أثر التفاعل بين نمط الانفوجرافيك (متحرك / تفاعلي) ومستوي السعة العقلية ببيئة تعلم إلكترونية في تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم

د. هويدا سعيد عبد الحميد شرف

مدرس تكنولوجيا التعليم

كلية التربية النوعية – جامعة طنطا

هدف البحث الحالى إلى قياس أثر التفاعل بين نمط الانفوجرافيك (متحرك / تفاعلي) ومستوي السعة العقلية ببيئة تعلم الكترونية في تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم، ولتحقيق هذا الهدف تم تصميم نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة تعلم إلكترونية فى ضوء معايير التصميم ووفق نموذج عبد اللطيف الجزار(٢٠١٤) للتصميم والتطوير التعليمى، وتكونت عينة البحث من (٤٤) طالب وطالبة من طلاب الفرقة الثالثة قسم تكنولوجيا التعليم معلم حاسب آلى بكلية التربية النوعية جامعة طنطا، تم تصنيفهم إلى مرتفعى ومنخفضى السعة العقلية وفقاً لإختبار (الأشكال المتقاطعة لبسكاليونى Pascual Juan Leone) وتم توزيع طلاب العينة مرتفعى ومنخفضى السعة العقلية عشوائياً وفقاً لترتيب أسمائهم أبجدياً لأربع مجموعات وفق التصميم العاملى ثنائى الإتجاه"٢×٢" لتظهر المعالجات التجريبية الأربع بالترتيب: المجموعة التجريبية الأولى وتمثلت فى(نمط الإنفوجرافيك التفاعلى/ ذوى سعة عقلية مرتفعة)، والمجموعة التجريبية الثانية (نمط الإنفوجرافيك التفاعلى /ذوى سعة عقلية منخفضة)،المجموعة الثالثة (نمط الإنفوجرافيك المتحرك /ذوى سعة عقلية مرتفعة)، والمجموعة التجريبية الرابعة (نمط الإنفوجرافيك المتحرك /ذوى سعة عقلية منخفضة)، وأسفرت نتائج البحث إلى تفوق المجموعة التجريبية الأولى(الطلاب يستخدمون نمط الإنفوجرافيك التفاعلى ذوى سعة عقلية مرتفعة) فى الإختبار التحصيلى وبطاقة الملاحظة لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى، ووجود علاقة ارتباطية دالة موجبة بين درجات طلاب المجموعات التجريبية الأربع فى جميع أدوات

البحث، وأوصى البحث بإجراء المزيد من بحوث التفاعل بين المعالجة "نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك/ التفاعلى) ببيئة التعلم الإلكترونية" والإستعداد "السعة العقلية للمتعلمين" للوصول إلى تعميمات لنتائج هذا البحث.

الكلمات المفتاحية: بيئة تعلم إلكترونية - الإنفوجرافيك المتحرك - الإنفوجرافيك التفاعلى- نظم تشغيل الحاسب الآلى- السعة العقلية.

مقدمة

تعد بيئات التعلم القائمة على الإنفوجرافيك من مستحدثات تكنولوجيات التعليم الإلكترونى التى انتشر استخدامها فى الآونة الأخيرة، نظراً لما يتميز به من امكانات وقدرة على تلخيص المعلومات والبيانات وعرضها بطريقة رسوماتية تقدم المعلومة بطريقة مختصرة يسهل ادراكها وفهمها .

أصبح الإنفوجرافيك أحد أهم الأساليب البصرية فى عملية التعلم، فالتنوع فى الأشكال البصرية التى يقدمها الإنفوجرافيك بأنماطه المختلفة والتركيز على تقديم المعلومة بشكل صغير بحيث يستطيع المتعلم قراءة المعلومة بوقت أقل ومركز مقارنة بقراءة النصوص والصور فى شكلها التقليدى (Golubnycha,2022).*

فالتعلم من خلال الإنفوجرافيك واستعراض أنماطه الفعالة فى بيئات التعلم الإلكتروني المختلفة يعود بفوائد عديدة منها جذب انتباه المتعلمين واثارة الدافعية للتعلم نحو عملية التعلم، وتفسير المعلومات المجردة، وتمثل المهارات بدقة وقد أصبح الإنفوجرافيك مهماً لثقافتنا، إذ يتم ربط التكنولوجيا البصرية بإحتياجات المتعلمين فى العصر الرقمى فى ظل التسارع المتزايد فى المعرفة، يسمح الإنفوجرافيك للأفراد بتمثيل أنفسهم فى لقطات بصرية سريعة من خلال أعمالهم لإيصال أفكارهم لأقرانهم (Kasperiuniene & Jaleniauskiene, 2021).

يشيرالإنفوجرافيك Infographics إلى كونه مصطلح مركب يتكون من كلمتين هما: information وهى المعلومات، وكلمة Graphic وتعنى (تصويرى أو مرسوم) مشتقة من كلمة Graph أى الرسم البيانى، فهو فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى تصوير مرئى أو صور قصصية أورسومات روائية التى يعبر عنها بألف كلمة (Smiciklas, 2015).

يعد الإنفوجرافيك تمثيلاً مرئياً للبيانات والمعلومات المعقدة بطريقة صورية سلسة وسهلة وواضحة للمتعلم من خلال الرسومات الخطية والتصويرية لكى تصبح أكثر جاذبية للانتباه والتشويق والتحفيز لإستعراض البيانات والمعلومات فيها خصوصاً عبر الشبكات الإجتماعية

* استخدمت الباحثة فى التوثيق نظام الجمعية المريكية لعلم النفس (APA)، الإصدار السادس وتكتب بيانات المرجع كاملة فى قائمة المراجع.

لما تتمتع به من سهولة وتشويق وسرعه تلخيص لعرض المعلومات .(Gebre,2018)

يتميز الإنفوجرافيك بالعديد من المميزات والإمكانات الفريدة كما أوردتها الأدبيات (Chang, H., Zhang, J.& Hanchen,X., 2022; Feng, M.,Wang,S.& Christensen,2020) : (١) أوسع انتشاراً من الفيديو والكتابة (٢) قدرته على ترميز المعلومات، والمفاهيم، والحقائق، والمعارف، في رموز مصورة، تتنوع ما بين الصور، والأشكال، والأسهم، والرسومات الثابتة والمتحركة؛ (٣) بالإضافة إلى فاعليته وقدرته على اختصار وقت التعلم؛ (٤) قابليته للمشاركة عبر شبكات التواصل الاجتماعي، وشبكات التعلم الالكتروني المنتشرة عبر الويب؛ (٥) تقديم الكميات الضخمة من المعلومات والبيانات في مساحة صغيرة وبصورة مضغوطة يستطيع المتعلم فهمها؛(٦) تبسيط المعلومات المعقدة والكبيرة وجعلها سهلة الفهم والإعتماد على المؤثرات البصرية في توصيل المعلومة؛ (٧) تحويل المعلومات والبيانات من أرقام وحروف مملة إلى صور ورسوم شيقة؛ (٨|) تحويل الخبرات اللفظية إلى خبرات مادية ملموسة يسهل على المتعلم إدراكها؛ (٩)جذب انتباه المتعلم طوال فترة التعلم، وخلق الدافعية لديه نحو موضوع التعلم ؛ (١٠) إمكانية تصميم وإنتاج الإنفوجرافيك بمواصفات متنوعة مما يجعله قادرًا على تغطية تفاصيل المقررات التعليمية المختلفة؛ (١١) يساعد على فهم المجردات المختلفة وتعزيز القدرة على التفكير وربط المعلومات وتنظيمها والمساعدة علي رؤية العلاقات والأنماط .

يستخدم الإنفوجرافيك أو المعلومات المصورة فى بيئة التعلم الإلكترونى "موودل" فى اختصار وقت التعلم، فبدلاً من أن يقضى المتعلم وقتاً أطول فى تعلم المهارة أو التعرض للمعلومات أو المعارف الخاصة بموضوع ما واستعراضها فى عدة ساعات، فإن باستطاعته تعلم المعلومة نفسها فى وقت أقصر بكثير من خلال الإنفوجرافيك، فهو يستخدم فى اختزال واختصار العديد من الصفحات المتعلقة بموضوع ما فى تصميم واحد، دون التأثير على جودة الصورة الأصلية بدلاً من عرضها كصورة واحدة كبيرة الحجم وربما قد تفقد تفاصيل كثيرة خاصة بها، كما يستخدم فى إعادة استرجاع ٨٠% من المعلومات التى تم استقبالها مسبقاً عن طريق العين، واسترجاع ٢٠% من المعلومات المقروءة، وهذه الظاهرة تعرف بإسم التأثير الفائق للصورة Image Superiority Effect، كما يستخدم فى شبكات التواصل الإجتماعى والتعلم النقال عبر الويب وصولاً لأكبر عدد من المتعلمين والمهتمين بموضوع الإنفوجرافيك، كما امكن من خلاله إضافة عناوين انترنت إضافيه لإمكانيه العوده إليها لإثراء ثقافه المتعلم حول موضوع معين فهو يخاطب جميع الأعمار (Dai, Siting ,2014; Golubnycha, G., 2022)

وينقسم الإنفوجرافيك إلى ثلاثة انواع ولكل نوع منهم خصائص وبرامج لتنفيذه، وهى الإنفوجرافيك ثابت: وهو عبارة عن مخطط معلوماتى يحتوى على العديد من العناصر البصرية التى توضح بعض المعلومات عن موضوع معين، والإنفوجرافيك المتحرك هو عبارة عن فن تصميم البيانات والمعلومات بشكل متحرك بطريقة شيقة وتجذب انتباه المتحرك وهذا النوع أكثر استخداماً، والإنفوجرافيك التفاعلى يتميز بعنصر التفاعل عند تصميمه ويتحكم فيه المتعلم عن طريق بعض أدوات التحكم فى عرض المحتوى من خلال أدوات التفاعل المختلفة (Kasperiuniene,J.& Jaleniauskiene, E. 2021)

فالإنفوجرافيك المتحرك Motion Infographic عبارة عن تصميمات تتكون من رسوم وصور ونصوص عن موضوع معين تظهر فى شكل متحرك لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم ويتميز بتوضيح وفهم وزيادة العمق فى المعلومات المقدمة، وجذب الإنتباه ، وعرض الموضوعات التى تحتاج إلى مزيد من الحركة، كما يتميز بوجود عنصر الصوت بحيث يكون مؤثرات صوتية أو تعليق صوتى، أو اظهار المعلومات وتوظيفها من خلال فيديو(Justin et al.2014).

بينما الإنفوجرافيك التفاعلى عبارة عن تصميمات ممثلة للبيانات يستطيع المتعلم التحكم فيها والتواصل معها عن طريق أدوات التفاعل فيختلف هذا النوع من الإنفوجرافيك تماماً عن الإنفوجرافيك المتحرك من حيث تصميمه طريقه عرض المحتوى به فالمعلومات والمهارات لا تعطى للمتعلم دفعة واحدة وإنما بناء على مسار وتفاعل المتعلم هو الذى يوجهه وبناء على ذلك يتم تشكيل خبراته ويتسم بقدرته الكبيرة على إثارة الإهتمام فهو يتحكم فى محتوى الإنفوجرافيك بنفسه ويتمثل هذا التحكم فى اختيار المعلومة بنفسه والبحث عنها والإجابة عن بعض التساؤلات المقدمة وقدرته على اكتشاف المعلومه بنفسه (Korniush,H.,2019; Kasperiuniene,J.& Jaleniauskiene, E. 2021).

ويشير كلا من Steyn,A., Botha,A., Coetzee,D.& Villiers,M.(2021)أن هناك العديد من أنواع الإنفوجرافيك التفاعلى منها: انفوجرافيك القوائم، العلاقات، انفوجرافيك الشعاعى الموجه، الإنفوجرافيك المتدرج الخطى للعمليات، انفوجرافيك الرسوم التوضيحية، الإنفوجرافيك البيانى، انفوجرافيك التسلسل الهرمى.

فقد أكدت العديد من الدراسات على فعالية الإنفوجرافيك المتحرك فى زيادة بعض نوانج التعلم منه (Sandhya, N., Aryaman M.,2022; pinar& buket, 2014; kos, B.A.& sims,E. 2014; السيد عبد العال، ٢٠١٨؛ داليا شوقى، ٢٠١٧؛ سلوى المصرى، ٢٠١٥)

وهناك دراسات أخرى أكدت على فعالية الإنفوجرافيك التفاعلى فى تنمية مهارات مختلفة

نـذكر منهـا: دراسـة سـحر محمـد السـيد (٢٠١٧) والتـى هـدفت إلـى قيـاس أثـر اخـتلاف كثافـة الإنفوجرافيك التفاعلى فى تنمية التحصيل والتفكير التحليلى والرضا التعليمى فى مقرر الحاسب الآلى، ودراسة عجاج وعلام(٢٠٢٠) والتى أكدت نتائجها علـى فاعليـة الإنفوجرافيـك التفـاعلى فـى تعزيـز مجالات العلوم، ودراسة ماريان ميلاد(٢٠١٥) التى هدفت إلى قياس أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك التفـاعلى علـى تنميـة بعـض مفـاهيم الحوسـبة السـحابية لـدى طـلاب كليـة التربيـة ، ودراسـة Golubnycha,G.(2022)، حيـث هـدفت إلـى توضيح أهمية الرسوم البيانية فى عملية التعلم واقتراح طرق لدمج المعرفة في الرسوم البيانية وتطـوير المهـارات فـي تعلـيم المعلمـين، ودراسـة Yesiltas, E.& Cevher, S,(2018) التـي هـدفت إلـى قيـاس أثـر الإنفوجرافيـك علـى تحصـيل الطـلاب واتجاهـاتهم نحـو دروس الجغرافيـا وأثبتـت نتـائج الدراسـة أن استخدام الإنفوجرافيك يزيـد مـن التحصيل الدراسي و يُسهم في تنمية أساليب التعلم البصرية واللفظية لدى المتعلمين.

وتناولـــت دراســـة McNally,M.(2021) أهداف الإنفوجرافيك التفاعلى وخصائصه واتجاهات الطـلاب حولـه وقـد أظهـرت النتـائج أهميـة الإنفوجرافيك التفاعلى في العملية التعليمية وتفضيل المتعلمين لإستخدامه في عمليات التعلم.

ودراسـة أشـرف عبـداللطيف(٢٠١٧) التـي هـدفت إلـى قيـاس أثـر التفاعـل بـين نمطـي عـرض وتوقيت الإنفوجرافيك(المتحرك /التفاعلى) فـي بيئـة التعلم الإلكتروني على التحصيل والاتجاه نحو بيئة التعلم لدى طلاب المرحلة الثانوية، ودراسة نيفين منصـور ومحمـد عطيـه خمـيس (٢٠٢١) حيـث توصلت نتائجها إلى فاعلية الإنفوجرافيك التفاعلى في مهارات الطلاقة الرقمية، وجودة إنتاج صفحات الويب التعليمية لدى الطالبات.

أظهرت نتائج بعض الدراسات أن طرق تنظيم المقـررات التقليديـة وتدريسـها لا تراعـى مسـتويات السعة العقلية للمتعلمين على الرغم من أن السعة العقليـة تعـد عامـل أساسـى فـى تجهيـز المعلومـة ومراجعتها من خلال انتقالها إلى الذاكرة الحسية ثم إلـى الـذاكرة قصـيرة المـدى وصـولاً للـذاكرة طويلـة المدى، وتفقد هذه المعلومات إذا لم تعالج بالطريقة الصحيحة (محمد ضاحى، ٢٠١٧).

وإذا كانـت السـعة العقليـة عـاملاً أساسـياً فـى معالجـة المعلومـات، فهـى تمثـل الحـد الأقصـى مـن الوحدات المعرفية التى يستوعبها الفرد ويستطيع التعامل معها فى نفس الوقت اثناء عملية المعالجة، فأى تحميل على السعة العقلية فوق قدراتها تسبب صعوبات تعليمية للمتعلمين من حيث تخزين وانتقال ومعالجة المعلومة وبالتالى انخفاض مستوى الأداء التعليمى (Kersting,2005,p.13 ؛ محمد المردانى، نجلاء مختار، ٢٠١٨)

وكشفت بعض الدراسات عن أثر التفاعل بين أنماط الإنفوجرافيك ومستوى السعة العقلية لتنمية المهارات المختلفة منها دراسة عمرو جلال الدين ، أحمد محمد مصطفى (٢٠١٨) التى أوضحت أن السعة العقلية المرتفعة لها تأثير كبير فى تفوق الطلاب الذين تعلموا المحتوى من خلال الفيديو التفاعلى والإنفوجرافيك التفاعلى عن الآخرين مما كانوا سعتهم العقلية ضعيفة ومتوسطة، و دراسة محمد ضاحى(٢٠١٧) حيث تشير إلى تفوق الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة فى اختبار الوعى المعلوماتى وارتفاع مستواهم عن نظرائهم متوسطى ومنخفضى السعة العقلية فى اختبار الوعى المعلوماتى، ودراسة زينب أمين ، منال عبد العال، نهى على السيد(٢٠١٦) وكان من نتائجها تفوق الطلاب ذوي السعة عقلية والحاجة المعرفية المرتفعة على نظرائهم طلاب المجموعات الأخرى في مهارات إنتاج المستودعات الرقمية، يليهم الطلاب ذوي السعة العقلية المتوسطة والحاجة المعرفية المتوسطة والمنخفضة ، كما أوضحت النتائج وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة بين السعة العقلية والحاجة المعرفية ومهارات إنتاج المستودعات الرقمية.

وتأسيساً على ما سبق فالمصدر الذى تبنى عليه معظم عمليات التعلم والإحتفاظ بالتعلم هو الذاكرة، فبدونها يصعب التعلم والذى يقاس بما تم ترميزه واسترجاعه بأسرع وقت لحل ما يواجه المتعلم من صعوبات، لذلك فكفاءة الذاكرة وخاصة الذاكرة العاملة تعمل على خفض الحمل المعرفى للمتعلم وبالتالى تقليل الجهد الزائد وسهولة استرجاع المعلومة وهو مايستند إليه نمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) من تبسيط المحتوى وتجزئته وتمثيله بصرياً لتعزيز هذه المعالجة، وهو ما يسعى البحث الحالى إليه من حيث كونه يهدف لتصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) والإستفادة من عاملى الجذب والتشويق لكل نمط على حده والكشف عن أثرالتفاعل بينهم وبين السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

الإحساس بمشكلة البحث وصياغتها

نبع الإحساس بمشكلة البحث لدى الباحثة من خلال المحاور التالية:

أولاً: خبرة الباحثة: من خلال خبرة الباحثة فى تدريس المقررات بقسم تكنولوجيا التعليم شعبة معلم الحاسب الآلى فى الكلية، ومن خلال اجراء المقابلات مع الاعوام السابقة فى الفرقة الثالثة معلم حاسب آلى، حيث ظهرت لديهم مجموعة من الصعوبات التى تواجههم عند دراسة مقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى وخاصة أن هذه المادة لا تتضمن نظام تشغيل بعينه وإنما آليه

العمليات حيز التنفيذ وخوارزمات إدارة المعالج وقتها وخوارزمات القرص الصلب والذاكرة لكى يتمكن الطالب فى النهاية من معرفة وقت الإنتظار لكل عملية والوقت المستغرق لتنفيذها أثناء ادارة العمليات وتشغيل النظام بعينه، مما أدى إلى وجود تدنى فى التحصيل المعرفى والمهارات المرتبطة بهذا المقرر.

ثانياً: الدراسة الإستكشافية: ولدعم الإحساس بمشكلة البحث وتحديدها بدقة قامت الباحثة بإجراء دراسة استكشافية فى صورة استبيان حيث تم استطلاع أراء عينة من طلاب قسم تكنولوجيا التعليم الفرقة الثالثة (خارج عينة البحث) حيث بلغ عددهم (١٠) طالب وطالبة حول مدى إلمام الطلاب بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى وتمكنهم منها والمشكلات التى تواجههم عند تدريسها وأسفرت نتائج تلك الإستبيان عن:

- ٩٠% من الطلاب أجمعوا أن تصميم الدروس وعملية التعلم لا تراعى الفروق الفردية بينهم .
- ٨٠% من الطلاب يجدوا صعوبة فى التفاعل مع زملائهم أثناء الدراسة وعمل الأنشطة المختلف للمقرر.
- ٩٠% لديهم قصور فى الموضوعات التعليمية المرتبطة بالتحصيل المعرفى والأداء المهارى لمقررنظم تشغيل الحاسب الآلى فهى لا تتضمن المكونات الأساسية لنظم تشغيل الحاسب فقط وإنما شمولها على خوارزمات إدارة القرص الصلب والمعالج للعمليات حيز التنفيذ.
- ٧٠% أكدوا على أهمية ترجمة المفاهيم المجردة إلى بيانات مصورة يمكن قراءتها والتفاعل معها لتيسير عملية التعلم وفهم مهارات المقرر دون حمل زائد على سعتهم العقلية .

ثالثاً: حاجة التخصص إلى تصميم نمط الإنفوجرافيك (المتحرك والتفاعلى) ببيئة تعلم الكترونية كبديل ملائم لبيئات التعلم المعتادة.

رابعاً: الحاجة إلى بحوث للمقارنة بين نمط الإنفوجرافيك المتحرك/ التفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونى

حيث تباينت نتائج البحوث والدراسات السابقة بشأن تفضيل نمط على الآخر فبعض الدراسات والبحوث أظهرت نتائجها التأثيرات الإيجابية لنمط الإنفوجرافيك المتحرك فى تحقيق بعض نواتج التعلم ومنها دراسة (Chang,T., Huang,H.& Tsai,S.,2020). ؛ ودراسة (McNally,M.,2021)؛ ودراسة (Hassan,2016)؛ ودراسة عبير عبيد ابو

عربيان (٢٠١٧)؛ ودراسة شوقي محمود محمد(٢٠١٧) ؛ ودراسة عبد العال عبد الله السيد (٢٠١٨)؛ ودراسة هبة سعد محمد عبد الحافظ (٢٠١٩).

والبعض الآخر أظهرت نتائجها أفضلية الإنفوجرافيك التفاعلى منها دراسة Steyn,A., Botha, A., Coetzee, D.& Villiers, M. (2021) ؛ ودراسة Martinson,L., et al.(2021)؛ ودراسة سامية محمد علي (٢٠١٩) ؛ ودراسة رنا زيلعي البيشي وزينب محمد العربي (٢٠١٩).

فى حين تشير نتائج بعض الدراسات عدم وجود فروق بين النمطين فى تحقيق بعض نواتج التعلم منها دراسة غدير علي الزهراني وحصة محمد الشايع (٢٠١٨)؛ ودراسة أمل حسان السيد حسن(٢٠١٦) حيث أشارت نتائجهم إلى تفوق مخرجات التعلم فى مجال تكنولوجيا التعليم لدى الطلاب الذين تلقوا كلا النمطين للإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى .

والبحث الحالى يقارن بين الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى لما يتميز به كل منهما فالإنفوجرافيك المتحرك يقدم الحقائق فى صورة معلومات بصرية متحركة، كما يمكن استخدامه فى تمثيل البيانات الغنية والمعلومات التى لا تحتاج إلى تحديث فى كيان واحد مما يزيد من العمر الإفتراضى للتصميم ويعمل على إثارة الإهتمام ، يتيح التنوع والتجديد فى الأنشطة المقدمة لهم مما يسهم فى علاج الفروق الفردية بينهم، يساعد فى ترسيخ المعلومة وتثبيتها فى أذهان المتعلمين، بينما الإنفوجرافيك التفاعلى يقدم النص بطريقة تختلف عن الطرق التى تقدم النص بطريقة خطيه تضمن تفاعل المتعلم، يساعد المتعلم على التحكم فى محتوى الإنفوجرافيك بنفسه ويتمثل هذا التحكم فى اختيار المعلومات والبحث عن معلومة ما وإجابة سؤال معين فهو يمكن المتعلم من اكتشاف المعلومة بنفسه (Banu,2014).

خامساً: توصيات الدراسات السابقة والمؤتمرات

أوصي المؤتمر العلمي الثاني للتعلم الإلكتروني والتعليم عن بعد (٢٠١١)، والمؤتمر العلمي الدولي الأول بجامعة المنصورة كلية التربية "رؤية استشرافية لمستقبل التعليم في مصر والعالم العربي في ضوء التغيرات المجتمعية المعاصرة" (٢٠١٣)، والمؤتمر العلمي الرابع عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم (٢٠١٤) بضرورة توظيف المستحدثات التكنولوجية داخل العملية التعليمية مثل الإنفوجرافيك، من أجل زيادة قدرة الطالب علي تحصيل المعلومات المختلفة، وأيضا العديد من المهارات لديهم في المراحل المختلفة بإختلاف مقرراتهم الدراسية.

ومن الدراسات مايؤكد أهمية العلاقة بين أنماط الإنفوجرافيك ومستوى السعة العقلية لتنمية المهارات المختلفة منها دراسة عمرو جلال الدين ، أحمد محمد مصطفى (٢٠١٨)؛ ودراسة زينب أمين وآخرون(٢٠١٦) وأوصت كل منهما بضرورة الإهتمام بمستوى السعة العقلية للمتعلمين أثناء عملية التعلم فبدونها يصعب التعلم والذى يقاس بما تم ترميزه واسترجاعه بأسرع وقت لحل ما يواجه المتعلم من صعوبات، لذلك فكفاءة الذاكرة وخاصة الذاكرة العاملة تعمل على تنظيم المعلومات بشكل جيد وخفض الحمل المعرفى للمتعلم وبالتالى تقليل الجهد الزائد وسهولة استرجاع المعلومة .

ومن ناحية أخرى أظهرت نتائج بعض الدراسات قصور لدى الطلاب فى تعلم مهارات جدولة المعالج، خوارزمية دائرة روبن للجدولة الزمنية حيث تعتبر أحد خوارزميات جدولة المعالج الشائعة الاستخدام وأوصت بضرورة تنمية تلك المهارات لفهم آليه المعالج بإعتباره أحد أهم المكونات الأساسية فى نظم التشغيل وكيفية إدارته للعمليات حيز التنفيذ بغرض أن يخصص لها المعالج وقت خاص بها، الوصول لأقل معدل انتظار للعمليات كما فى دراسة ندى الحكاك (٢٠١٩)؛ (محمد الأسرج، ٢٠١٩)؛(Kathuria, S. et al. 2016؛ ودراسة Rani P. & Nagpal, S.2014)

وبالتالى يمكن صياغة مشكلة البحث فى العبارة التقريرية الآتية:

"توجد حاجة لتصميم بيئة تعلم الكترونية قائمة علي نمط الإنفوجرافيك(المتحرك/ التفاعلى) والكشف عن أثر تفاعلهما مع مستوى السعة العقلية على تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟"

أسئلة البحث:

فى ضوء مشكلة البحث المحددة فإن البحث الحالى يطرح السؤال الرئيسى الآتى:

كيف يمكن تصميم بيئة تعلم الكترونية قائمة علي نمط الإنفوجرافيك(المتحرك/ التفاعلى) وأثر تفاعلهما مع مستوى السعة العقلية على تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

ويتفرع من هذا السؤال الرئيسى الأسئلة الفرعية التالية:

١. ما مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى التى ينبغى توافرها لدى الطلاب من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟
٢. مامعايير تصميم وإنتاج بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى لتنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب

تكنولوجيا التعليم مرتفعى ومنخفضى السعة العقلية؟

٣. ما التصور المقترح لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى لتنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مرتفعى ومنخفضى السعة العقلية وفقاً للإجراءات المنهجية لنموذج عبد اللطيف الجزار(٢٠١٤)؟

٤. ما التأثير الأساسى لنمط الإنفوجرافيك(المتحرك/ التفاعلى) ببيئة التعلم الإلكترونية على تنمية التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

٥. ما التأثير الأساسى لنمط الإنفوجرافيك(المتحرك/ التفاعلى) ببيئة التعلم الإلكترونية على تنمية الجانب الأدائى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

٦. ما التأثير الأساسى لمستوى السعة العقلية (المرتقع/ المنخفض) ببيئة التعلم الإلكترونية على تنمية التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

٧. ما التأثير الأساسى لمستوى السعة العقلية (المرتقع/ المنخفض) ببيئة التعلم الإلكترونية على تنمية الجانب الأدائى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الألى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

٨. ما أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (مرتفع / منخفض) ونمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية على تنمية التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

٩. ما أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (مرتفع / منخفض) ونمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية على تنمية الجانب الأدائى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم؟

١٠. ما العلاقة الإرتباطية بين درجات طلاب مجموعات البحث التجريبية الأربعة فى الإختبار التحصيل المعرفى ودرجاتهم فى بطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى؟

أهداف البحث

يهدف البحث الحالى إلى:

١. إعداد قائمة معايير تصميم وإنتاج بيئة تعلم إلكترونية قائمة على التفاعل بين

نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ومستوى السعة العقلية (مرتفعى ومنخفضى) لتنمية الجوانب المعرفية لمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

٢. الكشف عن أثر اختلاف نمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة تعلم إلكترونية على زيادة التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى والجانب الأدائى لتلك المهارات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مرتفعى ومنخفضى السعة العقلية.

٣. الكشف عن أثر اختلاف مستوى السعة العقلية (مرتفع / منخفض) من خلال نمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) ببيئة تعلم إلكترونية على زيادة التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى والجانب الأدائى لتلك المهارات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٤. الكشف عن أثر التفاعل بين كلا من نمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة تعلم إلكترونية ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) على زيادة التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى والجانب الأدائى لتلك المهارات لدى طلاب تكنولوجيا التعليم .

أهمية البحث

١. يعد هذا البحث استجابة للإتجاهات العالمية الحديثة فى مجال تكنولوجيا التعليم بضرورة الإستفادة بالمستحدثات التكنولوجية فى العملية التعليمية.

٢. تزويد مصممى ومطورى البيئات التعليمية الإلكترونية بمجموعة من المبادىء والأسس العلمية عند تصميم هذه البيئات والمرتبطة بإستراتيجيات تنظيم المحتوى.

٣. يحث الطلاب المعلمين والمتخصصين فى تكنولوجيا التعليم على الإستفادة من نتائج البحث فى معرفة كيفية عرض وتقديم المحتوى التعليمى وظروف استخدامها فى الموقف التدريسى.

٤. استفادة الباحثين فى مجال التخصص من نتائج البحث فى إلقاء الضوء على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى بيئة التعلم الإلكترونى ودور كل منهما فى تفعيل الإتصال فى العملية التعليمية.

٥. مراعاة الفروق الفردية وتوجيه الإهتمام بذوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) فى التعليم الجامعى للإرتقاء بمستوى نواتج التعلم المختلفة.

محددات البحث:

اقتصر البحث على الحدود الآتية:

١. حد بشري: طلاب الفرقة الثالثة قسم تكنولوجيا التعليم(شعبة حاسب آلى) .

٢. حد مكاني: كلية التربية النوعية جامعة طنطا .

٣. حد زماني: الفصل الدراسى الاول للعام الدراسى ٢٠٢١م.

٤. حدود موضوعية: تضمن البحث الموضوعات الآتية:

- نمط الإنفوجرافيك (المتحرك / التفاعلى) بيئة تعلم إلكترونية من خلال نظام إدارة التعلم MOODLE.
- مستوى السعة العقلية للطلاب (مرتفع/ منخفض).
- الجوانب المعرفية لمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى .
- مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى (خوارزمات إدارة القرص الصلب والمعالج).

عينة البحث:

عينة من طلاب الفرقة الثالثة قسم تكنولوجيا التعليم (شعبة حاسب آلى) بكلية التربية النوعية جامعة طنطا وقد بلغ عدد أفراد العينة فى التجربة النهائية (٤٤) طالباً وذلك خلال الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠٢٢/٢٠٢١م.

منهج البحث

نظراً لأن هذا البحث من البحوث التطويرية سوف تستخدم الباحثة:

١. بعض مناهج الدراسات الوصفية: وذلك لإعداد الإطار النظرى والدراسات السابقة لهذا البحث، من خلال الدراسة التحليلية للأدبيات والدراسات ذات الصلة بمتغيرات البحث.

٢. المنهج شبه التجريبى: لقياس أثر المتغير المستقل وهو ناتج عن التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (المتحرك/ التفاعلى)ببيئة تعلم إلكترونى ومستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) على تنمية المتغيرات التابعة للبحث التى تتمثل فى الجانب المعرفى والأداء المهارى لمقررمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى .

متغيرات البحث

المتغيرات المستقلة : يشمل هذا البحث على :-

١.المتغير المستقل الأول وله نمطين:

- الإنفوجرافيك المتحرك .

- الإنفوجرافيك التفاعلى.

٢.متغير تصنيفى: السعة العقلية ، وله مستويين:

- سعة عقلية مرتفعة.
- سعة عقلية منخفضة.

٣.المتغيرات التابعة : اشتمل البحث الحالى على متغيرين تابعين:

- الجانب المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم
- الجانب الأدائى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

التصميم التجريبى:

ستقوم الباحثة بإستخدام التصميم التجريبى القائم على الأربع مجموعات مع التطبيق القبلى والبعدى لكل من (الإختبار التحصيلى وبطاقة الملاحظة)على المجموعات الأربع كما يتضح بالجدول التالى:

جدول (٢) يوضح التصميم العاملي (٢ × ٢)

مجموعات البحث		التطبيق القبلى	المعالجة التجريبية	التطبيق البعدى
مج١	مرتفع	- الإختبار التحصيلى - بطاقة الملاحظة	(Method A)	- الإختبار التحصيلى - بطاقة الملاحظة
مج ٢	منخفض			
مج٣	مرتفع		(Method B)	
مج٤	منخفض			

حيث تمثلت أدوات البحث فى التطبيق القبلى (الإختبار التحصيلى- بطاقة الملاحظة)، أدوات البحث فى التطبيق البعدى (الإختبار التحصيلى- بطاقة الملاحظة) .

وتشير (Method A) إلى المعالجة الأولى، والتى درس فيها الطلاب مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى بإستخدام نمط الإنفوجرافيك التفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية.

وتشير(Method B) إلى المعالجة الثانية، والتى درس فيها الطلاب مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى بإستخدام نمط الإنفوجرافيك المتحرك بيئة التعلم الإلكترونية.

حيث استخدمت الباحثة أربع مجموعات وهى:

- مجموعة تجريبية (١) :الطلاب يستخدمون نمط الإنفوجرافيك التفاعلى ذوى سعة عقلية مرتفعة .

- مجموعة تجريبية (٢): الطلاب يستخدمون نمط الإنفوجرافيك التفاعلى ذوى سعة عقلية منخفضة.
- مجموعة تجريبية (٣): الطلاب يستخدمون نمط الإنفوجرافيك المتحرك ذوى سعة عقلية مرتفعة .
- مجموعة تجريبية (٤): الطلاب يستخدمون نمط الإنفوجرافيك المتحرك ذوى سعة عقلية منخفضة.

أدوات البحث

١. أدوات جمع البيانات:

أ. استبيان لطلاب الدراسة الإستكشافية حول مهارات مقررنظم تشغيل الحاسب الآلى ومدى استخدامهم لنمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية لطلاب تكنولوجيا التعليم .

ب. قائمة الأهداف المرتبطة بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى .

ج. قائمة معايير تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على التفاعل بين نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.

٢. أدوات المعالجة التجريبية:

الموقع التعليمى والذى يشتمل على أربعة أدوات للمعالجة التجريبية، وهى كالتالى:

أ. المعالجة التجريبية الأولى: بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمط الإنفوجرافيك التفاعلى ومستوى السعة العقلية المرتفع.

ب. المعالجة التجريبية الثانية: بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمط الإنفوجرافيك التفاعلى ومستوى السعة العقلية المنخفض.

ج. المعالجة التجريبية الثالثة: بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمط الإنفوجرافيك المتحرك ومستوى السعة العقلية المرتفع.

د. المعالجة التجريبية الرابعة: بيئة تعلم إلكترونية قائمة على نمط الإنفوجرافيك المتحرك ومستوى السعة العقلية المنخفض.

٣. أدوات القياس:

أ. الإختبار التحصيلى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى (إعداد الباحثة).

ب.بطاقة ملاحظة لقياس الأداء المهارى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى (إعداد الباحثة) .

ج. اختبار الأشكال المتقاطعة لبسكاليونى Pascual Juan Leone لقياس السعة

العقلية (أعده وترجمه كل من اسعاد البنا وحمدى البنا، ١٩٩٠).

فروض البحث:

فى ضوء مشكلة البحث وأسئلته سعى البحث الحالى للتحقق من الفروض التالية:

١. توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.

٢. توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثير الأساسى لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

٣. توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.

٤. توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.

٥. توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثير الأساسى لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

٦. توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة

العقليـة (المرتفـع/ المـنخفض) و نمطـى الإنفوجرافيـك (المتحـرك /التفـاعلى) بيئـة التعلم الإلكترونية.

٧. توجد علاقة ارتباطية بين درجات طلاب مجموعات البحث التجريبية فى الإختبار التحصيل المعرفى ودرجاتهم فى بطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلـى .

مصطلحات البحث

١- الإنفوجرافيك التفاعلى: Interactive Infographic

تعرفه الباحثة إجرائياً فى البحث بأنه:تصميم مرئـى لتبسـيط المعلومـات المعقـدة وتمثيلهـا بصرياً لضمان توصيل الهدف المطلوب بسهوله وسـرعة مـع مراعـاة الفـروق بـين مرتفعـى ومنخفضى السعة العقلية .

وينقسم إلى:

- الانفوجرافيـك المتحـرك Motion Infographic

تعرفه الباحثة إجرائياً بأنـه: تصميم المحتوى التعليمـي المـرتبط بمهـارات نظـم تشـغيل الحاسـب الآلـى وتبسـيط المفـاهيم المجـردة والمعلومـات المعقدة لصور ورسومات متحركـة ثنائيـة أو ثلاثيـة الأبعـاد بطريقـة شـيقة جذابـة تشـد انتبـاه الطـلاب وتعمـل علـى تبسـيط المعلومـات وسـهولة قراءتهـا كما تسمح للطلاب بالتفكير فيما يشاهدونه.

٢- بيئـة تعلـم إلكترونيـة: E-learning Environment

تعرفـه الباحثـة اجرائيـاً بأنهـا مجموعـة مـن الإجـراءات والخطـوات الخاصـة بطـرق وأسـاليب الـتعلم الإلكترونـى مـن خـلال خطـة منظمـة تـم توظيفهـا داخـل المـوودل كنظـام إدارة تعلـم بحيـث تتضمن مجموعة من الإجراءات والمهام التعليمية والأنشطة المحددة و المرتبة فى تسلسل مناسب لتحقيـق أهـداف تعليميـة معينـة والتـى تتمثـل فـى تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى.

٣- المهارة:

ويمكـن تعريفهـا إجرائيـاً فـى هـذا البحـث بأنهـا مجموعـة الخطـوات والإجـراءات الخاصـة بـتعلم مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلـى اللازمة لطلاب تكنولوجيا التعليم بأسرع وقت ممكن، وصولاً لنواتج التعلم بأعلى جودة .

٤- السعة العقلية: (Capacity-Mental)

تعرفـه الباحثـة اجرائيـاً بأنـه جزء مـن المـخ مسئول عـن المعلومـات ومـا تتضمنه من مراحل تجهيزهـا أو معالجتهـا أو تخزينهـا فـي الـذاكرة طويلة المدى أواسترجاعها عند الحاجة في شكل استجابات متنوعة ترتفع وتنخفض من خلال تقديم

معارف وأنشطة واستراتيجيات مختلفة تتناسب مع الفروق الفردية بينهم.

الإطار النظرى والدراسات السابقة:

تضمن الإطار النظرى للبحث الدراسات والأدبيات المرتبطة بمتغيرات البحث واشتمل أربعة محاور، المحور الأول: الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى)، المحور الثانى: بيئة تعلم إلكترونية، المحور الثالث:السعة العقلية، المحور الرابع: العلاقة بين نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) ومستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض)فى بيئة تعلم إلكترونية وأثرهم على تنمية بعض نواتج التعلم، المحور الخامس: تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على التفاعل بين نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك / التفاعلى) ومستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض).

المحور الأول:

الإنفوجرافيك التعليمي "Infographic Educational "

تعد بيئات التعلم القائمة على الإنفوجرافيك من مستحدثات تكنولوجيات التعليم الإلكترونى التى انتشر استخدامها فى الآونة الأخيرة، نظراً لما يتميز به من امكانات وقدرة على تلخيص المعلومات والبيانات وعرضها بطريقة رسوماتية تقدم المعلومة بطريقة مختصرة يسهل ادراكها وفهمها .

عرفه Gebre , E. (2018) بأنه "عرض مرئي للبيانات والمعلومات يمزج ما بين الكلمات، والرسومات، والصور، في كلٍ واحدٍ بطريقة مرتبة، ومختصرة، لتيسير فهم المعلومات المعقدة، أو المملة، التي يصعب التعبير عنها فقط بالنص".

يشير Design&Dalton (2014) بأنه "تمثيل بصري للبيانات والمعلومات يتم تصميمه بحيث يسمح للقارئ استيعاب وفهم المعلومات والمعرفة بشكل واضح وسريع".

الأسس النظرية المرتبطة بالإنفوجرافيك التعليمى:

- نظرية معالجة المعلومات Information Processing

إن المبدأ الأساسى لهذه النظرية هو تكنيزChunking المعلومات والمقصود بها هو تجزئة المعلومات إلى وحدات صغيرة وهو ما يعتمد عليه الإنفوجرافيك حيث يظهر الإنفوجرافيك الثابت فى شكل صورة أو مجموعة رسومات ثابتة، وحيث أن ذاكرة الأمد القصيرة محدودة السعة إذ يمكنها الإحتفاظ من (٥-٩) مكانز للمعلومات وتزيد السعة العقلية للمتعلم من خلال تجزئة المعلومات وتكنيزها (محمد خميس، ٢٠١٣).

- نظرية الترميز الثنائى

تعتمد هذه النظرية على أن أن الذاكرة طويلة المدى تخزن المعلومات فى صورتين لفظى وبصرى واذا قدمت المعلومة للمتعلم فى الصورتين معاً فذلك يسهل للمتعلم استيعاب المعلومة ويجعلها أكثر بقاء فى أذهان المتعلمين .

- **نظرية الحمل المعرفى**

هذه النظرية تقوم على أساس أن الذاكرة قصيرة الأمد تستوعب كمية محدودة من المعلومات والعناصر،وتصميم الإنفوجرافيك يرتبط بتخفيف الحمل نظراً لطبيعة فى تجزئة المعلومة المقدمة للمتعلم ودمج الصور والجرافيك مع النصوص المجردة وبالفعل يزيد من انتباه المتعلم (Ribber,2008) .

- **نظرية الجشطلت:**

هذه النظرية تتبنى فكرة أن عملية التعلم تكون أسهل وأكثر بقاءً بالإدراك البصرى ويتم ذلك من خلال تقديم المحتوى فى صورة كاملة غير مجزءة عن موضوع التعلم وهذا ما تعتمد عليه فكرة الإنفوجرافيك المتحرك فهو يقدم صورة كاملة للمحتوى فى نهايته بينما الإنفوجرافيك الثابت تعتمد فكرته على تجزئه المحتوى فهذه النظرية لا تدعم الإنفوجرافيك الثابت بل تدعم الإنفوجرافيك المتحرك (عمرو درويش، ٢٠١٥).

أنماط الإنفوجرافيك التعليمي:

هناك العديد من الأدبيات والدراسات التى تناولت أنماط الإنفوجرافيك التعليمى منها Bystrova,T.(2020) ;Davidson(2014) Hai- ;Tsankov & Damyanov(2018) Jew,S.(2020) وبعد أن اطلعت عليها الباحثة يمكن سردها فيما يلى:

- **من حيث طبيعة العرض:**

١- الإنفوجرافيك الثابت: Infographic Static

هو تصميمات ثابتة وتكون معلومات عن موضوع معين، وهو يتكون من مجموعة من الصور والرسومات والاسهم والنصوص الرئيسة و الفرعية والروابط والاشكال التي تعرض في شكل واحد ثابت ويمكن اخراجه كصورة مطبوعة او استخدامه عبر الانترنت، وينقسم الي نوعين هما - :

أ.الإنفوجرافيك الثابت الرأسي Vertical : Infographic

هو تصمم انفوجرافيك من النوع الرأسي بحيث يكون من السهل التنقل بين محتوياته ومتابعة قراءته باستخدام شريط التمرير صعودا وهبوطا، وهو أكثر تصميمات الانفوجرافك شيوعا عبر الويب.

ب. الإنفوجرافيك الثابت الأفقي Horizontal :Infographic

هو تصميم انفوجرافيك يتناسب مع استعراض الاحداث والواقائع التاريخية وتقل درجة وضوح مكوناته عند مشاركته خارج المواقع او البرامج الخاصه بإنتاجه.

٢-الإنفوجرافيك المتحرك :Motion Infographic

مجموعة من الصور والرسومات والأسهم والنصوص الرئيسة و الفرعية والروابط والأشكال

التي تعرض في شكل متحرك وتعتمد علي الأسلوب القصصي أو المتسلسل اضافة الي عنصر الصوت الذي يمكن ان يكون موسيقي او مؤثرات صوتية او تعليق صوتي او مزيج منهم جميعا وينقسم الي- :

- تصوير فيديو عادي وتوضع عليه البيانات والتوضيحات علي شكل جرافيك متحرك لاظهار بعض الحقائق والمفاهيم علي الفيديو نفسه .
- تصميم البيانات والمعلومات بشكل متحرك كامل حيث يتطلب الكثير من الإبداع واختيار الحركات المعبرة التي تساعد في اخراجه بطريقة شيقة وممتعه.

٣- الإنفوجرافيك التفاعلي "Infographic Interactive" : هو ذلك النوع من الإنفوجرافيك الذي يحقق مزيد من التفاعلية ويسمح بمزيد من المشاركة مع المتعلم، حيث يسمح له بإكتشاف البيانات بنفسه مما يجعله علي اتصال مع التصميم بشكل اطول، ويتطلب هذا النوع من الإنفوجرافيك برمجه خاصة ، ومن ثمة تكلفه اكثر.

- من حيث الغرض المصمم له:

(انفوجرافيك معلوماتى informative Info Graphics، وانفوجرافيك تفسيرى Info raphics Explanatory، وانفوجرافيك اعلان Advertisement Info Graphics ، وانفوجرافيك اقناعى Persuasive Info Graphics).

- من حيث الشكل:

ينقسم إلى عدة أنماط سلاسل زمني Timelines؛ وخرائط تدفقية Flowchart ؛ وهرمى، وخرائط جغرافية Geographic Maps؛ والعلاقات Relationship ؛ مخططات فين Veen Diagrams؛ والإحصائيات Statistics، والنوع الهجين Hybrids).

شكل تخطيطى يوضح أنواع الإنفوجرافيك التعليمى

مميـزات وخصـائص الإنفوجرافيـك التعليمـي فـي العملية التعليمية :

ويشـــير كـــل مـــن (Bystrova,T.(2020؛ McNally,M.(2021) أن لإستخدام الإنفوجرافيك التعليمي في العملية التعليمية مميزات عدة يمكن عرضها في النقاط التالية :

- **قدرته على ترميز المعلومات، والمفاهيم، والحقائق، والمعارف، في رموز مصورة، تتنوع ما بين الصور، والأشكال، والأسهم، والرسـومات الثابتـة والمتحركـة، هـذا بالإضـافة إلـى فاعليتـه وقدرتـه علـى اختصار وقت التعلم.**
- **قابليتـه للمشـاركة عبـر شـبكات التواصـل الاجتمـاعي، وشـبكات الـتعلم الالكترونـي المنتشرة عبر الويب (عمرو محمد أحمد درويـــش و أمـــاني أحمـــد عيـــد الدخني،٢٠١٥، ص٢).**
- **تقـديم الكميـات الضـخمة مـن المعلومـات والبيانـات فـي مسـاحة صـغيرة وبصـورة مضغوطة يستطيع المتعلم فهمها .**
- **تبســيط المعلومــات المعقــدة والكبيــرة وجعلهـا سـهلة الفهـم والاعتمـاد علـى المؤثرات البصرية في توصيل المعلومة .**
- **تحويـل المعلومـات والبيانـات مـن أرقـام وحروف مملة إلى صور ورسوم شيقة.**
- **تحويل الخبرات اللفظية إلى خبرات مادية ملموسة يسهل على المتعلم إدراكها.**
- **جـذب انتبـاه المـتعلم طـوال فتـرة الـتعلم، وخلق الدافعية لديه نحو موضوع التعلم .**
- **إمكانيـة تصـميم وإنتـاج الإنفوجرافيـك بمواصفات متنوعة مما يجعله قادرا على تغطيـة تفاصـيل المقـررات التعليميـة المختلفة .**
- **يسـاعد علـى فهـم المجـردات المختلفـة وتعزيـز القـدرة علـى التفكيـر وربـط المعلومـات وتنظيمهـا والمسـاعدة علـي رؤية العلاقات والانماط (عبد العال عبد الله السيد، ٢٠١٨، ص ص،١٢-١٣) .**

ومـن أهـم مميـزات الإنفوجرافيـك التفـاعلى أن المسـتخدم يحـدد طرقـه للوصـول للمعلومـات التـى يريـدها بداخلـه وبالتـالى فهـو يـتحكم فـى كيفيـه حصوله على المعلومات ويكتشفها بنفسه، وسبب ذلك أن التصميم المستخدم الذى يعتمد على أنماط غير خطيه تسمح للمستخدمين بصياغة التجربة والخبرة الخاصة بهم حيث يبدأ المتعلمين فى تعليم أنفسهم أول بأول بدل من أن تقدم لهم المعلومات دفعـة واحـدة، وهـذه الطريقـة تغيـر مـن تفاعـل المستخدم مع البيانات ومن طريقة تصميم البيانات أثناء الإنتاج ومن هنا يتم تشكيل خبراته الخاصه (Tyagi , A. et al.2022)

وفي ذات الاطار أثبتت نتائج العديد من الدراسات والبحوث، التأثير الفعال لتقنية الانفوجرافيك التعليمي في تنمية العديد من نواتج التعلم، منها التحصيل المعرفي والاداء المهاري ومساعدة المتعلمين علي الانجاز وممارسة الانشطة وتحقيق الرضا والاتجاهات الايجابية نحو بيئة التعلم، و منها: دراسة سامية محمد علي (٢٠١٩) التي اكدت نتائجها علي أن هناك فروق ذات دلالة احصائية بين نمط تقديم الانفوجرافيك المتحرك والتفاعلي لصالح النمط التفاعلي في تحقيق بعض نواتج التعلم .

وتشير دراسة Abdallah, O. M. A. (2021) إلى فاعلية نمطى الإنفوجرافيك(الثابت والمتحرك) من خلال السبورة الذكية التفاعلية لتنمية مهارات التفكير الإبتكارى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم وكان من نتائجها وجود فروق ذو دلاله احصائية بين درجات المجموعتين فى الاختبارالبعدى حيث ان الطلاب الذين تلقوا المحاضرات من خلال النصوص والصوروالفيديو(النمط المتحرك) كانت درجاتهم فى اختبار التفكير الإبتكارى أعلى من الطلاب الذين تلقوا المحاضرات من خلال نمط الإنفوجرافيك الثابت المتمثل فى النصوص والصور فقط .

واستهدفت دراسة منتصر عثمان صادق (٢٠٢٠) قياس أثر التفاعل بين تقنية أنماط الإنفوجرافيك (ثابت- متحرك) في بيئة التعلم الإلكترونية المرنة وأسلوب التعلم الذي يتوافق مع المتعلمين، وذلك لتحسين نواتج التعلم في مقرر إدارة الشبكات وزيادة الدافعية لدى الطلاب لتعلم المقرر، ويتبنى البحث الحالي نموذج انتوستل (Entwistle)، وكان من نتائج التجربة البحثية وجود فروق ذات دلالة إحصائية للمجموعات التجريبية في نواتج التعلم والدافعية ترجع إلى اختلاف نمط الإنفوجرافيك المستخدم في التصميم واختلاف أسلوب التعلم، وكذلك التفاعل بين نمط الإنفوجرافيك (ثابت-متحرك) وأساليب التعلم لنموذج انتوستل (سطحي-عميق-استراتيجي)، نتج عنه خليط معرفي وجداني لدى المتعلم أثر بدوره على تحسن نواتج التعلم والدافعية لصالح نمط الإنفوجرافيك المتحرك

ومن الدراسات التى أكدت على أهمية الإنفوجرافيك التفاعلى دراسة " بشلتاس وكيفهير" Byesiltas,E.& cevher, S.(2018) والتى هدفت لتحديد مدى فاعلية الإنفوجرافيك التفاعلى فى تنمية التحصيل الدراسى فى مادة الدراسات الإجتماعية وتكونت عينة الدراسة من (٤٢) من طلاب الصف السادس، وأشارت النتائج إلى ان الإنفوجرافيك التفاعلى كان له تأثير ايجابى على التحصيل الدراسى، واوصت بضرورة اكساب معلمى الدراسات الإجتماعية معلومات ارشادية عن كيفية إعداد الإنفوجرافيك التفاعلى وتوظيف أدواته فى التدريس.

كما تناولت دراسة الصمدانى(٢٠١٩) استقصاء أثر بيئة تعلم متنقلة قائمة على الإنفوجرافيك التفاعلى فى تنمية مهارات الإستيعاب السمعى لدى طلاب اللغة الإنجليزية بجامعه أم القرى، وتكونت عينة الدراسة من ٣٨ طالبة، واظهرت نتائج الدراسة وجود فروق دالة احصائياً عند مستوى (٠,٠٠١) بين متوسطى درجات المجموعة الضابطة والمجموعة التجريبية فى التطبيق البعدى للاختبار التحصيلى بمستوياته وبطاقة الملاحظة وفى الدرجة الإجمالية للأداتين.

وقد اهتمت دراسات متعددة بإستخدام وتوظيف الإنفوجرافيك التفاعلى تعليمياً كدراسة كل من Hwang, G. J., & Nicholas(2011); Chen, P. Y. (2022) حيث توصلت نتائجهاإلى قدرة الإنفوجرافيك التفاعلى القائم على محفزات الألعاب فى إثارة اهتمام الطلاب وتقدمهم ؛ ودراسة رنا البيشى(٢٠١٩) حيث كشفت عن أثرالإنفوجرافيك التفاعلى فى تنمية مهارات التفكير البصرى؛ ودراسة لوكورو وآخرون Locoros(2017)التى كشفت عن أثر الإنفوجرافيك التفاعلى على تفاعل المتعلمين مع المعلومات الواردة به

ومن خلال العرض السابق للدراسات التى تناولت الإنفوجرافيك التعليمى بإختلاف أنماطه والمقارنات بينهم لمعرفة أفضلهم وفاعليتهم فى تحسين نواتج التعلم نرى أن بعض منها مؤيد للإنفوجرافيك الثابت والبعض مؤيد للإنفوجرافيك المتحرك وآخرون مؤيدون للإنفوجرافيك التفاعلى ومن الدراسات مايجد عدم وجود فروق ذو دلالة احصائية بين هذه الأنماط .

فقد اقتصر البحث الحالى على استخدام نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك / التفاعلى) فى ظل متغيرات أخرى و لأن الهدف من البحث قياس أثر عناصر ومحتوى الإنفوجرافيك بنمطيه وضغطها على الذاكرة العاملة من أجل معرفة الفروق فى اكتساب المعلومات ونواتج التعلم وفق السعة العقلية، فالإنفوجرافيك التفاعلى يتيح للمتعلم التحكم فى مسار تعلمه فهو يحدد ما يتعلم وأى مصادر يتلقى منها المعلومه أى اكتشاف تعلمه بنفسه، بينما الإنفوجرافيك المتحرك يعتمد على إدراك المعلومة بصرياً ولفظيا معا فى صورة كاملة وليست المعلومة مجزأة ، وقامت الباحثة بتفسير نتائج البحث من خلال نظرية معالجة المعلومات، الترميز الثنائى، والحمل المعرفى، الجشطالت

معايير تصميم الانفوجرافيك التعليمي:

من خلال العديد من الأدبيات والدراسات: Martinson,L.et ; Korniush,H.(2019) al.(2021) ؛ وأمل حسان السيد حسن(٢٠١٧)؛ ونضال عدنان عيد (٢٠١٧) استنبطت الباحثة مجموعة من المعايير التي يجب مراعاتها عند تصميم الإنفوجرافيك التعليمي بأنماطه المختلفة

لتحقيق درجة عالية من الفاعلية و الكفاءة حيث يتوقف نجاح الإنفوجرافيك التعليمى على أسس ومعايير تصميمه وهى كالآتي:

المعايير التربوية لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي

١. يراعي الإنفوجرافيك الأهداف التعليمية المحددة، والتي تتسم بالوضوح، وتتناسق مع أهداف المقرر، وكذلك مع مستوى الطلاب وقدراتهم

٢. تقديم محتوى واضح وصحيح علمياً وسليم لغوياً يبتعد عن التفاصيل غير المهمة ويمتاز بالحداثة ومن مصادر موثوقة، ويتسم بالوضوح ويغطي كافة أجزاء الفكرة.

٣. أن يتناسب التصميم مع خصائص المتعلمين وخبراتهم وخلفياتهم السابقة.

المعايير الفنية لتصميم وإنتاج الإنفوجرافيك التعليمي:

١. البساطة في التصميم: بحيث تتجنب ازدحام التفاصيل والابتعاد عن المعلومات غير الهامة، والتركيز على فكرة واحدة وعرض الفكرة بشكل متكامل، والبعد عن الإبهار الفني الذي يشتت الانتباه.

٢. الإخراج الجيد للإنفوجرافيك: ويتضمن ذلك عرض عناصره بشكل متكامل والتكامل بين النصوص والرسوم، ويتسم بالإبداع، وبقدر كبير من القرائية، وتوزيع عناصره على مساحته

٣. توظيف الخطوط بشكل سليم: ويتضمن وضوح الخطوط وتنوعها بين العناوين والمحتوى.

٤. استخدام الألوان بشكل ملائم : ويتضمن التباين بين العناصر والأرضية، ومناسبة الألوان لطبيعة الفكرة، وعدم استخدام الألوان الساطعة .

٥. توظيف الرسوم والاشكال بشكل سليم بحيث تتضمن استخدام رسومات مناسبة لتوضيح الفكرة، وتوظيف جيد للرسومات، وعدم الأفراط في استخدامها .

٦. استخدام اللغة اللفظية بشكل سليم وعرضها بشكل جذاب.

ويشير شريف جابر(٢٠١٧، ١٢٩) أن من أهم الأسباب التى ساعدت على ظهور الإنفوجرافيك وانتشاره وتوظيفه فى العملية التعليمية مايلى:

١. الإنفجار المعرفى والكم الهائل والضخم من المعلومات والبيانات.

٢. أصبحت القراءة فى الكتب والمقالات وخاصة الطويلة منها مملة وغير جذابة.

٣. البساطة والتنوع وتوفر عامل الجذب والمتعة ساعد على انتشار هذه التقنية.

٤. توافر بعض المواقع الخاصة بتصميم الإنفوجرافيك جعل من السهولة تعلمها واكتساب مهارة تصميمها.

د. برامج تصميم الانفوجرافيك التعليمي :

هناك العديد من البرامج التي يمكن استخدامها في إعداد تصميمات الانفوجرافيك، وهذه البرامج هي: برنامج الفوتوشوب Photoshop Adobe، برنامج Canva ، برنامج إليستريتور Illustrator Adobe، برنامج إنسكيب Inkscape، برنامج تابلوه Tableau، برنامج أفترافكتس Effects After (شريف عادل جابر،٢٠١٧ ،ص ١٩).

والي جانب هذه البرامج، توجد العديد من المواقع التي تعد أدوات يمكن من خلالها إنشاء الانفوجرافيك حيث توفر هذه المواقع مجموعة من القوالب الجاهزة لتصميم وإنتاج الانفوجرافيك ومنها: موقع Chart Pikto وموقع ly.Easel وموقعVenngage ، وموقع am.Infogr وموقع Eyes Many وموقع Inkspace (Siricharoen, N., 2015,pp.171-172).

ولجأت الباحثة فى البحث الحالى إلى استخدام برنامج Canva، برنامج الفوتوشوب Photoshop Adobe، برنامج إليستريتور Illustrator Adobe فى تصميم نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك/ التفاعلى).

المحور الثانى: بيئة تعلم إلكترونية

تعد بيئة التعلم الإلكترونية بيئة ديناميكية متكاملة تقوم على تقنيات وأدوات تفاعل ومفاهيم الإتصال الحديثة والوسائط المتعددة التى تغير طرق التدريس واسلوب التعلم من التلقين والحفظ إلى طريقة تجميع المعلومات وتحليلها وتوظيفها وصولاً إلى الإبداع والإبتكار، فلابد من توافر العديد من الخصائص فى البيئة لتناسب طبيعة الموقف التعليمى وتلبى احتياجات المتعلمين ، وقد ذكرت العديد من الأدبيات والدراسات منها دراسة نبيل جاد عزمى (٢٠١٤)؛ ودراسة محمد عطية خميس (٢٠١١) خصائص تلك البيئات يمكن توضيحها فيما يلى:

- متابعة نشاط المتعلم وإنجازه بإستخدام عناصر بسيطة لإدارة عملية التعلم التى تتيح للمعلمين إمكانية تنظيم المناهج والمقررات الدراسية وتوفير المواد والانشطة المطلوبة خلال عملية التعلم بهدف توجيه ومتابعه تقدم المتعلم.
- التحكم فى الوصول لعناصر المناهج التى تم التخطيط لها والتى يمكن تسجيلها وتقييمها كل عنصر على حده، بحيث يسمح للمتعلم التجول والإبحار عبر صفحات المواقع التعليمية لإثراء عمليه تعلمه، وتعميق الفهم والإدراك.

- **تحقيق التواصل بين الطلاب يتم من خلال وسائط وأدوات تكنولوجية إلكترونية تتيح للطلاب من خلالها إمكانية الإتصال والتواصل والتشارك بين الطلاب بعضهم البعض لتبادل الخبرات والمعارف وإنجاز المهام والأنشطة**
- **يقوم المعلم بدور الوسيط فى التعلم الإلكترونى الذى يضبط عملية التعلم ويوجه الطلاب ويساعدهم فى تنفيذ مهامهم وربط خبراتهم ومعلوماتهم حتى يصبحوا قادرين على تحمل مسؤلية هذا التعلم، ويقوم بدوره فى عملية تقويم بنائية مستمرة ونهائية ممايؤدى إلى تكامل العملية التعليمية كما أنها تقدم لجميع الطلاب على قدم المساواة.**
- **توفير الجهد اللازم للوصول للمعلومة لأنه يتيح تفاعل الطلاب مع بعضهم البعض من خلال أدوات التعلم الإلكترونى مما ادى إلى إزالة الإنعزالية .**
- **تسهيل الإتصال متعدد الإتجاه بين المتعلم والمعلم من جهه ، والمواد التعليمية ومصادر التعلم، ومجموعات الأقران التى تبنى شعور بهويه بالمجموعة وتجسيد اهتمامات مشتركة تدعم عملية التعلم التعاونى .**

المبادئ النظرية للتعلم الإلكتروني:

من المعروف أن النظرية مجموعة من الفروض التي تطبق على كل حالات ظاهرة معينة وتساعد في اتخاذ القرار ، وفي فلسفة التطبيق وفي التنفيذ الفاعل من خلال الممارسات وفيما يلي مجموعة من الفروض والمبادئ التي تؤسس نظريات للتعلم الالكتروني (محمد عطيه خميس٢٠١١ & Wang, T., Wang, K., Huang, Y. ,2008, P.2451;)

١. التعلم الإلكتروني وسيط تكنولوجي لتنفيذ التعليم ويمكن تطبيقه من خلال نماذج مختلفة مثل التعليم التقليدي والتعليم عن بعد ، وفي فلسفات تربوية مختلفة مثل السلوكية والبنائية ، وهذا المبدأ لا يجعل التعليم الالكتروني شكلا محددا من أشكال التعليم ولكنه وسيط لتنفيذ التعليم.

٢. التعلم الالكتروني أدى إلي ظهور أشكال وأنماط جديدة في التعليم تجمع بين إمكانات ونواحي القوة في التعليم التقليدي والتعليم عن بعد مثل التعليم التوليفي.

٣. التعلم الالكتروني يقوم على أساس مداخل التعليم واستراتيجياته وليس العكس اى أن التعليم الالكتروني يمكن تطبيقه مع المداخل والاستراتيجيات المختلفة مثل التعلم البنائي والتعلم التشاركي والتعلم الموقفي والتعلم المبني على المشكلات ، وغير ذلك

٤. التعلم الالكتروني يقدم من خلال التنفيذ الناجح للمستحدثات التكنولوجية، بحيث يحقق كل الشروط والمتطلبات اللازمة لعملية الاستحداث التكنولوجي ليصبح جزءا من النظام.

٥. التعلم الالكتروني يستخدم في توصيل المحتوي وعرضه، ودعم وتسهيل عملية التعليم والتعلم.

٦. التعلم الالكتروني يحقق نجاحا أكبر إذا اختيرت أدواته بعناية، وبشكل مندمج ومتكامل ومتفاعل معه وكجزء ومكون أساس له.

٧. التعلم الالكتروني يستهدف تنمية المتعلم في سياق المنهج والأهداف المحددة وتكنولوجيات التعليم الالكتروني هي أدوات لتنفيذ هذا المنهج.

مميزات التعلم الإلكتروني :

يتفق WILSON, C., linda, Q.& Nassar R.(2021) مع محمد عطيه خميس(٢٠١١) أن مميزات التعلم الإلكترونى تتمثل فيما يلى:

-التعليم الإلكتروني يزيد الفاعلية في دور الطالب أثناء عملية التعلم ويجعله ذو دور أساسي في هذه العملية وليس ثانوي.

- ينمي لدى الطالب مهارات التعلم الذاتي والتعلم المستمر وكذلك البحث عن المعرفة.

- يسهم في توفير جو من الخصوصية للطالب

- يتيح له فرصة التعلم وفقاً لقدراته دون الخوف من الحرج من الأقران.

- يوفر فرصة التواصل المستمر بين الطالب والمنهج طوال الوقت.

- وجود إمكانية التواصل بين الطلاب أنفسه، وبينهم وبين المعلم ، من خلال قنوات مختلفة.

- يتيح التعليم الإلكتروني إمكانية إيصال المعرفة من خلال وسائط مختلفة مرئية أو مسموعة أو مقروءة.

- يمكن من خلال التعليم الإلكتروني تعليم أعدادًا أكبر من الطلاب.

- يشعر التعليم الإلكتروني الطلاب بتساوي الفرص في عملية التعلم والمناقشة وإبداء الآراء

- سهولة وتعدد طرق تقييم تطور تعلم الطالب

- يعطي الحرية والجراءة للطالب في التعبير عن نفسه.
- يناسب هذا النوع من التعليم الكبار غير المتفرغين الذين ارتبطوا بوظائف وأعمال وطبيعة أعمالهم لا تمكنهم من الحضور المباشر لصفوف الدراسة.

اعتمدت الباحثة نظام المودل MOODLE فى بحثها الحالى فهو بمثابة بيئة خصبة للتعلم الإلكترونى للأسباب الآتية :

- أنه من البرامج مفتوحة المصدر تحت رخصة (GUN)
- يسمح للمعلم بقدر من المرونة في التعديل والحذف والإضافة إلي المقرر، وكذلك مراقبة أداء المتعلمين
- الجمع بين أنماط التعلم وتشمل التعلم الفردي والتعلم التعاوني.
- يدعم اللغة العربية.
- يقدم تقويما ذاتيا للطالب عن طريق Quizzes.
- متوافق مع جميع مستعرضات الإنترنت القياسية.
- إمكانية تخصيص الأدوات حسب الحاجة إليها فى كل مقرر.
- توفير بيئة العمل التفاعلية وسهولة التعامل مع واجهة التفاعل.
- الإعتماد على معايير تربوية وفنية دولية The Sharable Content Object Referance Model-SCORM

(الغريب زاهر إسماعيل، ٢٠٠٩، ص٥٧٤)

فترى الباحثة أن "المودل"أنسب البيئات التي تثرى نواتج التعلم، حيث تتضمن مناخاً خصباً مليئا بالبدائل المختلفة والمتنوعة للمهام التعليمية المتاحة للمتعلم والمصممة حسب احتياجاته وقدراته، لذلك سيكون المتعلمون قادرين بشكل أفضل على تحقيق أهداف التعلم الخاصة بهم ومتابعة سير التعلم بشكل أكثر فعالية وتقديم تقويماً ذاتيا للمتعلم والحصول على تغذية راجعة بشكل فورى مع مراعاة الفروق الفردية بينهم بحيث لا يكون هناك حملاً زائداً على السعة العقلية أثناء عملية التعلم .

المحور الثالث السعة العقلية :

إذا كانت التصميمات الإنفوجرافية أو الرسومات المعلوماتية إحدى الحلول التكنولوجيةُ المستحدثة التى تحتوى وتنظم كثرة البيانات والمعلومات بشكل جيد، ومع تزايد استخدامها عبر الإنترنت بشكل عام وبيئات التعلم الإلكترونية بشكل خاص من أجل تحقيق التواصل والإنخرط الفعال داخل هذه

المجتمعات الافترضية، يتحتم علينا كباحثين ملاحظة كيفية قراءة المتعلمين لأفكار بعضهم البعض، وما يحدث لهم من عمليات عقلية أثناء قراءة محتوى الإنفوجرافيك المعروض عليهم، وذلك لأنه أمر غاية فى التعقيد، لإرتباطه بالعديد من العوامل المؤثرة فيه، وأهمها السعة العقلية للمتعلمين لأنها مؤثر قوى على معالجة هذه المعلومات وترجمتها فى الذاكرة لتحسين نواتج التعلم.

١. مفهوم السعة العقلية :

يعرفها نجلاء عبد الله إبراهيم (٢٠١٤، ٢٢) بأنها جزء من الذاكرة البشرية يتم فيها معالجة المعلومات وتجهيزها، والتفاعل بين المعلومات التي تأتي عن طريق الإدراك والمعلومات المسترجعة عن طريق الذاكرة طويلة المدى وتظهر اما في شكل استجابة أو يعاد تخزينها مرة أخرى.

ويذكر همام (٢٠٠٣، ٢٥) أن السعة العقلية جزء محدد من الذاكر ة الذي يتم فيه وضع الأفكار والمعلومات أثناء التفكير فيها ومعالجتها والربط بين المعلومات المستقبلة والمسترجعة، حيث تؤدي الذاكرة دورًا مهما في عمليات التحصيل المعرفي وتعلم المهارات، ومن هنا يجب أن يعمل المعلم على تنمية الذاكرة الجيدة لدى المتعلم ليتذكر ويسترجع المادة اللازمة بسهولة وبسرعة ويحتفظ بها لأطول فترة ممكنة، كما تعد المعرفة الوسيط الفعال في تطوير القدرات المعرفية عن طريق تنمية الفرد القدرة على التفكير، والفهم، والملاحظة، والوعي، والاكتشاف، والاستقراء، والتحليل، والتركيب، وإدراك العلاقات، والتفسير، والمراقبة والضبط والتنبؤ، وغيرها من القدرات التي تمكن الفرد من التفكير والوصول إلى المعلومات التي يريدها في عملية تعلمه.

ويشير أسامة سعيد هنداوي (٢٠٠٥، ٢٤) إلى أنها منطقة موجودة داخل المخ تحتوي على المعلومات التي يستطيع الطالب تنظيمها وترتيبها في ذاكرته، وإجراء بعض العمليات عليها مثل: التفسير، التخزين، المعالجة، وذلك في وقت واحد أثناء حل المشكلات المقدمة إليه .لذا فإن السعة العقلية تعد جزء من الذاكرة :

١. يعالج المعلومات ويظهرها في شكل استجابات.
٢. ينظم المعلومات ويرتبها أثناء حل المشكلات المقدمه إليه .
٣. ينسق المعلومات في صورة وحدات ذات معنى.
٤. يدمج المعلومات الجديدة مع المعلومات السابقة والمخزنة ليحدث ترابط بينهما.

وترتبط السعة العقلية بنظام الذاكرة حيث يتكون من المدخلات التى يتم تحويلها لرموز خاصة

ثم يتم معالجة وتناول هذه المدخلات ليتم تخزينها، وبعد ذلك تجرى مجموعة عمليات لتسمح للمدخلات أن تنتج للاستجابة (البنا، ١٩٩٠، ١٣٢).

وبذلك نجد أن السعة العقلية تلعب دور مهم فى الكشف عن الفروق الفردية بين الافراد فى المجالات المختلفة، حيث أن التعرف على السعة العقلية للمتعلم سيضيف جديداً فى علاقة المعلم مع المتعلم فى العملية التعليمية (محمد عبد السميع رزق، ٢٠٠٤، ٩٥).

وترتبط السعة العقلية بنموذج معالجة المعلومات، حيث يتوقف فهم الكيفية التى يتعلم بها على فهم كيفية تخزينه للمعلومات فى الذاكرة، وعلى كيفية معالجة هذه المعلومات المخزنة ثم كيفية استرجاعها واستخدامها فى مواقف تعلم مستقبلية، وتمثل الذاكرة مكوناً أساسياً جنباً إلى جنب مع الإدراك فيمثلا نموذجاً لمعالجة المعلومات، حيث يستقبل المتعلم المعلومات الجديدة وتخزن فى الذاكرة قصيرة المدى وبعد التدريب عليها وتمثيلها تصبح جاهزة للتخزين طويل المدى، وإذا لم يتم التدريب لهذه المعلومات تتلاشى، وتتوقف قدرة المتعلم على استرجاعه لهذه المعلومات على نظام تخزينه لها وذلك من فرد لآخر إذ تتفاعل مثيرات الإستدعاء مع المعلومات المختزنه فى الذاكرة العاملة طويلة المدى وتعرف هذه العملية بالذاكرة العاملة Working memory (Lawrence, M., 2002, 43).

وحتى تعمل الذاكرة بكفاءة كاملة فى معالجة المعلومات، كان لابد من التغلب على كم المعلومات الزائد عن السعة العقلية، وذلك من خلال تجميع المعلومات فى وحدات معرفية ذات مغزى أكبر مثل المفاهيم ومن هنا تأتى استراتيجيات التعليم والتعلم التى يمكن ان تساعد فى تنظيم المعلومات فى صورة وحدات ذات معنى وبالتالى لا تمثل حملا زائداً على سعة الذاكرة العاملة (عبد الوهاب كامل، ٢٠٠١، ٣).

ويرى كما عبد الحميد زيتون (٢٠٠٢، ١٨) أنه عندما يستقبل الطالب المعلومات ويتم تنسيقها وتنظيمها فإنه يصبح قادراً على تجميع محتوى المعلومات ذات المستوى العالى فى وحدات أقل ومن ثم يرتفع أداؤه بناء على المعالجة المستخدمه فى تقديم المعلومات للفرد .

٢.العوامل المؤثرة في السعة العقلية:

يشير كل من إسماعيل والخولي(٢٠٠٦، ١١٥)؛Oberauer,K.& Kliegl,R. (2018) إلى أن السعة العقلية تتأثر بعديد من العوامل، منها :

- تداخل المعلومات نتيجة للتشابه.
- كم المعلومات التي تفوق سعة المتعلم في تشغيلها .
- انخفاض فرص المعالجة المعرفية للمعلومات مما يؤدي لانخفاض التحصيل الأكاديمي

- طرق تنظيم المعلومات وعرضها .

٣.خصائص السعة العلمية

أوضحت (Edward,2017) الخصائص التى تمثل الحد الأدنى من السعة العقلية والتى تتوفر فى المتعلمين من غير ذوى الفئات الخاصة، وهى على النحو التالى:

١. امتلاك الحد المتوسط من فهم المعلومات التى تدور حولهم.
٢. الإحتفاظ بالمعلومات لوقت كافى وطبيعى.
٣. امتلاك القدرة العقلية على اتخاذ القرار بشكل عام.
٤. التعبير عن الأسباب التى تجعلهم يتخذون قراراً معيناً.
٥. لا يسمحون بإكراههم على اتخاذ القرارات دون ارادتهم إلا فى أسباب واضحة.

تشير زينب أمين وآخرون (٢٠١٦) أنه يمكن زيادة كفاءة السعة العقلية عن طريق:

١- تنظيم وتجميع المعلومات في صورة وحدات ذات معنى لتسهيل عملية التعلم.
٢- -استخدام استراتيجيات تدريس تتناسب مع كم المعلومات المقدم للمتعلمين .
٣- تنوع الأنشطة والمهام التعليمية تبعاً للمستويات السعة العقلية المختلفة للمتعلمين.
٤- تنوع طرق عرض المعلومات (مرئية، مسموعة، مقروءة).

نظراً لأهمية متغير السعة العقلية وتأثيره على مخرجات ونواتج البيئات التعليمية الإلكترونية فقد تناولت العديد من الدراسات والبحوث السابقة اختلاف مستوى السعة العقلية على تحصيل وأداء المتعلمين وعلاقته بمتغيرات في مجال تكنولوجيا التعليم ومنها دراسة (أسامة هنداوى، ٢٠٠٥)؛ (تامر متولي،٢٠٠٧)؛ (إبراهيم عطيه، ٢٠١٠)؛ (أحمد بدر،٢٠١٤)؛ (عاطف محمود، ٢٠١٤) وأشارت هذه الدراسات إلى أهمية دراسة متغير السعة العقلية في مجال تكنولوجيا التعليم نظراً لتنوع وتعدد المهارات ووسائل ومحتويات تقديمها.

ومن الدراسات مايؤكد على فعالية السعة العقلية ببيئات التعلم الإلكتروني فى تعلم المفاهيم والمهارات المختلفة منها: دراسة زينب ياسين ابراهيم(٢٠٢١) التى هدفت إلى الكشف عن أثر التفاعل بين نمطى بيئة التعلم الإلكترونية قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ (الأيمن/ الأيسر) ومستوى السعة العقلية(المرتفع/ المنخفض) فى تنمية مهارات حل المسائل الرياضية اللفظية لدى طلاب الصف الخامس الإبتدائى، وأشارت نتائج البحث إلى تحسن فى التحصيل المعرفى والأداء المهارى مع نمط بيئة التعلم الإلكترونية المستندة غلى النصف الكروى الأيمن للدماغ ومستوى السعة العقلية المرتفع.

كما أشارت نتائج دراسة نبيل السيد حسن(٢٠٢١) إلى وجود فرق بين متوسطى درجات تلاميذ المجموعتين التجريبيتين فى التطبيق البعدى لكل من اختبار تحصيل المفاهيم العلمية، ومقياس الإنخراط فى التعلم يرجع للتأثير الأساسى لإختلاف السعة العقلية (مرتفعة/ منخفضة) لصالح الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة.

وتوصلت نتائج دراسة ولاء احمد مرسى (٢٠٢١) إلى عدم وجود فرق بين متوسطى درجات المجموعتين التجريبيتين فى اختبار التحصيل المعرفى وبطاقة الملاحظة ومقياس القابلية للتعلم يرجع للتأثير الأساسى لمستوى السعة العقلية (المنخفض مقابل المرتفع)

المحور الرابع: العلاقة أو التفاعل بين نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك / التفاعلى) ومستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) فى بيئة التعلم الإلكترونية وأثرهم على تنمية بعض نواتج التعلم .

نظراً لوجود فروق فردية بين المتعلمين في السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) فإنه لايوجد نمط تعلم إلكتروني يصلح لجميع فئات المتعلمين، ولكن يمكن أن يكون هناك نمط تعلم يفضله مجموعة معينة من المتعلمين، ولا يفضله مجموعة آخري؛ بحيث يزيد من فاعلية التجاوب مع المقرر من خلال سعتهم العقلية، لذلك نشأ ما يسمي بالتفاعل بين أنماط التعلمُ التعليمية والسعة العقلية للبحث عن أفضل طرق وأساليب التعلم التي يمكن أن تفيد أكبر عدد ممكن من المتعلمين من خلال الدمج بين استراتيجية التعلم التي يفضلونها والسعة العقلية لكل متعلم.

كما يقصد بالتفاعل بين نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) والسعة العقلية بأنه قد يكون لبيئة التعلم التكيفية بما تضمنها من نمطى الانفوجرافيك (المتحرك/التفاعلى) تأثير معين علي المتعلمين ذوي سعة عقلية منخفضة يختلف عن تأثيرها علي المتعلمين ذوى السعة العقلية المرتفعة ومن هنا يمكن زيادة كفاءة السعة العقلية للمتعلمين من خلال إتاحة التعلم بأنماط الإنفوجرافيك (متحرك/ تفاعلى) بيئة تعلم تكيفيةُ وبما يساعد في معالجة وتفسير وتخزين المعلومات وتجيهزها، وهو ما يسعي إليه البحث الحالي من خلال الربط بين أنماط الإنفوجرافيك ومستوي السعة العقلية عند تصميم بيئة التعلم الإلكترونية .

ومن الدراسات مايؤكد حقيقة تلك العلاقة بين أنماط الإنفوجرافيك ومستوى السعة العقلية لتنمية المهارات المختلفة منها دراسة عمرو جلال الدين ، أحمد محمد مصطفى (٢٠١٨) حيث هدفت إلى الكشف عن التفاعل بين نمط تقديم المحتوى التفاعلي (فيديو تفاعلي / إنفوجرافيك تفاعلي) والسعة العقلية (مرتفعة / منخفضة) ببيئة تعلم

إلكترونية قائمة على استراتيجية التعلم المقلوب في تنمية مهارات البرمجة الشيئية لطلاب تكنولوجيا التعليم، ولتحقيق هذا الهدف تم إعداد وإنتاج ثلاث وحدات تعليمية مصغرة، وفق مجموعة من المعايير التصميمية للبيئة، جاءت أهم نتائج البحث مؤكدة على الترتيب الحالي المجموعة الأولى تقديم المحتوى التفاعلي بالفيديو والسعة العقلية مرتفعة والمجموعة الثانية تقديم المحتوى التفاعلي بالانفوجرافيك والسعة العقلية مرتفعة والمجموعة الثالثة تقديم المحتوى التفاعلي بالفيديو والسعة العقلية منخفضة والمجموعة الرابعة تقديم المحتوى التفاعلي بالانفوجرافيك والسعة العقلية منخفضة.

ودراسة زينب أمين وآخرون(٢٠١٦) التى كشفت عن التفاعل بين مستوى السعة العقلية والحاجة المعرفية في بيئة تعلم تشاركية تنمي مهارات إنشاء المستودعات الرقمية لطلاب تكنولوجيا التعليم، وتتيح الفرص للتواصل والتفاعل والعمل الجماعي للمتعلمين. واستخدم مقياس الحاجة المعرفية واختبار الأشكال المتقاطعة لقياس السعة العقلية على عينة قوامها(٤٢) طالباً وطالبة وأظهرت النتائج تفوق الطلاب ذوي السعة عقلية والحاجة المعرفية المرتفعة على نظرائهم طلاب المجموعات الأخرى في مهارات إنتاج المستودعات الرقمية، يليهم الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة والحاجة المعرفية المتوسطة والمنخفضة، ثم الطلاب ذوي السعة العقلية المنخفضة والحاجة المعرفية المرتفعة والمتوسطة، ولم توجد فروق دالة إحصائياً بين باقي المجموعات . كما أوضحت النتائج وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة بين السعة عقلية والحاجة المعرفية ومهارات إنتاج المستودعات الرقمية.

محمد ضاحي محمد (٢٠١٧) هدفت دراسته إلى الكشف عن علاقة نمطي الإنفوجرافيك بمستوى الوعي المعلوماتي فى ضوء السعة العقلية، ولتحقيق هدف البحث استخدما لمنهج شبه التجريبي، ثم ضبط أداتا القياس المتمثلتين في اختبار الوعي المعلوماتي ومقياس السعة العقلية، وإعداد معالجتان تجريبيتان الأولى تمثلت في توظيف الإنفوجرافيك الثابت والمعالجة الثانية تمثلت في توظيف الإنفوجرافيك المتحرك، وتم رفع الملفات على بيئة إلكترونية، وأشارت النتائج إلى التأثير الفعال للإنفوجرافيك بنمطيه في اختبار الوعي المعلوماتي، وارتفاع مستوى الطلاب الذين استخدموا الإنفوجرافيك المتحرك عن نظرائهم الذين استخدموا النمط الثابت، كما أشارت النتائج إلى تفوق الطلاب ذوي السعة العقلية المرتفعة عن نظرائهم متوسطي ومنخفضي الساعة العقلية في اختبار الوعي المعلوماتي، بينما لم توجد فروق بين متوسطي ومنخفضي السعة العقلية، يوصي البحث بأهمية التوسع في استخدام الإنفوجرافيك وبمراعاة الاختلاف بين مستويات السعة العقلية لدى

المتعلمين وبضرورة الاهتمام بتنمية الوعي المعلوماتي لجميع المتعلمين.

ودراسة سمر المكاوى وآخرون(٢٠٢١) حيث سعت إلى تصميم بيئات التعلم التكيفية القائمة على التفاعل بين استراتيجيات التعلم الإلكتروني (ذاتي/تشاركي) والسعة العقلية (منخفض/مرتفع) وقياس أثرها على التحصيل لدى طلاب معلم حاسب، وأن تفاعل استراتيجيات التعلم الإلكتروني وتوجيهها بما يتناسب مع السعة العقلية للمتعلمين وخاصة في تعلم المواقف التي يحتاج تعلمها إلى إجراء العديد من الخطوات المعرفية، وقد أكدت الدراسة أن تجاهل السعة العقلية في التعلم يؤدي لحدوث التعلم بصورة ضعيفة، بينما يؤدي تنظيم المعلومات وفق السعة العقلية للمتعلمين لمساعدتهم على معالجة المعلومات بمستوى أكثر فاعلية .

خامساً: تصميم (المعالجات التجريبية للبحث) ببيئة التعلم الإلكترونى القائمة على التفاعل بين نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك / التفاعلى) والطلاب ذوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض):

وفى ضوء الإطلاع على والأجنبية على الاطلاع نماذج التصميم التعليمى العربية والأجنبية والتى منها : نموذج نبيل جاد عزمى(٢٠٠١) للتصميم التعليمى ونموذج محمد عطية خميس (٢٠٠٧) لتصميم برامج الوسائط المتعددة التفاعلية وتطويرها ، نموذج عبد اللطيف الجزار(٢٠١٤) للتصميم التعليمى، نموذج p3 للتعلم الإلكترونى لخان، نموذج ADDIL للتصميم التعليمى، نموذج محمد خميس (٢٠١٨)، استخدمت الباحثة نموذج (عبد اللطيف الجزار، ٢٠١٤) فى البحث الحالى نظراً لمرونته وإمكانية إجراء بعض التعديلات على النظام بما يتناسب مع طبيعة البحث الحالى ، وفيما يلى خطوات تصميم النموذج:

شكل(١) يوضح نموذج(عبد اللطيف الجزار، ٢٠١٤، ٣٢) الإصدار الثالث

إجراءات البحث:

تناول هذا الجزء عرض إجراءات تصميم بيئة تعلم إلكترونية قائمة على التفاعل بين نمطى الإنفوجرافيك المتحرك /التفاعلى ومستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض) لتنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم (حاسب آلى) وتتضح معايير التصميم وإجراءاته وكيفية إعداد أدوات البحث كالتالى:

أولاً: إعداد قائمة المعايير العلمية التربوية والفنية لبيئة التعلم التكيفية القائمة على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى.

١. تحديد القائمة المبدئية:

فمن خلال الإطار النظرى الذى عرضت فيه الباحثة الدراسات والبحوث المتعلقة بالمعايير التربوية والفنية لبيئة التعلم، أمكن تحديد قائمة مبدئية بها شملت (٨٥) مؤشر، مصنفه فى (١٠) مجالات (٦) للمعاييرالعلمية والتربوية و(٤) للمعايير الفنية أى(٤٧) مؤشر للمعايير التربوية، (٣٨) مؤشر للمعايير الفنية .

٢. صدق المعايير:

وللتأكد من صدق هذه المعايير، أعدت الباحثة استبانة مبدئية ملحق (١) للمعايير وعرضتها على مجموعة من المحكمين فى مجال تكنولوجيا التعليم، وذلك للتأكد من سلامة المعايير، وصحتها ومدى دقة صياغتها اللغوية، ومدى ارتباط كل معيار بمؤشراته وقد اتفقت أراء السادة المحكمين على صحة قائمة المعايير المقترحة وتم إجراء التعديلات التى تمثلت فى حذف بعض المؤشرات وتعديل بعض صياغتها .

٣. القائمة النهائية:

بعد التأكد من صدق المعايير بعرضها على مجموعة المحكمين والعمل فى ضوء التعديلات اللازمة وملاحظاتهم وآرائهم، أعدت الصيغة النهائية للمعايير ملحق (١)

ثانياً: إعداد قائمة مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى:

١. تحديد القائمة المبدئية:

فمن خلال الإطار النظرى الذى عرضت فيه الباحثة الدراسات والبحوث المتعلقة بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى: أمكن تحديد قائمة مبدئية للمهارات مصنفه فى(٥) مهارات رئيسية وتشمل(٢٠) مهارة فرعية يندرج تحتها (٨٨) مهارة إجرائية.

٢. صدق المهارات:

وللتأكد من صدق هذه المهارات، أعدت الباحثة استبانة مبدئية ملحق (٢) للمهارات وعرضتها على مجموعة من المحكمين فى مجال تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس، وذلك للتأكد من سلامة المهارات، وصحتها ، وقد أبدى المحكمين

آرائهم ومقترحاتهم حول قائمة مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلـــى، وقد أجمع السادة المحكمون على المهارات العامة الرئيسية الستة وما تتضمنها من مهارات فرعية مع دمج بعض البنود الفرعية المتشابهة لها حتى وصلت (٨٨) بند بصورتها النهائية .

٣. القائمة النهائية:

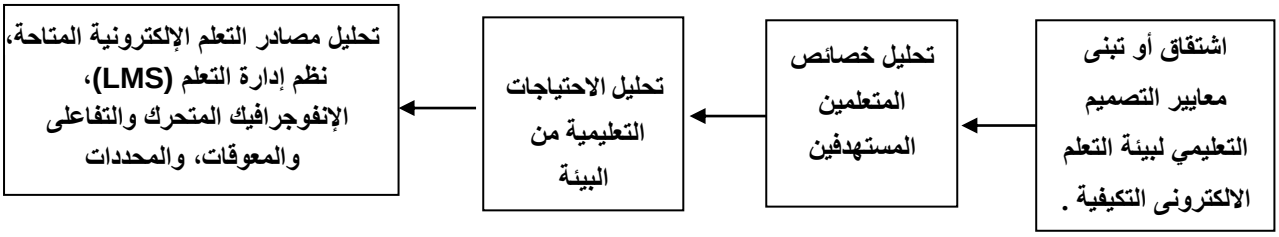
بعد التأكد من صدق المهارات بعرضها على مجموعة المحكمين والعمل فى ضوء التعديلات اللازمة وملاحظاتهم وآرائهم، أعدت الصيغة النهائية للمهارات ملحق (٢).

ثالثاً: تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى وفقاً لنموذج "الجزار، ٢٠١٤ ".

تطلب البحث تصميم وإنتاج مواد المعالجة التجريبية المتمثلة فى تصميم وإنتاج نمطى الإنفوجرافيك المتحرك و التفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية وذلك فى ضوء نموذج "الجزار، ٢٠١٣ " للتصميم التعليمى والمشار إليه فى الإطار النظرى للبحث، وسوف تتعرض الباحثة فى الأجزاء التالية لمراحل خطوات تصميم مواد المعالجة التجريبية للبحث وتطويرها مع توضيح الإختلافات بين التصميمين بحسب المراحل كمايلى:

المرحلة الأولى: مرحلة الدراسة والتحليل

وتضمنت هذه المرحلة الخطوات الفرعية التالية:



شكل (٢) يوضح مرحلة التحليل في نموذج (عبد اللطيف الجزار، ٢٠١٤)

١- اشتقاق أو تبنى معايير التصميم التعليمى بيئة التعلم التكيفية القائمة على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى:

حيث اشتقت الباحثة قائمة المعايير العلمية التربوية والفنية لنمطا الإنفوجرافيك المتحرك و التفاعلى ببيئة التعلم التكيفية، وفق الخطوات السابق ذكرها فى الجزء(اولاً) من هذا الفصل والتى تضمنت فى صورتها النهائية على (٨٥) مؤشر، مصنفه فى (١٠) مجالات (٦) للمعاييرالعلمية والتربوية و(٤) للمعايير الفنية أى(٤٧) مؤشر للمعايير التربوية، (٣٨) مؤشر للمعايير الفنية .

٢- تحليل خصائص المتعلمين المستهدفين :

عينة الدراسة هي الفرقة الثالثة قسم تكنولوجيا التعليم، وتتراوح أعمارهم بين ١٨- ١٩ سنه وهى مرحلة المراهقة المتأخرة وتتميز عينه البحث بالاتي:

الدافعيه نحو التعلم، التعرف على أجيال الحاسب الآلـــى حيث سبق لهم دراسته في الفرقة الثانية، يوجد لديهم إقبال واستعداد لاكتسا ب مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى، لديهم اتجاه إيجابي نحوتعلم الإنفوجرافيك التعليمى، ليس لديهم أي تعامل سابق مع مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى حيث أنهم لم يدرسوا هذا المقرر من قبل، القدرة على استخدام شبكة الإنترنت ومحركات البحث المختلفة.

٣- تحليل الاحتياجات التعليمية من البيئة:

وقد تم في هذه الخطوة تحديد الإحتياجات التعليمية من البيئة، وذلك بمقارنة الواقع الحالي بما نريده وننشده، فإذا كانت تلك الفجوة كبيرة ظهربوضوح مقدار الحاجة إلى الحل التعليمى، ويتضح أن الحاجات التعليمية لدى المتعلمين تتمثل في جوانب ثلاثة هي:

-النقص في الجوانب المعرفية عند المتعلمين، ومن ثم يتطلب إكسابهم هذه المعارف.

-النقص في مها رات أساسية مستهدفة ومن ثم يتطلب إكسابهم هذه المهارات.

-النقص في الميول والاتجاهات والقيم المستهدفة ومن ثم يتطلب إكسابها.

وقد تمثلت الاحتياجات التعليمية في حاجة الطلاب إلى المعارف والمها رات الخاصة بتصميم بعض مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلـــى وقد تم إعداد قائمة بهذه المهارات وفق الخطوات السابق ذكرها فى الجزء (ثانياً) من هذا الفصل شملت (٨٨) مهارة.

٤- تحليل مصادر التعلم الإلكترونية المتاحة، نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى، نظم إدارة المحتوى(LCMS) التعليمى والمعوقات، والمحددات :

أ- الإمكانات والأجهزة المتاحة:

تعتمد بيئة التعلم الإلكترونية على اختيار الطلاب للوقت والمكان الذي يتم فيه التطبيق، وبالتالي سوف تكون بيئة التعلم متنوعة وفقاً لإختيار كل طالب، وذلك في ضوء المواصفات التي تحددها الباحثة للأجهزة المناسبة لتشغيل البيئة، فإنه يتوافر لديهم أجهزة بتلك المواصفات.

ب- مصادر التعلم الإلكترونية المتاحة :

قامت الباحثة بالاستعانة بالعديد من عناصر الوسائط المتعددة المختلفة، مثل :الصور، والرسوم المفضلة الثابتة، ولقطات الفيديو، نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى بالإضافة للعديد من المواقع ذات الصلة بمهارات نظم تشغيل

الحاسب الآلـــى، لـم يكـن هنـاك أى معوقـات ذات تأثير واضح لتنفيذ تجربة البحث.

ج- المحددات والمبررات:

- اعتمـدت الباحثـة عنـد تصـميمها لنمطـى الإنفوجرافيـك المتحـرك والتفـاعلى ببيئـة الـتعلم الإلكترونيـة علـى اختيـار نظـام موودلMoodle لإصدار ٤ لإدارة التعلم، وقد تم اختياره؛ نظرًا لأنه نظام مفتوح المصدر، واحتواؤه على أدوات تواصـــل متزامنـــة (chat) وغيـــر متزامنـة (forum)، ويتيح للباحثة إمكانيـة تتبع الطلاب والمجموعات، وتسجيل تقارير التعلم الخاصة بهم، وإمكانية إنشاء اختبارات، كما يقوم النظام بالتصحيح، وتسجيل الدرجات أوتوماتيكياً حسب المعايير التي يحددها المعلم بالإضافة إلى تمكين المعلم من إضافة تعليق على إجابات الطلاب.

- اعتمدت الباحثة على المعايير التصميمية التى اشتقتها لبيئة التعلم التكيفية القائمة على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى عند بداية مرحلة التصميم والإنتاج.

- اعتمدت الباحثة على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى داخل بيئة الـــMoodle.

المرحلة الثانية: مرحلة التصميم:

١. اشتقاق الأهداف التعليمية وصياغتها فى شكل ABCD وتحليل الأهداف وعمل تتابعها التعليمى:

هـي أول خطـوة فـي مرحلـة التصـميم بعد تحليـل الإحتياجـات التعليميـة، وقد قامت الباحثـة بترجمـة خريطة الإحتياجات التعليمية، التـي تم التوصل لهـا فـي مرحلـة التحليل، وصياغتها فـي صورة أهداف سلوكية، حسب نموذج *A, B, C , D* حيث "*A*" المتعلمـــون،"*B*" الســـلوك المطلـــوب، "*C*" الشروط أو الظروف، و"*D*" فهي تمثل الدرجة أو المعيار، حسب خريطة التحليل، وقد تم تصنيفها إلى أهداف سلوكية رئيسية وأهداف فرعية حسب تصنيف بلوم للأهداف التعليمية ملحق (٣).

٢- تحديد عناصر المحتوى للكائنات التعليمية وتجميعها فى دروس ووحدات.

تم بناء محتوى تعليمى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلـــى من خلال نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية واتبعت الباحثة في تنظيم عرض المحتوى طريقة التتابع الهرمي، حيث يبدأ من أعلى بالمهمات الرئيسة، ويتدرج إلى الأسفل نحو المهمات الفرعية الممكنة، لذلك قسمت الباحثة المحتوى إلى ثمانية موديولات تتمثل فيما يلي:

١- نظم تشغيل الحاسب الآلى (مفهومها- خصائصها- أنواعها- وظائفها- مكوناتها- طبيعة عملها).

٢- العمليات(مفهومها- مكوناتها- الحالات التى تمر بها أى عملية).

٣- (جدولة العمليات عبر CPU).

٤- وسائط التخزين الثانوية.

٥- القرص المغناطيسى وجدولته(خصائصه- مشاكله- أنواعه).

٦- خيارات التعامل مع سطح المكتب ومايتضمنه من الملفات والمجلدات.

٧- خيارات التعامل مع أدوات لوحة التحكم Panel Control .

٨- تحسين وزيادة سرعة أداء النظام Performance.

٣- تصميم أدوات / نظم التقويم والإختبارات: بناء الاختبار محكي المرجع، الإختبارات القبلية والبعدية للموديولات التعليمية.

تم في هذه الخطوة تصميم الاختبارات المناسبة لقياس مدى تحقق أهداف نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك / التفاعلى) ببيئة التعلم الإلكترونية فقد تضمنت الإختبارات محكية المرجع كلا من : الاختبارات المتضمنة بموديولات البيئة، حيث تضمن كل موديول اختبارقبلي، واختبار بعدي، وكذلك اختبار تحصيلي قبلي/بعدي (ملحق ٤) لقياس الجانب المعرفي لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى، حيث قامت الباحثة في هذه الخطوة بتصميم الاختبارات المناسبة للأهداف التعليمية ، بطاقة ملاحظة (ملحق٥) وذلك لقياس الجانب الأدائي لتلك المهارات،واختبار الأشكال المتقاطعة لبسكاليونى Leone Pascual Juan لقياس السعة العقلية استخدمته الباحثة لتصنيف الطلاب (عينة البحث) تبعاً لسعتهم العقلية (مرتفع/ منخفض) وسيتم الحديث عن كيفية بناء هذه الأدوات والتأكد من صدقها وثباتها في الجزء الخاص بأدوات البحث من هذا الفصل.

٤ - تصميم أساليب الإبحار، والتحكم التعليمى، وواجهة المتعلم:

قامت الباحثة فى هذه الخطوة – على وجه الخصوص - بالاعتماد على المعايير التى توصلت إليها فى هذا البحث بهدف بناء نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية وما تحتويه من عناصر (الشاشات الرئيسية والفرعية والنصوص والرسوم والصور والصوت والفيديو) بالإضافة إلى أدوات الإبحار التى تتيح للطالب سهولة التعامل والتعلم من خلال البيئة، واعتمدت الباحثة على القوائم الرئيسية للتنقل والإبحار بين أجزاء البيئة ككل من جانب(قائمة الرئيسية، الأهداف، المحتوى، التعليمات، أدوات التفاعل، المستودع، المساعدة، الإتصال بنا) والقوائم

الفرعية للتنقل والإبحار بين موديولات البيئة وداخل عناصر الموديول الواحد، وبين اختبارات البيئة (القبلية والبعدية) وداخل مفردات الاختبارالواحد، كما تحتوى البيئة على بعض الكلمات المفتاحية التى تيسر الانتقال السريع بالطالب إلى معلومة جديدة بالإضافة إلى الأزرار والأيقونات الأساسية للبيئة.

شكل(٣) يوضح الصفحة الرئيسية لبيئة التعلم الإلكترونى "موودل " ونمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى

٥-اختيار وتصميم أدوات التواصل المتزامنة/ غير المتزامنة داخل وخارج البيئة:

من المعلوم أن التفاعلات هى التى تجعل عملية التعلم إيجابية نشطة، حيث إنها تعمل على إيجابية المتعلم، وتساعد على التواصل المستمر بين المعلم والمتعلم وبين المتعلم وزملائه فى أى وقت وفى أى مكان، ويوجد نوعان من أنماط التفاعل، وهما(أنماط التفاعل المتزامنة، وأنماط التفاعل غير المتزامنة) حيث يمكن للطالب التفاعل مع أقرانه بشكل متزامن من خلال غرفة الحوار المباشر chat التى يتيحها المقررللطلاب أو بشكل غير متزامن من خلال Forum للمشاركة بموضوعات جديدة أو الرد على الموضوعات التى طرحها الزملاء.

٦-تصميم نظم تسجيل المتعلمين، وإدارتهم وتجميعهم، ونظم دعم المتعلمين بالبيئة:

أ- نظم تسجيل المتعلمين، وإدارة المتعلمين وتجميعهم:

قامت الباحثة بمقابلة الطلبة وتعريفهم بطريقة العمل بأن عملية التعلم ستتم من خلال نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم التكيفية ولن تتم بالطريقة التقليدية وتم تصنيفهم (لمرتفعى / منخفضى) السعة العقلية وفقاً لاختبار الأشكال المتقاطعة "لبسكاليونى" وتم تسليمهم كلمة المرور واسم المستخدم الخاص بكل طالب وكذلك عنوان بيئة التعلم المتاحة عبر الويب وهو http://Adaptive4all.com وسيتم اختيارهم وتسجيلهم عشوائياً للدخول لأحد المقررين حيث أن الطالب المسجل فى المقرر الأول وهو تصميم مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى من خلال نمط الإنفوجرافيك المتحرك فى بيئة التعلم الإلكترونية موودل لا يستطيع الدخول للمقررالثانى وهو تصميم مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى من خلال نمط الإنفوجرافيك التفاعلى عبر الموودل والعكس صحيح فالمقرر بهم واحد والأنشطة والمهام واستراتيجية العمل إلا أن الإختلاف يتضح فى نمط الإنفوجرافيك ففى المقررين سيتصل الطلاب مع بعضهم البعض من خلال غرفة الدردشة الموجودة ببيئة الموودل كإتصال متزامن وكلا المقررين سيتصلا ***forum*** كإتصال غير متزامن بعد انتهاء الطلاب من ذلك قامت الباحثة بتوزيع الطلاب ذوى السعة العقلية(مرتفع/ منخفض) عشوائياً على ٤ مجموعات تجريبية كل مجموعة مكونة من مجموعات صغيرة كل مجموعة صغيرة مكونة من ٢ طالب وطالبة تبعاً لترتيب أسمائهم أبجدياً .

٧- تصميم نماذج التعليم / التعلم، أو متغيرات التصميم، نظريات التعلم، استراتيجيات، أحداث التعليم والتعلم أو أى مستحدثات تصميمية

أ. تصميم نمطى الإنفوجرافيك المتحرك/ التفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونى

شكل(٥) شاشات من الإنفوجرافيك المتحرك ببيئة التعلم الإلكترونى

ب. التصميم التعليمي لإستراتيجية التعلم:

الهدف العام للاستراتيجية :تحدد الهدف العام للإستراتيجية فى " تفاعل وتشارك المتعلمين فى مجموعاتهم من أجل تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلـــى.

خطوات الإستراتيجية:

- **توزيع المعلم المتعلمين على مجموعات منفصلة عن بعضها كل مجموعة مكونة مـــن (٢ طالـــب/ طالبـــة) وتســـمى بالمجموعات الصغيرة.**
- **يدخل أفراد المجموعات على بوابة بيئة التعلم الإلكتروني ، تقوم أفراد مجموعة التشارك بتسجيل دخولهم على البوابة، ومنها لصفحة المحتوى الإلكتروني المتوفر فى نظام إدا رة التعلم موودل، لدراسة المحتوى التعليمى للموديول بشكل فردى.**
- **بعد قراءة النشاط التعليمى الأول والإطلاع على الإنفوجرافيك الخاص به يقوم منسق المجموعة بتنسيق الحوار والمناقشة بين أعضاء المجموعة داخل غرفة الدردشة ببيئـة الـتعلم مـوودل التكيفيـة أو بغرفـة الدردشـة للفصـل الإفتراضـى لمناقشـة المهمة المطلوب منهم تنفيذها، والوصول إلى الحل الأمثل والمناقشة مع المعلم للتأكد من الحل.**
- **يجتمع أعضاء المجموعات الصغيرة داخل المنتدى لمناقشة المهمة المطلوب منهم تنفيذها وتسمى بالمجموعات الكبيرة، حيث يتم عرض الموضوع الرئيسى أو المهمة عبر المنتدى، ثم يطلب من المشاركين إضافة العناصر الفرعية المقترحة للمهمة أو الموضوع، وذلك خلال فترة زمنية محددة للجميع، وذلك للوصول للحل الامثل، وذلك تمهيداً لرفع الأعمال والأنشطة بإسم المجموعة الصغيرة حتى يتم أخذ درجة على عمل المجموعة.**
- **يعلن المعلم انتهاء وقت المناقشات، ثم يطلب من كل مجموعة رفع ماتم إنجازه علـى المـوودل مـن مهـام تعليميـة كاملـة بالمستودع .**
- **يقوم منسق المجموعة برفع الأنشطة على الموودل، ورفع الملفات داخل المستودع الإلكتروني بناءً على طلب المعلم.**
- **تقديم التغذية الراجعة من قبل المعلم بغرفة الحوار والمنتدى بشكل مستمر.**
- **يستطيع المتعلمون توجيه استفساراتهم للمعلم من خلال غرفة الحوار أو المنتدى.**

جدول(٢) يوضح التصميم التعليمي لإستراتيجية التعلم الإلكتروني

الموديول	الهدف التعليمي	المواد والوسائط التعليمية	ما يقوم به المتعلم فى مجموعته	ما يقوم به المعلم
نظم تشغيل الحاسب: : أجيالها-الملامح المرتبطة بها.	**استثارة الدافعية**	– المـــواد والوســـائط المحملة على الموقع.	– اختيار أعضاء المجموعة. – اختيار منسق المجموعة. – يدخل المتعلم باسمه المسجل على الموقع وكلمة المرور. – قراءة تعليمات لموديول ومقدمتها	– تصنيف المتعلمين إلى – مجموعات .وإعطائهم اسم المرور وكلمة السر الخاصة بهم. – توجيه المتعلمين بدليل استخدام البيئة. – إخفاء جميع الموديولات ولا يسمح إلا بد راسة موديول واحد فقط وكذلك لا يسمح بدخول المتعلمين إلا على مجموعتهم المسجلة على البيئة. – توجيه المتعلمين لقراءة تعليمات الموديول.
	الإختبار القبلى للموديول	الاختبار القبلي	– يقوم المتعلم أولا بأداء الاختبار القبلي	– تسجيل درجات المتعلمين القبلية وإرشاد المتعلمين إلى ضرورة أداء الاختبار أولاً.
	التعريف بالأهداف	نصوص مكتوبة بالأهداف عبر نمطا الإنفوجرافيك المتحـــرك والتفـــاعلى المحملة على البيئة	– يقوم كل متعلم على حده بقراءة الأهداف جيدا الخاصة بالموديول	– إخفاء المحتوي التعليمي حيث يقوم كل عضو بقر اءة الأهداف
	الهدف الاول	المحتوى التعليمي بجميع وســـائطه عبـــر نمطـــا الإنفوجرافيـــك المتحـــرك والتفاعلى	– يقوم كل متعلم على حدة بقراءة الفرق بين الأجيال المختلفة للحاسب الآلى والمفاهيم المرتبطة بها ويشاهد الصور الثابتة التي تدعم ذلك (يتفاعل معها).	– تقوم الباحثة بمتابعة الأعضاء وتوجيههم داخل بيئة التعلم
	طلب الإستجابة	سؤال تقييم ذاتي	– يجيب كل متعلم عن السؤال.	– تقوم الباحثة بمتابعة الأعضاء وتوجيههم داخل بيئة التعلم
	تغذية راجعة	بيئة التعلم الإلكترونية تقدم التغذية الراجعة وتعرض الإجابة الصحيحة.	– يعيد المحاولة مرة ثانية لمعرفة الإجابة الصحيحة.	– الإشراف والتوجيه
	طلب الإستجابة	نشاط	– يوجه المحتوي المتعلم للقيام بقراءة وأداء النشاط /المهمة الأولى كل متعلم على حده	– تقوم الباحثة بمتابعة الأعضاء وتوجيههم داخل بيئة التعلم
	تغذية راجعة	غرفة الدردشة ببيئة التعلم الإلكترونية.	– يتم دخول أفراد المجموعة للتحاور بشكل مباشر لمناقشة المهمة المطلوب منهم تنفيذها، والوصول إلى الحل الأمثل والمناقشة مع المعلم للتأكد من الحل.	– متابعة أداء المتعلمين وتوجيههم إلى ضرورة تسجيل حل النشاط الخاص بكل متعلم أولاً ثم الرد على ز ميله وذلك في الويكي الخاص بمجموعته – التعليق على الملفات المرفوعة بالمستودع وتقييمها.
		المنتدى	يقوم كل متعلم بتحميل الحل الذي توصل إليه لحل النشاط في المنتدى ومناقشة زملاء مجموعته في حلولهم والتحاور معهم للوصول إلى الحل المناسب، يقوم منسق المجموعة برفع الملفات داخل المستودع الإلكتروني بناءً على طلب المعلم، يتم رفع الأعمال الخاصة بالمجموعة حيث لا تحسب أي درجة إلا على عمل المجموعة ككل.	

وقد استخدمت الباحثة هذه الإستراتيجية لجميع عناصر المحتوى عبر نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية، وذلك نظرًا لطبيعة البحث.

٨-تصميم خبرات وأنشطة التعلم :المصادر والأنشطة، تفاعلات المتعلم ذاتياً أو فى مجموعة التعلم:

مدخلات هذه العملية هي الأهداف التعليمية التي سبق تحديدها، ويتم فيها اختيار خبرة أومجموعة خبرات تعليمية لكل هدف من أنماط الخبرات التعليمية، واعتمدت الباحثة أثناء تطبيق نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى بيئة التعلم التكيفيةعلى مجموعات التشارك أثناء تنفيذ الأنشطة والمهام التعليمية المتضمنة داخل الموديولات التعليمية ، وأيضاً أسلوب التعلم الفردي أثناء قيام المتعلمين بحل أسئلة التقويم الذاتى داخل الموديول، وحل الاختبارات القبلية والبعدية للموديول، وبناءً عليه فقد تعددت الخبرات اللازمة لتحقيق الأهداف التعليمية للبيئة، فقد تضمنت خبرات مجردة تمثلت في تفاعل المتعلمين مع الأنشطة ودليل الاستخدام، والإجابة عن بعض الأسئلة، وأيضاً تضمنت خبرات بديلة تمثلت في تفاعل المتعلمين مع بيئة التعلم ، والذي قد يكون إما بقراءة نص مكتوب أو بمشاهدة رسم تخطيطي أو صورة ثابتة أو الإنفوجرافيك، أو بالإجابة على سؤال، كما تضمنت خبرات مباشرة تمثلت فى تفاعل الطلاب بعضهم مع بعض ومع المعلم وذلك من خلال أدوات الاتصال المتزامنة chat أو Forum كأداة اتصال غير متزامن فى بيئة التعلم الإلكترونية .

شكل (٤) يوضح النشاط التفاعلى للموديول الأول عبر بيئة التعلم الإلكترونى

المرحلة الثالثة: مرحلة الإنتاج والإنشاء:

تم في هذه المرحلة الحصول على المواد والوسائط التعليمية التي تم تحديدها واختيارها في مرحلة التصميم، وذلك من خلال الاقتناء من متوفر أو التعديل من متوفر أو إنتاج جديد، ثم رقمنة هذه العناصر وتخزينها، وإنشاء الموديولات، وأدوات التفاعل الخاصة ببيئة التعلم ، وتسجيل الطلاب، وعمل روابط عناصر بيئة التعلم، وروابط مواقع

الويب المطلوبة، ثم تأليف البيئة وتنفيذ السيناريو المعد، وبعد ذلك تم رفع نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية على المساحة المحجوزة والمخصصة للموقع على مزود خدمت الإنترنت، وفى النهاية تشطيب النموذج الأولى للبيئة وعمل المراجعات الفنية والتشغيل، استعداداً للتقويم البنائى، وفيما يلي خطوات إنتاج نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك / التفاعلى) ببيئة التعلم الإلكترونية .

١- التخطيط والتحضير للإنتاج:

متبعاً الخطوات التالية:

أ. توفيرلاب توب من النوع(Dell Insperon 1050): مناسب لعمليات البرمجة متوافر به كارت الفيديو، لنقل وتقطيع لقطات الفيديو، ومحملة عليه البرامج اللازمة لإنتاج نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى من برامج معالجة النصوص، وبرامج معالجة الصور الثابتة والمتحركة، وبرنامج تصميم وإنشاء المواقع التعليمية (Dream weaver)، وبرامج تصميم ومونتاج الفيديو، وبرنامج (Adobe Photo Shope 7.1 Me)، لتصميم الصور الثابتة، وإعداد أزرار التحكم وتصميم واجهات بيئة التعلم، حيث به معالج مركزي من النوع *(cori3)* وبه قرص صلب سعة تخزينه (*320Giga Byte*)، ويحتوي على مشغل أقراص ليزر سرعته (*52X*) يستخدم للقراءة والكتابة على الأقراص المدمجة، ومزود بكارت صوت، وكارت فيديو، وذاكرة سعتها ٣جيجا بايت وأيضاً مزود بالبرامج المستخدمة.

ب. تحديد نوع المنظومة التعليمية ووصف مكوناته:

المنتوج التعليمي هو إنتاج نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية لتنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مختلفى السعة العقلية وذلك فى ضوء المعايير ملحق (١) .

ج. وصف المكونات:

تم تحديد المكونات الرئيسية لبيئة التعلم والتي سبق تحديد معايير إنتاجها، والتي تتمثل في:

١- النصوص

٢- الرسوم الثابتة و الصور الثابتة

٣- برنامج Adobe illustrator لإنتاج الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى لتصميم الإنفوجرافيك مع إضافة الجانب التفاعلى من خلال برنامج Adobe Flash Professional

٤- بيئة التعلم الإلكتروني موودل .

٥- الأنشطة التفاعلية.

٦- إجراء المعالجة الأولية لبيئة التعلم.

٧- غرفة الدردشة والمنتدى.

د. وضع خطة جدول زمني للإنتاج:

قامت الباحثة بتحديد جدول زمني لإنتاج مصادر بيئة التعلم كما هي مبينة في جدول (٣).

جدول (٣) :

الجدول الزمني لإنتاج نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية

المصادر والموارد التعليمية	المدة الزمنية للازمة للإنتاج
تصميم شاشات بيئة التعلم موودل	من ٤-٥ أسابيع
تجهيز الصور الثابتة وتنظيمها	اسبوع
تجهيز المحتوى العلمي وترتيبه	شهر
مقاطع الفيديو	٢ أسابيع
تجهيز نمطى الإنفوجرافيك المتحرك و التفاعلى ورفعة على الموودل	٣شهور

٢- إنتاج معلومات وعناصر المخطط الشكلى لبيئة التعلم الإلكترونى الإلكترونية :

قامت الباحثة بتحديد أنشطة وكائنات التعلم والمصادر التعليمية والوسائط المتعددة اللازمة لإنتاج نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية .

٣- إنتاج النموذج الأولى لنمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية :

من فوائد إنتاج النموذج الأولى نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم التكيفية هو تحقيق أكبر تطابق لبيئة التعلم الإلكترونية النهائية المطلوبة، واكتشاف المخرجات المشوشة والمفقودة لمرحلة الدراسة والتحليل التى قد تنتج عن الأخطاء والسهو والإهمال وذلك للحصول على مواصفات دقيقة لمتطلبات أو احتياجات تطوير البيئة، وتحسين جودة عملية التصميم القائمة على المعايير التصميمية المشتقة سابقاً، وتحسين قابلية الصيانة أو المراجعة أو التشغيل للبيئة، وفى النهاية تقليل المجهود الكلى لعملية التطوير.

٤- تجميع المكونات، وإخراج النسخة الأولية لبيئة التعلم:

تم حجز مساحة نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم التكيفية اون لاين وهى بعنوان http:// Adaptive4all

المرحلة الرابعة : مرحلة التقويم:

١- عمليات التقويم البنائي للنسخة الأولية :

أ- عرضه على مجموعة من المحكمين: بعد الإنتهاء من عمليات الإنتاج الفعلي الأولى

لنمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية قامت الباحثة بعرض الصورة المبدئية، على خبراء ومتخصصين فى علوم الحاسوب وتكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس، وذلك للتأكد من توافر :

- النواحى العلمية والتربوية.

- النواحى الفنية .

وتم الأخذ بعين الإعتبار والآراء والمقترحات، وتم إجراء التعديلات، في ترتيب الموضوعات، والخطوط، وتمايز عناصر المحتوى، وحجم الصور التوضيحية، وشكل الشاشة الرئيسية لبيئة التعلم.

ب-التجربة الإستطلاعية للمقرر:

كذلك تم أخذ آراء عينة من الطلبة مكونة من (٩) طلاب وطالبات الفرقة الثالثة قسم تكنولوجيا التعليم (حاسب آلى) فى الفصل الدراسى الأول (استطلاع رأى المتعلم) ملحق (٦) قبل بدء التطبيق على العينة التجريبية وهدفت هذه الدراسة إلى التأكد من مناسبة عناصر تقييم بيئة التعلم للطلاب من حيث وضوح النصوص المكتوبة ووضوح الصور والرسوم والألوان وتباينها وسهولة التعامل مع بيئة التعلم وسهولة الإنتقال بين أجزاء بيئة التعلم ، وضوح الإرشادات والتوجيهات ببيئة التعلم والتأكد من مدى وضوح أهداف المحتوى ومن حيث عرض المحتوى بطريقة شيقة وممتعة، ضبط أدوات الدراسة وتحديد معاملات السهولة والصعوبة والتمييز لكل مفردة من مفردات الإختبار التحصيلى، وكذلك حساب زمنه.

وقد قامت الباحثة بإجراء كافة التعديلات اللازمة بناء على آراء طلاب التجربة الإستطلاعية.

٢- تطبيق التقويم الجمعى/النهائى والإنتهاء من التطوير التعليمى:

بعد الانتهاء من عملية التقويم البنائي ، وإجراء التعديلات اللازمة ، قامت الباحثة بـ:

تم إعداد النسخ النهائية من نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم التكيفية، وتجهيزها، متاح عليها مقررين المقررالأول تصميم مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى عبرنمط الإنفوجرافيك المتحرك بالبيئة التكيفية ، والمقرر الثانى تصميم نظم تشغيل الحاسب الآلى عبرنمط الإنفوجرافيك التفاعلى بالبيئة التكيفية حيث أن كلا من المقررين يتشابهان فى المحتوى من حيث الشرح والأنشطة التفاعلية والمهام التعليمية ولكن يختلف من حيث أن المقرر الأول به انفوجرافيك متحرك بينما المقرر الثانى به انفوجرافيك تفاعلى بالموودل وتم اتاحة بيئة التعلم عبر الويب من خلال المساحة ***COM*** **.http://WWW. Adaptive4all** ليتمكن الجميع من رؤيته، ومن ثم تأكدت الباحثة من صلاحية البيئة في ضوء التقويم البنائي، ومطابقتها

لقائمة المعايير، وبالتالي أصبحت البيئة صالحة لتجربة البحث .

المرحلة الخامسة: مرحلة النشر والاستخدام:

- المراقبة المستمرة، وتوفير الدعم والصيانة، والتقويم المستمر نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية .

تعد المتابعة المستمرة للبيئة بعد نشرها من أهم الإجراءات المتبعة للتأكد من عدم حدوث أى أخطاء أو مشكلات تعوق الوصول للبيئة، حيث قامت الباحثة بمتابعة دخول الطلاب وتتبع أنشطتهم، ومتابعة سرعة تحميل الصفحات، ومراجعة ما ينشر على البيئة من ملفات أو روابط.

رابعاً: أدوات البحث

قامت الباحثة بتصميم أدوات البحث ، للتأكد من تحقيق الأهداف المحددة، والتي يتم تطبيقها قبل وبعد تعلم مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى من خلال بيئة التعلم الإلكتروني وتشمل هذه الأدوات:

أ - الإختبار التحصيلي لقياس الجوانب المعرفية لتنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى.

ب - بطاقة ملاحظة أداء مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى .

ج - اختبار الأشكال المتقاطعة لبسكاليونى Pascual Juan Leone لقياس مستوى السعة العقلية .

وجاءت هذه الأدوات والاختبارات محكية المرجع التي تركز على قياس الأهداف، وترتبط مباشرة بمحكات الأداء المحددة لكل هدف نتيجة المرور بالتالي:

١. تحديد أسئلة الإختبار لكل هدف من الأهداف السلوكية ، ضمن تصنيفات بلوم .

٢. تحديد ظروف تطبيق الأداة والاختبار، من حيث: الوظيفة، والزمن، والبيئة، عدد الطلاب، ظروف التصحيح، والتكاليف.

٣. صياغة الأسئلة صياغة دقيقة، وتجنب تكرار الأسئلة ملحق (٤).

٤. إعداد جدول المواصفات للصيغة المبدئية للاختبار، للتأكد من صدقه .

أ- <u>الاختبار التحصيلي لقياس الجوانب المعرفية لتنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى:</u>

وقد مر بناء الاختبار التحصيلي المعرفي بالخطوات التالية:

١. تحديد الهدف من الاختبار:

يهدف الاختبار إلى قياس الجانب المعرفي المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى ، لدى طلاب الفرقة الثالثة بقسم تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية جامعة طنطا، من خلال نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية

٢. صياغة الصورة المبدئية للإختبار:

- **صياغة أسئلة الاختبار: تم استخدام أسئلة الاختيار من متعدد والصواب والخطأ وذلك لما تتمتع به من مزايا وخصائص، مثل الموضوعية التامة في بناء وتصحيح الاختبار، الشمولية، كما أنها تتصف بالثبات والصدق العاليين، وأيضا السهولة والسرعة في تصحيحها.**
- **بناء الاختبار: تكون الاختبار التحصيلي من (٦٧) سؤالاً ، وتم ترتيب أسئلة الاختبار بحيث توضع بشكل متتالي للأهداف التعليمية المعرفية الخاصة بتعلم مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى.**
- **تقدير الدرجات وطريقة التصحيح: تم وضع درجة واحدة لكل سؤال من أسئلة الاختبار، وبالتالي كان مجموع درجات الاختبار التحصيلي (٦٧) درجة، يحصل الطالب/ة عليها إذا أجاب عن جميع الأسئلة بشكل صحيح، كما تم إعداد مفتاح تصحيح الاختبار وذلك لتسهيل عملية التصحيح.**

٣. مراحل إعداد الاختبار التحصيلي:

- **تحديد صدق الاختبار: لتحديد صدق الإختبار قامت الباحثة بعرضه على مجموعة من المحكمين ملحق (٤) المختصين في مجال علوم الحاسوب وتكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس، وذلك لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول الدقة العلمية واللغوية لإختيار الأسئلة، وشمولية الأسئلة للمحتوى المعرفي لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى، ومدى مناسبة الأسئلة لعينة البحث، ومدى صلاحية الاختبار للتطبيق، والمستوى المعرفى لكل مفردة (تذكر- فهم- تطبيق- تحليل-تقويم-إبداع) وإبداء أي ملاحظات.**

وقد أبدى المحكمون آراءهم ومقترحاتهم حول الاختبار التحصيلي كما يلي:

- **تم تعديل بعض الفقرات لعدم وضوحها والأخطاء اللغوية بها .**
- **تم حذف عبارة جميع ما سبق أو غير ذلك من بعض بدائل أسئله الإختيار من متعدد.**
- **تم تعديل بعض الأسئله التى لم تقيس الهدف الذى وضعت من أجله.**

وقد قامت الباحثة بأخذ هذه التعديلات بعين الإعتبار وتعديل الفقرات التي طلب تعديلها، وعليه أصبحت فقرات الاختبار التحصيلي عددها (٦٧) فقرة، وهي عدد درجات الاختبار التحصيلي المعرفي.

وبالتالى فقد أصبح الإختبار صالحا للتطبيق على العينة الإستطلاعية .

٤. التجربة الإستطلاعية للإختبار التحصيلى:

بعد التحقق من صدق الإختبار التحصيلى، أجريت التجربة الإستطلاعية على مجموعة من طلاب كلية التربية النوعية- جامعة طنطا- قسم تكنولوجيا التعليم(حاسب آلى)، وبلغ عددهم٩طالبا، وكان الهدف من التجربة الإستطلاعية:

- **حساب معاملات السهولة والصعوبة لمفردات الإختبار.**
- **حساب معاملات التميز لمفردات الإختبار.**
- **حساب معامل ثبات الإختبار**
- **تحديد الزمن المناسب للإختبار.**

وفيما يلى عرض النتائج المرتبطة لكل هدف من الأهداف السابقة:

- **تم حساب معامل السهولة لكل مفردة من مفردات الإختبار**

وتم حساب معامل السهولة فوجدت الباحثة أنها تتراوح بين (٠,٣، ٠,٧) وبذلك تقع جميع بنود الإختبار داخل النطاق المحدد وأنها ليست شديدة السهولة أو شديدة الصعوبة.

- **تم حساب معامل الصعوبة من خلال المعادلة التالية:**

معامل الصعوبة =١- معامل السهولة(فؤاد السيد، ١٩٧٨، ٣٤٩).

وبالتالى فإن أسئلة الإختبار تتمتع بقيم مناسبة لمعاملات السهولة والصعوبة.

- **حساب معامل التمييز لبنود الإختبار المعرفى:**

يشير معامل التمييز إلى درجة تمييز البند الإختبارى بين مرتفعى التحصيل فى الإختبار ومنخفضى التحصيل، وقد قامت الباحثة بحساب معامل التمييز فتراوحت بين (٠,٤، ٠,٧)، وحيث إن المفردة المميزة هى التى يكون معامل التمييز لها لايقل عن ٠,٣ وبالتالى اعتبرت الباحثة أن جميع مفردات الإختبار مميزة وصالحة للتطبيق.

- **حساب معامل ثبات الاختبار التحصيلي :**

وللتحقق من ثبات الاختبار التحصيلي، تم استخدام :

- **أسلوب التجزئة النصفية: حيث تم تقسيم أسئلة الاختبار إلى قسمين: الأسئلة ذات الأرقام الفردية مقابل الأسئلة ذات الأرقام الزوجية، وحساب معامل ارتباط بيرسون فكان مساويا (٠,٥٦)، ثم عدل الطول بواسطة سبيرمان/براون فأصبح مساوياً(٠,٧٢)، وحساب معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ فكان مساوياً (٠,٧٠)، مما يشير إلى أن الاختبار يتمتع بثبات جيد.**
- **حساب الزمن اللازم للاختبار:**

ذلك بمعرفة متوسط مجموع الوقت لـ(أول طالبة أجابت عن الاختبار + آخر طالبة أجابت عن الاختبار).

الوقت اللازم للاختبار =٦٠دقيقة.

٥. تعليمات الاختبار:

حيث كان الإختبار إلكترونيا تم رفعة على نظام المودل مكون من ٦٧ سؤال مكون من ٣١سؤال صح وخطأ، ٣٦سؤال إختيار من متعدد .

٦. وضع الإختبار التحصيلى المعرفى فى صورته النهائية للتطبيق :

بعد حساب المعاملات الإحصائية السابقة وتقنين الإختبار بالتحقق من صدقه وثباته قام الباحث بوضع للاختبار التحصيلي فى صورته النهائية حيث بلغ عدد مفردات الإختبار(٦٧) مفردة والدرجة العظمى له ٦٧ درجة فأصبح الإختبار فى صورته النهائية جاهز للإستخدام.

ب. <u>بطاقة ملاحظة أداء مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى:</u>

مر إعداد البطاقة بالخطوات التالية:

١. تحديد أهداف البطاقة:

تهدف هذه البطاقة إلى تقييم أداء طلبة كلية التربية النوعية - قسم تكنولوجيا التعليم (حاسب آلى)، الفرقة الثالثة، بهدف الكشف عن أثر اختلاف نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى على تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا المرتفعى والمنخفضى السعة العقلية.

٢. صياغة عناصر البطاقة:

اعتمدت الباحثة في صياغة عناصر البطاقة على قائمة مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى وقد تضمنت البطاقة المجالات الرئيسة لأداء مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى، ويحتوي كل مجال منها على عدد من المهارات الفرعية ملحق (٥) حيث بلغت مفردات البطاقة فى صورتها الأولية(٨٨) بنداً.٠

٣. تعليمات البطاقة والتقدير الكمي للبطاقة:

تم تحديد التعليمات المناسبة والتي تساعد الملاحظ على القيام بالملاحظة على أكمل وجه، بهدف تقييم أداء الطلبة ، وتشتمل البطاقة على بيانات خاصة بالطلبة المراد تقييمهم، وإرشادات للملاحظ توضح التقديرات الكمية على أساس تقدير كل طالب/ـة، واقترانه بدرجة على النحو التالي:(١ ،٢، ٣)، حيث تتدرج العلامات من (١) وحتى (٣)، ويشير التدرج (٣) إلى أن الطالب يمارس المهارة بسرعة وبنفسه أى أن الأداء مرتفع ، ويشير التدرج (٢) إلى أن الطالب يمارس المهارة بمساعده المعلم أى أن الأداء متوسط ويشير التدرج (١) إلى أن الطالب لايستطيع أداء المهارة بدرجة ضئيلة بنفسه أو بمساعده المعلم أى أن الأداء ضعيف.

٤. صدق البطاقة:

عُرضت البطاقة على مجموعة من المحكمين للتأكد من سلامة الإجراءات لفقرات البطاقة، وقد قامت الباحثة بإجراء التعديلات المطلوبة فى دمج

بعض البنود الفرعية المتشابهة لها فكان عدد البنود(١٠٠) حتى وصلت(٨٨) بنداً بصورتها النهائية.

٥. ثبات البطاقة:

استخدمت الباحثة طريقة اتفاق الملاحظين في حساب ثبات البطاقة، حيث قامت الباحثة وزميلتها، بعملية الملاحظة على تسعة من الطلاب والطالبات خارج عينة البحث، وكل واحد مستقل عن الآخر باستخدام أداة الملاحظة نفسها في الفترة الزمنية نفسها حيث يبدأ الملاحظان وينتهيان معا في عملية الملاحظة، ويحسب عدد مرات الاتفاق وعدد مرات عدم الاتفاق وفق معادلة هولستي فتم التوصل إلى معامل الاتفاق مساويا(٠,٨٣) وبذلك فقد توصلت الباحثة إلى الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة.

٦. الصورة النهائية لبطاقة الملاحظة:

بناءً على ما سبق من الخطوات السابقة لإعداد بطاقة ملاحظة أداء مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى تم التوصل إلى الصورة النهائية للبطاقة، حيث بلغ عدد فقرات البطاقة إلى (٨٨) فقرة ملحق (٥).

٧. حساب زمن بطاقة الملاحظة:

تم حساب الزمن بقسمة مجموع الأزمنة التى استغرقها طلاب العينة الإستطلاعية على عددهم فوجد أن الزمن اللازم للتطبيق يستغرق(٦٠) دقيقة.

ج. مقياس السعة العقية لبسكاليونى وترجمه كل من إسعاد البنا، وحمدي البنا، ١٩٩٠

تقاس السعة العقلية بإختبار المسمى "اختبار الأشكال المتقاطعة لبسكاليونى"، والذي أعده وترجمه كل من إسعاد البنا، وحمدي البنا، ١٩٩٠، ويهدف هذا الإختبار إلى قياس السعة العقلية، حيث تم تصميمه على أساس نظرية "بسكاليونى" فى النظرية البنائية، والتى تفترض أن لكل طالب سعة عقلية ترتبط بالعمر الزمني له، والذي يتوقف بدوره على عاملى النضج والخبرة.

- **مبررات استخدام السعة العقلية:**

يعد اختلاف خصائص وطبيعة طلاب تكنولوجيا التعليم هو السبب الرئيسى فى استخدام السعة العقلية، كما أن حجم المادة التعليمية "نظم تشغيل الحاسب الآلى" كبير جدا، حيث قسمت إلى (٨) موديولات تعليمة، وبلغت المهارات (٨٨) مهارة إجرائية وبناء على ذلك كان لابد من استيعاب كافة أفراد عينة البحث ببيئة التعلم الإلكتروني وبما يناسب خصائصهم ووفقاً لسعتهم العقلية والتى تتأثر بزمن ومدة التدريب، كما أن اختبار بسكاليونى تحديداً يعد أفضل وأشهر الإختبارات المناسبة للتعامل مع طبيعة وخصائص العينة المستهدفة من البحث الحالى، فالإختبارات المشابههة تتمثل فى مجموعة أسئلة شخصية قد تخرج الطالب من الأجابة عليها أو يشك فى محتواها وهو الإختبار الوحيد المخصص لتنوع خصائص الطلاب.

١. وصف اختبدار السعة العقلية في البحدث الحالي:

يتكون هذا الإختبار من(٣٦) فقرة وهذه الفقرات عبارة عن مجموعة من الأشكال الهندسية ، إحداهما توجد على اليمين وتتكون من عدد من الأشكال المنفصلة، وتسمى مجموعة العرض، والأخرى توجد على اليسار وتتكون من نفس الأشكال ولكنها متداخلة، وتسمى المجموعة الإختبارية، وعلى هذا يكوف هناك منطقة مشتركة متداخلة بين الأشكال، ويطلب من المفحوص أن يحدد المنطقة المشتركة أو المتداخمة بواسطة القلم ، وفقرات هذا الإختبارتتضمن أشكّالاً هندسية تبدأ من شكلين حتى ثمانية أشكال، ويقيس هذا الإختبار أقصى عدد من وحدات المعلومات التى يستطيع المتعلم معالجتها فى ذاكرته أثناء الإجابة على السؤال.

٢.حساب زمن اختبار السعة العقلية فى البحث الحالى:

يعتبر هذا الإختبار من الإختبارات الغير موقوته (الغير محدد بزمن) إلا أن معظم الدراسات التى استخدمته أشارت إلى أن المتعلمين ينهون الإختبار فى زمن يتراوح مابين (٣٥): (٤٥) دقيقة، وللتأكد من الصدق تم الرجوع إلى الأدبيات والدراسات التى استخدمته مثل دراسة (إسعاد البنا، وحمدى البنا، ١٩٩٠)، ودراسة (عادل سرايا، ١٩٩٥).

٣.حساب ثبات اختبار السعة العقلية في البحث الحالي:

للتأكد من ثبات المقياس تم إعادة حساب الثبات باستخدام طريقة التجزئ النصفية Half-Split ""وبلغ معامل ثبات المقياس ٠,٩٤٥، وبعد إجراء معامل تصحيح سبيرمان لنصفي المقياس بلغ معامل الثبات ٠,٩٧٢ مما يدل على الثقة في نتائج المقياس.

خامساً: إجراء تجربة البحث:

١. إعداد الطلاب:

تم تصنيف عينة البحث تبعاً للسعة العقلية (منخفضى/ مرتفعى) السعة العقلية من خلال توزيع "اختبار الأشكال المتقاطعة لبسكاليونى" لطلاب العينة الفرقة الثالثة قسم تكنولوجيا التعليم شعبة (حاسب آلى) حتى بلغت العينة (٤٤) طالب وطالبة، وكانت نتيجة تطبيق الإختبار كالتالى:

ويوضح هذا الجدول توزيع عينة البحث تبعاً للسعة العقلية

جدول(٥) توزيع عينة البحث تبعاً لمقياس السعة العقلية

المجموعة	السعة العقلية	العدد
- الإنفوجرافيك المتحرك ببيئة التعلم الإلكترونية	مرتفعى	١٠
	منخفضى	١٢
	الكلى	٢٢
- الإنفوجرافيك التفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية	مرتفعى	١٠
	منخفضى	١٢
	الكلى	٢٢

- قامت الباحثة بمقابلة الطلبة وتعريفهم بطريقة العمل بأن عملية التعلم ستتم من خلال نمطى الإنفوجرافيك المتحرك /التفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية ولن تتم بالطريقة التقليدية وتم تسليمهم كلمة المرور واسم المستخدم الخاص بكل طالب وكذلك عنوان بيئة التعلم المتاحة عبر الويب وهو http://Adaptive4all.com وسيتم اختيارهم وتسجيلهم عشوائياً للدخول لأحد المقررين حيث أن الطالب المسجل فى المقرر الأول لا يستطيع الدخول للمقررالثانى والعكس صحيح فالمقرر بهم واحد وهو تعلم مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى والأنشطة والمهام واستراتيجية العمل إلا أن الإختلاف يتضح فى نمط الإنفوجرافيك ففى المقرر الأول سيتم التعلم من خلال الإنفوجرافيك المتحرك والمقرر الثانى من خلال الإنفوجرافيك التفاعلى وتم توزيع طلاب العينة مرتفعى ومنخفضى السعة العقلية بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمط الإنفوجرافيك المتحرك/التفاعلى عشوائيا تبعاً لترتيب أسمائهم أبجدياً .

٢.تطبيق القبلي للأدوات:

بدأ تطبيق التجربة اعتباراً من يوم الأحد الموافق (٢٠٢٢/١٠/٢) م وذلك على النحو التالى:

- قام الطلاب بالدخول لبيئة التعلم والإجابة على الإختبار التحصيلى، واتبعوا التعليمات الخاصة به فى الوقت المحدد له، بحيث سمح للطلاب بأداء الإختبار مرة واحدة فقط.
- تم التطبيق القبلى لبطاقة الملاحظة وللتأكد من تكافؤ المجموعات التجريبية تم تحليل نتائج التطبيق القبلى للأدوات(اختبار التحصيل المعرفى، بطاقة الملاحظة) وذلك للتعرف على الفروق بين المجموعات ومدى دلالة الفروق، والتحقق من مدى تكافؤ المجموعات.

أولاً: التحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية فى التحصيل المعرفى:

لحساب تكافؤ المجموعات التجريبية من خلال درجات الإختبار التحصيلى فى التطبيق القبلى لمجموعتى (الإنفوجرافيك المتحرك)، ومجموعتى(الإنفوجرافيك التفاعلى)، تم حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لأداء مجموعات البحث فى الإختبار التحصيلى(التطبيق القبلى) والجدول(٥) يوضح ذلك:

جدول(٥) المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لأداء مجموعات البحث فى الإختبار التحصيلى (التطبيق القبلى)

		التحصيل قبلى			
نمط الإنفوجرافيك ببيئة التعلم الإلكترونية		مستوى السعة العقلية	العدد	متوسط	الإنحراف المعيارى
الإنفوجرافيك المتحرك		مرتفع	١٠	١٠,١٠٠	٥,٢٥٨
		منخفض	١٢	١٠,٦٦٦	٦,٩٤٥
الإنفوجرافيك التفاعلى		مرتفع	١٠	٨,٠٠٠	٥,٦٣٧
		منخفض	١٢	١١,٥٠٠	٧,١١٥
		الكلى	٤٤	١٠,١٥١	٦,٢٧٦

يشير الجدول(٥) إلى وجود فروق بين المتوسطات لأداء مجموعات البحث فى الإختبار التحصيلى القبلى حسب متغيرات الدراسة، وللكشف عن الدلالة الإحصائية لهذه الفروق بين المتوسطات الحسابية، تم استخدام تحليل التباين الآحادى فى اتجاهين(*Two way Anova*) ويبين الجدول(٦) نتائج هذا التحليل.

جدول(٦) نتائج تحليل التباين الآحادى فى اتجاهين بين مجموعات البحث التجريبية فى اختبار التحصيل القبلى

التحصيل القبلى	مجموع مربعات	درجات الحريه	متوسط مربعات	ف	الدلاله
نمط الإنفوجرافيك ببيئة التعلم التكيفية	٤,٣٧٦	١	٤,٣٧٦	٠,١٠٨	٠,٧٤٤
السعة العقلية	٤٥,١٠٣	١	٤٥,١٠٣	١,١١٢	٠,٢٩٨
نمط الإنفوجرافيك* السعة العقلية	٢٣,٤٦٧	١	٢٣,٤٦٧	٠,٥٧٩	٠,٤٥١
الخطأ	١٦٢٢,٥٦٧	٤٠	٤٠,٥٦٤		
الكلى	٦٢٣٥,٠٠٠	٤٣			

يوضح الجدول السابق عدم وجود فروق ذو دلالة احصائية عند مستوى٠,٠٥أو أقل فى أداء مجموعات البحث فى الإختبار التحصيلى القبلى مما يشير إلى تكافؤ المستويات المعرفية للطلاب قبل التجربة وبالتالى يمكن اعتبار أن المجموعات متكافئة فيما بينها قبل إجراء التجربة وأن أى فروق تظهر بعد التجربة ترجع للمتغيرات المستقلة وليست إلى اختلافات موجودة بالفعل قبل إجراء التجربة فيما بين المجموعات.

ثانياً: التحقق من تكافؤ المجموعات التجريبية فى بطاقة الملاحظة المرتبطة نظم تشغيل الحاسب الآلى

لحساب تكافؤ المجموعات التجريبية من خلال درجات التطبيق القبلى لبطاقة الملاحظة لمجموعتى (الإنفوجرافيك المتحرك)، ومجموعتى(الإنفوجرافيك التفاعلى)، تم حساب المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لأداء مجموعات البحث فى بطاقة الملاحظة(التطبيق القبلى) والجدول(٧) يوضح ذلك:

جدول(٧) المتوسطات الحسابية والإنحرافات المعيارية لأداء مجموعات البحث فى درجات التطبيق القبلى لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى

بطاقة الملاحظة القبلى				
نمط الإنفوجرافيك ببيئة التعلم الإلكترونية	مستوى السعة العقلية	العدد	متوسط	الإنحراف المعيارى
الإنفوجرافيك المتحرك	مرتفع	١٠	٣,٥٠٠	٣,٧٧٨
	منخفض	١٢	٤,٠٠٠	٣,٩٥٤
الإنفوجرافيك التفاعلى	مرتفع	١٠	٥,٧٠٠	٧,٠٥٦
	منخفض	١٢	٤,٢٥٠	٤,٨٢٦
	الكلى	٤٣	٤,٣٤٠	٤,٨٩٨

يشير الجدول(٧) إلى وجود فروق بين المتوسطات لأداء مجموعات البحث فى التطبيق القبلى لبطاقة الملاحظة حسب متغيرات الدراسة، وللكشف عن الدلالة الإحصائية لهذه الفروق بين المتوسطات الحسابية، تم استخدام تحليل التباين الآحادى فى اتجاهين (*Two way Anova*) ويبين الجدول(٨) نتائج هذا التحليل.

جدول(٨) نتائج تحليل التباين الآحادى فى اتجاهين بين مجموعات البحث التجريبية فى درجات التطبيق القبلى لبطاقة الملاحظة المرتبطة بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى

بطاقة الملاحظة القبلى	مجموع مربعات	درجات الحريه	متوسط مربعات	ف	الدلاله
نمط الإنفوجرافيك ببيئة التعلم الإلكترونية	١٦,٣٧٠	١	١٦,٣٧٠	٠,٦٥٠	٠,٤٢٤
السعة العقلية	٢,٤٦١	١	٢,٤٦١	٠,٠٩٨	٠,٧٥٦
نمط الإنفوجرافيك* السعة العقلية	١٠,٣٧٠	١	١٠,٣٧٠	٠,٤١٣	٠,٥٢٤
الخطأ	١٠٠٤,٨٥٠	٤٠	٢٥,١٢١		
الكلى	١٨٦١,٠٠٠	٤٣			

يوضح الجدول السابق عدم وجود فروق ذو دلالة احصائية عند مستوى٠,٠٥أو أقل فى أداء مجموعات البحث فى بطاقة الملاحظة القبلى مما يشير إلى تكافؤ المستوي المهارى للطلاب قبل التجربة وبالتالى يمكن اعتبار أن المجموعات متكافئة فيما بينها قبل إجراء التجربة فى درجات التطبيق القبلى لبطاقة الملاحظة وأن أى فروق تظهر بعد التجربة ترجع للمتغيرات المستقلة وليست إلى اختلافات موجودة بالفعل قبل إجراء التجربة فيما بين المجموعات.

٣.تنفيذ تجربة البحث الأساسية:

تم تطبيق نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونية لتعلم مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى على المجموعات التجريبية الأربعة من خلال الخطوات التالية:

- التأكيد من دخول عينة البحث إلى بيئة التعلم التكيفية بطريقة سليمة وإدخال اسم المستخدم وكلمة المرور الخاصة بهم بعد تصنيف الطلاب عينة البحث إلى مرتفعى ومنخفضى السعة العقلية وفقاً لإختبار بسكاليونى.
- دراسة المحتوى التعليمى والمقدم فى شكل انفوجرافيك (متحرك / تفاعلى) وموديولات تعليمية تم اعدادها بما يتناسب مع مستوى السعة العقلية لديهم .
- اتباع ارشادات الموديولات التى تتمثل فى أداء الأعضاء للإختبار القبلى واذا حقق ٨٥% من الدرجة الكلية يقوم بدراسة الموديول الثانى أما اذا حقق أقل من ذلك يتم دراسة الموديول ذاته وداخل الموديول يتم التوجه إلى قراءة مقدمة الموديول ثم الأهداف، ثم التوجه إلى المحتوى لدراسته، وأثناء دراسة المحتوى يتطلب عمل بعض الأنشطة.
- التقويم الذاتى فى نهاية كل موديول والحصول على التغذية الراجعة .
- حرص الباحث بمتابعة الطلاب والرد على جميع استفساراتهم وكيفية التواصل معه لتشجيعهم وتحفيزهم لإستكمال عملية التعلم .
- إرسال الأنشطة والمهام التعليمية التى تم إنجازها و والحصول على التغذية الراجعة.
- تحديد اسبوع واحد لدراسة كل موديول مع مراعاة سير التعلم وفقاً للخطة الزمنية المحددة.

٤.التطبيق البعدي لأدوات البحث :

- بعد انتهاء كل مجموعة من المجموعات الأربع من دراسة المقرر، قامت الباحثة بتطبيق أدوات البحث الإختبارالتحصيلي والزمن

المستغرق (٦٠) دقيقة وبطاقة الملاحظة حيث كان متوسط الوقت المستغرق لملاحظة الطالب الواحد (٦٠دقيقة) وذلك على طلاب وطالبات عينة البحث البالغ عددهم(٤٤) طالب وطالبة.

سادساً: المعالجة الإحصائية للبيانات:

يتناول هذا البحث عرضاً للنتائج التى تم التوصل إليها، والإجابة على اسئلة البحث، واختبارصحة الفروض البحثية للتحقق من صحتها من خلال تحليل النتائج حيث استخدمت الباحثة برنامج" (SPSS)الحزمة الإحصائية للعلوم الإجنماعية Statistical Package for Social Sciences الإصدار(٢٥)"، وتفسير تلك النتائج في ضوء معطيات الإطار النظري، ونتائج البحوث والدراسات السابقة، كما يتناول عرض توصيات وبحوث مقترحة في ضوء ما أسفرت عنه النتائج.

أولاً: الإجابة عن أسئلة البحث الفرعية:

للإجابة عن السؤال الاول الذى ينص على:" ما مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى التى ينبغى توافرها لدى الطلاب من وجهة نظر الخبراء والمتخصصين؟" قامت الباحثة بالإطلاع على الكتب والمراجع والدراسات العلمية السابقة العربية والأجنبية المتخصصة فى مجال تكنولوجيا التعليم، ذلك للتوصل إلى قائمة المهارات التى ينبغى توافرها لدى طلاب قسم تكنولوجيا التعليم الفرقة الثالثة وتم عرض القائمة على مجموعة من المحكمين، من الخبراء والمتخصصين في مجال تكنولوجيا التعليم والمناهج وطرق التدريس، وذلك لتحديد مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لإجازتها ملحق (٢).

للإجابة عن السؤال الثانى الذى ينص على:" مامعايير تصميم وإنتاج بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى" قامت الباحثة بالإطلاع على الدراسات والأدبيات السابقة التى تناولت فاعلية بيئة التعلم التكيفية القائمة ونمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى، وتوصلت إلى قائمة بهذه المعايير، وتم وضعها فى شكل استبانة وعرضها على مجموعة من السادة المحكمين المتخصصين فى مجال تكنولوجيا التعليم، ثم إجراء التعديلات المطلوبة، والتوصل إلى الصيغة النهائية لقائمة المعايير(ملحق ١).

للإجابة عن السؤال الثالث الذى ينص على:" ما التصور المقترح لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى لتنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم مرتفعى ومنخفضى السعة العقلية ؟" قامت الباحثة بتصميم البيئة في ضوء المعايير ذات الصلة، التي توصلت لها الباحثة في البحث الحالي وبمراجعة نماذج التصميم التعليمى لمقررات التعلم الإلكترونى، تبنت الباحثة نموذج عبد اللطيف الجزار (٢٠١٤) للتصميم والتطوير التعليمى وذلك

لإستخدامه فى تصميم مواد المعالجة التجريبية للبحث الحالى .

للإجابة على السؤال الرابع الذى ينص على: ما التأثير الأساسى لنمط الإنفوجرافيك(المتحرك/ التفاعلى) ببيئة التعلم الإلكترونية على تنمية كل من:

أ- التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

ب- الجانب الأدائى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

تتطلب الإجابة عن هذا التساؤل اختبار صحة الفروض البحثية التالية :

- لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.
- لاتوجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.

للإجابة على السؤال الخامس الذى ينص على:ما التأثير الأساسى لمستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) ببيئة التعلم الإلكترونية على تنمية كل من:

أ-التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

ب-الجانب الأدائى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

تتطلب الإجابة عن هذا التساؤل اختبار صحة الفروض البحثية التالية :

- لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).
- لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات

طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

للإجابة على السؤال السادس الذى ينص على: ما أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (مرتفع / منخفض) ونمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) ببيئة التعلم الإلكترونية على تنمية كل من:

أ- التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

ب- الجانب الأدائى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لدى طلاب تكنولوجيا التعليم ؟

تتطلب الإجابة عن هذا التساؤل اختبار صحة الفروض البحثية التالية :

- **توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.**

- **توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.**

للإجابة على السؤال السابع الذى ينص على:" ما العلاقة الإرتباطية بين درجات طلاب مجموعات البحث التجريبية الأربعة على الإختبار التحصيل المعرفى ودرجاتهم فى بطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى؟" تتطلب الإجابة عن هذا التساؤل اختبار صحة الفرض "لا توجد علاقة ارتباطية بين درجات طلاب مجموعات البحث التجريبية على الإختبار التحصيل المعرفى ودرجاتهم فى بطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى".

ثانياً: اختبار صحة الفروض البحثية ومناقشة نتائجها:

اختبار الفروض الخاصة بالتحصيل المعرفى وتفسير النتائج:

١. لاتوجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات

طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.

٢. لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).

٣. لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.

لإختبار صحة هذا الفرض الذى ينص على:"لاتوجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية" تم حساب المتوسطات والإنحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعات التجريبية فى التحصيل المعرفى كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول(٩) يوضح الوصف الإحصائى للتطبيق البعدى فى الإختبار التحصيلى لمقرر مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى

نمط الإنفوجرافيك	مستوى السعة العقلية	العدد	المتوسط	الإنحرافات المعيارية
التفاعلى	مرتفع	١٠	٦٧,٢٠	٥,٢٦
	منخفض	١٢	٥٩,٧٥	١١,٢٩
	الكلى	٢٢	٦٣,١٣	٩,٦٤
المتحرك	مرتفع	١٠	٦٣,٣٠٠	١٢,٧٤
	منخفض	١٢	٣٦,٩١	١٨,٢٦
	الكلى	٢٢	٤٨,٩٠	٢٠,٦٢
الكلى	مرتفع	٢٠	٦٥,٢٥	٩,٧٠
	منخفض	٢٤	٤٨,٣٣	١٨,٨٨
	الكلى	٤٤	٥٦,٠٢	١٧,٤٦

تشير نتائج الجدول السابق إلى ارتفاع المتوسط الحسابى لطلاب مجموعات البحث التجريبية فى الإختبار التحصيلى، وذلك دليل على فعالية المعالجات التجريبية الأربعة فى زيادة التحصيل، وارتفاع متوسط درجات الطلاب الذين تعلموا من خلال نمط الإنفوجرافيك التفاعلى عن الطلاب الذين تعلموا من خلال نمط الإنفوجرافيك المتحرك وبالتالى تم رفض الفرض الذى ينص على:

"لاتوجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية" .

لكى يصبح الفرض البديل " توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى، لصالح الطلاب الذين تعلموا من خلال نمط الإنفوجرافيك التفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية".

لذلك تتضح فعالية نمط الإنفوجرافيك التفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية فى تنمية التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى مقارنة بنمط الإنفوجرافيك المتحرك .

ترجع الباحثة هذه النتيجة للاسباب التالية:

- تصميم بيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى تم وفق نموذج تصميم تعليمى، يراعى المعايير العالمية للتصميم التعليمى للمقررات التعليمية، وهذا يتفق مع ما اوصى به محمد عطيه خميس(٢٠٠٣ب، ٢٥٤ص) بضرورة إعداد المقررات الإلكترونية إعداداً علمياً سليماً بإستخدام نماذج التصميم والتطوير التعليمى المناسبة، كى تكون جيدة الإنتاج.
- اعتماد الباحثة فى تصميم بيئة التعلم على المعايير ذات الصلة التى توصلت لها الباحثة، وتم إجازتها من الخبراء والمتخصصين، والتى أدت إلى تصميم بيئة التعلم على اسس علمية، ومناسبة لحاجات المتعلمين وقدراتهم الحاسوبية.
- بيئة التعلم الإلكترونية القائمةعلى نمطى الإنفوجرافيك التفاعلى والمتحرك التى أتاحتها الباحثة لا تسمح للمتدرب بالإنتقال من موديول إلي آخر إلا بعد التأكد من وصو له إلى مستو ى الإتقان المحدد في تعليمات الموديول.
- اعتمد تصميم بيئة التعلم الإلكترونية على نظرية الحمل المعرفي، حيث يرتبط تكيف

التعلم بتخفيف الحمل الأساسى للمتعلم من خلال سهولة إدراكة للمعلومة، حيث يتم تقديم التعلم المناسب لكل فرد فيتم تعلمه بشكل أسهل، "فالمتعلمون سوف يتعلمون بشكل أفضل إذا ما استخدموا أسلوب معالجة المعلومات المفضل"(*2004,125, Murphrey & Boyd*).

- الإنفوجرافيك التفاعلى ومايشتمل عليه من رسوم وتوضيحات ساهمت فى اختصار الكثير من المعلومات فى رموز تعبيرية ودلالات بسيطة اختصاراً للوقت، ساهم فى ارتفاع التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى للطلاب .
- جودة التصميم للإنفوجرافيك التفاعلى من حيث التخطيط والخصائص يحولان المعلومات والبيانات المرتبطة بالتصميم إلى مؤثرات سمعية وصور بصرية يسهل للطلاب فهمها واستيعابها، ويثير دافعية الطلاب نحو المزيد من التعلم للموضوعات التى يحتويها المقرر.
- سهل الإنفوجرافيك التفاعلى عملية معالجة المعلومات حيث جعل المخ يتعامل مع الصور كدفعة واحدة، كما ساهم فى تحويل المعلومات الصعبة والمعقدة إلى شكل أبسط وأسهل فزادت عملية الفهم والتحصيل .
- يتسم الإنفوجرافيك التفاعلى بالعرض الجزئى للمعلومات بالسرعة التى تتناسب مع قدره كل طالب مما جعلهم أكثر تفاعل مع المحتوى وأصبح المتحكم فى سرعة تعلمه، على عكس الإنفوجرافيك المتحرك حيث يقف المتعلم أمامه مشاهداً لعرض المحتوى ويتوقف قدرة المتعلم على الفهم على قدرته وسرعته فى القراءه حيث يتطلب منه لزياده الفهم إعادة العرض مرات حتى يستطيع المتابعة وهذا الفعل يزيد من الوقت المستغرق فى التعلم الذى يعد مؤشراً لإنخفاض كفاءة التعلم.
- وجود التعزيز والتغذية الراجعة المصححة من خلال الإختبارات التكوينية فى نها ية كل موديول ساعدت الطلاب لمعرفة أخطائهم واختزالها فى المواقف الأخرى المشابهة .
- توفر عنصر الصوت والحركة من خلال الرسوم المتحركة فى الإنفوجرافيك التفاعلى يضفى نوع من المعايشة والدافعية للتعلم.
- استخدام الأسهم وترقيمها في نمط تقديم الانفوجرافيك التفاعلي ساعد على إرشاد

وتوجيه المتعلمين لتتبع التسلسل الصحيح لعرض المعلومات المقدمة لهم خطوة بخطوة، بجانب انها ساعدت المتعلمين كنمط للتلميح اثناء تعلمهم المحتوي المقدم لهم.

- يمكن تفسير ذلك في ضوء دعم نظرية معالجة المعلومات ***Information Processing Theory"*** لنمط تقديم الانفوجرافيك التفاعلي الذي يسمح للمتعلمين بالتفاعل والتحكم في عرض المعلومات بشكل مجزأ ليقابل قدرة الذاكرة قصيرة المدى على معالجتها، بخلاف الأنماط الأخرى من الانفوجرافيك الذي يتم عرض المعلومات كلها دفعة واحدة، مما يتطلب من المتعلم بذل المزيد من الجهد لقراءة المحتوي وفهمه نتيجة لازدحام الانفوجرافيك المتحرك بالتفاصيل وهو ما أثر على معالجة المتعلمين للمعلومات المقدمة لهم.

- يتفق مع دراسة أمل شعبان أحمد خليل (٢٠١٦) التي اكدت نتائجها علي أن هناك فروق ذات دلالة احصائية بين نمط تقديم الانفوجرافيك الثابت والمتحرك والتفاعلي لصالح النمط التفاعلي في تنمية التحصيل وكفاءة تعلم الرياضيات لذوي الاعاقة الذهنية البسيطة، ودراسة عبد الرحمن احمد سالم وميسون عادل منصور (٢٠١٩) التي اشارت نتائجها علي أن هناك فروق ذات دلالة احصائية بين نمط عرض الانفوجرافيك الثابت والمتحرك والتفاعلي لصالح النمط التفاعلي في تنمية المهارات الادائية والاحتفاظ بالتعلم، و دراسة سامية محمد علي (٢٠١٩) التي اكدت نتائجها علي أن هناك فروق ذات دلالة احصائية بين نمط عرض الانفوجرافيك المتحرك والتفاعلي لصالح النمط التفاعلي في تحقيق بعض نواتج التعلم، ودراسة رنا زيلعي البيشي وزينب محمد العربي(٢٠١٩) التي اشارت نتائجها إلي فاعلية الانفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدي المشرفات التربويات وأيضاً دراسة **Chen, P. Y.(2022) ; yesiltas,E.& cevher, S.(2018); Tyagi , A. et al.(2022); Martinson,L. et al.(2021).**

- وتختلف معها دراسة **Nicholas(2011) Yeşiltaş, E. & Cevher, S. (2022); McNally,M .(2021); Golubnycha ,G .(2022); Hassan,2016)؛** عبير عبيد ابو عربيان (٢٠١٧)؛ شوقي محمود محمد(٢٠١٧) ؛ عبد العال عبد

الله السيد (٢٠١٨)؛ هبة سعد محمد عبد الحافظ (٢٠١٩) حيث أظهرت نتائجهم التأثيرات الإيجابية لنمط الإنفوجرافيك المتحرك في تحقيق بعض نواتج التعلم.

لإختبار صحة الفرض الذى ينص على:"لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)".

تشير نتائج الجدول السابق إلى ارتفاع متوسط درجات الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة (الذين تعلموا من خلال نمط الإنفوجرافيك التفاعلى أو المتحرك ببيئة التعلم الإلكترونى) فى الإختبار التحصيلى عن متوسط درجات الطلاب ذوى السعة العقلية المنخفضة (الذين تعلموا من خلال نمط الإنفوجرافيك التفاعلى أو المتحرك ببيئة التعلم الإلكترونى) لصالح المتوسط الأعلى، أى لصالح الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة وبالتالى تم رفض الفرض الذى ينص على:

"لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)".

لكى يصبح الفرض البديل" توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى لصالح الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة".

وترجع الباحثة هذه النتيجة إلى:

- الأساس الفلسفى الذى تقوم عليه دراسة السعة العقلية بإعتبارها طاقة عقلية توضح أقصى عدد من وحدات المعلومات التى يستطيع الفرد معالجتها فى ذاكرته أثناء حل سؤال أو موقف معين، وبالتالى فإن زيادة مستوى السعة العقلية يؤدى إلى زيادة قدرة الطالب على تجهيز المعلومات، والإحتفاظ بها فى ذاكرته طويلة المدى وتظهر على شكل استجابة تتمثل فى الإجابة عن سؤال ما ويمكن القول بأن تحصيل الطالب يزداد بإزدياد مستوى السعة العقلية لديه وهذا ما توصلت إليه نتيجة البحث الحالى .
- الإنفوجرافيك التفاعلى ومايشتمل عليه من عناصر يسهم فى زيادة تحصيل ذوى السعة العقلية المرتفعة ، وذلك بما توفره

من تنوع للمثيرات فى مواقف التعلم مما جعل المتعلم ايجابى أثناء عملية التعلم ، ونمو القدرة على تنظيم ما حصل عليه من معلومات فى ذاكرته العاملة مما يسهل عليه استعادتها مرة أخرى وبالتالى زادت قدرته على التحصيل.

- **السعة العقلية المرتفعة تستطيع أن تفرض أنماطاً معينة من التفاعل الذى يمكن استيعابه من خلال نشاط المتعلم ، كما أن العقل يستطيع أن يتعامل مع عدة مستويات أو مواقف فى وقت واحد.**
- **ويمكن تفسير ذلك فى ضوء العديد من النظريات التربوية منها نظرية الترميز الثنائى حيث أن التصميم الجيد لبيئة التعلم الإلكترونية القائمة على نمطى الانفوجرافيك (المتحرك/التفاعلى) من حيث مراعاة القدرات العقلية بين ذوى السعة المرتفعة والمنخفضة اتاحت الفرصة لتنمية القدرات العقلية فالذاكرة لكى تقوم بتخزين المعلومات لابد من ترميزها بشكل جيد ومنظم يسهل عليه استرجعها**
- **تتفق هذه النتائج مع دراسة كل من (أسامة هندوى، ٢٠٠٥؛ إبراهيم ، ٢٠٢١؛ حسن، ٢٠٢١؛ مرسى، ٢٠٢١ ؛ محمد ضاحي محمد (٢٠١٧)؛ زينب أمين وآخرون(٢٠١٦)؛ عمرو جلال الدين ، أحمد محمد مصطفى (٢٠١٨) والتى أكدت جميعها ارتفاع درجات الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة فى الإختبار التحصيلى.**

لإختبار صحة هذا الفرض الذى ينص على "لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكتروني".

تم الكشف عن أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية ونمط الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى ببيئة التعلم الإلكترونى فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى من خلال استخدام اسلوب تحليل التباين ثنائى الإتجاه *Two Way Analysis* والجدول التالى يوضح نتائج هذا التحليل.

جدول(١٠) يوضح تحليل التباين ثنائى الإتجاه بين متوسطات درجات التطبيق البعدى لمجموعات البحث فى الإختبار التحصيلى

مصدر التباين	مجموع مربعات	درجات الحريه	متوسط مربعات	قيمة(فـ)	مستوى الدلالة	ملاحظات
نمط الإنفوجرافيك	١٩٤٩,١٠٣	١	١٩٤٩,١٠٣	١١,٤٩	٠,٠٠٢	لصالح نمط الإنفوجرافيك التفاعلى
مستوى السعة العقلية	٣١٢١,٨٩٤	١	٣١٢١,٨٩٤	١٨,٤٠	٠,٠٠١	لصالح مرتفعى السعة العقلية
نمط الإنفوجرافيك* مستوى السعة العقلية	٩٧٧,٦٤	١	٩٧٧,٦٤	٥,٧٦	٠,٠٢١	
الخطأ التباين	٦٧٨٤,٨٦	٤٠	١٦٩,٦٢٢	-	-	
التباين الكلى		٤٤	-	-	-	

يوضح الجدول السابق مايلى:

توجد فرق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية حيث أن قيمة (ف) هى (٥,٧٣) وهى نسبة دالة إحصائياً.

ولتحديد هذا الفرق لصالح أى مجموعة من المجموعات التجريبية قامت الباحثة بتطبيق اختبار*LSD* للمقارانات المتعددة كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول (١١) يوضح الفروق بين المتوسطات بإستخدام اختبار LSD للمقارنات المتعددة بين درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التحصيل المعرفى

	نمط انفوجرافيك تفاعلى/ سعة عقلية مرتفعة(١) م=٦٧,٢	نمط انفوجرافيك تفاعلى/ سعة عقلية منخفضة (٢) م=٥٩,٧	نمط انفوجرافيك متحرك/ سعة عقلية مرتفعة(٣) م=٦٣,٣٠	نمط انفوجرافيك متحرك/ سعة عقلية منخفضة (٤) م=٣٦,٩١
نمط انفوجرافيك تفاعلى/ سعة عقلية مرتفعة (١) م= ٦٧,٢		٧,٤٥	٣,٩٠	٣٠,٢
نمط انفوجرافيك تفاعلى/ سعة عقلية منخفضة (٢) م= ٥٩,٧			٣,٥٥	٢٢,٨٣
نمط انفوجرافيك متحرك/ سعة عقلية مرتفعة (٣) م=٦٣,٣٠				٢٦,٣٨
نمط انفوجرافيك متحرك/ سعة عقلية منخفضة (٤) م=٣٦,٩١				

يتضح من النتائج التى يعرضها الجدول السابق أن هنك فرق دال احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) ونمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية لصالح استخدام الإنفوجرافيك التفاعلى مع الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة، ويمكن ترتيب المجموعت وفقاً لمتوسطات التطبيق البعدى كما يلى:

١. **المجموعة التجريبية الأولى(انفوجرافيك تفاعلى/ طلاب ذوى سعة عقلية مرتفعة).**
٢. **المجموعة التجريبية الثالثة(انفوجرافيك متحرك/ طلاب ذوى سعة عقلية مرتفعة).**
٣. **المجموعة التجريبية الثانية(انفوجرافيك تفاعلى/ طلاب ذوى سعة عقلية منخفضة).**

٤. المجموعة التجريبية الرابعة (انفوجرافيك متحرك/ طلاب ذوى سعة عقلية منخفضة).

وتأسيساً ماسبق يمكن رفض الفرض الذى ينص على" لاتوجد فرق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية"

وقبول الفرض البديل الذى ينص على " توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لإختبار التحصيل المعرفى المرتبط بمقرر نظم تشغيل الحاسب الآلى ترجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية لصالح الإنفوجرافيك التفاعلى مع الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة ".

ثالثاً: اختبار الفروض الخاصة بالأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى وتفسير نتائجها :

- توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.
- لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض).
- توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية.

للتحقق من صحة الفرض الذى ينص على: "لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع

التأثيرالأساسى لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية" .

تم حساب المتوسطات والإنحرافات المعيارية لدرجات طلاب المجموعات التجريبية فى بطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول(١٢) يوضح الوصف الإحصائى للتطبيق البعدى فى بطاقة ملاحظة مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى

نمط الإنفوجرافيك	مستوى السعة العقلية	العدد	المتوسط	الإنحرافات المعيارية
التفاعلى	مرتفع	١٠	٧٢,٤٠	١١,٣٦
	منخفض	١٢	٥٥,٥٠	١٣,٢٦
المتحرك	مرتفع	١٠	٥٩,٧٠	١١,٩٣
	منخفض	١٢	٢٦,٩١	١٣,٤٤
الكلى	مرتفع	٢٠	٦٦,٠٥	١٣,٠٨
	منخفض	٢٤	٤١,٢٠	١٩,٥٨

تشير نتائج الجدول السابق إلى إلى ارتفاع المتوسط الحسابى لطلاب مجموعات البحث التجريبية فى بطاقة الملاحظة ، وذلك دليل على فعالية المعالجات التجريبية الأربعة فى زيادة درجاتهم فى بطاقة الملاحظة، وارتفاع متوسط درجات الطلاب الذين تعلموا من خلال نمط الإنفوجرافيك التفاعلى عن الطلاب الذين تعلموا من خلال نمط الإنفوجرافيك المتحرك وبالتالى تم رفض الفرض الذى ينص على:

لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع للتأثيرالأساسى لمستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض)" .

لكى يصبح الفرض البديل " توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع للتأثيرالأساسى لنمط الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية لصالح الطلاب الذين تعلموا من خلال نمط الإنفوجرافيك التفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية".

لذلك تتضح فعالية نمط الإنفوجرافيك التفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى مقارنة بنمط الإنفوجرافيك المتحرك .

ترجع الباحثة هذه النتيجة للاسباب التالية:

- **ارتباط هذه النتيجة بالنتيجة السابقة وهى ارتفاع درجات الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة فى التحصيل المعرفى المرتبط بمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يؤدى إلى ارتفاع درجاتهم فى بطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى .**
- **أدى الإهتمام بالمعلومات السمعية والبصرية والأسهم أثناء عملية التعلم بنمط الإنفوجرافيك التفاعلى إلى زيادة تنشيط وتنظيم المعلومات فى الذاكرة المؤقته لدى الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة مما قلل من الحمل الزائد فى الذاكرة العاملة لديهم وبالتالى استطاعوا أن يحصلوا على درجات مرتفعة فبعد تنظيم المعلومات يتمكن من تنسيق المعلومات ذات المستوى العالى فى أقل عدد من الوحدات وبالتالى يرتفع أداؤه.**
- **وتتفق هذه النتيجة مع دراسة هنداوى(٢٠٠٥)؛ حسن(٢٠٢١) ؛ إبراهيم(٢٠٢١)؛ *Chen, P. Y. (2022)* *yesiltas,E.& cevher, S.(2018); Tyagi , A. et al.(2022)* التى أكدت جميعها إلى الأثر الإيجابى فى الأداء العملى لذوى السعة العقلية المرتفعة.**
- **فى حين تشير نتائج بعض الدراسات عدم وجود فروق بين النمطين فى تحقيق بعض نواتج التعلم منها دراسة غدير علي الزهراني وحصة محمد الشايع (٢٠١٨)؛ ودراسة أمل حسان السيد حسن(٢٠١٦) حيث أشارت نتائجهم إلى تفوق مخرجات التعلم فى مجال تكنولوجيا التعليم لدى الطلاب الذين تلقوا كلا النمطين للإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى.**

لإختبار صحة الفرض الذى ينص على:"لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)".

تشير نتائج الجدول السابق إلى ارتفاع متوسط درجات الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة (الذين تعلموا من خلال نمط الإنفوجرافيك (التفاعلى/ المتحرك) ببيئة التعلم الإلكترونى فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى عن متوسط درجات الطلاب ذوى السعة العقلية المنخفضة (الذين تعلموا من

خلال نمط الإنفوجرافيك التفاعلى أو المتحرك ببيئة التعلم الإلكترونى) لصالح المتوسط الأعلى، أى لصالح الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة وبالتالى تم رفض الفرض الذى ينص على:

"لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى التأثيرالأساسى لمستوى السعة العقلية (مرتفع/ منخفض)".

لكى يصبح الفرض البديل" توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى لصالح الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة" .

يرجع ذلك للاسباب الآتية:

- **تعتبرالسعة العقلية هى المكون لرابع من مكونات الذاكرة والتى تلعب دوراً مهماً فى تجهيز ومعالجة المعلومات ولكن عندما يتم تحميل السعة العقلية بكميات كبيرة من المعلومات ومفاهيم علمية تفوق طاقتها العاملة يقلل من كفاءتها فيؤدى ذلك إلى اخفاق فى الأداء وبالتالى تؤثر على مستوى التحصيل وهذا ما تشير إليه النظريات التالية :نظرية انتقاء المعلومات ومعالجة المعلومات، والحمل المعرفى .**
- **ذوى السعة العقلية المرتفعة يتسمون بالتركيز فى مهام التعلم، وأنهم دائماً فى حالة نشطة وهذا يمكنهم من الإنتقال إلى أداء جيد فى المهارات العملية.**

لإختبار صحة الفرض الذى ينص على "لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكتروني".

تم تطبيق اسلوب تحليل التباين ثنائى الإتجاه Two Way Analysis لحساب دلالة التفاعل بين مستوى السعة العقلية ونمط الإنفوجرافيك (المتحرك والتفاعلى) ببيئة التعلم الإلكترونية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى والجدول التالى يوضح هذه النتائج.

جدول(١٣) يوضح تحليل التباين ثنائى الإتجاه بين متوسطات درجات التطبيق البعدى لمجموعات البحث فى

مصدر التباين	مجموع مربعات	درجات الحريه	متوسط مربعات	قيمة(فـ)	مستوى الدلالة
نمط الإنفوجرافيك	٤٦٤٨,١٢٨	١	٤٦٤٨,١٢٨	٢٩,١٩٥	٠,٠٠١
مستوى السعة العقلية	٦٧٣٢,٠٩٢	١	٦٧٣٢,٠٩٢	٤٢,٢٨٤	٠,٠٠١
نمط الإنفوجرافيك* مستوى السعة العقلية	٦٨٨,٠٣٧	١	٦٨٨,٠٣٧	٤,٣٢٢	٠,٠٤٤
الخطأ التباين	٦٣٦٨,٤١	٤٠	١٥٩,٢١٠	-	-
التباين الكلى		٤٤	-	-	-

بطاقة ملاحظة

يوضح الجدول السابق مايلى:

توجد فرق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك (المتحرك /التفاعلى) بيئة التعلم الإلكترونية حيث أن قيمة (ف) هى (٤,٣٢٢) وهى نسبة دالة إحصائياً.

ولتحديد هذا الفرق لصالح أى مجموعة من المجموعات التجريبية قامت الباحثة بتطبيق اختبار*LSD* للمقارنات المتعددة كما هو موضح بالجدول التالى:

جدول (١٤) يوضح الفروق بين المتوسطات بإستخدام اختبار LSD للمقارنات المتعددة بين درجات طلاب المجموعات التجريبية فى بطاقة ملاحظة مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى

	نمط انفوجرافيك تفاعلى/ سعة عقلية مرتفعة(١) م= ٧٢,٤٠	نمط انفوجرافيك تفاعلى/ سعة عقلية منخفضة (٢) م= ٥٥,٥٠	نمط انفوجرافيك متحرك/ سعة عقلية مرتفعة(٣) م= ٥٩,٧٠	نمط انفوجرافيك متحرك/ سعة عقلية منخفضة (٤) م= ٢٦,٩١
نمط انفوجرافيك تفاعلى/ سعة عقلية مرتفعة (١) م= ٧٢,٤٠		١٦,٩٠	١٢,٧٠	٤٥,٤٨
نمط انفوجرافيك تفاعلى/ سعة عقلية منخفضة (٢) م= ٥٥,٥٠			٤,٢٠	٢٨,٥٨
نمط انفوجرافيك متحرك/ سعة عقلية مرتفعة (٣) م= ٥٩,٧٠				٣٢,٧٨
نمط انفوجرافيك متحرك/ سعة عقلية منخفضة (٤) م= ٢٦,٩١				

يتضح من النتائج التى يعرضها الجدول السابق أن هناك فرق دال احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى يرجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية لصالح استخدام الإنفوجرافيك التفاعلى مع الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة. ويمكن ترتيب المجموعات وفقاً لمتوسطات التطبيق البعدى كما يلى:

١. **المجموعة التجريبية الأولى (انفوجرافيك تفاعلى/ طلاب ذوى سعة عقلية مرتفعة).**

٢. المجموعة التجريبية الثالثة (انفوجرافيك متحرك/ طلاب ذوى سعة عقلية مرتفعة).

٣. المجموعة التجريبية الثانية(انفوجرافيك تفاعلى/ طلاب ذوى سعة عقلية منخفضة).

٤. المجموعة التجريبية الرابعة (انفوجرافيك متحرك/ طلاب ذوى سعة عقلية منخفضة).

وبناء على ماسبق يمكن رفض الفرض الذى ينص على" لا توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى ترجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) و نمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية".

وقبول الفرض البديل الذى ينص على " توجد فروق دالة احصائياً عند مستوى(≤٠,٠٥) بين متوسطات درجات طلاب المجموعات التجريبية فى التطبيق البعدى لبطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى ترجع إلى أثر التفاعل بين مستوى السعة العقلية (المرتفع/ المنخفض) ونمطى الإنفوجرافيك المتحرك والتفاعلى بيئة التعلم الإلكترونية لصالح الإنفوجرافيك التفاعلى مع الطلاب ذوى السعة العقلية المرتفعة".

للتحقق من صحة الفرض الذى ينص على"لا توجد علاقة ارتباطية بين درجات طلاب مجموعات البحث التجريبية فى الإختبار التحصيل المعرفى ودرجاتهم فى بطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى" تم حساب معامل ارتباط بيرسون "ر" بين درجات طلاب مجموعات البحث التجريبية فى الإختبار التحصيلى ودرجاتهم فى بطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى كما هو موضح فى الجدول التالى:

جدول (١٥) يوضح قيمة " ر" ودلالتها الإحصائية بين متغيرات البحث

المتغيرات	الإختبار التحصيلى	بطاقة الملاحظة
الإختبار التحصيلى	١	**٠,٥٣٢
بطاقة الملاحظة	**٠,٥٣٢	١

تشير نتائج الجدول السابق إلى وجود علاقة ارتباطية دالة موجبة عند مستوى ٠,٠١بين درجات طلاب مجموعات البحث التجريبية فى الإختبار التحصيلى ودرجاتهم فى بطاقة الملاحظة حيث بلغت قيمة "ر"= (٠,٥٣٢).

وتأسيساً على ماسبق يمكن رفض الفرض والذى ينص على"لا توجد علاقة ارتباطية بين

درجات طلاب مجموعات البحث التجريبية فى الإختبار التحصيل المعرفى ودرجاتهم فى بطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى"

وقبول الفرض البديل الذى ينص على: " توجد علاقة ارتباطية بين درجات طلاب مجموعات البحث التجريبية فى الإختبار التحصيل المعرفى ودرجاتهم فى بطاقة ملاحظة الأداء العملى لمهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى".

ويمكن تفسير هذه النتيجة فى ضوء النظرية البنائية التى ترى أن التعلم يحدث نتيجة التكيفات الناتجة فى المنظومة المعرفية الوظيفية للمتعلم، حيث أن المتعلم يبنى المعرفة بناء على خبراته السابقة .

خامساً : توصيات البحث

من خلال النتائج التي تم التوصل اليها يمكننا استخلاص التوصيات التالية - :

١. ضرورة تدريب الطلاب في مراحل التعليم المختلفة علي تطبيقات الانفوجرافيك التعليمي لمواكبة تغيرات العصر الرقمي.
٢. الإهتمام بتوظيف بيئة التعلم الإلكترونية فى المراحل التعليمية المختلفة بدلًا من بيئات التعلم الإلكترونى التقليدية لتحسين نواتج التعلم.
٣. توجيه القائمين على العملية التعليمية إلى توظيف أساليب التعلم ببيئات التعلم الإلكتروني المختلفة
٤. تدريب الطالب على التعامل مع المستحدثات التكنولوجية والإستفادة منها في دراستهم.

سادساً: البحوث المستقبلية

١. دراسة أثر الإنفوجرافيك المتحرك/ التفاعلى على تنمية مهارات التفكير البصرى، التحليلى، الناقد ، التأملى والإبداعى.
٢. إجراء بحوث قائمة على التفاعل بين الإنفوجرافيك المتحرك/ التفاعلى ومتغيرات أخرى من خصائص المتعلمين كالأسلوب المعرفى أو اسلوب التعلم.
٣. .أثر تصميم بيئة تعلم تكيفية قائمة على الويب الدالليتنمية مهارات تصميم المقررات الإلكترونية لدى طلاب الدراسات العليا.

"أثر التفاعل بين نمط الانفوجرافيك (متحرك / تفاعلي) ومستوي السعة العقلية ببيئة تعلم الكترونية في تنمية مهارات مظم تشغيل الحاسب الألي لدي طلاب تكنولوجيا التعليم"

The effect of interaction between (interactive/animated) Infographic Style in E-learning environment and Mental Capacity on developing computer operating system skills for students of educational technology

Submitted by

Howida said abd El Hamed Sharaf

Instructor of Educational Technology- Faculty of Specific Education

Tanta University

This Research aimed to measure the effect of the difference between interactive and animated Infographic Style in adaptive learning environment on developing computer operating system skills of High and Low Mental Capacity students of educational technology. To achieve the aim of the research, Two Infographic Style(interactive and animated) were designed in adaptive learning environment .In light of design standards and according to the Abdul Latif Al-Jazzar model (2014) for educational design and development. The research was limited to an intended sample of fourth year students- Educational technology department (General division) in the faculty of specific education- Tanta university and the respondents in the final experiment are (44) students, This sample was classified into (Low/ High) Mental Capacity according to Pascual Juan Leone test, Students were randomly divided into four Experimental group, Through way- global design pattern "2×2". to appear the four experimental group in order: The first Experimental Group was represented by (Interactive Infographic Style/ High mental capacity), The second Experimental Group (Interactive Infographic Style / low mental capacity),The third Experimental Group (Animated Infographic Style/

High mental capacity)and the fourth Experimental Group (Animated Infographic Style/ low mental capacity), the results revealed the superiority of the first Experimental Group (interactive Infographic Style/ High mental capacity) on all the research tools which included the achievement test and observation card for Computer operating system skills. In addition, acorrelation Relationship was found between the grades of experimental groups learners on all research tools.

Keywords:

E- learning environment , Animated / Interactive Infographic, Mental Capacity, Computer operating system skills .

المراجع:

إبراهيم أحمد عطيه (٢٠١٠). أثر التفاعل بين استراتيجية حل المشكلات مفتوحة النهاية والسعة العقلية على الحلول الإبتكارية لمشكلات البرمجة التعليمية لدى طلاب الدبلوم الفنى. مجلة كلية التربية- جامعة الزقازيق، ع٦٨، ١-٥٧.

أحمد بدر (٢٠١٤).التفاعل بين استراتيجية التعلم (فردى / جماعي) بإستخدام كائنات التعلم الرقمية والسعة العقلية (مرتفع/منخفض) وأثره على التحصيل الفوري والمرجأ لدى تلاميذ المرحلة الإعدادية. *مجلة تكنولوجيا التعليم دراسات وبحوث*، ٢٤(١)، ١٨٩- ٢٣٨.

أسامة سعيد هنداوي (٢٠٠٥). فاعلية برنامج مقترح قائم على الوسائط الفائقة في تنمية مهارات طلاب تكنولوجيا التعليم وتفكيرهم الابتكاري في التطبيقات التعليمية عبر الإنترنت، *رسالة دكتوراه*، كلية التربية، جامعة الأزهر.

إسراء بدران عبد الحميد حسن محمد (٢٠١٨).تصميم بيئة تكيفية قائمة على الوكيل الذكي لتنمية مهارات إنتاج الرسومات المتحركة ثلاثية الأبعاد لدى طلاب تكنولوجيا التعليم، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، جامعة المنصورة.

إسعاد عبد العظيم البنا، و حمدي عبد العظيم البنا (١٩٩٠أ). اختبار الأشكال المتقاطعة: كراسة التعليمات: المنصورة : مكتبة عامر للطباعة والنشر.

إسعاد عبد العظيم البنا، و حمدي عبد العظيم البنا (١٩٩٠ب). السعة العقلية وعلاقتها بأنماط التعليم والتفكير والتحصيل الدراسي لطلاب كلية التربية، *مجلة كلية التربية* بالمنصورة، ع (١٤)،(ج١) ، (ص ١٣٥ –١٦٠).

اسماعيل عمر حسونة(٢٠١٧). فعالية تصميم بيئة تعلم شخصية قائمة على الإنفوجرافيك فى التحصيل المعرفى والإتجاه نحوها لدى طلبة كلية التربية فى جامعة الأقصى. *مجلة العلوم التربوية والنفسية*، المجلد ١٨، العدد ٤. كلية التربية، جامعة الأقصى.

أشرف عبد اللطيف (٢٠١٦). التفاعل بين نمط عرض وتوقيت الإنفوجرافيك واثره علي تنمية التحصيل ودافعية التعلم لدي طالب المرحلة الثانوية. *مجلة التربية العلمية*. مصر. ع ٢٨.

أمل حسان السيد حسن (٢٠١٦). أثر اختلاف أنماط التصميم المعلوماتي (الانفوجرافيك) على التحصيل وبقاء أثر التعلم لدى التلاميذ ذوي صعوبات تعلم الجغرافيا بالمرحلة الإعدادية واتجاههم نحو المادة، *رسالة ماجستير* كلية التربية النوعية، جامعة عين شمس.

أمل حسان السيد حسن (٢٠١٧) .معايير تصميم الإنفوجرافيك التعليمي، دراسات في التعليم الجامعي جامعة عين شمس ـ كلية التربية- مصر، ع٣٥ ، ٦٠ ـ٩٦ .

إيمان زكي موسى (٢٠٢٠). تطوير بيئة ويب تكيفية وفقاً لنموذج هيرمان وتحليلات التعلم وأثرها في تنمية مهارات إنتاج تطبيقات الواقع المعزز وعمق التعلم لدى طلاب تكنولوجيا التعليم بكلية التربية النوعية، الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية، ع ٤٣ ،١-١٤٤.

تامر المغاورى الملاح، ياسر خضير الحميداوى (٢٠١٨). الإنفوجرافيك، القاهرة: دار السحاب للنشر والتوزيع.

تامر محمد متولي (٢٠٠٧). أثر الواقع الإفتراضي وعروض الفيديو التعليمية كإحدى أدوات التعليم الإلكتروني

جمال فرغلي إسماعيل، منال على الخولي (٢٠٠٦). التعلم المنظم ذاتيا لدى مرتفعي ومنخفضي السعة العقلية من طلاب الجامعة من الجنسيين، *المجلة المصرية للدراسات النفسية*، مج (١٦) ، ع(٥٢) ،ص١١٥-١٤٨.

حمدى شعبان، نيفين منصور، محمد عطيه خميس(٢٠٢١). كثافة التلميحات البصرية "المرتفعة، المنخفضة" الإنفوجرافيك التفاعلي في بيئة تعلم إلكتروني عبر الويب وأثرها على الطلاقة الرقمية وجودة إنتاج صفحات الويب التعليمية. جامعة عين شمس ـ كلية البنات للآداب والعلوم والتربية، مج٢،ع٢،

حنان حسن عمري (٢٠١٨). أثر اختلاف أنماط تقديم التغذية الراجعة (إعلامية – تصحيحية – تفسيرية) في نظام لإدارة التعلم التكيفي على تنمية مهارات إنتاج الأنشطة الإلكترونية لدى طلاب كلية التربية. تكنولوجيا التربية – دراسات وبحوث، *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*. (٢٥)،٢١٥-٢٤٧.

داليا أحمد شوقى(٢٠١٧). أساليب الإنتقال فى الإنفوجرافيك المتحرك (القطع/التقريب/ المسح) بالكتب الإلكترونية وتأثيرها على تنمية التحصيل الفورى والمرجأ والتقبل التكنولوجي لدى طلاب الدراسات العليا: تكنولوجيا التعليم: *سلسلة دراسات وبحوث محكمة* . المجلد ٢٧، الجزء ١، الجزء ٣، يناير.

رنا زيلعي البيشي وزينب محمد العربي (٢٠١٩). أثر الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات التفكير البصري لدى المشرفات التربويات في مدينة تبوك، *مجلة كلية التربية*، جامعة أسيوط، مج٣٥ ،ع ٣ ،١٨٦-٢١٣ .

رؤيات أحمد حسانين(٢٠٢١). فاعلية اختلاف أنماط الإنفوجرافيك فى بيئة تعلم شخصية لتنمية مهارات تصميم وإنتاج الدروس الدرامية الإلكترونية لدى طلاب كلية التربية. *المجلة الدولية للتعليم الإلكترونى*. العدد الأول المجلد الرابع ، كلية التربية، جامعة حلوان.

زينب حسن السلامى، حنان محمد عبد الخالق (٢٠١٤).العلاقة بين نمطى واجهة التفاعل المجازية (المتكامل - المركب) بالتعليم الإلكتروني ومستوي الانتباه وأثرها على الحمل المعرفي والقابلية للاستخدام لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية.المجلة المصرية لتكنولوجيا لتعليم، مج ٢٤٥، عدد ٢، ص ص٣٥٤-٣٥٥.

زينب محمد أمين، منال عبدالعال مبارز، نهى على سيد(٢٠١٦). التفاعل بين السعة العقلية ومستوى الحاجة المعرفية في بيئة التعلم التشاركي وعلاقته بتنمية مهارات إنشاء المستودعات الرقمية لدى طلاب تكنولوجيا التعليم.*مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية*، ع٣ ،٩٧ - ١٤٩ .مسترجع من .http://search. Mandumah. com Record /7

زينب ياسين ابراهيم(٢٠٢١). أثر التفاعل بين نمطين لبيئة تعلم إلكترونى قائمة على نظرية التعلم المستند إلى الدماغ "الأيمن والأيسر" ومستوى السعة العقلية فى تنمية مهارات حل المسائل الرياضية لدى تلاميذ الصف الخامس الإبتدائى. *مجلة كلية التربية فى العلوم التربوية*: جامعة عين شمس- كلية التربية، مج٤٥، ع٢١٣،٥ -٣٤٢

ساره بدير إبراهيم عجاج، أسماء عبد المعز عبد المغني خليل علام(٢٠٢٠). تصميم الإنفوجرافيك التفاعلى ودوره في تعزيز مجالات العلوم، *بحوث فى التربية الفنية والفنون*، ٢٠(٢)، ٥٦٧-٥٩٦.

سامية محمد علي (٢٠١٩). اختلاف نمط الإنفوجرافيك وأثره في تنمية بعض مفاهيم الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والاتصالات لتلاميذ الحلقة الابتدائية، تكنولوجيا التربية - دراسات وبحوث، ع٤٠ ،١ -٣٩.

سحر محمد السيد (٢٠١٧). أثر ختلاف كثافة العناصر فى الإنفوجرافيك التفاعلى على التحصيل والتفكير التحليلى والرضا التعليمى فى مقرر الحاسب لآلى لدى طلاب التربية الفنية . مجلة البحوث فى مجالات التربية النوعية : جامعة المنيا -كلية التربية النوعية ، ع١٢، ١٨٤-٢٤٨.

سلوى المصرى(٢٠١٥). أثر اختلاف نمط عرض الإنفوجرافيك كمنظم تمهيدى رسومى على تنمية مهارات رسم خرائط التدفق والتفكير لمنطقى بمادة الحاسب الآلى لطلاب المرحلة الإعدادية، مجلة تكنولوجيا التعليم: *دراسات وبحوث محكمة* ،مج٢٥، العدد٣، يناير.

شريف عادل جابر(٢٠١٧). فعالية برنامج تدريبي قائم على تقنية الإنفوجرافيك في تنمية مهارات إعداد ملف الإنجاز والإتجاه نحوه لدى الطلاب المعلمين بمدارس التربية الفكرية بالإحساء المجلة العربية لدراسات وبحوث العلوم التربوية والإنسانية، ع٩ ، ١١-٥٠

شوقي محمد محمود(٢٠١٧). أثر التفاعل بين نمطى الانفوجرافيك (الثابت - المتحرك) فى بيئة التعلم الإلكترونى القائمة على الويب ومستوى تجهيز المعلومات (السطحى– العميق) فى تحقيق بعض نواتج التعلم لدى طلاب جامعة حائل،*المجلة الدولية للتعليم بالإنترنت*، ٩٩-١٥٩.

عبد الرازق سويلم (٢٠٠٣). أثر التفاعل بين استخدام العصف الذهني والسعة العقلية في تدريس العلوم على تنمية عمليات العلم والتفكير الابتكاري والتحصيل لدى تلاميذ الصف الثاني الإعدادي، مجلة الدراسة في التربية وعلم النفس، كلية التربية، جامعة المنيا.

عبد العال عبد الله السيد(٢٠١٨). أثر اختلاف نمطي الانفوجرافيك الثابت والمتحرك في تنمية مهارات المواطنة الرقمية لدى طلبة المعاهد العليا للحاسبات، تكنولوجيا التربية -دراسات وبحوث، ع٣٥ ،*الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية*، ١ -٥٢.

عبد الوهاب محمد كامل(٢٠٠١). الكمبيوتر وعلم النفس. القاهرة. مكتبة الأنجلو المصرية.

عبير عبيد ابو عربيان (٢٠١٧). فاعلية توظيف تقنية الانفوجرافيك (الثابت - المتحرك) في تنمية مهارات حل المسألة الوراثية في العلوم الحياتية لدى طالبات الصف العاشر الأساسي بغزة،رسالة ماجستير، كلية التربية، الجامعة الاسلامية بغزة.

علاء رمضان (٢٠٢٠). تصميم بيئة تعلم افتراضية قائمة على الإنفوجرافيك التعليمي لتنمية بعض مفاهيم المواطنة الرقمية والاتجاهات نحو بعض أخلاقياتها لدى تلاميذ الحلقة الإعدادية. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة سوهاج.

عمرو جلال الدين أحمد، أحمد محمد مصطفى. (٢٠١٨).التفاعل بين نمط تقديم المحتوى التفاعلي (فيديو تفاعلي / انفوجرافيك تفاعلي) والسعة العقلية (مرتفعة / منخفضة) ببيئة تعلم إلكترونية قائمة على إستراتيجية التعلم المقلوب وأثره على تنمية مهارات البرمجة الشيئية لطلاب تكنولوجيا التعليم.مجلة البحوث في مجالات التربية النوعية، ع١٩ ،١٥٥ - ٢٥٠ .مسترجع من http://search. Mandumah.com/ record/1117290

فؤاد أبو حطب، سيد أحمد عثمان(١٩٧٨). علم النفس التربوى، ط ٦، القاهرة، دار الأنجلوالمصرية.

كمال عبد الحميد زيتون (٢٠٠٢). تكنولوجيا التعليم فى عصر المعلومات والإتصالات، القاهرة، عالم الكتب.

ماريان ميلاد منصور (٢٠١٥).أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل المنتج لدى طلاب كلية التربية. مجلة كلية التربية بأسيوط. مصر. مج ٣١ .ع ٥ .

محمد شوقى شلتوت (٢٠١٦).الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج. الرياض ، مطابع هلا.

محمد ضاحى(٢٠١٧). علاقة نمطى الإنفوجرافيك بمستوى الوعى المعلوماتى لدى طلاب الجامعة فى ضوء السعة العقلية. مجلة *البحوث فى مجالات التربية النوعية*، مجلد ٥١، العدد ٩. جامعة المنيا، كلية التربية النوعية.

محمد عبد السميع رزق(٢٠٠٤). فعالية برنامج لاستراتيجيات تجهيز المعلومات في تعديل الاتجاه نحو المواد التربوية وزيادة مهارات الاستذكار والانجاز الأكاديمي في ضوء السعة العقلية. *مجلة كلية التربية بالمنصورة*، ع٥٦، الجزء ١، ٩١-١٢٧.

محمد عبد الكريم الملاح (٢٠١٠). الأسس التربوية لتقنيات التعليم الإلكتروني، عمان: دار الثقافة.

محمد عطية خميس (٢٠٠٣). عمليات تكنولوجيا التعليم. القاهرة: دار الحكمة.

محمد عطية خميس (٢٠١٣). النظرية والبحث التربوي في تكنولوجيا التعليم، القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). مصادر التعلم الإلكترونى الجزء الأول: الأفراد ولوسائط ، القاهرة، دار السحاب للنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٥). مصادر التعلم الإلكتروني. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر والتوزيع.

محمد عطية خميس (٢٠١٨). بيئات التعلم الإلكترونى (الجزء الأول) . القاهرة: دار السحاب.

محمد مختار المرادنى، نجلاء قدرى مختار(٢٠١٨).أثر التفاعل بين مستوى المنظم التمهيدى لتنفيذ أنشطة التعلم عبر الويب والأسلوب المعرفى فى تنمية المفاهيم الأساسية لمنظومة الحاسب الآلي والدافعية نحو التعلم لدى طلا ب تكنولوجيا التعليم، مجلة التربية النوعية تكنولوجيا التعليم، بحوث علمية وتطبيقية، المجلد٩،العدد٣.مسترجع من https://maat.journals.ekb.eg/article_98540_1aa584303fdd810ee25f44fe66b20acc.pdf

محمد معتز الأسرج (٢٠١٩). أثر اختلاف نمطى الواقع المعزز على تنمية مهارات نظم تشغيل الحاسب الآلى والدافعية للإنجاز لدى طلاب المعاهد الفنية التجارية(*رسالة ماجستير غير منشورة*). جامعة بنها، كلية التربية النوعية.http://search. mandumah/record/968171

مصون نبهان جرينى(٢٠١٠). نظام تفاعلى ذكى من أجل التعليم عبر الشبكة العنكبوتية. (*رسالة دكتوراة*)، كلية العلوم، جامعة حلب، سوريا .

منتصر عثمان صادق (٢٠٢٠) . أثر التفاعل بين نمط الإنفو جرافيك "الثابت - المتحرك" في بيئات التعلم الإلكتروني المرنة ونموذج انتوستل "سطحي - عميق - استراتيجي" في تحسين بعض نواتج التعلم وزيادة الدافعية للطلاب نحو التعلم. الجمعية المصرية للكمبيوتر التعليمى .

منى محمد الجزار (٢٠١٩). تطوير بيئة تعلم إلكتروني تكيفي وفقاً لأسلوب التعلم والتفضيلات التعليمية وأثرها في تنمية مهارات إنتاج أنشطة التعلم القائمة على الويب والقابلية للاستخدام لطلاب الدراسات العليا-*تكنولوجيا التربية* - دراسات وبحوث، ع٤١، ١-١٦٠، مسترجع من http//:search.mandumah.com/Record/1

المؤتمر الدولي الثاني للتعلم الإلكترونى والتعليم عن بعد (٢٠١١). في الفترة من ٢٩-٢٧ مارس ٢٠١١م.

المؤتمر العلمي الدولي الأول الذى نظمته كلية التربية جامعة المنصورة بالتعاون مع مركز الدراسات المعرفية بالقاهرة (٢٠١٣). "رؤية استشرافية لمستقبل التعليم في مصر والعالم العربي في ضوء التغيرات المجتمعية المعاصرة". في الفترة من ٢٠-٢١ فبراير ٢٠١٣م.

المؤتمر العلمي الرابع عشر للجمعية المصرية لتكنولوجيا التعليم بالتعاون مع كلية التربية جامعة الأزهر(٢٠١٤). بعنوان "تكنولوجيا التعليم والتدريب الإلكتروني عن بعد وطموحات التحديث في الوطن العربي". في الفترة من ١٦ - ١٧ ابريل ٢٠١٤، كلية البنات. جامعة عين شمس.

مى أحمد ياسين(٢٠١٨). بيئة تدريب إلكتروني تكيفي عن بعد قائم على مستوى المعرفة السابقة وأثره على تنمية الكفايات الأدائية لفنيي مصادر التعلم بمدارس مملكة البحرين. مجلة البحث العلمى فى التربية. جمعة عين شمس، ع ١٨ ، ج٥.

ناصر إبراهيم منصور، ماريان ميلاد منصور، وأحلام دسوقي عارف (٢٠٢١). بيئة تعلم تكيفية وفقًا لأسلوب التعلم لتنمية مهارات برنامج Web Expressionفى مقرر برنامج الكمبيوتر وتكنولوجيا المعلومات والإتصالات لدى تلاميذ المرحلة الابتدائية*المجلة التربوية لتعليم الكبار*، مج٣ ,ع٤ ،٢٤٥ - ٢٩١ .مسترجع من http//:search.mandumah.com/Record/1290405

نبيل السيد حسن (٢٠٢١). التفاعل بين نمط عرض الثابت الرأسى والأفقى بتطبيقات الحوسبة السحابية والسعى العقلية مرتفعاً / المنخفضة وأثره في تنمية المفاهيم العلمية والانفراط في التعلم لدى طلاب المرحلة المتوسطة. مجلة كلية التربية فى العلوم التربوية، جامعة سوهاج، كلية التربية٤٩٦ – ٣٨٢، ٨٨ج.

نبيل جاد عزمي (٢٠١٧). بيئات التعلم التكيفية. القاهرة: دار الفكر العربي.

نجلاء عبد الله إبراهيم (٢٠١٤). بروفيلات أساليب التفكير المفضلة لدى طلاب التربية الخاصة مرتفعي ومنخفضي السعة العقلية وعلاقتها بالقدرة على اتخاذ القرار" دراسة في ضوء نموذج هاريسون وبرامسون القائم على السيطرة النصفية للمخ، دراسات عربية في التربية وعلم النفس(ASEP)،ع٤٨، ج١.

ندى ماجد الحكاك. (٢٠١٩). جولة فى طابور الإنتظار لإعادة ترتيب العمليات الوراثية بإستخدام خوارزمية الجدولة للروند روبين، *مجلة الجامعة العراقية* ،ع٤٣، ج٢ ، ٣٦٩-٣٨٣.مسترجع من http://search.mandumah/record/ 1078257

نضال عدنان عيد (٢٠١٧). أثر توظيف نمطين للانفوجرافيك في ضوء المدخل البصري لتنمية مهارة حل المسالة الرياضية لدي طالبات الصف الثامن الاساسي بغزة، *رسالة ماجستير*، كلية التربية، الجامعة الاسلامية، غزة.

هاشم الصمدانى(٢٠١٩).فاعلية استخدام بيئة تعلم متنقلة قائمة على الإنفوجرافيك التفاعلي في تنمية مهارات الإستيعاب السمعي لدى طلاب اللغة الإنجليزية بجامعة أم القرى، *مجلة الجامعة الإسلامية للدراسات التربوية* والنفسية، مج٢٧، ع٢، مارس ٢٠١٩.

هبة سعد محمد عبد الحافظ (٢٠١٩). فاعلية إستخدام الإنفوجرافيك بنمطية الثابت والمتحرك على التحصيل المعرفي والمهاري للشقلبة الأمامية باليدين على طاولة القفز، *مجلة أسيوط لعلوم وفنون التربية الرياضية* جامعة أسيوط - كلية التربية الرياضية، ع٤٨ ،ج ٣ ،٢٠٢ -٢٥٨.

هويدا سعيد عبد الحميد (٢٠١٧). تصميم بيئة تعلم الكترونية تكيفية وفقاً لنموذج كولب لأساليب التعلم وأثرها فى تنمية مهارات حل المشكلات وانتاج حقيبة معلوماتية لطلاب تكنولوجيا التعليم، تكنولوجيا التربية- دراسات وبحوث- *الجمعية العربية لتكنولوجيا التربية* (٣٣)، ٧٩-١٢٩.

ولاء أحمد مرسى(٢٠٢١). التفاعل بين نمط عرض المحتوى فى منصة تدريب رقمى ومستوى السعة العقلية وأثره على تنمية مهارات استخدام تطبيقات جوجل التعليمية والاقابلية للإستخدام لدى معلمى المرحلة الإعددية. *مجلة التربية*: جمعة الأزهر- كلية التربية ، ع١٨٩،ج٣، ١-٩٣.

المراجع الأجنبية:

Abdallah, O. M. A. (2021). The Effectiveness of Infographic via Interactive Smart Board on enhancing Creative Thinking: A Cognitive Load Perspective. ***International Journal of Instruction,*** **14(1),pp.345-364. https://doi.org/10.29333/iji.2021.14120a.**

Altınay,Z., Karal,H.& Sarıyalçınkaya,A.(2021).Reflections on Adaptive Learning Analytics: Adaptive Learning Analytics: Advancing the Power of Learning Analytics and Big Data in Education,Chapter: 3, DOI: 10.4018/978-1-7998-7103-3.

Aryaman, M., Anoop ,T.& Sandhya, N.(2022). A Study on Identifying and Categorising Students based on Personal Learning Traits for Adaptive Learning Systems. DOI: 10.36647/IJERCSE/09.09.Art007.

Bahreinineja,A.& Yaghmaie, M.(2011). context-aware adaptive learning system using agents. Expert Systems with Applications,38(4), 3280- 3286. DOI:10.10.1016/ J. ESWA.2011.80.311.

Bystrova,T.(2020). Infographics As a Tool for Improving Effectiveness of Education. September 2020, ***KnE Social Sciences*****. DOI: 10.18502/kss.v4i13.7710.**

Chang, H., Zhang, J.& Hanchen Xu,X.(2022)Deep Reinforcement Learning for Adaptive Learning Systems. November 2022, ***Journal of Educational and Behavioral Statistics*****. DOI: 10.3102/10769986221129847.**

Chang,T., Huang,H.& Tsai,S.(2020).Developing a Motion Infographic-Based Learning System for Effective Learning. ***Education Sciences*** **10(9):247. DOI: 10.3390/educsci10090247.**

Dai, Siting (2014). Why Should PR Professionals Embrace Infographics?, Faculty of the use Graduate School, University Of Southern California. 83–Davies, Martin. 2011. Concept Mapping, Mind Mapping and Argument Mapping: What Are the Differences and Do They Matter?, *Higher Education*, 62 (3), PP.279-301.

Dalton, J.&Design,W.(2014).ABrief Guide to producing compelling Infographic .London school of public Relations.

Davidson,R.(2012).Infograpics in news presentation: Astudy of its effective uses in times of Indian And Indian express te two leading news papers in india . *Journal of Business Management&Social science Researc,* 1(1),PP.34-35

Dhuper,K.(2022).Why Are Adaptive Learning Organizations Better Placed to Succeed in the Future? Insights from Research on Adaptive Learning Organization by NIIT and John Bersin Academy: Transition and Opportunity. DOI: 10.1007/978-981-16-8603-0_19.

Edwards,S.J.(2017). Cultural conceptions of mental capacity. S*agepub*, 13(2).Doi: 10. 11777/1177/1 1747016117718727.

Elgazzar, A. E. (2014). Developing E-learning environments for field practitioners and developmental researchers: A third revision of an ISD model to meet E-learning and distance learning innovations. *Open Journal of Social Sciences*, 2, PP.29-37.

Esichaikul,V., Lamnoi,S.& Bechter,C.(2011). Student Modeling in adaptive learning system. Knowledge Management & E-learning: An international JOURNAL(L&KM),3(3), PP.342-355.

Feng, M.,Wang,S.& Christensen(2020). When adaptive learning is effective learning: comparison of an adaptive learning system to teacher-led instruction. November 2022, *Journal of Educational and Behavioral Statistics*. DOI: 10.3102/10769986221129847.

Gaber, E. (2018). Learning with Multiple Representations : Infographics as Cognitive Tools for Authentic Learning in Science Literacy. Canadian Journal of Learning and technology,V44(1), PP.1-24.

Golubnycha,G.(2022). The potential of interactive infographics: gamification and edutainment. DOI: 10.51582/interconf.19-20.10.2022.041.

Gonzalez, Sanchez,j., Chavez, Echeagaray,M.E, K.& Burleson,W.(2011). FROM behavior description to apattern based on model for intelligent tutoring system. *In proceeding of the 18 th conference on pattern of program,* p.(26). DOI.A/ 1145.10/ 2579164.2578903.

Hai-Jew,S.(2020).Designing Animated (and Interactive) Infographics for Remote Learning : Building and Maintaining Adult Learning Advantage. DOI: 10.4018/978-1-7998-4516-4.ch007

Hwang, G. J., & Chen, P. Y. (2022). Interweaving gaming and educational technologies: Clustering and forecasting the trends of game-based learning research by bibliometric and visual analysis. Entertainment Computing, 40, PP.1-11. https://doi.org/10.1016/j.entcom.2021.100459

Jain Sh & Jain Sa(2016). A Review Study on the CPU Scheduling Algorithm Department of Computer Science, Gujarati Profession Institute, India, IJARCCE International *Journal of Advanced research in computer and Communication Engineering*, ISSN (online) 2278-1021, Vol.5, Issue 8, 2016.

Jones, A. (2009). Rediscipliningeneric attributes: The disciplinarycontext in focus. *Studies in Higher Education*, 34(1), PP.85-100.

Kasperiuniene,J.& Jaleniauskiene, E.(2021).Infographics in higher education: A scoping review.DOI: https://www.researchgate.net/deref/https%3A%2F%2Fdoi.org%2F10.1177%2F20427530221107774

Kathuria S., Singh P., Tiwari P., and Prashant (2016). A Revamped Mean Round Robin (RMRR) CPU Scheduling Algorithm .International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering, ISSN2320-9801, Vol.4, Issue 4, 2016.

Korniush,H.(2019). THEORETICAL EVALUATION OF THE POTENTIAL OF INFOGRAPHICS AS POWERFUL TOOLS IN ENGLISH LANGUAGE TEACHING, *ELT*. January 2019. DOI: 10.32820/2074-8922-2019-65-147-155.

Kos, B. A.& Sims, E. (2014). Infographics: The New 5-Paragraph Essay. In 2014 Rocky Mountain Celebration of Women in Computing. Laramie, WY, USA.

Lawrence M (2002). Dynamical cognitive science, London, The Mit press, pp.40-43

Locoro, A.(2017). Static and interactive infographics in daily tasks : A value use-in- and quality of interaction user study. *Computers in Human Behavior*, 71,2017.

Martinson,L., Lochner, H.& Swenson, d.(2021). Audience engagement when disseminating livestock information through infographics on social media. ***Nature science Education*** **, 12 October 2021.https://doi.org/10.1002/nse2.20074.**

McNally,M.(2021).An infographic summarizing the EBJIS Prosthetic Joint Infection Definition. January 2021.*The Bone & Joint Journal* ,103-B(1),16-17, DOI: 10.1302/0301-602X.103B1

Oberauer, ***k.& Kliegl,R. (2018).A formal model of capacity limits in working memory .*****Journal of Memory and Language.** ***November 2006. Volume 55, Issue 4, , PP. 601-626.DOI https://doi.org/10.1016/j.jml.2006.08.009***

Pinar, Kibar& buket(2014). A new Approachto Equip students with Education, Hacettepe university faculty of Education . Visual literacy skills: use of infographics in .

Rani P. & Nagpal S.(2014). Dynamic Process Scheduling and Sequencing Using Genetic AlgorithmCSE Department, Geeta College of Engineering Naultha, Panipat, IOSR Journal of Computer Engineering (IOSR-JCE), e-ISSN: PP.2278-0661, ISSN:2278-8727, Volume 16, Issue 3.Retrieved from http://Kmel-jornal. org/ ojs/ index / php/ online- publication – article/viewFile/ v/ 124/102.

Sandhya, N., Aryaman M.(2022). A Study on Identifying and Categorising Students based on Personal Learning Traits for Adaptive Learning Systems ***Journal of Educational and Behavioral Statistics,*** **September 2022. DOI: 10.36647/IJERCSE/09.09.Art007.**

Smiciklas,M. (2015). The Power of Infograpic: Using picture to communicate and connect wit your Audiences, *N: Q Biz-Tech*. PP. 199. Retrieved from HTTP://www.amazone.com.

Spiro, R.J., Feltovich, P.J., Jacobson, M. & Coulson, R.L.(1991). Cognitive Flexibility, Constructivism,And Hypertext: Advanced Knowledge Acquisition In Ill-Structured *Domains, Educational Technology*, 31(5); 24-33

Steyn,A., Botha,A., Coetzee,D.& Villiers,M.(2021) .Interactive Learning: Introducing a First-Year Systems' *Analysis and Design Course*.DOI: 10.1007/978-3-030-92858-2_12

Toth,C.(2013). Revisiting a genre: *teaching infographics in business and professional communication course.* Business Communication Quarterly. The association for business communication reprints and permissions, 76(4), 446-457.

Tsankov,N.& Damyanov,I,(2018). The Role of Infographics for the Development of Skills for Cognitive Modeling in Educatio. *International Journal of Emerging Technologies in Learning* (IJET) 13(01):82. January 2018. DOI: www.researchgate.net/publication/322647599_The_Role_of_Infographics_for_the_Development_of_Skills_for_Cognitive_Modeling_in_Education

Tyagi , A. et al.(2022). Infographics Wizard: Flexible Infographics Authoring and Design Exploration. June 2022, *Computer Graphics Forum 41(3)*, PP.121-132. DOI: 10.1111/cgf.14527.

Wang.T.L., Wang, K.L.&Hung, y.m(2008). Using style based ant colony system for adaptive learning. *Expert system for application*, 34(4), PP. 2449-2464. DOI: 10: 1016/j. ESWA. 2007014.04.

Willems, J. (2007). Does style matter? Considering the impact of learning styles in e-learning. In ICT: Providing choices for learners and learning. ***Proceedings ascilite Singapore 2007*****. DOI: http://www.ascilite.org/conferences/singapore07/procs/willems- poster.pdf**

WILSON, C., **linda,** ***Q.& Nassar R.(2021). Adaptive learning is structure learning in time. Neuroscience &*** **Biobehaviorl Reviews,*****Volume 128, September 2021, PP.270-281. DOI:https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2021.06.024.***

Yeşiltaş, E. & Cevher, S. (2022). Trends in research on the use of digital games in education, E-*International Journal of Educational Research,* 13(4), 40-56. DOI: https://doi.org/10.19160/e-ijer.1107500.

Yesiltas, E.& Cevher, S,(2018). Effectiveness of Interactive Infographic Use IN Social Studies Teaching, ***ZfWT,*** **Vol 10, No. 3,PP. 218-231.**

Yildirim,S.Y.& Perdahci,N.Z.(2019).The Impact OF The Use OF Interactive Inphographic IN Education ON The Achievement, Attitude And Motivation OF Students. The ***Turkish Online Journal of Design Art and Communication*** **,9(3):449-463. DOI: 10.7456/10903100/010.**