تأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر علي تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات

فتحية فهمي أحمد سعد

معيده بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي

كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية

أ.د/ رضا عبده إبراهيم القاضي

أستاذ تكنولوجيا التعليم والمعلومات (المتفرغ)

كلية التربية – جامعة حلوان

أ.د/ عصام شوقي شبل

أستاذ تكنولوجيا التعليم والمعلومات ووكيل الكلية

كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية

العدد الرابع والاربعون نوفمبر ٢٠٢٥

الجزء الأول

الموقع الالكتروني : https://molag.journals.ekb.eg

الترقيم الدولي الموحد للطباعة (2357-0113 :ISBN)

الترقيم الدولي الموحد الإلكتروني (2735-5780)

تأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر علي تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات

فتحية فهمي أحمد سعد
معيده بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الالي
كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية

أ.د/ رضا عبده إبراهيم القاضي
أستاذ تكنولوجيا التعليم والمعلومات (المتفرغ)
كلية التربية – جامعة حلوان

أ.د/ عصام شوقي شبل
أستاذ تكنولوجيا التعليم والمعلومات ووكيل الكلية
كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية

ملخص البحث

يهدف هذا البحث إلى الكشف عن تأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر Ubiquitous) (Learning Elements Density على تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة، بالإضافة إلى تأثيرها على الحمل المعرفي (Cognitive Load) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات. يعتمد البحث المنهج شبه التجريبي من خلال استخدام بيئة تعلم قائمة على تطبيقات الهواتف النقالة بمتغيرين لكثافة عناصر التعلم المنتشر (كثافة منخفضة – كثافة مرتفعة). شارك في الدراسة مجموعة من طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات، وتم قياس مهارات التوظيف لهذه التطبيقات لديهم قبل وبعد التجربة، بالإضافة إلى قياس الحمل المعرفي باستخدام أدوات مناسبة. أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية في تنمية مهارات توظيف التطبيقات بين المجموعتين التجريبيتين، كما كشفت النتائج أيضاً عن تأثير هذه الكثافة على مستوى الحمل المعرفي لدى الطلاب. يوصي البحث بضرورة مراعاة كثافة عناصر التعلم المنتشر عند توظيف بيئات التعلم عبر الهواتف النقالة لضمان تحقيق أقصى استفادة تعليمية وتقليل الحمل المعرفي غير الضروري.

الكلمات المفتاحية: التعلم المنتشر، كثافة عناصر التعلم المنتشر، تطبيقات الهواتف النقالة، الحمل المعرفي.

Abstract

The present study aims to explore the impact of ubiquitous learning element density (ULD) on the development of skills employed in some mobile applications and its impact on the cognitive load among educational and information technology students as well. In fact, the current study adopts a quasi-experimental approach, using a learning environment based on mobile applications with two variations of ubiquitous learning elements density, namely low density and high density. A group of educational and information technology students participated in the study where their application utilization skills are measured before and after the experiment, in addition to the measurement of the cognitive load using appropriate tools. The results of this study show no statistically significant differences in the development of application utilization skills between the two experimental groups. The results also reveal the impact of ubiquitous learning elements density on students' cognitive load levels. The study finally recommends taking ubiquitous learning elements density into account when using mobile learning environments to ensure maximum educational benefit and reduce unnecessary cognitive load.

Keywords: ubiquitous learning, ubiquitous learning elements density, mobile applications, cognitive load.

مقدمة:

التعلم المنتشر هو ذلك التعلم الموجود حولنا في كل زمان ومكان, يشير إلى نوع من التعلم الذي يحيط بنا دائمًا ويمكن الوصول إليه بسهولة عبر أجهزة التعلم المحمولة. يعتمد هذا النوع من التعلم بشكل أساسي على أسس التعلم الإلكتروني، مما يتيح إمكانية التعلم الفورية والمرنة في مختلف الظروف والأوقات, خاصتاً في عصرنا الحالي الذي يسم بالتطور التكنولوجي المتسارع. لقد برز مفهوم التعلم المنتشر كنموذج جديد للتعلم, يهدف إلي توفير بيئة تعليمية شاملة ومستمرة. يعتمد هذا المفهوم علي دمج التقنيات الحديثة في كل جانب من جوانب الحياة اليومية, مما يسمح للمتعلمين بالوصول إلي المعرفة واكتساب المهارات في أي وقت ومكان, وباستخدام مجموعة متنوعه من الأجهزة, حيث يسعي دائما إلي تذليل الحواجز المكانية والزمانية أمام عملية التعلم.

يُعرف التعلم المنتشر بأنه "عملية تعلم سياقي حقيقي وظيفي وتكيفي، يتم من خلاله توصيل كائنات التعلم الإلكتروني المناسبة إلى مجموعة من المتعلمين، متواجدين فى أماكن مختلفة ومتباعدة، وإدارة عمليات التعلم والتفاعلات والأنشطة التعليمية الوظيفية المناسبة فى الوقت والمكان المناسبين فى فضاء إلكتروني منتشر، باستخدام تكنولوجيات لاسلكية وأجهزة رقمية محمولة وممسوكة" (خميس، ٢٠١١، كما مكتوب في عارف، ٢٠٢٣، ص. ٤). كما أنه امتداد وتوسيع لمجال التعلم النقال، فإذا كان التعلم النقال يركز على تقديم التعلم فى أي وقت ومكان، فإن التعلم المنتشر يركز على تقديم التعلم المناسب فى الوقت المناسب والمكان المناسب باستخدام المصادر المناسبة، كما يشير إلى إمكانية توظيفه بالشكل المطلوب وذلك من خلال تحقيق التفاعل بين الطالب والنظام، حيث يدخل الطالب للكيان التعليمى، وتقوم المحسات بكشف حضوره وإرسال البيانات عن الكيان إلى جهاز الطالب، وفى نفس الوقت يطلب من الطالب بيانات وتحلل عن طريق الاستراتيجيات ويتم حفظ معلومات عن كل الطلبة فى موديول خادم خاص بالتعلم المنتشر، ولابد أن يتحقق اتصال بين الكيانات والأجهزة حتى يقوم الكيان بمراجعة معلومات الطالب واختبار فهمه وتحليله رقمياً بإرجاع البيانات إلى كيانات أخرى، وهذا يسمح بتنزيل المعلومات المناسبة لكل طالب (خميس، ٢٠٠٨).

قد أشارت نتائج عديد من البحوث والدراسات إلي فاعلية التعلم المنتشر في تحقيق نواتج التعلم المستهدفة المختلفة كدراسة الرفاعي و أبو شنادى (٢٠١٩)؛ إسماعيل (٢٠٢١)؛ الشريف (٢٠٢١)؛Moreno Lopez et al. (2022)؛ Tahir et al. (2018)؛ Sun et al. (2020)، وتنمية المهارات المختلفة ومنها المرادني وآخرين (٢٠١٩). كما يساعد علي زيادة التحصيل المعرفي واكتساب المفاهيم الجديدة حيث يوفر التعلم المنتشر بيئة تعليمية تُتيح للطالب الانغماس فى عملية التعلم كما يقدم الدعائم والمحفزات المطلوبة التي تُشجع على مشاركة

الطلبة والتفاعل مع بعضهم البعض، ويتوافق مع مبادئ ومتطلبات عديدة من نظريات التعلم، حيث يدعم مبادئ نظريات التعلم السلوكية في تجزئة المحتوي وتكنيزه؛ والبنائية في حرية التعلم والإتاحة والاستقلالية للمتعلم حسب حاجته وخبراته السابقة؛ والاجتماعية البنائية في حريه التعلم الفردي والجماعي والتشاركي؛ والاتصالية في اتاحة التعلم في أي مكان وأي وقت (عماشة والخلف، ٢٠١٥). يرتبط بنظريات التعليم والتعلم التي تتوافق مع مبادئ نظرية التمثيل المعرفي Knowledge Representation Theory؛ ونظرية المعرفة البنائية Knowledge Construction Theory؛ ونظرية التعلم ذو المعنى لأوزبل Ausubel Meaningful Learning Theory (Nousiainen, 2012)، والتعلم ذي المعنى يتحقق عندما يقوم المتعلم بإنشاء روابط أو صلات بين عقد المعرفة الجديدة وعقد المعرفة القائمة لديه سابقاً، إلا أنه من المهم ملاحظة أنه لا يوجد لكل العقد فى نظام الذاكرة الدلالية Semantic Memory System أسماء تتطابق مع الكلمات فى اللغة الطبيعية. بالتالي فإنالتعلم المنتشر ينبغي أن يتيح إمكانية تمثيل المعرفة بأنواع وأشكال متعددة من عناصر (كائنات التعلم)، لكى تتيح تمثيلاً أكثر اكتمالاً لمعرفة المتعلم منها (Alpert & Gruenberg, 2000).

تُعد عناصر التعلم الرقمية المصدر الرئيس للتعلم المنتشر، وقد اتفق كل من McGreal (2004) ؛(2005) Churchill ؛ (2000) Wiley علي أن عناصر التعلم الرقمية هي كائنات تستخدم لدعم العملية التعليمية, ويمكن اعادة استخدامها لبناء درس أو مقرر دراسي جديد، كما أوضح John & Jerry (2009) أن عناصر التعلم هي عباره عن مجموعه من الكائنات التي تغطي موضوع أو مهمة لتلبية هدف تعليمي وهي عبارة عن وسائل لعرض وتقديم المحتوي بشكل مرئي تفاعلي في عملية التعلم، كما يوجد تباين فى نتائج البحوث والدراسات بشأن تحديد أكثر متغيرات التصميم المناسب لعناصر كائنات التعلم، وأشارت إلي وجود عوامل ومتغيرات كثيرة، يُعد مستوي كثافة عناصر التعلم أحد أهم المتغيرات التي ينبغي بحثها. يقصد بكثافة عناصر التعلم كمية المعلومات التي يتفاعل معها المتعلم والتي يمكن عرضها وتقديمها بأساليب ووسائل متعددة والتي يمكن أن تساعد المتعلمين علي الاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها ونقلها عند الحاجه، وذلك عن طريق الأجهزة المتصلة بالإنترنت التي توفر فرصة وصول الطلاب في الوقت المناسب وحسب الطلب من المعلومات.

يعد متغير كثافة عنصر التعلم أحد أهم متغيرات التعلم المنتشر، حيث يمكن أن يؤثر في فاعلية التعلم وكفاءته (Ligi & William, 2017).أشارت نتائج عدد من الدراسات المرتبطة بالبحث الحالي نتائج متضاربة حول متغير الكثافة بشكل عام حيث وجدت دراسة (Morrison & Steven. 1988) أن مستوى كثافة النص المنخفض كانت أسرع فى القراءة ولكن مع عدم

وجود فروق ذات دلالة إحصائية فى التحصيل المعرفي واتفقت هذه النتيجة مع نتائج دراسة إسماعيل (2021) التي أظهرت نتائجها عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية لنوعي تقديم مستوى الكثافة للنص (عالية الكثافة / منخفضة الكثافة) على التحصيل المعرفي ووقت التعلم وفهم القراءة، كما أنه لم توجد فروق دلالة إحصائيا للتفاعل بين الأسلوب المعرفي ومستوى الكثافة على المتغيرات التابعة للبحث. بالنسبة لكثافة الشاشة والتي ترتبط بكم المعلومات التي يجب أن تحتويها الشاشة، قام (1989) Morrison & Steven بدراسة أثر أربع مستويات لكثافة الشاشة بالنسبة لتقسيم وعرض المعلومات (إطار واحد/ إطارين/ ثلاث إطارات/ أربع إطارات) فى الشاشة، وأظهرت النتائج أن التفضيلات كانت نحو الشاشة ذات الكثافة العالية. على الرغم من أن دراسة (1994) .Steven et al أشارت إلى تفضيل استخدام الشاشات منخفضة الكثافة.

يتضح من خلال الدراسات السابقة أنها ركزت على متغير كثافة المحتوى الذى يقدم من خلال واجهة التفاعل، والذى يختلف عن ما يسعى اليه البحث الحالي فى بحث عناصر كائنات التعلم من حيث بنيتها دون التعرض لكثافة عرضها على الشاشة، حيث يمكن أن يُعطي عرض وتقديم المنصة التعليمية من خلال تقديم النص(مكتوبا/ مسموعا)أو مصورا (رسمة/ صورة) ثابتة سواء كانت ثنائية أو ثلاثية أو مجسمة مستوي معين من الكثافة. ويمكن أن يكون تقديم المحتوي من خلال مقاطع الفيديو أو الرسومات المتحركة مستوى أخر لكثافة العنصر، وقد يكون تقديم المحتوى معتمدا على المزج بين الكثافتين السابقتين مستوى آخر للكثافة. وأساليب تقديم عناصر التعلم المنتشر حسب كثافتها ليست متساوية سواء فى: مساحة عرض المحتوى، أو معالجتها بالنسبة للمتعلم، أو تفضيلات التعلم، وبالتالي تؤثر على عمليات الفهم والعمليات المعرفية الكبرى (خميس، ٢٠٠٦ ؛ Dick et al. 2005 ؛ Yang, 2000) وتتفق كل من Andrew et al. (2009) و Maguire et al. (2005) أن المتعلمين يختلفون فى تفضيل عناصر التعلم فى واجهة التفاعل. لذا يوصى Chuen-Tsai, et al. (2004) ضرورة مراعاة عدداً من مبادئ تصميم واجهات التفاعل منها: كثافة التصميم لعناصر تعلم المحتوى، وتقديم المساعدات المرئية Visual Hints. فتقديم عنصر التعلم بالاعتماد على صور أو رسومات ثابتة مصحوبة بنص مكتوب أو مسموع والذى يمكن أن يمثل كثافة منخفضة تتوافق مبادئ وأسس نظرية الترميز المزدوج لبافيو Paivio's Dual Coding Theory التي تفترض أن المعلومات المشفرة بصرياً ولفظياً معا تكون أكثر بقاءً واسترجعاً من Paivio, (1991) والمتعلمين الذين يتعلمون من النصوص والصور مع النصوص يكون أدائهم أفضل من المتعلمين الذين يدرسون بالنصوص المسموعة أو المكتوبة المجردة فقط (Clark & Mayer, 2003 ؛ عطار، ٢٠١١). ويدعم ذلك دراسة فرجون (٢٠٠٢) التي أشارت إلى أن ترميز المعلومات باستخدام الأساليب اللفظية وغير اللفظية يحقق جدوى الاستفادة من كلتا اللغتين.

في هذا السياق هناك عديد من البحوث والدراسات التي قارنت بين كثافة عناصر كائنات التعلم, منها دراسة الشريف، (٢٠٢١) ؛ حسين و المحلاوي (٢٠١٩). التي قارنت بين عنصر النص المكتوب/ المسموع و الرسمة/ الصورة الثابتة وتقديم المحتوى من خلال مقاطع الفيديو أو الرسومات المتحركة والتي توصلت نتائجها الي فاعلية تقديم المحتوى من خلال مقاطع الفيديو أو الرسومات المتحركة. ويتضح من نتائج هذه الدراسة أن استخدام كثافة عناصر تعتمد على وسائط متعددة (عالية الكثافة) تعد نتائج تعلم أفضل. وهذا يتوافق مع مبادئ نظرية الوسائط المتعددة (٢٠٠٥/٢٠٠٩) Mayer. فى حين أن استخدام الوسائط المتعددة كعنصر تعلم قد يتعارض مع السعة العقلية للمتعلم ومع مبادئ نظرية الحمل المعرفي ونظرية معالجة المعلومات. هذا ما تدعمه الدراسات التي تناولت قياس فاعلية عنصر بمفرده علي نواتج التعلم. منها (Hamari et al. 2014؛ Denny 2013؛ Charleer et al. 2013) التي توصلت نتائجها الي فاعلية عنصر النص المسموع والرسمة في تحقيق نواتج التعلم. هناك دراسات منها , دراسة Jang et al. (2015) التي توصلت نتائجها إلى فاعلية عنصر النصوص المكتوبة المجردة في تحقيق نواتج التعلم, ودراسة Landers & Landers (2015) التي توصلت نتائجها الي فاعلية مقاطع الفيديو أو الرسومات المتحركة في تحقيق نواتج التعلم. من جهة أخرى هناك بعض الدراسات التي تناولت قياس فاعلية تقديم المحتوى معتمدا على المزج بين كثافة النص المكتوب/ المسموع والرسمة/ الصورة الثابتة وتقديم المحتوى من خلال مقاطع الفيديو أو الرسومات المتحركة معا منها دراسة إبراهيم (٢٠١٧) وتوصلت نتائجه إلي فاعلية دمج النص المكتوب أو المسموع مع الصورة الثابته في تنمية الجانب المعرفي والأدائي للطالب. بالإضافة إلى دراسة حمزة (٢٠٠٩) التي توصلت نتائجها الي تفوق المجموعات التجريبية التي درست باستخدام النصوص المكتوبة والمسموعة والصور والرسومات الثابتة والمتحركة؛ ودراسة محمد (٢٠٠٤) التي جاءت نتائجها لصالح مجموعات الكثافة المرتفعة بالنسبة للأداء المهارى لمهارات انتاج الصوت الرقمي؛ ودراسة مصطفي (٢٠١٦) التي توصلت نتائجها إلي تفوق المجموعات التي درست باستخدام الرسومات قليلة التفاصيل في مقابل المجموعات التي درست باستخدام الرسومات كثيرة التفاصيل, ودراسة السيد (٢٠١٧) التي توصلت نتائجها إلي تفوق الطلاب الذين استخدموا الفيديوهات والرسومات المتحركة ذو كثافة العناصر العالية علي نظائرهم الذين استخدموا النص المكتوب أو المسموع ذو كثافة العناصر المتوسطة والمنخفضة.

يتضح مما سبق وجود اختلاف وتباين في نتائج الدراسات التي قام بها الباحثين حول كثافة عناصر التعلم، وقد يكون ذلك راجع لاختلافات في مجال البحث أو مجتمع البحث أو مجال التعلم إلا أن هذه الدراسات والبحوث أشارت إلى أهمية بحث متغير كثافة العناصر في تصميم الوسائط المختلفة أو البيئات التعليمية الالكترونية، وأن كثافة عرض المعلومات تُعد من العوامل المؤثرة والهامة في التعلم. إلا أنه لا توجد معايير عامه تحدد مستوي كثافة المعلومات

في بيئات التعلم المختلفة أو حتي العدد المثالي للعناصر. حيث أن هناك اختلافات بين الدراسات فيما يتعلق بهذا المتغير، من جهة أخرى بالرغم من تزايد تيار البحوث التي تناولت بحث تأثير كثافة عناصر التعلم إلا أنه مازالت عناصر التعلم المنتشر لم تحظ بالقدر الكافي من البحث خاصة فيما يتعلق بكثافة عناصرها وتوقيتات تقديمها للمتعلم في تفاعلها مع متغيرات أخرى. لذا أشار كلا من Huang & Soman (2013) إلى ضرورة إجراء مزيد من الدراسات والبحوث حول كثافة العناصر ومدي تأثيرها علي نواتج التعلم المختلفة.

لذا وجد البحث الحالي أن هناك حاجه لدراسة مستوي كثافة عناصر التعلم، والتي تعد من أهم المعايير المرتبطة بتصميم وتنظيم المحتوي وخاصة فى التعلم المنتشر, ومن هنا يأتي البحث لدراسة التأثيرات الفارقة لمستوي كثافة عناصر التعلم المنتشر (العالية – المنخفضة) علي تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

مشكلة البحث:

من خلال عمل الباحثة كمعيدة بقسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الآلي ومع تطبيق اللائحة الداخلية للكلية بنظام الساعات المعتمدة وجدت الباحثة أن هناك عدد من المقررات التي تتطلب من المتعلمين التمكن من المعارف والمهارات المرتبطة بتوظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية كمقرر الاختبارات الالكترونية, ومقرر انتاج ومعالجة الصور الرقمية ومقرر التعلم الالكتروني ضمن اللائحة الجديدة والتي تتطلب استخدام تطبيقات الهواتف النقالة مثل تطبيق (EXAMS) المستخدم في إنشاء الاختبارات الالكترونية, برنامج (Power director)المستخدم في عمل مونتاج للفيديو, برنامج (PicSkit) لمونتاج الصور. ونظرا لأن العملية التعليمية تواجه كثافة في أعداد المتعلمين وقلة التجهيزات وضعف البنية للمعامل فإن العلمية التعليمية تعتمد في كثير من الأحيان علي الأساليب التقليدية والتي تنعكس على ضعف في تحقيق نواتج التعلم، لذا فإن التعلم المنتشر المنشر قد يوفر سياق للتعلم يمكن من خلاله تحقيق فوائد عديدة لكافة محاور العملية التعليمية كالتكيف والخصوصية وكذلك التعلم القائم على إدراك سياق الفرد المتعلم والإمكانات المتاحة فى فضاءات التعلم. حيث أن التعلم المنتشر يعزز تعلم الطلاب من خلال تضمين الأجهزة النقالة والمحمولة والتي أصبحت جزءاً لا يتجزأ من الحياة اليومية، لما يوفره هذا المدخل فى التعلم من فرص التعلم فى أي وقت وأي مكان والتعلم عن طريق العمل والتفاعل والمشاركة (عبد الحميد، ٢٠١٧).كما أنه يسمح بدمج تكنولوجيا الاتصال واستخدام أجهزة التعلم الذكية النقالة مع نظم إدارة التعلم التكوينية بهدف تطوير أساليب واستراتيجيات تعلم تتلاءم مع احتياجات كل متعلم داخل قاعة الدراسة، فهو بمثابة شكل جديد من التعلم يسمح للمتعلمين بالوصول إلى المواد التعليمية فى أي مكان وزمان

من خلال الشبكة اللاسلكية والإنترنت (Lan & Sie, 2010). من جهة أخر، يساعد التعلم المنتشر فى تكوين بنية معرفية تعليمية جديدة ممكنة بواسطة نظام الوسائط المتعددة. هذا النظام يُكون نظام تعلمي يدعم التعلم الطلابي باستخدام الوسائط الرقمية.

لذا يرى البحث الحالي أن التعلم المنتشر طبقا لنتائج البحوث والدراسات والادبيات يمكن أن يسهم بشكل كبير في تنمية المهارات المرتبطة بتوظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة (خميس، ٢٠٠٨ ؛ الحسن، ٢٠١٥؛ عماشة،٢٠١٥ ؛ شنودة و سالم، ٢٠٢١) كما أوصت عديد من المؤتمرات كالمؤتمر الدولي الرابع للتعليم الالكتروني والتعلم عن بعد بالرياض(٢٠١٥)؛ المؤتمر السنوي بجامعة حلوان (٢٠١٨)، بأهمية استخدام تطبيقات الهاتف النقال في التعلم والتعلم المنتشر، إلا أن تقديم التعلم المنتشر يعتمد علي تحديد كثافة عناصر تعلمه حيث وجدت الباحثة تضارب فى نتائج البحوث والدراسات حول متغير كثافة عناصر التعلم، كما أن هناك اختلاف في تفسيره حسب مبادئ نظريات التعلم، لذا فإن البحث الحالي سيبحث تأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر علي تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات.

بالإضافة أن عديد من البحوث والدراسات التي أُجريت حول كثافة عناصر التعلم المنتشر علي استخدام أجهزة الهواتف النقالة مع نظم إدارة التعلم التكوينية بهدف تطوير أساليب واستراتيجيات تعلم تتلاءم مع احتياجات كل متعلم داخل قاعة الدراسة ، ولم تركز بشكل كبير على تأثير كثافة هذه العناصر، لذا أوصت نتائج بعض الدراسات بضرورة دراسة العلاقة بين تأثير كثافة عناصر التعلم وبعض المتغيرات المرتبطة بها ومنها: تنمية مهارات توظيف تطبيقات الهواتف النقالة، والأساليب المعرفية، وكثافة المعلومات التي يجب أن تحتويها واجهة التفاعل (Chen,2004; David,2012; Piolat, et al., 1997; Yang, 2000). لذا استشعر الباحث ضرورة بحث أثر أساليب عرض المحتوى فى واجهة التفاعل لارتباطها بالمتغيرات الخاصة بالعروض البصرية، وأثر ذلك على الفئة المستهدفة من المتعلمين وأن ما يناسبها قد يختلف عما يناسب غيرهم فى مراحل تعليمية أخرى أو محتوى آخر.

ومن خلال اطلاع الباحثة على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت كثافة مصادر التعلم في بيئة التعلم المنتشر تبين أن هناك ندرة في البحوث التي أجريت على متغير مستوى الكثافة في التعلم المنتشر، ولم تحظ بالقدر الكافي من البحث فيما يتعلق بمتغيرات استخدامها في بيئات التعلم المنتشر من حيث تعددها واختلافها وتأثيرها في نواتج التعلم المختلفة، وأن أغلب الدراسات التي تناولت كثافة التفاصيل والصور والرسومات التوضيحية والتلميحات البصرية والمثيرات في برامج الكمبيوتر التعليمية الأنفوجرافيك التعليمي. ومما سبق يتضح ضرورة تحديد مستويات كثافة عناصر التعلم الرقمية اللازمة لبناء بيئة التعلم ومعايير تصميمها

لطلاب قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الألي وتقديم تصوراً واضحاً وكاملاً عن كيفية انتاجها وتقديمها وعرضها للمتعلمين، مما يعزز من الدور الإيجابي في التعلم المنتشر. ونلاحظ اختلاف الدراسات والتوجهات النظرية فيما بينها حول فاعلية قلة أو زيادة كثافة عناصر للتعلم، وكذلك الروابط المؤدية لها وتأثير ذلك على الذاكرة العاملة, لذا استشعرت الباحثة ضرورة بحث تأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر علي تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات.

تحديد مشكلة البحث: تتحدد مشكلة البحث في:

الحاجة الى التعرف على تأثير عناصر التعلم المنتشر(عالية الكثافة / منخفضة الكثافة) علي تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

ويمكن تحديد مشكلة البحث من خلال الاجابة عن الأسئلة الفرعية الأتية:

- ما مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة للازمة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟
- ما معايير تصميم كثافة عناصر التعلم المنتشر(عالية الكثافة / منخفضة الكثافة) لتنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما نموذج التصميم التعليمي لتقديم كثافة عناصر التعلم المنتشر(عالية الكثافة / منخفضة الكثافة)لتنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم؟
- ما أثر كثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة / منخفضة الكثافة)علي:
  - تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية؟
  - تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية ؟
  - الحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم؟

أهداف البحث: يسعي البحث الحالي إلي التعرف على :

- التأثير الاساسي لكثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة / منخفضة الكثافة)علي :
  - تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية.
  - تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية.
  - الحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

أهمية البحث:

- توفير بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية التي تتناسب مع مقررات اللائحة الجديدة.
- تزويد القائمين على تقديم بعض المقررات بعناصر تعلم ؛ يمكن أن تسهم فى انجاح العملية التعليمية بكفاءة وفاعلية.
- تطوير أساليب تقديم المحتوي التعليمي لبعض المقررات والمساهمة في التغلب علي المشكلات التعليمية التي تواجههم.
- تقديم ارشادات معيارية وتوفير تعميم أو مؤشر خاص بكثافة عناصر التعلم المنتشر لتوظيف تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية, يخدم المصممين والمطورين التعليميين.

حدود البحث:

- **حدود موضوعية :**
  - المهارات المرتبطة ببعض التطبيقات كتطبيق (power director) المستخدم في مونتاج الفيديو, برنامج(Exams) المستخدم في إنشاء الاختبارات الإلكترونية. وتطبيق (Picskit) المستخدم في عمل مونتاج علي الصور.
  - تصميم نظام للتعلم المنتشر يشمل (مستودع لعناصر التعلم الرقمية – المحسات الالكترونية –خدمات التعلم المنتشر– أجهزة الكترونية (الهواتف النقالة).
- **حدود مكانية:** قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الألي – كلية التربية النوعية – جامعة المنوفية.
- **حدود بشرية:** طلاب برنامج تكنولوجيا التعليم والحاسب الألى– المستوي الأول– كلية التربية النوعية– جامعة المنوفية.

مصطلحات البحث:

التعلم المنتشر:

Moore, M. G., & Kearsley, G. (2012) **عرفه بأنه:** ": أي عملية تعلم لا تتطلب من المتعلم والمعلم أن يكونا في نفس المكان والزمان فعليًا. يركز هذا التعريف على فصل التواجد المادي، مما يفتح الباب أمام استخدام التقنيات الرقمية لتسهيل التفاعل وتبادل المحتوى التعليمي."

ويتبني البحث الحالي تعريف خميس (٢٠١١) بأنه: عملية تعلم سياقي حقيقي وظيفي وتكيفي يتم من خلاله توصيل كائنات التعلم الالكتروني المناسبة إلي مجموعة من المتعلمين متواجدين في أماكن مختلفة ومتباعدة وإدارة عمليات التعلم والأنشطة التعليمية الوظيفية المناسبة في الوقت والمكان المناسبين. ويتبنى البحث الحالي هذا التعريف للتعلم المنتشر.

كثافة العناصر:

عرفها (McGreal, (2004); Churchill, (2005); Wiley, (2000 **بأنها:** كائنات تستخدم لدعم العملية التعليمية, ويمكن اعادة استخدامها لبناء درس أو مقرر دراسي جديد.

كما أوضح (John & Jerry, 2009**)** أن عناصر التعلم هي عباره عن مجموعه من الكائنات التي تغطي موضوع أو مهمة لتلبية هدف تعليمي وهي عبارة عن وسائل لعرض المحتوي بشكل مرئي تفاعلي في عملية التعلم.

ويعرفها البحث الحالي اجرائياً: بأنها عدد المثيرات التي يمكن أن تعبر عن الأفكار والحقائق والعلاقات والمهارات والتي يمكن للمتعلم التفاعل معها عند عرض عنصر التعلم المنتشر حسب مستوى كثافته والمرتبطة بمهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية .

كثافة عنصر التعلم المنتشر المرتفعة:

تعرف اجرائيا بأنها عنصر للتعلم المنتشر يقوم علي تقديم كم هائل من العناصر والمثيرات في أن واحد, فهي حالة تشي الي الكمية الكبيرة جداً والتواجد المكثف للعناصر والمثيرات التعليمية مثل (النصوص, الصور, الفيديوهات, الروابط التفاعلية, الأنشطة, وما إلي ذلك) التي تقدم للمتعلم بشكل كتزامن أو متقارب ضمن بيئة التعلم المنتشر.

كثافة عناصر التعلم المنتشر المنخفضة :

تعرف اجرائيا بانها عنصر للتعلم المنتشر يقوم علي تقديم وتغطية المحتوي بمثيرات تعلم متعددة تعتمد على مثيرات تعلم قائمة على الترميز المزدوج القائم على الصور/ الرسومات الثابتة مع النصوص المكتوبة أو المسموعة في التعبير عن الأفكار والحقائق والعلاقات والمهارات والتي يمكن للمتعلم التفاعل معها عند عرض عنصر التعلم المنتشر والمرتبطة بمهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية .

فروض البحث:

١. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي للاختبار التحصيلي المعرفي يرجع إلى الأثر الأساسي لكثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة / منخفضة الكثافة).
٢. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى ≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات التجريبية في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج ترجع إلى الأثر الأساسي لكثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة / منخفضة الكثافة).
٣. لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى≤ (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات التجريبية في لمقياس الحمل المعرفي يرجع إلى الأثر الأساسي لكثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة / منخفضة الكثافة).

الاطار النظري:

أهمية عناصر التعلم المنتشر فى تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

تناولت الباحثة فى هذا البحث المحاور التالية:-

المحور الأول:- التعلم المنتشر وخصائصه: (مفهوم التعلم المنتشر- خصائص التعلم المنتشر- الأسس النظرية التي يقوم عليها التعلم المنتشر).

المحور الثاني:- كثافة عناصر التعلم المنتشر ونواتج التعلم: (الكثافة المرتفعة لعناصر التعلم المنتشر ونواتج التعلم- الكثافة المنخفضة لعناصر التعلم المنتشر ونواتج التعلم).

المحور الثالث:- الدراسات والبحوث التي تناولت تأثير مستويات كثافة عناصر التعلم المنتشر علي الحمل المعرفي.

وفيما يلى تناول هذه المحاور بالتفصيل

المحور الأول: التعلم المنتشر وخصائصه.

أولاً مفهوم التعلم المنتشر:-

Bates, A. W. (Tony). (2019) عرفه بأنه: توفير فرص تعليمية تتيح للمتعلمين الوصول إلى المواد التعليمية والأنشطة في الأوقات والأماكن التي تناسبهم، مما يدعم استقلاليتهم ومرونتهم في التعلم. يشدد هذا التعريف على الفوائد المباشرة للمتعلم من حيث السهولة والتحكم.

عرفه (2006) Hwang بأنه التعلم الذي يمّكن المتعلمين من التعلم في أي وقت وفي أي مكان من خلال بيئة شبكة لاسلكية باستخدام تقنيات مدركة للسياق.

ويشير الحسن (٢٠١٥) أن التعلم الالكتروني المنتشر هو ذلك النوع من التعلم الذي يسمح بالتفاعل المباشر بين المتعلمين والبيئة التعليمية لما توفره من بدائل وخيارات تعليميه يجد المتعلم من بينها ما يناسبه، مما يتيح له فرصة اكتساب مهارات التعلم الذاتي، وهي مهارات البقاء في فضاء التعلم الالكتروني المنتشر.

وعرف(2020) .Suartama et al التعلم المنتشر بأنه "تعمم الشيء الصحيح في الوقت والمكان المناسب بالطريقة الصحيحة" (ص.١٨٥).

ويري خميس (٢٠١١) أن التعلم المنتشر هو "عملية تعلم سياقي حقيقي وظيفي وتكيفي, يتم من خلاله توصيل كائنات التعلم الإلكتروني المناسبة إلى مجموعة من المتعلمين، متواجدين فى أماكن مختلفة ومتباعدة، وإدارة عمليات التعلم والتفاعلات والأنشطة التعليمية الوظيفية المناسبة فى الوقت والمكان المناسبين فى فضاء إلكتروني منتشر، باستخدام تكنولوجيات لاسلكية وأجهزة رقمية محمولة وممسوكة" تتكون بيئة التعلم الالكتروني المنتشر من كائنات Learning Objects, وخدمات تعليمية Learning Services, وأجهزه رقمية محمولة وممسوكة,

متصلة لاسلكيا, في فضاء منتشر, يتفاعل فيه المتعلمون مع كائنات التعلم, ومع المعلم, ومع بعضهم البعض في سياق بيئة حقيقية (عارف، ٢٠٢٣، ص. ٤).

ثانيا خصائص التعلم المنتشر:-

يري كلا من Yahya, et al. (2010)؛ Ogata, Yin &Yano, (2004) ؛ سحتوت (٢٠١٤)؛ الحسن(٢٠١٦) ؛ خليفه وآخرون (٢٠١٨) **أن للتعلم المنتشر عدة خصائص يمكن تحديدها فيما يأتي:**

- **الدوام والثبات Permanency:** ويقصد بها أنه لا يمكن أن يفقد الطلاب عملهم أبدا إذا لم يقوموا بمسحه عن قصد, بالإضافة الي ذلك يتم تسجيل كل عمليات التعلم التي يقوم بها الطلاب باستمرار كل يوم.
- **إمكانية الوصول Accessibility:** ويقصد بها أنه يمكن أن يصل الطلاب الي وثائقهم التعليمية من أي مكان, والمعلومات التي توفر لهم تتم وفق احتياجاتهم وقدراتهم ومن ثم يكون التعلم موجها ذاتيا.
- **الفورية Immediacy:** ويقصد بها إمكانية حصول الطلاب علي المعلومات في الحال أينما يكونون, وبذلك يستطيع الطلاب التوصل لحل مشكلاتهم التعليمية بسرعه, كما يمكن للطلاب تسجيل أسئلتهم والبحث عن إجابتها بعد ذلك.
- **التفاعليةInteractivity:** ويقصد بها أن يتفاعل الطلاب مع الخبراء, والمعلمين أو الأقران في شكل الاتصال المتزامن أو اللامتزامن, وبناء علي ذلك يمكن الاتصال مع الخبراء والتفاعل الايجابي معهم, الأمر الذي يتيح لهم المعرفة التي يريدونها بشكل كبير.
- **الأنشطة التعليمية Instructional activities** :ويقصد بها أنه يمكن ربط أنشطة التعلم بالحياة اليومية للمتعلم, وبالمشكلات اليومية المطلوب تعلمها مما يساعد علي تعلم الطلاب بصورة جيدة.
- **قابلية التكيفAdaptability:** حيث يمكن للطلاب الحصول علي المعلومات الصحيحة بالطرق المناسبة لهم في الوقت المناسب وبصورة صحيحه, بالإضافة الي ذلك يمكن للتعلم المنتشر أن يساعد في تكوين بيئات تركز علي العملية الاجتماعية المعرفية الخاصة ببناء المعرفة الاجتماعية والمشاركة فيها.
- **الدراية بالسياقContext-awareness:** ويقصد بها تهيئة بيئة العلم للطالب حسب موقع الطالب الحقيقي لتوفير المعلومات المناسبة لهم. حيث يختلف سياق التعلم في بيئة الفصول التقليدية التي يلتحم فيها المتعلمون, داخل جدران الفصل, عن بيئة التعلم المنتشر التي يتباعد فيها المتعلمون, ويتواجدون في أماكن حقيقية, ومن ثم فالمكان واحد في الفصول التقليدية, أما في التعلم المنتشر فالأماكن متعددة, وكل متعلم موجود في مكان

مختلف, ولذلك يجب أن يكون مصمم نظام التعلم المنتشر علي دراية بالمكان الذي يوجد فيه المتعلم, ويتحر بدقة السياق الشخصي والبيئي للمتعلم, لكي يقدم له التعلم الذي يناسب هذا السياق.

في ضوء خصائص التعلم المنتشر التي سبق ذكرها يوجد بعض الخصائص التي تم استنتاجها في البحث الحالي والتي تتمثل في:

- **اتاحة التعلم في كل مكان (Everywhere) وفي كل وقت(Anytime)** : لتحقيق التعلم في أي مكان وزمان، يجب أن تكون عناصر التعلم (مثل مقاطع الفيديو التعليمية، الكتيبات التعليمية، الأنشطة التفاعلية) كثيفة ومتوفرة بسهولة على مدار الساعة. كلما زادت كثافة هذه العناصر وسهولة الوصول إليها، زادت فعالية التعلم المنتشر.
- **التوافق مع جميع الأجهزة (Any Device):** لضمان التوافق مع أي جهاز، يجب أن تكون عناصر التعلم صغيرة الحجم ومصممة بشكل مرن (مثل الاستجابة التلقائية للعرض على الشاشات المختلفة). هذا يسمح بوجود عدد كبير من العناصر التي يمكن استهلاكها على الهواتف، الأجهزة اللوحية، أو أجهزة الكمبيوتر، مما يزيد من كثافة المحتوى المتاح عبر الأجهزة المختلفة.
- **تقديم محتوى متكيف (Adaptive Content):** لتقديم محتوى متكيف، يحتاج النظام إلى مجموعة كبيرة ومتنوعة من عناصر التعلم التي يمكن التبديل بينها أو تعديلها بناءً على مستوى الطالب أو تقدمه. هنا، تلعب كثافة العناصر وتنوع أشكال المحتوى دورًا حاسمًا في توفير الخيارات اللازمة للتكيف.
- **توفر عنصر التفاعلية(Interactive):** يتطلب التفاعل عناصر تعلم تتيح للمتعلم المشاركة الفعالة، سواء كانت اختبارات قصيرة، محاكاة، أو منتديات للنقاش. كثافة هذه العناصر التفاعلية وتنوعها يزيد من فرص التفاعل ويجعل تجربة التعلم المنتشر أكثر جاذبية.
- **بدون انقطاع (Seamless):** لتحقيق السلاسة في الانتقال بين الأجهزة أو الجلسات التعليمية، يجب أن تكون عناصر التعلم منظمة ومترابطة بشكل جيد. هذا يقلل من الحمل المعرفي على الطالب ويجعل من السهل متابعة التعلم. ترابط وتكامل العناصر يساهم في تحقيق هذه السلاسة.
- **سياقي(Context-Aware):** لتقديم محتوى يعتمد على السياق (مثل الموقع الجغرافي أو النشاط الحالي)، يجب أن تكون هناك كثافة من عناصر التعلم المصنفة والمنظمة بطريقة تسمح للنظام بتقديم المحتوى المناسب في الوقت المناسب. الارتباط بالأهداف التعليمية وتحديث العناصر يلعب دورًا هنا.

- **مشاركة وتعاون(Collaborative):** دعم المشاركة والتعاون يتطلب توفر عناصر تعلم تسهل النقاش، تبادل الأفكار، والعمل الجماعي. كثافة هذه العناصر التي تشجع على التفاعل الاجتماعي وتتيح آليات للمشاركة (مثل أدوات التعليق والمشاركة) تعزز من هذه الخاصية.

باختصار، تعتبر بيئة التعلم المنتشر بكل ما تشمله من خصائص, أنها بيئة تعليمية ذكية, مرنة, وشخصية, تسمح بالتعلم المستمر "في أي وقت وأي مكان". حيث يتميز التعلم المنتشر بقدرته علي دمج التعلم بسلاسة في حياة المتعلم اليومية, وتقديم المحتوي والموارد بشكل فوري ومخصص.

ثالثاَ الأسس والنظريات التي يقوم عليها التعلم المنتشر:-

التعلم المنتشر (**Ubiquitous Learning**) لا يقوم على نظرية واحدة فقط، بل يستمد أسسه من عدة نظريات ومفاهيم تربوية وتكنولوجية متداخلة. ومن أبرز هذه النظريات ما يلي:

١- **النظرية البنائية(Constructivism):** تُعد النظرية البنائية حجر الزاوية في فهم التعلم المنتشر. تركز هذه النظرية على أن المتعلمين يبنون معرفتهم وفهمهم للعالم من خلال تجاربهم وتفاعلاتهم مع بيئتهم، وليس مجرد تلقي المعلومات بشكل سلبي. في سياق التعلم المنتشر من خلال:

- **بناء المعرفة النشط:** يتم تشجيع المتعلمين على استكشاف المعلومات ومعالجتها بطرق ذات معنى بالنسبة لهم، وغالبًا ما يكون ذلك من خلال حل المشكلات الواقعية والأنشطة القائمة على المشروع.
- **التعلم القائم على السياق:** بما أن التعلم المنتشر يتميز بالوعي السياقي، فإنه يسمح للمتعلمين ببناء المعرفة في سياقات حقيقية وذات صلة بحياتهم اليومية، مما يعزز الفهم العميق والاحتفاظ بالمعلومات.
- **التعلم بالتجريب (Learning by Doing):** تؤكد البنائية على أهمية التجربة العملية، وهذا يتوافق مع قدرة بيئات التعلم المنتشر على توفير فرص للتعلم من خلال الممارسة المباشرة والتفاعل مع الأشياء في العالم الحقيقي.**(Schank, 1995)**

٢- **التعلم الموقعى/ السياقي(Situated Learning/Contextual Learning)** تؤكد نظرية التعلم الموقعي على أن التعلم يحدث بشكل أكثر فاعلية عندما يكون جزءًا لا يتجزأ من النشاط، السياق، والثقافة التي يُمارس فيها من خلال:

- التعلم ضمن السياق: تُقدم المعلومات والموارد التعليمية في التعلم المنتشر عندما تكون ذات صلة بالسياق الحالي للمتعلم (مكانه، زمانه، حالته)، مما يجعل التعلم أكثر واقعية وملاءمة.

- المشاركة الأصيلة: المتعلمون ينخرطون في أنشطة تعليمية تحاكي أو تحدث في بيئات حقيقية، مما يعزز مهارات حل المشكلات والتفكير النقدي (Jones & Jo, 2004).
- الوعي بالسياق كخاصية أساسية: تُعد القدرة على استشعار سياق المتعلم وتقديم المحتوى بناءً عليه إحدى الركائز الأساسية للتعلم المنتشر.(Hwang et al., 2009).

٣- **النظرية الاتصالية (Connectivism)**: تُعد النظرية الاتصالية، التي طورها جورج سيمنز وستيفن داونز، نظرية تعلم حديثة تركز على التعلم في العصر الرقمي. تفترض هذه النظرية أن المعرفة تتواجد ضمن شبكات واتصالات، وأن التعلم هو عملية تكوين هذه الاتصالات والقدرة على التنقل داخلها **(Siemens, 2005)** من خلال:

- **الشبكات المعرفية:** يعتمد التعلم المنتشر بشكل كبير على الإنترنت والأجهزة المتصلة لإنشاء شبكات واسعة من المعلومات والأشخاص. هذه الشبكات تُمكن المتعلم من الوصول إلى مصادر معرفة متنوعة والربط بينها.
- **التنقل في المعرفة:** في عالم تتجدد فيه المعرفة باستمرار، يُمكن التعلم المنتشر المتعلم من استكشاف كم هائل من المعلومات، وتحليلها، وربطها ببعضها البعض، وهي مهارة أساسية لتعلم مدى الحياة.
- **التعلم المتجدد:** نظرًا لأن المعرفة تتغير وتتطور باستمرار في البيئة الرقمية، فإن التعلم المنتشر يدعم التعلم مدى الحياة والوصول إلى أحدث المعلومات عبر هذه الشبكات.

٤- **التعلم المتمركز حول المتعلم (Learner–Centered Learning)**: على الرغم من أنها ليست نظرية بحد ذاتها، إلا أن التعلم المتمركز حول المتعلم هو نهج تربوي أساسي يؤثر بعمق في التعلم المنتشر. يركز هذا النهج على أن المتعلم هو محور العملية التعليمية، وأن التعليم يجب أن يلبي احتياجاته واهتماماته الفردية **(McCombs & Whistler, 1997)** من خلال:

- **التخصيص والتكيف:** تتيح أدوات التعلم المنتشر تخصيص المحتوى والأنشطة بما يتناسب مع سرعة المتعلم، أسلوبه، واهتماماته، مما يزيد من دافعيته ومشاركته.
- **الاستقلالية والتحكم:** يُمنح المتعلم مزيدًا من التحكم في مساره التعليمي، واختيار متى وأين وكيف يتعلم، مما يُعزز شعوره بالمسؤولية والملكية لتعلمه.
- **المرونة:** يوفر التعلم المنتشر مرونة عالية في الوصول إلى الموارد التعليمية، مما يدعم المتعلمين ذوي الاحتياجات المختلفة والجداول الزمنية المتغيرة، ويُمكنهم من التعلم بالسرعة التي تناسبهم.

يتضح مما سبق: أن التعلم المنتشر ليس مجرد استخدام للتكنولوجيا، بل هو تطبيق عملي ومتكامل لعدة نظريات ومفاهيم تربوية عميقة. من خلال دمج مبادئ البنائية التي تؤكد على بناء المعرفة النشط والتعلم السياقي والتجريبي، والتعلم الموقعي الذي يربط المعرفة بالواقع، والاتصالية التي تركز على شبكات المعرفة، ونهج المتعلم المحور، ومفهوم التعلم في كل مكان وزمان، يخلق التعلم المنتشر بيئة تعليمية ديناميكية، شخصية، ومستمرة تُمكن المتعلم من بناء معرفته بفاعلية في سياقات الحياة المتنوعة. إنه يُقدم نموذجًا واعدًا لمستقبل التعليم في عالم متزايد الاتصال.

المحور الثاني: كثافة عناصر التعلم المنتشر ونواتج التعلم:

تناولت الباحثة فى هذا المحور: (الكثافة المرتفعة لعناصر التعلم المنتشر ونواتج التعلم – الكثافة المنخفضة لعناصر التعلم المنتشر ونواتج التعلم).

عرف Schmidt & Ho(2016) ك**ثافة** عناصر التعلم بأنها: كمية المعلومات التي يتفاعل معها المتعلم والتي يمكن عرضها وتقديمها بأساليب ووسائل متعددة والتي يمكن أن تساعد المتعلمين علي الاحتفاظ بالمعلومات واسترجاعها ونقلها عند الحاجه, وذلك عن طريق الأجهزة المتصلة بالإنترنت التي توفر فرصة وصول الطلاب في الوقت المناسب وحسب الطلب من المعلومات.

تعد عناصر التعلم الرقمية أحد العوامل الأساسية المؤثرة على معالجة المعلومات خاصة فيما يتعلق بالعمليات المرتبطة بالذاكرة والإدراك. حيث أشار Murphy (٢٠١١) إلى أنه كلما كان الموضوع أكثر شمولية كتدريس مادة علمية من خلال مقاطع الفيديو والرسومات التي تشرح الموضوع بصريًا، يزيد من الفهم أكثر من قراءة مادة نصية خطية خالصة حول نفس الموضوع حتى وان اختلفت في كثافة عناصرها. تُعد بيئة التعلم المنتشر بيئة ثرية بعناصر التعلم المختلفة التي تقدم للطالب في بداية موضوع التعلم، والتي تسهم بشكل مباشر أو غير مباشر في عملية التعلم الناجح بهذه البيئة. وتؤكد دراسة Sampson & Karampiperis (٢٠٠٥) أن من الضروري في العملية التعليمية مشاركة أكبر قدر ممكن من حواس المتعلم في عملية التعلم، حيث أن نسبة ما يتذكره المتعلم ويسترجعه مما تعلمه وتدرب عليه تتفاوت من حاسة البصر ١٠٪، والسمع ٢٠%، في حين إشراك الحاستين من ٥٠ إلي ٩٠% إذا اقترنت بالأداء العملي.

تهدف بيئة التعلم المنتشر إلى مشاركة المعلمين في تصميم وانتاج المحتوى التعليمي وتقديمه في صورة رقمية، حيث تسمح للطلاب بالوصول إليها اينما كانوا وفي أي وقت مع مراعاة الفروق الفردية بين المتعلمين بتقديم بيئة متعددة المصادر والوسائط ليختار منها الطالب ما يتناسب مع ميوله ونمط تعلمه Hwang & Wang (٢٠١٥).

من هنا تأتي أهمية تحديد مستويات كثافة عناصر التعلم الرقمية وعرضها مصطفي (٢٠١٦)، بأنها عدد المثيرات التي يمكن ان تعبر عن الأفكار والحقائق والعلاقات التي يمكن للمستخدم التفاعل معها عند عرض المحتوي وتتدرج مستوياتها من الكثافة المنخفضة التي تتضمن مثيرات قليلة إلي الكثافة المرتفعة التي تشتمل على مثيرات عديدة. وفي سياق مختلف عرفها محمود عبد الغني (٢٠١٧) كما مكتوب في شكرى (٢٠٢١)، بانها عدد المصادر (الروابط) المنتقاة مسبقاً من قبل الباحث داخل الرحلات المعرفية عبر الويب، ويتم تغذية المتعلم بها للحصول على المعارف المحددة من أجل الوصول إلى الأهداف المرجوة، وتم تحديد عدد المصادر من خلال مستويين (ثلاثة مصادر/ ستة مصادر)، وفي سياق مشابه عرفها كل من خليفة والعوضي (٢٠٢١)، انها عدد محفزات التي يمكن ان تعبر عن الأفكار والحقائق والمعلومات التي يمكن لطلاب تكنولوجيا التعليم التفاعل معها عند عرض المحتوى التعليمي المرتبط بمفاهيم المكتبات والمعلومات. وفي ضوء التعريفات السابقة استخلصت الباحثة أن الكثافة متغير هام ببيئة التعلم المنتشر وهو من العناصر المؤثرة بشكل كبير في تصميم التعلم الإلكتروني بشكل عام وتصميم الشق الإلكتروني في بيئة التعلم المنتشر بشكل خاص، فمصادر التعلم من حيث نوعها وعددها قد ينعكس ايجابيا على المتعلمين؛ لذا كان من الضروري الاهتمام بدراسة كثافة هذه العناصر الرقمية المقدمة ببيئة التعلم المنتشر.

ومن خلال اطلاع الباحثة على الأدبيات والدراسات السابقة التي تناولت كثافة مصادر التعلم في بيئة التعلم المنتشر تبين أن هناك ندرة في البحوث التي أجريت على متغير مستوى الكثافة في التعلم المنتشر، ولم تحظ بالقدر الكافي من البحث فيما يتعلق بمتغيرات استخدامها في بيئات التعلم المنتشر من حيث تعددها واختلافها وتأثيرها في نواتج التعلم المختلفة، وأن أغلب الدراسات التي تناولت كثافة التفاصيل والصور والرسومات التوضيحية والتلميحات البصرية والمثيرات في برامج الكمبيوتر التعليمية الأنفوجرافيك التعليمي. ومما سبق يتضح ضرورة تحديد مستويات كثافة عناصر التعلم الرقمية اللازمة لبناء بيئة التعلم ومعايير تصميمها لطلاب قسم تكنولوجيا التعليم والحاسب الألي وتقديم تصوراً واضحاً وكاملاً عن كيفية انتاجها وتقديمها وعرضها للمتعلمين، مما يعزز من الدور الإيجابي في التعلم المنتشر. ونلاحظ اختلاف الدراسات والتوجهات النظرية فيما بينها حول فاعلية قلة أو زيادة كثافة عناصر للتعلم، وكذلك الروابط المؤدية لها وتأثير ذلك على الذاكرة العاملة وفيما يلي استعراض هذه الدراسات:

- **الكثافة المرتفعة لعناصر التعلم المنتشر ونواتج التعلم**

أشارت عديد من الدراسات السابقة كدراسة خميس (2008) إلى أهمية استخدام الصور المكملة للعرض اللفظي، وتأثير ذلك على سهولة اكتساب المعلومات المقدمة واسترجاعها في الاختبار الفوري والمرجأ، حيث ذكر أن الصورة تعطي نتائج أفضل إذا اقترنت بالنص المصاحب لها، مثل العناوين أو التعليقات المساعدة للمتعلمين في فهم الهدف من الصور

ومعناها، كما أن معظم النظريات الحديثة أكدت على أهمية المواد التعليمية السمعية والبصرية لتقديم المعارف والمعلومات، فهما معا يشكلان قدرة أقوى مما لو استخدمت وسيلة واحدة بمفردها دون الأخرى. وتوصلت نتائج دراسة كلا من علي خليفه و حميد (٢٠٢١)؛ محمد (٢٠٠٤)؛ السيد (٢٠١٧)؛ دراسة عبد المبدئ, (٢٠١٦)؛ دراسة السيد (٢٠١٧)؛ دراسة نصر الدين؛ عبد العليم (٢٠٢٠) إلى تفوق المجموعات التجريبية الذين استخدمت مستوى الكثافة المرتفعة وأثرها الإيجابي على نواتج التعلم المختلفة والأداء المهارى. ومن النظريات التربوية المفسرة لهذا التوجه النظرية المعرفية لمعالجة المعلومات information Processing Theory وتركز هذه النظرية على كيفية انتباه المتعلمين للأحداث البيئية وترميز المعلومات التي يمكن تعلمها وربطها بالمعارف في الذاكرة وتخزين المعرفة الجديدة واستدعائها عند الحاجة .Schunk (2012)

كما يؤيد هذا التوجه نظرية التعلم للإتقان John Carroll والتي من أهم مبادئها أنه لكي يكون التعلم فعال يجب توافر بعض العناصر للمتعلمين وهي وضوح الأهداف المتوقع إنجازها في نهاية كل مهمة تعليمية وتحديد المهارات التي يتوقع التمكن منها بطريقه واضحة في بداية عملية التعلم وتوفير مواد التعلم الفعالة بشكل منظم وواضح واختيار الاستراتيجية التعليمية التي تساعد المتعلم على ارتفاع مستوى تحصيله وتقديم النصح والإرشاد والتوجيه من قبل المعلم واتاحة الوقت الكافي لتنفيذ المهارات العلمية واختبارها، محمد مقدادي (٢٠١٦). كما أن الكثافة المرتفعة المصادر التعلم ترتبط بأسلوب عرض هذه المصادر، ،عماد الزغول (٢٠٠٣،ص٢٠٠)إلى أن عملية الاحتفاظ بالمعلومات وتذكرها طبقاً لنظرية الوسائط المتعددة والحمل المعرفي. حيث تعتبر نظرية الوسائط المتعددة (Multimedia Learning theory) والحمل المعرفي (Congnitive Load Theory) من المفاهيم الأساسية في مجال التعليم وتصميم المواد التعليمية, خاصتا في سياق التعلم الرقمي. تكامل هاتان النظريتان لتقديم فهم أعمق لكيفية معالجة الدماغ البشري للمعلومات وكيف يمكن تصميم المواد التعليمية لتحسين كفاءة التعلم. تركز نظرية الوسائط المتعددة علي كيفية تعلم الأفراد من خلال الكلمات والصور (الوسائط المتعددة). تستند النظرية الي ثلاث افتراضيات رئيسية حول كيفية عمل الدماغ البشري أثناء التعلم.

١- قناة مزدوجة: **(Dua1Channels)**: يمتلك البشر قناتين منفصلتين لمعالج المعلومات (قناة سمعية – لفظية للكلمات, وقناة بصرية- صور ورسومات).

٢- سعة محدودة: **(Limited Capacity)** تتمتع كل قناه من هاتين القناتين بسعة محدودة لمعالجة المعلومات في الذاكرة العاملة **(Working Memory)** في أي وقت معين.

٣- المعالجة النشطة **(Active Processing)** يقوم المتعلمون بمعالجة المعلومات بنشاط من خلال اختيار الكلمات والصور ذات الصلة, وتنظيمها في تمثيلات ذهنية متماسكة مع المعرفة الموجودة لديهم في الذاكرة طويلة المدي.

ترتبط نظرية الوسائط المتعددة والحمل المعرفي ارتباطا وثيقاَ, حيث تعتمد نظرية ماير المعرفية للتعلم متعدد الوسائط بشكل كبير علي نظرية الحمل المعرفي. الهدف الأساسي لتصميم المواد التعليمية وفقاَ لنظرية الوسائط المتعددة هو تحسين التعلم عن طريق إدارة وتقليل الحمل المعرفي الزائد (الدخيل) وزيادة الحمل المعرفي المرتبط (الضروري).

بمعني أخر, فان مبادئ تصميم الوسائط التي وضعها ماير (مثل مبدا الوسائط المتعددة, مبدأ التماسك, مبدأ التجاور).هي في الاساس استراتيجيات لتقلقل الحمل المعرفي الدخيل الناتج عن سوء التصميم أو تقديم المعلومات غير الفعالة, ولتوجيه انتباه المتعلم نحو المعلومات المهمة لبناء المخططات المعرفية. علي سبيل المثال: مبدأ الوسائط المتعددة يستخدم النص والصور معاَ, حيث يمكن توزيع الحمل المعرفي علي القناتين(السمعية والبصرية), مما يقلل الحمل علي كل قناة ويزيد من كفاءة المعالجة. كما أن مبدأ التماسك المتوفر في نظرية الوسائط المتعددة والتي تعتمد علي إزالة المعلومات الغير ضرورية مما يقلل الحمل المعرفي الدخيل الذي يشتت انتباه المتعلم عن المحتوي الأساسي. كذلك مبدأ التجاور حيث وضع النصوص بجوار الصور ذات الصلة يقلل من الجهد العقلي اللازم لربط المعلومات, مما يقلل الحمل المعرفي الدخيل.

- **الكثافة المنخفضة لعناصر التعلم المنتشر ونواتج التعلم:**

يؤيد هذا التوجه عديد من الدراسات حيث أشارت نتائج دراسة (٢٠٠٠) **Khan& Locatis** ودراسة أميرة حسن, إيهاب عبد العظيم (٢٠١١) إلى أن قلة التفاصيل والعناصر نجحا في تلبية احتياجات الطلاب وجعلهم أكثر إيجابية، ودراسة عبد العزيز, (٢٠١٣)؛ ودراسة مصطفى (٢٠١٦)؛ ودراسة علي محمد، ومنير حسن (٢٠٢١). يتفقون مع نظرية الحمل المعرفي، ونظرية الوسائط المتعددة، وهما نظريتان تتفقان على أن المعلومات التي تعرض على المتعلمين يجب أن تبني بحيث تقلل أي حمل على الذاكرة العاملة لديهم، والتي تنشأ نتيجة لمتطلبات المهمة وبيئة التعلم، والجهد العقلي المبذول الخاص بالوسائط المتعددة التي يتم تخصيصها فعليا لأداء المهمة المطلوبة والأداء العملي للمتعلمين **lug−Ka(165, 2000)** وبالتالي يجب أن تصمم مصادر التعلم وفقا لذلك بكثافة منخفضة بحيث لا يقلل من كفاءة التعلم، ويدعم حدوثه بشكل فعال.

أشارت الدراسات إلى كثير من البحوث والدراسات التي تناولت قياس فاعلية عنصر واحدا أو المقارنة بين عنصرين من عناصر التعلم ولكن القليل من البحوث والدراسات تناول كثافة عناصر التعلم من خلال دمج عنصرين أو أكثر من عناصر التعلم الرقمية بهدف المقارنة بين أثرهما. فقد اتفقت البحوث والدراسات على فاعلية عنصر واحدا من عناصر التعلم الرقمية في تنمية جوانب التعلم **Turan. Avinc. Kara & oktas (2016)**؛ **arsen Bass(2019)**؛ مجلة كلية

التربية بينها العدد (١٢٨) اكتوبرج (١) ٢٠١٣) محمود محمد (٢٠١٧)؛ رضا حكيم، ياسمين مليجي، (٢٠٢٠)؛ مني محمد, (٢٠٢٠)؛ كما اتفقت البحوث والدراسات على المقارنة بين عنصرين من عناصر التعلم الرقمية محمود حسين، (٢٠١٨)؛حسين، نجلاء, (٢٠١٩)؛ شفيق؛ كامل(٢٠١٩) على الجزارة, أحمد فخري، (٢٠١٩)؛ نبيل محمد,(٢٠١٩) في حين تناولت بحوث ودراسات قليلة كثافة عناصر التعلم المنتشر شريف إبراهيم، (٢٠١٧)؛علي محمد, حميد, (٢٠٢١) من خلال دمج عنصرين أو ثلاثة من عناصر التعلم المنتشر.

ونظرا لقلة البحوث والدراسات بشأن تحديد مستوى كثافة عناصر التعلم المنتشر الأكثر فاعلية، فإن مجال تكنولوجيا التعليم في حاجة إلى إجراء المزيد من البحوث والدراسات حول أفضلية تحديد مستويات كثافة عناصر التعلم (مرتفعة، منخفضه) ويسعى البحث الحالي في أحد أهدافه إلى تحديد مستوى كثافة عناصر التعلم الأكثر فاعلية في تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات. مما يعني إمكانية تأثير كثافة العناصر المختلفة المطروحة للمتعلمين في ظل التعلم المنتشر على قدرة المتعلمين على توظيف مهارات استخدام تطبيقات الهواتف النقالة المختلفة لتوظيف التعلم المنتشر من حولهم. وخلص سويلر (٢٠١٠) إلى أن التحميل المباشر يحدث عندما يتابع المتعلمون عمليات الفيديوهات التعليمية المقدمة كأحد العناصر المعروضة للمتعلمين. وبناءً على ذلك، تُستخدم هذه الدرجة لفحص الحمل الزائد بينما يقوم المتعلمون بمعالجة العناصر المتاحة في المستودع من خلال القناة المرئية ويتم قياس درجة الوضوح أيضًا بمقياس(الحمل المعرفي) المكون من ١٧ نقطه يتراوح من ١ :واضح جدًا إلى١٧: غير واضح جدًا, وهذا يعني أن العرض غير الواضح بمستويات مختلفة من كثافات المعلومات قد يؤدي بالمتعلمين إلى زيادة العبء الزائد عليهم.

المحور الثالث: الدراسات والبحوث التي تناولت تأثير مستويات كثافة عناصر التعلم المنتشر علي الحمل المعرفي:

تتفاعل كثافة عناصر التعلم المنتشر بشكل مباشر مع الحمل المعرفي, وهذا التفاعل له تأثير مباشر علي مدي فاعلية عملية التعلم, خاصة في بيئات التعلم المنتشر, حيث أشارت دراسة كثافة المعلومات التي أجراها وايتلي ومور (١٩٧٩) إلى أن كثافة المعلومات للمحتوى المقدم يجب تنظيمها بشكل صحيح بسبب القدرة المحدودة لـ **VSTM** لمعالجة المعلومات. بمعنى آخر، لا يزال بإمكان المتعلمين الحصول على أداء جيد في البحث المرئي أثناء معالجة المعلومات بكثافة أعلى. ومع ذلك، عند مستوى كثافة معلومات ٧٥٪ (الكثافة الأعلى)، تتمتع طريقة العرض المتتالي بقدرة بحث بصري أعلى من طريقة العرض المتزامن.

ومن منظور حمل الذاكرة العاملة، تتوافق نتائج السعة المحدودة في **VSTM** مع الدراسات السابقة (**Pashler, 2005&Marois,2009;Huang &Fougnie**). تمت ملاحظة انتباه المتعلمين بناءً على الارتباطات بين القدرة علي توظيف تطبيقات الهواتف النقالة وتحميل الذاكرة العاملة. وهذا يعني أن انتباه المتعلمين ذوي القدرة العالية على توظيف هذه التطبيقات وأحمال الذاكرة العاملة المنخفضة سيكون أداؤه أفضل من المتعلمين ذوي القدرة المنخفضة على توظيف تطبيقات الهواتف النقالة وعبء الذاكرة العاملة الأعلى. وفي هذه الدراسة وجد أيضاً أن حمل الذاكرة العاملة يتأثر في فترات الحمل الزائد للذاكرة العاملة للمتعلمين باختلاف كثافات المعلومات.

إن التعيين بين العمليات المعرفية ونظام ذاكرة المتعلمين في معالجة المعلومات المرئية على الشاشة من منظور قدرة البحث البصري وعبء الذاكرة العاملة يمكن أن يساعدنا في استخلاص الآثار التعليمية للنتائج التي توصلنا إليها. تمثل دراسة علوي وليدنر (٢٠٠١) منظورًا قديمًا للتحفيز والاستجابة في بحوث التعلم، والذي حاول إنشاء علاقة بين تكنولوجيا المعلومات (التحفيز) ونتائج التعلم (الاستجابة). ومع ذلك، فقد أشاروا إلى أن البحث المستقبلي يجب أن يحدد ما إذا كانت بيئة التعلم التي تقدم المعلومات المرئية ستؤثر على عمليات ونتائج التعلم المعرفي للمتعلم.

نظرًا لأن مهارات توظيف تطبيقات التعلم المنتشر لا تتأثر بطرق العرض المختلفة (**SIM، SUCC**) ولكنها ستتأثر بكثافات معلومات مختلفة، يمكن للمدرسين تصميم عرض المواد التعليمية بكثافة معلومات مناسبة من خلال الاستفادة من استخدام (الكثافة العالية والمنخفضة). هناك أثر تعليمي آخر مستنير بالنتائج وهو توفير مواد تعليمية تكيفية مع المستوى الأقصى الأيمن من كثافة المعلومات لتتناسب مع قدرة التفاعل للمتعلم الفردي وعبء الذاكرة العاملة (**Liu& Kinshuk, Wei, Chen 2011**)

تشير هذه النتائج إلى أنه لتنمية مهارات توظيف استخدام تطبيقات الهواتف النقالة بشكل أفضل لمعالجة كثافة معلومات أعلى على الشاشة، يجب تقديم المعلومات في شكل واضح وأسهل للفهم. نقترح أيضًا أن المعلومات ذات العرض الأكثر وضوحًا وسهولة الفهم من شأنها أن تدعم المتعلمين في معالجة المعلومات بشكل أسرع. وتتفق النتائج أيضًا مع نتائج دراسة هوانج وباشلر (٢٠٠٥) التي مفادها أنه عندما يواجه المتعلمون مهام أسهل، يكون نظام معالجة معلومات المتعلمين سريعًا وفعالاً، ولكن عندما يواجهون مهام أصعب، قد يصبح منخفضًا وغير فعال.

شارك في هذه التجربة ٢٠ مشاركًا (٢١عاما).ومن أجل التحقق من تأثير مستويات كثافة عناصر التعلم المنتشر علي الحمل المعرفي لدى المتعلمين، تم اختيار المشاركين في البحث من خلال تطبيق الاختبار التحصيلي عليهم.

وخلصت النتائج المتعلقة بقدرة التفاعل البصري إلى أن المستويات المختلفة لكثافة المعلومات من شأنها أن تؤثر على قدرة المتعلمين على التفاعل البصري لتوظيف مهارات معينه من المعلومات المقدمة, كما كشفت أيضًا أن الكثافة الأعلى لا تؤدي دائمًا إلى أداء أفضل من الأداء الأقل.

وقد وجدت نتائج هذه الدراسة وجود فروق ذات دلالة إحصائية في أحمال الذاكرة العاملة بسبب المستويات الثلاثة لكثافات المعلومات، وأظهرت النتائج أن الحمل الداخلي والأحمال الخارجية كانت عند مستوى ٥٠٪ من كثافة المعلومات أعلى من مستويات ٧٥٪ و٢٥٪. واستنادًا إلى نتائج هذه الدراسة ونتائج سويلر (٢٠١٠)، يمكن استنتاج أن المعلومات بمستوى كثافة ٥٠٪ ستؤدي إلى تفاعل أعلى للعناصر لدى المتعلمين مما يؤدي إلى زيادة أحمال الذاكرة العاملة, تحتوي المعلومات ذات مستوى الكثافة ٥٠٪ على نفس عدد الخلايا الفارغة الموجودة في النقاط السوداء. ومن ناحية أخرى، فإن المعلومات ذات مستويات الكثافة ٧٥٪ و٢٥٪ تحتوي على أعداد مختلفة من هذين العنصرين. يلخص تحليل نتائج هذه الدراسة إلى أن المتعلمين يختارون تلقائيًا "المحفز الرئيسي" لاكتشاف الاختلافات.

بالإضافة إلي أن جودة التكامل وإدارة الوسائط لعناصر التعلم لا تقل أهمية، إن لم تكن أكثر أهمية، عن الكمية الهائلة للعناصر في إدارة الحمل المعرفي. هذا ينقح مفهوم "الكثافة" ليشمل الخصائص العلائقية و التفاعلية للعناصر، مما يشير إلى أن التصميم الذكي يمكن أن يحول الكثافة التي قد تكون ضارة إلى تجربة تعليمية مفيدة. هذا يعني أن تأثير الانتباه المنقسم وتأثير التكرار هما مبدآن كلاسيكيان في نظرية الحمل المعرفي يتعلقان بكيفية تقديم عناصر معلومات متعددة. توضح دراسات مثل **Guzmán & Zambrano (2024)** أن تكامل العناصر مقابل تشتتها مهم، ويميز **Trypke** وآخرون (٢٠٢٤) بين أنواع التكرار المفيدة (النمطية) والضارة (الرمزية). هذه النتائج تتجاوز مجرد القول بأن "المزيد من العناصر = المزيد من الحمل". وسيتم إضافة دليل إرشادي مُرفق لمعايير تصميم الكثافة يُوزع على المصممين التعليميين, ملحق (١).

اجراءات البحث:

نظراً لأن البحث الحالي يهدف إلى التعرف أثر كثافة عناصر التعلم المنتشر على أساس أنه أحد المتغيرات المرتبطة بعنصر المحتوى، والحمل العرفي على أساس أنه أحد المتغيرات المرتبطة بالمتعلم، لذلك فإن إجراءات البحث سوف تركز على الإجراءات التالية :

أولاَ اعداد قائمة بمهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة:

- **تم تحديد الفئة المستهدفة من الطلاب:** وهم طلاب برنامج أخصائي تكنولوجيا التعليم, بالمستوي الأول, الفصل الدراسي الثاني.

- **تـم تطبيـق اختبـار تحصـيلي مصـور قبلـي:** للتعـرف علـي المعرفـة السـابقة لـديهم عـن التطبيقات الثلاثة وكذلك معرفتهم ببيئة التعلم المنتشر.
- **تـم تقـديم التطبيقـات المـراد توظيفهـا فـي بيئـة الـتعلم المنتشـر والمتمثلـة فـي: (Power director– Exams – PicSkit).**
- **تم تحديد بيئة توظيف هذه المهارات وهي:** بيئة التعلم المنتشر.
- **تحديد المؤثرات التـي سيتأثر علـي اكتسـاب مهـارات توظيـف هذه التطبيقات وهـي: (**كثافة عناصر التعلم المنتشر– الحمل المعرفي).
- **تم صياغة المهارات:** ضمن القائمة الموضح بالتفصيل, ملحق **(٢).**

ثانياَ: معايير تصميم بيئة التعلم المنتشر لتنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة.

تـم إعـداد قائمـة شـاملة ومفصـلة بمعـايير توظيـف تطبيقـات الهواتـف النقالـة فـي الـتعلم المنتشر، مع الأخذ في الاعتبار أهمية كل معيار:

١- معايير التصميم والواجهة للتطبيقات الثلاثة:(Design and Interface Standards)

* سهولة الاستخدام:**(Usability)**

تـم اسـتخدام منصـة **class room: واجهــة** مسـتخدم بديهيـة سـهلة الفهـم والتنقـل حتـى للمستخدمين الجدد كما تتمتع بأيقونات وأزرار واضحة ومعبرة.

تم استخدام ثلاث تطبيقات **(Power director –Exams -PicSkit)** واجهة المستخدم بديهية سهلة الفهم والتنقل حتى للمستخدمين الجدد كما تتمتع بأيقونات واضحة ومعبرة.

* بساطة التصميم :**(Simplicity of Design)** التصميم خالٍ من التعقيدات والتشتت, يركز على المحتوى التعليمي
* التناسق :**(Consistency)** عناصر الواجهة (مثل الألوان، الخطوط، الأزرار) متناسقة عبر التطبيقات بأكملها.
* الحد الأدنى من النقرات :**(Minimum Clicks)** يمكن الوصول إلى الميزات الأساسية بأقل عدد ممكن من النقرات
* تصميم سريع الاستجابة:**(Responsive Design)**
* التكيف مع أحجام الشاشات المختلفة :**(Adaptability to Various Screen Sizes)** تتكيف التطبيقات بسلاسة مع أحجام الشاشات المختلفة للهواتف الذكية والأجهزة اللوحية.
* تصميم بصري جذاب :**(Visually Appealing Design)** الألوان والرسومات ممتعة بصريًا وتساهم في جذب المتعلم للتفاعل مع التطبيقات.
* تجربة مستخدم ممتعة :**(Enjoyable User Experience)** يشجع التصميم على استخدام التطبيقات لفترات طويلة دون ملل.

٢- معايير المحتوى التعليمي:(Educational Content Standards)

جودة المحتوي حيث يمتاز بالدقة والصحة اللغوية, ملائم للمستوى العمري والمعرفي للمتعلمين, الفيديوهات والكتيبات التعليمية منظم بشكل منطقي وواضح وسهل الفهم, حيث تمتاز الكتيبات التعليمية بارتباطها بأهداف التعلم بحيث يتم تقديم النصوص بطريقة سهلة القراءة وتمتاز الصور المصاحبة للنص بجودة عالية وذات صلة وتساهم في فهم المحتوى, وتمتاز مقاطع الفيديو بجودة عالية (صوت وصورة) ومختصرة ومفيدة

٣- معايير التفاعلية والمشاركة:(Interactivity and Engagement Standards)

تتيح المنصة للمتعلمين التفاعل مع بعضهم البعض من خلال منتديات النقاش التي تقدمها المنصة, التطبيق أنشطة التعلم التعاوني بين المتعلمين, تعمل التطبيقات بسلاسة مع التقنيات المساعدة المختلفة, الإتاحة في وضع عدم الاتصال, يتم تحميل التطبيقات الثلاثة والمحتوى بسرعة وكفاءة, ولا تستهلك التطبيقات مساحة كبيرة من ذاكرة الجهاز.

٤- معايير التكامل:(Integration Standards)

تتكامل هذه التطبيقات مع أنظمة إدارة التعلم:**(LMS Integration)** كما يمكن للتطبيق تبادل بيانات المتعلمين وتقدمهم مع نظام إدارة التعلم وكذلك التكامل مع أدوات وموارد خارجية **:(Integration with External Tools and Resources)** كما تساهم التطبيقات بفعالية في تحقيق الأهداف التعليمية المحددة, تطبيق هذه المعايير بشكل شامل ودقيق عند تطوير أو اختيار تطبيقات الهواتف النقالة للتعلم المنتشر يضمن بناء بيئة تعليمية فعالة وجذابة، قادرة على تلبية احتياجات المتعلمين المتنوعة في عصرنا الرقمي. الاهتمام بكل تفصيل في هذه القائمة سيساهم بشكل كبير في نجاح العملية التعليمية وتحقيق أقصى استفادة من التقنيات الحديثة.

ثالثاَ: التصميم التعليمى لكثافة عناصر التعلم في بيئة التعلم المنتشر (عالية الكثافة – منخفضة الكثافة) علي تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات.

تم استخدام نموذج **(ADDIE)**, حيث يعتبر الأنسب في التصميم التعليمي لكثافة عناصر التعلم المرتفعة والمنخفضة لأنه يوفر إطار عمل منهجي وشامل يسمح بالمرونة والتكيف مع احتياجات المتعلمين والمحتوي التعليمي.., تكمن قوته في منهجيته المنظمة التي تبدأ بفهم عميق لاحتياجات المتعلم والمحتوي, مما يسمح بتصميم وتطوير وتطبيق مواد تعليمية مخصصة تتناسب تماماً مع الكثافة المطلوبة, مع إمكانية التعديل والتحسين المستمر بناءَ علي التغذية الراجعة.

١- **مرحلة التحليل (Analysis) وتشتمل علي:**

- **تحديد المشكلة: تتمثل المشكلة في ضعف مهارات توظيف طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات لتطبيقات الهواتف النقالة، واحتمال تأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر على الحمل المعرفي لديهم.**

- **الجمهور المستهدف:** الجمهور المستهدف: طلاب برنامج: أخصائي تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية التربية النوعية, جامعة المنوفية. (المستوي الأول), يتراوح أعمارهم من ١٩- ٢٠ عاماً.
- **الأهداف:**

١- **تنمية مهارات توظيف تطبيقات هواتف نقالة محددة:** (تحديد التطبيقات بدقة، مثل: تطبيقات الإنتاجية، تطبيقات التصميم، تطبيقات التعاون).

٢- **تحديد تأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر على الحمل المعرفي:**

- **المحتوى:** مفاهيم التعلم المنتشر، أنواع عناصر التعلم المنتشر، مستويات كثافة عناصر التعلم المنتشر (العالية – المنخفضة) آليات توظيف تطبيقات الهواتف النقالة، قياس الحمل المعرفي.
- **القيود:** الوقت المتاح لإجراء البحث: استغرقت التجربة ثلاث أسابيع، طبقت علي الموارد المالية والبشرية، توافر الأجهزة الموبايل والتطبيقات الثلاثة متاحه علي الهاتف، ليس لديهم خبرة سابقة عن التطبيقات الثلاثة.
- **الموارد المتاحة:** أجهزة كمبيوتر، هواتف نقالة، اتصال إنترنت، برامج متخصصة (تطبيقات PicSkit -exams- director power)، فريق بحثي, تم استخدام منصة classroom لإدراج المحتوي الخاص بالتطبيقات الثلاث عليها (الفيديوهات والكتيبات): قامت الباحثة بإنشاء حساب خاص بها على المنصة بعد انتاج الفيديوهات والكتيبات التعليمية. ثم قامت بإنشاء الفصول للمعالجتين التجريبيتين, تم اضافة الطلاب علي المنصة كلا داخل مجموعته المخصصة له. تم تحميل ورفع هذه الفيديوهات والكتيبات عبر منصة (classroom)، تمهيداً لإضافة التكليفات علي المنصة, تم انشاء فصلين دراسين، بحيث يكون لكل تجربة فصل دراسي خاص.

٢- **مرحلة التصميم (Design) وتشتمل علي:**

- **الأهداف السلوكية القابلة للقياس:**

١- التعرف علي التأثير الاساسي لكثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة / منخفضة الكثافة) علي:

- تنمية الجانب المعرفي المرتبط بمهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية.
- تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية.
- الحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢- أن يستطيع الطالب توظيف التطبيقات الثلاثة بكل سهولة ويسر.

٣- أن يشرح الطالب العلاقة بين كثافة عناصر التعلم المنتشر ومستوي الحمل المعرفي.

٤- أن يستطيع الطالب انشاء اختبار الكتروني بواسطة تطبيق Exams.

٥- أن يقوم الطالب بعمل مونتاج علي الفيديو بواسطة تطبيق Power director.

٦- أن يقوم الطالب بعمل مونتاج علي الصورة بواسطة تطبيق PicSkit.

- **الاستراتيجيات التعليمية:**
  - تم تصميم محتوي تعليمي يعتمد علي التعلم المتنقل (Mobile Learning).
  - التباين في كثافة عناصر التعلم المنتشر بين المجموعات التجريبية (عالية الكثافة – منخفضة الكثافة).
  - توظيف فيديوهات شرح وكتيبات تعليمية بطريقة مكثفة لتوظيف التطبيقات الثلاثة بطريقة صحيحه.
  - توفير تغذية راجعه فورية للطلاب من خلال التواصل المستمر بين الباحثة والطلاب عينة البحث
- **اعداد أدوات القياس والتقييم:** سيتم عرضها في إعداد أدوات البحث.

٣- **مرحلة التطوير (Development) وتشتمل علي:**

- **إنشاء المواد التعليمية:**

١- تم تطوير محتوي رقمي تفاعلي متمثل في (فيديوهات – كتيبات تعليمية) تركز علي تطبيقات الهواتف النقالة الثلاثة.

٢- تم تصميم سيناريو تعليمي متنوع يأخذ في الاعتبار كثافة عناصر التعلم المنتشر, يتضمن (نصوص, صور, فيديوهات قصيرة), ملحق (٣).

٣- تم إعداد أدلة استخدام للتطبيقات الثلاثة, ملحق (٤).

- **تطوير أدوات القياس:**

١- تم صياغة بنود الاختبارات القبلية والبعدية بدقة وتجربتها للتأكد من صلاحيتها.

٢- تم تعديل مقياس الحمل المعرفي ليتناسب مع سياق البحث.

٣- بناء بطاقة تقييم منتج : لتقييم انتاج الطلاب, ملحق (٥).

- **تطوير البيئة التعليمية إذا لزم الأمر:**

١- تم اعداد البيئة الافتراضية وتجهيز التطبيقات الثلاثة علي أجهزة الطلاب, والتأكد من كونها تعمل بشكل جيد.

٢- أعداد وتجهيز منصة class room والتي سيتم رفع المحتوي عليها وتقسيمه الي فصلين, كل فصل مخصص لمجموعة تجريبية معينه.

- **تجريب المواد التعليمية:**

١- تم إجراء تجربة استطلاعية علي عينة صغيرة من الطلاب للتأكد من وضوح المحتوي وسهولة الاستخدام.

٢- تم مراجعة المواد من قبل خبراء في المجال, ملحق (٦).

٤- مرحلة التنفيذ (Implementation) وتشتمل علي:

- **تهيئة البيئة التعليمية:**

١- تم التأكد أن البيئة جاهزة قبل بدء التجربة.

٢- تم تجميع الطلاب وتدريبهم علي كيفية التعامل مع هذه التطبيقات وانجاز المهام المكلفين بها بدقة عالية قبل البدء في التنفيذ علي منصة **class room.**

٣- تنفيذ التجربة: تم تقسيم الطلاب الي مجموعتين تجريبيتين بكثافات مختلفة من عناصر التعلم, حيث تم تطبيق الدراسة علي عينة عشوائية قوامها (٨٠) طالب وطالبه مسجلين ببرنامج أخصائي تكنولوجيا التعليم بالمستوي الأول بقسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات للعام الجامعي٢٠٢٤/٢٠٢٥ تم اختيار المشاركين من الطلاب بطريقة عشوائية. حيث كانت المشاركة في البحث طوعية, تم تنفيذ التجربة الاستطلاعية علي (٢٠) طالب منهم فقط.

٤- تم تطبيق الاختبار القبلي علي جميع المجموعات.

٥- تم تقديم المحتوي التعليمي لكل مجموعه حسب الكثافة المخصصة لها.

- **تم ملاحظة أداء الطلاب وجمع البيانات:** باستخدام الأدوات المعدة لذلك والمتمثلة في (مقياس الحمل المعرفي).

٦- تم تقديم الاختبار البعدي بعد انتهاء التجربة.

- **مراقبة عملية التعلم:** من خلال التأكد من التزام الطلاب بالتعليمات ومتابعة تقدمهم.

٥- **مرحلة التقييم (Evaluation) وتشتمل علي:**

- **تحليل البيانات:**

١- تم استخدام الاحصاء الوصفي والاستدلالي (مثل تحليل التباين. اختبار "ت") لتحليل درجات الاختبارات القبلية والبعدية, ونتائج مقياس الحمل المعرفي.

٢- تم مقارنة أداء المجموعات المختلفة لتحديد تأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر علي تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي.

- **تقييم مدي تحقق الأهداف:** في هذه المرحلة تم التأكد من تحقيق الأهداف التعليمية والسلوكية المحددة في مرحلة التصميم.
- **تحديد نقاط القوة والضعف:** في هذه المرحلة تم معرفة الجوانب الفعالة في المحتوي أو استراتيجية التدريس, والجوانب التي تحتاج إلي تحسين.
- **تقديم التوصيات:** تشتمل هذه الرحلة علي توصيات للمصممين التعليميين حول الكثافة المثلي لعناصر التعلم المنتشر لتطوير مهارات معينة, توصيات للمعلمين حول كيفية الاستخدام الفعال لتطبيقات الهواتف النقالة, توصيات لأبحاث مستقبلية في هذا المجال.

ثالثا- إعداد أدوات البحث: والتي تمثلت فيما يلى:

تم تطبيق اختبار تحصيلي قبلي وبعدي لقياس مهارات توظيف تطبيقات الهواتف النقالة.

أ- **تصميم الاختبار التحصيلي:** تم تصميم الاختبار التحصيلي الموضوعي (اللفظي/ المصور) وفقاً للخطوات التالية:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** استهدف الاختبار قياس الجوانب المعرفية لبعض تطبيقات الهواتف النقالة فى مقرر التعلم الالكتروني للمستوي الأول برنامج أخصائي تكنولوجيا التعليم للتعرف على تأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر على التحصيل المعرفي.

٢- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة مفردات الاختبار في صورة أسئلة موضوعية مصورة من نوع الاختيار من متعدد، حيث تضمن عدداً من الأسئلة يتألف كل منها من رأس السؤال، وهى العبارة التي تتقدم المشكلة المطلوب حلها أو الإجابة عنها، وبدائل الإجابة التي يختار منها المفحوص الإجابة الصحيحة، وتكون الاختبار من (٧٤) مفردة، وروعي فى صياغة المفردات الاعتبارات التي أشار إليها (مراد، ١٩٩٣، ١٢؛ خطاب، ٢٠٠١، ٢٧٥) .

٣- **وضع تعليمات الاختبار ونموذج الإجابة:** تم صياغة تعليمات الاختبار بحيث تكون واضحة ومباشرة، وأن توضح للطالب كيفية الإجابة والهدف من الاختبار، وتم تصميم نموذج للإجابة على أن تحسب درجة واحدة لكل إجابة صحيحة، وصفر للإجابة غير الصحيحة مع مراعاة أثر التخمين.

٤-**ضبط الاختبار**: لضبط الاختبار قامت الباحثة بإجراء الخطوات التالية.

٤-١ تحديد صدق الاختبار: تم تقديم الاختبار في صورته المبدئية على عدد (٥) متخصصين في المناهج وطرق تدريس, وبعض المتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم بهدف معرفة رأيهم في مفردات الاختبار من حيث الملاءمة العلمية واللغوية ومناسبة المفردات للمستويات المحددة، وتم إجراء التعديلات المقترحة من قبل المحكمين, ملحق (٧)

٤-٢ إجراء التجربة الاستطلاعية للاختبار: تم تطبيق الاختبار في صورته المبدئية على عدد (٢٠) طالب من طلاب المستوي الأول, برنامج تكنولوجيا التعليم وذلك بهدف حساب ما يلى :

- **ثبات الاختبار**: تم قياس ثبات الاختبار لمعرفة مدى خلو الاختبار من الأخطاء التي قد تغير من أداء الفرد من وقت لأخر على نفس الاختبار، حيث اعتمد الباحث على حزمة البرامج الإحصائية SPSS V.15، وباستخدام معادلة ألفا كرونباخ في معالجة نتائج التطبيق على العينة الاستطلاعية حيث بلغت معاملات الثبات (٠.٩٥)، وبنظام التجزئة النصفية لسبيرمان وبراون بلغت قيمة معامل الثبات (٠.٩٣)، وهذه القيم تعتبر مقبولة ويمكن الوثوق بها عند تطبيق الاختبار على عينة البحث الأساسية.

جدول (١)

نتائج قياس الثبات الإحصائي للاختبار التحصيلي

معامل الثبات التجزئة النصفية Spearman- Brown	عدد العينة	مفردات الاختبار	قيمة معامل الثبات
	٢٠	٧٤	٠.٩٣
معامل الثباتCronbach's Alpha	٢٠	٧٤	٠.٩٥

- **تحديد زمن الاختبار**: بعد تطبيق الاختبار على أفراد عينة البحث الاستطلاعية، تم حساب متوسط الزمن الذى استغرقه الطلاب عند الإجابة على أسئلة الاختيار، وذلك بجمع الزمن الذى استغرق كل طالب وقسمة الناتج على عدهم وكان المتوسط مدته ٥٠ دقيقة تقريباً .
- **حساب معاملات السهولة والصعوبة**: تراوحت معاملات السهولة والصعوبة بين (٠.٢٥، ٠.٧٥)، ونتج عن ذلك حذف بعض الأسئلة التي كانت معامل صعوبتها أقل من (٠.٢٥)، وكذلك الأسئلة التي كان معامل سهولتها أكثر من (٠.٧٥)، ومعاملات التمييز بين (٠.٤٢، ٠.٥٥) مما يُعد مؤشراً على القدرة التمييزية للمفردات Cohen& Sturman. (2018)

٥- **الصورة النهائية للاختبار** : في ضوء التحقق من صدق الاختبار ونتائج التجربة الاستطلاعية أصبح الاختبار في صورته النهائية مكون من (٥٧) مفرد, ملحق(٨).

ب- **إعداد مقياس الحمل المعرفي:** بهدف التعرف على تأثير المتغيرين المستقلين وتأثيرهما على الحمل المعرفي الذي تعرض له كل طالب أثناء التعامل مع كثافة عناصر التعلم المنتشر التي ترتبط بمحتوى مهارات تطبيقات الهواتف النقالة الذي تم تقديمه له.

- لإعداد المقياس تم الاطلاع على عدد من البحوث والدراسات السابقة التي طورت مقاييس الحمل المعرفي في التعلم(Paas & Van chen& chuang (2022); (1994); Sweller, (1988 Merriënboer تضمن المقياس ثلاث أبعاد: البعد الأول (الحمل المعرفي الجوهري) المرتبط بالجهود العقلية المبذولة في معالجة المحتوى أثناء تفاعل الطلاب مع محتوي كل موديول من موديولات التطبيقات الثلاثة وتتضمن (٦ عبارات)؛ البعد الثاني: (الحمل المعرفي الدخيل) المرتبط بالمقاومات الخارجية التي قابلت الطالب أثناء معالجة المحتوى والتي تتمثل في (عدد المرات التي شعرت فيها بالفشل والإحباط أثناء التعلم المنتشر, كمية القلق والتوتر التي تعرضت لها, مدى الضغط الذي عاني منه أثناء التعلم من خلال التعلم المنتشر, مقدار الأنشطة غير المرتبطة مباشرة بمهمة التعلم,,, وغيرها). وتتضمن (٦عبارات)؛ البعد الثالث: (الحمل المعرفي وثيق الصلة) المرتبط بالاستجابات الحسية لمهام التعلم لدى أفراد المجموعات التجريبية وتتضمن (٥ عبارات). تم تطرح٥ خيارات للإجابة تتمثل في: (منخفض جدا، منخفض، متوسط، مرتفع، مرتفع جدا) بقيم وزنيه (١،٢،٣،٤،٥) للعبارات الموجبة، وقيم وزنيه (٥،٤،٣،٢،١) (للعبارات السالبة. تكون المقياس من ١٧ عبارة. جدول (٤) يوضح توزيع فقرات مقياس الحمل المعرفي على الأبعاد الثلاثة

جدول (٢)

توزيع فقرات مقياس الحمل المعرفي على الأبعاد الثلاثة.

الأبعاد	عدد العبارات	أرقام العبارات	العبارات الموجبة	العبارات السالبة
الحمل المعرفي الجوهري	٦	١،٢،٣،٤،٥،٦	٢,٣,٥,٦	١,٤
الحمل المعرفي الدخيل	٦	٧,٨,٩,١٠,١١,١٢	١١,١٢	٧,٨,٩,١٠٩،١١
الحمل المعرفي وثيق الصلة	٥	١٣,١٤,١٥,١٦,١٧,١٨,١٩	١٣,١٤,١٥,١٦, ١٧	---

لحساب صدق مقياس الحمل المعرفي في التعلم. تم عرض المقياس على مجموعة من الساده المحكمين في تخصص علم النفس التعليمي وتكنولوجيا التعليم ملحق (٩). تم إجراء كل التعديلات المقدمة. وبالنسبة لحساب ثبات المقياس تم حسابه بطريقة إعادة التطبيق على نفس العينة بعد مرور ١٥ يوما وجدول (٣) يوضح المتوسط وقيمة الدلالة وقيمة معامل الارتباط بين التطبيقين.

جدول (٣)

نتائج الفرق بين التطبيقين لمقياس الحمل المعرفي.

	عدد العينة	المتوسط	قيمةsig	قيمة الارتباط
	٢٠	١٠٧.١٧	٠.٦٩	٠.٦٨
التطبيق الثاني للمقياس	٢٠	١٠٧.٧٧	٠.٧٠	٠.٦٩

يتضح من نتائج المقياس، أنه لا يوجد فروق ذو دلالة إحصائية بين درجات الطلاب في التطبيق الأول للمقياس، وبين درجات الطلاب في التطبيق الثاني للمقياس، حيث ان قيمة sig=0.70، وهي غير دالة احصائيا، كما أن معامل الارتباط بين التطبيقين=٠.٦٩، مما يدل ذلك على تمتع المقياس بمعامل ثبات عالي.

٣- بطاقة تقييم المنتج :

صممت الباحثة ثلاث بطاقات لثلاث تطبيقات هدفت البطاقات الثلاثة لتقييم المنتجات إلى قياس القدرة علي توظيف كل تطبيق من تطبيقات الهواتف النقالة المختلفة (power director–exams–PicSkit) لدى طلاب المستوي الأول تخصص برنامج تكنولوجيا التعليم. اعتمد في صياغة مفردات كل بطاقة تقييم منتج على معايير ومواصفات التي يجب أن تتوافر في كل تطبيق من التطبيقات الثلاثة. حيث تعكس بطاقة المنتج الأول مدي اكتساب الطالب مهارات مونتاج الفيديو وتطبيقها, تعكس بطاقة المنتج الثاني مدي اكتساب الطالب مهارات انشاء اختبار تنطبق عليه جميع مواصفات الاختبار الجيد, تعكس بطاقة المنتج الثالث مدي اكتساب الطالب مهارات التعديل علي الصورة والاخراج الفني لها بشكل مناسب. تم التعرف على صدق البطاقة بعرضها على مجموعة من الساده المحكمين تخصص تكنولوجيا التعليم، وتم إجراء التعديلات المطلوبة تم حساب ثبات بطاقات التقييم باستخدام معامل اتفاق الملاحظين حول (مونتاج فيديو– انشاء اختبار– التعديل علي الصورة). قامت الباحثة بالاستعانة بعدد اثنان من الزملاء من أعضاء الهيئة المعاونة بتقييم ثلاثة منتجات لكل تطبيق من التطبيقات الثلاثة لطلاب التجربة الاستطلاعية. جدول (٤) يوضح مدى الاتفاق بين الملاحظين في بطاقة تقييم المنتج.

جدول (٤)

مدى اتفاق الملاحظين على الرسومات ثلاثية الأبعاد في ضوء المعايير والمواصفات لبطاقة تقييم المنتج.

المجسم	الأول	الثاني	الثالث	الاجمالي
مدى توافر المعايير في الفيديو طبقا للملاحظ	٩٥.٨٪	٩٦.١٪	٩٧.٧٪	٩٦٪
مدى توافر المعايير في الاختبار طبقا للملاحظ	٩٧.٨٪	٩٨.١٪	٩٩.٧٪	٩٨٪
مدى توافر المعايير في الصورة طبقا للملاحظ	٩٦.٨٪	٩٧.١٪	٩٨.٧٪	٩٧٪

بناء على ما سبق نلاحظ ان متوسط اتفاق الملاحظين في البطاقة الأولي بلغت قيمته (٩٦٪) وهذه القيمة تشير إلى ثبات عالي للبطاقة وصلاحيتها للتطبيق, كما نلاحظ ان متوسط اتفاق الملاحظين في البطاقة الثانية بلغت قيمته (٩٨٪) وهذه القيمة تشير إلى ثبات عالي للبطاقة وصلاحيتها للتطبيق, نلاحظ أيضا ان متوسط اتفاق الملاحظين في البطاقة الثالثة بلغت قيمته (٩٧٪) وهذه القيمة تشير إلى ثبات عالي للبطاقة وصلاحيتها للتطبيق, ملحق, (١٠).

رابعا اختيار عينة البحث:

تمثلت عينة البحث فى مجموعة من طلاب المستوي الأول, برنامج: أخصائي تكنولوجيا التعليم, قسم تكنولوجيا التعليم والمعلومات بكلية التربية النوعية بمحافظة المنوفية خلال الفصل الدراسي الثاني ٢٠٢٤/٢٠٢٥ تم تقسيمهم الى مجموعتين حسب التصميم التجريبي للبحث.

خامسا: التصميم التجريبي للبحث:

نظراً لأن البحث يشتمل على متغير مستقل واحد (كثافة عناصر التعلم المنتشر) بمستويين للكثافة، لذا تم تقسيم الطلاب الي مجموعتين تجريبيتين (عالية الكثافة – منخفضة الكثافة)، جدول (١) يوضح التصميم التجريبي للبحث الحالي .

شكل (١) التصميم التجريبي للبحث

المجموعة	مجموعة تجريبية(١) (٢٩) طالب	مجموعة تجريبية(٢) (٣١) طالب

سادسا– تجربة البحث: تمت إجراءات تجربة البحث كما يلى:

أ– **التطبيق القبلي لأدوات البحث:** تم تطبيق الاختبار التحصيلي على الطلاب عينة البحث بهدف التأكد من تكافؤ المجموعات حسب المعلومات والمعارف المرتبطة بمهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة وذلك قبل إجراء تجربة البحث حيث تم تطبيق الاختبار على جميع أفراد العينة فى وقت واحد، وتم رصد نتائج التطبيق ومعالجتها إحصائياً وجدول (٥) يوضح نتائج التحليل الإحصائي لدرجات التطبيق القبلي لأدوات البحث.

جدول (٥)

نتائج حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة "ت" لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق القبلي لاختبار التحصيل المعرفي

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	الاحتمال (value P.sig)	مستوى الدلالة
كثافة عالية	٢٩	٣٢,٧٥٩	١٠,٣٨١	٠,٥٥٥	٠,٦٩٩	عير دالة
كثافة منخفضة	٣١	٣١,٣٢٣	٩,٦٧٠			

يتضح من جدول (٥) عدم وجود فروق دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) بين متوسطات درجات أفراد المجموعتين التجريبيتين في الدرجة الكلية للتطبيق القبلي للاختبار التحصيلي ، مما يدل على تكافؤ مجموعات البحث قبل البدء في تنفيذ تجربة البحث.

ب- تنفيذ تجربة البحث: تم تنفيذ تجربة البحث وفقا للخطوات التالية:

- التمهيد لتجربة البحث، حيث تم عقد جلسة تمهيدية لجميع طلاب المجموعتين بصحبة الباحثة لتعريفهم بطبيعة البحث والهدف منه وما هو مطلوب منهم، والتأكد من امتلاك كل منهم لمهارات التعامل مع تطبيقات الهواتف النقالة، وكيفه دخول كل طالب على منصة class room كمستودع لعناصر التعلم المنتشر حسب كثافتها.
- التأكيد علي أهمية التعلم المنتشر ودوره في إتاحة الميديا المستخدمة في أي وقت ومن أي مكان يتواجد فيه الطلاب.
- التأكد من توافر أجهزه الهواتف النقالة واتصالها بشبكة الانترنت.
- تعريف كل مجموعة كيفية الإبحار والتجول داخل المنصة التعليمية (classroom).
- تابعت الباحثة استخدام المجموعتين للمنصة التعليمية والتفاعل مع واجهات التفاعل أثناء دراستهم للموضوعات التعليمية المرتبطة بتطبيقات الهواتف النقالة.
- استغرق تطبيق تجربة البحث حوالي ثلاثة أسابيع حيث كان يتم تفاعل مجموعتي البحث مع الموقع ثلاث جلسات كل أسبوع بمعدل (٤٠) دقيقة للجلسة الواحدة.

جـ- التطبيق البعدي لأدوات البحث: بعد الانتهاء من دراسة مجموعتي البحث للوحدات التعليمية القائمة علي التعلم المنتشر ودراسة الطلاب لموضوعات الوحدة التعليمية كلها، تم تطبيق الاختبار التحصيلي الموضوعي اللفظي المصور ومقياس الحمل المعرفي وبطاقة تقييم المنتج على جميع أفراد المجموعات فى وقت واحد، وبعد الانتهاء من أداء الاختبارات البعدية تم رصد درجات المجموعات حسب متغيرات البحث فى البرنامج الإحصائي SPSS V.17 ومعالجتها باستخدام الأساليب الإحصائية الوصفية(المتوسطات والانحرافات المعيارية)، والاستدلالية (اختبار T. Test) لاختبار صحة فروض البحث.

سابعا: نتائج البحث ومناقشتها:

أ- **الإحصاء الوصفي لنتائج البحث:** تمت المعالجة الإحصائية لبيانات التطبيق البعدي لكل من الاختبار التحصيلي ومقياس الحمل المعرفي وبطاقة تقييم المنتج لمجموعتي الكثافة (العالية – المنخفضة) فى التعلم المنتشر، ويوضح جدول (٣) المتوسطات والانحرافات المعيارية لدرجات التطبيق البعدي لأدوات البحث لكل مجموعتي الكثافة (العالية – المنخفضة).

١- يشير الفرض الأول: الذي ينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات التجريبية للاختبار

التحصيلي المعرفي في تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية يرجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف كثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة – منخفضة الكثافة).وللتحقق من دلالة الفروق تم استخدام اختبار (T-Test)والجدول التالي يوضح نتائج حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لمتوسطات درجات التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي.

جدول (٦)

نتائج حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	الاحتمال P.sig (value)	مستوى الدلالة
كثافة عالية	٢٩	٤٢.١٧٢	١١.٤٣٣	٠.٧٠٨	٠,٥٨٥	غير دالة
كثافة منخفضة	٣١	٤٤.٠٦٥	٩.٢٢٣			

يتضح من الجدول رقم (٦) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لاختبار التحصيل المعرفي حيث بلغ متوسط الدرجات لمجموعة عناصر التعلم المنتشر عالية الكثافة (٤٢.١٧٢) مقارنة بمتوسط الدرجات مجموعة عناصر التعلم المنتشر منخفضة الكثافة الذي بلغ (٤٤.٠٦٥) وهذا الفرق غير دال إحصائيا حيث إن قيمة p. value تساوي (٠,٥٨٥) وهي أكبر من مستوي معنوية 05. ومن ثم تم قبول الفرض الأول .

٢- يشير الفرض الثاني: الذي ينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات التجريبية لبطاقة تقييم المنتج في تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية يرجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف كثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة / منخفضة الكثافة).وللتحقق من دلالة الفروق تم استخدام اختبار (T-Test) والجدول التالي يوضح نتائج حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لمتوسطات درجات التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج.

جدول (٧)

نتائج حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	الاحتمال P.sig (value)	مستوى الدلالة
كثافة عالية	٢٩	٨٠.٦٩٠	٣.٤٩٦	٠.٠٧٢	٠,٢٤٧	غير دالة
كثافة منخفضة	٣١	٨٠.٦١٣	٤.٦٢٤			

يتضح من الجدول رقم (٧) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج حيث بلغ متوسط الدرجات لمجموعة عناصر التعلم المنتشر عالية الكثافة (٨٠.٦٩٠) مقارنة بمتوسط الدرجات مجموعة عناصر التعلم المنتشر منخفضة الكثافة الذي بلغ (٨٠.٦١٣) وهذا الفرق غير دال إحصائيا حيث إن قيمة p. value تساوي (٠,٢٤٧) وهي أكبر من مستوي معنوية 05. ومن ثم تم قبول الفرض الثاني .

٣- يشير الفرض الثالث: الذي ينص على " لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة (٠.٠٥) بين متوسطات درجات الطلاب في المجموعات التجريبية لمقياس الحمل المعرفي في تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف المحمولة التعليمية يرجع إلى الأثر الأساسي لاختلاف كثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة / منخفضة الكثافة).وللتحقق من دلالة الفروق تم استخدام اختبار (T-Test) والجدول التالي يوضح نتائج حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لمتوسطات درجات التطبيق البعدي لمقياس الحمل المعرفي.

جدول (٨)

نتائج حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم "ت" لمتوسطات درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لمقياس الحمل المعرفي

المجموعة	العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة "ت" المحسوبة	الاحتمال P.sig (value)	مستوى الدلالة
كثافة عالية	29	55.138	5.397	.285	.806	غير دالة
كثافة منخفضة	31	54.712	5.379			

يتضح من الجدول رقم (٨) أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطي درجات المجموعتين التجريبيتين في التطبيق البعدي لبطاقة تقييم المنتج حيث بلغ متوسط الدرجات لمجموعة عناصر التعلم المنتشر عالية الكثافة (٥٥.١٣٨) مقارنة بمتوسط الدرجات مجموعة عناصر التعلم المنتشر منخفضة الكثافة الذي بلغ (٥٤.٧١٢) وهذا الفرق غير دال إحصائيا حيث إن قيمة p. value تساوي (٠,٢٤٧وهي أكبر من مستوي معنوية ٥٪ ومن ثم تم قبول الفرض الثالث .

جـ- تفسير نتائج البحث:

يمكن تفسير نتائج اختبار صحة الفروض كما يلى:

أولاً: النتائج الخاصة بتأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر على مهارات توظيف تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي:

أشارت نتائج البحث الحالي الي عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات الطلاب حسب كثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة، منخفضة الكثافة) على القدرة علي مهارات

توظيف تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي مما يعنى تقارب تأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر المقدمة للطلاب فى البحث الحالي على مهارات توظيف تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي.

وهذا يرجع لعدة أسباب من بينها: اتباع تصميم تعليمي جيد كما أن هذا الأسلوب زود الطلاب بمخطط معرفي لبنية المحتوى ساهم فى تخزينها داخل الذاكرة الدائمة فى شكل مقاطع فيديو وكتيبات تعليمية وبالتالي ساعد فى تقليل الحمل المعرفي الدخيل مما ترتب عليه تقليل الحمل العقلي الكلى، لذا كان لدى الطلاب القدرة على تذكر المعلومات والأفكار الرئيسية ، حيث نلاحظ في مجموعة الكثافة العالية أن عرض المحتوى فى شكل مقاطع فيديو عمل علي توظيف أكثر من حاسة لدي الطلاب حيث يعمل علي اشراك حاستي السمع والبصر والتتابع السريع في طريقة عرض الفيديو وتوصيل المعلومة بشكل سريع, أما عن مجموعة الكثافة المنخفضة: فتم استخدام وتوظيف الكتيبات التعليمية التي اشتملت علي نص مصاحب بصورة حيث يشرح بالفصيل والتطبيق العملي لكل تطبيق من التطبيقات الثلاثة بشكل مبسط , نلاحظ أنه قد أدي نفس الوظيفة التي قام بها الفيديو وذلك للتقارب الشديد في الميديا المقدمة باختلاف طريقة العرض فقط , في حين كان من المتوقع وجود فروق بين المجموعات لصالح مجموعة (الكثافة العالية) والتي تتسبب في وجود حمل معرفي أعلي حيث أن الكثير من المعلومات أو المثيرات المقدمة للطالب في آن واحد قد يؤدي في الواقع إلي زيادة الحمل المعرفي, وليس في تقليله, والسبب في ذلك هو أن المتعلم يضطر إلي معالجة العديد من العناصر المتفاعلة في الذاكرة العاملة في وقت واحد, مما يستهلك مواردها المحدودة. ومن الدراسات التي تؤيد صحة هذا القول: دراسة (Sweller, j., Ayres, P., & kalyuga, s 2011) والتي تعتبر أن الكثافة العالية للعناصر غير المرتبطة بالتعلم الأساسي في بيئة التعلم المنتشر يمكن أن تؤدي الي زيادة هذا الحمل, مما يعيق التعلم, دراسة (Hwang, 2011), والتي تنص علي أن وجود عناصر تشتت متعددة علي شاشات الأجهزة الصغيرة يمكن أن يفرض حملاً معرفياً إضافياً علي المتعلمين, مما يؤثر سلباً علي أدائهم وفهمهم, دراسة (Schnotz, W., & Kurschner, 2007), التي تشير إلي أن إثراء البيئة بالكثير من المعلومات أو المحفزات الحسية قد يكون له تأثير سلبي إذا لم يتم تصميمه بعناية.

في حين يوجد عديد من الدراسات التي أشارت أن مجموعة الكثافة المنخفضة تحقق تحصيل أعلي من الكثافة العالية ومن الدراسات التي تشير إلي أن تقليل كثافة عناصر التعلم يؤدي الي حمل معرفي أقل, مما يتيح للمتعلم معالجة المعلومات الأساسية بشكل أكثر كفاءة وفاعلية ومن هذه الدراسات (Hadjipavlou, S.G.,&Papapetrou,A.2020), دراسة (Kirschner,

P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. 2006), وغيرها العديد من الدراسات التي أكدت علي أن تقليل كثافة عناصر التعلم يؤدي الي حمل معرفي أقل, مما يتيح للمتعلم معالجة المعلومات الأساسية بشكل أكثر كفاءة وفاعلية.

ثانياً: النتائج الخاصة بكثافة عناصر التعلم (عالية الكثافة/ منخفضة الكثافة) على مهارات توظيف تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي.

أشارت نتائج البحث إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين متوسطات درجات طلاب المجموعتين التجريبيتين في مهارات توظيف تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي ، مما يعنى تشابه المحتوي المقدم للطلاب بدرجة كبيرة باختلاف كثافة عناصر التعلم المقدمة لكل مجموعة ونجاح التصميم التعليمي الجيد والتشابه الكبير بين مقاطع الفيديو المقدمة والكتيبات التعليمية باختلاف سرعة التتابع فقط.

فالتعلم المنتشر منظومة تعليمية متكاملة تقوم على التعليم الفردي وتتصف بقدر كبير من الحرية فى اكتساب المعلومات والمهارات والخطو الذاتي والإبحار غير الخطى لكل طالب بحسب استعداداته وقدراته واحتياجاته وإدارته الذاتية للمحتوى التعليمى، ولذا تتناسب هذه الطبيعة الفردية الذاتية فى التعلم مع خصائص الطلاب ذو الكثافة العالية أو المنخفضة.

ونلاحظ اختلاف الدراسات والتوجهات النظرية فيما بينها حول فاعلية قلة أو زيادة كثافة عناصر للتعلم، وكذلك الروابط المؤدية لها وتأثير ذلك على الذاكرة العاملة وفيما يلي استعراض هذه الدراسات: دراسة كلا من علي خليفه, محمود حميدة (٢٠٢١) ، ودراسة خليل (٢٠٠٤) ودراسة سحر السيد ،(٢٠١٧)، ودراسة آيات عبد المبدئ (٢٠١٦) ودراسة نصر الدين؛ عبد العليم (٢٠٢٠) الى تفوق المجموعات التجريبية الذين استخدمت مستوى الكثافة المرتفعة وأثرها الإيجابي على نواتج التعلم المختلفة والأداء المهارى. ومن النظريات التربوية المفسرة لهذا التوجه النظرية المعرفية لمعالجة المعلومات information Processing Theory وتركز هذه النظرية على كيفية انتباه المتعلمين للأحداث البيئية وترميز المعلومات التي يمكن تعلمها وربطها بالمعارف في الذاكرة وتخزين المعرفة الجديدة واستدعائها عند الحاجة . schunk (2012). كما يؤيد هذا التوجه نظرية التعلم للإتقان John Carroll والتي من أهم مبادئها أنه لكي يكون التعلم فعال يجب توافر بعض العناصر للمتعلمين وهي وضوح الأهداف المتوقع إنجازها في نهاية كل مهمة تعليمية وتحديد المهارات التي يتوقع التمكن منها بطريقه واضحة في بداية عملية التعلم وتوفير المواد التعليمية الفعالة بشكل منظم وواضح وتجريب الاستراتيجية التعليمية التي تساعد المتعلم على نمو مستوى تحصيله وتقديم النصح والإرشاد والتوجيه من قبل المعلم وتوفير الوقت الكافي لتنفيذ المهارات العلمية واختبارها. كما أن الكثافة المرتفعة المصادر التعلم ترتبط بأسلوب عرض هذه المصادر، حيث يشير كل من (الزغول، رافع؛ الزغول, عماد ٢٠٠٣، ص ٢٠٠) إلى أن عملية الاحتفاظ بالمعلومات وتذكرها طبقا لنظرية الترميز الثنائي للمعلومات يعتمد على

أسلوب عرض هذه المعلومات وتقديمها وطريقة الفرد في ترميزها، حيث أن المعلومات التي تقدم لفظاً وصورة يكون تذكرها أسرع من تلك التي يتم تقديمها بأسلوب واحد، كما تتفق نظرية المنظومة أيضًا مع هذا الاتجاه بأن هناك مكانين لتخزين المعلومات أحدهما خاص بالصور (الذاكرة البصرية النشطة)، والآخر خاص بالمعلومات المجردة (الذاكرة طويلة المدى)، حيث تفترض هذه النظرية وجود وسيط شبه تنظيمي يساعد في الإدراك الحسي للأشياء (أبو علام، كامل، عطيفي ٢٠١٤، ٢١).

أما عن الدراسات والبحوث التي أكدت علي فاعلية الكثافة المنخفضة علي الكثافة المرتفعة فيوجد من الدراسات السابقة نتائج دراسة حسن, إيهاب (٢٠١١). إلى أن قلة التفاصيل والعناصر نجحا في تلبية احتياجات الطلاب وجعلهم أكثر إيجابية، ودراسة عماد عبد العزيز (٢٠١٣)، ودراسة أكرم مصطفى (٢٠١٦)، ودراسة علي محمد، ومنير حسن (٢٠٢١). يتفقون مع نظرية الحمل المعرفي، ونظرية السعة المحدودة، وهما نظريتان تتفقان على أن المعلومات التي تعرض على المتعلمين يجب أن تبني بحيث تقلل أي حمل على الذاكرة العاملة لديهم، والتي تنشأ نتيجة لمتطلبات المهمة وبيئة التعلم، والجهد العقلي المبذول الخاص بالسعة العقلية التي يتم تخصيصها فعليا لأداء المهمة المطلوبة والأداء العملي للمتعلمين Kaluga. S. 2000)، وبالتالي يجب أن تصمم مصادر التعلم وفقا لذلك بكثافة منخفضة بحيث لا يقلل من كفاءة التعلم، ويدعم حدوثه بشكل فعال.

أشارت النتائج إلى كثير من البحوث والدراسات تناولت قياس فاعلية عنصر واحدا أو المقارنة بين عنصرين من عناصر التعلم ولكن القليل من البحوث والدراسات تناول كثافة عناصر التعلم من خلال دمج عنصرين أو أكثر من عناصر التعلم الرقمية بهدف المقارنة بين أثرهما. فقد اتفقت البحوث والدراسات على فاعلية عنصر واحدا من عناصر التعلم الرقمية في تنمية جوانب التعلم Turan. Avinc. Kara & oktas 2016 مجلة كلية التربية بينها العدد (١٢٨) اكتوبرج (١)؛ محمود محمد محمد ٢٠١٧؛ رضا حكيم، مني محمد (٢٠٢٠)، كما اتفقت البحوث والدراسات على المقارنة بين عنصرين من عناصر التعلم الرقمية (أحمد، ٢٠١٨؛ عايدة حسين، نجلاء عبد القادر ٢٠١٩؛ هاني شفيق, رمزي (٢٠١٩)؛ نبيل محمد ٢٠١٩ في حين تناولت بحوث ودراسات قليلة كثافة عناصر التعلم المنتشر (شريف إبراهيم، ٢٠١٧، علي محمد, محمود حميدة (٢٠٢١) من خلال دمج عنصرين أو ثلاثة من عناصر التعلم المنتشر.

ثالثاً: النتائج الخاصة بتأثير كثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة – منخفضة الكثافة) علي تنمية مهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات.

أشارت نتائج البحث الحالي إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً نتيجة للتفاعل بين كثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة/ منخفضة الكثافة) والحمل المعرفي فى التحصيل الدراسي

واتجاه الطلاب نحو بيئة التعلم المنتشر ، وهذه النتيجة توضح أن التفاعل بين المتغيرات لم يؤدى إلى فروق دالة فيما يتعلق بمهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة، وقد يرجع ذلك إلى قدرة التصميم المستخدم وبساطته ووضوح التفاعلات وثبوتها خلال جميع واجهات التفاعل فى بيئة التعلم المستخدمة (Google Classroom)، حيث **مركزية الموارد:** يوفر كلاس روم مكانًا مركزيًا لجميع مواد التعلم (وثائق، فيديوهات، روابط، واجبات), هذا يضمن أن جميع الطلاب، بغض النظر عن موقعهم الجغرافي أو قدراتهم على الوصول لمصادر خارجية، يمكنهم الوصول إلى نفس الموارد التعليمية بنفس الجودة, **إزالة الحواجز المادية:** يلغي الحاجة إلى الكتب المدرسية المطبوعة أو الموارد المادية التي قد تكون محدودة أو مكلفة في بعض المناطق، مما يقلل من الفروق بين الطلاب الذين لديهم وصول سهل لهذه الموارد ومن ليس لديهم, تسهيل التفاعل والمشاركة, **منتديات النقاش والتعليقات:** حيث تتيح كلاس روم للطلاب طرح الأسئلة، التعليق على المشاركات، والمشاركة في المناقشات في أي وقت ومن أي مكان, هذا يشجع الطلاب الأقل نشاطًا في الفصول التقليدية على المشاركة، ويقلل من الفروق في كثافة التفاعل الطلابي, **التغذية الراجعة الفورية:** يمكن للمعلمين تقديم تغذية راجعة فردية أو جماعية على الواجبات والمشاركات بسرعة، مما يدعم الطلاب الذين قد يحتاجون إلى مزيد من التوجيه أو التوضيح.

مما جعل جميع الطلاب (بغض النظر عن كثافة عناصر التعلم المنتشر، والحمل المعرفي) قد تكونت لديهم تحصيل معرفي واتجاهات متقاربة –وبفروق غير دالة– من خلال التفاعل مع بيئة التعلم المنتشر، وقد يرجع لعدم وجود علاقة ذات معنى معين بين المتغير المستقل الأول موضوع البحث والمتغير التصنيفي.

وقد يرجع ذلك إلى قدرة التصميم المستخدم وبساطته ووضوح التفاعلات وثبوتها خلال جميع واجهات التفاعل فى بيئة التعلم المنتشر، مما جعل جميع الطلاب (بغض النظر عن الكثافات المختلفة لعناصر التعلم (عالية الكثافة – منخفضة الكثافة) قد تمكنوا من اكتساب نفس المهارات الخاصة بتوظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة –وبفروق غير دالة– من خلال التفاعل مع بيئة التعلم المنتشر، وقد يرجع لعدم وجود علاقة ذات معنى معين بين المتغير المستقل موضوع البحث والمتغير التصنيفي.

رابعاً: تفسير النتائج في ضوء نظريات التعلم المنتشر:

نظراً لإشارة نتائج البحث الحالي إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً نتيجة للتفاعل بين كثافة عناصر التعلم المنتشر (عالية الكثافة/ منخفضة الكثافة) والحمل المعرفي فى التحصيل الدراسي واتجاه الطلاب نحو بيئة التعلم المنتشر، وهذه النتيجة توضح أن التفاعل بين المتغيرات لم يؤدى إلى فروق دالة فيما يتعلق بمهارات توظيف بعض تطبيقات الهواتف النقالة، قد يرجع

ذلك إلى **تشبع البيئة التعليمية:** قد تكون البيئة التعليمية للطلاب (سواء في المجموعة "المرتفعة" أو "المنخفضة") مشبعة بالفعل بتقنيات التعلم المتاح، حتى في المستوى "المنخفض". حيث أصبح الوصول إلى الهواتف الذكية والإنترنت واسع الانتشار. هذا يعني أن الحد الأدنى من التعرض لعناصر التعلم المنتشر قد يكون كافيًا لتحقيق تأثير مشابه لما تُقدمه الكثافة الأعلى. بمعنى آخر، قد تكون هناك "نقطة تشبع" بعدها لا يُحدث زيادة كثافة العناصر فرقًا جوهريًا, **التلقائية الكامنة:** قد يكون الطلاب، خاصة في تخصصات مثل تكنولوجيا التعليم والمعلومات، يمارسون سلوكيات التعلم المنتشر بشكل تلقائي (مثل البحث الفوري عن معلومة على هواتفهم عند الحاجة، أو استخدام تطبيقات المعرفة أثناء التنقل)، حتى لو لم يتم تصميم التدخل لتعزيز ذلك بشكل صريح. هذا التعلم "غير المقصود" يرفع من مستوى الكثافة الكلية لكلا المجموعتين, **التفاعل (**Interaction**) والاستمرارية(**Continuity**):** تؤكد هذه المبادئ على أهمية التفاعل المستمر والسلس مع المحتوى والأقران والبيئة، بالإضافة إلى إمكانية استئناف التعلم من أي نقطة .(Chen et al., 2008; Liaw et al., 2010) , قد يرجع ذلك أيضاَ **لجودة التفاعل مقابل كميته:** حيث لم تكن الكثافة الأعلى للعناصر (الكمية) هي العامل الحاسم، بل جودة ونوعية التفاعل.؛ (Howley et al.,2018)حيث لم تحدث المهام المصممة لكلا المجموعتين فروقًا جوهرية في مستوى التفكير النقدي أو التعاون أو الارتباط الحقيقي بالمحتوى، فإن مجرد توفير المزيد من الأدوات أو الفرص قد لا يترجم إلى تحسن ملموس. على سبيل المثال، وجود تطبيقات أكثر لا يعني تفاعلاً أعمق لاستمرارية الطبيعية للمتعلم الرقمي, كما أن طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات معتادون على التبديل بين الأجهزة والمنصات ومتابعة المهام في أوقات مختلفة. هذه "الاستمرارية" أصبحت جزءًا من طبيعة تعلمهم، وبالتالي قد لا يُحدث التباين المخطط له في التدخل بين المجموعتين فرقًا يذكر. بين المجموعتين التجريبيتين بالإضافة إلي التكيف (Adaptability) والوصول الفوري(Immediacy) تركز هذه المبادئ على تخصيص التعلم لاحتياجات المتعلم الفردية وتوفير المعلومات في لحظة الحاجة (Ogata & Yano, 2004; Chu & Hwang, 2008), كما أن الطلاب في ظل التعلم المنتشر قادرين على الوصول الفوري للمعلومات التي يحتاجونها باستخدام أي مستوى من كثافة عناصر التعلم المنتشر (حتى المستوى "المنخفض" ضمن بيئة رقمية عامة). طالما أن المعلومة المطلوبة متاحة عند الحاجة، فإن زيادة قنوات الوصول أو الأدوات قد لا تُضيف قيمة إحصائية ملموسة.

أما عن تفسير هذه النتائج في ظل النظرية البنائية (Constructivism**) والتعلم الموقعي (**Situated Learning**):**

تؤكد هذه النظريات على دور المتعلم النشط في بناء المعرفة وارتباط التعلم بالسياق الحقيقي.(Piaget, 1954; Vygotsky, 1978; Lave & Wenger, 1991) فاعلية المتعلم: قد يكون

السبب أن الفروق الفردية في قدرة المتعلم على بناء المعرفة نشطًا والتكيف مع بيئته هي الأهم، بغض النظر عن كثافة عناصر التعلم المنتشر المقدمة. الطلاب ذوو الدافعية العالية والقدرة على الاستكشاف قد يستفيدون حتى من البيئات "المنخفضة الكثافة" بنفس القدر الذي يستفيد به طلاب آخرون من البيئات "المرتفعة الكثافة."

ثامنا: توصيات ومقترحات البحث:

توصيات البحث.

من خلال النتائج التي تم التوصل إليها فإنه يمكن استخلاص التوصيات التالية :

- الاهتمام بكثافة العناصر وعدم المبالغة في تقديم عدد كبير من المكونات التكنولوجية دفعة واحدة، لما لها من تأثير على الحمل المعرفي.
- توظيف تطبيقات الهواتف النقالة كأدوات تعليمية أساسية ضمن برامج إعداد طلاب تكنولوجيا التعليم، وليس كأدوات مساعدة فقط.
- توفير بنية تحتية قوية ودعم فني مستمر لضمان نجاح تطبيق بيئات التعلم المنتشر.
- عقد ورش عمل تدريبية للطلاب وأعضاء هيئة التدريس حول تصميم واستعمال تطبيقات الهاتف في التعلم المنتشر.

مقترحات البحث.

- دراسة مقارنه بين تأثير كثافتين مختلفتين لعناصر التعلم المنتشر علي تنمية مهارات توظيف تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعلم.
- تحليل أثر كثافة عناصر التعلم المنتشر علي الجانبين المعرفي والمهارى في توظيف تطبيقات الهواتف النقالة لدي طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات.
- دراسة تطوير اطار مقترح لتصميم بيئات التعلم المنتشر بناءا علي تأثير كثافة عناصرها علي مهارات توظيف تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي.
- دراسة أثر تصميم بيئات التعلم المنتشر بكثافات متفاوتة علي مهارات استخدام تطبيقات الهواتف النقالة والحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم.
- دراسة العلاقة بين كثافة عناصر التعلم المنتشر ومستوي الحمل المعرفي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم والمعلومات.
- تطوير محتوى رقمي مدعوم بعناصر التعلم المنتشر مع مراعاة الفروق الفردية والحمل المعرفي.

- تبني استراتيجيات تصميم مرنة وتكيفية تتيح للمتعلمين التنقل بسلاسة في بيئة التعلم دون تشتيت أو عبء معرفي زائد.
- دراسة أثر اختلاف نوع عنصر التعلم المنتشر (مثل الزمن، السياق، التفاعل الاجتماعي) على الحمل المعرفي والمهارات التطبيقية.
- قياس الفروق بين الذكور والإناث في استجابتهم لاختلاف كثافة عناصر التعلم المنتشر وتوظيف التطبيقات.
- مقارنة بين البيئة الصفية التقليدية، والتعلم الإلكتروني، والتعلم المنتشر في تنمية نفس المهارات.
- بحث العلاقة بين كثافة عناصر التعلم المنتشر والتحفيز الذاتي للطلاب نحو التعلم باستخدام الهواتف الذكية.
- تصميم نموذج تدريبي مبني على التعلم المنتشر، واختباره على شرائح مختلفة من المتعلمين (مثل طلاب الجامعات، أو المتعلمين الكبار).
- دراسة استخدام أنظمة الذكاء الاصطناعي لتخصيص كثافة عناصر التعلم بناءً على مستوى الطالب وحمله المعرفي الحالي.

مراجع البحث

أولا: المراجع العربية

إبراهيم، شريف شعبان (٢٠١٧). أثر التفاعل بين عناصر محفزات الألعاب الرقمية والأسلوب المعرفي في تنمية مهارات تصميم قواعد البيانات لدى طلاب المعاهد العليا. *مجلة دراسات عربية في التربية وعلم النفس*، (٨٦)، ٣٤٧ – ٤٠٤.

أبو علام، رجاء محمود كامل، عاصم عبد المجيد و عطيفي، محمد عاطف (٢٠١٤). الذاكرة العاملة في مجال الدراسات التربوية علم النفس التربوي. *معهد الدراسات والبحوث التربوية، جامعة القاهرة*، مج ٢٣ ، ع ٢، ص ٤٦٩.

أحمد، محمود محمد حسين (٢٠١٨). أثر التفاعل بين أسلوب محفزات الألعاب النقاط ولوحة الشرف) ونمط الشخصية انبساطي – انطوائي) على تنمية بعض مهارات معالجة الرسومات التعليمية الرقمية والانخراط في التعلم لدى طلاب كلية التربية النوعية. *تكنولوجيا التربية دراسات وبحوث*، ٣٧, ٥٩–١٦٧.

إسماعيل، أسماء محمود بكر (٢٠٢١). نمطي الوكيل الذكي (التنافسي/ التعاوني) في بيئة تعلم منتشر وأثرهما على تنمية مهارات التفكير البصري لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربية جامعة المنصورة،١١٤* (٢).
https://maed.journals.ekb.eg/article_224049_a3e99312de89c8f85447a53f9addd013.pdf

حسن، أميرة عبد الحميد و عبد العظيم، إيهاب محمد (٢٠١١). العلاقة بين كثافة العناصر في الرسومات التوضيحية وخلفياتها ونمو الإدراك البصري للمفاهيم البيئية لدى أطفال ما قبل المدرسة، رسالة دكتوراه، كلية التربية، جامعة حلوان.

الحسن، عصام ادريس كمتور (٢٠١٦). فاعلية تقنية الحوسبة السحابية في تعزيز التعلم القائم على المشاريع لدى طلاب كلية التربية جامعة الخرطوم. *مجلة كلية التربية*، جامعة الأزهر، ٣٥، (١٦٩)، ١٣٧–١٧٨.
https://journals.ekb.eg/article_32098_52ef2b367d10728241e2e935b93acb80.pdf

حسن، نبيل السيد محمد (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي المحفزات الألعاب الرقمية (النقاط قائمة المتصدرين) وأسلوب التعلم (الغموض عدم الغموض وأثره في تنمية مهارات الأمن الرقمي والتعلم الموجه ذاتيًا لدى طلاب جامعة أم القرى مجلة كلية التربية جامعة بنها، ٣٠(٣),٤٩٧–٥٧٣.

حسين, عايدة فاروق و المحلاوي، نجلاء أحمد عبد القادر (٢٠١٩). أثر اختلاف عنصري التصميم (قوائم المتصدرين / الشارات) في بيئة تعلم إلكترونية قائمة على محفزات الألعاب، في تنمية مهارات القراءة التحليلية والتعلم العميق لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة البحث العلمي في التربية بكلية البنات للآداب والعلوم والتربية جامعة عين شمس*،٢٠ (٧), ١٩٩–٢٧٣.

حسين، عايدة فاروق و المحلاوي، نجلاء أحمد عبدالقادر (٢٠١٩). أثر اختلاف عنصري التصميم (قوائم المتصدرين / الشارات) في بيئة تعلم إلكترونية قائمة على محفزات الألعاب، في تنمية مهارات القراءة التحليلية والتعلم العميق لدى تلاميذ الصف الخامس الابتدائي. *مجلة البحث العلمي في التربية*، *٧* (٢٠)، ١٩٩ – ٢٧٣.

الحفناوي، محمود محمد محمد السيد (٢٠١٧). أثر استخدام الأنشطة الإلكترونية المبنية على مبدأ التلعيب "Gamification" في ضوء المعايير لتنمية المفاهيم الرياضية لدى التلاميذ الصم ذوي صعوبات التعلم. *مجلة العلوم التربوية بكلية الدراسات العليا للتربية جامعة القاهرة*، ٢٥(٤)، ٧٣-٣٠.

حمزة، إيهاب محمد عبد العظيم (٢٠٠٩). فاعلية برنامج في تكنولوجيا التعليم لتدريب المعلمين اثناء الخدمة على تصميم التعليم القائم على الأداء في التعلم النشط في ضوء احتياجاتهم التدريبية، *مجلة تكنولوجيا التعليم*، *١٩* (٢)، القاهرة.

خطاب، على ماهر (٢٠٠١). ***القياس والتقويم فى العلوم النفسية والتربوية*** *والاجتماعية* ، القاهرة، مكتبة الانجلو ، المكتبة الأكاديمية.

خليفة، علي عبد الرحمن محمد والعوضي، منير بسيوني حسن (٢٠٢١). مستويات إتاحة مصادر التعلم (البسيطة / المكثفة) المصاحبة لاختبار الالكتروني مفتوح في الكتاب وأثرها على التحصيل والدافع المعرفة وفاعليه الذات الأكاديمية لدى طالب كلية التربية. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، مج ٣١ ،ع ١ ،٢٠٢١ ،ص ٦٥-١٣٥ .
https://journals.ekb.eg/article_148330_46c32d8cb9a6d8bc7781080b35da9cf4.pdf

خليفة، علي عبد الرحمن محمد وحميد، محمود حم(2021). التفاعل بين كثافة عناصر محفزات الالعاب الرقمية وأسلوب التعلم (السطحي / العميق) وأثره علي تنمية التحصيل والدافعية نحو التعلم لدي طلاب تكنولوجيا التعليم. *تكنولوجيا التعليم: سلسلة دراسات وبحوث*، 31 .203-293.(2).
https://journals.ekb.eg/article_151954_93a2545587844105f91fb9b07414d6af.pdf

خليفة، غادة ربيع محمد وخميس، محمد عطية و عبدالحميد، محمد زيدان (2018).اثر استخدام مستويات الدعم (الموجزة- التفصيلية) في التعلم الإلكتروني المنتشر على تنمية مهارات حل المشكلات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .*المجلة العلمية لكلية التربيـــة النوعيـــة* – جامعـــة المنوفيـــة، ٥(١):٢٣١-٢٦٥.
https://www.researchgate.net/publication/349986132_athr_astkhdam_mstwyat_aldm_almwjzt-_altfsylyt_fy_altlm_alalktrwny_almntshr_ly_tnmyt_mharat_hl_almshklat_ldy_tlab_tknwlwjya_altlym

خليل، زينب محمد أمين (٢٠٠٤). كثافة المثيرات السمعية في البرمجيات التعليمية وعلاقتها بالأداء المهارى ودافعية الإنجاز لدى طلاب كلية التربية النوعية قسم كثافة مصادر التعلم الرقمية ومعايير تصميمها في بيئة الفصل المعكوس لطلاب الثانوي الصناعي تكنولوجيا التعليم. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، سلسلة دراسات وبحوث محكمة*، مع ١٤ ، ع ٢، ٨٣-١١٨.

خميس، محمد عطية (٢٠٠٦). تكنولوجيا إنتاج مصادر التعلم .القاهرة :دار السحاب للنشر والتوزيع

خميس، محمد عطية (٢٠٠٨). من تكنولوجيا التعلم الإلكتروني إلى تكنولوجيا التعليم المنتشر. ورقة عمل مقدمة في المؤتمر العلمي السنوي الحادي عشر. *الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم*، *١٨* ، ٩ -١٢.

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

الدهشان، جمال و يونس، محمد (٢٠١٠). التعليم بالمحمول Mobile Learning صيغة جديدة للتعليم عن بعد. ورقة مقدمة إلى المؤتمر الدولي الأول للجمعية العمانية لتكنولوجيا التعليم، سلطنة عمان.

الرفاعى، وليد و أبو شنادى، فاطمة (٢٠١٩). التفاعل بين نمطي التدريب الإلكتروني المتنقل (المكثف-الموزع) وأسلوبي تنظيم المحتوى التدريبي (الكلي-المجزأ) وأثره على تنمية مهارات التوثيق العلمي الإلكتروني والرضا عن التدريب لدى طلاب الدراسات العليا التربوية.تكنولوجيا التعليم: *سلسلة دراسات وبحوث، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم* ١٩ (٢٩).
https://journals.ekb.eg/article_71164_aa1028d0bbdae488d5f58c1e669b490f.pdf

الزغول, رافع النصير و الزغول، عماد عبد الرحيم (٢٠٠٣). علم النفس المعرفي, دار الشروق للنشر والتوزيع.

سحتوت، إيمان (٢٠١٤). تصميم وإنتاج مصادر التعلم الإلكترونية، الرياض ، مكتبة الرشد.
https://jetdl.journals.ekb.eg/article 212814 7c2ace443476289ae8d1c04219e3bc9b.pdf

السيد، سحر عبدة محمد (٢٠١٧) أثر اختلاف كثافة العناصر في الأنفوجرافيك التفاعلي على التحصيل والتفكير التحليلي والرضا التعليمي في مقرر الحاسب الآلي لدى طلاب التربية الفنية. *مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ٣ (١٢)، ١٨٤-٢٤٨.
https://jedu.journals.ekb.eg/article_74978_ed512053a0e95c2754a03c061a6ea7bd.pdf

السيد، سحر عبده محمد(٢٠١٧). التعريف بالتقنيات الحديثة في مجال تعليم المناهج وتنويع التعلم والتوظيف الإيجابي للإنترنت .*المجلة العلمية المحكمة للجمعة المصرية للكمبيوتر التعليمي*،5 (1) ،٢٧- ٤٦.

الشريف، إيمان زكى موسي (٢٠٢١). تطوير بيئة تعلم منتشر تشاركية وفقا لنمط الذكاء (الشخصي/ الاجتماعي) وأثرها على تنمية مهارات استخدام تقنيات التواصل الإلكتروني، والكفاءة الاجتماعية في ضوء التحول الرقمي لدى طلاب تكنولوجيا التعليم. مجلة

شفيق، هاني؛ كامل، رمزي (٢٠١٩). العلاقة بين عنصري استراتيجية التلعيب الرقمية قائمة المتصدرين/ الشارات" في بيئة تعلم إلكترونية وأثرها على تنمية مهارات البرمجة ودافعية الإنجاز لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكليات التربية النوعية. *المجلة العلمية للدراسات والبحوث التربوية والنوعية بكلية التربية النوعية جامعة بنها*، ١٠، ١٤٣-١٩٠.

شكرى، شيماء جلشانى (٢٠٢١). كثافة مصادر التعلم الرقمية ومعايير تصميمها في بيئة الفصل المعكوس لطالب الثانوي الصناعي. *دراسات تربوية واجتماعية – مجلة دورية محكمة تصدر عن كلية التربية* – جامعة حلوان، ٢٧، ٢١٢-٢٣٢.
https://jsu.journals.ekb.eg/article_223524_04e5bdef643c78d3ec83a31f9c2ac150.pdf

شنودة، رضا جرجس حكيم وسالم، محمد احمد (٢٠٢١). أثر التفاعل بين نمط الدعم (موجز/ تفصيلي) وأسلوب تنظيم المحتوى (جزئي/ كلي) ببيئة التعلم المنتشر على تنمية مهارات إنتاج الاختبارات الإلكترونية وقابلية استخدام هذه البيئة لدى طلاب تكنولوجيا التعليم

عارف، أحلام دسوقي (٢٠٢٣). أثر اختلاف مستويات الدعم عبر روبوتات الدردشة التفاعلية ببيئة تعلم منتشر في تنمية مهارات تصميم وإنتاج مصادر التعلم الرقمية والتقبل التكنولوجي لدى طلاب الدراسات العليا في التربية الخاصة. *مجلة جامعة جنوب الوادي الدولية للعلوم التربوية*، ٦ (١١).
https://musi.journals.ekb.eg/article_338970_975591f8189647aa637100932132776f.pdf

عبد الحميد، محمد زيدان (٢٠١٧). التعلم الإلكتروني المنتشر كأحد تطبيقات توظيف التكنولوجيا الهادئة. *مجلة البحوث الهندسية*، جامعة المنوفية، ٤٠(٣). ٢٩١-٢٩٩.
https://journals.ekb.eg/article_66527_eaa2e9341d02739516c1d9d73f9f5fe5.pdf

عبد العزيز، عماد محمد (٢٠١٣). أثر كثافة الروابط بالخرائط الذهنية الإلكترونية على تنمية التحصيل ومهارات تصميم وإنتاج برامج الكمبيوتر متعدد الوسائط لدي عينة من طلاب تكنولوجيا التعليم، *مجلة التربية جامعة الأزهر - كلية التربية*، ٤ (١٥٥).

عبد المبدئ، آيات انور (٢٠١٦). أثر التفاعل بين نمط عرض الرسومات الرقمية التعليمية وكثافة التلميحات البصرية على اكتساب بعض المفاهيم العلمية لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية، رسالة ماجستير، كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

عطار، عبد الله بن إسحاق(٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية التعلم المدمج على التحصيل لدى طلبة الكلية الجامعية في جامعة أم القرى. *اتحاد الجامعات العربية الأمانة العامة*، ٢٠١١ (٥٨)، ٤٢٧-٤٥٣.

العكية، أميرة أحمد فؤاد (٢٠٢٠). أثر اختلاف نمط شخصية المتعلم والدعم الالكتروني الموجه ببيئة التعلم التعاوني الالكتروني على التحصيل المعرفي والمهارات الاجتماعية لدي طالب تكنولوجيا التعليم. مجلة كلية التربية بالمنصورة، *١٠٩* (٣)، ١٢٩٢ -١٣٧١.
.https://journals.ekb.eg/article_132376_1bc3fe9f84d5997668a649bdb1811886.pdf

عماشة، محمد عبدة راغب (٢٠١٥). ورشة التعلم المنتشر، المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الالكتروني والتعليم عن بعد، الرياض. ١٨٧-٢٠٤.

عماشة، محمد عبده راغب والخلف، سالم صالح (٢٠١٥). استخدام التعلم المنتشر كنموذج للتدريب الإلكتروني "دراسة تطبيقية على التعليم العام بالمملكة العربية السعودية ".ورقة عمل مقدمة في المؤتمر الدولي الرابع للتعلم الإلكتروني والتعلم عن بعد، الرياض: المركز الوطني للتعلم الإلكتروني.

فرجون، خالد (٢٠٠٢). تصميم الوسائط وفق نظرية ترميز المعلومات "دراسة نظرية". المؤتمر العلمي العشر بعنوان: التربية وقضايا التحديث في الوطن العربي. كلية التربية، جامعة حلوان.

محمد, علي عبد الرحمن و حسن ، منير بسيوني (٢٠٢١)، محتويات إتاحة مصادر التعلم (البسيطة الكثيفة) المصاحبة للاختبار الالكتروني مفتوح في الكتاب وأثرها على التحصيل والدافع المعرفة وفاعليه الذات الأكاديمية لدى طلاب كلية التربية، الجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم، *٣١* (١)،٦٥-١٣٥.

محمد، زينب محمد أمين (٢٠٠٤). كثافة المثيرات السمعية في البرمجيات التعليمية و علاقتها بالأداء المهارى و دافعية الانجاز لدى طلاب كلية التربية النوعية. *تكنولوجيا التعليم –مصر*، *١٤* (٢)، ٨٣-١١٨.
https://mc.minia.edu.eg/research/admin/Publications/18102018%D8%B2%D9%8A%D9%86%D8%A8%20%D9%5%D8%AD%D9%85%D8%AF%20%D8%A7%D9%85%D9%8A%D9%86%204.pdf

مـراد، صـلاح أحمـد (١٩٩٣). ***الاختبـارات التحريريـة***، القـاهرة، المركـز القـومي للامتحانـات والتقويم.

المرادني، محمد مختار والكردي، دعاء حسنو فتحي، سميحة محمد (٢٠١٩). تطوير بيئة تعلم منتشر وأثرها في تنمية مهارات البرمجة لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة كلية التربيـــــــــة جامعـــــــــة كفـــــــــر الشـــــــــيخ*،١٩ (3). https://search.mandumah.com/Record/1011642/Details

مصـطفي، أكـرم فتحـي (٢٠١٤). مسـتويات كثافـة المثيـرات فـي الأنفوجرافيـك التفـاعلي عبـر التدوين المصغر وعلاقتها بكثافة المشاركات وتنمية مهارات التفكير البصري وتطوير كائنـات الـتعلم البصـرية لـدى طـلاب الـدبلوم العـام فـي التربيـة، الجمعيـة المصـرية لتكنولوجيـــا التعلـــيم، ٢٦ (٣)، 274 – 225. https://search.mandumah.com/Record/932091

مصـطفي، أكرم فتحـي (٢٠١٦). كفـاءة التمثيـل المعرفـي للمعلومـات ونمـط التفاعـل فـي بيئـات التعلم المنتشر. البوابة العربية للمكتبات والمعلومات.

نصـر الـدين، محمـد مجاهـد؛ عبـدالعليم، محمـود (٢٠٢٠). التفاعـل بـين نمـط تقـديم المحتـوى الفيـديو – الأنفوجرافيـك» التفـاعلي والتلميحـات البصـرية ببيئـة إلكترونيـة قائمـة علـى استراتيجية التعلم المقلوب وأثره في تنمية مهارات إنتاج المحتوى الإلكتروني والتفكير البصري لدى طـلاب تكنولوجيا التعليم، مجلـة العلـوم التربويـة جامعـة القـاهرة – كليـة الدراسات العليا للتربية، ٢٨ (١)، ٢٠١–٣٤٦.

ثانياً المراجع الأجنبية

Alpert, Sherman R.; Gruenberg, Keith.(2000).Concept Mapping with Multimedia on the Web. Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, 9 (4), 313-31.

Andrew N., Patricia K., Javier, M., & Terrence J. (2009). *Foundations for a New Science of Learning. Science* 325, 284-288. https://pdodds.w3.uvm.edu/files/papers/others/2009/meltzoff2009a.pdf

Bates, A. W. (Tony). (2019). Teaching in a Digital Age: Guidelines for designing teaching and learning. BCCampus.

Charleer, S., Klerkx, J., Odriozola, S. L., & Duval, E. (2013). Improving awareness and reflection through collaborative, interactive visualizations of badges. Proceedings of the 3rd Workshop on Awareness and Reflection in Technology-Enhanced Learning. Paphos: CEUR Workshop Proceedings.http://ceur-ws.org/Vol-1103/paper5.pdf

Chen, G. D., Hwang, G. J., & Li, M. C. (2008). Ubiquitous learning: An introduction. Journal of Computer Assisted Learning, 24(6), 465-470.

Chen,C.M., chang, S. C., &chuang,M. H. (2022). The relationship between feedback,creative self- efficacy, and cognitive load in creative thinking tasks. Higher Education Research & Development,41(7),2268-2286.

Chu, H. C., & Hwang, G. J. (2008). A ubiquitous learning system for language learning. Educational Technology & Society, 11(3), 101-115.

Churchill, D. (2005). Learning Object: an Interactive Representation and a Mediating Tool ina Learning Activity. Educational Media International, Vol. 42, No. 4, 333–34

Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2011). E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. San Fransisco, CA: Pfeiffer.

Cohen, R. J., Swerdlik, M. E., & Sturman, E.D. (2018). Psychological testing and assessment: And measurement (9th ed.).McGraw-Hill Education.

Denny, P. (2013). The Effect of Virtual Achievements on Student Engagement. InProceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems. 763-772.

Dick, W., Carey, L., & Carey, J. O. (2005). *The systematic design of instruction*. Pearson/ Allyn and Bacon.http://webclass.org/handouts/Systematic-Design-of-Instruction.pdf

Guzmán, J., & Zambrano, J. (2024). Split-attention effect in individual vs. collaborative learning. In D. Martella, M. Trypke, & J. Sweller (Eds.), Cognitive Load Theory: Emerging Trends and Innovations (Special Issue). Education Sciences, 15(4), 458. https://doi.org/10.3390/educsci15040458

Hadjipavlou, S. G., & Papapetrou, A. (2020). The role of cognitive density and user interface design in adaptive learning systems. In International Conference on Human-Computer Interaction (pp. 593-605). Springer, Cham.

Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does gamification work? - A literature review of empirical studies on gamification. Proceedings of the Annual Hawaii International Conference on System Sciences. https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377

Ho, M-H., & Schmidt, J. (2016). Exploring online students' selfregulated learning with self-reported surveys and log files: A data mining approach. Interactive Learning Environments, Published Online, 1-13. DOI: 10.1080/10494820.2016.1232278.

Howley, M. L., White, A., & Green, D. (2018). Beyond quantity: The role of quality in ubiquitous learning environments. British Journal of Educational Technology, 49(5), 901-915.

https://www.researchgate.net/publication/260228303_Why_Games_Work_-_The_Science_of_Learning

Huang, W.H.-Y. and Soman, D. (2013) Gamification of Education. Research Report Series: Behavioural Economics in Action. Rotman School of Management, University of Toronto.

Hwang, Gwo-Jen.(2006).“Criteria and Strategies of Ubiquitous Learning”, IEEE International Conference on Sensor Networks, Ubiquitous, and Trustworthy Computing, Taichung, Taiwan, 72-77.https://www.researchgate.net/publication/4244800_Criteria_and_Strategies_of_Ubiquitous_Learning

Hwang, G. J., & Chang, H. F. (2011). A formative assessment-based mobile learning approach to enhancing students' learning achievements and problem-solving skills. Computers & Education, 56(3), 978-989.

Hwang, G. J., Yang, T. C., Tsai, C. C., & Yang, S. J. H. (2009). A context-aware ubiquitous learning environment for conducting science inquiry activities. Journal of Educational Technology & Society, 12(4), 81-93.

Hwang،G. J.،Lai،C. L.،& Wang،S. Y. (2015). Seamless flipped learning: a mobile technology-enhanced flipped classroom with effective learning strategies. Journal of computers in education،2(4)،449-473.https://link.springer.com/article/10.1007/s40692-015-0043-0#ref-CR46

Jang, J., Park, J. & Yi, M.Y. (2015) Gamification of online learning, 17th International Conference on ArtificialIntelligence in Education (AIED), 2015.

Jonassen, D., & Land, S. M. (Eds.). (2009). Theoretical foundations of learning environments Routledge.

Jones, R. D. (2009). Student engagement: Teacher handbook. Rexford: NY:

Jones, V., & Jo, J. H. (2004). Ubiquitous learning environment: An adaptive teaching system using ubiquitous technology. Proceedings of the 2004 International Symposium

Kaluga. S. (2000). When using sound with a text or picture is not beneficial for learning. *Australasian Journal of Educational Technology*, *16*(2).

Karampiperis،P.،& Sampson،D. (2005). Adaptive learning resources sequencing in educational hypermedia systems. Journal of Educational Technology & Society,*8*(4)،128-147.https://www.researchgate.net/publication/220374582_Adaptive_Learning_Resources_Sequencing_in_Educational_Hypermedia_Systems

Kirschner, P. A., Sweller, J., & Clark, R. E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. Educational Psychologist, 41(2), 75-86.

Lan, Y.F. & Sie, Y.S. (2010). Using RSS to support mobile learning based on media richness theory. Computers & Education, *55*(2), 723-732.

Landers, R. N., & Landers, A. K. (2015). An empirical test of the theory of gamified learning: The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. Simulation &Gaming: An Interdisciplinary Journal.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). Situated learning: Legitimate peripheral participation. Cambridge University Press.

Liaw, S. S., Hatala, M., & Yang, G. M. (2010). Ubiquitous learning: A new frontier for future education. Journal of Educational Technology & Society, 13(1), 1-13.

Ligi, B. &William, B. (2017). Mobile learning in higher education. International journal of research -granthaalayah 5(4),1-6

Maguire, P. (ed.), Barton, J., Benson, P., Brosi, s., Haight, M., Leslie, K., McRaith, E., Ottmer, O., Taglienti, J.,& Van Dyk, N. (2005). Laboring in the Field of Possibility: Teachers Doing Action Research.The Gallup Graduate Studies Center, Western New Mexico University.https://patriciamaguire.net/pdfs/Maguire%20(Editor)%20-20Laboring%20in%20the%20field%20-%20Teachers%20doing%20action%20research%202005.pdf

Mayer, R. E. (2005). Introduction to Multimedia Learning & Cognitive Theory of Multimedia Learning. In The Cambridge Handbook of Multimedia Learning (pp. 1–48). Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Mayer, R. E. (2009). Multimedia learning (2nd ed.). Cambridge, England: Cambridge University Press.

McCombs, B. L., & Whistler, J. (1997). The learner-centered classroom and school: Strategies for increasing student motivation and achievement. Jossey-Bass.

McGreal, R. (2004). Learning Objects: A Practical Definition. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 1, 21-32.

Moore, M. G., & Kearsley, G. (2012). Distance Education: A Systems View of Online Learning. Wadsworth Cengage Learning.

Moreno López, G. A., Burgos, D., &Jimenez-Builes, J. A..(2022). A Ubiquitous Learning Model for Education and Training Processes Supported by TV Everywhere Platforms. International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET) *17*(11),128-145. https://online-journals.org/index.php/i-jet/article/view/30265/11439

Moreno, R. (2005). Role of animated pedagogical agents in supporting student learning: A review of research. Educational Technology Research and Development, 53(3), 39–54.

Morrison, G. R. &Steven, M. R. (1989). Reducing the density of text presentations usingalternative control strategies and media. the Annual Meeting of the Associationfor Educational Communications and Technology(Dallas, TX, February 1-5, 1989). https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED308836.pdf

Murphy،C. (2011). Why Games Work and the Science of Learning. Good Games By Design.

Nousiainen, M. (2012). MAKING CONCEPT MAPS USEFUL FOR PHYSICS TEACHER EDUCATION: ANALYSIS OF EPISTEMIC CONTENT OF LINKS. Journal of Baltic Science Education, Journal of Baltic Science Education, 11(1). presented at the March/2012.

Ogata, H., & Yano, Y. (2004). Knowledge awareness in ubiquitous learning. International Journal of Computer and Information Science, 5(2), 1-8.

Paivio, A. (1991). Dual Coding Theory: Retrospect and Current Status. Canadian Journal of Psychology/Revue Canadienne de Psychologie,*45*(3), 255-287.https://doi.org/10.1037/h0084295

Pass, F., Renkl, A., & Sweller, J. (2003). Cognitive Load Theory and Instructional Design: Recent Developments. Educational Psychologist, 38(1), 1–4.

Pass, F.G.W.C., & van Merrienboer, J.J.G. (1994). Variability of worked examples and transfer of perceptual motor skills:A cognitive load approavh. Journal of Educational psychology,86(1),122-133.

Piaget, J. (1954). The construction of reality in the child. Basic Books.

Schank, R. C. (1995). What is learn by doing? In L. F. Birnbaum & G. Hammond (Eds.), Proceedings of the International Conference on Learning Sciences (pp. 1-13). Association for Computing Machinery.

Schnotz, W., & Kürschner, C. (2007). A reconsideration of cognitive load theory. Educational Psychology Review, 19(4), 469-508.

Schuessler, S., Paas, F., & Sweller, J. (2024). Topic interest. In D. Martella, M. Trypke, & J. Sweller (Eds.), Cognitive Load Theory: Emerging Trends and Innovations (Special Issue). Education Sciences, 15(4), 458. https://doi.org/10.3390/educsci15040458.

Schunk. Dale H.(2012). Learning Theories An Educational Per- spective. Boston.

Siemens, G. (2005). Connectivism: A learning theory for the digital age. International Journal of Instructional Technology and Distance Learning, 2(1), 3-10.

Steven M. R., Gary R. Morrison, &Charles, W. Schultz (1994). Preferences for different CBI text screen designs based on the density level and realism of the lesson content viewed. Computers in Human Behavior,*10* (4), 593-603.

Suartama, I. K., Setyosari, P., Sulthoni, &Ulfa, S. (2020). Development of Ubiquitous Learning Environment Based on Moodle Learning Management System. International Journal of Interactive Mobile Technologies, 14(14), 182–204.https://www.researchgate.net/publication/343935249_Development_of_Ubiquitous_Learning_Environment_Based_on_Moodle_Learning_Management_System

Suki, N., & Suki, N. (2011). Using Mobile Device For Learning: From Students' Perspective. Online Submission.

Sun, X., Ye, Y., Yang, J., Hao, L., Ding, L.,&and Song, H. (2020).Research and Implementation of U-Learning System Based on Experience API.Journal of Information Processing System, *16*(3), 572~587. https://jips-k.org/digital-library/23627

Sweller, J. (1988). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. Learning and Instruction, 1(1), 19-33.

Sweller, j., Ayres, P., &kalyuga, s (2011). Cognitive Load theory. Springer.

Tahir, Z. M., Haron, H., & Kaur, J. (2018). Ubiquitous learning environment andtechnologies: A review. International Journal of Engineering andTechnology, *7* (3), 31-35. https://www.researchgate.net/publication/327222265_Ubiquitous_Learning_Environment_and_Technologies_A_Review

Turan, Z., Avinc, C., Kara, K. & Goktas, Y. (2016). Gamification and Education Achievements, Cognitive Load, and Views Of Student. International Journal of Emerging Technologies in Learning (I jet),11(7), 64-69. DOI:10.3991/ijet.v11107.5455

Vygotsky, L. S. (1978). Mind in society: The development of higher psychological processes. Harvard University Press.

Wiley, D. (2000). Connecting learning objects to instructional design theory: A definition, a metaphor, and a taxonomy. Learning Technology, 2830, 1-35.

Yahya, S., Ahmad, E., & Abd Jalil, K. (2010). The definition and characteristics of ubiquitous learning: Adiscussion. International Journal of Education and Development using ICT, *6*(1).https://www.researchgate.net/publication/272139764_The_definition_and_characteristics_of_ubiquitous_learning_A_discussion

Yang,Nianqun (2000). The Regionalization of Confucian Learning and the Marginalization of Spatially Mobile Intellectual Groups The Dissociation and Combination of Political and Cultural Centers of Gravity and Their Consequences. Contemporary Chinese Thought, *31* (3),64-78.https://philpapers.org/rec/NIATRO