختلاف طبيعة المثير، وقد تبين أن الصور أكثر إثارة للانتباه من الكلمات.
- ✓ سعة المثير: مدى استيعاب المثير لأكثر عدد من العناصر البصرية التي تقوى النسيج البصري.
- ✓ طبيعة المثير: نوع المثير هل هو مثير سمعي أم بصري أو كلاهما وبالتالي يختلف الانتباه باختلاف طبيعة المثير.
- ✓ حداثة المثير: إن المثيرات الجديدة التي تدخل خبرة المتعلم لأول مرة تجذب انتباهه إليه أكثر من المثيرات المألوفة لديه.
- ✓ تعقيد المثير: كلما زادت درجة تعقيد شكل المثير البصري كلما انخفضت معدلات التذكر والعكس صحيح وحدثت إعاقة للتدفق البصري.
- ✓ تغيير المثير: إن المثير المتغير يكون دائماً جاذباً للانتباه من المثير الثابت الذي يظل على حال واحد أو سرعة واحدة،
- ✓ فالمثيرات ذات الأحجام الكبيرة تجذب الانتباه إليها أكثر من المثيرات ذات الأحجام الصغيرة. ومن ثم الكلمات المكتوبة بحروف كبيرة تكون أكثر إثارة للانتباه من الكلمات المكتوبة بحروف صغيرة.
- ✓ شدة المثير: تجذب المثيرات الشديدة الانتباه إليها أكبر من المثيرات الأقل شدة؛ أي أنه كلما كانت المثيرات أو المدركات قوية وشديدة، كلما أمكن إدراكها بصورة أسهل، لذلك الألوان الزاهية تعتبر مثيرات شديدة.
- ✓ الاعتياد والألفة: كلما كانت المثيرات مألوفة لدى المتعلم وذلك مقارنة بما حوله، فإنه يميل إلى الأشياء المألوفة، أي أن المثيرات التي اعتاد المتعلم عليها تجذب الانتباه إليها رغم كل ما يحيط بها.
- ✓ تكرار المثير: كلما تكرر وجود المثير أمام المتعلم، كلما زاد احتمال الانتباه إليه، ومن ثم إعادة عرضه يؤدي إلى جذب الانتباه إليه.
- ✓ تباين وتضاد المثير: تؤدي عوامل التضاد والتباين إلى جذب الانتباه. فكلما كان المثير متميزاً ومتبايناً، عمن حوله من باقي المثيرات أمكن الانتباه إليه بشكل أكبر، لذلك يتم استخدام عدد قليل من الخطوط ذات الألوان المتباينة الزاهية.

الصبوة، ٢٠٠٣؛ فتحي الزييات، ٢٠٠٦؛ محمد المرادني، (٢٠١١):

✓ الحاجات والدافعية: فالجائع تسترعي انتباهه رائحة الطعام.

✓ الاهتمام والميول والقيم: فالانتباه والاهتمام مظهران لشيء واحد فالاهتمام عبارة عن انتباه كامن، بينما الانتباه اهتمام فاعل ومن الطبيعي أن يختلف المتعلمون في اهتماماتهم وميولهم؛ فما يجذب انتباه متعلم يتفاوت ما يجذب متعلم آخر.

✓ التهيؤ الذهني: كانتظار أو ترقب حدث محدد يهتم به المتعلم، ومهم للذهن استقبال مثيرات معينة بالذات تسترعي انتباه المتعلم مثلاً أصوات الأقدام أو رنة جرس الباب.

✓ إحياء المعلم والأقران: قد تؤثر القابلية للإحياء في توجيه الانتباه لموضوعات معينة.

ومنها ما هو دائم مثل السمات والصفات الشخصية كعادات المتعلم في الإصغاء، وحب الاستطلاع، وحتى نمط الشخصية.

● مدة الانتباه المستمر Sustained

Attention Span

تعرف مدة الانتباه بأنها "الفترة الزمنية التي يظل الفرد محافظاً فيها على يقظته وانتباهه؛

وحالات التغيير متعددة فقد تشمل الشدة أو الحجم أو الكثافة أو المساحة أو الحركة ... الخ.

✓ استمرارية توجيه المؤشر: عندما يستخدم تلميح أو دلالة لجزء معين داخل التكوين داخل لقطة ما يجب أن يعقبها لقطة لهذا الجزء في إطار لاحق.

✓ بروز المثير: إذا كان للمثير البصرى معنى بالنسبة للمشاهد فإنه سيلاحظ بسهولة، ولهذه الظاهرة أسباب متنوعة بعضها سيكولوجى وبعضها فسيولوجى، وبالتالي فالبروز هنا له دلالة البروز الخاص أو الدلالة الخاصة، وليس مجرد الوجود أو الحضور العام لهذه الصورة أو تلك.

✓ تنافر المثيرات: يجب أن تتكامل المثيرات مع بعضها البعض داخل نسيج واحد ويجب أن يكون كل منها له دور وظيفى مكمل للآخرين، حتى لا يؤدي فوضى وعشوائية أو صخب المثيرات إلى التنافر البعدى لهذه المثيرات.

ثانياً: عوامل داخلية: وهي مجموعة من العوامل تتعلق بالمتعلم، وهي ظروف تدفع نحو المثير، وتؤثر في الانتباه له وتخضع للضبط الإرادى، ومنها ما هو مؤقت مثل (السيد احمد وفانقة بدر، ١٩٩٩؛ جابر عبد الحميد، ١٩٩٩؛ أمال صادق وفواد أبو حطب، ٢٠٠٠؛ محمد نجيب

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

وهذه الفترة الزمنية تدل على مدة الانتباه المستمر لدى المتعلم (Richards, 2004). وقصد به المراقبة والترقب **Monitoring and anticipation**، بمعنى قدرة المتعلم على تركيز وعيه وتوجهه الذهني على مهمة تعليمية محددة، والقيام بأدائها دون أن يفقد سياق التعلم الخاص بهذه المهمة أي توجيه وتركيز النشاط المعرفي على مثير معين، وهو الانتباه المسنول عن الاستعداد المستمر للاستجابة لمثير أو أكثر لفترة زمنية طويلة، فهو حالة من اليقظة المستمرة أثناء موقف تعلم معين، دون علم بتوقيت ظهور مثير معين خلال الموقف التعليمي (سامي عبد القوي، ٢٠١١). ويعد الانتباه المستمر من أهم الوظائف المعرفية العليا، فضلا عن كون عديد من الأنشطة المعرفية والاجتماعية الرئيسية تتم من خلال الانتباه المستمر. وتطور الانتباه المستمر يتأثر خلال نمو المتعلم بأنظمة التحكم الدماغية الخاصة بالاستثارة، وترتبط مدة الانتباه المستمر بالمجال، فالمهام الحسابية تستدعي مدة زمنية أطول من الانتباه المستمر عن المهام اللغوية. كما أن جدة وحداثة المثيرات لها دور رئيس في زيادة مدة الانتباه المستمر، فالمتعلم إلى مواصلة الانتباه لفترة أطول إلى المثيرات الجديدة، فهي تثير توجهه لمواصلة الانتباه (Magimairaj, 2010; McAvinue et al., 2012b).

بحيث تكون جميع المثيرات في حالة نشطة لدية (Parasuraman, 1998; McAvinue et al., 2012a). وتم الإشارة إليها على أنها "مقدار الوقت الذي يقضيه الفرد في فترة من الانتباه المستمر **Sustained Attention**، وذلك في حالة قيامه بمهمة مختارة ذاتيًا، ويبلغ متوسط فترة الانتباه للمراهقين والبالغين حوالي ٢٠ دقيقة" (Gerschler, 2012, pp. 2-3). ووردت على أنها "مقدار الوقت الذي يقضيه الفرد في التركيز على مهمة ما قبل أن يتشتت انتباهه" (Beger, 2018, p.18). وتم تناولها على أنها "قدرة الفرد على الاهتمام والتركيز على مثير أو شيء ما وعدم التحول عنه على مدى فترة من الزمن؛ بحيث يكون في حالة من الانتباه المستمر أو اليقظة **Sustained attention or Vigilance** (Langner & Eickhoff, 2013; Esterman et al., 2014). كما تم طرحها على أنها "فترة من الأداء العالي المتسق دون أخطاء في الاستجابة أو الحد الأقصى لطول الفترة الزمنية والذي يتمكن فيه الفرد من الحفاظ على حالة الانتباه المثالية والتركيز لقيامه بأداء مهمة الأداء البصري المستمر" (Simon et al., 2023, p.2).

تم الإشارة إلى أن الانتباه المستمر هو الحفاظ الدائم على الانتباه الممتد لمثير معين أطول فترة ممكنة، ويشبه حالة اليقظة التي يكون فيها المتعلم أثناء تعزيز أو تنشيط أي عملية معرفية.

## ● سعة الانتباه Attention capacity

تعرف سعة الانتباه بأنها "مقدار العناصر التي يمكن للمتعلم الانتباه إليها من بين مجموعة أكبر من العناصر، وذلك من خلال عرض قصير جدا" (حسن حسين طاحون، ٢٠١١). وتم الإشارة إليها على أنها "العدد المحدد من العناصر أو المفردات التي يتم الانتباه لها في لحظة ما دون حدوث أي نوع من الإعادة أو استخدام استراتيجيات التذكر" (Cowan, 2015). أورد عديد من المنظرين في مجال علم النفس أن الانتباه ذو سعة محدودة، فلا يمكن لفرد الانتباه إلى كل ما يعرض عليه، وهذه المحدودية في السعة تتحكم في مقدار المعلومات التي ينتبه إليها، وأيضاً عمليات المعالجة التي تتم على هذه المعلومات؛ وبالتالي فمحدودية سعة الانتباه يترتب عليه محدودية في كم المعلومات، والعمليات المعرفية التي تتم عليها. فسعة الانتباه تعبر عن عدد محدود من الوحدات التي يستطيع الفرد التعامل معها في لحظة زمنية معينة (سامي عبد القوي، ٢٠١١). وهذا ما أشار إليه كوان (Cowan, 2015) في أن سعة الانتباه ليست محددة أو متفق عليها حتى الآن؛ أي لا يوجد قانون صارم يوضح أو يقيد بعدد العناصر أو الوحدات التي يمكن أن تحدد سعة الانتباه. وهذا وافق ما أقره ميلر Miller عند الحديث عن سعة الانتباه؛ والذي أوضح القانون السحري لسعة الانتباه (٢-٧+٢)؛ إلا أنه من المستغرب أن

الباحثين لم يتبنوا في دراستهم هذا المصطلح والتحقق من هذا القانون، وهو ما أدى إلى الحديث عن هذا المصطلح اجتهادات تحتاج إلى البحث والتدقيق.

وتؤثر في سعة الانتباه عديد من العوامل منها؛ متطلبات المهمات، فالانتباه يتأثر بما تتطلبه المهمات المختلفة عند التعامل معها، فقد تبدو المظاهر البصرية البارزة الملفتة والتي يسهل الانتباه لها مثل اللون مطلباً ثقيلاً على الانتباه وسعته عند التعامل مع بعض المهمات المعقدة (McAvinue et al., 2012b; Haroz & Whitney, 2012). وتتأثر أيضاً بالتنافس بين المثيرات التي يتم الانتباه لها؛ فالتنافس بين المثيرات المتجاورة المقدمة في نفس الوقت يحد من سعة الانتباه لها، كما أن تركيز الانتباه على أحد هذه المثيرات يقلل من آثار تشتيت الانتباه؛ مما يدل على أن الانتباه يوجه المنافسة بين المثيرات المختلفة لمعالجة المثير المستهدف، كما أن الانتباه لدى الفرد يتأثر سلباً عند توزيعه على مشتتات كثيرة (Parasuraman, 1998; Scalf & Beck, 2008). وتساعد البيئة الميسرة والغنية على الحفاظ على القدرة الانتباهية بجوانبها الثلاثة (الانتباه التنفيذي Executive attention، الانتقائية Selectivity، والكثافة Intensity)، وزيادة سعة الانتباه لدى الأفراد؛ بما تقدمه لهم من

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

المعلومات المطلوبة للمشاركة في النشاط التعليمي المرضي؛ (ب) إدراك حقيقة أن المتعلمين غير قادرين على جذب الانتباه والمشاركة في نشاط تعليمي مُرضٍ، والذي يمكن أن يأخذ شكل إما الوعي بدرجة عالية من الجهد العقلي المبذول في محاولة التعامل مع المهمة التعليمية التي بين أيديهم أو الوعي التعامل مع الاهتمامات غير المرتبطة بالمهمة (مثل شرود العقل)؛ و (ج) إرجاع سبب حلة الملل أو النفور إلى بيئة التعلم (على سبيل المثال، "هذه المهمة مملة"، "ليس هناك ما يمكن فعله"). وعليه يجب التركيز على شبكات الانتباه الثلاث الواسعة التي تم تحديدها، وهي شبكات التوجيه والتنفيذ والتنبية (Posner & Petersen, 1990; Posner & Rothbart, 2007).

ويختلف مستوى الانتباه لدى المتعلمين تبعاً لسلامة كل من الحواس والناقلات العصبية الحسية، ومركز الانتباه في الجهاز العصبي المركزي بالمخ، ولذلك فهناك بعض المتعلمين لديهم مستوى مرتفع في الانتباه وبعضهم الآخر لديه مستوى منخفض فيه (السيد احمد، فأنقة بدر، ١٩٩٩، ص ٣٣). فعملية الانتباه تختلف من متعلم لآخر؛ حيث يوجد شخص لديه درجة عالية من الانتباه مقارنة بآخرين. فيعاني منخفضي الانتباه من عدم قدرتهم على التركيز على المنبهات المختلفة لمدة طويلة، لذلك يجدون صعوبة

مثيرات مختلفة وغير مألوفة (Berto, 2005; Raz & Buhle, 2006). وسعة الانتباه ليست ثابتة على مر الزمن، فهي تتغير وفقاً لكل من العوامل الخارجية (قيمة المثير، ومتطلبات الاستجابة) والعوامل الداخلية الدافعية، والحالة الوجدانية، وتعتمد سعة الانتباه على صعوبة المهمة التي يقوم بها الفرد، وعدد العمليات التي ستجري على هذه المهمة معاً في نفس الوقت (سامي عبد القوي، ٢٠١١). وأوردت بالذكر عديد من البحوث والدراسات في هذا الخط البحثي أن هناك حدوداً صارمة للانتباه، فالفرد لا يستطيع الانتباه والتركيز على كل ما يعرض عليه؛ فحدود الانتباه الصارمة لها تأثيرات عميقة على قدرة الأفراد على التركيز على العناصر المختلفة فيما يعرض عليه. وتعد استراتيجية التجميع هي الفعالة في تقليل هذه التأثيرات (Haroz & Whitney, 2012a; McAvinue et al., 2012).

#### ● مستوى الانتباه:

مستوى الانتباه كتعريف للعملية العقلية الأساسية؛ يرتبط بمقدار الملل أو حالة النفور التي تحدث في مواقف وأحداث التعلم عندما (أ) لا يكون المتعلمون قادرين على جذب الانتباه بنجاح إلى الداخل (على سبيل المثال، الأفكار أو المشاعر) أو الخارجية (على سبيل المثال، المثيرات البيئية).

التعلم، فتسمح بانتقاء المعلومات والإبقاء فقط على العناصر الضرورية للنشاط العقلي الراهن، وبالتالي استبعاد العناصر غير الضرورية؛ مما يعني تركيز المتعلم على المثيرات وثيقة الصلة بموضوع الانتباه، وتجاهل المثيرات الأخرى التي لا ترتبط بموضوع الانتباه (فتحي الزياد، ٢٠٠٦، ص ٦٢٥). فكلما كان عدد المثيرات الحاضرة للانتقاء كبيرا، كلما كان وقت الاستجابة كبيرا أيضا، ولهذا فإن منخفضي الانتباه لديهم صعوبات خاصة في توجيه وتركيز طاقاتهم على المهمات التي تتطلب خطوات منظمة ومضبوطة لتوجيه الانتباه نحو العناصر التي يجب استخلاصها ( Flessas & Lussier, 2001, p.92).

#### ● الأسس النظرية للانتباه:

توجد عديد من النماذج والنظريات التي يقوم عليها الانتباه؛ منها ما يلي:

#### (أ) نماذج الانتباه:

ظهرت نماذج الانتباه المختلفة ومنها؛ نموذج المرشح Filter Model لبردوبنت Broadbent، نموذج الانتقاء المتأخر Late selection Model لدويتش ودويتش Deutsh & Deutsh، نموذج التهميش The attenuation لتريسمان Treisman، نموذج تحليل المثيرات لتريسمان

في متابعة التعليمات وإنهاء الأعمال التي يقومون بها.

ويتصف منخفضي الانتباه من المتعلمين بما يلي (السيد احمد و فائقة بدر، ١٩٩٩، ص ص ٤٩-٥٢):

✓ الانتباه القصير: لا يستطيع تركيز انتباهه على أي مثير أكثر من بضعة ثوان متتالية.

✓ سهولة تشتت الانتباه.

✓ تأخر الاستجابة: فالعمليات العقلية التي تقوم بمعالجة المعلومات بطيئة، مما لا تسعفه في استدعاء المعلومات سابقة التخزين التي يحتاجها.

✓ الاندفاع: فيجيب عن الأسئلة قبل استكمالها بدون تفكير، كما أنه ينتقل من نشاط لآخر قبل أن ينتهي منه.

✓ كثرة النسيان.

✓ شرود الذهن: مما يتطلب أن يوجه انتباهه إلى المثير الرئيس وتجاهل العناصر الأخرى.

وفقا لما سبق يتضح أهمية تركيز انتباه المتعلم أثناء تعلمه، من خلال استخدام جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال، وهو ما يرمي إليه البحث الحالي، حيث تتم عملية الانتباه الانتقائي باستخدام جدولة

الأول بالعمليات التسلسلية، مع عدم وجود اعتبارات مباشرة للعمليات التي يتم إجراؤها بشكل متزامن مع المسح البصري وأخذ المعلومات (Liu, 1990).

✓ نظرية استعادة الانتباه (ART) :Attention Restoration Theory تشير النظرية إلى كيفية وإمكانية استعادة الفرد القدرة على التركيز من خلال التعرض لمثيرات بيئة التعلم، والآليات السببية لاستعادة الانتباه من خلال مسارات متعددة ومتفاعلة مرتبطة بمواقف وجلسات التعلم، وهي توضح المحاولات المستمرة والتحديات أمام تطوير وظائف التحكم المعرفي لديه (Ohly et al., 2016; Li et al., 2020).

✓ نظرية مخطط الانتباه (AST) The attention schema theory توضح النظرية كيف يبني الدماغ نموذجًا ومخططًا للانتباه، للمساعدة في التحكم الداخلي في الانتباه. وكيف أن وجود مخطط انتباه بسيط يمكن أن يوفر فائدة عميقة لمتحكم الانتباه. وكيف أن الدماغ يحتوي على مخطط انتباه بسبب فائدته العملية في التحكم الداخلي في الانتباه. وأهمية مخطط الانتباه قبل بدء التعلم،

Treisman، نموذج كوان Cowan Model (محمد المرادني، ٢٠١١). وهناك نماذج أخرى تصور العلاقة بين المثير والانتباه كنماذج السعة ونماذج المعالجة الموجهة، والآلية والتي توضح أن الانتباه مصدر يستطيع الكائن الحي أن يستخدمه في أداء الواجبات وهو مصدر محدود بالرغم من أن قدراته قد تختلف من لحظة إلى أخرى بسبب الاستثارة ومتطلبات المهمة، وقد قدمت نماذج السعة للانتباه نوعين من قصور الانتباه: قصور في الانتباه لأسباب بنائية ويحدث عندما تتطلب مهمتان نفس النظام الإدراكي أو الاستجابي؛ ثم قصور في الانتباه بسبب عدم كفاية الانتباه (محمد المرادني، ٢٠١١).

(ب) نظريات الانتباه:

✓ نظرية الانتباه للقناة الواحدة Single channel theory of attention ركزت النظرية على كون الانتباه مصدر أو طاقة محددة السعة (أحادي القناة) لمعالجة نوع محدد من المعلومات. كما اهتمت نظرية الانتباه الانتقائي للقناة الواحدة والمسح البصري، التي اقترحها موراي (Moray 1986) في المقام

التفضيلي للمدخلات الحسية، وحركات العين. وتعمل عملية إعادة الوزن الإيقاعية هذه على تعزيز الوظائف الحسية والوظائف الحركية للانتباه لدى الفرد ( Fiebelkorn & Kastner, 2019).

✓ نظرية اختيار الفعل The theory of action selection: تؤكد على أن الفعل هو الأساس في عملية الانتباه، ويفترض من خلالها تحديد الفرد للانتباه بأي وقت لتحقيق هدفه، فيمكن أن تصل له الكثير من المثيرات الحسية؛ ولكن الانتباه يعتمد على اختيار الفعل المناسب، مما يؤدي إلى تجاهل العمليات الأخرى وعدم الانتباه لفعل آخر. ويعتمد اختيار الفعل للانتباه إليه على مدى أهميته وضرورة تنفيذه، ويقصد بالفعل هنا؛ القيام ببعض الأنشطة العقلية والتي لا تتطلب مجهودا جسديا، كما أن التفكير هو عمل يهدف الفرد من ورائه لتحقيق أهداف وغايات فكرية، وذلك من خلال اتباع مزيج من حركات الانتباه، بينما تتحقق الأهداف العملية من خلال اتباع مزيج من حركات الجسم، وتفترض النظرية أن الفرد يختار مثيرا معينا من بين عدد من المثيرات للانتباه إليه، مما

والإفان العامل يكون ضعيفا في التعلم (Wilterson & Graziano, 2021).

✓ النظرية التكاملية للانتباه An integrated theory of attention: تفسر النظرية أن الدماغ يمتلك سعة محدودة، وبالتالي يحتاج إلى آليات لتعزيز المعلومات الأكثر صلة بسلوك الفرد الحالي بشكل انتقائي. ويشار إلى هذه الآليات باسم "الانتباه". ويؤثر الانتباه على التمثيلات العصبية بعدة طرق مختلفة؛ كما تركز نماذج الانتباه عادةً على جانب فردي من هذه التأثيرات. ويعمل الانتباه عن طريق زيادة قوة التمثيلات العصبية المختارة وتوجيهها بشكل تفضيلي عبر شبكة الدماغ واسعة النطاق (Buschman & Kastner, 2015).

✓ النظرية الإيقاعية للانتباه A Rhythmic Theory of Attention: تشرح النظرية أن عرض مثيرات بيئة التعلم هو عملية إيقاعية في الأساس. ترتبط كل من الحساسية الإدراكية أثناء الانتباه المكاني واحتمال حركات العين في شبكة الانتباه. ويتم توجيه عمليتين مقترنتين بإحكام متعلقان باستكشاف مثيرات بيئة التعلم وهما؛ التوجيه

على أنه منتبه ولكن غير موجه

(Irving, 2016; Henry, 2019)

✓ نظرية تكامل الملامح Feature

Integration Theory: إحدى

النظريات الأساسية والمؤثرة التي تفسر

الطرق التي يتم بها توجيه الانتباه

البصري في نظام المعالجة البصرية

المبكر، وتشرح كيف يجمع الفرد أجزاء

من المعلومات التي يمكن ملاحظتها

حول كائن ما من أجل تكوين تصور كامل

للكائن. قدمت النظرية بواسطة جيلاد

وتريسمان Treisman & Gelade

(1980). وتفترض هذه النظرية أن

معالجة المثير البصري تتم على

مرحلتين منفصلتين؛ تسمى المرحلة

الأولى مرحلة المعالجة قبل الانتباه،

وهي تعني أن عملية معالجة معلومات

الشكل في هذه المرحلة تتم دون أن

يكون للانتباه دور مؤثر فيها حيث تقوم

العينان بتجميع المعلومات المختلفة مرة

واحدة من المثير البصري، وتتم معالجة

الميزات التي تشكل المثير البصري

بالتوازي بواسطة النظام البصري

للحصول على تمثيل لا يشفر الموقع

فحسب، بل أيضاً الخصائص البصرية

الأساسية للمثير مثل اللون والاتجاه

يجعله يكرس انتباهه عليه ويتجاهل

المثيرات الأخرى (دماس منال،

٢٠٢٢).

✓ نظرية الانسجام المعرفي Cognitive

unison theory: توضح النظرية أن

الانتباه يعتمد بشكل أساسي على أداء

مهمة موجهة بالفهم an

understanding-guided task

كما تضع تصور للطريقة أو الكيفية التي

يرتبط بها الانتباه الجزئي أو المنقسم

partial or divided attention

بالانتباه الكلي، وحول ما إذا كان ينبغي

التمييز بين الانتباه المعطى للأشياء التي

نتشتت بها فقط، وبين الانتباه الموجه إلى

الأشياء التي نتشتت بها فقط. أي الانتباه

الذي يتم إعطاؤه للأشياء التي نواصل

التركيز عليها بشكل متضافر. وتبرز

النظرية العلاقة بين الانتباه والتحكم،

باستخدام فكرة المعايير التأسيسية لتقديم

تفسير يكون فيه الإلهاء دائماً ما ينطوي

على نوع معين من القصور، في حين أنه

مع ذلك مؤهل كحالة من الانتباه الحقيقي،

بدلاً من ذلك. من كونه مجرد تقدير

تقريبي معيب له؛ كما تقدم النظرية

وصفا مستنيراً تجريبياً لشروط العقل

المشتت؛ وتأخذ في الحسبان هذا التجوال

تسلسلي. أوضحت النظرية إلى أنه لا يجب النظر إلى الانتباه على كونه مصدر أو طاقة محددة السعة (أحادي القناة)، وإنما مصادر متعددة القنوات لكل منها سعة محددة ومخصصة لمعالجة نوع محدد من المعلومات. ووفقاً للنظرية الانتباه هو عملية توزيع للمصادر، وأن هذه المصادر يمكن تحويلها من قناة لأخرى وبين مهمات معالجة المعلومات. أي أنه يمكن توجيه الانتباه إلى أكثر من مصدر من المعلومات المختلفة والاستمرار في معالجة هذه المعلومات دون أي تداخل فيما بينها. ومن جانب آخر توضح النظرية أن المصادر اللازمة محدودة، وأن محدودية المصادر تتوقف على أربعة عوامل منفصلة. وتستخدم هذه المصادر بواسطة ثلاث مهمات مختلفة هي: الانتباه، المعالجة على مستوى المعنى، والتذكر. ونتائج الوصول إلى الحد يختلف من مهمة إلى أخرى (Liu, 1990; Basil, 1994a,b, Hancock, 2007; Oron-Gilad, & Szalma, 2007).

✓ نظرية تعدد الأوضاع/ الأبعاد للانتباه  
Multimode theory of attention  
تفترض النظرية أن يكون

والحركة وما إلى ذلك. أي أن هذه المرحلة تسمى بمرحلة ما قبل الانتباه لأنها لا تثير الانتباه (كما هو الحال في عملية الاختيار). ويحدث تلقائياً كجزء من المعالجة البصرية المبكرة وقبل أن يصبح الفرد واعياً بما ينظر إليه. أما المرحلة الثانية تسمى مرحلة الانتباه، لكونها تركز على دور الانتباه الانتقائي في معالجة معلومات عن الأشكال المختلفة؛ حيث يركز الكائن انتباهه على كائن معين أو موقع معين في المجال البصري. ويحدث هذا ضمن خريطة رئيسية لمواقع المثير التي تم اكتشاف الميزات فيها. بعد الاهتمام، يتم تحديد موقع معين للتركيز عليه، ويتم دمج الميزات الفردية في ذلك الموقع لتسهيل إدراك الكائن بأكمله (Treisman & Gelade, 1980; Reichenthal & Segev, & Ben-Shahar, 2020).

✓ نظرية المصادر المتعددة للانتباه/ The multiple-resource theory of attention أكدت النظرية التي اقترحها ويكنز (Wickens 1984) على المعالجة المتوازية، مع عدم وجود اعتبار مباشر لعمليات مثل المسح البصري الذي يجب إجراؤه بشكل

المستوى التالي للتسلسل الهرمي، مع محتوى خبرة الفرد في أي وقت يتم تقديمه من خلال أي فرضية تقدم تنبؤات أقل خطأً. (تستخدم الإصدارات المختلفة من النظرية تقنيات مختلفة لحساب الحجم النسبي لأخطاء التنبؤ هذه). ونظرًا لالتزامها بتفسير خطأ التنبؤ، فإن الادعاء الرئيس لهذه النظريات هو أن دور مواجهتنا الحسية مع العالم هو توفير المعلومات. حول الطريقة التي تخطئ بها فرضياتنا السابقة في فهم الأمور: فبدلاً من تزويدنا بالمعلومات التي تفيد بأن السماء بدأت تمطر، توفر حواسنا فقط المعلومات التي تفيد بأن السماء ممطرة أكثر مما توقعنا) (Friston et al. 2006, Summerfield & Egner, 2013; Hohwy, 2013; Clark, 2013, 2017). ويدعي المدافعون عن هذه النظرية أنها "تسمح لنا برؤية الانتباه في منظور جديد، وتقديم مفاهيم بديلة لدوره الوظيفي في اقتصادنا العقلي الشامل" (Hohwy, 2014, p. 191). ووفقاً لهذه المفاهيم البديلة، يضبط الانتباه وزن إشارات خطأ التنبؤ الواردة، ووفقاً لدقتها المتوقعة (Hohwy, 2012). يجب أن نفهم الدقة

الانتباه مرئياً ويمكن التمييز بين المعلومات المستهدفة وغير المستهدفة في أعماق مختلفة من التحليل الإدراكي. يتم اختيار المعلومات المستهدفة على مستوى التحليل الحسي من خلال قنوات الانتباه المبكرة ولكن ليس إلا بعد التحليل الدلالي بواسطة القنوات المتأخرة. ومع تحول نظام المعالجة الإدراكية من القنوات المبكرة إلى المتأخرة، فإنه يجمع المزيد من المعلومات من مصادر غير مستهدفة ولكنه يتطلب قدرة أكبر على التركيز على مصدر مستهدف (Johnston & Heinz, 1978).

✓ نظريات تحسين الدقة وترميز أخطاء التنبؤ Precision Optimization Theories and Prediction Coding Error: يحاول المدافعون عن هذه النظرية إيجاد مساحة داخل هذا الإطار الهرمي لجميع جوانب المعرفة، بما في ذلك الإدراك والفكر والعمل. والادعاء المركزي لنظريتهم هو أن المعلومات التي يتم تمريرها عبر هذا التسلسل الهرمي يتم تشفيرها في شكل إشارات تمثل الأخطاء في التنبؤات التي تم إجراؤها بواسطة الفرضيات في

Accuracy هنا بمعنى التباين بين الدقة والدقة. "الدقة"، بالمعنى المقصود، هي مقياس للفرق بين القيمة التي تشير إليها الإشارة والقيمة الفعلية، في حين أن "الدقة" هي مقياس للتقلب العشوائي في تلك الإشارة، حتى عندما يظل الإدخال الفعلي ثابتًا. وبهذا المعنى، قد تكون الأداة التي تمت معايرتها بشكل خاطئ دقيقة للغاية، دون أن تكون دقيقة بشكل خاص.

#### ● قياس الانتباه:

وفقا لما سبق تتضح أهمية تعرف مستوى انتباه المتعلم والعمل على تركيز انتباهه. وهذا ما يتبناه البحث الحالي بقياس قدرة المتعلم على تثبيت الانتباه على مثير مختار لفترة من الزمن وترك المثيرات الأخرى (محمد العربي شمعون، ١٩٩٦). وتعد الملاحظة الدقيقة والمقننة لسلوك المتعلم، وتحليل الأداء الذي يأتي به من أكثر الأدوات المستخدمة في قياس مستوى الانتباه شيوعا واستخداما، وقد استخدمته الباحثة بالبحث الحالي. فاستخدمت الباحثة مقياس قصور الانتباه وفرط الحركة والنشاط الزائد لـ عادل عبد الله (٢٠٠٦، ص ١٠١)، والذي يتضمن (١٨) عبارة تتوافق مع المقياس العالمي. فيتضمن المقياس العبارات التسعة الأولى لتعرف اضطراب الانتباه، بينما

العبارات التسعة الأخرى لقياس فرط الحركة. فاقترحت الباحثة على استخدام العبارات التسعة الخاصة بالانتباه والتي ترتبط بالأعراض الدالة على نقص وانخفاض الانتباه (عادل عبد الله والسيد فرحات، ٢٠٠٢، ص ٢٠٩)، والتي تتطلب من المعلم ملاحظتها وهي:

- ✓ يجد المتعلم صعوبة في الانتباه للتفاصيل أو يرتكب عديد من الأخطاء في واجباته المدرسية أو الأنشطة التي يمارسها.
- ✓ يجد المتعلم صعوبة في تركيز انتباهه لمدة زمنية طويلة للمهام التي يقوم بها أو لأنشطة اللعب
- ✓ يجد المتعلم صعوبة في عملية الانصات
- ✓ لا يتبع المتعلم التعليمات التي يتم توجيهها إليه ويفشل في إنهاء الأعمال التي يكلف بها سواء في المدرسة أو المنزل
- ✓ غالبا ما يجد المتعلم صعوبة في ترتيب وتنظيم المهام والأنشطة التي تعرض عليه.
- ✓ يتجنب المتعلم الاشتراك في تلك المهام التي تتطلب مجهودًا عقليا كالواجبات المنزلية أو يتردد في الاشتراك فيها.
- ✓ غالبا ما يفقد المتعلم أشياء ضرورية للقيام بالمهام والأنشطة المطلوبة.

أحداث التعلم والمعرفة؛ والمواقف الرئيسية التي سبقت ومرت بخبرة المتعلم. ووفقا لنظرية قصور الانتباه **The attention inertia theory** فإن جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال تقلل من قصور الانتباه نظرا لقصر مدة مقاطع التعلم لكونها لا تزيد عن ٢٠ دقيقة بحد أقصى؛ كما أن الفواصل الزمنية المستخدمة بين جلسات التعلم من شأنها أن تحافظ على استمرارية الانتباه وتحسينه وإعاشه وتحسين الذاكرة؛ كما تُفعل من قدرتها على الاحتفاظ بما مر به المتعلم من خبرات تعليمية؛ وقد يكون الاحتفاظ بالخبرات المتعلمة نتيجة مجهود وانتباه إرادي موجه من الفرد إلى نواحي المعارف والمهارات المراد الاحتفاظ بها. فضلا عن كونها تعزز عمل الذاكرة من خلال تقوية الروابط بين الخلايا العصبية؛ وإنشاء مسارات متنوعة ومتعددة للذاكرة تساعد على الانتباه للمعلومات والاحتفاظ بها؛ فجلسات التعلم التي يفصلها فترات زمنية ينتج عنها معدلات انتباه عالية، وبالتالي آثار ذاكرة أكثر تنوعًا؛ مما يعمل على إنشاء مسارات انتباه متعددة تساعد على تذكر المعلومات لفترات زمنية أطول، واسترجاعها الدوري على المدى الطويل (Thalheimer, 2006; Wang & Day, 2007; Cepeda et al., 2008; Delaney et al., 2010; Roediger & Butler, 2011; Vlach & Sandhofer, 2012; Kelley & Whatson, 2013;

✓ يتشتت المتعلم انتباهه بسهولة للمنبهات الدخيلة.  
✓ غالبا ما يكون المتعلم كثير النسيان في الأنشطة والأعمال اليومية المتكررة والمعتادة مما يجعله في حاجة إلى متابعة مستمرة.

### ● علاقة جدولة التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال بالانتباه:

أشارت عديد من البحوث والدراسات في هذا المسار البحثي عن وجود علاقة ارتباطية بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال والانتباه؛ مفادها أنه وفقا لمنحنى النسيان لأبنجهاوس؛ تُفقد المعلومات غير المعززة بمعدل مرتفع؛ وأن التأثير الذي تحدثه جدوليات التعلم المصغر النقال، وما يتضمنها من جلسات التعلم التي يفصلها فترات زمنية سواء (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) يعزز من تركيز الانتباه واستمراريته والحفاظ عليه في صور محسنة. فتجزئ أو تقسيم محتوى التعلم في صورة مقاطع أو وحدات تعلم مصغرة يمكن أن يؤدي إلى زيادة معدل الانتباه والحفاظ عليه، ومن ثم زيادة ناتج ما تبقى في الذاكرة من التعلم. فالذاكرة تمثل الركيزة الأساسية التي تعتمد عليها عمليات التعلم المعرفية ففهم الذاكرة يُعد أساسيا لفهم التعلم واستبقائه؛ وفهم الكيفية التي يتم بها تخزين ومعالجة المعلومات في الذاكرة؛ فالوظيفة الأساسية للذاكرة هي استرجاع

عالٍ للذاكرة طوال مرحلة التعلم، وهذا يؤدي إلى مزيد من الاحتفاظ الفعال بالتعلم مع مرور الوقت؛ وهذه الفائدة تترجم دائمًا إلى تحسين القدرة الانتباهية للمتعلم وقدرته على الاحتفاظ بالتعلم واستبقائه بالذاكرة على المدى الطويل. ووفقًا لنظرية استعادة الانتباه (ART) attention restoration theory توجد علاقة وطيدة بين جدولّة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال والانتباه، وينسحب هذا على العلاقة بين التعلم والنسيان؛ لكون التعلم يتم؛ ثم يتبعه تعرض المعلومات للنسيان؛ فدور جدولّة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال ليست المساهمة في زيادة التعلم إلى أقصى حد فقط من خلال جلسات التعلم والفواصل الزمنية بين هذه الجلسات؛ ولكن أيضًا التقليل إلى أدنى حد من تشتيت الانتباه وانعاشه بصورة مستمرة؛ ويجب ملاحظة أن المتعلمين يتعلمون المعلومات ويكتسبون المهارات بشكل سريع نسبيًا من خلال جدولّة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال؛ ولكن خبرة التعلم الحقيقية تأخذ وقتًا ومجهود كبير، نظراً لأن تأثيرات الفواصل الزمنية لجدولّات التعلم تقلل من انحدار المنحنى الانتباهي؛ وتسهل التذكر طويل المدى، وبالتالي تحسن الاحتفاظ بالتعلم (Karpicke & Roediger, 2007; Logan & Balota, 2008; Hattie, 2009; Bjork &

Küpper-Tetzel et al., 2014; Brown et al., 2014; Nakata, 2015; Phelan, 2016; Kanayama & Kasahara, 2016, 2017; Toppino et al., 2018; Kapenieks, 2020; Kanayama, 2020; Lawson, 2021; Ali et al., 2022).

تناولت بالذكر عديد من البحوث والدراسات في هذا الاتجاه البحثي؛ وجود علاقة وثيقة الصلة بين جدولّة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال والانتباه؛ مدللة على ذلك، أن جدولّة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال تستهدف تحقيق أقصى درجات الانتباه داخل جلسات التعلم، وما يستتبعها من فواصل زمنية لتحقيق الفهم العميق، وبالتالي فهي تركز على تقديم جرعات أو مقاطع التعلم لمحتوى التعلم في صورة مجزأة في فترة زمنية لا ترهق المتعلم ولا تضاعف الجهد العقلي المبذول من جانباً لطول فترة التعلم؛ أي تحرص على الإبقاء على توازن انتباهه وتتيح فاصل زمني ملائم لكي يتمكن من الوصول إلى صورة ذهنية ملائمة يتم فيها تحول المعلومات والمعرفة المركبة والمعقدة إلى نسق أكثر معنى وأفضل تنظيمًا. ومن جانب آخر؛ جدولّة التعلم التي تحدث فيه خبرة/ أو خبرات التعلم في أوقات مختلفة مع وجود فواصل زمنية تعزز الاحتفاظ بالانتباه لأطول مدى ممكن، وبالتالي تحافظ على مستوى أداء

أظهرت نتائج إيجابية بشكل موثوق، ويُعتقد أنها مفيدة بشكل واضح. على سبيل المثال، هلسدينجن وآخرون (Helsdingen et al., 2011) أظهر أن المشاركين كانوا أكثر قدرة انتباهية على تعلم مهمة الحكم المعقدة بعد تنفيذ جدوليات تعلم ذات فواصل زمنية متباعدة. ولعل أبرز النتائج في مجال جدوليات التعلم والتدريب المتباعدة هو تأثيرها على استمرارية وبقاء الانتباه، وانعكاس ذلك على تحسين وتعزيز الذاكرة طويلة المدى، ولا سيما تأثير التباعد (Kang, 2016). يشير التباعد لجدوليات التعلم إلى جلسات دراسية متعددة تحدث عبر الزمن ويُعتقد أنها مفيدة بشكل واضح عند القيام بمهام تعلم أكثر واقعية وصالحة بيئياً. على الرغم من كونها قوية وقابلة للتعميم نسبياً، إلا أن التباعد ليس مضموناً دائماً أن يكون مفيداً (Dempster, 1988; Murphy & Pavlik Jr, 2018; Walsh et al., 2018; Kim et al., 2019). على سبيل المثال، وجد كوفال (Koval, 2019) أن جلسات الدراسة في حالة التباعد تلقت معالجة انتباهية أعلى نحو المثير التعليمي المطلوب تعلمه، وقد يظل المثير المطلوب تعلمه موجوداً في المخزن قصير المدى في العروض التقديمية اللاحقة، وبالتالي يتلقى معالجة أكثر كفاءة وفاعلية؛ حيث توجد الحاجة لاسترجاع أو تنشيط أثر وجوده في الذاكرة طويلة المدى. وفي الوقت نفسه، مع زيادة الفترات الفاصلة بين جلسات الدراسة، يلزم بذل جهد متزايد من جانب المتعلمين

Bjork, 2011; Gerbier & Koenig, 2012; Hu et al., 2013; Kang et al., 2014; Toppino & Gerbier, 2014; Vlach et al., 2014; Gerbier, 2015; Ohly et al., 2016; Kalenberg, 2017; Makarchuk, 2018; Khoii & Fallah Abed, 2022; Kornmeiera, Sosic-Vasicd, & Joos, 2022).

عرضت بحوث أخرى معملية وجود علاقة وثيقة الصلة بين جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال والانتباه؛ واستناداً إلى هذه البحوث المختبرية، تبين أن جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال؛ تعد عملية تعليمية وتعلمية مبتكرة؛ فضلاً عن كونها طريقة أكثر فاعلية في الحفاظ على تحسين الانتباه والحد من نقصه. وقد وجد أن الطلاب الذين يعانون من نقص الانتباه غير قادرين على التركيز على نفس المحتوى لفترة طويلة. تساعد الإستراتيجية التكرارية الفعالة المتبعة في جدولة التعلم للمتعلمين الذين يعانون من نقص الانتباه على الحفاظ على الانتباه أو مدى انتباههم (Joseph, 2021). وأظهرت البحوث والدراسات في هذا الخط البحثي أن جدولة التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال يمكن أن تحدث تحسناً في مستوى الانتباه لدى المتعلمين حتى عند استخدام مهارات ذات مستوى أعلى، وهي بذلك قد

الأدبيات والبحوث والدراسات في هذا المسار البحثي، والتي اهتمت بمعايير تصميم تطبيقات التعلم النقال بصفة عامة ومعايير تصميم أنشطة ومحتوى وحدات التعلم المصغر بصفة خاصة، ومنها؛ دراسة هيوغ (Hug) (2005)، ألونسو وآخرون. Alonso et al. (2006a)، بوشيم وهامليمان Buchem & Hamelmann (2010)، وبهرينج Behringer (2013)، سوزا، ودو أمارال Souza & Do Amaral (2014)، نورة محمد السعوي (٢٠١٥)، تروبريدج وآخرون. Trowbridge et al. (2017)، رمضان حشمت السيد (٢٠١٧)، ريتجر Rettger (2017)، حسناء عبدالعاطي الطباخ (٢٠١٧)، كيم وبارك (Park & Kim) (2018)، القرشي Alqurashi (2018)، نيفين منصور محمد (٢٠١٨)، ميجولر وكالاندينو (2018) Calandrino & Major، وحنان محمد عمار (٢٠٢٢). وعلى الرغم من أنها لا تشتمل على جميع المعايير وتركز على أجزاء محددة؛ إلا أن دراسة ريم محمد خميس (٢٠١٩) قدمت قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم المصغر النقال لدى طالبات الجامعة، تناولت القائمة (٦) معايير تصميمية يتضمن كل منها (٣٥) مؤشرا دالا عليه. وطرحت دراسة أمل عبد الغني بدوي (٢٠٢١) قائمة بمعايير تصميم بيئة التعلم القائمة على الويب لدى الطلاب المعلمين لذوي الاحتياجات الخاصة؛ تناولت القائمة (٤) معايير تصميمية يتضمن كل منها (١١٧)

على فترات متباعدة لاستعادة المثيرات المقدمة في وقت سابق. فكلما زادت صعوبة استرجاع الذاكرة، كلما كان من المرجح أن تكون تلك الذاكرة أقوى عند استرجاعها بنجاح. وبالمثل، تشاو وآخرون Zhao et al. (2015) أثبت أن النشاط العصبي يتعزز ويحسن من القدرة الانتباهية لجدولة التعلم مع زيادة الفترات الفاصلة بين جلسات الدراسة. في ضوء ذلك، سعى الباحثون إلى فهم النظريات الكامنة وراء التباعد والآليات الأساسية من أجل فهم أفضل للظروف التي يمكن استخدامها فيها على النحو الأمثل لتحسين وتعزيز القدرة الانتباهية للمتعلم. في الوقت الحالي، لا توجد فرضية واحدة تكمن وراء تأثير التباعد، ولكن هناك ثلاث نظريات بارزة تحاول شرح ميزة الممارسة المتباعدة لجدولات التعلم (Delaney et al., 2010)، وهي نظرية تنوع التشفير، ونظرية استرجاع مرحلة الدراسة، ونظرية المعالجة الناقصة (Benjamin & Tullis, 2010).

سادسًا: معايير التصميم التعليمي

لبيئة التعلم المصغر النقال:

لتصميم بيئة التعلم المصغر النقال يجب تحديد المعايير التي يتم التصميم على ضوئها، وبعد الاطلاع على بعض الدراسات والأطر النظرية ذات الصلة تبين تعدد معايير التصميم التعليمي الخاصة بتطبيقات الويب "٢,٠" المكونة لبيئة التعلم المصغر النقال بالبحث الحالي؛ وقد توافر لدى الباحثة مجموعة من

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث مُحكَّمة

التغذية الراجعة والتقويم البنائي، ومعايير قابلية استخدام نظام التعلم المصغر النقال، والمعايير الخاصة بآليات الدعم التعليمي المستخدمة عبر هذه البيئات التعليمية للمتعلمين.

مصادر تتعلق بتطبيقات الويب: وهي خاصة بمبادئ ومعايير تصميم أدوات الويب اشتقت المعايير فرادى من الدراسات والأدبيات التي تم استعراضها في الإطار النظري بالتفصيل، وكذلك بعد الاطلاع على بعض الدراسات والأدبيات ذات الصلة بالبحث الحالي، ومنها دراسة هال وهال (Hall & Tripathi, 2010)، تريباتي وكومار (Hall & Kumar, 2010)، داجين وكيورليفيس (Dagiene & Kurilovas, 2010)، ماجنوسون (Magnuson, 2012; 2013)، جيمونيس وآخرون (Jimoyiannis et al., 2013)، و أورايلى (O'Reilly, 2015).

مصادر تتعلق بمعايير تصميم محتوى التعلم المصغر النقال وأنشطته، والتي على ضوءها يتم تصميم وإنتاج محتوى التعلم وأنشطته داخل بيئة التعلم المصغر النقال: اشتقت المعايير من الدراسات والأطر النظرية التالية؛ المعايير التي أشارت إليها دراسة كل من رمضان حشمت السيد (٢٠١٧)، حسناء عبدالعاطي الطباخ (٢٠١٧) ريم محمد خميس (٢٠١٩)، هاني أبو الفتوح إبراهيم و دعاء صبحي حامد (٢٠١٩)، أمل عبدالغني بدوي (٢٠٢١)، و حنان محمد عمار (٢٠٢٢)، والتي

مؤشرا دالا عليه، وقد تم الاسترشاد بهما والاعتماد عليهما بنسبة كبيرة في إعداد قائمة معايير تصميم بيئة التعلم المصغر النقال؛ لكونها في مجال التعليم الجامعي.

وقد تم اشتقاق مجموعة من المعايير الخاصة بتصميم بيئة التعلم المصغر النقال؛ وتم إعداد قائمة المعايير الخاصة بتصميم بيئة التعلم وفق مايلي:

مصادر تتعلق بمعايير بيئة التعلم المصغر النقال: اشتقت المعايير من الدراسات والأطر النظرية، وكذلك بعد الاطلاع على بعض الدراسات والأدبيات ذات الصلة بالبحث الحالي، ومنها دراسة تروبريدج وآخرون (Trowbridge et al., 2017)، رمضان حشمت السيد (٢٠١٧)، ريتجر (Rettger, 2017)، حسناء عبدالعاطي الطباخ (٢٠١٧)، كيم وبارك (Park & Kim, 2018)، القرشي (Alqurashi, 2018)، نيفين منصور محمد (٢٠١٨)، ميجولر وكالاندرينو (2018) Calandrino & Major، ريم محمد خميس (٢٠١٩)، وأمل عبد الغني بدوي (٢٠٢١)، و حنان محمد عمار (٢٠٢٢)، والتي أشارت إلى بعض المعايير الخاصة بالفئة المستهدفة، والمعايير الخاصة بالتفاعل والتواصل الاجتماعي، والمعايير الخاصة بالتحكم التعليمي والتصميم التعليمي لواجهة التفاعل، والمعايير الخاصة بمحتوى التعلم المصغر النقال وأنشطته وأهداف التعلم، ومعايير تصميم شاشات أنشطة التعلم المصغر النقال، ومعايير تقديم

حمزة، وأمنية حسن حسن (٢٠٢٢)، كورنميرا، سوسيك-فاسيك، وجوس Kornmeiera, Sosic, Vasic, & Joos (2022)، وأنهار علي ربيع (٢٠٢٣)، وأهله أحمد محمد (٢٠٢٣)، والتي وفقاً لها أمكن تحديد مبادئ تصميم أنشطة المصغر النقال، والتي تراعيها الباحثة، لكي تتحقق الأهداف من استخدامهما عند تصميم محتوى التعلم وبيئة التعلم المصغر النقال وتطويرها. وتضمنت قائمة معايير تصميم بيئة التعلم المصغر النقال فى صورتها النهائية أحد عشر معياراً؛ يتضمن (١٢٠) مؤشراً دالاً عليه. أى أن لكل معيار مؤشرات خاصة به يتم الارتكاز عليها عند تصميم بيئة التعلم المصغر النقال. سابقاً: نموذج التصميم التعليمى المستخدم فى البحث الحالى؛

بعد استعراض وتحليل المراجع والدراسات والبحوث والاطر النظرية التى اهتمت بمجال لتصميم التعليمى النقال، تبين وجود عدة نماذج للتصميم التعليمى النقال، ومعظم هذه النماذج تتفق فى كثير من المراحل، ولكنها قد تختلف فى الخطوات. وكذلك فى ترتيب المراحل والخطوات. وبعد المقارنة بين نماذج التصميم التعليمى المختلفة، تم اختيار نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٨، ص ٢٨٤)، لكونه: (١) أكثر شمولاً وعمقاً لجميع الاجراءات اللازمة للتصميم التعليمى الجيد لأى محتوى تعليمى داخل أى بيئة تعلم مصغر نقال.

على ضوءها أمكن تحديد مبادئ تصميم أنشطة المصغر النقال، والتي تراعيها الباحثة، لكي تتحقق الأهداف من استخدامها عند تصميم محتوى التعلم وبيئة التعلم المصغر النقال وتطويرها. وتضمنت قائمة معايير تصميم بيئة التعلم المصغر النقال فى صورتها النهائية أحد عشر معياراً؛ يتضمن (١٢٠) مؤشراً دالاً عليه، يتم الارتكاز عليها عند تصميم بيئة التعلم المصغر النقال وتطويرها.

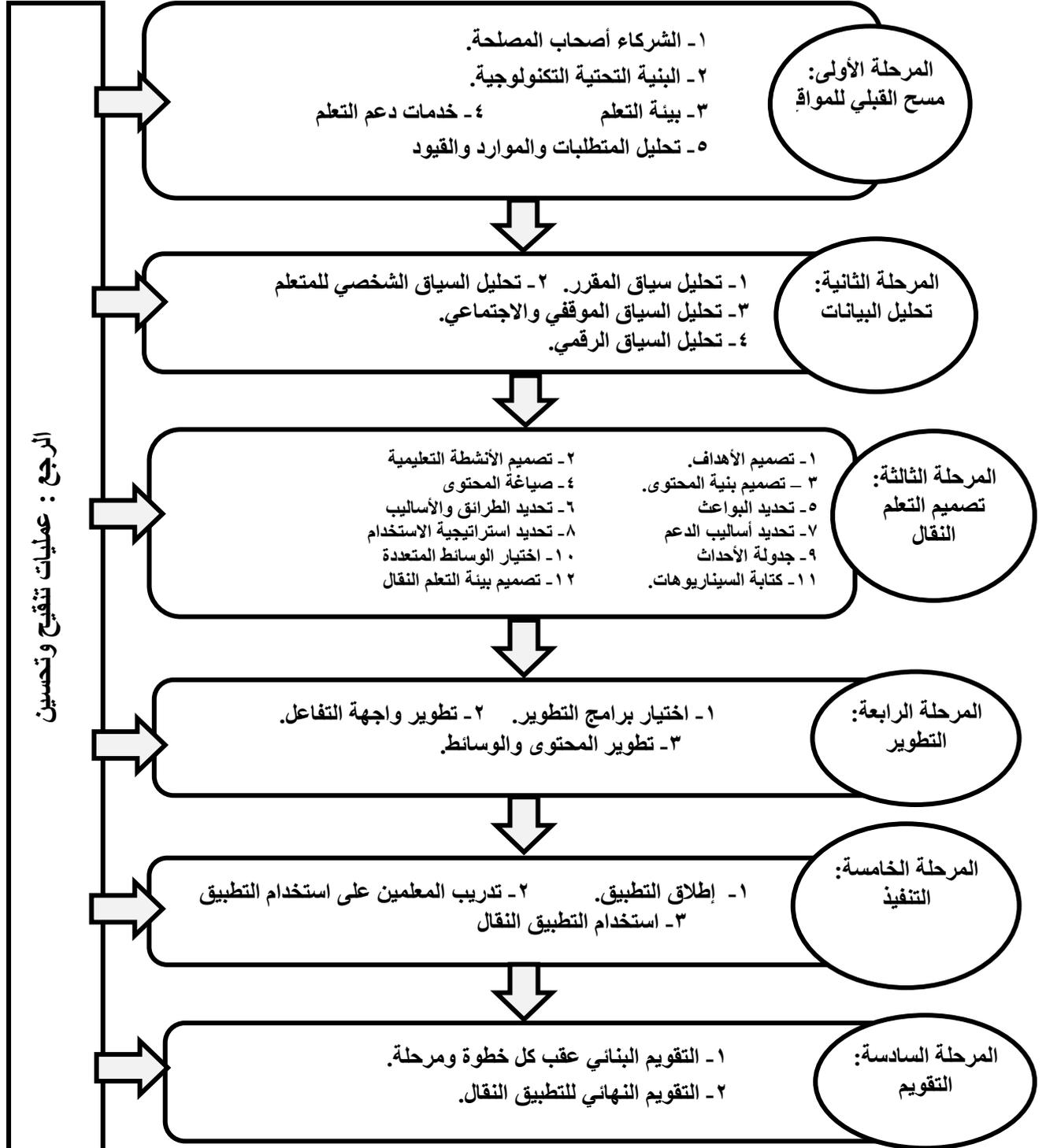
مصادر تتعلق بمعايير تصميم جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال، والتي على ضوءها يتم تصميم وإنتاج محتوى التعلم وأنشطته وجلسات التعلم داخل بيئة التعلم المصغر النقال: اشتقت المعايير من الدراسات والاطر النظرية التالية؛ المعايير التى أشارت إليها دراسة كل من ثالهيمر Thalheimer (2006)، كوبر-تتزل وآخرون Küpper-Tetzel (2014)، ماتينجلى et al. (2014)، جريبير وآخرون Gerbier et al. (2015)، فيلان (2016) Phelan، توبينو وآخرون (2018) Toppino et al.، أمل بدوي و عبدالله عبد الموجود (٢٠١٩)، سلوى المصري و ونام إسماعيل (٢٠١٩)، كابينيكيس Kapenieks (2020)، كاناياما (2020) Kanayama، لوسون (2021) Lawson، علي وآخرون Ali et al. (2022)، الخوني و فلاح عابد Khoii & Fallah (2022)، وليد يوسف محمد، إيهاب محمد

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

(٢) يراعى سمات وخصائص الكيان الإلكتروني الذي يقوم بتقديم المحتوى التعليمي من خلاله، ومبادئ تصميم المحتوى التعليمي لكي يحقق أهدافاً تعليمية محددة. (٣) يجمع بين النظريات المرتبطة التي يقوم عليها التعلم المصغر النقال، وهي النظريات التي يقوم عليها البحث الحالي. (٤) يجمع بين أفضل الممارسات في أطر التعلم النقال السابقة؛ كما يجمع أفضل الممارسات في نظم تصميم التعلم النقال السابقة. (٥) يدمج مهمات التعلم ضمن بيئة التعلم المصغر النقال ويحدد ضوابط توظيفها وتنظيم استخدامها وفقاً لاهداف التعلم، ويرتبط ذلك مع البحث الحالي الذي يتناول مهمات التعلم المصغر النقال المقدمة من خلال جدولات التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة). (٦) مرونته، حيث يمكن تطبيقه على كافة المستويات بدءاً من تصميم مقرر كامل، أو وحدات منه، أو دروس فردية. وهو ما يتماشى مع تصميم وحدات التعلم المصغر النقال. (٧) يتيح اختيار استراتيجيات التعليم والتعلم الفعالة وفقاً للأهداف التعليمية، وأدوات التقييم وكيفية التقييم لهذه الأهداف، والتغذية الراجعة لكل من المعلم والمتعلم. (٨) يراعى تأمين المتطلبات القبلية اللازمة لتفعيل كل عنصر من عناصر منظومة التعلم النقال. ويوضح شكل (٨) مراحل وخطوات هذه النموذج.

شكل ٨

نموذج محمد عطية خميس لتصميم التعلم النقال (٢٠١٨، ص ٢٨٤).



## الإجراءات المنهجية للبحث:

رابعًا: إعداد أدوات البحث.

خامسًا: اختيار عينة البحث والتصميم

التجريبي.

سادسًا: تطبيق تجربة البحث.

سابعًا: المعالجات الإحصائية (التحليل

الإحصائي للبيانات).

أولًا: تحليل محتوى مهارات إنتاج المحتوى التعليمي

الرقمي في مقرر "إنتاج الوسائل التعليمية".

قامت الباحثة بالتوصل إلى القائمة النهائية

لجوانب تحليل محتوى مقرر "إنتاج الوسائل

التعليمية"؛ على مرحلتين، وهما: أ) اشتقاق القائمة

المبدئية. ب) التوصل إلى القائمة النهائية، كما يلي:

أ) القائمة المبدئية لجوانب تحليل مهارات

إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛

قامت الباحثة بتحليل محتوى "إنتاج المحتوى

التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد

القصة المنطوق Articulate Story Line"

استنادًا إلى ما تم عرضه في الإطار النظري في الجز

الخاص بـ "مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي

المستخلصة"، وتقسيم المحتوى إلى (١٠) مهمات

رئيسية، حيث تتضمن كل مهمة عدد من لمهارات

الفرعية وعددهم (٩٠) مهارة فرعية لكل المهمات

التعليمية، ثم قامت الباحثة باشتقاق الأنشطة القائمة

على المهارات الفرعية. بحيث يتبع كل مهارة

نظرًا لأن البحث الحالي يهدف إلى تقصي أثر

التفاعل بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية،

الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال،

ومستوي الانتباه (منخفض، ومرتفع) في تنمية

مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي واستبقاء

التعلم لدى طلبة تكنولوجيا التعليم؛ لذلك فقد سارت

الإجراءات على النحو التالي:

أولًا: تحليل محتوى مهارات إنتاج المحتوى

التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات

برنامج سارد القصة المنطوق

Articulate Story Line في مقرر

"إنتاج الوسائل التعليمية"، وذلك

لاشتقاق قائمة مهارات إنتاج المحتوى

التعليمي الرقمي، اشتقاق بطاقة

ملاحظة الأداء، واشتقاق بطاقة تقييم

المنتج.

ثانيًا: تحديد قائمة معايير جدولة التعلم

(المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة تعلم

مصغر نقال وفقًا لمستوى الانتباه.

ثالثًا: تطوير أنماط جدولة التعلم (المتساوية،

الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة تعلم

مصغر نقال وفق نموذج محمد عطية

خميس (٢٠١٨).

السادة المحكمين، وقد تبين اتفاق السادة المحكمين على التالي:

(١) أهمية كل الجوانب العرفية والمهارات الأدائية الفرعية.

(٢) إعادة صياغة بعض المهارات الفرعية.

(٣) إعادة ترتيب بعض المهارات الفرعية.

(٤) إضافة بعض المهارات الفرعية.

ثانياً تحديد قائمة معايير تصميم جدول التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال:

قامت الباحثة بالتوصل إلى القائمة النهائية لمعايير تصميم جدول التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال، وذلك من خلال الخطوات التالية:

(أ) القائمة المبدئية؛

تم اشتقاق قائمة مبدئية بالمعايير اللازمة لتصميم جدول التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال؛ استناداً إلى ما تم عرضه في الأطار النظري في الجز الخاص بـ "معايير تصميم جدول التعلم"، وضمت القائمة (١٢) اثني عشر معياراً، ولكل معيار المؤشرات الدالة على تحققه، وكانت (٩٤) مؤشراً دالاً عليه، واعتمدت الباحثة في اشتقاقها لقائمة المعايير على عدة مصادر، أهمها: (١) مراجعة

فرعية نشاط مصغر قائم على تلك المهارة. وتوصلت الباحثة إلى القائمة المبدئية. وتتضمن القائمة المبدئية (٥) جوانب رئيسة للجزء المعرفي، (٩٠) مهارة فرعية، (٩٥) خمسة وتسعون نشاط مصغر. وبعد مراجعة ثلاثة من الزملاء في التخصص لهذه القائمة، وإجراء التعديلات اللازمة، أصبحت القائمة المبدئية جاهزة للتحكيم عليها، وتتكون استبانة التحكيم من ثلاث خانات وهي: (مهم، إلى حد ما، غير مهم) ، وذلك لبيان مدى أهمية كل جوانب المهارات المذكورة بالقائمة ومهاراتها الفرعية.

(ب) القائمة النهائية لجوانب تحليل محتوى مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي؛

قامت الباحثة بعرض قائمة جوانب تحليل المحتوى "إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line" بصورتها المبدئية على (٥) خمسة من الزملاء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم ملحق (١)، وذلك للتوصل إلى الصورة النهائية لتلك القائمة، حيث تضمنت القائمة النهائية (٥) خمسة جوانب رئيسة للجزء المعرفي. (٩٥) خمسة وتسعون مهارة فرعية. كما هو موضح في ملحق (٢)، لكي تكون صادقة وشاملة. وقد هدفت استبانة التحكيم إلى التعرف على آراء المحكمين في الاستبانة، وإضافة أو حذف أو تعديل ما يرونه مناسباً. وبعد تحليل الاستبانات المحكمة، وملاحظات

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

نظريات التعلم السلوكية والمعرفية والبنائية والتفاعلية، واشتقاق اهم المبادئ والأسس التي يجب اتباعها على ضوء تلك النظريات عند تصميم مواد وبيئات التعلم (النقال؛ ٢) الاطلاع على الأدبيات المرتبطة بمعايير تصميم بيئة التعلم النقال، ومعايير تصميم التطبيقات التعليمية بالهواتف الذكية، (٣) الاطلاع على المعايير الخاصة بالتعلم المصغر، (٤) الاطلاع على الأدبيات المرتبطة بمعايير جدولته التعلم بالهواتف الذكية. كما ورد في الإطار النظري.

وتوصلت من خلال هذه المصادر إلى وضع صورة مبدئية لقائمة معايير تصميم جدولته التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال، والتي تكونت من (١٢) اثني عشر معيارا ويتكون كل معيار من مجموعة من المؤشرات الدالة عليه، وكان مجموع المؤشرات الإجمالية (٦٠) مؤشرا.

(ب) صدق القائمة؛

قامت الباحثة بعرض القائمة المبدئية للمعايير على (٥) خمسة من الزملاء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم. واستطلاع رأيهم من حيث:

✓ التأكد من صحة الصياغة اللغوية، والدقة العلمية لكل معيار ومؤشراته.

✓ تحديد درجة أهمية هذه المعايير ومؤشراتها.

✓ إضافة، أو دمج، أو حذف بعض المعايير.

وقد أسفرت آراء السادة المحكمين عن اتفاقهم على المعايير الأساسية التي اقترحتها الباحثة بالقائمة، وأنها ذات أهمية مرتفعة مع إعادة صياغة لبعضها، كما قاموا بحذف بعض المعايير والمؤشرات العامة حتى تكون محددة وموجهة لأنماط جدولته التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال. وبناء على آرائهم قامت الباحثة بإجراء التعديلات سواء كانت تعديل بعض الصياغات اللفظية. ام حذف بعض المؤشرات. وضافة مؤشرات جديدة خاصة بأنماط جدولته التعلم. والتي كان من أهمها:

✓ حذف بعض المؤشرات المكررة، والمؤشرات التي تحمل نفس المعنى، ثم استخدام الأقرب للمعنى وحذف الآخر وفق آراء المحكمين.

✓ حذف بعض المعايير العامة والتركيز على معايير التعلم المصغر النقال.

✓ فصل بعض المعايير والمؤشرات المركبة.

✓ إضافة مؤشرات جديدة ترتبط بأنماط جدولته التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة).

(ج) القائمة النهائية؛

ووفقا لما تم توصلت الباحثة إلى قائمة المعايير في صورتها النهائية (ملحق ٣) والتي اشتملت على (١٢) اثني عشر معيارا أساسيا، يتضمن (١٢٠)

✓ معيار خاص بجدوليات التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة)، وزمن جلسات التعلم وتكراراتها، الفواصل الزمنية بينها، والامتداد الزمني الكلى لها، ويتضمن (١٦) مؤشراً.

✓ معيار خاص بتقديم المساعدات والتوجيهات داخل التطبيقات التعليمية بالأجهزة المحمولة، ويتضمن (٤) مؤشرات.

✓ معيار خاص بتقديم التغذية الراجعة والتقويم البنائي داخل التطبيقات التعليمية بالأجهزة المحمولة، ويتضمن (٥) مؤشرات.

✓ معيار خاص بقابلية استخدام نظام التعلم المصغر النقال، ويتضمن (٦) مؤشرات.

ثالثاً: تصميم وتطوير أنماط جدولة التعلم عبر بيئة تعلم مصغر نقال وفق نموذج محمد عطية خميس (٢٠١٨)

استخدمت الباحثة نموذج محمد عطية (٢٠١٨) في تصميم وتطوير جدولة التعلم (المتساوية، الموسعة، والمتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال؛ وفقاً للمراحل والخطوات التالية:

● المرحلة الأولى: مرحلة المسح القبلي للواقع؛ تهدف هذه المرحلة إلى مسح الواقع للتأكد من أن هذا الواقع مناسب

مؤشراً دالاً عليه. والمعايير الأساسية موضحة كالتالي:

✓ معيار خاص بالضوابط والأخلاقيات والمصدقية للتطبيقات التعليمية بالأجهزة المحمولة، ويتضمن (٧) مؤشرات.

✓ معيار خاص ببناء بيئة التعلم المصغر النقال، ويتضمن (١٥) مؤشراً.

✓ معيار خاص بواجهة التفاعل للتطبيقات التعليمية بالأجهزة المحمولة، ويتضمن (٨) مؤشرات.

✓ معيار خاص بتصميم الابداع داخل واجهة التفاعل للتطبيقات التعليمية بالأجهزة المحمولة، ويتضمن (١٠) مؤشرات.

✓ معيار خاص بأدوات تواصل وتفاعل أطرف عملية التعلم داخل التطبيق التعليمي للتعلم المصغر النقال عبر الأجهزة المحمولة، ويتضمن (٧) مؤشرات.

✓ معيار خاص بالأهداف التعليمية والفئة المستهدفة، ويتضمن (١١) مؤشراً.

✓ معيار خاص بتصميم محتوى التعلم المصغر وتنظيمه وفق أسس التعلم المصغر النقال، ويتضمن (١٩) مؤشراً.

✓ معيار خاص بتصميم مهمات وأنشطة التعلم المصغر وفق أسس التعلم المصغر النقال، ويتضمن (١٢) مؤشراً.

مجموعة من منصات التعلم  
النقال، ومن هذه المنصات:  
Google Groups, Gmail,  
Dropbox, google drive,  
ss info's, MessageBird,  
WhatsApp Platform,  
Google Hangouts,  
Moodle Evernote,  
aFreeSms, SMSfi,  
Yakedi, Skebby, ICQ,  
Fullonsms, 160by2,  
netvibes

(ب) تحليل منصات التعلم النقال؛  
قامت الباحثة بتحليل منصات  
التعلم النقال السابق ذكرها  
ومقارنتها من حيث المزايا  
والعيوب، وتطبيق استبانة  
ملحق (٤) على عينة مكونة  
من (١٧٦) طالبة وطالبة من  
طلبة الفرقة الرابعة عن مدى  
معرفة الطلبة بهذه التطبيقات  
وأى تطبيق تفضله ولماذا؟  
وطبقته خلال العام الدراسي  
الجامعي ٢٠٢٣-٢٠٢٤م،  
وكشفت النتائج عن موافقة  
جميع طلبة العينة، بنسبة ٩٨٪.

لاستخدام التعلم النقال، وكذلك المواد  
التعليمية. وتشمل الخطوات التالية:

(١) الشركاء أصحاب المصلحة: وهم الذين  
يؤثرون بشكل مباشر أو غير مباشر  
في التطبيق النقال، وهم: (أ) طلبة  
الفرقة الرابعة، قسم تكنولوجيا التعليم  
والحاسب الآلي، بكلية التربية  
النوعية- جامعة كفر الشيخ؛ حيث  
تتراوح أعمارهم ما بين ٢٠، ٢١ عام،  
وعدددهم (٢٨٣) طالبا وطالبة. (ب)  
أعضاء هيئة التدريس والهيئة  
المعاونة بقسم تكنولوجيا التعليم  
والحاسب الآلي، بكلية التربية  
النوعية- جامعة كفر الشيخ،  
والمتخصصين في مجال تكنولوجيا  
التعليم.

(٢) البنية التحتية التكنولوجية: وتشمل:

١-٢ شبكات التعلم الإلكتروني: (أ)

هاتف ذكي يعمل بنظام أندرويد

.Android operating system

(ب) شبكة إنترنت عن بعد Wi-Fi.

٢-٢ منصات التعلم الإلكتروني

الداعمة للتعلم المصغر النقال:

(أ) تحديد منصات التعلم النقال:

قامت الباحثة بمراجعة وحصر

الباحثة بإعداد استبانة تحديد الحاجات التعليمية (ملحق ١)، وطبقها على الطلبة خلال العام الدراسي الجامعي ٢٠٢٢-٢٠٢٣ م. وأسفرت النتائج عن موافقة جميع طلبة العينة؛ بنسبة ١٠٠٪ على كل البنود الواردة في الاستبانة؛ مما يؤكد الحاجة إلى استخدام التعلم المصغر النقال في هذا القرار، ولتنفيذ أنشطة التعلم المصغر النقال المتعلقة بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line.

(٣) بيئة التعلم: استخدمت الباحثة التعلم المصغر النقال؛ حيث تكونت بيئة التعلم من مكون إلكتروني (التعلم النقال)؛ حيث يدير المعلم تعلم هذه المهارات من خلال منصات التعلم النقال بالهواتف الذكية والأجهزة المحمولة، ويوجه المتعلمين أثناء ممارسة أنشطة التعلم المصغر النقال عبر منصات التعلم النقال، ويقدم التغذية الراجعة البنائية عقب الانتهاء من كل نشاط

على استخدام تطبيق الواتس أب WhatsApp لتنفيذ أنشطة التعلم المصغر النقال.

(ج) اتخاذ القرار: وعلى ضوء ما سبق وللمبررات السابق ذكرها في الاطار النظري؛ قامت الباحثة باستخدام الرسائل القصيرة من خلال تطبيق الواتس أب WhatsApp.

٢-٣ محتوى التعلم الذي يُدعم مهمات وأنشطة التعلم المصغر النقال: قامت الباحثة بإجراء دراسة استكشافية على عينة من (٢٤) طالبا وطالبة من طلبة الفرقة الرابعة في العام الدراسي الجامعي السابق ٢٠٢٢-٢٠٢٣ م؛ بهدف تحديد حاجة الطلبة إلى القيام بأنشطة متعددة للتدرب على "مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line"، والحاجة إلى توفر الدعم، المرونة، واستخدام التعلم النقال، عند تنفيذ هذه الأنشطة التعليمية. ولذلك، قامت

كل جهاز مزودة بـ شريحة ذاكرة

### .Memory Card

(ب) بعض التطبيقات المتطلبة

لمناقشة ومتابعة الطلبة لإنجاز

المهام التطبيقية والانشطة

التعلمية المصغرة النقالة، وهي:

✓ تطبيق تشغيل وفتح

ملفات الـ وورد

### Microsoft Word

وتنزيله على بعض

أجهزة الهواتف الذكية

للطلبة التي لا توجد بها

هذه النوعية من

التطبيقات.

✓ تطبيق الواتس آب

### .WhatsApp

✓ تطبيق الفيس بوك

### .Facebook

✓ تطبيق الماسنجر

### .Messenger

✓ تطبيق يوتيوب

### .YouTube

✓ تطبيق تيمز

مايكروسوفت

### Microsoft

### .Teams

تعليمي من أجل نمو التعلم واكتمالة،

والتأكد من إتقانه.

(٤) خدمات دعم التعلم: قامت الباحثة

بتقديم الدعم والمساعدة الفورية

للمتعلمين من خلال وسائل التواصل

المتاحة عبر التطبيق المستخدم مثل

الرسائل النصية والصوتية والتواصل

الفوري بالمعلم، كما قامت الباحثة

بتقديم التعليمات اللازمة لإتمام أنشطة

التعلم المصغر النقال قبل البدء في

تنفيذها والقيام بها وفقا لأهداف التعلم.

(٥) تحديد المتطلبات والموارد والقيود:

رصدت الباحثة الامكانيات والمصادر

المتاحة لتعلم محتوى وحدات التعلم

المصغر النقال وممارسة مهامها

وأنشطة تعلمها، وذلك لمراعاتها في

تصميم مهام وأنشطة التعلم المصغر

النقال، وكانت المصادر والامكانيات

المتاحة كالتالي:

(أ) أجهزة الهاتف الذكية الخاصة

بالطلبة المتصلة بالانترنت

وانترنت الكلية لتنزيل التطبيق

المحمول عبر الرابط المرسل لهم

على واتس المجموعة، ويكون

2018: لتحريك

وتصميم الواجهة،

تصميم الشاشات،

ونشر التطبيق.

✓ برنامج Adobe

Audition CC 2018

: المعالجة الصوت

(د) قاعة الدراسة بالكلية وهي

مجهزة بمنظومة للعرض

الجماعي (لاب توب، جهاز

العرض البلوري، وشاشة

العرض)؛ وذلك لإجراء اللقاءات

التمهيدية وجها لوجه لشرح

وتوضيح كيفية التعامل

واستخدام بيئة التعلم المصغر

النقل بكل مكوناتها وتطبيقاتها،

والرد على أي استفسار من

جانب المتعلمين قبل إجراء

تجربة البحث.

(هـ) القيود: وهي تتعلق بحجم

الصور؛ والمقصود بها يجب ألا

يتجاوز سعة معينة، كي تتناسب

مع مساحة الهاتف النقل ويسهل

تحميلها مع الحفاظ على جودة

الصور، وحدود الوقت المتاح

لممارسة أنشطة التعلم النقل إلى

(ج) بعض البرمجيات اللازمة

لتصميم وحدات التعلم النقل

وأنشطته، وهي:

✓ برنامج Adobe

Illustrator CC

2018: لتحديد مساحة

شاشة الهاتف النقل،

وتصميم الإنفوجرافيك

والأيقونات والرموز

المختصرة.

✓ لغة language

HTML5: لتصميم

وبرمجة صفحات

البيئة.

✓ برنامج معالجة الصور

والرسومات الثابتة

Adobe Photoshop

2019 CC: لمعالجة

الصور والرسومات

الثابتة، والكتابة عليها.

✓ حزمة برامج

Microsoft Office

2016: لمعالجة

النصوص وتنسيقها.

✓ برنامج Adobe

Animate CC

Line"؛ كود مقرر ( Tec )  
30604) المقرر في لائحة الفرقة  
الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم  
والحاسب الآلي بكلية التربية  
النوعية، جامعة كفر الشيخ.  
وتوصلت من خلال هذه المصادر  
إلى تحديد الاحتياجات التعليمية  
المرتبطة بالجوانب المعرفية  
والنظرية الخاصة بمهارات إنتاج  
المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام  
تطبيقات برنامج سارد القصة  
المنطوق Articulate Story  
Line. تكونت من احدى عشر  
مهارة رئيسة يندرج منها مهارات  
فرعية.

وتأسيسا على ذلك؛ يحتاج طلبة  
الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا  
التعليم والحاسب الآلي بكلية  
التربية النوعية، جامعة كفر الشيخ  
إلى الإلمام بالمعارف والمهارات  
الخاصة بمهارات إنتاج المحتوى  
التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات  
برنامج سارد القصة المنطوق  
'Articulate Story Line'  
وهي:

جانب جلسات التعلم وفق نمط  
جدولة التعلم المستخدمة،  
والمشروعات المصغرة، والتي  
يقوم بها الطلاب؛ وهي ترجمة  
للمهام التطبيقية والانشطة  
التعليمية المصغرة النقالة.

● المرحلة الثانية: مرحلة تحليل السياقات:  
تهدف هذه المرحلة إلى تحديد سياق التعلم  
النقال، الذي يشتمل على أربعة سياقات،  
هي: (١) سياق المقرر؛ (٢) السياق  
الشخصي؛ (٣) السياق الموقفي؛ و (٤)  
السياق الرقمي، أي (لماذا - ماذا كيف-  
متى)، وذلك من خلال الخطوات التالية:

(١) تحليل سياق المقرر: قامت الباحثة  
بتحديد سياق المقرر لتعلم محتوى وحدات  
التعلم المصغر النقال، وما يتضمنه من  
ممارسات لمهام وأنشطة التعلم، وهي  
كالتالي:

(أ) تحديد المشكلات وتقدير الحاجات  
التعليمية: قامت الباحثة بمراجعة  
الكتب والمراجع والأدبيات السابقة  
المرتبطة بمهارات "إنتاج  
المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام  
تطبيقات برنامج سارد القصة  
المنطوق Articulate Story

(ب) تحديد الغايات والنواتج والتوقعات:

« تنمية مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق **Articulate Story Line**: قامت الباحثة بجمع معلومات عن الوضع الحالي لطلبة الفرقة الرابعة بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية، جامعة كفر الشيخ في مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي لعام ٢٠٢١-٢٠٢٢م؛ من خلال عمل الباحثة كعضو هيئة تدريس بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي. وتدرسيها لمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية"، ومن خلال درجات الطلبة في الاختبارين التطبيقي والنظري. وأسئلتهم واستفساراتهم المتكررة والتي تكشف عن قصور في مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق **Articulate Story Line**. وحاجتهم إلى الممارسة والتدريب المستمر على

« مهارة الولوج إلى بيئة العمل في البرنامج واستعراض قوائمه.

« مهارة إنشاء مشروع جديد.  
« مهارات تصميم الشريحة وتغيير إعداداتها.

« مهارة إضافة كتلة نص للشريحة واستخدام شريط الزمن داخل الشريحة.

« مهارة إدراج الكائنات الرقمية والتعامل معها داخل الشريحة.

« مهارة التعامل مع التفاعلية المرتبطة بالمشغلات والطبقات داخل الشريحة.

« مهارة إدراج قائمة مخصصة ومنسدة ومفكرة داخل الشريحة.

« مهارة التعامل مع الكائنات التفاعلية داخل الشريحة.

« مهارة التعامل مع المتغيرات.

« مهارة التعامل بالسحب والافلات داخل الشريحة.

« مهارة معاينة وحفظ ونشر المشروع.

عند الطلب. وقارنت الباحثة مستويات الأداء الحالي بمستويات الأداء المرغوب من خلال الاطلاع على لائحة قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي وتحليل سياق المقرر، لتحديد الأداء المثالي المرغوب كما هو موضح بجدول (٢).

هذه النوعية من المهارات المركبة، وذلك للوصول إلى درجة التمكن من خلال مهمات وأنشطة تعلم تمتاز بالفعالية والكفاءة كمهمات وأنشطة التعلم المصغر النقل المصحوبة بالتغذية الراجعة البنائية الفورية. والدعم المستمر المتمثل في المساعدة والتوجيه

## جدول ٢

## الأداء المثالي والحاجات التعليمية

الأداء المثالي	مستوى الأداء الحالي	الحاجات التعليمية
	جيد متوسط ضعيف	
١- الإلمام بالمعارف والمهارات الخاصة بالولوج إلى بيئة برنامج Articulate Story Line واستعراض قوائمه.	١- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بالولوج إلى بيئة برنامج Articulate Story Line واستعراض قوائمه.	
٢- الإلمام بالمعارف والمهارات الخاصة بإنشاء مشروع جديد باستخدام تطبيقات برنامج Articulate Story Line .	٢- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بإنشاء مشروع جديد باستخدام تطبيقات برنامج Articulate Story Line.	
٣- الإلمام بالمعارف والمهارات الخاصة بتصميم الشريحة وتغيير إعداداتها.	٣- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بتصميم الشريحة وتغيير إعداداتها.	
٤- الإلمام بالمعارف والمهارات الخاصة بإضافة كتلة نص للشريحة واستخدام شريط الزمن داخل الشريحة.	٤- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بإضافة كتلة نص للشريحة واستخدام شريط الزمن داخل الشريحة.	
٥- الإلمام بالمعارف والمهارات الخاصة بإدراج الكائنات الرقمية والتعامل معها		

الأداء المثالي	مستوى الأداء الحالي	الحاجات التعليمية
	جيد متوسط ضعيف	
داخل الشريعة.		٥- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بإدراج الكائنات الرقمية والتعامل معها داخل الشريعة.
٦- الإمام بالمعارف والمهارات الخاصة بالتعامل مع التفاعلية المرتبطة بالمشغلات والطبقات داخل الشريعة.		٦- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بالتعامل مع التفاعلية المرتبطة بالمشغلات والطبقات داخل الشريعة.
٧- الإمام بالمعارف والمهارات الخاصة بإدراج قائمة مخصصة ومنسدة ومفكرة داخل الشريعة.		٧- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بإدراج قائمة مخصصة ومنسدة ومفكرة داخل الشريعة.
٨- الإمام بالمعارف والمهارات الخاصة بالتعامل مع الكائنات التفاعلية داخل الشريعة.		٨- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بالتعامل مع الكائنات التفاعلية داخل الشريعة.
٩- الإمام بالمعارف والمهارات الخاصة بالتعامل مع المتغيرات.		٩- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بالتعامل مع المتغيرات.
١٠- الإمام بالمعارف والمهارات الخاصة بالتعامل بالسحب والافلات داخل الشريعة.		١٠- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بالتعامل بالسحب والافلات داخل الشريعة.
١١- الإمام بالمعارف والمهارات الخاصة بمعاينة وحفظ ونشر المشروع.		١١- يحتاج الطلبة إلى المعارف والمهارات الخاصة بمعاينة وحفظ ونشر المشروع.
تحديد النمط الأكثر مناسبة لجدولة التعلم: وذلك بهدف معرفة أي الأنماط الثلاثة جدولة التعلم		المتساوية أم الموسعة أم المتعاقدة عبر بيئة التعلم المصغر النقال هو الأفضل لممارسة مهمات وأنشطة

وظالبة، وتمتاز هذه المرحلة  
بخصائص نمو واضحة ومحددة،  
ولدى الطلبة قدرات عقلية ولغوية  
جيدة، بالإضافة إلى سلامة السمع  
والبصر.

(ب) الخبرة السابقة بالموضوع  
والتكنولوجيا:

✓ لدى الطلبة خبرة سابقة عن  
أساسيات إنشاء كائنات التعلم  
الرقمية بشكل عام، نظرًا  
لدراستهم مقررات دراسية  
خاصة بإنتاج المواد  
والوسائط المتعددة التعليمية  
الرقمية، ولكن ليس لديهم  
خبرة سابقة عن إنتاج  
المحتوى التعليمي الرقمي  
باستخدام تطبيقات برنامج  
سارد القصة المنطوق

.Articulate Story Line

✓ لدى الطلبة خبرة في استخدام  
الهواتف الذكية والأجهزة  
المحمولة في التعلم.

✓ لدى الطلبة خبرة في استخدام  
تطبيق الواتس آب

.WhatsApp

التعلم لتنمية مهارات إنتاج  
المحتوى التعليمي الرقمي لدى  
طلبة الفرقة الرابعة شعبة  
تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي،  
والتوصية باستخدامه بعد ذلك في  
أنشطة التعلم المصغر النقال عند  
تنمية مهارات إنتاج المحتوى  
التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات  
برنامج سارد القصة المنطوق  
'Articulate Story Line'  
حيث لم تتفق وتقطع البحوث  
والأدبيات على أفضل نمط لجدولة  
التعلم الثلاثة على الآخر وفقًا  
لمزايا وخصائص وحدود كل نمط،  
وهو ما يهدف إليه البحث الحالي؛  
لتحديد أفضلية أي الأنماط الثلاثة.

(٢) تحليل السياق الشخصي للمتعلم:

(أ) تحليل خصائص المتعلمين والقدرات

العامة: تتمثل عينة البحث في  
البحث الحالي من طلبة الفرقة  
الرابعة، قسم تكنولوجيا التعليم  
والحاسب الآلي، بكلية التربية  
النوعية، جامعة كفر الشيخ، الذين  
تتراوح أعمارهم ما بين ٢٠، ٢١  
عام، وعددهم (١٥٣) طالبًا

من خلال التعلم المصغر  
بالهواتف الذكية في بيئة  
التعلم النقال؛ لحاجتهم إلى  
تطبيق هذه المهارات  
واكتشاف الأخطاء  
والصعوبات التي تواجههم  
لتطوير وتحسين مستوى  
أدائهم في صورة مثلى.

(د) أساليب التعلم والتفضيلات:

✓ نظرا لأن اسلوب التعلم  
والتفضيلات التعليمية لدى  
الطلبة تؤثر على التعلم، فقد  
أظهر الطلبة تفضيلهم نحو  
ممارسة عديد من مهمات  
وأنشطة التعلم المرتبطة  
بمهارات إنتاج المحتوى  
التعليمي الرقمي باستخدام  
تطبيقات برنامج سارد القصة  
المنطوق Articulate  
Story Line من خلال  
الهواتف الذكية، كما  
استخدمت الباحثة تطبيقا  
مألوفاً فضلته الطالبات، كما  
تبين من الاستبانة السابق  
ذكرها (ملحق ه). وكشفت  
النتائج عن موافقة جميع

(ج) الاستعدادات والحالة الانفعالية،  
والدوافع:

✓ يتوفر لدى الطلبة مستوى  
جيد للدافعية والإنجاز.  
✓ يتوفر لدى كل طالب و طالبة  
هاتف ذكي متصل بالإنترنت،  
حيث لا يحتاج التطبيق  
لسرعة شبكة عالية.

✓ أقر الطلبة رغبتهم في  
ممارسة عديد من مهمات  
وأنشطة التعلم المرتبطة  
بمهارات إنتاج المحتوى  
التعليمي الرقمي باستخدام  
تطبيقات برنامج سارد القصة  
المنطوق Articulate  
Story Line من خلال  
التعلم المصغر بالهواتف  
الذكية في بيئة التعلم النقال.

✓ يتوفر لدي الطلبة اتجاه  
إيجابي نحو ممارسة عديد  
من مهمات وأنشطة التعلم  
المرتبطة بمهارات إنتاج  
المحتوى التعليمي الرقمي  
باستخدام تطبيقات برنامج  
سارد القصة المنطوق  
Articulate Story Line

القيام بمهام وأنشطة التعلم المكلفين بها وفقاً لأهداف التعلم على الخط؛ حيث تعطى لهم الحرية والوقت الكافي للقيام بهذه المهام والأنشطة وإرسالها للمعلم ومعرفة أخطائهم من خلال التغذية الراجعة البنائية والتعزيز.

(ب) الثقافات المحيطة: يقصد بها الثقافات التي تحيط بالمتعلم في التعلم النقال وتتداخل معه وتؤثر فيه. ويختلف هذا السياق باختلاف مكان وجود كل طالب و طالبة أثناء التعلم، وقد تم التنبية على الطلبة بعدم وجود اي مؤثرات خارجية تؤثر عليهم اثناء التعلم.

(ج) قواعد التواصل: قامت الباحثة بتقديم الأنشطة التعليمية من خلال التعلم المصغر النقال باستخدام خدمة الرسائل القصيرة من خلال تطبيق الواتس آب WhatsApp بالهواتف الذكية؛ نظراً لأنه لا يحتاج سرعة شبكة عالية، ولأسباب السابق ذكرها في الاطار النظري للبحث. كما اعتمدت على استخدام الوسائط المتعددة في وحدات صغيرة في أطر زمنية

طلبة العينة، بنسبة ١٠٠٪ على استخدام تطبيق الواتس آب WhatsApp لتنفيذ مهمات وأنشطة التعلم المرتبطة بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي والتعلم من خلال الهاتف النقال.

### (٣) تحليل السياق الموقفى والاجتماعي:

السياق الموقفى والاجتماعي هو السياق الحقيقي الذي يتواجد فيه المتعلم، وهذا السياق يتغير بتغير مكان المتعلم الذي ينتقل هنا وهناك، ويؤثر في التعلم، ويشمل:

(أ) التفاعلات الاجتماعية: اعتمدت الباحثة على النموذج التفاعلي لبيئة التعلم النقال من خلال التواصل المتاحة عبر تطبيقات مواقع التواصل الاجتماعي، حيث يحدث فيه التفاعل الإلكتروني غير المباشر بإتاحة الفرص للمتعلمين بالتفاعل مع معلمهم وإتاحة الفرصة للتفاعل والنقاش مع الأقران من خلال عرض البيان العملي، كما يحدث التفاعل عند

(١) تصميم الأهداف:

(أ) تحديد الأهداف العامة:

قامت الباحثة بتحديد الأهداف العامة لمحتوى التعلم المصغر النقال ومهامه وفق الاحتياجات التعليمية التي توصلت إليها في المرحلة السابقة، وذلك في إحدى عشر مهمة رئيسية، بحيث تشمل كل مهمة إحدى مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق **Articulate Story Line**، والتي تضم مجموعة من مهمات وأنشطة التعلم المصغرة النقالة. تم بناء ثلاثة موديولات تضم عشرة موضوعات بواقع موضوع لكل جلسة تعلم والتي سيتم تحليلها في الخطوات اللاحقة للتوصل للمفاهيم التي يتضمنها كل موضوع، حيث كانت الأهداف العامة لجلسات التعلم العشرة بالترتيب على النحو التالي:

المهمة الأولى؛ اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بالولوج إلى بيئة العمل في برنامج **Articulate Story Line** واستعراض قوائمه الرئيسية لإنشاء مشروع جديد.

قصيرة من ٣-١٠ دقائق، لجذب انتباه الطلبة والتقليل من المشتتات والتداخلات.

(٤) تحليل السياق الرقمي:

ويشمل تحليل السياق الرقمي المراحل التالية:

(أ) تحليل الأجهزة النقالة: اعتمدت الباحثة على الهواتف الذكية التي تعمل بنظام اندرويد والتي تتيح للطلبات تحميل التطبيقات المجانية مثل تطبيق الواتس آب **WhatsApp**، كما نتيج إرسال واستقبال الصور والتسجيلات الصوتية ومقاطع الفيديو.

(ب) تحليل التكنولوجيات المستخدمة في الاتصال اللاسلكي: اعتمدت الباحثة على استخدام تقنية الواي فاي **Wi-Fi**، بما يتناسب مع بيئة التعلم النقال، لإمكانية تلقي مهمات وأنشطة التعلم المصغر النقال في أي مكان وأي وقت.

● المرحلة الثالثة: مرحلة التصميم:

في هذه المرحلة يتم تصميم محتوى التعلم المصغر النقال وتطوير مهماته وأنشطته، كما يلي:

« المهمة التاسعة؛ اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بالتعامل بالسحب والافلات داخل الشريحة.  
« المهمة العاشرة؛ اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بمعاينة وحفظ ونشر المشروع.

(ب) تحليل الأهداف العامة وصياغتها سلوكيا:

بعد تحديد الأهداف العامة للمهام الإحدى عشر، قامت الباحثة بتحليلها إلى أهداف إجرائية، وصياغتها سلوكيا وفق نموذج ABCD؛ حيث يرمز (A) إلى التعلم، (B) الفعل السلوكي (C) شرط ظهور سلوك التعلم، (D) درجة تحقق الهدف. وتم عرض هذه الأهداف على (5) خمسة من الزملاء المتخصصين في تكنولوجيا التعليم، للتأكد من دقتها العلمية واللغوية، ومدى مناسبتها لعينة البحث، وشمولها لمحتوى التعلم، وإبداء أي ملاحظات او مقترحات. وقد تم الأخذ كل الملاحظات التي أبدتها المحكمون، واجرئت كل التعديلات اللازمة، ووفقا لذلك توصلت الباحثة إلى القائمة النهائية للأهداف التعليمية العامة والفرعية للمهام التعليمية، وأصبحت في شكلها النهائي على النحو التالي (أنظر: ملحق ٤):

✓ المهمة الأولى: الخاصة بمفهوم الولوج إلى بيئة العمل

« المهمة الثانية؛ اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بتصميم الشريحة وتغيير إعداداتها.

« المهمة الثالثة؛ اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بإضافة كتلة نص للشريحة واستخدام شريط الزمن داخل الشريحة.

« المهمة الرابعة؛ اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بإدراج الكائنات الرقمية والتعامل معها داخل الشريحة.

« المهمة الخامسة؛ اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بالتعامل مع التفاعلية المرتبطة بالمشغلات والطبقات داخل الشريحة.

« المهمة السادسة؛ اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بإدراج قائمة مخصصة ومنسدة ومفكرة داخل الشريحة.

« المهمة السابعة؛ اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بالتعامل مع الكائنات التفاعلية داخل الشريحة.

« المهمة الثامنة؛ اكتساب المعارف والمهارات الخاصة بالتعامل مع المتغيرات.

- يحدد وظيفة كل أمر مدرج داخل قائمة رئيسة من قوائم بيئة العمل في البرنامج.

(ج) تصنيف الأهداف التعليمية السلوكية تبعاً لتصنيف بلوم للأهداف التعليمية: قامت الباحثة بتصنيف هذه الأهداف تبعاً لتصنيف بلوم للأهداف التعليمية (أنظر: ملحق ٥).

(٢) تصميم مهمات وأنشطة التعلم:

قامت الباحثة بتحديد مهمات وأنشطة التعلم التعلم المصغر النقال المطلوبة وفق الأهداف التعليمية وقائمة محتوى التعلم التي سبق تحديدها في الخطوات السابقة. بحيث يتبع كل هدف نشاط أو نشاطين مصغرين قائمين على هذا الهدف، وتم تقسيمهم الي (٦٠) نشاط من النوع التحليلي، البحثي، التطبيقي، كما هو موضح بملحق (٤) مع مراعاة ان يكون نشاط قصيرا ومناسبا لبيئة التعلم النقال. كما قامت الباحثة بصياغة التغذية الراجعة الخاصة بكل نشاط تعليمي مصغر. وتم ارسال الأنشطة التعليمية بناء على الجدول الزمني للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتعاقدة)، بحيث تغطي كل جلسة تعلم الأهداف التعليمية الرئيسية والفرعية التي سبق تحديدها، حيث كان المحتوى مناسباً للأهداف التعليمية، وطبيعة مهمات تقويم تعلم

في برنامج Articulate Story Line، واستعراض قوائمه.

بعد إنتهاء طالب/ة الفرقة الرابعة تخصص تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي من دراسة هذه المهمة التعليمية، يجب أن يكون قادرا على أن:

- يتعرف مفهوم بنية المحتوى التعليمي الرقمي.

- يحدد كيفية الولوج إلى بيئة

العمل في برنامج Articulate Story Line.

- ينقر على أيقونة الولوج إلى بيئة العمل في البرنامج.

- يستعرض قوائم بيئة العمل في البرنامج.

- يميز بين قوائم بيئة العمل في البرنامج.

- يذكر وظيفة كل قائمة رئيسة من قوائم بيئة العمل في البرنامج

- يذكر بنية وتركيب كل قائمة رئيسة من قوائم بيئة العمل في البرنامج.

البرنامج.

المفاهيم التي حددها ويسكونسون Wisconsin، وخصائص الطلبة، ويوضح ملحق (٤) موضوعات المحتوى التعليمي لجلسات التعلم المصغر النقال.

### (٣) تصميم بنية المحتوى:

قامت الباحثة في هذه الخطوة بتحديد عناصر المحتوى التعليمي التي تحقق أنماط ممارسة أنشطة التعلم المصغر النقال، وذلك وفق الأهداف التعليمية التي تم تحديدها، وذلك من خلال تحليل موضوعات مويولات التعلم الثلاثة المتضمنة موضوعات التعلم العشرة الخاصة بكل جلسة تعلم وعددهم خمسة جلسات؛ حيث تم التوصل للمفاهيم التي يتضمنها كل موضوع، وتم تصميم وتنظيم المحتوى بحيث يتم تقديم مفاهيم كل جلسة في ثلاثة إدخالات في شكل محتوى الكتروني تفاعلي متعدد الوسائط الأول، المفاهيم وأمثلتها، الثاني، تحليل المفهوم الثالث، أسئلة وتدرجات وتم تنظيم عرض جلسات التعلم بناء على الجداول النسبية للتعلم الثابتة - الموسعة - المتناقصة)، بحيث تغطي كل جلسة الأهداف التعليمية الرئيسية والفرعية التي سبق تحديدها، حيث كان المحتوى مناسباً للأهداف التعليمية، وطبيعة مهمات تقويم تعلم المفاهيم التي حددها ويسكونسون Wisconsin، وخصائص الطلبة. ثم قامت الباحثة بتقسيم هذه الموضوعات إلى وحدات تعليمية مصغرة، بحيث تشمل كل وحدة مصغرة على محتوى مصغر يتضمن مهارة واحدة أو مهارتين مرتبطتين، وقد تم تقسيم المحتوى

التعليمي إلى (٦٠) وحدة تعليمية مصغرة وفق الجدول الزمني للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتعاقدة)، كما هو موضح بملحق (٤) موضوعات المحتوى التعليمي لجلسات التعلم المصغر النقال.

### (٤) صياغة المحتوى:

قامت الباحثة في هذه الخطوة بتصميم محتوى التعلم المصغر النقال على هيئة وحدات تعليمية صغيرة مدتها تتراوح من ٣ إلى ١٠ دقائق، في شكل محتوى تعليمي مصغر يركز على المهارة المطلوبة متبوعاً بنشاط أو اثنين على الأكثر يقوم به الطلبة كما سبق ذكره. وتم صياغة المحتوى التعليمي في (٦٠) وحدة تعليمية مصغرة وفق الجدول الزمني للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتعاقدة).

### (٥) تصميم الوسائط المتعددة المناسبة لبيئة

#### التعلم المصغر النقال:

تم اختيار مجموعة متنوعة من الوسائط الإلكترونية وتصميمها، ليتم إدراجها في الدروس التي تم إنشاؤها في شكل نص مصاحب بالصور الشارحة لشاشات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line موضوع التعلم أو لقطات فيديو مسجلة ببرنامج كامتازيا " Camtasi studio 7.1" بصوت أستاذ المقرر (الباحثة)؛ حيث يقوم أستاذ المقرر من خلالها بشرح محتوى التعلم والتي تشتمل على شاشات برنامج سارد

المتعاقدة) بمعدل ثلاثة وحدات تعليمية مصغرة كل يوم؛ يتبعها تغذية راجعة وتعزيز لكل نشاط.

(٧) تحديد استراتيجيات وحدات التعلم المصغر النقال:

اعتمدت الباحثة أثناء تطبيقها لأنشطة المهمات التعليمية العشر لإنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج Articulate Story Line، على إستراتيجية التعلم الفردي التي تتمركز حول المتعلم. حيث يتم ممارسة أنشطة التعلم المصغر النقال من خلال الهواتف الذكية، حيث تتيح الفرص للمتعلمين للقيام بالأنشطة المطلوبة منهم على الخط، وتعطى لهم الحرية والوقت الكافي للقيام بهذه الأنشطة، حيث يقوم المتعلم بتنفيذ الأنشطة والتكليفات معتمداً على نفسه، وفق قدراته وخبراته، ويتمثل دور المعلم في التوجيه والدعم ومساعدة المتعلمين على حل المشكلات التي تعترض تعلمهم.

(٨) تحديد أساليب الدعم والمساعدة:

قدمت الباحثة للطلبة أنواع مختلفة من الدعم مثل: الدعم الإجرائي؛ حيث عقدت الباحثة جلسات تمهيدية مع الطلبة داخل معامل الكمبيوتر بالكلية لإلقاء الضوء على محتوى التعلم موضوع الدراسة (إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج Articulate Storyline)، كما

القصة المنطوق Articulate Story Line موضوع التعلم، وذلك للإدخالات الثلاثة لكل جلسة من الجلسات التعليمية التسعة، بما يناسب الأهداف التعليمية، وطبيعة المحتوى التعليمي المتمثل في تعلم المفاهيم التي تحتاج للوسائط التعليمية لعرض خصائص وأمثلة هذه المفاهيم، حيث أتاحت هذه الوسائط نوعي الخبرة المجردة والبدئية، وقد كان الصوت عنصرًا أساسيًا تم إدراجه في هذه الدروس التفاعلية.

(٥) تحديد البواعث Incentives:

قامت الباحثة باستثارة الطلبة وجذب انتباههم، وذلك بتوضيح طريقة التعلم في بيئة التعلم المصغر النقال، من خلال الهواتف الذكية، بالإضافة إلى استخدام تطبيق شائع ومألوف لديهم ليسهل التعامل معه، واستخدام الوسائط المتعددة لجذب انتباههم، وكذلك قيام الطلبة بنشاط تعليمي محدد والتفاعل والانتباه أثناء تعلمهم لتحقيق الأهداف التعليمية. وتقديم أنواع مختلفة من التعزيز عقب كل مهمة تعليمية لتشجيعهم على المشاركة والتفاعل والتنافس.

(٦) تحديد طرائق وأساليب التحكم التعليمي:

قامت الباحثة بتحديد نمط التحكم في أنشطة التعلم المصغر النقال، وذلك طبقاً لنمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة -

تعليمية، حيث كان لكل جلسة تعليمية ثلاث إدخلات بينهم فاصلين، زمنيين وقد قامت الباحثة ببرمجة هذه الإدخالات في صورة دروس تفاعلية باستخدام تطبيقات برنامج Storyline Articulate، وسوف يتم عرض تصميمات الفواصل النسبية لجدوليات التعلم، وذلك بعرض تصميم جلسات التعلم المصغر النقال للبحث الحالي، ثم عرض تصميم الفواصل النسبية بين هذه الجلسات بتصميماتها عدد محاولات الاسترجاع، (٣) متوسط الفترة الزمنية بين آخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي الثلاثة، وذلك على النحو التالي:

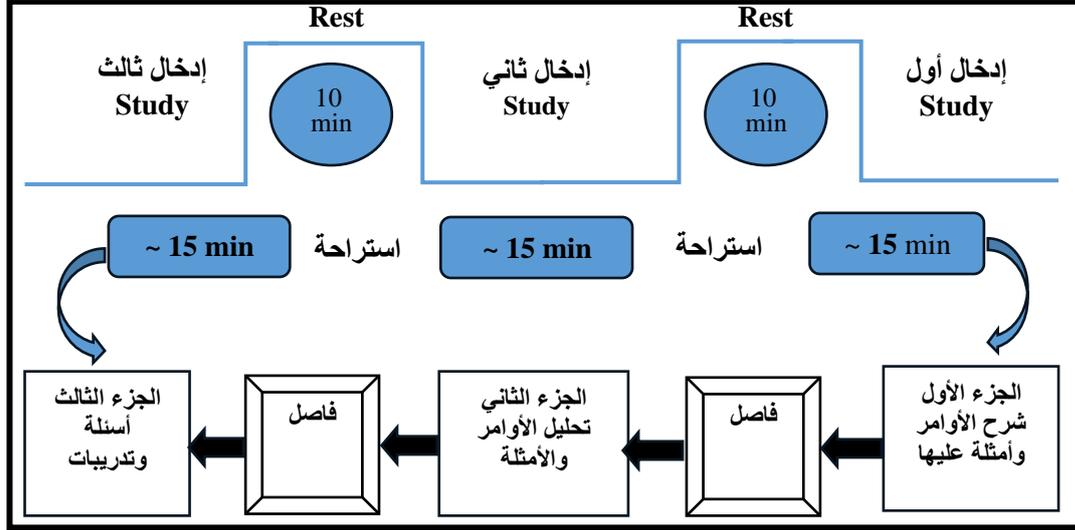
(أ) تصميم جلسات التعلم المصغر النقال (داخل الجلسة): تم تصميم كل جلسة من جلسات التعلم المصغر النقال للبحث الحالي. التصميم داخل الجلسة، والذي تكون من ثلاثة إدخلات وفاصلين زمنيين؛ كما هو موضح في شكل (١٥)

أوضحت التعليمات والجدول الزمني المتبع لكل نمط من أنماط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة - المتعاقدة)؛ والدعم المعلوماتي؛ من خلال التواصل مع الطالبة من خلال تطبيق الواتس آب WhatsApp ، في شكل الرسائل الصوتية، والنصية، والصور التوضيحية، والمكالمات الصوتية، ومقاطع الفيديو القصيرة لدعم كتابة النصوص باللغة العربية.

(٩) تصميمات الجدوليات الزمنية للتعلم (الثابتة - الموسعة - المتعاقدة):

تم تصميم الجدوليات الزمنية للتعلم، والمتمثلة في جدولة التعلم الثابتة أي التي تكون فيها الفترات الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم متساوية، جدولة التعلم الموسعة والتي تزداد فيها الفترات الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم بالتدرج مع مرور الوقت، وجدولة التعلم المتعاقدة؛ وهي عكس الموسعة أي تقل فيها الفترات الزمنية الفاصلة بين الجلسات مع مرور الوقت، حيث تتشابه هذه الجداول فيما يتعلق بكل من: (١) الاستمرارية الزمنية الإجمالية للجدول الزمني، (٢) فاصل الاحتفاظ (RI)، أي أن اختلاف الفواصل النسبية هي عامل الاختلاف بين الأنماط الثلاثة لجدوليات التعلم، وقد تم تصميم خمسة جلسات

تصميم أحد جلسات التعلم المصغر النقال متعدد الفواصل للبحث الحالي



✓ الفاصل الزمني الأول: يلي

جلسة الإدخال الأول ومدته

(١٠) دقائق، والغرض منه

تشثيت انتباه الطلبة، وتم تقديم

مقاطع فيديو قصيرة لهم ليس

لها صلة بمحتوى الإدخال

السابق لتجنب تحفيز وإثارة

مسارات الذاكرة التي تم

تشكيلها وتكوينها، لزيادة

فرص المسار العصبي في

الحصول على "راحة"

وتشكيل أقوى للروابط.

✓ الإدخال الثاني (استرجاع):

جلسة تتضمن مراجعة

يتضح من شكل (١٥) السابق أن

التصميم داخل الجلسة للبحث الحالي

كان على النحو التالي:

✓ الإدخال الأول (تعلم): الجلسة

المبدئية أو جلسة التعلم،

وفيها يتم تقديم المفاهيم التي

يتضمنها موضوع الجلسة

والأمثلة الخاصة بهذه

المفاهيم، ويكون مدتها

(١٠) دقائق، وتم إنتاجها في

صورة مقاطع فيديو

مصحوبة بصوت أستاذ

المقرر(الباحثة)؛ مسجلة

ببرنامج كامتازيا Camtasi

studio 7.1.

البنائية للتأكد من تعلم الطلبة  
للمفاهيم التي تم تقديمها في  
الإدخال الأول، واسترجاعها  
في الإدخال الثاني، حتى يتسنى  
للطلبة في هذا الإدخال تطبيق  
المفاهيم التي تم تعلمها في  
الإدخالين السابقين، ويكون  
مدتها (١٠) دقائق.

(ب) تصميمات الفواصل النسبية  
الثابتة والموسعة والمتعاقدة (بين  
الجلسات): تم تصميم الفواصل الزمنية  
النسبية بين جلسات التعلم المصغر  
النقال الخمسة للبحث الحالي، وذلك في  
ثلاث تصميمات ثابتة وموسعة  
ومتعاقدة كما هو موضح في شكل  
(١٦)، ومن ثم كانت جدولات التعلم  
على النحو التالي:

✓ الجدولة الثابتة

**Constant Schedule:**

تم فيها تثبيت الفترات  
البيئية الفاصلة، أو ما  
يسمى فاصل الدراسة

البيئية ( **Inter Study** )

**Interval (ISI)** بين

جلسات التعلم مع مرور

الوقت.

المفاهيم التي تم تعلمها في  
الإدخال الأول، ويكون مدتها  
(١٠) دقائق، وتم إنتاجها في  
صورة مقاطع فيديو  
مصحوبة بصوت أستاذ  
المقرر (الباحثة) مسجلة  
ببرنامج كامتازيا **Camtasi**  
**7.1 studio**، ويتم فيها  
تحليل جوانب كل مفهوم،  
وذلك لإحداث استثارة للذاكرة  
تؤثر على نفس المسارات  
العصبية مثل الإدخال الأول.

✓ الفاصل الزمني الثاني: يلي

جلسة الإدخال الثاني، ومدته

(١٠) دقائق، وفي هذا

الفاصل يتم تطبيق نفس

مبادئ الفاصل الأول، وقد

يكون النشاط مشابه لما تم

في الفاصل الأول، مع الحفاظ

على أنه ليس له علاقة

بالمحتوى الذي تم تعلمه في

الإدخالين الأول والثاني.

✓ الإدخال الثالث (استرجاع):

جلسة للأنشطة التي تم

تقديمها في صورة أسئلة

مصحوبة بالتنغية الراجعة



يوم ١٥	يوم ١٤	يوم ١٣	يوم ١٢	يوم ١١	يوم ١٠	يوم ٩	يوم ٨	يوم ٧	يوم ٦	يوم ٥	يوم ٤	يوم ٣	يوم ٢	يوم ١
	C		C							C				
	E		E							E				E
	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C

C = Constant, E= Expanding, C= Contracting

اختلاف الفترات الزمنية الفاصلة بين جلسات التعلم (الفواصل النسبية)، (ب) تطابق البداية الزمنية للجدولات الثلاثة (الجلسة الأولى)، (ج) تطابق النهاية الزمنية للجدولات الزمنية للتعلم (الجلسة الرابعة والعشرين) تساوى الفترة الزمنية الفاصلة بين آخر جلسة تعلم والاختبار البعدي المرجأ أو ما يسمى بفواصل الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة

#### Retention Interval (RI)

٩) تحديد خط الزمن وجدولة أحداث التعلم:

تم عمل خطة زمنية في ثلاثة خطوط زمنية، وفقا لنمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة - المتعاقدة)؛ المستخدمة في البحث الحالي، وذلك بإرسال الأنشطة بفواصل زمنية يوم. حيث يتم التدريب وممارسة الأنشطة في الأنماط الثلاثة عقب المحاضرة الإلكترونية، وعددهم (١٠) عشرة محاضرات، وتم التخطيط لتستغرق ثمانية أسابيع. تبدأ من

يلاحظ من شكل (١٧) السابق أن الجداول الثلاثة بالفواصل النسبية الثابتة أو الموسعة أو المتعاقدة تبدأ معاً في نفس اليوم، حيث يكون طول الفاصل الزمني المتساوي في التصميم الثابت ثلاثة أيام أي الجدول الزمني بالفواصل الثابتة يكون (١،٧،٤،١٠،١٣،١٦،.....،٧٠)، أما الجدول الموسع الذي تزيد فواصله النسبية على امتداد جدول التعلم فيكون (١،٢،.....،١١،١٣،.....،١٧،.....،٢٠،.....،٣٥،٤٠،.....،٣٤،.....،٦٤،٧٠)، أما المتعاقدة الزمني فيكون (١،٧،١٣،١٩،٢٤،.....،٦٨،٦٩،٧٠) كما يلاحظ أن فاصل الاحتفاظ متساوي للجدول الثلاثة ويساوى (١٤) يوم أي يتم عقد الاختبار المرجأ عند اليوم (١٤).

ومما يلاحظ ما يلي: (أ) تساوى الاستمرارية الزمنية للجدولات الثلاثة، والفرق بينهم يتمثل في

✓ تقسيم المحتوى إلى وحدات قصيرة، لمفهوم واحد، لا تستغرق قراءتها أكثر من ٣-١٠ دقائق.

✓ تجنب الخطوط غير المألوفة أو المزخرفة.

✓ استخدام علامات الترقيم أثناء كتابة النصوص بشكل صحيح.

✓ استخدام الألوان بشكل وظيفي لتمييز النصوص.

ب- الصور الثابتة:

تتضمن كل وحدة من وحدات التعلم المصغر النقال مجموعة من الصور تعرض لشاشات برنامج سارد القصص المنطوق **Articulate Story Line** موضوع التعلم؛ صممت على اساس المعايير التالية:

✓ تصميم الرسوم بمساحة ٤٨٠ بكسل طول  $320 \times$  بكسل عرض (بنسبة أبعاد ٢ : ٣)، وذلك لكي تناسب جميع أنواع الأجهزة النقالة.

منتصف أكتوبر ٢٠٢٣م، كما تم توضيحه في الجدول (٤) لتنتهي تقريبا في الأسبوع الأخير من شهر ديسمبر ٢٠٢٣م.

١٠ اختيار الوسائط المتعددة وتحديد معايير تصميمها:

أ- النصوص المكتوبة:

تشتمل كل وحدة من وحدات التعلم المصغر النقال على فقرات صغيرة مكتوبة، حسب المعايير التالية الخاصة بتصميم التعلم المصغر النقال للهواتف الذكية، طبقا لما تم التوصل إليه من خلال الدراسة النظرية والإجراءات:

✓ مناسبة أنواع الخطوط المستخدمة في بيئة التعلم النقال مع الأجهزة المتنقلة.

✓ مناسبة احجام الخطوط المستخدمة، ومناسبتها للقراءة في بيئة التعلم النقال.

✓ صحة النصوص لغويا.

✓ حجم خط العناوين الرئيسية أكبر من حجم خط العناوين الفرعية.

✓ تباين بين ألوان الخطوط المستخدمة مع لون الخلفية.

تم اختيارها لأنشطة التعلم المصغر النقال وفقا لنمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة - المتعاقدة). وقامت الباحثة بتصميم السيناريو في صورة مبدئية على شكل لوحة التخطيط **Planning Board** المتبعة في بيئة التعلم المصغر النقال بالهواتف الذكية والمستخدم في البحث الحالي؛ مع الأخذ بالحسيان المواصفات والمعايير السابقة والمتبعة ببيئة التعلم المصغر النقال بالهواتف الذكية، وهي خريطة معالجة وتنفيذ تشتمل على مخططات أولية للأفكار المكتوبة، وتتابع عرضها بشكل قصصي، وتوضح العلاقات والروابط بين المفاهيم، بحيث تكون تصورًا كاملاً عن المحتوى العلمي المقدم ببيئة التعلم المصغر النقال بالهواتف الذكية، وتم تقسيم السيناريو إلى سبعة أعمدة رئيسية مخصصة لجميع عناصر الإنتاج للمحتوى في بيئة التعلم المصغر النقال بالهواتف الذكية، كما هو موضح في كما هو موضح بالشكل (١٨).

✓ تخزين هنه الرسوم

مضغوطة بالتنسيق **JPG**

### Format

✓ توظيف الصور بشكل

متكامل مع النصوص في

وحدة التعلم النقال.

✓ تجنب إدراج الصور

المزدحمة بالتفاصيل،

والصور الصغيرة غير

الواضحة.

✓ الألوان في الصورة تتسم

بالواقعية قدر الإمكان.

✓ ألا يزيد عدد الصور بكل

صفحة عن صورتين.

✓ تجنب استخدام الصور

كخلفيات لشاشات وحدات

التعلم المصغر النقال.

١١- كتابة السيناريوهات وتصميم شاشات

وحدات التعلم المصغر النقال:

اعتمدت الباحثة في كتابة سيناريوهات

أنشطة التعلم المصغر النقال بالهواتف

الذكية على شكل السيناريو متعدد

الأعمدة. حيث تم تصميم السيناريو

المبدئي لعناصر الوسائط المتعددة التي

سيناريو لتصميم بيئات التعلم المصغر النقال بالهواتف الذكية

رقم الإطار	عنوان الإطار	كروكي الإطار	وصف المحتوى	النص	الصوت	الصور الثابتة	الصور المتحركة	الإبحار
------------	--------------	--------------	-------------	------	-------	---------------	----------------	---------

-الصوت: احتواء الشاشة علي الصوت المسموع والمؤثرات الصوتية إن وجدت.

-الصور الثابتة: أي احتواء الشاشة علي صور ورسوم ثابتة.

-الصور المتحركة: أي احتواء الشاشة علي مقاطع فيديو خاصة بمحتوي المقرر.

-الإبحار: ويعني التنقل بين صفحات المحتوى عن طريق الروابط النصية أو الصورية.

وبما إن المتغير المستقل للبحث الحالي؛ هو: نمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة – المتعقدة) ببيئة التعلم المصغر النقال موضع البحث الحالي، وهم ثلاثة معالجات؛ لتعلم مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج (Articulate Storyline)؛ فقد كانت مادة المعالجات التجريبية الثلاثة واحدة لها نفس

-رقم الإطار: يحتوي علي رقم مسلسل لإطارات الشاشة علي أن تأخذ كل شاشة رقما وحيدا لا يتكرر.

-عنوان الإطار: يتم كتابة العناوين الرئيسية والفرعية للموضوعات أو العنوان الرئيس لبيئة التعلم المصغر النقال.

-كروكي الإطار: ويتضمن رسم كروكي مبسط لتوزيع العناصر البصرية التي تظهر علي الشاشة.

-وصف المحتوى: ويشتمل علي وصف لكل ما يظهر في اطار الشاشة ومكان ظهور المحتوى سواء في المنتصف أو في اليمين أو في اليسار.

-النص المكتوب: أي احتواء الشاشة علي لغة لفظية مكتوبة.

المحتوى التعليمي- والاختلاف في نمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة – المتعاقدة) لمهمات وأنشطة التعلم داخل بيئة التعلم المصغر النقال.

وعقب إعداد السيناريو بصورته المبدئية على ضوء الأسس والمواصفات التربوية والفنية التي تم تحديدها وبمراعاة كافة متغيرات الضبط التجريبي، ووفق المتغير التجريبي المستقلين، والمتغير التصنيقي؛ قامت الباحثة بعرض السيناريو بصورته على بعض الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك بهدف استطلاع رأيهم في: مدى تحقيق شكل السيناريو للأهداف التعليمية الموضوعية، ومدى مناسبة شكل الشاشة المستخدمة بالسيناريو للمحتوى الذي تعبر عنه، ومدى دقة المصورات والفيديو المستخدم في التعبير عن المحتوى اللفظي. وبعد الانتهاء من إجراء التعديلات التي اتفق عليها السادة الخبراء والمحكمين، تم إعداد السيناريو في صورته النهائية؛ تمهيداً للاستعانة به عند بناء السيناريو للموديولات التعليمية في معالجات مختلفة وفق المتغير المستقل موضوع البحث الحالي.

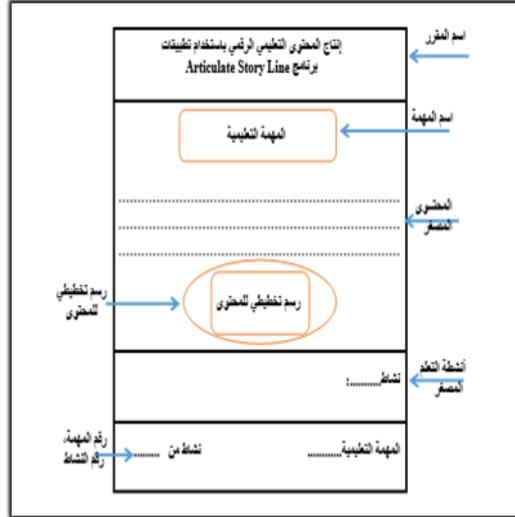
ومما تجدر الإشارة إليه، أنه تم تصميم السيناريو المبدئي لعناصر الوسائط المتعددة التي

تم اختيارها لأنشطة التعلم المصغر النقال وفقاً لنمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة – المتعاقدة). وذلك من خلال تصميم مخططات كروكية للأنشطة المطلوبة وتتابع عرضها في شكل تعلم مصغر، تزويد المتعلم المصمم بكل التفاصيل التي يحتاجها، حيث تم تقسيم شاشة الهاتف النقال الي جزئين أساسيين، كما هو بالشكل (١٩)

♦ الجزء العلوي: يحتوي على البانر به اسم المقرر التعليمي، واسم المهمة التعليمية الخاص بالوحدة المصغرة، والمحتوى المصغر الخاص بهذه الوحدة والصور الدالة عالية.

♦ الجزء السفلي: يحتوي على النشاط الذي تقوم به الطالبة، والتنزيل الذي يحتوي على رقم المهمة التعليمية، ورقم الوحدة.

واجهة تفاعل بيئة التعلم المصغر النقال



١٢ - تصميم وحدات التعلم المصغر النقال :

اعتمدت الباحثة على بيئة التعلم المصغر النقال حيث تضمنت: (١) مرحلة ما قبل العرض؛ وفيها يتم تهيئة الطلبة إلكترونياً عبر بيئة التعلم المصغر النقال. (٢) مرحلة تقديم المحتوى، وفيها يتم عرض المحتوى التعليمي الجديد (مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج Articulate Story Line) عبر بيئة التعلم المصغر النقال. (٣) مرحلة الممارسة؛ وفيها يتم تقديم الأنشطة التعليمية المصغرة (وهي عبارة عن محتوى

تعليمي مصغر يساعد الطلبة على تذكر ما تم دراسته من مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج Articulate Story Line) في المحاضرة الإلكترونية عبر بيئة التعلم المصغر النقال، يتبعه أنشطة التعلم المصغر النقال للوصول لدرجة التمكن) يقوم بها الطلبة إلكترونياً من خلال تطبيق الواتس أب، (٤) مرحلة التغذية الراجعة، وفيها يتم تقديم التغذية الراجعة وفقاً لنمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة - المتعاقدة)؛ المستخدمة في البحث الحالي، وذلك بإرسال الأنشطة بفواصل زمني يوم.

الصور والرسومات، وتصميم واجهة تفاعل البيئة والصور داخل محتوى التعلم المصغر النقال.

(د) برنامج العرض التقديمي للشرائح

**:Microsoft PowerPoint 2016**

لإعداد لوحة أحداث لكل وحدة تعلم مصغر نقال.

٢- تطوير شاشات وحدات التعلم المصغر

النقال:

اشتملت أنشطة التعلم المصغر النقال على

شاشات متعددة، وهي:

✓ شاشات التعليمات: اشتملت شاشات

التعليمات على التعليمات

والتوجيهات المساعدة للطلبة لتنفيذ

أنشطة التعلم المصغر النقال

بالهواتف الذكية؛ كما هو موضح

بالشكل (١٧).

حيث يتم التدريب وممارسة الأنشطة

في الأنماط الثلاثة عقب المحاضرة

الإلكترونية، وعددهم (١٠) عشرة

محاضرات (جلسات تعلم).

● المرحلة الرابعة: مرحلة التطوير:

قامت الباحثة في هذه المرحلة بتطوير

النموذج الأولي للتعلم النقال؛ كما يلي:

١- اختيار برنامج التطوير:

استخدمت الباحثة عدد من البرامج ولغات

البرمجة في إنتاج بيئة التعلم المصغر النقال. ومنها

ما يلي:

(أ) برنامج أدوبي الـيـسـتـريـتـور Adobe

2018 Illustrator CC: تم

استخدام برنامج تصميم مواقع الويب

في تصميم أنشطة واجهة تفاعل التعلم

المصغر النقال.

(ب) برنامج كتابة ومعالجة النصوص

**:Microsoft Word 2016**

لمعالجة النصوص لتحرير وكتابة

المادة التعليمية للموديلات، وأنشطة

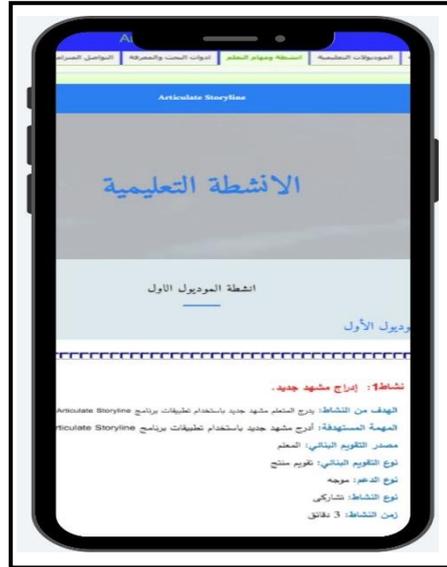
التعلم المصغر.

(ج) برنامج أدوبي فوتوشوب Adobe

**:Photoshop Cs3** لتحرير وتصميم

شكل ١٧

تعليمات تنفيذ أنشطة التعلم المصغر



✓ شاشات الأهداف التعليمية: حيث اشتملت على الأهداف التعليمية ككل، كما هو موضح بالشكل (١٨).

شكل ١٨

الأهداف التعليمية



النقل الخاص بكل هدف من اهداف  
الموديول، كما بالشكل (١٩).

✓ شاشات وحدات التعلم المصغر:  
اشتملت هذه الشاشات على محتوى  
مصغر يتبعه نشاط التعلم المصغر

شكل ١٩

شاشة وحدات التعلم المصغر



بكل نشاط تعليمي كما هو موضح  
بالشكل (٢٠).

✓ شاشات التغذية الراجعة: اشتملت  
على إضافة التغذية الراجعة الخاصة

شكل ٢٠

شاشة التغذية الراجعة



### ٣- تطوير المحتوى والوسائط:

قامت الباحثة بإنتاج أنشطة التعلم المصغر النقال الخاصة بالمويولات التعليمية الثلاثة لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج Articulate Story Line كما يلي:

أ- إنتاج الصور والرسومات الثابتة في محتوى التعلم المصغر النقال لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي: قامت الباحثة بإعداد الصور الثابتة لتصميم واجهة تفاعل أنشطة التعلم المصغر النقال للهواتف الذكية، وتحرير وتصميم الصور والرسومات داخل محتوى التعلم المصغر النقال باستخدام تطبيقات برنامج أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop Cs3 ومتصفح الانترنت Internet Explorer لاستعراض الموقع التعليمي، وأخذ لقطات سريعة snapshots لهم من خلال أداة Snipping Tool، وإجراء التعديل على هذه الصور باستخدام تطبيقات برنامج أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop Cs3 مع مراعاة أن تكون

بحجم (٤٠٠ × ٣٢٠) بكسل. لتتناسب مع حجم النصوص والواجهة؛ ومن نوع (JPEG) لسرعة التحميل. كما تم حفظ واجهة تفاعل أنشطة التعلم المصغر النقال التي تم إنتاجها باستخدام تطبيقات برنامج أدوبي اليستريتور Adobe Illustrator CC 2018 على هيئة صور من النوع (JPEG). وفيما يلي عرض لمواضع استخدام الصور الثابتة في أنشطة التعلم المصغر النقال؛ حيث تم استخدام الصور الثابتة في:

✓ شاشات واجهة تفاعل أنشطة التعلم المصغر وفق النمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة - المتعاقدة) المستخدمة في البحث الحالي.

✓ تدعيم شرح وحدات التعلم المصغر النقال المختلفة.

ب- كتابة وتحرير النصوص في محتوى التعلم المصغر النقال لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي: تم إنتاج نصوص محتوى التعلم المصغر باستخدام برنامج

الباحثة بالتطبيق التجريبي على عينة مكونة من (١٦) طالبا وطالبة للتأكد من عدم وجود مشكلات أو عوائق أثناء ممارسة أنشطة التعلم المصغر النقال.

ب- استخدام وحدات التعلم المصغر النقال: ويشمل المراحل التالية:

✓ الألفة والدراسة: قامت الباحثة باختبار تطبيق مألوف لدى الطلبة ويسهل التعامل معه وفق الاستبانة التي أجرتها بملحق (٥)، ولا يتطلب إمكانيات عالية، كما قامت بإرسال تعليمات توضيحية وشارحة في البداية عن أنشطة التعلم المصغر النقال.

✓ الاستكشاف والفلترية: قامت الباحثة باستكشاف إمكانيات التطبيق وتوظيفها بما يناسب خصائص الطلبة واحتياجاتهم، كما قامت بالتركيز في المحتوى التعليمي المصغر على المهارة المطلوبة لأداء النشاط وحذف الكلمات

كتابة ومعالجة النصوص Microsoft Word 2016، وقد راعت الباحثة الجوانب التصميمية الخاصة بكتابة نصوص التعلم المصغر المكتوبة في بيئة التعلم المصغر النقال، فقد تم استخدام النصوص المكتوبة في:

✓ كتابة تعليمات وأهداف الموديولات التعليمية الثلاثة.  
✓ كتابة محتوى التعلم المصغر داخل كل وحدة تعليمية من الوحدات التعليمية.

✓ كتابة الأنشطة التعليمية التي تلي كل هدف من الأهداف التعليمية، وما يليها من تغذية راجعة لهذه الأنشطة التعليمية في صورة نصوص مكتوبة.

#### ● المرحلة الخامسة: مرحلة التنفيذ:

قامت الباحثة في هذه المرحلة بتنفيذ عمليات التعلم المصغر النقال، كما يلي:

أ- تدريب الطلبة على وحدات التعلم المصغر النقال: اختيار تطبيق مألوف لدى الطلبة ويسهل التعامل معه، ولا يتطلب إمكانيات عالية، وقامت

نشاط التعلم والهدف الذي يسعى لتحقيقه، من خلال تجربة الأنشطة على الهواتف المختلفة باختلاف أحجام الشاشات، والشكل (٢١) يوضح أمثلة لبعض شاشات الوحدات المصغرة المصحوبة بأنشطة تعلم مصغر بهواتف ذكية مختلفة.

الزائدة دون أن يُخل بالمعنى الأصلي.

✓ التطبيق الشخصي: قامت الباحثة بتجريب أنشطة التعلم المصغر النقال بشكل شخصي للتأكد من مناسبة حجم كتل وحدات التعلم المصغر النقال لشاشة الهواتف الذكية، ومناسبة حجم ونوع الخط من حيث الإتقراطية، ووضوح

شكل ٢١

شاشة لوحة تعلم مصغرة مصغر في هاتف ذكي



المبدئية لوحدات التعلم المصغر النقال بالهواتف الذكية وفق نمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة -

● المرحلة السادسة: مرحلة التقويم:

١- التقويم البنائي: قامت الباحثة بعمليات التقويم البنائي، وذلك بعرض الصورة

ووضوح الأنشطة  
التعليمية المطلوبة.

✓ تسلسل عرض  
المحتوى التعليمي  
المصغر بصورة  
منطقية.

✓ مناسبة حجم الأنشطة  
مع حجم شاشة  
الأجهزة النقالية  
باختلاف أنواعها.

✓ مناسبة العناصر  
المكتوبة والمصورة  
وجودتها.

✓ الترابط والتكامل بين  
عناصر المحتوى.

وقد سار تطبيق تجربة استطلاعية  
على العينة الاستطلاعية طبقا  
للإجراءات التالية:

(١) اختيار العينة الاستطلاعية؛  
وذلك من طلبة الفرقة  
الرابعة، قسم تكنولوجيا  
التعليم والحاسب الآلي،  
بكلية التربية النوعية،  
جامعة كفر الشيخ، تكونت  
من (٢٤) طالبا وطالبة،

المتعاقدة) المستخدمة في البحث الحالي؛  
من خلال:

أ- العرض على الخبراء  
المتخصصين في تكنولوجيا  
التعليم: أعدت الباحثة بطاقة  
مطابقة وحدات التعلم المصغر  
وفق نمط الجدولة الزمنية  
للتعلم (الثابتة- الموسعة -  
المتعاقدة) المستخدمة في  
البحث الحالي بمعايير التصميم  
التعليمي (ملحق و)، والتحكيم  
عليها من قبل الخبراء  
التخصصيين في تكنولوجيا  
التعليم بكلية التربية النوعية -  
جامعة كفر الشيخ. وقد اسفرت  
عن مطابقة المعايير عن نسبة  
٩٥٪ وبذلك اصبحت الوحدات  
المصغرة النقالية جاهزة  
للتطبيق في تجربة البحث.

ب- التجربة الاستطلاعية على  
الطلبة: قامت الباحثة بتطبيق  
تجربة استطلاعية على العينة  
الاستطلاعية، وذلك للتأكد من:

✓ مدى وضوح  
المحتوى المصغر

دراسة محتوى  
التعلم؛ لتستفيد منها  
الباحثة في تقويم  
وتعديل وتحسين  
أنشطة التعلم المصغر  
النقل.

٤) نتائج التجربة الاستطلاعية،  
فيما يلي نتائج هذا التقويم  
البنائي:

✓ أظهر جميع الطلبة  
استعدادهم، وأبدوا  
تقبلهم ورضاهم عن  
أنشطة التعلم الصغر  
النقل.

✓ اقترح الطلبة بعض  
التعديلات في صياغة  
بعض أنشطة التعلم  
المصغر النقل؛ لكي  
تكون أكثر وضوحاً،  
وبناء عليه قامت  
الباحثة بإجراء  
التعديلات المطلوبة  
وفق آراء الخبراء  
ونماذج التجربة  
الاستطلاعية.

وتم تقسيمهم إلى ثلاثة  
مجموعات، قوام كل  
مجموعة (٨) طلاب، وتم  
تقسيمهم عشوائياً داخل  
المجموعات الثلاثة وفق  
نمط الجدولة الزمنية للتعلم  
(الثابتة- الموسعة -  
المتعاقدة) المستخدمة في  
البحث الحالي.

٢) الاختبار القبلي؛ للتأكد من  
وضوح اسئلة الاختبار، وعدم  
وجود معرفة سابقة لدى  
الطلبة.

٣) تطبيق الأنشطة، وذلك طبقاً  
للخطوات التالية:

✓ قامت الطالبة بقراءة  
المحتوى المصغر ثم  
الإجابة عن الأنشطة  
التي تلي كل هدف  
تعليمي وتلقت التغذية  
الراجعة المناسبة.

✓ طلبت الباحثة من كل  
طالب/ة تسجيل  
الملاحظات  
والتعليقات أثناء

تم إعداد اختبار تحصيلي للموديويلات التعليمية التعليمية الثلاثية لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج Articulate Story Line على ضوء الأهداف العامة والإجرائية، وتحليل المهمات وتحديد المحتوى التعليمي مدعومًا بجدول مواصفات يوضح توزيع مفردات الاختبار لكل موضوع من موضوعات التعلم للتأكد من أن المفردات موزعة بالتساوي على كافة موضوعات التعلم، وتم تضمينه عبر بيئة التعلم المصغر النقال، وهو من إعداد الباحثة، ويهدف هذا الاختبار إلى قياس مدى اكتساب عينة البحث للجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج Articulate storyline، وتحقيق الأهداف الموضوعية من خلال (٦٠) مفردة تغطي كل جوانب المحتوى المقدم وهو بصورته النهائية (\*)، وقد تم إعداد الاختبار وفقًا للخطوات التالية:

(أ) تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف هذا الاختبار التحصيلي إلى قياس معدل الكسب في تحصيل طلبة الفرقة الرابعة، شعبة تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ؛ للجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام

✓ أبدى الطلبة رضاهم وإعجابهم عن نمط التغذية الراجعة الفورية المستخدمة في أحداث ومواقف التعلم وتنوعها، من تغذية راجعة صوتية او نصية، وأهميتها في تذكّر جوانب المهارة مستقبلاً.

وبالتالي أصبح تطور الممارسة لأنشطة التعلم المصغر النقال وفق نمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة- المتعاقدة) المستخدمة في البحث الحالي؛ جاهزا لتجربة البحث من خلال تطبيق الواتس أب WhatsApp .

رابعاً: إعداد أدوات البحث

قامت الباحثة بتصميم الأدوات التالية:

✓ اختبار التحصيل للجانب المعرفي من محتوى التعلم (قبلي، بعدي، ومرجأ).

✓ بطاقة تقييم المنتج للجانب الأدائي من محتوى التعلم (بعدي).

وذلك على النحو التالي:

(١) الاختبار التحصيلي المعرفي؛

\* ملحق (٩) الاختبار التحصيلي

الموضوعات الرئيسية والفرعية لكل موديول.

(٢) تحديد الأهمية النسبية للأهداف: وذلك بتحديد عدد الأهداف في المستويات المعرفية طبقاً لتصنيف بلوم للأهداف المعرفية، يوضح توزيع الأهداف على كل مهمة من مهمات المحتوى التعليمي لمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات  
برنامج Articulate storyline، بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية" من خلال بيئة التعلم المصغر النقال. ويوضح جدول (٥) جدول المواصفات (ملحق ٨).

تطبيقات برنامج Articulate storyline، بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية" من خلال بيئة التعلم المصغر النقال؛ وذلك من خلال الجوانب المعرفية (التذكر-الفهم - التطبيق) وفقاً لمستويات بلوم المعرفية، قبل وبعد التعلم.

(ب) وضع جدول مواصفات الاختبار:

قامت الباحثة بإعداد جدول المواصفات للاختبار، وذلك للربط بين الأهداف التعليمية للمحتوى التعليمي، ولتحديد عدد المفردات اللازمة لكل هدف والتي يغطيها الاختبار. وتوزيع الأهداف بمستوياتها (التذكر-الفهم-التطبيق) على تلك الموضوعات وكذلك عدد المفردات الاختبارية التي تغطي تلك الأهداف وأوزانها النسبية.

وتم وضع جدول المواصفات باتباع

الخطوات التالية:

(١) تحديد الأهمية النسبية لمحتوى الموديولات؛ وذلك بحساب عدد

## جدول ٥

## المواصفات والأوزان النسبية للاختبار التحصيلي

م	المهمات	مستويات الأهداف			المجموع الكلي للأهداف	المجموع الكلي لأسئلة الاختبار	الوزن النسبي لأسئلة الاختبار
		تذكر	فهم	تطبيق			
١	الموديول الأول	٤	٤	٧	١٥	٣٠%	
٢	الموديول الثاني	٤	٤	٧	١٥	٣٠%	
٣	الموديول الثالث	٦	٤	١٠	٢٠	٤٠%	
	المجموع	١٤	١٢	٢٤	٦٠		
	الوزن النسبي للمحتوي	٢٨%	٢٤%	٤٨%			
						١٠٠%	

## ج- بناء الاختبار التحصيلي

ويتضمن الخطوات التالية:

(١) تحديد نوع الاختبار:

تم اعداد اختبار موضوعي للمحتوى فى صورته النهائية على (٦٠) سؤالاً من نوع الإختيار من متعدد The Multiple-choice Test، حيث تحتوي كل مفردة على رأس السؤال Stem، وأربع بدائل

## لفظية Verbal Alternatives؛

بينها بديل واحد يمثل الإجابة الصحيحة، وقد اشتمل الاختبار على المستويات المعرفية (التذكر-الفهم-التطبيق).

(٢) تحديد نوع المفردات:

اختارت الباحثة اسئلة الاختيار من متعدد، وذلك لمناسبتها لقياس الأهداف التعليمية (ملحق ٩).

تصحيح الإجابة، وجميع التعليمات عرضت على المتعلم في ورقة الأسئلة. (٥) وضع مفتاح الإجابة وتصحيح الاختيار:

قامت الباحثة بوضع مفتاح الإجابة وتصحيح مفردات الاختبار، وذلك لضمان موضوعية التصحيح، بحيث تُعطى (درجة واحدة) لكل إجابة صحيحة، (صفر) في حالة الإجابة الخطأ، وبالتالي تكون الدرجة الكلية للاختبار (٦٠) درجة).

د- تقنين وضبط الاختبار التحصيلي:

ويتضمن الخطوات التالية:

(١) صدق الاختبار:

تم مراجعة مفردات الاختبار للتأكد من الدقة العلمية واللغوية وشمول الأسئلة لجميع الأهداف التعليمية، ومناسبة المفردات لمستويات الأهداف التي تقيسها أسئلة الاختبار، ووضوحها وبعدها عن الغموض، مدى صلاحية الاختبار للتطبيق، وكذلك مراجعة تعليمات الاختبار للتأكد من سهولة فهمها ووضوحها. وقد تم استخدام أسلوب صدق المحكمين، وذلك عن طريق عرض الاختبار في

(٣) صياغة مفردات الاختبار:

راعت الباحثة عند صياغة مفردات أسئلة الاختبار من متعدد؛ ما يلي:

✓ وضوح العبارات أو الأسئلة المراد الإجابة عليها وتحديد بدقتها.

✓ تجنب استعمال صيغ النفي في مقدمات العبارات المراد الإجابة عليها.

✓ ألا يقل عدد الإجابات لكل عبارة عن أربع: (أ). (ب). (ج). (د) لتقليل التخمين.

✓ الابتعاد عن التلميحات اللغوية الضمنية في صياغة العبارات وإجاباتها.

✓ ترتيب الإجابات منطقياً.

(٤) تعليمات الاختبار ونموذج ورقة الإجابة؛

عقب صياغة مفردات الاختبار؛ قامت الباحثة بصياغة وكتابة عدد من التعليمات للإسترشاد بها قبل بداية الاختبار، وروعي أن تكون التعليمات سهلة في الصياغة اللفظية، وقد تم تقديم نموذج للإجابة، واشتملت التعليمات على كيفية

صورته الأولية على (٥) خمسة من زملاء المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك لقياس رأيهم في مدى تحقيق الأسئلة للأهداف التعليمية المحددة، وتغطية الأسئلة للمحتوى التعليمي المقدم، وتم إجراء التعديلات التي ذكرها السادة الزملاء المحكمين، ليصبح الاختبار في صورته النهائية.

ولتحديد صدق الاختبار اتبع الباحث التالي:

(أ) صدق المحتوى: تم تقدير صدق المحتوى من خلال عرض الاختبار في صورته الأولية على مجموعة من السادة المحكمين لإبداء الرأي في سلامة صياغة عباراته، وصلاحيته لقياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات Articulate storyline برنامج ، بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية، وملاءمتها لمستوى طلبة الفرقة الرابعة، شعبة تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ عينة البحث، ومدى وضوح تعليمات الاختبار، وتم تعديل

الاختبار على ضوء آراء السادة المحكمين؛ حيث تم حذف العبارات غير الواضحة من حيث الصياغة أو المكررة، وتم قبول العبارات التي حصلت على نسبة اتفاق ٨٠ % فأكثر، وبذلك أصبح الاختبار صالحاً للتطبيق على طلاب التجربة الاستطلاعية، وطلاب التجربة الأساسية فيما بعد.

(ب) صدق الاتساق الداخلي: تم حساب صدق الاتساق الداخلي من خلال حساب معامل الارتباط بين درجة العبارة ودرجة المهارة التي تنتمي إليها؛ كذلك حساب معامل الارتباط بين درجة كل مهارة ودرجة الاختبار ككل. وقامت الباحثة بأخذ هذه التعديلات بعين الاعتبار.

#### (٢) ثبات الاختبار

قامت الباحثة من التأكد من ثبات الاختبار بحساب معامل ألفا كرونباخ على الدرجات البعدية للاختبار التحصيلي، وذلك باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS). ويوضح جدول (٦) نتائج قياس الثبات الإحصائي:

## جدول ٦

## نتائج حساب معامل الثبات (ألفا كرونباخ) للاختبار التحصيلي

معامل الثبات	عدد العينة	مفردات الاختبار	قيمة معامل الثبات
ألفا كرونباخ Cronbach's alpha	١٦	٦٠	٠,٧٦٧
يتضح من جدول (٦) ارتفاع معامل ثبات الاختبار التحصيلي بنسبة ثبات (٠,٧٦٧)؛ مما يدل على الاختبار في القياس، وأنه يمكن الاعتماد عليها.	هـ زمن الاختبار: تم حساب زمن الاختبار عن طريق حساب مجموع الزمن الذي استغرقه كل طالب/ة في العينة الاستطلاعية في الإجابة على مفردات الاختبار مقسوماً على عدد الطلبة، وقد بلغ متوسط الزمن (٢٥) دقيقة، لذلك فقد تم تحديد زمن الاختبار للعينة الأساسية (٢٥) دقيقة كحد أقصى لزمن الإجابة على جميع مفردات الاختبار.	كافة التعديلات والتأكد من الصدق والثبات، تم صياغة عبارات الاختبار، تم برمجة وإنتاج الاختبار الإلكتروني بكتابة وتسجيل أسئلة الاختبار وفقاً لجدول المواصفات من خلال واجهة تفاعل المعلم ببيئة التعلم المصغر النقال لكي يظهر في واجهة تفاعل المتعلم بناءً على طلبه، حيث تتوفر هذه الصلاحية للمعلم فقط في برمجة أي اختبار داخل نظام بيئة التعلم النقال، كما تم كتابة تعليمات الاختبار؛ وروعي فيها أن توضح للمتعلم كيفية التعامل مع الاختبار، وتسجيل الإجابة الصحيحة في المكان المخصص، حيث روعي عند برمجة	و- إنتاج الاختبار إلكترونياً: بعد الانتهاء من إجراءات إعداد الاختبار وتطبيق

الإختبار الإلكتروني أن يتم تسجيل أسماء الطلبة الجدد بحيث يدخل كل طالب على الاسم الخاص به ويبدأ فى حل أسئلة الإختبار، وفي النهاية بمجرد أن يضغط الطالب/ة علي زر "تصحیح" يحصل على الدرجة النهائية للإختبار وكذلك التقدير الخاص به، وبذلك أصبح صالحا للتطبيق فى صورته الإلكترونية النهائية ببيئة التعلم المصغر النقال. ويتكون الاختبار التحصيلي الموضوعي من شاشة إفتتاحية توضح عنوان الإختبار وتعليمات الاستخدام، وأيقونات للبدء فى اختيار أسئلة الإختبار، وأخيراً الشاشة النهائية والتي تبين نتيجة المتعلم التي حصل عليها، وعدد الأسئلة التي أجاب عليها إجابة صحيحة، وعدد الأسئلة التي أجاب عليها إجابة خاطئة (\*).

\* ملحق (١٠) الاختبار التحصيلي إلكتروني

الاختبار الالكتروني داخل نظام بيئة التعلم المصغر النقال



تطبيقات برنامج Articulate storyline، بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية"، وتضمنت البطاقة (٥٠) بنداً علي ضوئهم يتم الحكم على صلاحية وجودة شرائح العروض التقديمية باستخدام تطبيقات برنامج Articulate storyline، وكل بند من بنود بطاقة تقييم منتج يتم تقييم الاستجابة عنها من خلال مقياس خماسي التقدير على طريقة "ليكرت"، وهي (ممتاز- جيد جداً- جيد- متوسط ضعيف)، وتعطى الدرجات (١-٢-٣-٤-٥) لكل استجابة على التوالي؛ بحيث تكون الدرجة العظمى أو الكلية لبطاقة تقييم منتج نهائي (٢٥٠)

٢-الاختبار المرجا: تم تطبيق الاختبار التحصيلي بعدالفترة الزمنية التي اتفقت عليها الدراسات، وهي أسبوعان، لقياس مدى تذكر الطلبة للمعلومات التي تم تعلمها.

٣- بطاقة تقييم المنتج: اتبعت الباحثة الخطوات التالية في بناء بطاقة تقييم المنتج:

(أ) الصورة المبدئية لبطاقة تقييم المنتج:

تم إعداد بطاقة تقييم منتج نهائي لقياس مستوى الأداء المهاري للطلبة في إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

درجة، وهي من إعداد الباحث، وقد تم ضبط هذه الأداة من خلال التالي:

(١) الهدف من البطاقة: تهدف هذه البطاقة إلى تقييم جودة إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج Articulate storyline، بمقرر "إنتاج الوسائل التعليمية" وفق الأهداف التعليمية التي تم تحديدها وصياغتها في مرحلة التصميم لدى طلبة الفرقة الرابعة، شعبة تكنولوجيا التعليم، بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ عينة البحث.

(٢) صياغة الصورة المبدئية لبطاقة تقييم منتج نهائي:

جدول ٧

نظام تقدير الدرجات لبطاقة تقييم المنتج النهائي للمحتوى الرقمي

مستوى الأداء	الدرجة	تفسير الدرجة
ممتاز	٥	التزم بتنفيذ البند كامل بدقة
جيد جدا	٤	التزم بتنفيذ البند كامل مع وجود أخطاء بسيطة
جيد	٣	التزم بتنفيذ البند كامل مع وجود أخطاء عديدة
مقبول	٢	التزم بتنفيذ البند بشكل غير مكتمل
ضعيف	١	لم ينفذ البند

اعتمدت الباحثة على صدق

المحكمين. فبعد إعداد الصورة

(ب) الصورة النهائية وصدق بطاقة تقييم المنتج

إعداد الصورة النهائية للبطاقة  
(ملحق ط).

ج) حساب ثبات بطاقة تقييم المنتج

قامت الباحثة بالتأكد من الثبات الداخلي لبطاقة تقييم المنتج بحساب معامل الثبات (الفـa) كرونباخ على درجات بطاقة تقييم المنتج. وذلك باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS V.27) على عينة البحث. وجدول (٨) يوضح نتائج قياس الثبات.

الأولية للبطاقة. قامت بعرضها على مجموعة من الزملاء المحكمين المتخصصين في تكنولوجيا التعليم للاستفادة من آرائهم في مدى سلامة الصياغة الإجرائية لمفردات البطاقة ووضوحها، وإمكانية تقييم الخطوات التي تضمنتها، ومدى مناسبة أسلوب تصميم البطاقة لتحقيق أهدافها، وتم مراعاة الملاحظات عند

جدول ٨

نتائج حساب معامل الثبات (ألفا كرونباخ) لبطاقة تقييم المنتج النهائي للمحتوى الرقمي

معامل الثبات	عدد العينة	مفردات البطاقة	قيمة معامل الثبات
ألفا كرونباخ Cronbach's alpha	١٦	٥٠	٠,٧١٢

لـ عادل عبد الله (٢٠٠٦، ص ١٠١)، والذي يتضمن (١٨) عبارة تتوافق مع المقياس العالمي.

• وصف المقياس:

يشتمل المقياس على (١٨) عبارة؛ تتضمن العبارات التسعة الأولى التعرف على اضطراب الانتباه، بينما العبارات التسعة الأخرى لقياس فرط الحركة والنشاط الزائد. ويوجد أمام كل عبارة أربعة اختيارات (نعم - أحيانا - نادرا - لا)، ويقابلها

يتضح من جدول (٨) ارتفاع معامل ثبات بطاقة تقييم المنتج بنسبة ثبات (٠,٧١٢)؛ مما يدل على ثبات بطاقة تقييم المنتج، وأنه يمكن الاعتماد عليها.

٤- مقياس الانتباه:

لتحديد مستوى الانتباه للمتعلمين (منخفض، ومرتفع) الانتباه؛ استخدمت الباحثة مقياس قصور الانتباه وفرط الحركة والنشاط الزائد

بالدرجات (٣-٢-١- صفر) لكل استجابة على التوالي. وأوضح عادل عبد الله والسيد فرحات (٢٠٠٢، ص ٢٠٩) أن حصول المتعلم على (١٨) درجة فأكثر؛ يدل على وجود اضطراب انتباه أى منخفض الانتباه. واقتصرت الباحثة على استخدام العبارات التسعة الخاصة بالانتباه والتي ترتبط بالأعراض الدالة على نقص وانخفاض الانتباه، والتي تتطلب من المعلم ملاحظتها، وذلك لمعرفة السابقة بالمتعلمين؛ حيث يتم تطبيق المقياس على المتعلمين كل على حده.

خامساً: اختيار عينة البحث والتصميم التجريبي:

تكونت عينة البحث في صورتها النهائية من (١٥٣) طالبا وطالبة من طلبة الفرقة الرابعة، شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ، وبعد استبعاد العينة الاستطلاعية، وعددها (١٦) طالبا وطالبة، تم توزيعهم على ست مجموعات للعام الجامعي ٢٠٢٢/٢٠٢٣م وفق مستوي الانتباه (منخفض، ومرتفع)، وذلك عقب تطبيق مقياس مستوى الانتباه لـ عادل عبد الله (٢٠٠٦)، وتصنيف عينة البحث إلى (منخفضي، ومرتفعي) الانتباه، حيث تضمنت المجموعة التجريبية الأولى (٢٥) طالبا وطالبة ذوى انتباه منخفض مارسوا مهمات التعلم المصغرة وفق جدول التعلم المتساوية عبر بيئة تعلم مصغر نقال، المجموعة التجريبية الثانية (٢٦) طالبا وطالبة ذوى انتباه منخفض مارسوا مهمات التعلم المصغرة

وفق جدول التعلم الموسعة عبر بيئة تعلم مصغر نقال، المجموعة التجريبية الثالثة (٢٥) طالبا وطالبة ذوى انتباه منخفض مارسوا مهمات التعلم المصغرة وفق جدول التعلم المتعاقد عبر بيئة تعلم مصغر نقال، المجموعة التجريبية الرابعة (٢٦) طالبا وطالبة ذوى انتباه مرتفع مارسوا مهمات التعلم المصغرة وفق جدول التعلم المتساوية عبر بيئة تعلم مصغر نقال، المجموعة التجريبية الخامسة (٢٥) طالبا وطالبة ذوى انتباه مرتفع مارسوا مهمات التعلم المصغرة وفق جدول التعلم الموسعة عبر بيئة تعلم مصغر نقال، المجموعة التجريبية السادسة (٢٦) طالبا وطالبة ذوى انتباه مرتفع مارسوا مهمات التعلم المصغرة وفق جدول التعلم المتعاقد عبر بيئة تعلم مصغر نقال، وطبقاً للتصميم شبه التجريبي للبحث الذي تم عرضه في شكل (١).

سادساً: تطبيق تجربة البحث:

قامت الباحثة في هذه المرحلة بتطبيق وحدات التعلم الصغر النقال وفق نمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة - المتعاقدة) المستخدمة في البحث الحالي، وذلك للتعرف على أفضل نمط على الآخر في تنمية التحصيل ومستوى الأداء المهاري، واستبقاء التعلم لدى طلبة الفرقة الرابعة، شعبة تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ، وقد استغرقت تجربة البحث (١٠) عشرة أسابيع من يوم الأحد الموافق ١٥/١٠/٢٠٢٣م،

وانتهت يوم الأحد الموافق ٢٦/١٢/٢٠٢٣م؛ وفق  
للخطوات التالية.

#### أ) الإعداد للتجربة:

أعدت الباحثة المتطلبات الأساسية لإجراء  
تجربة البحث، والتي تتمثل في إعداد  
جدول بمواعيد إرسال مهمات وأنشطة  
التعلم المصغر، ويتفق مع نمط الجدولة  
الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة -  
المتعاقدة) المستخدمة في البحث الحالي.  
ب) المقابلة العامة مع الطلبة عينة البحث:

أجرت الباحثة مقابلة عامة مع الطلبة  
(عينة البحث). وأوضحت لهم أهمية التعلم  
المصغر النقال وممارسة مهمات وأنشطة  
التعلم المصغر لإنتاج المحتوى التعليمي  
الرقمي باستخدام تطبيقات  
برنامج Articulate storyline، بمقرر  
"إنتاج الوسائل التعليمية". كما قامت  
الباحثة بشرح مفصل لتعليمات مهمات  
التعلم وأهمية الإلتزام بالجدول الزمني  
للتعلم، وقراءة المحتوى المصغر قبل إتمام  
مهمة التعلم الموكلة إليهم والمطلوب  
منهم القيام بها. وكيفية إجراء مهمات  
التعلم في بيئة التعلم المصغر النقال. وتم  
تقسيم عينة البحث إلى ست مجموعات  
للعام الجامعي ٢٠٢٣/٢٠٢٤م، كما تم

الإشارة مسبقاً في الجزء الخاص باختيار  
عينة البحث والتصميم شبه التجريبي.

ج) إجراءات تطبيق مهمات التعلم المصغر  
النقال وفق نمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة-  
الموسعة - المتعاقدة):

١) تطبيق مقياس مستوى الانتباه لـ  
عادل عبدالله (٢٠٠٦) وتصنيف  
عينة البحث إلى (منخفضي  
ومرتفعي) الانتباه، وتوزيعهم في  
سته مجموعات وفق التصميم شبه  
التجريبي للبحث الحالي.

٢) تطبيق الاختبار التحصيلي قبلياً  
للجانِب المعرفي المرتبط بمهارات  
إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي  
بإستخدام تطبيقات  
برنامج Articulate storyline  
على طلبة المجموعات التجريبية  
السته (عينة البحث)؛ حيث أوضحت  
الباحثة لهم أن يقوموا بقراءة  
تعليمات الاختبار والإجابة عن جميع  
اسئلة الاختبار.

٣) قامت الباحثة بالتأكد من تكافؤ  
المجموعات للجانِب العرفي المرتبط  
بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي  
الرقمي باستخدام تطبيقات

الطالب/ة بتنفيذ مهمات التعلم وفق نمط الجدولة الزمنية للتعلم (الثابتة- الموسعة - المتعاقدة) المستخدمة في البحث الحالي.

٨) تقديم التعزيز والتغذية الراجعة البنائية وفقا لإجابة الطالب/ة، ومساعدة الطلبة على حل المشكلات التي تعترض تعلمهم.

٩) انتهى التجريب على المجموعات الستة في يوم الأحد الموافق ٢٦/١٢/٢٠٢٣ م.

١٠) تطبيق القياس البعدي للاختبار التحصيلي للجانب المعرفي المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي.

١١) تطبيق القياس البعدي لبطاقة تقييم منتج للجانب الأدائي المرتبط بمهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي.

١٢) تطبيق القياس المرجأ لأدوات البحث بعد أسبوعين؛ لقياس استبقاء التعلم.

١٣) تصحيح الأدوات وتقدير الدرجات.

برنامج Articulate storyline على طلبة المجموعات التجريبية الستة (عينة البحث)؛ من نتائج تطبيق التحليل الإحصائي.

٤) إدخال أرقام هواتف الطلبة وتقسيمهم إلى ست مجموعات تجريبية وفق التصميم شبه التجريبي لعينة البحث على تطبيق الواتس آب WhatsApp باستخدام خاصية Broadcast App.

٥) إرسال التعليمات المطلوبة لإتمام مهمات التعلم والجدول الزمني المطلوب إلى الطلبة، ونمط جدولة التعلم المتبعة.

٦) عرضت الباحثة مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج Articulate storyline على طلبة المجموعات التجريبية الستة (عينة البحث) باتباع استراتيجية حل المشكلات، حيث يتم عرض مهمة تعليمية من المهمات العشرة في كل محاضرة إلكترونية.

٧) إرسال مهمات التعلم الصغر النقال من خلال الهواتف الذكية؛ حيث يقوم

(١) أساليب الإحصاء الوصفي لمتغيرات البحث (المتوسط والانحراف المعياري).

(٢) حساب الكسب.

(٣) حساب معامل الثبات الداخلي (ألفا كرونباخ Cronbach's alpha) لأدوات البحث.

(٤) أساليب الإحصاء الاستدلالي المناسبة لاختبار فروض البحث.

### نتائج البحث ومناقشتها وتفسيرها:

أولاً: عرض النتائج الخاصة بالتحصيل ومناقشتها وتفسيرها:

(أ) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغير التحصيل:

فيما يلي عرض للمتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغير التحصيل (والذي يعبر عنه بدرجة الكسب في التحصيل) وذلك في توزيعه بالنسبة لمتغيري البحث (تمط الجدولة الزمنية للتعلم، ومستوى الانتباه) ويعرض جدول (٧) لهذه النتائج<sup>(\*)</sup>:

(\*) تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS Ver.27 في جميع عمليات التحليل الإحصائي في هذا البحث.

(١٤) تنظيم البيانات تمهيدا للتحليل الإحصائي واستخراج النتائج.

سابعاً: المعالجات الإحصائية (التحليل الإحصائي للبيانات):

تم التحليل الإحصائي للبيانات وفقاً للخطوات التالية:

(أ) تفرغ الدرجات: بعد إتمام إجراءات التجربة الأساسية للبحث. قامت الباحثة بتفريغ درجات الطلبة في الاختبار التحصيلي المعرفي (القبلي، البعدي، والمرجأ)، وتفرغ درجات بطاقة تقييم المنتج بعدياً في جداول معدة لذلك؛ تمهيدا لإجراء المعالجة الإحصائية لها واستخراج النتائج. واستخدمت الباحثة برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية ( SPSS Ver.27) في إجراء المعالجات الإحصائية.

(ب) المعالجة الإحصائية للبيانات: تمت المعالجة الإحصائية للبيانات التي حصلت عليها الباحثة من المرحلة السابقة، وذلك باستخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS Ver.27) وذلك لاختبار فروض البحث، واستخدمت الأساليب الإحصائية التالية:

## جدول ١١

المتوسطات والانحرافات المعيارية الداخلية والظرفية لدرجات الكسب في التحصيل

الكلية	جدولة التعلم المتساوية	جدولة التعلم المتعاقدة	جدولة التعلم الموسعة	الجدولة الزمنية للتعلم	مستوى الانتباه
٤١,٦٦	٤٢,٠٨	٣٦,٣١	٤٦,٨٠	المتوسط	انتباه
٧,٣٠١	٦,٦٠٣	٦,١٦٩	٥,٠٠	الانحراف المعيارى	مرتفع
٣٦,٠٤	٣٥,٨٤	٣٣,٣٦	٣٨,٨١	المتوسط	انتباه
٦,٧٤٤	٥,٧٧١	٧,٣٧٦	٦,٠٨٦	الانحراف المعيارى	منخفض
٣٨,٨٧	٣٩,٠٢	٣٤,٨٦	٤٢,٧٣	المتوسط	
٧,٥٥٣	٦,٩٠٦	٦,٨٨٢	٦,٨٤١	الانحراف المعيارى	

الأول، ومستويي المتغير التصنيفي بدلالة تأثيره في التحصيل:

(ب) تحليل التباين ثنائى الاتجاه بالنسبة لمتغير التحصيل:

يوضح جدول (١٢) التأثير الرئيس لكل من الفروق بين مستويات المتغير المستقل الأول؛ وهو نمط نمط الجدولة الزمنية للتعلم، وبين مستويي المتغير التصنيفي؛ وهو مستوي الانتباه؛ وذلك في توزيعهما على درجات التحصيل، بالإضافة إلى التفاعل فيما بين مستويات المتغير المستقل

## نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه في درجات الكسب في التحصيل

حجم الأثر	مستوى الدلالة	قيمة "ف"	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
٠,٢١٥	دالة عند	٢٠,٩٨٨	٨٠٩,٩١١	٢	١٦١٩,٨٢٣	١- نمط جدولة التعلم (موسعة/ متعاقدة/ متساوية)
مرتفع	٠,٠٥					
٠,٢٤٥	دالة عند	٣٢,٤٨٣	١٢٥٣,٤٦٦	١	١٢٥٣,٤٦٦	٢- مستوى الانتباه (مرتفع/ منخفض)
مرتفع	٠,٠٥					
٠,٠٣٨	غير دالة عند	٢,١٦٦	٨٣,٥٨٤	٢	١٦٧,١٦٧	التفاعل بين (١)، (٢)
ضعيف	٠,٠٥					
			٣٨,٥٨٩	١٤٧	٥٦٧٢,٥٤٣	الخطأ
				١٥٢	٨٦٧١,٣٨٦	الكلية

باستقراء النتائج في جدول (١٢) في السطر الأول يتضح وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في التحصيل يرجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف نمط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية" لصالح جدولة التعلم الموسعة. وبالتالي تم قبول الفرض الأول.

باستخدام جدول (١٢) يمكن مناقشة الفروض التالية كما يلي:  
بالنسبة للفرض الأول؛ والذي ينص على أنه:  
"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى  $\geq$  ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبتين في التحصيل يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف في نمط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية".

تعزيز الاحتفاظ بالتعلم، استرجاع المعلومات بشكل أفضل على المدى الطويل، وتحقيق الأهداف التعليمية.

تُرجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلي:

« تؤدي جدولة التعلم الموسعة إلى نسيان مزيد من المعلومات أثناء جلسات التعلم، مما يدفع المتعلمين إلى استخدام استراتيجيات ترميز وتشفير مختلفة وأكثر فاعلية تُساعد في تذكر المعلومات لاحقًا أو مستقبلًا. كما أنها تولد جهدًا إدراكيًا إضافيًا، ومثل هذا الجهد ينشئ تأثير قوي على الذاكرة وأداءها الأساسي، وبالتالي تذكر أفضل. ومن جانب آخر تُدعم تنشيط المعلومات على طول منحني النسيان في نقاط زمنية أكثر مثالية وبالتالي تحول دون حدوث التدهور المعرفي الكلي للمتعم داخل أحداث وجلسات التعلم. فضلًا عن كونها تؤدي إلى تأثيرات ضمنية أكثر تلقائية وأكثر تنوعًا للذاكرة، مما يعمل على إنشاء طرق استرجاع متعددة تعمل على التذكر بصورة أكثر فاعلية. ومن جانب آخر يحدث أول اختبار في جدولة التعلم الموسعة مبكرًا؛ مما يزيد من احتمال نجاح الاسترجاع، ففي هذا النوع من الجدولات الزمنية للتعلم يسترجع المتعلمون المعلومات من الاختبارات الأولية المبكرة، وبالتالي فإن موقع الاختبار الأول يحدد احتمال الاسترجاع حول هذا الاختبار وحول جميع الاختبارات المكررة. والسبب في تفوق الاسترجاع بفواصل موسعة يعتمد على افتراضين

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة دراسة فايمر- ستوكمان Weimer-Stuckmann Benjamin & Tullis, 2010، بنيامين وتوليس (2009)، كاربيك وباورنشמיד Karpicke (2011) & Bauernschmidt، مادوكس، بالوتا، كوان، ودوشيك Maddox, Balota, Coane, & Duchek (2011)، جيربير وكوينج (2012) Gerbier & Koenig، كوبر-تيتزل وآخرون (2014) Küpper-Tetzl et al.، فلاتش، ساندوفر وبيورك Vlach, Sandhofer (2014) & Bjork، كانج وآخرون (2014) Gerbier (2015)، ناكاتا (2015) Nakata، فيلان (2016) Phelan، كالينبيرج (2017) Kalenberg، كانياما و كاساهارا (2016) Kanayama & Kasahara (2017)، توماس (2018) Thomas، توبينو وآخرون (2018) Toppino et al.، كانياما (2020) Kanayama، لوسون (2021) Lawson، وليد يوسف، إيهاب حمزة، وأمنية حسن (2022)، أهلة أحمد محمد (2023)؛ التي أوضحت تفوق جدولة التعلم الموسعة في تحسين الجانب المعرفي المرتبط بأدائهم، زيادة معدل الكسب في التحصيل، تدعيم التفكير، ومعالجة مشكلات النسيان، تحسن أداء الذاكرة، تقليل العبء المعرفي بشكل كبير، زيادة فاعلية جوانب التعلم المختلفة وكفاءة التعلم، تعظيم كمية المعلومات المطلوب تذكرها،

وهذا بدوره يسمح بإمكانية خيارات استرجاع أكبر، وبالتالي زيادة احتمال نجاح الاسترجاع. الأمر الذي انعكس ايجابيا على درجاتهم في الاختبار التحصيلي، وهذا يُفسر ارتفاع مستوى التحصيل المعرفي لديهم.

« طبقاً لنظرية استرجاع مرحلة الدراسة؛ يتحسن التعلم مع زيادة الفاصل الزمني 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. ويمكن القول بأن جدولة التعلم الموسعة أسهمت بشكل فاعل في ضرورة إعادة تنشيط المعلومات قبل نسيانها مباشرة، لكون إعادة عرض المعلومات وتكرارها بشكل منتظم جعل عملية استرجاعها أكثر فعالية وجعلها أقل عرضة للنسيان بمرور الوقت. وهنا تفسر النظرية احتمالية أن تكون جلسات الدراسة اللاحقة مفصلة بالوقت بصورة موسعة؛ مما يؤدي إلى استرجاع جلسات الدراسة الأولية، وبالتالي تقوية الذاكرة من خلال الاسترجاع المستمر. مما يعني أنه هناك حاجة لعمليات مثل الاسترجاع أو إعادة التنشيط. ومن ثم لا يلزم بذل سوى القليل من الجهد للحفاظ على أثر الذاكرة نشطاً عبر الخبرات المتتالية. كما شجعت جدولة التعلم الموسعة المتعلمين على إعادة تنشيط وتعزيز تأثيرات الذاكرة التي تم إنشاؤها في جلسات الدراسة السابقة وبالتالي كان الاحتفاظ بها أفضل؛ الأمر الذي انعكس

أولاً: أنه ينتج عنه أنماط لصعوبة الاسترجاع متزايدة خلال الاختبارات، ثانياً: أن أنماط صعوبة الاسترجاع المتزايدة سوف تكون مرتبطة بالمستويات الأكبر للاسترجاع النهائي.

« وفقاً لنظرية تنوع التشفير، زيادة الفاصل الزمني التدريجي في جدولة التعلم الموسعة بين جلسات التعلم تسمح بتغير أكبر في تشفير المعلومات داخل ذاكرة المتعلم؛ ففي استراتيجية التشفير قد تختلف معالجة المعلومات في جلسات التعلم اللاحقة إما عن طريق الاختيار الواعي، أو بسبب شعور المتعلمين بأنهم أقل دراية بمحتوى التعلم الذي سيتم تعلمه مقارنة بأولئك الذين استكملوا جلسات التعلم المتتالية في جلسة واحدة. وعلى الجانب الآخر سياق التعلم؛ حيث تسمح الفترات الزمنية الفاصلة الأكبر بين جلسات التعلم بمزيد من التمثيلات السياقية التي قد تكون مرتبطة بمحتوى التعلم الذي سيتم تعلمه، مما يجعل من الأسهل تذكره، وإمكانية ترك لكل جلسة تعلم أثر ذاكرة متميز وفردى. كما أن من المرجح أن تتغير العناصر السياقية لأي إعداد معين بمرور الوقت، وبالتالي فإن تباعد جلسات التعلم مع فترات زمنية كبيرة بين كل جلسة يسمح باختلافات في التلميحات السياقية المتاحة في كل جلسة تعلم؛ مما ساعد على زيادة فرص المسار العصبي؛ لراحة وتشكيل روابط أقوى؛ بصورة أكبر لدى المتعلمين ونمو قدراتهم على الاستنتاج والتفسير بفعالية كبيرة، ونتج عنه تحسن أداء الذاكرة وارتفاع مستوى الأداء.

إيجابيا على درجاتهم في الاختبار التحصيلي، وهذا يُفسر ارتفاع مستوى التحصيل المعرفي لديهم.

« وفقا لنظرية المعالجة الناقصة؛ تتم معالجة المعلومات وترميزها بشكل مختلف في ظل جدولة التعلم الموسعة. لكون المتعلمين يعانون من انخفاض الإحساس بالألفة مع محتوى التعلم الذي سيتم تعلمه. ونتيجة لذلك، فإن المتعلمين الذين تلقوا تعلمًا موسعًا هم أكثر عرضة للانخراط في عمليات معالجة وتشفير أعمق من أقرانهم، مما يسمح بدوره بتتبع ذاكرة أقوى على المدى الطويل. ومن جانب آخر يؤدي الإلمام بالخبرة الحديثة إلى تشفير ناقص للخبرات المتكررة. ويتضاءل هذا النقص في التشفير مع زيادة الوقت أو العناصر بين التكرارات، وكلاهما من المفترض أن يؤدي إلى نسيان اللقاء الأولي. وبالتالي، يتم تذكر العناصر المتكررة ذات المسافات الأطول بشكل أفضل على المدى الطويل من العناصر المتكررة ذات المسافات الأقصر - وهو تأثير التباعد المعروف. مع وجود مسافات قصيرة بين العناصر، قد يكون الترميز الناقص للخبرات المتكررة ناتجًا عن الانتباه الخارجي المتحيز الذي يفضل محتوى التعلم الجديد غير المؤلف على محتوى التعلم المؤلف والمتكرر. وقد يؤدي الانتباه المتحيز تجاه محتوى التعلم الجديد غير المؤلف وغير المتكرر إلى تشفير أفضل مقارنةً بنظيره المؤلف والمتكرر - وهو ما يؤدي إلى تقليل تأثير التكرار، وهذا يُفسر ارتفاع مستوى التحصيل المعرفي لديهم.

« طبقا لـ نموذج السياق متعدد المقياس؛ مادة التعلم المفترض تعلمها يتم تخزينها جنبًا إلى جنب مع المعلومات السياقية؛ وبأن تكامل السمات السياقية مع أثار الذاكرة الموجودة حاليًا خلال الممارسة المكررة يعتمد على الاسترجاع الناجح للآثار المعينة (نظرية استرجاع مرحلة الدراسة)؛ وأن درجة التوافق بين السمات السياقية خلال الاختبار النهائي وتلك السمات المخزنة في أثار الذاكرة تحدد الأداء في الاختبار (نظرية التنوع السياقي)؛ والأكثر أهمية فإن افتراض المنفعة التنبؤية يوضح بأن الوقت الذي يمر قبل إعادة مواجهة معلومة ما يحدد مقدار الفترة الزمنية التي يتم فيها الاحتفاظ بهذه المعلومة في الذاكرة؛ وإذا ما كانت الفترة الزمنية بين جلسات التعلم موسعة فإنه سوف يتم تخزين المادة لكي يتم الاحتفاظ بها لفترة أطول من الوقت بمعنى لفترة أو لوقت أطول بين آخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي. وهذا يُفسر ارتفاع مستوى التحصيل المعرفي لديهم.

« وفقا لـ نظرية الضمور المعرفي Decay theory ونظرية التداخل أو التزاحم Interference Theory إلى أن المعلومات الموجودة في الذاكرة طويلة المدى تأخذ في الضمور أو التلاشي مع مرور الزمن، إذا لم يتم استخدام هذه المعلومات في مواقف تعلم على المدى القصير من تعلمها، ومن ثم فموضوع التعلم (مهارات إنتاج المحتوى التعليمي الرقمي باستخدام تطبيقات برنامج سارد القصة المنطوق Articulate Story Line)

للاختلاف في مستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية".

باستقراء النتائج في جدول (١٢) في السطر الثاني يتضح وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في التحصيل يرجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف مستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية، وبالتالي تم قبول الفرض الثاني.

وتتفق هذه النتيجة نتائج داسة كل من لبنى جديد (٢٠٠٤)، راب (2006) Rapp، هيلتون وآخرون (2009) Helton et al.، شتاينماير وآخرون Steinmayr et al. (2010)، إيلجاز، ألتون، وعسكر (2014) Ilgaz، Altun, & Aşkar (٢٠١٨)، كوكوتش، إيلجاز، وألتون، و Kokoç, Ilgaz, & Altun (2020) التي أوضحت نتائجها أن مستوى الانتباه المرتفع أثناء عمليات التعلم يؤثر تأثيراً إيجابياً في المتعلمين، ويعمل على تحسين الجانب المعرفي المرتبط بأداءاتهم وتلافى الأخطاء بشكل أفضل؛ مما يمكنهم من ضبط وتحسين وتسريع عملية التعلم بأكملها، وتطوير مهارات التعلم

المؤدج من خلال جدولة التعلم الموسعة يمتاز بممارساته المتنوعة في مواقف أحداث تعلم مصغر نقال متعددة، ومن جانب آخر جدولة التعلم الموسعة من العوامل المهمة التي تسهم وتؤثر بشكل إيجابي وكبير في أسلوب تنظيم موضوع التعلم، تدفق المعرفة أثناء عملية التعلم، سرعة التعلم، ودرجة إتقان التعلم، والفصل الزمني بين التعلم واستدعاؤه، والمراجعة الدورية لموضوع التعلم، وفي فهم المحتوى واستيعابه بصورة أكثر عمقا وفي الاحتفاظ بالتعلم دون حدوث فقد كبير في المعلومات عند قياس الاستدعاء الفوري و المؤجل لها، كل ذلك أسهم وأثر ساعد بشكل واضح وفارق في الاحتفاظ بالمعرفة وقلل من التداخل والضمور في المعرفة. ومن ناحية أخرى كثرة التداخل بين المعلومات في الذاكرة القصيرة أثناء المعالجة أو في الذاكرة طويلة المدى خلال الحفظ، وكثرة مهمات التعلم والنشاطات المختلفة التي يُمارسها المتعلم في مواقف وأحداث أخرى مختلفة عن موضوع التعلم (الأنشطة غير المرتبطة) يُمكن أن تسهل عملية النسيان، ومن ثم نجد أن محتوى التعلم المقدم من خلال جدولة التعلم الموسعة يقلل من تداخل موضوعات آخر متشابهة؛ مما ساعد على ارتفاع مستوى التحصيل المعرفي لديهم.

بالنسبة للفرض الثاني؛ والذي ينص على أنه:

"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبتين في التحصيل يرجع إلى الأثر الأساسي

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث مُحكّمة

المستمر لديهم والوقوف على مقدار ما حققوه من أهداف تعليمية.

ترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلي:

« وفقاً وفقاً وفقاً نظرية تكامل الملامح؛ معالجة المثير البصري تتم على مرحلتين منفصلتين؛ تسمى المرحلة الأولى بمرحلة المعالجة قبل الانتباه، وهي تعنى أن عملية معالجة معلومات الشكل فى هذه المرحلة تتم دون أن يكون للانتباه دور مؤثر فيها حيث تقوم العينان بتجميع المعلومات المختلفة مرة واحدة من المثير البصري، وتتم معالجة الميزات التي تشكل المثير البصري بالتوازي بواسطة النظام البصري للحصول على تمثيل لا يشفر الموقع فحسب، بل أيضاً الخصائص البصرية الأساسية للمثير مثل اللون والاتجاه والحركة وما إلى ذلك. أي أن هذه المرحلة تسمى بمرحلة ما قبل الانتباه لأنها لا تثير الانتباه (كما هو الحال في عملية الاختيار). ويحدث تلقائياً كجزء من المعالجة البصرية المبكرة وقبل أن يصبح المتعلم واعياً بما ينظر إليه. أما المرحلة الثانية تسمى مرحلة الانتباه، لكونها تركز على دور الانتباه الانتقائي فى معالجة معلومات عن الأشكال المختلفة؛ حيث يركز الكائن انتباهه على كائن معين أو موقع معين في المجال البصري. ويحدث هذا ضمن خريطة رئيسية لمواقع المثير التي تم اكتشاف الميزات فيها. وبعد الانتباه، يتم تحديد موقع معين للتركيز عليه، ويتم دمج الميزات الفردية في ذلك الموقع لتسهيل إدراك الكائن بأكمله. وهو ما

أثر وبشكل واضح ومتميز فى التحصيل المعرفي للمتعلمين ذوي مستوى الانتباه المرتفع مقارنة بأقرانهم ذوي مستوى الانتباه المنخفض.

« وفقاً وفقاً وفقاً نظرية الانتباه البصري، الانتباه القائم على الملمح، والانخراط الانتباهي؛ ظهرت قدرة المتعلمين ذوي مستوى الانتباه المرتفع على بذل نشاط عقلي واضح نحو البنية المعرفية المقدمة من خلال جدولة التعلم المصغر النقال، والذي عمل كنظام تصفية قادر على تحديد المعلومات وتحديد أولوياتها ومعالجتها ومراقبتها لاعتمادهم بصورة أساسية على مثيرات التعلم والاستثارة أثناء عملية التعلم لأنهم في مرحلة نمو للتعلم. وبالتالي تمكنوا من تطوير مهاراتهم المعرفية داخل مواقف وأحداث التعلم بصورة أحدثت تغييرات نضجية في الجهاز العصبي المركزي في العمل تحت دائرة من الأفكار السابقة للعمليات، سمح بإدخال المعلومات بهدف تسهيل التعلم المتكامل، مما ساعد المتعلم على التعرف على محيط عالم التعلم لديه. ومن جانب آخر قدرتهم فى التحكم فى مستوى التنبيه الذين يمتلكونه داخل مقاطع التعلم المصغر النقال أسهم وأثر بشكل فاعل فى أداء مهمات التعلم، لأنه كلما زاد الانتباه زادت الدافعية للمتعم، زادت حاجته إلى بذل الجهد، وبنفس الطريقة، كلما زاد تركيز موضوع التعلم، كان ذلك أفضل، لأنه بهذا، يمكنه التخلص من جميع مشتتات الانتباه وكلما زاد هذا من مستوى انتباه المتعلم، ستكون مستويات انتباهه أفضل. كما مكنهم

المعرفية المقدمة لديهم. كما اتضح كيفية وإمكانية استعادتهم القدرة على التركيز من خلال التعرض لمثيرات بيئة التعلم المصغر النقال من خلال الجدولة الزمنية للتعلم، والآليات السببية لاستعادة الانتباه من خلال مسارات متعددة ومتفاعلة مرتبطة بمواقف وجلسات التعلم، المحاولات المستمرة والتحديات أمام تطوير وظائف التحكم المعرفي لديهم، والذي بدوره ظهر تأثيره في التحصيل المعرفي.

« وفقا لـ النظرية الإيقاعية للانتباه و نظرية المصادر المتعددة للانتباه، نظرية الانسجام المعرفي؛ عرض مثيرات بيئة التعلم هو عملية إيقاعية في الأساس، وترتبط كل من الحساسية الإدراكية أثناء الانتباه المكاني واحتمال حركات العين في شبكة الانتباه. ويتم توجيه عمليتين مقترنتين بإحكام تتعلقان باستكشاف مثيرات بيئة التعلم وهما؛ التوجيه التفضيلي للمدخلات الحسية، وحركات العين، وتعمل عملية إعادة الوزن الإيقاعية هذه على تعزيز الوظائف الحسية والوظائف الحركية للانتباه لدى المتعلم والذي ظهر بصورة قوية وواضحة لدى المتعلمين ذوي مستوى الانتباه المرتفع. وعلى الجانب الآخر قدرتهم الفائقة على المعالجة المتوازنة، وتوزيع المصادر وتحويلها من قناة لأخرى وبين مهمات معالجة المعلومات. بمعنى تفوقهم في توجيه الانتباه إلى أكثر من مصدر من المعلومات المختلفة والاستمرار في معالجة هذه المعلومات دون أي تداخل فيما بينها؛ على الرغم من

من اختيار الطرق والمسارات والاجراءات التي يسلكونها ذاتياً لحل المشكلات واكتساب خبرات تعلم جديدة وفقاً لاحتياجات المتعلمين وخصائصهم وقدراتهم العقلية والمعرفية وذلك بمحك نواتج تعلم، والذي بدوره ظهر تأثيره في التحصيل المعرفي.

« وفقا لـ النظرية التكاملية للانتباه، نظرية مخطط الانتباه، نظرية الانتباه للفتاة الواحدة، ونظرية استعادة الانتباه: استطاع كل متعلم ذوي مستوى انتباه مرتفع أن يبني داخل الدماغ نموذجاً ومخططاً للانتباه، للمساعدة في التحكم الداخلي في الانتباه. وكيف أن وجود مخطط انتباه بسيط يمكن أن يوفر فائدة عميقة لمتحكم الانتباه. وكيف أن الدماغ يحتوي على مخطط انتباه بسبب فائدته العملية في التحكم الداخلي في الانتباه. وأهمية مخطط الانتباه قبل بدء التعلم، وإلا فإن العامل يكون ضعيفاً في التعلم. على الرغم من أن الدماغ يمتلك سعة محدودة، ويحتاج إلى آليات لتعزيز المعلومات الأكثر صلة بسلوك المتعلم الحالي بشكل انتقائي. كما أن آليات الانتباه تؤثر على التمثيلات العصبية بعدة طرق مختلفة؛ كما تركز نماذج الانتباه عادةً على جانب فردي من هذه التأثيرات. وتعمل عن طريق زيادة قوة التمثيلات العصبية المختارة وتوجيهها بشكل تفضيلي عبر شبكة الدماغ واسعة النطاق. وهو ما يفسر تفوقهم عن أقرانهم في العمليات التسلسلية المرتبطة المسح البصري وأخذ المعلومات للحصول على نوع محدد من المعلومات المرتبطة بالبنية

مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية".

باستقراء النتائج فى جدول (١٢) فى السطر الثالث يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التحصيل ترجع إلى التفاعل الثنائى بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية"، وبالتالي تم رفض الفرض الثالث.

ترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلي:

« وفقاً لـ نظرية التنوع السياقي، الطبيعة التكيفية لنموذج التفكير العقلي، نظرية تنوع التشفير، ونظرية المعالجة الناقصة؛ التعرض المتكرر لمحتوى التعلم المفترض تعلمه، يتلقى معالجة انتباه أكثر بصرف النظر عن مستوى الانتباه إذا ما تم وضع فواصل زمنية داخل جدولة التعلم؛ لأنها تؤدي إلى معالجة أكثر نجاحاً مما يحسن أداء الذاكرة بغض النظر عن نمط جدولة التعلم. ويعتمد الجدول الزمني

محدودية المصادر اللازمة، وأن هذه المصادر تستخدم بواسطة ثلاث مهمات مختلفة هي: الانتباه، المعالجة على مستوى المعنى، والتذكر. ونتائج الوصول إلى الحد يختلف من مهمة تعليمية إلى أخرى. فالانتباه يعتمد بشكل أساسي على أداء مهمة موجهة بالفهم، وهذا يتعلق بوضع تصور للطريقة أو الكيفية التي يرتبط بها الانتباه الجزئي أو المنقسم بالانتباه الكلى، وحول ما إذا كان ينبغي التمييز بين الانتباه المعطى للأشياء التي نتشتت بها فقط، وبين الانتباه الموجه إلى الأشياء التي نتشتت بها فقط. أى الانتباه الذي يتم إعطاؤه للأشياء التي نواصل التركيز عليها بشكل متضافر. وهو ما يبرز العلاقة بين الانتباه والتحكم، باستخدام فكرة المعايير التأسيسية لتقديم تفسير يكون فيه الإلهاء دائماً ما ينطوي على نوع معين من القصور، في حين أنه مع ذلك مؤهل كحالة من الانتباه الحقيقي، وهذا وصف مستنير تجريبياً لشروط العقل المشتت؛ مع الأخذ فى الحسبان هذا التجوال على أنه منتبه ولكن غير موجه. كل هذه العوامل قدمت تفسيراً تجريبياً مستنيراً لتفوق المتعلمين ذوى مستوى الانتباه المرتفع عن نظرائهم فيما يتعلق التحصيل المعرفي.

بالنسبة للفرض الثالث؛ والذي ينص على أنه:

"توجد فروق دالة إحصائياً عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطات درجات طلبة المجموعات التجريبية فى التحصيل ترجع إلى التفاعل الثنائى بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة

الموسعة والمتعاقدة، وكذا الحال في المتساوية لاحتوائها على نفس عدد التكرارات فإنه من المتوقع أن تتساوى فاعليتها مع النوعين الآخرين، وهو ما يفسر أيضاً تساوى فاعليتهم على التحصيل وفقاً لمستوى الانتباه. وأدى إلى عدم وجود علاقة ناشئة عن التفاعل الثنائي بين كل من متغير أنماط جدوليات التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) فيما يتعلق بالتحصيل المعرفي للمتعلمين. وترشد هذه النتيجة الحالية القائمين على تصميم جدوليات التعلم عبر بيئة تعلم مصغر نقال إلى إمكانية التعامل مع كل من أنماطها الثلاثة (المتساوية أو الموسعة أو المتعاقدة) في حدود التأثير الأساسي لكل منها على ناتج التعلم المستهدف دون التقييد بمستوى الانتباه (المنخفض أو المرتفع) للمتعلمين.

توجد أسباب أخرى متعلقة بالإمكانات التعليمية لبيئة التعلم المصغر النقال القائمة على جدولة التعلم؛ فالفواصل النسبية سواء في جدولة التعلم الموسعة أو المتساوية أو المتعاقدة بين جلسات التعلم المتكررة أدت إلى تطوير خلايا المخ وتجديدها بين هذه الجلسات التعليمية؛ مما يحسن من تذكر محتوى التعلم المجزأ، لكونها أدت إلى زيادة الروابط العصبية الدائمة، ومن ثم نمو وزيادة التعلم. إن استرجاع المعلومات على فترات زمنية متباعدة بناء على التصميمات الثلاثة للفواصل النسبية لجدوليات

للتعلم المثالي على طول الوقت (فاصل الاحتفاظ RI) بين آخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي، وأن العناصر السياقية الموجودة بالاختبار تتكون من عينة عشوائية من العناصر السياقية، فعندما يكون فاصل الاحتفاظ متوسط فإن الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة يكون أفضل، لأنها تسمح بتنوع سياقي أكبر في أثر الذاكرة، وهو ما نتج عنه تساوى لفاعلية وتأثير جدوليات التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، وذلك لأن تصميمات الفواصل النسبية والاستمرارية الزمنية الكلية متطابقة نسبياً في الجدوليات الثلاثة؛ الأمر الذي ساعد وأسهم بشكل كبير في الاحتفاظ بالمعلومات لمدة طويلة في الذاكرة، وذلك لتساوى عدد فرص التعلم والاسترجاع والتكرارات. ففي كل مرة يتم فيها ممارسة معلومة ما فإنه يتم فيها تخزين أثر جديد للذاكرة، وبأن تنشيط هذه المعلومة في الذاكرة يضعف مع مرور الوقت، مما يجعل من عدد التكرارات هو العامل الأهم في فاعلية التعلم طبقاً لجدوليات التعلم الثلاثة الموسعة، المتساوية، والمتعاقدة. وعلى الجانب الآخر تولد تقدر تشفير أكبر عندما يتم وضع فواصل بين التكرارات؛ فعندما يتعرض المتعلم للمعلومات أكثر من مرة فإن احتمالية استرجاع هذه المعلومات لاحقاً يكون أكبر، وهذا يؤدي لافتراض تساوى فاعلية الفواصل الزمنية داخل جدوليات التعلم، وذلك بسبب أن لها نفس الفواصل لكن بترتيبات عكسية كما هو الحال في

التعلم؛ منها ١) تساوى الاستمرارية الزمنية الكلية للجدول الثلاثة والتي كان كانت بمقدار (٧٠) يوماً. ٢) تساوى فاصل الاحتفاظ أي المدة من آخر جلسة تعلم (العاشرة) وجلسة الاختبار البعدي المرجأ والتي كانت (١٤) يوماً. ٣) تساوي عدد الجلسات (التكرارات) في المجموعات التجريبية الستة حيث كانت عشرة جلسات تعليمية. ٤) تساوى عدد إدخلات كل جلسة تعلم؛ حيث كانت ثلاثة إدخلات. ٥) تطابق أشكال عرض محتوى الإدخال الأول في كل الجلسات التعليمية، وكذلك الثاني والثالث على مستوى كل المجموعات التجريبية الستة. ٦) تشابه الأنشطة البنينة في الفواصل بين الإدخالات لجميع المجموعات التجريبية الستة.

ثانياً: عرض النتائج الخاصة بمستوى الأداء المهاري ومناقشتها وتفسيرها:

أ) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغير مستوى الأداء المهاري:

فيما يلي عرض للمتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغير مستوى الأداء المهاري (والذي يعبر عنه بدرجة بطاقة تقييم منتج) وذلك في توزيعه بالنسبة لمتغيري البحث (نمط الجدولة الزمنية للتعلم، ومستوى الانتباه) ويعرض جدول (٧) لهذه النتائج<sup>(\*)</sup>:

(\*) تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS Ver.27 في جميع عمليات التحليل الإحصائي في هذا البحث.

التعلم سواء الموسعة أو المتساوية أو المتعاقدة المستخدمة في البحث الحالي، مكنت المتعلمين من حفظ كمية كبيرة من أجزاء المعلومات الصغيرة المستقلة وتذكرها وتقليل وقت التعلم، فتنوع الفواصل والتكرارات المستخدمة داخل جدولات التعلم الثلاثة، أنشأ جهداً إدراكياً إضافياً أدى لإنشاء مسارات أقوى للذاكرة لدى المتعلمين، ومن ثم تذكر أفضل في الاختبارات البعيدة الفورية أو المرجأة بالمقارنة بالاختبارات القبلية، كما ساعدت جدولة التعلم بصرف النظر عن نمطها، وعن مستوى الانتباه سواء المنخفض أو المرتفع للمتعلمين على تعزيز المفاهيم التي تم تعلمها في جلسات التعلم، وذلك من خلال المشاركة الفعالة من المتعلمين أثناء تحليل البنية المعرفية المقدمة والإجابة على الأسئلة في الإدخالين الثاني والثالث لكل جلسة، فجدولة التعلم أحدثت تأثيراً إيجابياً عند تقديم المعلومات وتكرارها على فترات زمنية متباعدة؛ حيث تم ترميزها بطرق تؤدي للاحتفاظ بها بشكل تفصيلي، كما أن أنشطة التعلم المتعددة التي تم تقديمها خلالها قد تؤدي لنسيان بعض المفاهيم التي يتم تعلمها، مما جعل المتعلمين يستخدمون استراتيجيات ترميز مختلفة وأكثر فاعلية. ومن جانب آخر هناك عدة عوامل أساسية التي ساعدت على تساوى فاعلية تساوى تأثير جدولات التعلم الثلاثة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال وفقاً لمستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع)، وذلك فيما يتعلق بالتحصيل واستبقاء

## جدول ١١

المتوسطات والانحرافات المعيارية الداخلية والظرفية لدرجات الكسب في مستوى الأداء المهاري

الكلية	جدولة التعلم المتساوية	جدولة التعلم المتعاقدة	جدولة التعلم الموسعة	الجدولة الزمنية للتعلم	
				المتوسط	مستوى الانتباه
١٩٠,٠٥	١٩٣,٨٨	١٧٩,٠٤	١٩٧,٥٢	المتوسط	انتباه
١٩,٠٨٧	١٧,٠٦١	١٦,٨٥٦	١٨,٦٨٤	الانحراف المعياري	مرتفع
١٨٢,٤٣	١٨٥,٤٤	١٧٣,٣٢	١٨٨,٣١	المتوسط	انتباه
١٦,٧٣٨	١٣,٢٧٣	٢٠,٦٦٧	١١,٥٤٧	الانحراف المعياري	منخفض
١٨٦,٢٧	١٨٩,٧٥	١٧٦,٢٤	١٩٢,٨٢	المتوسط	
١٨,٣٠٣	١٥,٧٥٧	١٨,٨٥٣	١٥,٩٩٦	الانحراف المعيارى	

وذلك في توزيعهما على درجات مستوى الأداء المهاري، بالإضافة إلى التفاعل فيما بين مستويات المتغير المستقل الأول، ومستويي المتغير التصنيفي بدلالة تأثيره في مستوى الأداء المهاري:

(ب) تحليل التباين ثنائي الاتجاه بالنسبة لمتغير مستوى الأداء المهاري:

يوضح جدول (١٢) التأثير الرئيس لكل من الفروق بين مستويات المتغير المستقل الأول؛ وهو نمط نمط الجدولة الزمنية للتعلم، وبين مستويي المتغير التصنيفي؛ وهو مستوى الانتباه؛

## جدول ١٢

## نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه في درجات مستوى الأداء المهاري

حجم الأثر	مستوى الدلالة	قيمة "ف"	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
٠,١٨٥	دالة عند ٠,٠٥	١٥,٥٤٤	٤٠١٣,٩٦٩	٢	٨٠٢٧,٩٣٧	١- نمط جدولة التعلم (موسعة/ متعاقدة/ متساوية)
٠,١٣٢	دالة عند ٠,٠٥	٨,٤١١	٢٣٢١,٣٤٤	١	٢٣٢١,٣٤٤	٢- مستوى الانتباه (مرتفع/ منخفض)
٠,٠٠٩	غير دالة عند ٠,٠٥	٠,١٥٦	٤٢,٩٦٨	٢	٨٥,٩٣٧	التفاعل بين (١)، (٢)
			٢٧٥,٩٩٣	١٤٧	٤٠٥٧٠,٩٩٤	الخطأ
				١٥٢	٥٠٩٢٠,٠١٣	الكلية

باستقراء النتائج في جدول (١٢) في السطر الأول يتضح وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في مستوى الأداء المهاري يرجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف نمط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية" لصالح جدولة التعلم الموسعة. وبالتالي تم قبول الفرض الرابع.

باستخدام جدول (١٢) يمكن مناقشة الفروض التالية كما يلي:  
بالنسبة للفرض الرابع؛ والذي ينص على أنه:  
"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى  $\geq 0.05$  بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبتين في مستوى الأداء المهاري يرجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف في نمط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية".

التعلم الموسعة في تحسين أداء عمليات ومهام التعلم بشكل أفضل، وتعزيز كفاءة وكفاية المتعلم لتعلم المهارات العملية وإحداث النمو المهاري لديه وبناء الخبرات التعليمية التعلمية وصلها داخل أحداث التعلم. كما أنها تسم في تنمية الثقة في النفس لديهم والقدرة على أداء مهام التعلم الموكلة إليه والتي يقوم بتنفيذها بغرض تحقيق أهداف تعلمه والوصول إلى مخرجات تعلم ناجحة. وتأثيرها في زيادة مقدرة المتعلم على تحسين وتطوير الجانب الأدائي لديه وإثراء خبراته مما يسهل عليه بناء الهيكل الجديد للخبرة التعليمية التعلمية بجانبها الأدائي والمعرفي وترميزها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى لأطول فترة ممكنة واستدعائها عند الحاجة في مواقف تعلم لاحقة؛ فضلاً عن أنها تؤثر في المدى الفعلي للبناء المهاري والخبراتي لديه والذي ينعكس بدوره على مستوى أدائهم لمهام وتكليفات التعلم الموكلة إليه وتحسين جودة أدائه.

تُرجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلي:

« وفقاً لنظرية التحكم التكيفي لمنطق التفكير؛ تأثير التباعد خلال جدولة التعلم الموسعة عبر التعلم المصغر النقال عن طريق تفاعل ممارسة التعلم حقق تحسين واضح في أداء عمليات ومهام التعلم بشكل أفضل، وتعزيز كفاءة وكفاية المتعلم لتعلم المهارات العملية وإحداث النمو المهاري لديه؛ حيث أدت ممارسة التعلم الأكثر تباعداً إلى تأثير تباعد

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة لوجان وبالوتا (Logan & Balota (2008)، ستورم، بيورك، وستورم Storm, Bjork, & Storm (2010)، جيربير وكونيغ Gerbier & Storm (2010)، كوير-تيتزل وآخرون Koenig (2012)، كوير-تيتزل، فلاتش، Küpper-Tetzel et al. (2014)، ساندوفر وبيورك Vlach, Sandhofer & Bjork (2014)، جيربير (2015) Gerbier (2015)، كوون، كوون، ولي Kwon, Kwon, & Lee (2015)، ناكاتا (2015) Nakata (2015)، ميتلر، ماسي، وكيلمان Mettler, Massey, & Kellman, (2016)، فيلان (2016) Phelan (2016)، جوسينز وآخرون (2016) Goossens et al. (2016)، أحمدوند وآخرون (2016) Ahmadvand et al. (2016)، هوبكنز وآخرون (2016) Hopkins et al. (2016)، توماس (2018) Thomas (2018)، توبينو وآخرون (2018) Toppino et al. (2018)، فير هوفن ونيويل (2018) Verhoeven & Newell (2018)، ميدلتون، راوسون، وفيركويلن Middleton, Rawson, & Verkuilen (2019)، بان، تاجران، لوفليت، أوسونا، وريكارد Pan, Tajran, Lovelett, Osuna, & Rickard (2019)، شایل (2019) Shail (2019)، كاناياما (2020) Kanayama (2020)، لي Lee (2021)، سانشيز وآخرون (2021) Sanchez et al. (2021)، أهلة أحمد محمد (٢٠٢٣)؛ التي أوضحت تفوق جدولة

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

أكبر، والتباعد عن طريق تفاعل فاصل الاستبقاء إلى تأثير أكبر؛ حيث أدت فترة الاستبقاء الأطول إلى تأثير تباعد أكبر عمل على زيادة مقدرة المتعلم على تحسين وتطوير الجانب الأدائي لديه وإثراء خبراته مما يسهل عليه بناء الهيكل الجديد للخبرة التعليمية التعليمية بجانبها الأدائي والمعرفي وترميزها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى لأطول فترة ممكنة واستدعائها عند الحاجة في مواقف تعلم لاحقة؛ فضلاً عن أنها أثرت في المدى الفعلي للبناء المهاري والخبراتي لديه والذي ينعكس بدوره على مستوى أدائهم لمهام وتكليفات التعلم الموكلة إليه وتحسين جودة أدائه. إن البنية المعرفية مثل أي بنية معرفية، لها عمليات معرفية وإدراكية أساسية وغير القابلة للاختزال التي تمكن العقل البشري من فهمها وإسيعابها بصورة أكثر عمقا. فكل مهمة تعليمية يمكن للمتعلمين القيام بها؛ يجب أن تتكون من سلسلة من هذه العمليات المنفصلة، وذلك لتمكين الدماغ من تنظيم نفسه بطريقة تمكن وحدات المعالجة الفردية من إنتاج المعرفة. واستكمالاً للتفسير والوصف البنية المعرفية هجينة، وهي تتألف من مجموعة من آليات معالجة المعلومات القابلة للبرمجة، والتي يمكن استخدامها للتنبؤ وتفسير السلوك البشري للمتعلم بما في ذلك المعرفة والتفاعل مع بيئة التعلم. كما أن الآليات التي تشكل المعرفة، والهندسة المعرفية وما تتضمنها من مكونات الذرية للفكر؛ تستخدم المعرفة المهمة لأداء المهمة التعليمية الموكلة للمتعلم،

وبالتالي فهي تعمل كمؤشر للتنبؤ وشرح خطوات المعرفة التي تشكل السلوك البشري للمتعلم. فتوليد سلوك التعلم باستخدام آليات تستفيد من المعرفة الإجرائية (كيفية القيام بمهمة تعليمية)، والتقريرية (الحقائق حول عالم التعلم)، والذاكرة العاملة كتنشيط، لأداء المهمات التعليمية محددة الأهداف، تحقق مستوى متقدم من استيعاب والفهم تجاه البنية المعرفية، وهذا يُفسر ارتفاع مستوى الأداء المهاري لديهم عند استخدام جدولة التعلم الموسعة في أحداث التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال.

« وفقاً لنظرية مستويات المكون

لجلينبرج تباعد العروض التقديمية أدى إلى تخزين المزيد من المكونات السياقية (تمثل السياق عند العرض)، والهيكلية (العلاقات والارتباطات بين العناصر)، والوصفية (ملامح العنصر المحددة) في تتبع الذاكرة. ومع ذلك، لا يتم تحديد الأداء (وبالتالي تأثير التباعد) فقط من خلال المكونات المشفرة في التتبع، ولكن أيضاً من خلال الإشارات المستخدمة في وقت الاسترجاع. تعمل إشارات الاسترجاع هذه على تنشيط المكونات المقابلة في تتبع الذاكرة. وترتبط درجة تنشيط المكون عكساً بعدد الآثار التي تم تضمين هذا المكون فيها (عموميتها). درجة تنشيط التتبع (يُفترض على ما يبدو أنها مرتبطة بشكل مباشر بأداء الذاكرة) هي وظيفة رتيبة لمجموع التنشيط لمكوناته الفردية. تؤدي هذه الافتراضات إلى ثلاث نتائج طبيعية: (١) تنشيط التتبع واسترجاعه هما دالتان لعدد

التكيفية لمنطق التفكير مناسبة لأنها تلتقط كلاً من صحة الأداء وزمن الوصول كدالة لممارسة التعلم السابقة. ووفقاً للنظام أنه في كل مرة يتم فيها ممارسة معلومة ما فإنه يتم فيها تخزين أثر جديد للذاكرة؛ وبأن تنشيط هذه المعلومة في الذاكرة يضعف مع مرور الوقت؛ والأكثر أهمية فإنه بالنسبة لتأثير التعلم بفواصل زمنية فإن تنشيط أثر الذاكرة لمعلومة ماتم دراستها حالياً؛ إنما هو تنشيطاً سوف يضعف أسرع؛ عندما لا يزال حاصل جمع تنشيط آثار الذاكرة المخزنة من قبل لهذه المعلومة كبيراً؛ وهذه السمة تحدث عندما تكون الفاصل بين اثنين من جلسات التعلم قصير وبالتالي فإنه يجب الاحتفاظ لمدة طويلة بالمعلومات في الذاكرة في نظام نمذجة الشخصية التكيفية لمنطق التفكير بأن يستفيد أكثر من الفواصل الموسعة بين جلسات التعلم. وهذا يُفسر ارتفاع مستوى الأداء المهاري لديهم عند استخدام جدولة التعلم الموسعة في أحداث التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال.

بالنسبة للفرض الخامس؛ والذي ينص

على أنه:

"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى  $\geq 0.05$  بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين في مستوى الأداء المهاري يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف في مستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية

المكونات المشتركة بين الإشارة والتتبع، ٢) يتناقص تنشيط التتبع مع عمومية التتبع. وتزداد المكونات الموجودة في التتبع أو الإشارة، و ٣) بشكل عام، يزداد تنشيط التتبع مع عدد المكونات المضمنة في التتبع. وهنا يتضح كيف يمكن استخدام هذا الإطار المفاهيمي لشرح مجموعة متنوعة من تأثيرات التباعد والتأخر في نماذج الاستدعاء والتعرف المختلفة. ومن زاوية أخرى تخزين هذه المكونات ليس تلقائياً ولكنه يعتمد على عمليات التحكم التي يستخدمها المتعلم ويتأثر بعوامل مثل طبيعة المهمة التعليمية وتعليمات المهمة التعليمية. ويتم نسخ هذه من تمثيل الذاكرة الدلالية إلى أثر الذاكرة العرضية. ومع ذلك، فهي تعتمد على طبيعة المعالجة التي ينخرط فيها الموضوع والسياق (على سبيل المثال، عمق التشفير)، وهذا يفسر ارتفاع مستوى الأداء المهاري لديهم عند استخدام جدولة التعلم الموسعة في أحداث التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال.

، وفقاً لنظرية نظام نمذجة الشخصية

التكيفية لمنطق التفكير للتنبؤ بتأثير ممارسة التعلم السابقة. ميز نظام نمذجة الشخصية التكيفية لمنطق التفكير بشكل أساسي بين قواعد الإنتاج (الإجراءات ذات بنية؛ إذا-فإن) وأجزاء الذاكرة التعريفية (أجزاء من المعلومات المستفاد)؛ كما ركز فقط على استخدام مجموعة المعادلات المرتبطة به، والتي تصف قوة وحدة الذاكرة كدالة لممارسة التعلم. وتعد معادلات الذاكرة التعريفية الخاصة بنظام نظام نمذجة الشخصية

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية".

باستقراء النتائج فى جدول (١٢) فى السطر الثانى يتضح وجود فرق دال إحصائيا عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين فى مستوى الأداء المهاري يرجع إلى الأثر الأساسى لاختلاف مستوى مستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلى بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية، وبالتالي تم قبول الفرض الخامس.

وتتفق هذه النتيجة نتائج داسة كل من لبى جديد (٢٠٠٤)، راب (2006) Rapp، هيلتون وآخرون (2009) Helton et al.، شتاينماير وآخرون Steinmayr et al. (2010)، إيلجاز، أنتون، وعسكر (2014) Ilgaz، Altun, & Aşkar (2018)، منى محمد الجزار (٢٠١٨)، كوكوتش، إيلجاز، وأنتون، و Altun (2020) التى أوضحت نتائجها أن مستوى الانتباه المرتفع أثناء عمليات التعلم يؤثر تأثيراً إيجابياً فى المتعلمين، ويعمل على تحسين أداءات المتعلمين لمهام وأنشطة التعلم الموكلة إليهم وتلافى أخطاء الممارسة بشكل أفضل؛ مما يمكنهم من ضبط وتحسين وتسريع عملية التعلم بأكملها، وتطوير مهارات التعلم المستمر لديهم والوقوف

على مقدار ما حققوه من أهداف تعليمية، وبما يسهل عليهم بناء الهيكل الجديد للخبرة التعليمية التعليمية بجانبها الأداى والمعرفى وترميزها وتخزينها فى الذاكرة طويلة المدى.

ترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلي:

«وفقاً لنظرية معالجة المعلومات البصرية، نظرية الانخراط، نظرية الترميز المزدوج، ونظرية العبء المعرفى؛ استطاع المتعلمون ذوى مستوى الانتباه المرتفع أن يرسمو خطوطاً ارشادية مفيدة متوافقة مع مهمة التعلم الموكلة إليهم داخل أحداث التعلم؛ وتحفيز السلوكيات الوظيفية للأنظمة الإدراكية لديهم لكونها استحثت قوة النظام البصرى للمتعلم، وقدرته على التمييز الأمر الذى عمل على زيادة انغماسهم فى مهمات التعلم، بشكل يكفل لهم إعادة معالجتهم للمعلومات الجديدة وتنظيمها ودمجها فى بنيتهم المعرفية، ومن ثم جعل المحتوى ذو معنى بالنسبة لهم؛ لأنه سهل عليهم بناء بنية المعرفة وترميزها وتخزينها فى الذاكرة طويلة المدى لحين استدعائها وقت الحاجة دون أن يحدث عبء معرفى زائد فى الذاكرة العاملة. هذا بالإضافة إلى أنهم تمكنوا من تقليل العبء الإدراكى والمعرفى للمهام التعليمية التى يتطلب أدائها جهداً عقلياً مرتفعاً، وهذا بدوره أتاح للبناء العقلى داخل حدود الذاكرة العاملة بمعالجة البنية المعرفية للمحتوى بشكل أسرع وأعلى كفاءة من خلال استدعاء صوراً ذهنية شجعت على تشفير المعلومات البصرية بصورتها

تتحقق الأهداف العملية من خلال اتباع مزيج من حركات الجسم، أى أن المتعلم يختار مثيلاً معيناً من بين عدد من المثيرات للانتباه إليه، مما يجعله يكرس انتباهه عليه ويتجاهل المثيرات الأخرى. ومن جانب آخر استطاع المتعلمون ذوو مستوى الانتباه المرتفع تطوير فهم أعمق لهذه المهام وبناء علاقات لمكوناتها، والإجراءات والمسارات التى يجب على كل متعلم أن يسلكها عقب عرض كل مهمة فرعية و التعليمات الواضحة والمعلومات المباشرة التى تصف كيفية أداء هذا النشاط والقيام به؛ مما مكّنه من تحديد وتوضيح أهداف التعلم المراد بلوغها وتوجيهه إلى ما يستوجب عليه القيام به من إجراءات وما يتوقع منه أدائه لإنجاز مهام التعلم المكلف بها. فضلاً عن كونه نمت لديه القدرة على تنفيذ مهمات التعلم بشكل واضح وصريح؛ وحدد مهارات التعلم الضرورية واللازمة التى يجب أن يكتسبها فى كل مهمة تليمية لتحقيق الفهم بشكل منطقي مرتب والإجراءات التى يجب أن يقوم بها فى كل مرحلة من مراحل تنفيذ وأداء مهمات التعلم الموكلة إليه، وحدد بدقة كيفية القيام بفعل أو إجراء التعلم الصحيح للوصول إلى أهداف التعلم؛ بصورة شعر معها المتعلم بالاستمتاع والاستثارة وازدياد الرغبة والدافعية والقدرة على إنجاز مهمات التعلم. وتمكينه من الوصول إلى درجات عالية من الدينامية أثناء مراحل تعلمها متمثلة فى التفاعل

اللفظية والصورية؛ وأثرت فى التمثيلات العقلية لديهم، وزادت من قدرتهم على إنشاء أو توليد صوراً عقلية أثناء عملية التعلم، وبناء روابط عقلية بين التمثيلات البصرية واللفظية للمحتوى؛ ظهر تأثيره الإيجابي على زيادة حسية عملية التعلم، الفهم، والاستيعاب للمحتوى المقدم؛ وأثر فى الطريقة التى يفهم بها المتعلمون، ويفسروا، ويتذكروا المعلومات، وتحسين وزيادة قدراتهم على التمثيل العقلي المعرفي للخبرات المعرفية الجديدة بصورة أكثر عمقا؛ مما أدى إلى حدوث التعلم بشكل أسرع وأفضل، والذى بدوره ظهر تأثيره بشكل واضح فى مستوى الأداء المهاري لديهم.

« طبقاً لـ نظرية اختيار الفعل ونظرية إمكانية القيام بالفعل؛ الفعل هو الأساس فى عملية الانتباه، ويفترض بالمتعلم ذوى الانتباه المرتفع تحديد انتباهه بأي وقت لتحقيق هدف التعلم، فيمكن أن تصل له الكثير من المثيرات الحسية؛ ولكن مكّنه الانتباه المرتفع لديه من أن يعتمد على اختيار الفعل المناسب، مما أدى إلى تجاهل العمليات الأخرى وعدم الانتباه لفعل آخر. فاختيار الفعل للانتباه إليه يعتمد على مدى أهميته وضرورة تنفيذه، ويقصد بالفعل هنا؛ القيام ببعض الأنشطة العقلية والتي لا تتطلب مجهوداً جسدياً، كما أن التفكير هو عمل يهدف المتعلم من ورائه لتحقيق أهداف وغايات فكرية، وذلك من خلال اتباع مزيج من حركات الانتباه، بينما

ترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلي:

« طبقاً للمبادئ النظرية لتصميمات جدوليات التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، وفق مستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع)؛ يتضح أنه من الحقائق الثابتة التي بينت فاعلية جدوليات التعلم عبر بيئة تعلم مصغر نقال وفق مستوى الانتباه؛ هي أن استدعاء المعلومات من الذاكرة بعد فترة زمنية يكون أكثر فاعلية من استدعائها عقب تعلمها مباشرة في كل مرحلة من مراحل تنفيذ وأداء مهمات التعلم الموكلة إليه، كما أن مقاومة نسيان المعلومات مع خلق صعوبات طفيفة ومؤقتة أثناء التعلم، يساعد المتعلمين على تخزين المعلومات في الذاكرة طويلة المدى فتكون أقل عرضة للنسيان، وأن فقدان الذاكرة الكبير يحدث بعد وقت قصير من حدوث التعلم ثم يتناقص مع مرور الوقت، وأن الاخفاق في الاسترجاع ينتج سلوكاً أفضل للتعلم عندما يتم تقديم فرص تعلم إضافية للمتعلمين ترتبط بالمعلومات التي عجزوا عن استرجاعها، وأن التعلم الفعال والاحتفاظ الجيد بالمعلومات في الذاكرة قصيرة المدى يعتمد على استرجاعها من المخزن قصيرة المدى، باستراتيجية التكرار والمراجعة، وأن إضافة تكرارات تالية تزيد من التعلم وتقلل النسيان عن طريق تحسين

والمشاركة المرغوبة والمطلوبة للتعلم وتحقيق أهدافه، وهو ما أثر بشكل واضح في مستوى الأداء المهاري لديهم.

بالنسبة للفرض السادس؛ والذي ينص على أنه:

"توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطات درجات طلبة المجموعات التجريبية في مستوى الأداء المهاري ترجع إلى التفاعل الثنائي بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية".

باستقراء النتائج في جدول (١٢) في السطر الثالث يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في مستوى الأداء المهاري ترجع إلى التفاعل الثنائي بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية، وبالتالي تم رفض الفرض السادس.

للمتعلمين. وترشد هذه النتيجة الحالية القائمين على تصميم جداول التعلم عبر بيئة تعلم مصغر نقال إلى إمكانية التعامل مع كل من أنماطها الثلاثة (المتساوية أو الموسعة أو المتعاقدة) في حدود التأثير الاساسى لكل منها على ناتج التعلم المستهدف دون التقيد بمستوى الانتباه (المنخفض أو المرتفع) للمتعلمين.

ثالثاً: عرض النتائج الخاصة باستبقاء التعلم ومناقشتها وتفسيرها:

(أ) المتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغير استبقاء التعلم:

فيما يلي عرض للمتوسطات والانحرافات المعيارية لمتغير استبقاء التعلم (والذي يعبر عنه بدرجة الكسب في التحصيل المرجأ) وذلك في توزيعه بالنسبة لمتغيري البحث (نمط الجدولة الزمنية للتعلم، ومستوى الانتباه) ويعرض جدول (٧) لهذه النتائج<sup>(\*)</sup>:

وتقوية وتعزيز المعلومات التي تم تعلمها حديثاً، ووفقاً لهذه الحقائق مجتمعة ترى الباحثة أنها تنطبق جميعاً على التصميمات الثلاثة لجداول التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، وفق مستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع). فاستدعاء المعلومات لا يتم مباشرة، مما يؤدي لصعوبة في الاسترجاع تساعد على بقاء المعلومات في الذاكرة طويلة المدى، وأن امتداد الجداول الزمنية للتعلم يقلل النسيان بتقديم عدد كافي من التكرارات لنفس المحتوى في نفس جلسة التعلم، وأن التكرار من الاستراتيجيات الأساسية للنجاح في استرجاع المعلومات وأداء مهمات التعلم مما يفسر تفوق المتعلمين في قيامهم بفعل أو إجراء التعلم الصحيح للوصول إلى أهداف التعلم وبناء الخبرة التعليمية بشكل أفضل، وهو ما يفسر أيضاً تساوى فاعلية جداول التعلم الثلاثة عبر بيئة تعلم مصغر نقال وفقاً لمستوى الانتباه فيما يتعلق مستوى الأداء المهاري.

وأدى إلى عدم وجود علاقة ناشئة عن التفاعل الثنائي بين كل من متغير أنماط جداول التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) فيما يتعلق بمستوى الأداء المهاري

(\*) تم استخدام برنامج الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية SPSS Ver.27 في جميع عمليات التحليل الإحصائي في هذا البحث.

## جدول ١١

المتوسطات والانحرافات المعيارية الداخلية والظرفية لدرجات الكسب في استبقاء التعلم

الكلية	جدولة التعلم المتساوية	جدولة التعلم المتعادلة	جدولة التعلم الموسعة	الجدولة الزمنية للتعلم	
				مستوى الانتباه	مستوى الانتباه
٣٩,٧٧	٣٩,٨١	٣٤,٣٨	٤٥,٣٢	المتوسط	انتباه مرتفع
٧,٢٨٤	٦,٠٨٦	٦,٣٨٢	٤,٨٤٥	الانحراف المعياري	
٣٤,١٨	٣٣,٩٢	٣١,٢٠	٣٧,٣١	المتوسط	انتباه منخفض
٦,٦٣٧	٥,٦٠٤	٧,٠٦٥	٥,٩١١	الانحراف المعياري	
٣٦,٩٩	٣٦,٩٢	٣٢,٨٢	٤١,٢٤	المتوسط	
٧,٤٩٠	٦,٥١٤	٦,٨٤٩	٦,٧١٦	الانحراف المعيارى	

المستقل الأول، ومستوي المتغير التصنيفي بدلالة تأثيره في استبقاء التعلم:

(ب) تحليل التباين ثنائي الاتجاه بالنسبة لمتغير استبقاء التعلم:

يوضح جدول (١٢) التأثير الرئيس لكل من الفروق بين مستويات المتغير المستقل الأول؛ وهو نمط نمط الجدولة الزمنية للتعلم، وبين مستوي المتغير التصنيفي؛ وهو مستوى الانتباه؛ وذلك في توزيعهما على درجات استبقاء التعلم، بالإضافة إلى التفاعل فيما بين مستويات المتغير

## نتائج تحليل التباين ثنائي الاتجاه في درجات الكسب في استبقاء التعلم

حجم الأثر	مستوى الدلالة	قيمة "ف"	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	مصدر التباين
٠,٢١٥	دالة عند	٢٥,٥٢٨	٩٢٦,١١٤	٢	١٨٥٢,٢٢٩	١- نمط جدولة التعلم (موسعة/ متعاقدة/ متساوية)
مرتفع	٠,٠٥					
٠,٢٤٥	دالة عند	٣٤,١٨٠	١٢٤٠,٠٣٠	١	١٢٤٠,٠٣٠	٢- مستوى الانتباه (مرتفع/ منخفض)
مرتفع	٠,٠٥					
٠,٠٣٨	غير دالة عند	٢,٠٥٧	٧٤,٦١٧	٢	١٤٩,٢٣٣	التفاعل بين (١)، (٢)
ضعيف	٠,٠٥					
			٣٦,٢٧٩	١٤٧	٥٣٣٣,٠١١	الخطأ
				١٥٢	٨٥٢٦,٩٩٣	الكلية

باستقراء النتائج في جدول (١٢) في السطر الأول يتضح وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى ٠,٠٥ بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في استبقاء التعلم يرجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف نمط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية" لصالح جدولة التعلم الموسعة. وبالتالي تم قبول الفرض السابع.

باستخدام جدول (١٢) يمكن مناقشة الفروض التالية كما يلي:  
بالنسبة للفرض السابع؛ والذي ينص على أنه:  
"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى  $\geq$  ٠,٠٥ بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبتين في استبقاء التعلم يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف في نمط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية - جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية".

تُرجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلي:

« تفوق جدولة التعلم الموسعة في أحداث التعلم عبر بيئة التعلم المصغر النقال جاء من مبادئ للتعلم: فرضية جهد الاسترجاع، ونجاح الاسترجاع. يعني فكرة نجاح الاسترجاع أنه عندما يتم استرجاع العناصر بنجاح من الذاكرة، يتم الاحتفاظ بها لفترة أطول من تلك التي لا يمكن استرجاعها. وعليه يجب أن تكون الفترات الفاصلة بين جلسات التعلم أطول. تتطلب الفواصل الزمنية الأطول من المتعلمين بذل جهد عقلي أكبر لاسترجاع العناصر من الذاكرة مقارنة بالفواصل الزمنية الأقصر. ومن خلال القيام بذلك، من المرجح أن يكون التعلم أكثر صعوبة وجهداً، ولكنه ليس ناجحاً. من ناحية أخرى، إذا كانوا يعتزمون الاستفادة من نجاح الاسترجاع، فيجب أن تتم جلسات المراجعة بعد فترة وجيزة من جلسات التعلم السابقة بدلاً من وجود فترات زمنية أطول بين جلسات التعلم. ومن خلال القيام بذلك، من المرجح أن يكون التعلم ناجحاً، ولكن ليس صعباً ومجهداً. ومن جانب آخر تحدث جدولة التعلم الموسعة عبر بيئة التعلم المصغر النقال في فترات بينية أثناء التعلم تعزيزاً وتقوية في ذاكرة المتعلم عن طريق التكرارات لنفس المحتوى والمحاولات لتذكر المعلومات وربط المعلومات الحالية بالسابقة؛ بحيث يمكنها من التحول الذي يحدث بمرور الوقت للتمثيلات الداخلية المعتمدة على خبرة التعلم وأسسها العصبية الحيوية. ويُفترض أن العملية

وتتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة لوجان وبالوتا (Logan & Balota (2008)، ليندسي (Lindsey (2009)، ستورم، بيورك، وستورم (Storm, Bjork, & Storm (2010)، بنيامين وتوليس (Benjamin & Tullis, 2010)، مادوكس، بالوتا، كوان، ودوشيك (Maddox, Balota, Coane, & Duchek (2011)، ليندسي، موزر، وباشلر (Kang, Lindsey, Mozer, & Pashler (2014)، كوبر-تيتزل وآخرون (Küpper-Tetzel et al. (2014)، فلاتش، ساندوفر وبيورك (Vlach, Sandhofer & Bjork (2014)، جيربير (Gerbier (2015)، ناكاتا (Nakata (2015)، فيلان (Phelan (2016)، توماس (Thomas (2018)، توبينو وآخرون (Toppino et al. (2018)، كاناياما (Kanayama (2020)، لوسون (Lawson (2021)، وأنهار علي ربيع (٢٠٢٢)، أهلة أحمد محمد (٢٠٢٣)؛ التي أوضحت تفوق جدولة التعلم الموسعة أثناء جلسات التعلم في تدعيم التفكير، ومعالجة مشكلات النسيان، تحسن أداء الذاكرة طويلة الأمد، تقليل العبء المعرفي بشكل كبير، تعظيم كمية المعلومات المطلوب تذكرها، زيادة معدل الكسب في التحصيل المرجأ، وتعزيز الاحتفاظ بالتعلم، واسترجاع المعلومات بشكل أفضل على المدى الطويل.

هناك ميزة التنويع؛ بمعنى مجموعة أكبر من التلميحات السياقية ستكون فعالة في السماح للمتعلمين باستهداف أحد العروض التقديمية أو الأخرى. وهو ما يعطي تفسيراً أكثر اقناعاً لسبب تعزيز ممارسة الاسترجاع المتباعدة للاحتفاظ على المدى الطويل. وفقاً للنظرية؛ تسمح ممارسة الاسترجاع المتباعد بدمج مجموعة أكبر من التلميحات السياقية مع آثار الذاكرة الجديدة، مما يؤدي إلى إنشاء المزيد من التلميحات للمساعدة في الاسترجاع على المدى الطويل ويؤدي إلى أداء أفضل للذاكرة على المدى الطويل. والأهم من ذلك، أن هذه النظريات تتنبأ بالفائدة الفورية من ممارسة الاسترجاع، والتي يتم قياسها في نهاية فترة ممارسة) التعلم، لأن السياق المماثل في كل مناسبة استرجاع قد يعني المزيد من التلميحات المتداخلة التي تساعد على الاسترجاع الفوري. في المقابل، عندما تكون ممارسة الاسترجاع متباعدة على العناصر أو الوقت المتداخل، فإن سياق كل مناسبة استرجاع سيختلف، مما يؤدي في النهاية إلى عدد أقل من التلميحات المتداخلة المتاحة للاستدعاء ولكن مجموعة أكبر من التلميحات للمساعدة في الاسترجاع في الاختبارات طويلة المدى. وترى الباحثة أنه لكون فاصل الاحتفاظ كان متوسط الطول (١٤) يوماً؛ نتج عنه تفوق لفاعلية جدولة التعلم الموسعة فيما يتعلق بإسقاء التعلم، وذلك لأن الاستمرارية الزمنية الطويلة/ الكلية بالطبع زادت

تتجسد في التعديلات المشبكية والخلوية في الدوائر الدماغية التي يتم فيها ترميز الذاكرة في البداية، وتستمر من خلال عمليات إعادة التنشيط المتكررة، والتي تنتهي بتوزيع المعلومات إلى مواقع إضافية ودمج المعلومات الجديدة في المعرفة الموجودة. نقدم لقطات من معرفتنا الحالية والثغرات في المعرفة فيما يتعلق بتقدم تعزيز الذاكرة بمرور الوقت والبنية المعرفية التي تدعمها وتشكل ذكرياتنا طويلة الأمد.

، وفقاً لنظرية التنوع السياقي؛ يعتمد الجدول الزمني للتعلم المثالي على طول الوقت (فاصل الاحتفاظ RI) بين آخر جلسة تعلم وجلسة الاختبار النهائي، وأن العناصر السياقية الموجودة بالاختبار تتكون من عينة عشوائية من العناصر السياقية، فعندما يكون فاصل الاحتفاظ موسع فإن الاحتفاظ بالمعلومات في الذاكرة يكون أفضل، لأنها تسمح بتنوع سياقي أكبر في أثر الذاكرة. ويمكن إعزاء ذلك إلى أن ممارسات التعلم المتباعدة لها تأثيرات فارقة في سياق التعلم فكلما زادت المسافة بين عنصرين تعلم، زاد الانجراف السياقي بين عروض عناصر التعلم. وعندما يتم تجميع عروض عناصر التعلم المتكررة لعنصر ما، تكون السياقات المرتبطة بالعنصر متشابهة إلى حد كبير، وعلى هذا النحو، ستكون مجموعة التلميحات الفعالة لأي من العروض التقديمية للعنصر صغيرة. وعندما تكون العروض التقديمية لعنصر متكرر متباعدة، تكون

الفواصل النسبية، وساعدت في إحداث تأثيرا انعكس على المتعلمين.

« طبقا لـ نظرية التحكم التكيفي لمنطق التفكير؛ أدى تفاعل ممارسة التعلم الأكثر تباعداً خلال جدولة التعلم الموسعة عبر التعلم المصغر النقال إلى تأثير تباعد أكبر، والتباعد عن طريق تفاعل فاصل الاستبقاء (فترة الاستبقاء الأطول) إلى تأثير تباعد أكبر. ففي معرض النظرية؛ البنية المعرفية مثل أي بنية معرفية، لها عمليات معرفية وإدراكية أساسية وغير القابلة للاختزال التي تمكن العقل البشري من فهمها وإسيعابها بصورة أكثر عمقا. فكل مهمة تعليمية يمكن للمتعلمين القيام بها؛ يجب أن تتكون من سلسلة من هذه العمليات المنفصلة، وذلك لتمكين الدماغ من تنظيم نفسه بطريقة تمكن وحدات المعالجة الفريدة من إنتاج المعرفة. واستكمالاً للتفسير والوصف البنية المعرفية هجينة، وهي تتألف من مجموعة من آليات معالجة المعلومات القابلة للبرمجة، والتي يمكن استخدامها للتنبؤ وتفسير السلوك البشري للمتعلم بما في ذلك المعرفة والتفاعل مع بيئة التعلم. كما أن الآليات التي تشكل المعرفة، والهندسة المعرفية وما تتضمنها من مكونات الذرية للفكر؛ تستخدم المعرفة المهمة لأداء المهمة التعليمية الموكلة للمتعلم، وبالتالي فهي تعمل كمؤشر للتنبؤ وشرح خطوات المعرفة التي تشكل السلوك البشري للمتعلم. فتوليد سلوك التعلم باستخدام آليات تنفيذ من المعرفة الإجرائية (كيفية القيام بمهمة تعليمية)، والتقريبية

(الحقائق حول عالم التعلم)، والذاكرة العاملة كتنشيط، لأداء المهمات التعليمية محددة الأهداف، تحقق مستوى متقدم من استيعاب والفهم تجاه البنية المعرفية، وهذا يُفسر ارتفاع مستوى استبقاء التعلم لديهم.

« وفقاً لـ نظرية البحث في الذاكرة الترابطية؛ تطبيق نظرية البحث في الذاكرة الترابطية ليس فقط على الاستدعاء الحر ولكن أيضاً على نماذج الذاكرة الأخرى مثل الاستدعاء المقترن والتعرف. فالنظرية بحث احتمالية تعتمد على التلميح، وتصف عمليات الاسترجاع في الذاكرة طويلة الأمد. وتفترض الإطار الأساسي للبحث في الذاكرة الترابطية أنه أثناء التخزين، يتم تمثيل المعلومات في أثار الذاكرة أو صور الذاكرة، التي تحتوي على عنصر ومعلومات ترابطية وسياقية. يتم تحديد كمية ونوع المعلومات المخزنة من خلال عمليات الترميز في المخزن قصير المدى (البروفة التفصيلية). ومن المفترض في البحث عن الذاكرة الترابطية أن يعتمد الاسترجاع على تلميحات الاسترجاع مثل الكلمات المقدمة من المجرب، وأسماء الفئات، والكلمات المولدة ذاتياً من قائمة يجب تذكرها والتلميحات السياقية. وتدعم النظرية ميزة لجدولة التعلم الموسعة؛ حيث تطرح النظرية سببان رئيسيان لميزة العروض التقديمية المتباعدة مع فترة استبقاء طويلة إلى حد ما. الأول؛ هو أن الفاصل الزمني القصير للتباعد يبقي العنصر في المخزن قصير الأمد، وبالتالي يمنع تعزيز تتبع المخزن

تمثيل التتبع بنجاح بواسطة التكاملات ذات الثوابت الزمنية القصيرة، وبالتالي، سوف يتلاشى التتبع بسرعة. وتؤدي زيادة التباعد إلى تحويل التمثيل إلى التكاملات ذات معدلات الانحلال الأبطأ. وهذا يُفسر ارتفاع مستوى استبقاء التعلم لديهم.

بالنسبة للفرض الثامن؛ والذي ينص على أنه:

"يوجد فرق دال إحصائياً عند مستوى  $\geq$

0,05 بين متوسطي درجات طلبة المجموعتين التجريبيتين في استبقاء التعلم يرجع إلى الأثر الأساسي للاختلاف في مستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية".

باستقراء النتائج في جدول (١٢) في

السطر الثاني يتضح وجود فرق دال إحصائياً عند مستوى 0,05 بين متوسطي درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في استبقاء التعلم يرجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف مستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية، وبالتالي تم قبول الفرض الثاني.

وتتفق هذه النتيجة بنتائج دراسة كل من لي

(Li, 2013)، سيتونو (Setyono, 2014)،

طويل الأمد. والثاني؛ هو أن الفاصل الزمني الأكبر للتباعد يؤدي إلى المزيد من العناصر السياقية الجديدة المخزنة في التتبع (شريطة بالطبع أن يتم استرجاع التتبع الأصلي بالفعل). وبافتراض بأن الملامح تختلف في عموميتها وأن هذا يؤثر على احتمالية الاسترجاع يتوافق أيضاً مع نظرية البحث في الذاكرة الترابطية. فالمكونات السياقية تخضع لعملية تقلب تدريجية تؤدي إلى تخزين أكبر مع فترات تباعد أطول. وهذا يُفسر ارتفاع مستوى استبقاء التعلم لديهم.

طباقاً لـ نظريات المنفعة التنبؤية؛ تأثير

التباعد بجدولة التعلم الموسعة ينشأ على افتراض أن الذاكرة محدودة في السعة و/أو غير كاملة وتسمح بالاقحامات Intrusions. لتحقيق الأداء الأمثل، يجب بالتالي مسح الذكريات إذا لم يكن من المحتمل أن تكون هناك حاجة إليها في المستقبل. وتقتصر النظرية تحليلاً عقلياً للذاكرة، لكونها تتيح تقدير احتمالية الحاجة المستقبلية للأثر المخزن. عندما تتم دراسة عنصر ما عدة مرات باستخدام فاصل دراسة بيني ISI معين، يشير التحليل العقلي إلى أن احتمالية الحاجة تنخفض بسرعة بعد الدراسة الأخيرة بمجرد مرور فترة زمنية أكبر من فاصل الدراسة البيني ISI. وبالتالي، فإن زيادة فاصل الدراسة البيني ISI يجب أن تؤدي إلى تتبع ذاكرة أكثر ثباتاً. على الرغم من أن هذا التحليل ينتج عنه تطابق نوعي معقول مع بيانات تأثير التباعد وعندما يتم تقديم عنصر تعلم ما بشكل متكرر للدراسة باستخدام فاصل الدراسة البيني القصير ISIs، يمكن

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

هاسيم (Hasim, 2014)، شرايبر وآخرون (Schreiber et al., 2015)، وبيترزاق (Pietrzak, 2017)، التي أوضحت نتائجها أن تقديم التغذية الراجعة أثناء تنفيذ عمليات التعلم تؤثر تأثيرًا إيجابيًا في المتعلمين، وتعمل على تحسين الجانب المعرفي المرتبط بأدائهم وتلافي الأخطاء بشكل أفضل؛ مما يمكنهم من ضبط وتحسين وتسريع عملية التعلم بأكملها، وتطوير مهارات التعلم المستمر لديهم والوقوف على مقدار ما حققوه من أهداف تعليمية.

ترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلي:

«وفقا لنظرية معالجة المعلومات البصرية، نظرية الترميز المزدوج، نظرية تحليل الإشارة، ونظرية شبكة معلومات المؤدى؛ المتعلمون ذوي مستوى الانتباه المرتفع قدرتهم على معالجة المعلومات أكبر من قدرة نظرائهم ذوي مستوى الانتباه المنخفض، حيث استطاعوا التركيز بصورة أفضل لفهم واستيعاب البنية المعرفية للمحتوى الموجودة المقدمة عبر جدول التعلم المصغر النقال، وكانت أكثر فائدة عندما قدمت بشكل يألفه المتعلمون؛ مما عمل على إذابة التعقيد البصري للمحتوى، وساعد على رسم خارطة طريق لهم مقارنة بأقرانهم أثناء تعلمهم؛ كما تمكنوا من استخلاص وتذكر معلومات أكثر عن الحقائق والمفاهيم العلمية المقدمة بصورتها البصرية

اللفظية وغير اللفظية، وتلخيص وربط المعلومات البصرية المهمة، ووضع تلك المعلومات في الذاكرة، واستخدام التخيل الذهني لتذكرها؛ لأنه ساعدهم على تكوين تلازمات بين المادة البصرية اللفظية وغير اللفظية أثناء عملية التشفير؛ وبالتالي استطاعوا معالجة المعلومات الملينة بالتفاصيل التي تتطلب قوة ذاكرة عالية بسهولة، مما حفز استخدام مهارات معينة لديهم كالمسح الصوري والمقارنة البصرية، ومن ثم تكوين مفهوم تفصيلي عن المحتوى المقدم، وإيجاد علاقات وروابط للبنية المعرفية المقدمة، فضلاً عن التجزئة المستمرة للمحتوى المقدم التي تساعدهم في عملية التفسير البصري للمحتوى التعليمي؛ مما أدى إلى زيادة عدد الطرق التي سلوكها لاسترجاع المعلومات. ومن جانب آخر فهم يضعون معايير عندما يقومون بأحكام تذكر خاصة بدرجة الألفة لمعلومات المحتوى كي يقرروا أنهم قد تعرفوا عليها. وبالتالي فإن أحكام التذكر تقوم على الألفة وأن كل معلومة يحكموا عليها لها قيمة ألفة. فإذا كانت درجة الألفة للمعلومة أكبر من المعايير الموضوعية يعتبرونها أنها مألوفة بما يكفي للتعرف عليها، ويستدل على ذلك من خلال مساحة القرار النفسي التي يتحدد فيها الاختيارات والطريقة التي تقدم بها المعلومة والصيغة التي تتاح من خلالها لإحداث الاستجابة المناسبة لهم بناء على قوة الذاكرة البصرية وجوانب القرارات الخاصة بالتذكر البصري،

صوراً عقلية أثناء عملية التعلم، وبناء روابط عقلية بين التمثيلات البصرية واللفظية للمحتوى؛ ظهر تأثيره الإيجابي على زيادة حسية عملية التعلم، الفهم، والاستيعاب للمحتوى المقدم؛ وأثر في الطريقة التي يفهم بها المتعلمون، ويفسروا، ويتذكروا المعلومات، وتحسين وزيادة قدراتهم على التمثيل العقلي المعرفي للخبرات التعليمية الجديدة بصورة أكثر عمقا؛ مما أدى إلى حدوث التعلم بشكل أسرع وأفضل، والذي بدوره ظهر تأثيره في استبقاء التعلم للمتعلمين ذوي مستوى الانتباه المرتفع مقارنة بأقرانهم ذوي مستوى الانتباه المنخفض.

« وفقا لـ نظرية تعدد الأوضاع/ الأبعاد للانتباه، نظريات تحسين الدقة وترميز أخطاء التنبؤ؛ استطاع المتعلمون ذوي مستوى الانتباه المرتفع التمييز بين المعلومات المستهدفة وغير المستهدفة في أعماق مختلفة من التحليل الإدراكي؛ حيث تم اختيار المعلومات المستهدفة على مستوى التحليل الحسي من خلال قنوات الانتباه المبكرة ولكن ليس إلا بعد التحليل الدلالي بواسطة القنوات المتأخرة. ومع تحول نظام المعالجة الإدراكية من القنوات المبكرة إلى المتأخرة، فإنه يجمع المزيد من المعلومات من مصادر غير مستهدفة ولكنه يتطلب قدرة أكبر على التركيز على مصدر مستهدف. ومن جانب آخر تمكنوا من تمرير المعلومات عبر هذا التسلسل الهرمي، وتشفيرها في شكل إشارات تمثل الأخطاء في التنبؤات التي تم إجراؤها بواسطة الفرضيات في

وهو ما أثر وبشكل واضح ومتميز في استبقاء التعلم للمتعلمين ذوي مستوى الانتباه المرتفع مقارنة بأقرانهم ذوي مستوى الانتباه المنخفض.

« وفقا لـ نظرية معالجة المعلومات البصرية، نظرية الانخراط، نظرية الترميز المزدوج، ونظرية العبء المعرفي؛ استطاع المتعلمون ذوي مستوى الانتباه المرتفع أن يرسموا خطوطاً إرشادية مفيدة متوافقة مع مهمة التعلم الموكلة إليهم داخل أحداث التعلم؛ وتحفيز السلوكيات الوظيفية للأنظمة الإدراكية لديهم لكونها استحثت قوة النظام البصري للمتعلم، وقدرته على التمييز الأمر الذي عمل على زيادة انغماسهم في مهمات التعلم، بشكل يكفل لهم إعادة معالجتهم للمعلومات الجديدة وتنظيمها ودمجها في بنيتهم المعرفية، ومن ثم جعل المحتوى ذو معنى بالنسبة لهم؛ لأنه سهل عليهم بناء بنية المعرفة وترميزها وتخزينها في الذاكرة طويلة المدى لحين استدعائها وقت الحاجة دون أن يحدث عبء معرفي زائد في الذاكرة العاملة. هذا بالإضافة إلى أنهم تمكنوا من تقليل العبء الإدراكي والمعرفي للمهمات التعليمية والتي يتطلب أدائها جهداً عقلياً مرتفعاً، وهذا بدوره أتاح للبناء العقلي داخل حدود الذاكرة العاملة بمعالجة البنية المعرفية للمحتوى بشكل أسرع وأعلى كفاءة من خلال استدعاء صوراً ذهنية شجعت على تشفير المعلومات البصرية بصورتها اللفظية والصورية؛ وأثرت في التمثيلات العقلية لديهم، وزادت من قدرتهم على إنشاء أو توليد

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث محكمة

التفاعل الثنائي بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية – جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية"، وبالتالي تم رفض الفرض التاسع.

ترجع الباحثة هذه النتيجة إلى ما يلي:

« وفقا لـ نظرية مستويات المكون لجلينبرج، أدت الفواصل الزمنية النسبية سواء في جدولة التعلم الموسعة أو المتساوية أو المتعاقدة بين جلسات التعلم المتكررة إلى تخزين المزيد من المكونات السياقية (تمثل السياق عند عرض عناصر التعلم)، والهيكلية (العلاقات والارتباطات بين العناصر)، والوصفية (ملامح العنصر المحددة) في تتبع الذاكرة من خلال المكونات المشفرة في التتبع، وأيضاً من خلال الإشارات المستخدمة في وقت الاسترجاع. حيث عملت إشارات الاسترجاع هذه على تنشيط المكونات المقابلة في تتبع الذاكرة. كما ارتبطت درجة تنشيط المكون التعليمي عكساً بعدد الآثار التي تم تضمين هذا المكون فيها (عموميتها). لأن درجة تنشيط التتبع يُفترض على ما يبدو أنها مرتبطة بشكل مباشر بأداء الذاكرة وهنا يتضح أن تخزين هذه المكونات ليس تلقائياً ولكنه يعتمد على عمليات التحكم التي يستخدمها المتعلم، ويتأثر بعوامل مثل طبيعة المهمة وتعليمات المهمة. ويتم نسخ هذه من تمثيل

المستوى التالي للتسلسل الهرمي، مع محتوى خبرتهم التعليمية في أي وقت يتم تقديمه من خلال أي فرضية تقدم تنبؤات أقل خطأً. وبالتالي يسر لهم رؤية وفهم واستيعاب البنية المعرفية في منظور جديد، وتقديم مفاهيم بديلة لدورها الوظيفي في الاقتصاد العقلي الشامل لديهم. وذلك لأن الانتباه المرتفع لديهم ضبط وزن إشارات خطأ التنبؤ الواردة، وفقاً لدقتها المتوقعة. مما أدى إلى حدوث التعلم بشكل أسرع وأفضل، والذي بدوره ظهر تأثيره في استبقاء التعلم للمتعلمين ذوي مستوى الانتباه المرتفع مقارنة بأقرانهم ذوي مستوى الانتباه المنخفض.

بالنسبة للفرض التاسع؛ والذي ينص على أنه:

"توجد فروق دالة إحصائية عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطات درجات طلبة المجموعات التجريبية في استبقاء التعلم ترجع إلى التفاعل الثنائي بين أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال، ومستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) لطلبة الفرقة الرابعة شعبة تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي بكلية التربية النوعية – جامعة كفر الشيخ بمقرر إنتاج الوسائل التعليمية".

باستقراء النتائج في جدول (١٢) في السطر الثالث يتضح عدم وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى  $\geq 0,05$  بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية في استبقاء التعلم ترجع إلى

المجموعات التجريبية الستة فيما يتعلق باستبقاء التعلم

« تساوى تأثير جدولوات التعلم الثلاثة (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال وفقاً لمستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) داخل المجموعات التجريبية الستة فيما يتعلق باستبقاء التعلم قد يعزي إلى طبيعة المدخل القائم علي التصميم جلسات التعلم في البحث الحالي، وما تضمنتها كل جلسة من جلسات التعلم العشرة؛ حيث تستند الباحثة في تفسيرها إلى مرور المتعلمين بنفس استراتيجيات التعلم داخل كل جلسة، حيث تبدأ كل جلسة بالاختبار التحصيلي القبلي، وبناء على نتائجه يدخل المتعلم الإدخال الأول (جلسة التعلم المبدئية للمفاهيم وأمتلتها)، يليه الفاصل الأول يُعرض فيه مقطع فيديو قصير ليس له علاقة بالمحتوى التعليمي، ثم الإدخال الثاني (الاسترجاع المفاهيم بتحليل المفهوم إلى خصائصه المميزة وغير المميزة وأمتلته الداعمة الشارحة له) التي تعلمها المتعلم في الإدخال الأول، ثم الفاصل الثاني يحدث فيه مثل الأول، ثم يليه الإدخال الثالث الذي يطبق فيه المتعلم/ة ما تعلمه في الإدخالين الأول والثاني من خلال الإجابة على الأسئلة وتلقى التغذية الراجعة يلي ذلك مباشرة الإجابة على الاختبار البعدي الفوري، وبعد مرور فاصل احتفاظ (RI) مدته (١٤) يوم لجميع المجموعات يُطبق الاختبار البعدي المرجأ. وقد ثبت

الذاكرة الدلالية إلى أثر الذاكرة العرضية. ومع ذلك، فهي تعتمد على طبيعة المعالجة التي ينخرط فيها الموضوع والسياق لتعميق التشفير. وعلى الجانب الآخر تقدم نظريات المنفعة التنبؤية تفسيراً يؤخذ به بعين الاعتبار؛ على افتراض أن الذاكرة محدودة في السعة و/أو غير كاملة وتسمح بالأقحامات. ولتحقيق الأداء الأمثل، يجب مسح الذكريات إذا لم يكن من المحتمل أن تكون هناك حاجة إليها في المستقبل. وتقترح النظرية تحليلاً عقلائياً للذاكرة، لكونها تتيح تقدير احتمالية الحاجة المستقبلية للأثر المخزن. عندما تتم دراسة عنصر تعلم ما عدة مرات باستخدام فاصل دراسة بيني ISI معين، يشير التحليل العقلائي إلى أن احتمالية الحاجة تنخفض بسرعة بعد الدراسة الأخيرة بمجرد مرور فترة زمنية أكبر من فاصل الدراسة البيني ISI. وبالتالي، فإن زيادة فاصل الدراسة البيني ISI يجب أن تؤدي إلى تتبع ذاكرة أكثر ثباتاً. على الرغم من أن هذا التحليل ينتج عنه تطابق نوعي معقول مع بيانات تأثير الفواصل الزمنية النسبية سواء في جدولوة التعلم الموسعة أو المتساوية أو المتعاقدة بين جلسات التعلم. وعندما يتم تقديم عنصر تعلم ما بشكل متكرر للدراسة باستخدام فاصل الدراسة البيني يؤدي إلى تحويل التمثيل إلى التكاملات ذات معدلات الانحلال الأبطأ. وهذا يُفسر تساوى تأثير جدولوات التعلم الثلاثة (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة تعلم مصغر نقال وفقاً لمستوى الانتباه (المنخفض مقابل المرتفع) داخل

تكنولوجيا التعليم . . . . سلسلة دراسات وبحوث مُحكَّمة

للذاكرة، وبالتالي مضاعفة مسارات الوصول إلى تلك المعلومات. وترشد هذه النتيجة الحالية القائمين على تصميم جدوليات التعلم عبر بيئة تعلم مصغر نقال إلى إمكانية التعامل مع كل من أنماطها الثلاثة (المتساوية أو الموسعة أو المتعاقدة) في حدود التأثير الاساسى لكل منها على ناتج التعلم المستهدف دون التقيد بمستوى الانتباه (المنخفض أو المرتفع) للمتعلمين.

### توصيات البحث:

على ضوء ما أسفر عنه البحث من نتائج، فإنه يمكن تقديم التوصيات التالية:

- ١- الاستفادة من نتائج البحث الحالي على المستوى التطبيقي، وخاصة إذا ما دعمت البحوث المستقبلية هذه النتائج.
- ٢- توظيف بيئة التعلم المصغر النقال بأنماط جدولية التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة)؛ مع التركيز على جدولة التعلم الموسعة في تنمية التحصيل ومستوى الأداء المهاري وبقاء أثر التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.
- ٣- إعطاء اهتمام خاص من البحوث العربية بتصميم جدولة التعلم المتعاقدة والمتساوية لما أسفرت عنه نتائج البحث من تساويهما في الفاعلية مع تصميم

علميا أن الفترات الزمنية للراحة في الفواصل تساعد على تذكر معظم المعلومات والاحتفاظ بها في الذاكرة طويلة الامد بصورة أفضل، حيث يقل معدل النسيان عن طريق تحسين وتقوية وتعزيز المعلومات التي تم تعلمها حديثا، فتكرار نفس المحتوى في التكرارات ساعد على تحفيز المسارات العصبية لمعالجة المعلومات وتخزينها، واستدعائها استرجاعها على المدى الطويل في الاختبارات المرجأة بمستوى عال يعكس التمكن من محتوى التعلم. ومن جانب آخر توزيع المفاهيم والمهام التعليمية التي تضمنتها موضوعات التعلم على عشرة جلسات، وتقسيم كل جلسة إلى ثلاثة إدخالات متكررة في صورة دروس تفاعلية متعددة الوسائط، بفواصل زمنية يتم فيها أداء المتعلمين لأنشطة تشتت انتباههم بعيداً عن مهمة التعلم الرئيسية، مما ساعد الطالبة على ثبات واسترجاع المعلومات، كذلك الاستفادة من إمكانيات بيئة التعلم المصغر النقال في تقديم محتوى التكرارات بأشكال متنوعة، وكذلك الأنشطة التي تم تقديمها خلال الفواصل الزمنية بين الإدخالات التعليمية داخل الجلسة الواحدة، مما ساعد على نجاح التعلم متعدد الفواصل في تحسين ذاكرة المتعلمين ونجاح عملية التعلم، عن طريق إحداث ترميز متنوع للمعلومات نتيجة التنوع في أشكال عرض المحتوى مما يؤدي إلى تنوع إشارات الاستدعاء المخزنة مع هذه المعلومات، كما أن التشفير المتنوع للمعلومات يعزز الاسترجاع، لأنه يؤدي إلى تمثيلات متعددة الأوجه

جدولة التعلم الموسعة في البحث الحالي، وتفوق في بعض الدراسات الأجنبية.

٤- الاستفادة من قائمة معايير تصميم بيئة التعلم المصغر النقال بأنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) التي تم التوصل إليها في البحث الحالي عند تصميم محتوى تعليمي معقد، وتعلم مهارات إنتاج محتوى التعلم الرقمي.

٥- يجب تقديم أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال لدعم بنية المحتوى بحيث يتناسب ذلك وخصائص متعلمي هذه الفئة ووفقاً لمستوى الانتباه لديهم.

٦- يجب تقديم جدولة التعلم الموسعة استخدامها عند تقديم المحتوى التعليمي عبر بيئة التعلم المصغر النقال بهدف المهارات العقلية والحركية، وتوقع الكيفية التي تعزز بها عبر مناطق المحتوى، بحيث يتناسب ذلك وخصائص متعلمي هذه الفئة.

٧- الاهتمام بتصميم آليات جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل

المتعاقدة) عبر بيئة التعلم المصغر النقال؛ بحيث تكون ذات تصميمات جيدة يستوعبها متعلمي هذه الفئة وخصوصاً المتعلمين ذوي مستوى الانتباه سواء المرتفع او المنخفض؛ حينما يكون ناتج التعلم تنمية مستوى الأداء المهاري المتعلق بتصميم وإنتاج محتوى التعلم الرقمي.

### البحوث المقترحة:

١- إجراء بحوث للمقارنة بين تصميمات مختلفة جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) المقدمة عبر بيئة التعلم الذكي القائمة على تحليلات التعلم لطلاب الجامعة، للوصول الى أنسب أشكال لتقديمه لهذه الفئة.

٢- إجراء بحوث أخرى تتعلق بتقصي تأثير أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) ببيئة التعلم المصغر النقال في تنمية مهارات التفكير العليا والتفكير المحوسب، وحل المشكلات وكفاءة التعلم لهذه الفئة.

٣- إجراء بحوث أخرى تتعلق بدراسة ثير أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل الموسعة مقابل المتعاقدة) ببيئة التعلم المصغر النقال في تنمية المهارات فوق

المعرفية والاستمتاع بالتعلم لهذه الفئة،  
فربما تختلف نتائج هذه البحوث طبقاً  
لدرجة اهتمام الطلاب وميولهم ودافعيتهم  
نحو الموضوعات المقررة عليهم.

٤- إجراء بحوث مماثلة تتعلق بالكشف عن  
تأثير أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل  
الموسعة مقابل المتعاقدة) ببيئة التعلم  
المصغر النقال وربطها بأساليب تعلم  
مختلفة والتي قد يكون لها تأثير على نتائج  
البحث، فمن المحتمل اختلاف نتائج هذه  
البحوث عن البحث الحالي نظراً للاختلاف  
فى العمر أو النوع أو كم المساعدة  
المطلوبة ونوعيتها.

٥- إجراء بحوث أخرى تتعلق باختبار تأثير  
طبيعة أنماط جدولة التعلم (المتساوية مقابل  
الموسعة مقابل المتعاقدة) ببيئة التعلم  
المصغر النقال، ومدة التدريب عليها  
وربطها بالعبء المعرفي والمجهود العقلي  
والبدني المبدول للمتعلم.

**The interaction between equal, expanding, and contracting learning schedules patterns via the mobile micro-learning environment and low and high attention level and Its impact on developing digital learning content production skills and learning retention among educational technology students**

*Assoc. Prof. Naglaa Kadry Mokhtar*

**Abstract**

This research aimed at examining the interaction between equal, expanding, and contracting learning schedules patterns via the mobile micro-learning environment and low and high attention level and its impact on developing digital learning content production skills and learning retention among educational technology students. A quasi-experimental 2x3 factorial design was employed. Independent variables were three patterns of learning schedules (equal vs. expanding vs. contracting) via the mobile micro-learning environment, and two levels of attention level (low- high), dependent variables were achievement, skill's performance level and learning retention. The research included three experimental treatments, which were assigned to six groups. The participants were 153 students (males & females) selected from second year, educational technology students, Faculty of Specific Education, Kafr Elsheikh University. Two-way analysis of variance (2-Way ANOVA), and Scheffe's methods post hoc comparisons were used to analyze data. The results revealed that significant difference were found among (equal- expanding- contracted) learning schedules patterns via the mobile micro-learning environment in achievement,

skill's performance level and learning retention level in favor of expanding learning schedules. Significant difference were found among (low- high) attention level in achievement, skill's performance level and learning retention in favor of high attention level. No significant differences were found among the treatments to the effect of interaction in achievement, skill's performance level and learning retention among educational technology students.

**Keywords:** mobile learning, micro-learning, mobile micro-learning, learning schedules, equal schedules, expanding schedules, contracting schedules, attention level, low attention, high attention, digital content production skills, skill's performance level, learning retention.

## المراجع

- أحمد حسين اللقاني، وفارعة حسن محمد (٢٠٠١). *مناهج التعليم بين الواقع والمستقبل*. القاهرة: عالم الكتب.
- أحمد حسين اللقاني وعلى أحمد الجمل (٢٠١٣). *معجم المصطلحات التربوية المعرفة في المناهج وطرق التدريس*. القاهرة: عالم الكتب.
- أحمد محمد محمد، أمال ربيع محمد، ومحمد إبراهيم الدسوقي (٢٠١٧). أثر اختلاف نمط تقديم المهارة بالفصول الافتراضية على تنمية مهارات إنتاج المحتوى الإلكتروني لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ٧(٢)، ١-٥٤.
- أمال صادق، وفؤاد أبو حطب (٢٠٠٠). *علم النفس التربوي* (ط ٦). القاهرة: مكتبة الأنجلو المصرية.
- أمل السيد طاهر (٢٠١٧). *تصميم المحتوى الإلكتروني*. القاهرة: دار جوانا للنشر والتوزيع.
- أمل عبد الغني بدوي، وعبد الله موسى عبد الموجود (٢٠١٩) نمطا التشارك (تسلسلي- تآزري) في المهمات ببيئة التعلم الإلكتروني متساوي الفواصل عبر الويب وأثرهما على تنمية مهارات إنتاج قصص الرسوم المتحركة لذوي الاحتياجات الخاصة وقابلية الاستخدام لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٩ (١٢) ٣-٨٦.
- أمل عبدالغني بدوي (٢٠٢١). نمطا ممارسة الأنشطة والمهام التطبيقية "فردية، تشاركية" بالتعلم المصغر النقال في بيئة للتعلم المدمج وأثرها على التحصيل وتنمية مهارات اتخاذ قرار اختيار مصادر التعلم عند تصميم المواقف التعليمية لدى الطلاب معلمي ذوي الاحتياجات الخاصة ورضاهم عنهما. *مجلة البحث العلمي في التربية*، ٢٢(٥)، ٤٢٠-٥٤٧.
- أمين أنور الخولي، وأسامة كامل راتب (١٩٩٨). *التربية الحركية للطفل* (ط ٥). القاهرة: دار الفكر العربي.
- أنهار على ربيع (٢٠٠٨). *أثر التفاعل بين بعض تصميمات برامج الكمبيوتر متعددة الوسائط وأسلوب التعلم والسعة العقلية على تنمية التحصيل واكتساب مستويات تعلم المفاهيم*. (رسالة دكتوراه غير منشورة). القاهرة: كلية البنات. جامعة عين شمس.
- أنور محمد الشرقاوي (٢٠٠٣). *علم النفس المعرفي المعاصر*. القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

إيمان شعبان إبراهيم (٢٠٢٠). أثر مستوى التغذية الراجعة الموجزة و التفصيلية في بيئة التعلم المصغر عبر الويب النقال على تنمية مهارات برمجة مواقع الانترنت التعليمية لدى طلاب معلمي الحاسب الآلي. *المجلة التربوية بسوهاج*، ٧٣، ٦٩-١٣٧.

إيمان عبدالعزيز راشد (٢٠١٩). استخدام بيئة التعلم الإلكترونية التشاركية وأثرها في تنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية للطلاب المعلمين. *العلوم التربوية*، ٢٧(٣)، ٢٣٠-٢٥٨.

إيناس السيد أحمد (٢٠١٥). أثر اختلاف أساليب النمذجة الإلكترونية في بيئة التعلم بالمشروعات القائم على الويب في تنمية التحصيل المعرفي ومهارات تصميم المقررات الإلكترونية لدى طالبات تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٥(٤)، ٨١-١٢٣.

أهله احمد محمد (٢٠٢٣). التفاعل بين أنماط الفواصل ونوع الأنشطة في بيئة تعلم إلكترونية وعلاقته بتنمية مهارات معالجة الصور وبقاء أثر تعلمها وخفض العبء المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. (رسالة دكتوراه غير منشورة)، المنيا: كلية التربية النوعية، جامعة المنيا.

آيه محمد طه (٢٠٢١). أثر اختلاف مستويات الدعم القائم على الويب في تنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم لدي طلبة تكنولوجيا التعليم. (رسالة ماجستير غير منشورة)،الإسماعيلية: كلية التربية بالإسماعيلية - جامعة قناة السويس.

جابر عبد الحميد جابر(١٩٩٩). *استراتيجيات التدريس والتعلم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

جابر عبد الحميد جابر(٢٠٠٨). *سيكولوجية التعلم ونظريات التعليم*. القاهرة: دار الفكر العربي.

حسن حسين زيتون (٢٠٠١). *تصميم التدريس: رؤية منظومية* (ط٢). (سلسلة أصول التدريس؛ ٢)، القاهرة: عالم الكتب.

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

داليا الفقي ( ٢٠١٨). أثر استخدام نموذج "RSRDLO" لاسترجاع كائنات التعلم الرقمية في تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى طلاب الدراسات بكلية التربية جامعة طنطا. *المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت*، ١٧(١)، ٢٢١-٢٤٤.

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

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

رشا يحي أبوسقاية (٢٠١٣). *أثر اختلاف نمط المنظمات التخطيطية في التعلم الجوال على بقاء أثر التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم و اتجاهاتهم نحوه*. (رسالة دكتوراه غير منشورة). القاهرة: كلية التربية، جامعة عين شمس.

رقية إبراهيم فؤاد (٢٠١٨). أثر استخدام استراتيجية (فكر- زوج - شارك) إلكتروني في بقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية في مادة الدراسات الاجتماعية. *مجلة كلية التربية بطنطا*، ٦٩(١)، ٤٣٩-٤٦٩.

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

رمضان حشمت السيد (٢٠١٨). أثر نمط تصميم التعلم الإلكتروني متعدد الفواصل في تنمية الذاكرة البصرية للتلاميذ ذوي صعوبات تعلم العلوم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣٧، ٢٧٥-٣٣٩.

ريم محمد خميس (٢٠١٩). *الممارسة الموزعة والمركزة لأنشطة التعلم المصغر النقال ببيئة تعلم مدمج وأثرها على تنمية مهارات البرمجة وبقاء أثر التعلم لدى طالبات تكنولوجيا التعليم والمعلومات*. (رسالة ماجستير غير منشورة). القاهرة: كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، جامعة عين شمس.

زهير ناجي خليف (٢٠١٥). تعلم برنامج *Articulate Storyline* لبناء المحتوى الإلكتروني التفاعلي.

متاح عبر

[https://www.researchgate.net/publication/276921693\\_Learning\\_Articulate...](https://www.researchgate.net/publication/276921693_Learning_Articulate...)

زينب محمد خليفة (٢٠١٦). أثر التفاعل بين توقيت تقديم التوجيه والأسلوب المعرفي في بيئة التعلم المعكوس على تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى أعضاء الهيئة التدريسية المعاونة. *دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، ٧٧، ٦٧ - ١٣٨.

زينب ياسين محمد (٢٠٢١). نمطا الفواصل (الموسع- المتساوي) بالتعلم المتباعد الإلكتروني وتوقيت تقديم التغذية الراجعة (الفوري - المرجأ) وأثر تفاعلها على تنمية مهارات إنتاج العروض المرئية المجسمة ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣١ (٥)، ٣ - ١١٧.

سلوى فتحى المصري، وونام محمد إسماعيل (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي الفواصل " الموسع - المتساوي " بالتعلم المتباعد الإلكتروني ومستوى السعة العقلية وأثره على الحمل المعرفي وبقاء أثر التعلم لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *المجلة التربوية بسوهاج*، ٦٣، ٥٩٧ - ٦٩٣.

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

سوزان محمد علي (٢٠١٣). فاعلية استخدام استراتيجيات الخرائط الذهنية غير الهرمية في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم العلمية وتنمية التحصيل وبقاء اثر التعلم في مادة الاحياء لدى طالبات المرحلة الثانوية بالسعودية. *المجلة المصرية للتربية العلمية*، ١٦ (٢)، ٦١-١١١.

شريف بهزات المرسي (٢٠١١). أثر استخدام الفصول الافتراضية على تنمية مهارات البرمجة لطلاب كلية التربية النوعية. (رسالة ماجستير غير منشورة). القاهرة: معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة.

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

عادل عبد الله محمد (٢٠٠٠). *العلاج المعرفي السلوكي: أسس وتطبيقات*. القاهرة: دار الكتب الحديثة.

عادل عبد الله محمد (٢٠٠٦). *بطارية اختبارات لبعض المهارات قبل الأكاديمية لأطفال الروضة كمؤشرات لصعوبات التعلم*. القاهرة: دار الرشد.

عادل عبد الله محمد (٢٠٠٦). *قائمة صعوبات التعلم النمائية لأطفال الروضة*. القاهرة: دار الرشد.

عادل عبد الله محمد، والسيد محمد فرحات (٢٠٠٢). فاعلية التدريب على استخدام جداول النشاط المصور في الحد من أعراض اضطراب الانتباه لدى الأطفال المتخلفين عقليا. *مجلة كلية التربية بعين شمس*، ٢٦(١)، ٣٠٧-٣٣٦.

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

عبد اللطيف فؤاد إبراهيم (١٩٩٠). *المناهج: أسسها وتنظيماتها وتقويم أثرها* (ط٧). القاهرة: مكتبة مصر. عصام عبدالعاطي زيد (٢٠١٨). نموذج للتكامل بين نمطي التفاعل "المتزامن وغير المتزامن" في بيئة تعلم إلكتروني وأثره على تنمية مهارات إنتاج كائنات التعلم الرقمية والقابلية للاستخدام لدى الطلاب المعلمين بالمملكة العربية السعودية. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٨(٣)، ٩١-٣.

علي ماهر خطاب (٢٠٠١). *القياس والتقويم في العلوم النفسية والتربوية والاجتماعية* (ط٢). القاهرة: مكتبة الانجلو المصرية.

فاطمة عبدالحليم جعفر، وهنادي ذياب السرساوي (٢٠١٩). أثر استراتيجية الاكتشاف الموجه في التحصيل وبقاء أثر التعلم في مادة العلوم لدى طلبة الصف الثاني الأساسي. *مجلة كلية التربية الأساسية للعلوم التربوية والإنسانية*، ٤٣، ٦٧٧-٦٩٢.

فتحي مصطفى الزيات (٢٠٠٤). سيكولوجية التعلم بين المنظور الارتباطي والمنظور المعرفي. القاهرة، دار النشر للجامعات.

فؤاد سليمان قلادة (١٩٨٢). الأهداف التربوية والتقويم. القاهرة: دار المعارف.

لطفى محمد فطيم ، وأبو العزائم عبدالمنعم الجمال (١٩٨٨). نظريات التعلم المعاصرة وتطبيقاتها التربوية. القاهرة: مكتبة النهضة المصرية.

ماجدة صبحى البري (٢٠١٦). فاعلية عناصر التعلم عبر الويب في تنمية مهارات تصميم المقررات الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. دراسات في التعليم الجامعي، ٣٤، ٣٤٢-٣٢٨.

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

محمد السيد النجار (٢٠١٧). أثر التفاعل بين استراتيجيات التدريب التعاوني ونمط تقديم محتوى التدريب الإلكتروني في تنمية مهارات إنتاج المقررات الإلكترونية لدى معلمي الحلقة الإعدادية. تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث، ٣٢، ٩٣-١٦٣.

محمد السيد النجار (٢٠١٩). أثر استخدام محفزات الألعاب الرقمية في تنمية مهارات تصميم مواقع الويب ومهارات التفكير البصري لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية. مجلة كلية التربية بالمنصورة، ١٠٧، (٣)، ١٢٢٨-١٣١١.

محمد السيد على (٢٠٠٠). علم المناهج: الأسس والتنظيمات في ضوء الموديوالات (ط٢). القاهرة: دار الفكر العربي.

محمد العربي شمعون (١٩٩٦). التدريب العقلي في المجال الرياضي. القاهرة: دار الفكر العربي.

محمد المهدي عبد الرحمن (٢٠٠٩). أثر اختلاف أساليب التحكم التعليمي على فاعلية الموديوالات فائقة الوسائط في تنمية مهارات البرمجة. (رسالة دكتوراه). القاهرة: معهد البحوث التربوية، جامعة القاهرة.

محمد شعبان عبدالقوي (٢٠٢٠). تطوير بيئة تعلم شخصية تكيفية قائمة على تكنولوجيا تحليلات التعلم ونمط التعلم وقياس فاعليتها على تنمية مهارات تصميم الكتب المصورة الإلكترونية "Comics" وإنتاجها لدى طالبات كلية التربية للطفولة المبكرة. *مجلة جامعة الفيوم للعلوم التربوية والنفسية*، ١٤ (٨)، ٥٠٢-٦٢٨.

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

محمد عايض القحطاني (٢٠١٧). فاعلية برنامج تدريبي مقترح قائم على التعلم المدمج في تنمية مهارات تصميم المقررات الإلكترونية لدى أعضاء هيئة التدريس بجامعة الملك خالد في ضوء معايير الكوالتي ماترز (Quality Matters™ Rubric Standards). *مجلة البحث العلمي في التربية*، ١٨ (٢)، ٤٤٥-٥٠٢.

محمد عطية خميس (٢٠٠٧). *الكمبيوتر التعليمي وتكنولوجيا الوسائط المتعددة*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠٠٩). *تكنولوجيا التعليم والتعلم*. القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١١). *الأصول النظرية والتاريخية لتكنولوجيا التعلم الإلكتروني*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٣). *النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). *مصادر التعلم الإلكتروني: الأفراد والوسائط (الجزء الأول)*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٨). *بيئات التعلم الإلكتروني (الجزء الأول)*. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠٢٠). *إتجاهات حديثة في تكنولوجيا التعليم ومجالات البحث فيها* (الجزء الأول).

القاهرة: المركز الأكاديمي العربي للنشر والتوزيع.

محمد فوزي والي (٢٠٢٠). *تصميم برنامج تعلم مصغر نقال قائم على الفيديو التفاعلي (المتزامن وغير المتزامن) وفاعليته في تنمية التحصيل ومهارات التعلم الموجه ذاتياً لدى طلاب كلية*

التربية. *المجلة التربوية بسوهاج*، ٨٠، ١٣٠١-١٣٩٧.

محمد وحيد سليمان، وشريف شعبان محمد (٢٠٢٠). *فاعلية عناصر التعلم التفاعلية بالمستودعات الرقمية على تنمية مهارات إنتاج المحتوى الإلكتروني وفق معايير Quality Matters لدى*

معلمي المرحلة الثانوية. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٤٦، ١-١٠٦.

محمود أحمد شوق، نجاهة حسين المحوي، وجلييلة محمود أبو القاسم (٢٠١٦). *فاعلية برنامج مقترح قائم على استراتيجيات ما وراء المعرفة في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى تلميذات*

المرحلة المتوسطة بالمملكة العربية السعودية. *مجلة العلوم التربوية*، ٢٤ (٢)، ٦٣٣-

٦٩٢.

محمود محمد عتاق، ووائل شعبان عطية (٢٠١٩). *أثر التفاعل بين أسلوب التدريب "الموزع / المكثف*

*"وتوقيت تقديم التغذية الراجعة" فوراً / مرجأة" بيئة الألعاب التحفيزية الرقمية على*

*تنمية مهارات الحاسب الآلي لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية. تكنولوجيا التعليم: سلسلة*

*دراسات وبحوث*، ٢٩ (١١)، ٣-٩٧.

منال شوقي الأخضر (٢٠١٩). *تصميم بيئة تعلم متنقلة قائمة على الحوسبة السحابية لتنمية مهارات إنتاج*

*المقررات الإلكترونية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية. تكنولوجيا التعليم:*

*سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٩ (٧)، ٣٠٥-٣٥٢.

منى محمد الجزار (٢٠١٨). *مستوى التلميحات البصرية (أحادي - ثنائي - ثلاثي) بالفيديو الرقمي في بيئة*

*الفصل المقلوب وعلاقتها بمستوى الانتباه (مرتفع - منخفض) وأثر تفاعلها على تنمية*

*التحصيل وخفض الحمل المعرفي لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. تكنولوجيا التعليم:*

*سلسلة دراسات وبحوث*، ٢٨ (١)، ٣-٨٣.

مها محمد أبو العز (٢٠٢٠). بيئة تعلم شخصية قائمة على تحليلات التعلم لتنمية مهارات إنتاج الكتب التفاعلية لدى طلاب كلية التربية. *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي*، ٢ (٤)، ٨٥-١١٤.

ميساء محمود بشارات (٢٠١٧). *أثر استخدام استراتيجيات التدريس التبادلي في تدريس العلوم على التحصيل العلمي وبقاء أثر التعلم وإثارة الدافعية لدى طلبة الصف السابع الأساسي*. (رسالة ماجستير غير منشورة). فلسطين: كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية.

نبيل السيد حسن (٢٠٢١). أثر أنماط دعائم التعلم (المباشرة/ غير المباشرة) ببيئة التعلم الإلكتروني القائمة على التحليلات التعليمية في تنمية مهارات إنتاج عناصر التعلم الرقمية لدى طلاب كلية التربية جامعة أم القرى. *المجلة الدولية للتعليم الإلكتروني*، ٤ (٣)، ١٠٠٧-١١٦٩.

هاني أبو الفتوح إبراهيم، و دعاء صبحي حامد (٢٠١٩). أثر التفاعل بين نمطي تقديم المحتوى (النصي/السمعي) باستراتيجية التعلم المصغر وأسلوب التعلم (فردى/تعاوني) في تنمية التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. *مجلة كلية التربية ببها، ج ٤*، ٣٠ (١٢٠)، ٨٩-١.

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

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

وليد يوسف محمد إبراهيم، إيهاب محمد حمزة، وأمنية حسن حسن (٢٠٢١ب). نمطا تكرار المحتوى في التعلم الإلكتروني المتباعد وأثره على تنمية المهارات الإحصائية وبقاء أثر تعلمها لدى طلاب كلية التربية. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، ٣١ (٩)، ٢٤١ - ٣٢٢.

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

ياسر أحمد بدر (٢٠٢١). فاعلية التعلم النقال القائم على وحدات التعلم الرقمية في إنتاج المحتوى الرقمي لدى طلاب الدراسات العليا بكلية التربية. *مجلة تكنولوجيا التعليم والتعلم الرقمي*، ٢ (٢)، ١-٤٢.

يسري عطية أبو العينين (٢٠١٨). فاعلية تطبيق استراتيجية التعلم المدمج عبر البلاك بورد في تنمية مهارات إنتاج البرامج الإلكترونية وأنماط التعلم والتفكير والاتجاه نحوها لدى طالبات كلية التربية. *المجلة التربوية*، ٥٦، ٢٥٧-٣١٨.

Abrahams, I., & Reiss, M. J. (2015). The assessment of practical skills. *School Science Review*, 96(357), 40-44.

Abrahams, I., Reiss, M. J., & Sharpe, R. M. (2013). The assessment of practical work in school science. *Studies in Science Education*, 49(2), 209-251

Helton, W. S., Kern, R. P., & Walker, D. R. (2009). Conscious thought and the sustained attention to response task. *Consciousness and Cognition*, 18(3), 600-607.

Roda, C. (2011). *Human attention in digital environments*. New York: Cambridge University Press.

Steinmayr, R., Ziegler, M., & Träuble, B. (2010). Do intelligence and sustained attention interact in predicting academic achievement? *Learning and Individual Differences*, 20(1), 14-18.

- Chen, C. M., & Wu, C. H. (2015). Effects of different video lecture types on sustained attention, emotion, cognitive load, and learning performance. *Computers & Education*, 80, 108–121.
- Coull, J. T. (1998). Neural correlates of attention and arousal: insights from electrophysiology, functional neuroimaging and psychopharmacology. *Progress in Neurobiology*, 55(4), 343–361.
- Rajaram, S., Srinivas, K., & Travers, S. (2001). The effects of attention on perceptual implicit memory. *Memory and Cognition*, 29(7), 920–930.
- Rapp, D. N. (2006). The value of attention aware systems in educational settings. *Computers in Human Behavior*, 22(4), 603–614.
- Roda, C. (2011). *Human attention in digital environments*. NY: Cambridge University Press.
- Roda, C., & Thomas, J. (2006). Attention aware systems: Theories, applications, and research agenda. *Computers in Human Behavior*, 22(4), 557–587.
- Ohly, H., White, M.P., Wheeler, B.W., Bethel, A., Ukoumunne, O.C., Nikolaou, V., & Garside, R. (2016). Attention Restoration Theory: A systematic review of the attention restoration potential of exposure to natural environments. *Journal of Toxicology and Environmental Health, Part B*, 19(7), 305-343.

- Agah T.K. and Ayse A. (2011). *Differences between m-learning (mobile learning) and e-learning, basic terminology and usage of m-learning in education*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, Vol. 15 (3<sup>rd</sup> World Conference on Educational Sciences - 2011), 1925-1930.
- Leene, A. (2006). *Micro Content is Everywhere (On Micro learning)*. In *Microlearning Conference 2006*, ed. M. L. Theo Hug, Peter A. Bruck, 20 - 31. Innsbruck: Innsbruck University Press.
- Zhang, X. & L. Ren. (2011). *Design for application of micro learning to informal training in enterprise*. In *2<sup>nd</sup> International Conference on Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIMSEC) 2011, 2024 - 2027*. Deng Leng, China.
- Vinu, P.V., Sherimon, P.C., & Krishnan, R. (2011). *Towards pervasive mobile learning – the vision of 21<sup>st</sup> century*. Procedia - Social and Behavioral Sciences, 15 (3<sup>rd</sup> World Conference on Educational Sciences - 2011), 3067-3073.
- Wong, L.-H. (2012). A learner-centric view of mobile seamless learning. *British Journal of Educational Technology*, 43, 19–23.
- Fortney, M. (2019). Conceptualizing Intellectual Attention. *Theory and Psychology*, 29(6), 775–788.
- Fortney, M. (2020). Directing internal attention towards ongoing thought. *Consciousness and Cognition*, 85, 103025.
- Byrne, A. (2018). *Transparency and Self-Knowledge*. Oxford: Oxford University Press.

- Byrne, M. D. (2012). Unified theories of cognition. *WIREs Cognitive Science*, 3(4), 431–438.
- Newell, A. (1990). *Unified theories of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ritter, F. E., Tehranchi, F., & Oury, J. D. (2019). ACT-R: A cognitive architecture for modeling cognition. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Cognitive Science*, 10(4), Article e1488.
- Anderson, J. R., & Lebiere, C. (1998). *The atomic components of thought*. Mahwah, NJ, US: Lawrence Erlbaum Associates. Publishers.
- Pavlik, P. I., & Anderson, J. R. (2003). An ACT-R model of the spacing effect. In F. Detje, D. Dorner & H. Schaub (Eds.), *Proceedings of the Fifth International Conference of Cognitive Modeling* (pp. 177-182). Germany: Universitates-Verlag Bamberg.
- Basil, M. D. (1994). Multiple resource theory I: Application to television viewing. *Communication Research*, 21, 177–207.
- Lang, A. (2000). The limited capacity model of mediated message processing. *Journal of Communication*, 50, 46–70.
- Johnston, W. A., & Heinz, S. P. (1978). Flexibility and capacity demands of attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 107(4), 420–435.
- Hancock, P. A., Oron-Gilad, T., & Szalma, J. L. (2007). Elaborations of the multiple-resource theory of attention. In A. F. Kramer, D. A. Wiegmann, & A. Kirlik (Eds.), *Attention: From theory to practice* (pp. 45–56). Oxford University Press.

- Reichenthal, A., Segev, R., & Ben-Shahar, O. (2020). Feature integration theory in non-humans: Spotlight on the archerfish. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 82(2) 752-774.
- Raz, A., & Buhle, J. (2006). Typologies of attentional networks. *Nature Reviews Neuroscience*, 7, 367–379.
- McAvinue, L.P., Vangkilde, S., Johnson, K. A., Habekost, T., Kyllingsbæk, S., Robertson, I.H., & Bundesen, C. (2012a). The relationship between sustained attention, attentional selectivity, and capacity. *Journal of Cognitive Psychology*, 24(3), 313-328.
- McAvinue, L.P, Habekost, T., Johnson, K. A., Kyllingsbæk, S., Vangkilde, S., Bundesen, C., & Robertson, I.H. (2012b). Sustained attention, attentional selectivity, and attentional capacity across the lifespan. *Attention, Perception and Psychophysics*, 74 (8), 1570-1582.
- Parasuraman, R. (1998). *The attentive brain: Issues and prospects*. In R. Parasuraman (Ed.), *The attentive brain* (pp. 3–15). Cambridge, MA: MIT Press.
- Magimairaj, B. M. (2010). *Attentional mechanisms in children's complex memory span performance*. Doctoral dissertation, Ohio University ProQuest Dissertations Publishing.
- Richards, J. E. (2004). The development of sustained attention in infants. In M. I. Posner (Ed.), *Cognitive neuroscience of attention* (pp. 342-356). New York: Guilford Press.

- Beger, R. (2018). *Present-Day Corporate Communication: A Practice-Oriented, State-of-the-Art Guide*. Singapore: Springer.
- Gerschler, J. (2012). *Classroom strategies for maintaining student focus*. *Oaxaca State University System ESL Conference*, 1-17. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/326066230>.
- Langner, R., & Eickhoff, S.B. (2013). Sustaining attention to simple tasks: a meta-analytic review of the neural mechanisms of vigilant attention. *Psychological Bulletin*, 139(4), 870–900.
- Esterman, M., Reagan, A., Liu, G., Turner, C., & DeGutis, J. (2014). Reward reveals dissociable aspects of sustained attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 143(6), 2287–2295. Retrieved from <https://doi.org/10.1037/xge0000019>
- Taylor B. Howle & Stephanie A. Kazanas(2019). *Encyclopedia of Evolutionary Psychological Science*, pp 1–6
- Posner, M. I., & Rothbart, M. K. (2007). Research on Attention Networks as a Model for the Integration of Psychological Science. *Annual Review of Psychology*, 58, 1–23. Retrieved from <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.58.110405.085516>
- Posner, M. I., & Petersen S.E. (1990). The attention system of the human brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25–42.
- Rueda, M. R., Pozuelos, J. P., & Combita, L. M. (2015). Cognitive neuroscience of attention: From brain mechanisms to individual differences in efficiency. *AIMS Neuroscience*, 2(4), 183–202. <https://doi.org/10.3934/Neuroscience.2015.4.183>.

- Posner, M. I., Rothbart, M. K., & Sheese, B. E. (2007). Attention genes. *Developmental Science*, 10(1), 24–29. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1467-7687.2007.00559.x>
- Unsworth, N., Spillers, G. J., & Brewer, G. A. (2012). Working memory capacity and retrieval limitations from long-term memory: An examination of differences in accessibility. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(12), 2397–2410. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/17470218.2012.690438>
- Unsworth, N., McMillan, B. D., Brewer, G. A., & Spillers, G. J. (2012). Everyday attention failures: An individual differences investigation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38(6), 1765–1772. Retrieved from <https://doi.org/10.1037/a0028075>
- Acuña, M. (2018). Microlearning: methodology for creating digital content capsules. *Evirtual plus*. Retrieved from <https://www.evirtualplus.com/microlearning/>
- Ahmad, N. (2019). Impact of WhatsApp as a micro-learning tool on instruction. *E-Leader International Journal*, 14(1), 1-19. Retrieved from [http://www.g-casa.com/conferences/tokyo/paper\\_pdf/Ahmad.pdf](http://www.g-casa.com/conferences/tokyo/paper_pdf/Ahmad.pdf).
- Ahmadvand, R., Kiani, S. M. A., & Shojae, M. (2016). The effect of mass & distributed practice on performance and learning of discrete simple and complex skills in volleyball. *Turkish Journal of Kinesiology*, 2(3), 49-55.
- Aitchanov, B., Nussipbekov, A., & Zhaparov, M. (2012). Microlearning of web fundamentals based on mobile learning. *International Journal of Computer Science Issues (IJCSI)*, 9(6), 148–150.

- Aitchanov, B., Satabaldiyev, A., & Latuta, K. (2013). Application of micro learning technique and Twitter for educational purposes. *Journal of Physics: Conference Series*, 423, 1-4.
- Aitchanov, B., Zhaparov, M., & Ibragimov, M. (2018). The research and development of the information system on mobile devices for micro-learning in Educational Institutes. In *Proceedings of 2018 14th International Conference on Electronics Computer and Computation (ICECCO)* (pp. 1-4). Retrieved from <https://doi.org/10.1109/ICECCO.2018.8634653>.
- Aldanazaruly, Z. D., & Kazimovich, M. Z. (2011). Microlearning in C++ programming language. 1st International Symposium on Computing in Informatics and Mathematics (ISCIM 2011) (pp. 419-425) in Collaboration between EPOKA University and “Aleksander Moisiu” University of Durres on June 2-4 2011, Tirana-urres, ALBANIA.
- Ali, H. A. Z., Elnaggar, M. S., & Elharon, S. H. (2022). Interaction between mobile applications based on spaced Learning types and cognitive style. *Ilkogretim Online*, 21(1), 244-263.
- Allela, M. (2021). Introduction to Microlearning. Commonwealth of Learning (COL). Retrieved from <http://oasis.col.org/handle/11599/3877>
- Alqurashi, E. (2017). Microlearning : A Pedagogical Approach for Technology Integration. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 16, 942-947.

- Álvarez Saiz, E. E. (2019). Mobile learning with micro-content: building knowledge for mathematics education. *Cinaic*, 186-191. Retrieved from <https://doi.org/10.26754/cinaic.2019.0042>.
- Amarpreet-Singh, G., Derek S., I., Yuk Kwan Ng, R., & Dave, T. (2020). The future of teaching post-COVID-19: Microlearning in product design education. *Proceedings of 2020 IEEE International Conference on Teaching, Assessment, and Learning for Engineering, TALE 2020*, December, 780-785.
- Amhag, L., Hellström, L., & Stigmar, M. (2019). Teacher educators' use of digital tools and needs for digital competence in higher education. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35, 203–220.
- Anderson, B. (2011). There is no such thing as attention. *Frontiers in Psychology*, 2, 246. Retrieved from <http://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00246>
- Anderson, J. R. (2010). *Cognitive Psychology and its Implications* (7th ed.). New York: Worth Publishers.
- Anderson, J. R., Bothell, D., Fincham, J. M., Anderson, A. R., Poole, B. & Qin, Y. (2011). Brain Regions Engaged by Part- and Whole-task Performance in a Video Game: A Model-based Test of the Decomposition Hypothesis. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23, 3983-3997.
- Andriotis, N. (2016). *Microlearning: What is it and why should you care?* Retrieved from <https://www.talentlms.com/blog/what-is-microlearning-and-its-benefits/>

- Antón-Sancho, A., Vergara, D., & Fernández-Arias, P. (2021). Self-assessment of soft skills of university teachers from countries with a low level of digital competence. *Electronics*, 10, 2532.
- Antony, J. W., Ferreira, C. S., Norman, K. A., & Wimber, M. (2017). Retrieval as a fast route to memory consolidation. *Trends in Cognitive Sciences*, 21(8), 573–576. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.tics.2017.05.001>
- Arkorful, V., & Abaidoo, N. (2015). The role of e-learning, advantages and disadvantages of its adoption in higher education. *International Journal of Instructional Technology and Distance Learning*, 12(1), 29-42. Retrieved from [http://www.itdl.org/Journal/Jan\\_15/Jan15.pdf](http://www.itdl.org/Journal/Jan_15/Jan15.pdf).
- Averell, L., & Heathcote, A. (2011). The form of the forgetting curve and the fate of memories. *Journal of Mathematical Psychology*, 55, 25–35.
- Awh, E., Belopolsky, A. V., & Theeuwes, J. (2012). Top-down versus bottom-up attentional control: A failed theoretical dichotomy. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(8), 437-443. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.tics.2012.06.010>
- Awh, E., Vogel, E. K., and Oh, S. (2006). Interactions between attention and working memory. *Neuroscience*, 139, 201–208.
- Ayres, P., & Paas, F. (2004). Cognitive load theory: A broader view on the role of memory in learning and education. *Educational Psychology Review*, 26, 191-1

- Baidya, E., & Goel, S. (2014). LectureKhoj: Automatic Tagging and Semantic Segmentation of Online Lecture Videos. Seventh international conference on contemporary computing (IC3), (pp. 37-43).
- Balota, D. A., Duchek, J. M., & Logan, J. M. (2007). Is expanded retrieval practice a superior form of spaced retrieval? A critical review of the extant literature. In J. S. Nairne (Ed.), *The foundations of remembering: Essays in honor of Henry L. Roediger III* (pp. 83–105). Psychology Press
- Balota, D. A., Duchek, J. M., Sergent-Marshall, S. D., & Roediger, H. L. III. (2006). Does expanded retrieval produce benefits over equal-interval spacing? Explorations of spacing effects in healthy aging and early stage Alzheimer's disease. *Psychology and Aging*, 21(1), 19–31.
- Bundesen, C. (1990). A theory of visual attention. *Psychological Review*, 97, 523–547.
- Beaudin, J. S. S., Intille, S. S., & Morris, M. (2006). MicroLearning on a mobile device. Proceedings of UbiComp 2006, 15-16. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/summary?doi=10.1.1.65.7308>.
- Beaudin, J. S., Intille, S. S., Tapia, E. M., Rockinson, R., & Morris, M. E. (2007). Context-sensitive microlearning of foreign language vocabulary on a mobile device. In B. Schiele, A. K. Dey, & H. Gellersen et al. (Eds.), *Lecture notes in computer science: Ambient intelligence* (Vol. 4794/2007, pp. 55–72). Berlin, Germany: Springer.

- Beekhuizen, K. S., & Field-Fote, E. C. (2005). Massed practice versus massed practice with stimulation: effects on upper extremity function and cortical plasticity in individuals with incomplete cervical spinal cord injury. *Neurorehabilitation and Neural Repair*, 19(1), 33-45.
- Benjamin, A. S., & Tullis, J. (2010). What makes distributed practice effective? *Cognitive Psychology*, 61, 228–247.
- Berking, P., & Gallagher, S., (2016). Choosing a learning management system (Ver. 7.0). Advanced Distributed Learning (ADL) Co-Laboratories, 14, 40–62. Retrieved from: <https://www.adlnet.gov/public/uploads/ChoosingAnLMS.docx>.
- Beutner, M., & Pechuel, R. (2017). Micro Units—A new approach to making learning truly mobile. In Society for Information Technology & Teacher Education International Conference (pp. 744-751).
- Bird, S. (2010). Effects of distributed practice on the acquisition of second language English syntax. *Applied Psycholinguistics*, 31, 635–650.
- Bird, S. (2011). Effects of distributed practice on the acquisition of second language English syntax—ERRATUM. *Applied Psycholinguistics*, 32(2), 435-452.
- Bisley, J. W., & Goldberg, M. E. (2010). Attention, intention, and priority in the parietal lobe. *Annual Review of Neuroscience*, 33, 1-21. Retrieved from <http://doi.org/10.1146/annurev-neuro-060909-152823>

- Boller, S. (2015). *Is Microlearning a Myth? The Association of Talen Development*. Retrieved from <https://www.td.org/insights/is-microlearning-a-myth>**
- Boring, C. (2020). *Microlearning: An Andragogical Case Study on Knowledge Retention, Learner Satisfaction, and Behavior Change*. Doctoral dissertation, Studies, Robert Morris University ProQuest Dissertations Publishing.**
- Bramlett, R., Cates, G. L., Savina, E., & Lauinger, B. (2010). Assessing effectiveness and efficiency of academic interventions in school psychology journals: 1995–2005. *Psychology in the Schools*, 47, 114–125.**
- Bruck, P. A. (2006). Microlearning as strategic research field: An invitation to collaborate (Introductory Note). In *Microlearning Conference 2006*, 13 - 17. Innsbruck, Austria: Innsbruck University Press. Retrieved from [https://www.researchgate.net/profile/Theo\\_Hug/publication/246822097\\_Microlearning\\_Emerging\\_Concepts\\_Practices\\_and\\_Technologies\\_after\\_eLearning/links/568b925d08ae1e63f1fd8999.pdf#page=19](https://www.researchgate.net/profile/Theo_Hug/publication/246822097_Microlearning_Emerging_Concepts_Practices_and_Technologies_after_eLearning/links/568b925d08ae1e63f1fd8999.pdf#page=19)**
- Bruck, P. A., & M. Lindner. (2008). *Microlearning and Capacity Building*. In *4th International Microlearning 2008 Conference*, 112ff. Innsbruck, Austria: Innsbruck University Press. Retrieved from <https://online-journals.org/index.php/i-jim/article/view/247/200>.**

- Bruck, P. A., Motiwalla, L., & Foerster, F. (2012). Mobile Learning with Micro-content: A Framework and Evaluation. vol. 18. 25<sup>th</sup> Bled eConference eDependability: Reliable and Trustworthy eStructures, eProcesses, eOperations and eServices for the Future June 17, 2012 – June 20, 2012; (pp. 527-543), Bled, Slovenia. Retrieved from [https://domino.fov.unimb.si/proceedings.nsf/0/c3fb705e43f2f302c1257a2a0032cc30/\\$FILE/P38\\_Bruck\\_35.Pdf](https://domino.fov.unimb.si/proceedings.nsf/0/c3fb705e43f2f302c1257a2a0032cc30/$FILE/P38_Bruck_35.Pdf).
- Buchem, I., & Hamelmann, H. (2010, September). Microlearning: a strategy for ongoing professional development. *eLearning Papers*, 21(7), 1-15. Retrieved from [https://www.openeducationeuropa.eu/sites/default/files/legacy\\_files/old/media23707.Pdf](https://www.openeducationeuropa.eu/sites/default/files/legacy_files/old/media23707.Pdf)
- Budé, L., Imbos, T., Van de Wiel, M. W., & Berger, M. P. (2011). The effect of distributed practice on students' conceptual understanding of statistics. *Higher Education*, 62, 69- 79.
- Bundesen, C. (1990). A theory of visual attention. *Psychological Review*, 97, 523–547.
- Carpenter, S. K., & Agarwal, P. K. (2020). How to use spaced retrieval practice to boost learning. Retrieved from <http://pdf.retrievalpractice.org/SpacingGuide.pdf>.
- Carpenter, S., Cepeda, N., Rohrer, D., Kang, S., & Pashler, H. (2012). Using spacing to enhance diverse forms of learning: Review of recent research and implications for instruction. *Educational Psychology Review*, 24, 369–378.

- Carrasco, M. (2011). Visual attention: The past 25 years. *Vision Research*, 51(13), 1484-1525. Retrieved from <http://doi.org/10.1016/j.visres.2011.04.012>
- Carroll, J. M., & Bever, T. G. (1976). Segmentation in Cinema Perception. *Science*, 191, 1053–1055.
- Cates, S., Barron, D., & Ruddiman, P. (2017). MobiLearn go: mobile microlearning as an active, location-aware game. in *Proceedings of the 19<sup>th</sup> International Conference on Human Computer Interaction with Mobile Devices and Services* (pp. 1-7). ACM, 103.
- Cepeda, N. J., Coburn, N., Rohrer, D., Wixted, J. T., Mozer, M. C., & Pashler, H. (2009). Optimizing distributed practice: Theoretical analysis and practical implications. *Experimental Psychology*, 56(4), 236–246. Retrieved from <https://doi.org/10.1027/1618-3169.56.4.236>.
- Cepeda, N. J., Pashler, H., Vul, E., Wixted, J. T., & Rohrer, D. (2006). Distributed practice in verbal recall tasks: A review and quantitative synthesis. *Psychological Bulletin*, 132(3), 354–380. Retrieved from <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.3.354>.
- Cepeda, N. J., Vul, E., Rohrer, D., Wixted, J. T., & Pashler, H. (2008). Spacing effects in learning: A temporal ridgeline of optimal retention. *Psychological Science*, 19(11), 1095–1102. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2008.02209.x>.
- Chauhan, V. (2017). Synchronous and asynchronous learning. *Imperial Journal of Interdisciplinary Research (IJIR)*, 3(2), 1345- 1348. Retrieved from [https:// www.onlinejournal.in/IJIRV3I2/231.pdf](https://www.onlinejournal.in/IJIRV3I2/231.pdf).

- Chen, J., Xu, B. & Zhang, D. (2024). Inter-brain coupling analysis reveals learning-related attention of primary school students. *Educational Technology Research and Development*, 72, 541–555.
- Chen, O., Paas, F., & Sweller, J. (2021). Spacing and interleaving effects require distinct theoretical bases: A systematic review testing the cognitive load and discriminative-contrast hypotheses. *Educational Psychology Review*, 33(4), 1499–1522.
- Chipperfield, B. (2006). Cognitive load theory and instructional design. Saskatoon: University of Saskatchewan. Retrieved from <http://www.usask.ca/education/coursework/802papers/chipperfield/index.htm>
- Coakley, D., Garvey, R., & O'Neill, Í. (2017). Micro-learning—Adopting digital pedagogies to facilitate technology-enhanced teaching and learning for CPD. In G. The, & S. Choy (Eds.), *Empowering 21<sup>st</sup> century learners through holistic and enterprising learning*. Singapore: Springer.
- Collis, B., & Margaryan, A. (2004). Applying activity theory to computer supported collaborative learning and work-based activities in corporate settings. *Educational Technology Research and Development*, 52(4), 38–52.
- Corbetta, M., & Shulman, G. L. (2002). Control of goal-directed and stimulus-driven attention in the brain. *Nature Reviews Neuroscience*, 3(3), 201–215. Retrieved from <https://doi.org/10.1038/nrn755>
- Cowan, N. (2001a). Metatheory of storage capacity limits. *Behavioral and brain sciences*, 24(1), 154-176.

- Cowan, N. (2001b). The magical number 4 in short-term memory: A reconsideration of mental storage capacity. *Behavioral and Brain Sciences*, 24(1), 87-114.
- Crissinger, B. R. (2015). The effect of distributed practice in undergraduate statistics homework Sets: A randomized trial. *Journal of Statistics Education*, 23(3), 1-22.
- Cull, W. L. (2000). Untangling the benefits of multiple study opportunities and repeated testing for cued recall. *Applied Cognitive Psychology*, 14, 215–235
- Dai, H., Tao, Y., & Shi, T. W. (2018). Research on mobile learning and micro course in the big data environment. Proceedings of the 2nd International Conference on E-Education, E-Business and E-Technology (pp. 48–51).ACM Retrieved from <https://doi.org/10.1145/3241748.3241773>
- Dail T.K., & Christina, R.W. (2004). Distribution of practice and metacognition in learning and long-term retention of a discrete motor task. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 75(2), 148–155.
- Decker, J., Hauschild, A. L., Meinecke, N., Redler, M., & Schumann, M. (2017, October). Adoption of micro and mobile learning in German enterprises: A quantitative study. In European Conference on e-Learning (pp. 132-141). Academic Conferences International Limited.

- Delaney, P.F., Verkoeijen, P.P.J.L., & Spirgel, A. (2010). Spacing and testing effects: A deeply critical, lengthy, and at times discursive review of the literature. *Psychology of Learning and Motivation*, 53, 63-147.
- Dingler, T., Weber, D., Pielot, M., Cooper, J., Chang, C.-C., & Henze, N. (2017). Language learning on-the-go: Opportune moments and design of mobile microlearning sessions. Proceedings of the 19<sup>th</sup> International Conference on Human-Computer Interaction with Mobile Devices and Services (pp. 1-12). Retrieved from <https://doi.org/10.1145/3098279.3098565>.
- Dixson, M. D. (2010). Creating effective student engagement in online courses: What do students find engaging? *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, 10(2), 1 – 13
- Djonov, E. (2007). Website hierarchy and the interaction between content organization, webpage and navigation design: A systemic functional hypermedia discourse analysis perspective. *Information Design Journal*, 15(2), 144-162. Retrieved from <http://epress.lib.uts.edu.au/research-publications/bitstream/handle/10453/9794/2009001242OK.pdf?sequence=1>.
- Dobson, J. L. (2012). Effect of uniform versus expanding spacing on the recall of physiology information. *Advance in Physiology Education*, 36, 6-12.

- Dolasinski, J. M., & Reynolds, J. (2020). Microlearning: A new learning model. *Journal of Hospitality & Tourism Research*, 44(3), 551–561. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/1096348020901579>
- Drossel, K.; Eickelmann, B. Teachers' participation in professional development concerning the implementation of new technologies in class: A latent class analysis of teachers and the relationship with the use of computers, ICT self-efficacy and emphasis on teaching ICT skills. *Large-Scale Assess. Educ.* 2017, 5, 19.
- Duncan, J., & Humphreys, G.W. (1989). Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, 96, 433–458.
- Dunlosky, J., Rawson, K.A., Marsh, E.J., Nathan, M.J., & Willingham, D.T. (2013). Improving students' learning with effective learning techniques: Promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychological Science in the Public Interest*, 14, 4-58.
- Eibl, T. (2007). What size is micro? – Using a didactical approach based on learning objectives to define granularity. In T. Hug (Ed.) *Didactics of Microlearning* (pp.125-138). Münster, Germany: Waxmann.
- Elgazzar, A.E. (2014) Developing e-learning environments for field practitioners and developmental researchers: A third revision of an ISD model to meet e-learning and distance learning innovations. *Open Journal of Social Sciences*, 2, 29-37.

- Elkind, D. Pinder, D., & Everhart, W. (2018). **E-Learning Uncovered: Articulate Storyline 360. (2<sup>nd</sup> ed.). Create Space Independent Publishing Platform.**
- Emerson, L. C., & Berge, Z. L. (2018). **Microlearning: Knowledge management applications and competency-based training in the workplace. Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL), 10(2), 125-132.**
- Engle, R. W. (2002). **Working memory capacity as executive attention. Curr. Dir. Psychol. Sci. 11, 19–23.**
- Epignosis LLC. (2014). **e-learning Concepts, Trends, Applications (pp. 1-110). San Francisco, California: Epignosis LLC. Retrieved from <https://baixardoc.com/preview/elearning-101-jan2014-v11-5ca12365504d3>.**
- Farmer, R.A., & Hughes, B. (2005). **A Situated Learning Perspective on Learning Object Design. In: Proceedings of ICALT05, IEEE**
- Fernandez, J. (2014). **The microlearning trend: Accommodating cultural and cognitive shifts. Learning Solutions Magazine. Retrieved from <http://www.learningsolutionsmag.com/articles/1578/the-microlearning-trend-accommodating-cultural-and-cognitive-shifts>.**
- Foot-Seymour, V., Foot, J., & Wiseheart, M. (2019). **Judging credibility: Can spaced lessons help students think more critically online? Applied Cognitive Psychology, 33(6), 1032–1043.**

- Fox, A. (2016, April). Microlearning for effective performance management. *Talent Development*, 70(4), 116-117. Retrieved from <https://search-proquestcom.ezproxy.uned.es/docview/1782244841?accountid=14609>.
- Gabrielli, S., Kimani, S., & Catarci, T. (2006). The Design of MicroLearning Experiences: A Research Agenda (On Microlearning). 45-54.
- Garcia, J.A., Moreno, F.J., Reina, R., Menayo, R., & Fuentes, J.P. (2008). Analysis of effects of distribution of practice in learning and retention of a continuous and a discrete skill presented on a computer. *Journal of Perceptual and Motor Skills*, 107(1), 261-272.
- García-Madruga, J. A., Gómez-Veiga, I., & Vila, J. Ó. (2016). Executive functions and the improvement of thinking abilities: The intervention in reading comprehension. *Frontiers in Psychology*, 7, Article 58.
- Gazzaley, A., & Nobre, A. C. (2012). Top-down modulation: bridging selective attention and working memory. *Trends in Cognitive Sciences*, 16(2), 129–135.
- Gerbier, E., & Koenig, O. (2012). Influence of multiple-day temporal distribution of repetitions on memory: A comparison of uniform, expanding, and contracting schedules. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 65(3), 514-525. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/17470218.2011.600806>
- Gerbier, E., & Toppino, T. C. (2015). The effect of distributed practice: Neuroscience, cognition, and education. *Trends in Neuroscience and Education*, 4(3), 49–59. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.tine.2015.01.001>.

- Gerbier, E., Toppino, T. C., & Koenig, O. (2015). Optimizing retention through multiple study opportunities over days: The benefit of an expanding schedule of repetitions. *Memory*, 23(6), 943–954.
- Ghasia, M.A., & Rutatola, E.P. (2021). Contextualizing Micro-Learning Deployment: An evaluation report of platforms for the higher education institutions in Tanzania. *International Journal of Education and Development using Information and Communication Technology (IJEDICT)*, 17(1), 65-81.
- Ghavifekr, S., Kunjappan, T., Ramasamy, L., & Anthony, A. (2016). Teaching and Learning with ICT Tools: Issues and Challenges from Teachers' Perceptions. *Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 4(2), 38–57.
- Giurgiu, L. (2017). Microlearning an evolving elearning trend. *Scientific Bulletin*, 22(1), 18–23.
- Glenberg, A. M. (1979). Component-levels theory of the effects of spacing of repetitions on recall and recognition. *Memory & Cognition*, 7(2), 95-112. Retrieved from <https://doi.org/10.3758/BF03197590>
- Gómez Torres, N. A., & Pulido Hernández, K. (2018). The importance of e-learning, blearning and m-learning models in educational systems. XII Encuentro Participación de La Mujer En La Ciencia, 1-8. Retrieved from [http://congresos.cio.mx/memorias\\_congreso\\_mujer/archivos/extensiones/sesion\\_5/S5-CS18.pdf](http://congresos.cio.mx/memorias_congreso_mujer/archivos/extensiones/sesion_5/S5-CS18.pdf).

- Goossens, N. A. M. C., Camp, G., Verkoeijen, P.P. J. L., Tabbers, H. K., Bouwmeester, S., & Zwaan, R. A.(2016). Distributed practice and retrieval practice in primary school vocabulary learning: A multi-classroom study. *Applied Cognitive Psychology*, 30, 700–712.
- Goossens, N. A. M. C., Camp, G., Verkoeijen, P. P. J. L., Tabbers, H. K., & Zwaan, R. A. (2014). The benefit of retrieval practice over elaborative restudy in primary school vocabulary learning. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 3, 177-182.
- Göschlberger, B. (2016). A Platform for Social Microlearning. In: Verbert, K./Sharples, M./Klobučar, T. (Hg.): Adaptive and Adaptable Learning. EC-TEL 2016. Lecture Notes in Computer Science, (Vol. 9891, pp.513-516), Cham: Springer.
- Göschlberger, B., & Bruck, P. A. (2017). Gamification in mobile and workplace integrated microlearning. Proceedings of the 19th International Conference on Information Integration and Web-Based Applications and Services, 545–552. Retrieved from doi:10.1145/3151759.3151795

- Gounon, P., & Leroux, P. (2010). EdiScenE: A System to help the design of online learning activities. In V. Alevan, J. Kay, & J. Mostow (Eds.), *Intelligent Tutoring Systems.10<sup>th</sup> International Conference, ITS 2010, June 14-18., Pittsburgh, PA, USA, Lecture Notes in Computer Science 6095, (Part II, pp. 324–326). Springer-Verlag Berlin/Heidelberg. Retrieved from <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-642-13437-1.pdf>.*
- Graul, A. R. H. (2020). Successful Strategies for Content Creation and Design of Online Classes. *Journal on Empowering Teaching Excellence, 4* (1), Article 5.
- Gutierrez, K. (2015). Numbers Don't Lie: Why Bite-Sized Learning is Better for Your Learners (and You too). Hug, T., & Friesen, N. (2007). Outline of a microlearning agenda. *Didactics of Microlearning. Concepts, Discourses and Examples, 15-31.*
- Hanshaw, G., & Hanson, J. (2019). Using microlearning and social learning to improve teachers' instructional design skills: A mixed methods study of technology integration in teacher professional development. *International Journal of Learning and Development, 9*, 145–173.

- Harnett, S. (2013). *Learning Articulate Storyline*. Birmingham: Packt Publishing.
- Herchilharish, A. (2011). Effect of massed practice versus distributed practice in skill acquisition and retention of discrete task performance among college students - An Experimental study. Masters thesis, KMCH College of Physiotherapy, Coimbatore. Retrieved from <http://repository-tnmgrmu.ac.in/2836/1/270210027091609.pdf>.
- Hesse, A., Ospina, P., Wieland, M., Yepes, F.L., Nguyen, B. and Heuwieser, W. (2019). Microlearning courses are effective at increasing the feelings of confidence and accuracy in the work of dairy personnel. *Journal of Dairy Science*, 102 (10), 9505-9511.
- Hesse, A., Ospina, P., Wieland, M., Yepes, F.L., Nguyen, B., and Heuwieser, W. (2019). Microlearning courses are effective at increasing the feelings of confidence and accuracy in the work of dairy personnel. *Journal of Dairy Science*, 102(10), 9505-9511. Retrieved from <https://doi.org/10.3168/jds.2018-15927>.
- Hogle, P. S. (2021). Microlearning in corporate settings. In J. R. Corbeil, B. H. Khan, & M. E. Corbeil (Eds.), *Microlearning in the digital age* (pp. 139–154). Routledge.
- Honeychurch, S., & Patrick, F. (2018). Massive open online courses as affinity spaces for connected learning: Exploring effective learning interactions in one massive online community. *Research in Comparative and International Education*, 13(1), 117–137. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/1745499918768112>

- 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.
- Hossein, S.K. (2006). *Comparing the effect of practice distribution on acquisition and retention of discrete and continuous skills*. Thesis of Master's Degree in Physical Education, Tarbita Moallem University.
- Hsu, Y.-C., Lin, H., Ching, Y.-H., & Dwyer, F.M. (2009). The effects of web-based instruction navigation modes on undergraduates' learning outcomes. *Educational Technology & Society*, 12 (1), 271–284.
- Hu, S. G., Liu, Y., Chen, T., Liu, Z., Yu, Q., Deng, L. J., et al. (2013). Emulating the Ebbinghs for getting curve of the human brain with a NiO-based memristor. *Applied physics letter*, 103 (13), 133701.
- Huang, H.-M. (2002). Toward constructivism for adult learners in online learning environments. *British Journal of Educational Technology*, 33(1), 27–37.
- Hug, T. (2005). Microlearning and narration. In *Fourth Media in Transition Conference: The Work of Stories [S.2005]*.
- Hug, T. (2005a). *Microlearning: Emerging concepts, practices and technologies after E-learning: Proceedings of Microlearning Conference*. Innsbruck: Innsbruck University Press.

- Hug, T. (2005b). Micro learning and narration. Exploring possibilities of utilization of narrations and storytelling for the designing of "micro units" and didactical micro-learning arrangements. 4th International Conference: Media in Transition, May 6–8, MIT, Cambridge, USA.
- Hug, T. (2010). Mobile learning as 'microlearning': Conceptual considerations towards enhancements of didactic thinking. *International Journal of Mobile and Blended Learning*, 2(4), 47–57.
- Hug, T. (2015). Microlearning and mobile learning. In IGI Global, *Encyclopedia of mobile phone behavior* (pp. 490–506). IGI Global. Retrieved from <https://doi.org/10.4018/978-1-4666-8239-9.ch041>.
- Hug, T., & Friesen, N. (2007). Outline of a Microlearning Agenda. In T. Hug (Ed.), *Didactics of Microlearning: Concepts, Discourses and Examples* (pp. 15-31). Münster: Waxmann Verlag.
- Hui, B. I. A. N. (2014). Application of micro-learning in physiology teaching for adult nursing specialty students. *Journal of Qiqihar University of Medicine*, 21(61), 3219–3220.
- Huo, C., & Shen, B. (2015). Teaching reform of English listening and speaking in China based on mobile micro-learning. *Creative Education*, 6(20), 2221-2226.
- Ilgaz, H., Altun, A., Askar, P.(2014). The effect of sustained attention level and contextual cueing on implicit memory performance for e-learning environments. *Computers in Human Behavior*, 39, 1-7.

- Ilyas, B.M., Rawat, K.J., Bhatti, M.T., & Malik, N. (2013). Effect of teaching of algebra through social constructivist approach on 7<sup>th</sup> graders' learning outcomes in Sindh (Pakistan). *International Journal of Instruction*, 6(1), 151-164.
- Jahnke, I., Lee, Y.-M., Pham, M., He, H., & Austin, L. (2020). Unpacking the inherent design principles of mobile microlearning. *Technology, Knowledge and Learning*, 25(3), 585–619. <https://doi.org/10.1007/s10758-019-09413-w>
- Javorcik, T. (2021). Content Management System for Creating Microlearning Courses. In 2021 International Symposium on Educational Technology (ISET), 223-227. IEEE. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=9546588>.
- Javorcik, T., & Polasek, R. (2018). The basis for choosing microlearning within the terms of e-learning in the context of student preferences. 16<sup>th</sup> International Conference on Emerging eLearning Technologies and Applications (ICETA) (pp. 237–244). IEEE Xplore. Retrieved from <https://doi.org/10.1109/ICETA.2018.8572183>.
- Jegan, T. & Eswaran, C. (2004). Patterns for e-learning content development. *Journal of Interactive Learning Research*, 15(2), 117.
- Job, M. A., & Ogallo, H. S. (2012). Micro learning as innovative process of knowledge strategy. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 1(11), 92-96.
- Job, M. A., & Ogallo, H. S. (2012). Micro learning as innovative process of knowledge strategy. *International Journal of Scientific & Technology Research*, 1(11), 92-96.

- Johnston, W. A., & Heinz, S. P. (1978). Flexibility and capacity demands of attention. *Journal of Experimental Psychology: General*, 107(4), 420–435
- Jomah, O., Masoud, A. K., Kishore, X. P., & Aurelia, S. (2016). Micro learning: A modernized education system. *BRAIN. Broad Research in Artificial Intelligence and Neuroscience*, 7(1), 103–110.
- Kadhem, H. (2017). Using mobile-based micro-learning to enhance students; retention of IT concepts and skills. In 2017 2<sup>nd</sup> International Conference on Knowledge Engineering and Applications (ICKEA) (pp. 128–132). IEEE. Retrieved from <https://doi.org/10.1109/ICKEA.2017.8169915>
- Kalenberg, K. (2017). Spaced and expanded practice: An investigation of methods to enhance retention. *Journal of Undergraduate Research at Minnesota State University, Mankato*, 17, Article 6, 1-18. Retrieved from <https://cornerstone.lib.mnsu.edu/jur/vol17/iss1/6>
- Kamilali, D., & Sofianopoulou, C. (2015, March). Microlearning an innovative pedagogy for Mobile Learning in MOOCs. in 11<sup>th</sup> International Conference Mobile Learning (pp. 127-131), Madeira, Portugal.
- Kanayama, K. (2020). Is expanding spacing more effective than equal spacing for L2 vocabulary learning? *Annual Review of English Language Education in Japan*, 31, 1–16. Retrieved from [https://doi.org/10.20581/arele.31.0\\_1](https://doi.org/10.20581/arele.31.0_1)

- Kanayama, K., & Kasahara, K. (2017). What Spaced Learning is Effective for Long-Term L2 Vocabulary Retention? *Annual Review of English Language Education in Japan*, 28, 113-128.
- Kang, S. H. K. (2016). Spaced repetition promotes efficient and effective learning Policy implications for instruction. *Instructional Strategies*, 3(1), 12–19.
- Kang, S. H. K., Lindsey, R. V., Mozer, M. C., & Pashler, H. (2014). Retrieval practice over the long term: Should spacing be expanding or equal-interval? *Psychonomic Bulletin & Review*, 21, 1544-1550.
- Kapenieks, J. (2020). Spaced E-learning for sustainable education. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 22(2), 49-65.
- Kapp, K., & Defelice, R. (2018). Elephant-sized impact. *TD Talent Development*, 72(7), 26-30.
- Kapur, M. (2009). Productive failure in mathematical problem solving. *Instructional Science*, 38(6), 523–550.
- 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), 1250–1257. Retrieved from <https://doi.org/10.1037/a0023436>.

- Karpicke, J. D., & Blunt, J. R. (2011). Retrieval practice produces more learning than elaborative studying with concept mapping. *Science*, 331(6018), 772–775. Retrieved from [https://doi.org/10.1126/SCIENCE.1199327/SUPPL\\_FILE/KARPICKE\\_SOM.PDF](https://doi.org/10.1126/SCIENCE.1199327/SUPPL_FILE/KARPICKE_SOM.PDF).
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L., III. (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), 704–719.
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L., III. (2010). Is expanding retrieval a superior method for learning text materials? *Memory & Cognition*, 38(1), 116–124.
- Karpicke, J. D., Butler, A. C., & Roediger, H. L., III. (2009). Metacognitive strategies in student learning: Do students practice retrieval when they study on their own? *Memory*, 17, 471–479.
- Karpicke, J. D., Lehman, M., & Aue, W. R. (2014). Retrieval-Based Learning: An Episodic Context Account. *Psychology of Learning and Motivation - Advances in Research and Theory*, 61, 237–284. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-800283-4.00007-1>.
- Karr, J. E., Areshenkoff, C. N., Rast, P., & Garcia-Barrera, M. A. (2014). An empirical comparison of the therapeutic benefits of physical exercise and cognitive training on the executive functions of older adults: A meta-analysis of controlled trials. *Neuropsychology*, 28(6), 829–845.

- Katajavuori, N., Lindblom-Ylänne, S., & Hirvonen, J. (2006). The significance of practical training in linking theoretical studies with practice. *Higher Education*, 51(3), 439-464.
- Katambur, D. (2020). What makes microlearning an attractive learning strategy for gen z learners? Retrieved 9 April, 2022, from CommLab India Rapid eLearning Solutions. Retrieved from <https://blog.commlabindia.com/learning-design/microlearning-genz-corporate-learners>
- 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 Surgeons*, 211, 331-337.
- Khong, H. K., & Kabilan, M. K. (2020). A theoretical model of microlearning for second language instruction. *Computer Assisted Language Learning*, 1-24. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/09588221.2020.1818786>.
- Kim, J.W., Ritter, F.E., & Koubek, R.J. (2013). An integrated theory for improved skill acquisition and retention in the three stages of learning. *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 14(1), 22-37.
- Klenberg, L., Korkman, M., and Lahti-Nuutila, P. (2001). Differential development of attention and executive functions in 3- to 12-year-old finnish children. *Developmental Neuropsychology*, 20, 407-428.
- Kohnke, L. (2021). Optimizing microlearning materials for mobile learning. In J. R. Corbeil, B. Khan, & M. E. Corbeil (Eds.), *Microlearning in the digital age* (pp. 80-94). Routledge.

- Kokoç, M., Ilgaz, H. & Altun, A. (2020). Effects of sustained attention and video lecture types on learning performances. *Educational Technology Research and Development*, 68, 3015–3039.
- Kornmeier, J., Susic-Vasic, Z., & Joos, E. (2022). (2022). Spacing learning units affects both learning and forgetting. *Trends in Neuroscience and Education*, 26: 100173. Retrieved from <https://doi.org/10.1016/j.tine.2022.100173>.
- Kornmeier, J., Spitzer, M., & Susic-Vasic, Z. (2014). Very similar spacing-effect patterns in very different learning/practice domains. *PLOS One*, 9, 1-11.
- Kovachev, D., Cao, Y., & Klamma, R. (2014). Building mobile multimedia services: a hybrid cloud computing approach. *Multimedia Tools and Applications*, 70(2), 977–1005.
- Kovachev, D., Cao, Y., Klamma, R., & Jarke, M. (2011). Learn-as-you-go: New Ways of Cloud-Based Micro-learning for the Mobile Web. In Leung H., Popescu E., Cao Y., Lau R.W.H., Nejd W. (Eds). 10th International Conference on Advances in Web-Based Learning - ICWL 2011(pp 51-61). Hong Kong, China, December 8-10, 2011. Lecture Notes in Computer Science, vol. 7048. Springer, Berlin, Heidelberg. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/0bfa/06a01bddcf62152a8446e1790f054d151b6b.pdf>.

- Kroneisen, M., & Kuepper-Tetzel, C. E. (2021). Using day and night – scheduling retrieval practice and sleep. *Psychology Learning and Teaching*, 20(1), 40–57. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/1475725720965363>.
- Küpper-Tetzel, C. E., & Erdfelder, E. (2012). Encoding, maintenance, and retrieval processes in the lag effect: A multinomial processing tree analysis. *Memory*, 20, 37–47.
- 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.
- Kwon, Y. H., Kwon, J. W., & Lee, M. H. (2015). Effectiveness of motor sequential learning according to practice schedules in healthy adults; distributed practice versus massed practice. *Journal of Physical Therapy Science*, 27, 769-772.
- Latimier, A., Peyre, H., & Ramus, F. (2021). A meta-analytic review of the benefit of spacing out retrieval practice episodes on retention. *Educational Psychology Review*, 33(3), 959-987.
- Lawson, P. A. (2021). Difficulty, Spacing, and the Optimization of Declarative Learning: An Applied Approach. Doctoral dissertation, North Carolina State University ProQuest Dissertations Publishing. Retrieved from <https://repository.lib.ncsu.edu/server/api/core/bitstreams/c4830c80-58f0-406e-bc44-1f1a4fde8728/content>.

- Leong, K., Sung, A., Au, D., & Blanchard, C. (2020). A review of the trend of microlearning. *Journal of Work-Applied Management*, 13(1), 88–102.
- Liao, S., & Zhu, C. (2012). Micro-learning based on social networking. Proceedings of 2012 2<sup>nd</sup> International Conference on Computer Science and Network Technology (IEEE), pp. 1163-1166.
- Lin, J., Sun, G., Shen, J., Cui, T., Yu, P., Xu, D., & Li, L. (2019). A Survey of Segmentation, Annotation, and Recommendation Techniques in Micro Learning for Next Generation of OER. IEEE 23<sup>rd</sup> International Conference on Computer Supported Cooperative Work in Design, (pp. 152-157).
- Lin, Q. (2011). The role of web-based activities in mediating student interaction and engagement in four teacher education classes. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 7(1), 99-107. Retrieved from [http://jolt.merlot.org/vol7no1/lin\\_0311.pdf](http://jolt.merlot.org/vol7no1/lin_0311.pdf).
- Lindsey, R., Mozer, M. C., Cepeda, N. J., & Pashler, H. (2009). Optimizing memory retention with cognitive models. In A. Howes, D. Peebles, & R. Cooper (Eds.), *Proceedings of the Ninth International Conference on Cognitive Modeling (ICCM 2009)* (pp. 74–79). Manchester, UK: ICCM.
- Linton, G. (2003). Distributed practice: Are three useful insights for application or theory? *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 59, 298-302.

- 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. *Neuropsychology, Development, and Cognition. Section B, Aging, Neuropsychology and Cognition*, 15(3), 257–280. Retrieved from <https://doi.org/10.1080/13825580701322171>.
- Lotfolahi, A. R., & Salehi, H. (2016). Learners' perceptions of the effectiveness of spaced learning schedule in L2 vocabulary learning. *SAGE Open*, 6, 1-9.
- Lotfolahi, A. R., & Salehi, H. (2017). Spacing effects in vocabulary learning: Young EFL learners in focus. *Cogent Education*, 4(1), 1-10, Article 1287391.
- MacKenzie, L., & Ballard, K. (2015) Can using individual online interactive activities enhance exam results? *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching*, 11(2), 262-266. Retrieved from <http://jolt.merlot.org/Vol11no2/Ballard0615.pdf>.
- Maddox, G. B., & Balota, D. A. (2015). Retrieval practice and spacing effects in young and older adults: An examination of the benefits of desirable difficulty. *Memory and Cognition*, 43(5), 760–774.
- 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), 661–670.

- Maddox, T. (2018, November). *Chief learning officer. Microlearning and the brain.* Retrieved from <https://www.chieflearningofficer.com/article-author/todd-maddox/>
- Major, A., & Calandrino, T. (2018). Beyond chunking: micro-learning secrets for effective online design. *FDLA Journal*, 3, Article 13.
- Mashhadi, A., Farvardin, M.T., & Mozaffari, A. (2017). Effects of spaced and massed distribution instruction on EFL learners' recall and retention of grammatical structures. *Teaching English Language*, 11(2), 57-75.
- Mattingly, V. P. (2015). *Counteracting student resistance to spaced learning using the Theory of Planned Behavior.* Doctoral dissertation, Colorado State University ProQuest Dissertations Publishing.
- Mettler, E., Massey, C. M., & Kellman, P. J. (2016). A comparison of adaptive and fixed schedules of practice. *Journal of Experimental Psychology: General*, 145, 897-917.
- Middleton, E. L., Schwartz, M. F., Rawson, K. A., Traut, H., & Verkuilen, J. (2016). Towards a theory of learning for naming rehabilitation: Retrieval practice and spacing effects. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 59, 1111-1122.
- Middleton, E.L., Rawson, K. A., & Verkuilen, J. (2019). Retrieval practice and spacing effects in multi-session treatment of naming impairment in aphasia. *Cortex*, 119, 386-400.

- Mohammed Wakil, G.S.K., & Nawroly, S.S. (2018). The effectiveness of microlearning to improve students' learning ability. *International Journal of Educational Research Review*, 3 (3), 32-38.
- Mohammed, G. S., Wakil, K., & Nawroly, S. S. (2018). The effectiveness of microlearning to improve students' learning ability. *International Journal of Educational Research Review*, 3(3), 32-38.
- Mozer, M. C., Pashler, H., Cepeda, N., Lindsey, R., & Vul, E. (2009). Predicting the optimal spacing of study: A multiscale context model of memory. In Y. Bengio, D. Schuurmans, J. Lafferty, C.K.I. Williams, & A. Culotta (Eds.), *Advances in Neural Information Processing Systems 22* (pp. 1321-1329). La Jolla, CA: NIPS Foundation.
- Munoz-Organero, M., Munoz-Merino, P. J., & Kloos, C. D. (2012). Sending learning pills to mobile devices in class to enhance student performance and motivation in network services configuration courses. *IEEE Transactions on Education*, 55(1), 83-87.
- Murre, J. M. J., & Dros, J. (2015). Replication and Analysis of Ebbinghaus' Forgetting Curve. *PLOS ONE*, 10 (7), 1-23, e0120644.
- Nachimuthu, K. (2012). Need of E-Content Developments in Education. *Education Today, An International Journal of Education & Humanities*, 3(2), 72-80.
- Nakata, T. (2015). Effects of expanding and equal spacing on second language vocabulary learning. *Studies in Second Language Acquisition*, 37(4), 677-711.

- Nami F. (2020). Educational smartphone apps for language learning in higher education: students' choices and perceptions. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(4),82–95.
- Narhi-Martinez, W., Chen, J., & Golomb, J. D. (2023). Probabilistic visual attentional guidance triggers “feature avoidance” response errors. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 49(6), 802–820.
- Nikkhoo, I., Ahmadi, Z., Akbari, M., Imannezhad, Sh., Anvari Ardekani, S., & Lashgari, H. (2023). Microlearning for Today's Students: A Rapid Review of Essentials and Considerations. *Medical Education Bulletin*, 4(1), 673-85.
- Nikou S. A., & Economides A. A. (2018). Mobile-based micro-learning and assessment: Impact on learning performance and motivation of high school students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(3), 269–278.
- Nikou, S. (2019). A micro-learning based model to enhance student teachers' motivation and engagement in blended learning. In K. Graziano (Ed.), *Proceedings of Society for Information Technology & Teacher Education International Conference* (pp. 509-514). Las Vegas, NV, United States: Association for the Advancement of Computing in Education (AACE). Retrieved from <https://www.learntechlib.org/primary/p/207690/>.

- Nikou, S.A., & Economides, A.A. (2018). Mobile-Based micro-learning and assessment: impact on learning performance and motivation of high school students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34 (3), 269-278.
- Nobre, A. C., and Stokes, M. G. (2011). Attention and short term memory: crossroads. *Neuropsychologia*, 49, 1391–1392.
- Norsanto, D., & Rosmansyah, Y. (2018). Gamified mobile microlearning framework: A case study of civil service management learning. In 2018 International Conference on Information and Communications Technology (ICOIACT) (pp. 146–151). IEEE.
- O’Hare.L, Stark.P, Mc Guinness.C, Biggart.A & Thurston. A. (2017). Spaced Learning: The Design, Feasibility and optimization of SMART Spaces. The Education Endowment Foundation (EEF) (pp. 4-6).UK.
- Omer, A. H. (2017, October 24). 4 Fundamentals of A Microlearning Strategy. Retrieved from <https://elearningindustry.com/microlearning-strategy-fundamentals>
- Pan, S.C., Tajran, J., Lovelett, J., Osuna, J., & Rickard, T.C. (2019). Does interleaved practice enhance foreign language learning? The effects of training schedule on Spanish verb conjugation skills. *Journal of Educational Psychology*, 111, 1172–1188.
- Pappas, C. (2016). Microlearning In Online Training: 5 Advantages and 3 Disadvantages. Retrieved from <https://elearningindustry.com/microlearning-in-online-training-5-advantages-and-3-disadvantages> .

- Park, Y., & Kim, Y. (2018). A design and development of micro-learning content in e-learning system. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 8(1), 56–61.
- Pascual, K. J., Vlasova, E., Lockett, K., Richardson, J., & Yochelson, M. (2018). Evaluating the impact of personalized stroke management toolkits on patient experience and stroke recovery. *Journal of Patient Experience*, 5(4), 244–249. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/2374373517750416>
- 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. Retrieved from <https://doi.org/10.3758/BF03194050>.
- Pavlik, P. I., & Anderson, J. R. (2005). Practice and forgetting effects on vocabulary memory: An activation-based model of the spacing effect. *Cognitive Science*, 29(4), 559-586.
- Pavlik, P. I., & Anderson, J. R. (2008). Using a model to compute the optimal schedule of practice. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 14(2), 101–117.
- Peng, D. (2017, July). On Platform Construction of English Vocabulary Learning in Higher Vocational Colleges Based on Mobile Micro Learning. In 2017 9<sup>th</sup> International Economics, Management and Education Technology Conference (IEMETC 2017) (pp. 513-516). Atlantis Press.

- Phelan, H. –A. (2016). Effects of multi-day practice schedules on learning and memory: When and why expanding-schedule practice works best. Master dissertation, Villanova University ProQuest Dissertations Publishing. Retrieved from <https://0811j50y7-1106-y-https-www-proquest-com.mplbci.ekb.eg/pqdtglobal/docview/1792069197/fulltextPDF/1098DDDF836234A14PQ/1?accountid=178282>.
- Pimmer, C., & Pachler, N. (2014). Mobile learning in the workplace: Unlocking the value of mobile technology for work-based education. In M. Ally, & A. Tsinakos (Eds.), *Perspectives on open and distance learning: Increasing access through mobile learning* (pp. 193–204). Athabasca University Press.
- Polasek, R., & Javorcik, T. (2019). Results of Pilot Study into the Application of MicroLearning in Teaching the Subject Computer Architecture and Operating System Basics. 2019 International Symposium on Educational Technology (ISET), 196–201.
- Poncy, B. C., Solomon, B., Duhon, G., Skinner, C., Moore, K., & Simons, S. (2015). An analysis of learning rates and curricular scope: Caution when choosing academic interventions based on aggregated outcomes. *School Psychology Review*, 44, 289–305.
- Posner, M. I. (1980). Orienting of attention. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 32, 3–25.
- Posner, M. I., Sheese, B. E., Odludas, Y., and Tong, Y. (2006). Analyzing and shaping human attentional networks. *Neural Netw*, 19, 1422–1429.

- Pyc, M. A., & Rawson, K. A. (2007). Examining the efficiency of schedules of distributed retrieval practice. *Memory & Cognition*, 35, 1917–1927.
- Pyc, M. A., Balota, D. A., McDermott, K. B., Tully, T., & Roediger, H. L. (2014). Between-list lag effects in recall depend on retention interval. *Memory & Cognition*, 42, 965-977.
- Ramdass, D. (2012). The role of cognitive apprenticeship in learning science in a virtual world. *Cultural Studies of Science Education*, 7(4), 985-992.
- Rawson, K. A., & Dunlosky, J. (2011). Optimizing schedules of retrieval practice for durable and efficient learning: How much is enough? *Journal of Experimental Psychology: General*, 140(3), 283–302. <https://doi.org/10.1037/a0023956>.
- Rea, C. P., & Modigliani, V. (1985). The effect of expanded versus massed practice on the retention of multiplication facts and spelling lists. *Human Learning*, 4(1), 11–18.
- Rettger, E. (2017). *Microlearning with mobile devices: Effects of distributed presentation learning and the testing effect on mobile devices*. Ph. D Thesis, Arizona State University.
- Reynolds, J., & Dolasinski, M. J. (2020). Microlearning: A pilot study. Perspectives in Asian Leisure and Tourism, 5(1), Article 1. Retrieved from <https://core.ac.uk/reader/334980300>.

- Rivero Panaqué, C., & Soria Valencia, E. (2021). Aprendizaje Virtual Con Microlearning: A case study of a professional training experience in a private organization. *Boletín Redipe Magazine*, 10(2), 78-97. Retrieved from <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1197>
- Rivers, D.(2015). Learning Articulate Storyline 2. linkedin.com.
- Rodrigues, A. L., Cerdeira, L., Machado-Taylor, M. D. L., & Alves, H. (2021). Technological skills in higher education—Different needs and different uses. *Education Sciences*, 11(7), 326. Retrieved from <https://doi.org/10.3390/educsci11070326>.
- Rogers, J. (2023). Spacing Effects in Task Repetition Research. *Language Learning: A Journal of Research in Language Studies*, 73(2), 445-474.
- Rohrer, D., & Taylor, K. (2006). The effects of overlearning and distributed practice on the retention of mathematics knowledge. *Applied Cognitive Psychology*, 20, 1209 – 1224.
- Rothbart, M. K., and Posner, M. I. (2001). Mechanism and variation in the development of attentional networks. in C. A. Nelson and M. Luciana (eds.), *Handbook of Developmental Cognitive Neuroscience* (pp. 353–363), Cambridge, MA: MIT Press.
- Rubin, D. C., Hinton, S., & Wenzel, A. (1999). The precise time course of retention. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 25 (5), 1161–1176.

- Salinas, J., & Marín, V. I. (2015). Past, present and future of microlearning as a strategy for professional development. *Campus Virtuales*, 3, 46-61.
- Saparkhojayev, N. (2013). Effective teaching of “Parallel Computing” course by using Microlearning technique. *World Applied Sciences Journal*, 28(6), 842-846.
- Schuetze, U. (2015). Spacing techniques in second language vocabulary acquisition: Short-term gains vs. long-term memory. *Language Teaching Research*, 19(1), 28-42.
- 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.
- Seabrook, R., Brown, G.D.A., & Solity, J.E. (2005). Distributed and massed practice: From laboratory to classroom. *Applied Cognitive Psychology*, 19, 107–122.
- Serences, J.T., & Boynton, G.M. (2007). Feature-based attentional modulations in the absence of direct visual stimulation. *Neuron*, 55, 301–312.
- Shail, M. S. (2019). *Using micro-learning on mobile applications to increase knowledge retention and work performance: A review of literature. Cureus*, 11(8), e5307. Retrieved from <https://doi.org/10.7759/cureus.5307>.

Shank, P. (2018, February 19). Microlearning, macrolearning. What does research tell us? eLearning Industry.com. Retrieved from <https://elearningindustry.com/microlearningmacrolearning-research-tell-us>

Sharma, N. (October 13, 2017). Top 7 Microlearning Activities for Onboarding Online Training. Retrieved from <https://elearningindustry.com/top-microlearning-activities-onboardingonline-training>

Shea, C. H., Lai, Q., Black, C., & Park, J.-H. (2000). Spacing practice sessions across days benefits the learning of motor skills. *Human Movement Science*, 19, 737–760.

Simmons, A. L. (2012). Distributed practice and procedural memory consolidation in musicians' skill learning. *Journal of Research in Music Education*, 59(4), 357–368.

Simon, H. A. (1974). How big is a chunk? *Science*, 183(4124), 482-488. Retrieved from <https://pdfs.semanticscholar.org/1edd/da1caf92074dbae832f848a35a648cd38298.pdf>.

Sobel, H. S., Cepeda, N. J., & Kapler, I. V. (2011). Spacing effects in real-world classroom vocabulary learning. *Applied Cognitive Psychology*, 25, 763–767.

- Son, L. K. (2010). Metacognitive control and the spacing effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 255-262.
- Son, L. K., & Simon, D. A. (2012). Distributed learning: Data, metacognition, and educational implications. *Educational Psychology Review*, 24(3), 379-399.
- Souza, M. I. F., & Amaral, S. F. (2014, May). Educational microcontent for mobile learning virtual environments. *Creative Education*, 5(9), 672-681.
- Spruit, E. N., Band, G. P. H., Hamming, J. F. (2015). Increasing efficiency of surgical training: Effects of spacing practice on skill acquisition and retention in laparoscopy training. *Surgical Endoscopy*, 29(8), 2235-2243.
- Stathopoulou, S. (2002). *EEG patterns of TBI patients with attention deficits during cognitive tasks and second resting baseline*. Doctoral dissertation, The University of Tennessee ProQuest Dissertations Publishing.
- 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.
- Su, Y., & Klein, J. (2006). Effects of Navigation Tools and Computer Confidence on Performance and Attitudes in a Hypermedia Learning Environment. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 15(1), 87-106.

- Swan, K. (2003). Learning effectiveness: What the research tells us. In J. Bourne & J.C. Moore (Eds). *Elements of Quality Online Education* (pp. 13-45). Needham, MA: Sloan Center for Online Education.
- Taber, K.S. (2011). Constructivism as educational theory: Contingency in learning, and optimally guided instruction. In J. Hassaskhah (Ed.), *Educational Theory* (pp.39-61). New York: Nova. Retrieved from <https://camtools.cam.ac.uk/access/content/group/cbe67867b9994f628eb758696f3cedf7/Educational%20Theory/Constructivism%20as%20Educational%20Theory.pdf>.
- TalentCards. (2019, May 27). Microlearning: The Ultimate Guide. TalentCards. Retrieved from <https://www.talentcards.io/microlearning-definition-benefits-examples>.
- Tan, H. Y.-J., Kwok, J. W.-J., Neo, M., & Neo, T.-K. (2010). Enhancing student learning using multimedia and web technologies: Students' perceptions of an authentic learning experience in a Malaysian classroom. Curriculum, technology & transformation for an unknown future. Proceedings ascilite Sydney, 951-962. Retrieved from <http://www.ascilite.org/conferences/sydney10/procs/Tan-full.pdf>.
- Taylor, A. D., & Hung, W. (2022). The effects of microlearning: A scoping review. *Educational Technology Research and Development*, 70, 1–33. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s11423-022-10084-1>
- Tekin, A., Polat, E. (2016). A scale for e-content preparation skills: Development, validity and reliability. *Eurasian Journal of Educational Research*, 62, 143-160.

- Terenyi, J., Anksorus, H., & Persky, A. M. (2018). Impact of Spacing of Practice on Learning Brand Name and Generic Drugs. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 82 (1), Article 6179, 50-57.
- Terenyi, J., Anksorus, H., & Persky, A. M. (2019). Optimizing the Spacing of Retrieval Practice to Improve Pharmacy Students' Learning of Drug Names. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 83 (6), Article 7029, 1213-1219.
- Thalheimer, W. (2006). Spacing Learning Events over Time: What the Research Says. Retrieved from <http://www.work-learning.com/catalog/>
- Tipton, S. (2020). Microlearning as a framework. In J. Brusino (Ed.), *ATD's 2020 Trends in Learning Technology*. ATD Press.
- Toppino, T. C., & Bloom, L. C. (2002). The spacing effect, free recall, and two-process theory: A closer look. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28, 437-444.
- Toppino, T. C., & Gerbier, E. (2014). About practice: Repetition, spacing, and abstraction. In B. H. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (Vol. 60, pp. 113-189). San Diego, CA: Elsevier Academic Press.
- Toppino, T. C., Phelan, H.-A., & Gerbier, E. (2018). Level of initial training moderates the effects of distributing practice over multiple days with expanding, contracting, and uniform schedules: Evidence for study-phase retrieval. *Memory & Cognition*, 46(6), 969-978. Retrieved from <https://doi.org/10.3758/s13421-018-0815-7>.

- Torgerson, C. (2021). What is microlearning? Origin, definitions, and applications. In J. R. Corbeil, B. H. Khan, & M. E. Corbeil (Eds.), *Microlearning in the digital age* (pp. 15–31). Routledge.
- Trabaldo, S., Mendizábal, V., & Rozada Gonzalez, M. (2017). Microlearning: Real experiences of personalized, fast and ubiquitous learning. IV Jornadas de TIC e Innovación En El Aula.
- Triana, A. J., White-Dzuro, C. G., Siktberg, J., Fowler, B. D., & Miller, B. (2021). Quiz-Based Microlearning at Scale: a Rapid Educational Response to COVID-19. *Medical Science Educator*, 31(6), 1731-1733. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s40670-02101406-8>.
- Tu, C. H., & Corry, M. (2003). Building active online interaction via a collaborative learning community. *Computers in the Schools*, 20(3), 51–59. Retrieved from <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.527.8354&rep=rep1&type=pdf>.
- Tufan, D. (2021). Multimedia design principles for microlearning. In J. R. Corbeil, B. Khan, & M. E. Corbeil (Eds.), *Microlearning in the digital age* (pp. 58–79). Routledge.
- Unsworth, N., Robison, M. K., & Miller, A. L. (2022). On the relation between working memory capacity and the antisaccade task. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 48(10), 1420–1447.
- Verhoeven, F.M., & Newell, K.M. (2018). Unifying practice schedules in the timescales of motor learning and performance. *Human Movement Science*, 59, 153-169.

- Vlach, H. A., & Sandhofer, C. M. (2012). Distributing learning over time: The spacing effect in children's acquisition and generalization of science concepts. *Child Development*, 83(4), 1137–1144. Retrieved from <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2012.01781.x>
- Vlach, H. A., Bredemann, C. A., & Kraft, C. (2019). To mass or space? Young children do not possess adults' incorrect biases about spaced learning. *Journal of Experimental Child Psychology*, 183, 115-133.
- Vlach, H. A., Sandhofer, C. M., & Bjork, R. A. (2014). Equal spacing and expanding schedules in children's categorization and generalization. *Journal of Experimental Child Psychology*, 123, 129-137.
- Vodeclie. (2015). *Micro-learning: When less is more: How the bitesized format can revolutionize your training practices and support your enterprise's digital transformation*. New York, NY: Vodeclie.
- Wahlheim, C. N., Dunlosky, J., & Jacoby, L. L. (2011a). Spacing enhances the learning of natural concepts: An investigation of mechanisms, metacognition, and aging. *Memory & Cognition*, 39(5), 750–763.
- Wahlheim, C. N., Maddox, G. B., & Jacoby, L. L. (2014). The role of reminding in the effects of spaced repetitions on cued recall: Sufficient but not necessary. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 40(1), 94-105.
- Wahlheim, C. N., Dunlosky, J., & Jacoby, L. L. (2011). Spacing enhances the learning of natural concepts: An investigation of mechanisms, metacognition, and aging. *Memory & Cognition*, 39(5), 750–763.

- Wang, J., Liu, Z., Xing, Q., & Seger, C.A. (2020a). The benefit of interleaved presentation in category learning is independent of working memory. *Memory*, 28(2), 285-292.
- Wang, N. Y. H., Morris, J., & Howard, D. (2020b). Associative learning in people with aphasia: Exploring spacing of practice as a potential facilitator. *Aphasiology*, 34, 557-579, 5.
- Wang, T., Towey, D., Ng, R. Y. kwan, & Gill, A. S. (2021). Towards Post-pandemic Transformative Teaching and Learning: Case Studies of Microlearning Implementations in two Post-secondary Educational Institutions. *SN Computer Science*, 2(4), 1-7. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s42979-021-00663-z>.
- Wang, Y., Xu, Q., Liao, S., & Jia, D. (2017). Unfamiliar faces in recognition memory: spaced learning enhances subsequent recognition memory by reducing repetition priming. *NeuroReport*, 28(14), 872-878.
- Warren, S. F., Fey, M. E., & Yoder, P. J. (2007). Differential treatment intensity research: A missing link to creating optimally effective communication interventions. *Mental Retardation and Developmental Disabilities Research Reviews*, 13(1), 70-77.
- Weimer-Stuckmann, G. (2009). *Second Language Vocabulary Acquisition: Spacing and Frequency of Rehearsals*. Unpublished Master dissertation, University of Victoria.
- Wen, C., & Zhang, J. (2015). Design of a microlecture mobile learning system based on smartphone and web platforms. *IEEE Transactions on Education*, 58(3), 203-207.

- Werkle, M., Schmidt, M., Dikke, D., & Schwantzer, S. (2015). Technology enhanced workplace Learning. In S. Kroop, A. Mikroyannidis, & M. Wolpers (Eds.), *Responsive open learning environments: Outcomes of research from the ROLE project* (pp. 159–184). Cham: Springer International Publishing.
- Willingham, D. T. (2002). How we learn. Ask the cognitive scientist: Allocating student study time. ‘Massed’ versus ‘distributed’ practice. *American Educator*, 26, 37 – 39.
- Winfred, A.J., Day, E.A., Villado, A.J., Boatman, P.R., Kowollik, V., Benett, W., & Bhupatkar, A. (2010). The effect of distributed practice on immediate post training, and long-term performance on a complex command- and- control simulation task. *Human Performance*, 23(5), 428–445.
- Wiseheart, M., Küpper-Tezel, C. E., Weston, T., Kim, A. S. N., Kapler, I. V., & Foot-Seymour, V. (2019). Enhancing the quality of student learning using distributed practice. In J. Dunlosky & K.A. Rawson (Eds.), *The Cambridge handbook of cognition and education* (pp. 550–584). New York: Cambridge University Press. Retrieved from <https://www.yorku.ca/ncepeda/publications/WKWKKF2019.pdf>.
- Wu, Y.-T., & Tsai, C.-C. (2005). Effects of constructivist-oriented instruction on elementary school students’ cognitive structures. *Journal of Biological Education*, 39, 113–119.

- Yang, L., Zheng, R., Zhu, J., Zhang, M., Liu, R., & Wu, Q. (2018). Green city: An efficient task joint execution strategy for mobile micro-learning. *International Journal of Distributed Sensor Networks*, 14(6), 1–14. Retrieved from <https://doi.org/10.1177/1550147718780933>.
- Zarei, A. A., & Tavakkol, M. (2012). The effects of collaborative versus non collaborative massed and distributed presentation on the comprehension and production of lexical collocations. *The Journal of Teaching Language Skills (JTLS)*, 4(3), 127-145.
- Zhang, H. F., Zhu, X. M., & Xia, X. R. (2010). Research on the application of integrated micro learning. In 2010 Third International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling (pp. 199-201). IEEE. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5646218>
- Zhang, J. H., Zhang, Y. S., Jia, Y. J., & Zhang, Z. K. (2016, December). The Study of Internet Plus Continuing Education Pattern Based on Micro-Learning. In Information Technology in Medicine and Education (ITME), 2016 8<sup>th</sup> International Conference on (pp. 826-829). IEEE.
- Zhang, J., & West, R. E. (2020). Designing microlearning instruction for professional development through a competency-based approach. *Tech Trends*, 64(2), 310–318. Retrieved from <https://doi.org/10.1007/s11528-019-00449-4>
- Zhang, Q. L., & Zhang, K. (2017). Application of micro learning resources in college physical education. *Journal of Tianjin University of Technology and Education*, 4(16), 63–65.

- Zhang, X. and Ren, L. (2011). Design for application of micro learning to informal training in enterprise. Proceedings of 2011 2<sup>nd</sup> International Conference on Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIMSEC), pp. 2024-2027.
- Zhang, X., & Ren, L. (2011). Design for application of micro learning to informal training in enterprise. In 2011 2<sup>nd</sup> International Conference on Artificial Intelligence, Management Science and Electronic Commerce (AIMSEC) (pp. 2024-2027). IEEE. Retrieved from <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/6011235>.
- Zhao, C., Xia, X., & Zhu, X. (2010). Application research of micro mobile learning in teachers' continuing education. In 3<sup>rd</sup> International Symposium on Knowledge Acquisition and Modeling (KAM) (pp.210 – 212), IEEE. Wuha, China. Retrieved from <http://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/5646260/>.
- Zhao, Q., Zhang, Y., & Chen, J. (2016). An improved ant colony optimization algorithm for recommendation of micro-learning path. IEEE International Conference 2016, (pp. 190-196). In 2016 IEEE International Conference on Computer and Information Technology, CIT 2016, Nadi, Fiji, December 8-10, 2016 (pp. 190-196), IEEE, 2016.
- Zheng, R., Zhu, J., Zhang, M., Liu, R., Wu, Q., & Yang, L. (2019). A novel resource deployment approach to mobile microlearning: From energy-saving perspective. Wireless Communications and Mobile Computing, 2019, 1–15. Retrieved from <https://doi.org/10.1155/2019/7430860>.

**Zhu, M. B. (2020). Self-directed learning in MOOCs: exploring the relationships among motivation, self-monitoring, and self-management. *Educational Technology Research and Development*, 68 (5), 2073-2093.**

**Žufic, J., & Jurcan, B. (2015). Micro-learning and EduPsy LMS. proceedings of the 26<sup>th</sup> International Conference “Central European Conference on Information and Intelligent Systems” (CECIIS - 2015), September 23-25. In T, Hunjak, V. Kirinić, M. Konecki (Eds). *Central European Conference on Information and Intelligent Systems* (pp. 115-120). Faculty of Organization and Informatics Varaždin, University of Zagreb, Varaždin, Croatia.**