فاعلية بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي بمدينة الرياض

إعداد الباحثان

الاستاذة/ الجوهرة فهاد محمد الدوسري

ماجستير تكنولوجيا التعليم _ كلية الشرق العربي للدراسات العليا

الدكتور/ عبدالعال عبدالله السيد

المحور الاول: الاطار العام للبحث:

المقدمة:

يتميز عصرنا الحاضر بأنَّه عصر الثورة العلمية والتكنولوجية، والانفتاح العلمي عن طريق شبكات الاتَّصال، والمعلومات التي كسرت العوائق وسهلت التواصل بين الشعوب، ومما يميز هذا العصر أيضاً ظاهرة العولمة التي نقلتنا من التركيز على المحلى والوطني إلى المجتمع العالمي، والتَّغير المستمر والتطور السريع في جميع مناحي الحياة.

وقد تغيرت المنظومات التَّعليمية في العالم الحديث؛ إذ بدأت تتجه نحو تقديم مدخلات ذات جودة عالية لتحصل على مخرجات أكثر جودة، وذلك نتيجة متطلبات المجتمع، وطبيعة التَّغيرات المتسارعة في المجتمعات؛ وبما يضمن تلبية هذه المخرجات لحاجات مجتمعاتها، وللنهوض بها في ظل عالم متقدم ومتطور، وقد شهد التعلم الإلكتروني في السنوات القليلة الماضية كثيراً من التطورات عالمياً ومحلياً، وتحول من مجرد فكرة إلى واقع عملي يسهم في التنمية البشرية، وبدأت مشروعات التعلم والتدريب الإلكتروني في الظهور بوتيرة متسارعة موظفة تقنية المعلومات والاتَّصالات لتحقيق أهدافها؛ وذلك لمزايا التَّعليم الإلكتروني العديدة التي من بينها زيادة إمكانية الاتَّصال بين الطلبة فيما بينهم، وبين الطلبة والجامعة أو المدرسة (عبد الدائم، ٢٠١٢).

ويعد الإنفوجرافيك أو المعلومات المصوَّرة من أحدث تكنولوجيات التعلم القائمة على الويب، ويقصد به تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسومات يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق، وهذه التكنولوجيا تميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة (درويش والدخني، ٢٠١٥).

وقد ظهرت تقنية الإنفوجرافيك بتصميماته المتنوعة في محاولة لإضفاء شكل مرئي جديد لتجميع وعرض المعلومات أو نقل البيانات في صور جذابة إلى المتعلم، حيث إن تصميمات الإنفوجرافيك مهمة جدًا؛ لأنها تعمل على تغيير أسلوب التفكير تجاه البيانات والمعلومات المعقدة. كما تساعد تقنية الإنفوجرافيك القائمين على العملية التَّعليمية في تقديم المناهج الدراسية بأسلوب جديد وشيق، لذا لابد من البحث في طريقة جديدة لتطبيق هذه التقنية في خدمة العملية التَّعليمية ودمجها في المقررات الدراسية (شلتوت، ٢٠١٤).

ويمتاز الإنفوجرافيك بأنَّه أحد الوسائل المهمة والفعالة هذه الأيام وأكثرها جاذبية لعرض المعلومات خصوصا عبر الشبكات الاجتماعية، فهي تدمج بين السهولة والسرعة والتسلية في عرض المعلومة وتوصيلها إلى المتلقي (الجريوي، ٢٠١٤). كما أن لها دوراً مهماً وفعالاً في تبسيط المعلومات، وتمنح سهولة في قراءة كميات هائلة من البيانات

المعلوماتية، التي يسهل قراءتها وتمكينها لجعل هذه البيانات أكثر سلاسة في قراءتها ومعرفتها والمقدرة على تحليل هذه البيانات بأسلوب جميل وجذاب وملفت للنظر. فهي تقنية تدمج بين السهولة والسرعة والتسلية في عرض المعلومة وتوصيلها إلى المتلقي؛ أي أنها تبسط المعلومات المعقدة والمركبة وتجعلها سهلة الفهم، بجانب اعتمادها على المؤثرات البصرية في توصيل المعلومة وتحويل المعلومات والبيانات من أرقام وحروف مملة إلى صور ورسوم شيقة، مع سهولة نشرها وانتشارها عبر التَّطبيقات الإلكترونية (عيسى، ٢٠١٤).

وعلى الرغم من حداثة الإنفوجرافيك؛ إلا أنه قد أجريت عدة دراسات اهتمت بطبيعته وشروط التصميم الجيد له وفاعلية استخدامه في عملية التعلم، ومن هذه الدراسات دراسة درويش والدخني (٢٠١٥) التي توصلت إلى فاعلية نمطي تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد وكذلك في تنمية اتجاهاتهم نحوه، ودراسة منصور (٢٠١٥) التي توصلت إلى فاعلية تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو في تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة التاريخ بكلية التربية جامعة أسيوط، ودراسة الجريوي (٢٠١٤) التي توصلت إلى فاعلية تقنية الإنفوجرافيك في تحسين مستوى معرفة مهارات الثقافة البصرية ومهارات تقنية تصاميم الإنفوجرافيك في تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية للدروس، ودراسة بينار، وبوكيت (Pinar & Buket, 2014) التي توصلت إلى أن التصاميم التَّعليمية للإنفوجرافيك الثابت والمعتمدة على المكونات المرئية والعناوين والنصوص قد نالت أقل درجات من الناحية التصميمية في مقابل الخطوط والألوان وتنظيم المعلومات التي حصدت الدرجات الأعلى لدى الطلاب المعلمين، ودراسة كوس وسيمز (Kos& Sims, 2014)، التي توصلت إلى أن الإنفوجرافيك بوصفه تقنية تعليمية حديثة كان أفضل في تعلم مهارات كتابة المقالات للطلاب غير الناطقين بالإنجليزية في مقابل الطريقة التقليدية وخاصة في الموضوعات التي لها علاقة بالإبداع والتخيل البصري حيث كان له دور مهم في المحافظة على استئناف اهتمام الطلاب واستمتاعهم أثناء دراسة تلك الموضوعات.

وبما أن العصر الحديث يمتاز بالتطورات السريعة والمذهلة في جميع جوانب المعرفة العلمية، ولما كانت وظيفة التربية هي إعداد الأفراد للحياة في هذا العصر، لذا كان من الضروري أن تواكب التربية – في أهدافها وأساليبها – طبيعة هذا العصر وسماته، وأن تعطي اهتماماً أكبر لتدريس العلوم، ونتيجة لذلك فقد ظهر منذ السبعينيات اتجاه في مناهج العلوم يؤكد الاهتمام بتعليم أساسيات العلم وبنيته، وأن فهم هذه الأساسيات يعتمد

على تعلم المفاهيم. لذلك فقد ظهر عدد كبير من أساليب التدريس واستراتيجياته حول كيفية إكساب التلاميذ المفاهيم الفيزيائية (بلجون، ٢٠١١).

فاكتساب المفاهيم الفيزيائية بصورة سليمة أصبح من الأمور الواجب الاهتمام بها، إذ يعد شرطاً من جملة شروط أخرى ينبغي توافره لدى كل فرد يريد أن يكون متنوراً علمياً وتقنياً (Cain & Evans, 2005).

وتعد مادة الفيزياء من العلوم التي ترتبط بشكل فعال بمختلف مجالات الحياة، لقدرتها على تنمية مهارات المتعلّمين العلميّة والابتكارية، وعلى تزويد المجتمّعات بالكوادر الفنية الماهرة لتسيير الصناعات الحديثة في نظام اقتصادي مفتوح، وفي مجتمّع متسارع النمو علميّا وتكنولوجياً (القادري، ٢٠١٢).

مشكلة الدراسة:

من الدراسات التي تناولت فاعلية استراتيجيات التدريس المختلفة في تنمية المفاهيم الفيزيائية: دراسة القادري (٢٠١٢) التي توصلت إلى فاعلية تدريس الفيزياء باستخدام مهارات التفكير الميتا معرفي في التحصيل في إكساب المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى طلبة قسم الفيزياء في الجامعة في ضوء نوعهم الاجتماعي مقارنة بالطريقة الاعتيادية، ودراسة الزعبي والسلامات (٢٠١١) التي توصلت إلى فاعلية استراتيجية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لطلبة المرحلة الأساسية العليا في منطقة السلط في تحصيلهم للمفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير الناقد واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء، ودراسة أحمد (٢٠١٠) التي توصلت إلى أثر المعمل الافتراضي في تنمية تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي بمحافظة الإسكندرية، ودراسة الزعانين (٢٠١١) التي توصلت إلى فاعلية نموذج بوسنر في إحداث التَّغير المفاهيمي لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف السادس بقطاع غزة واحتفاظهم به، وقد أوصت تلك الدراسات بضرورة تنمية المفاهيم الفيزيائية من خلال استراتيجيات التَّعليم المختلفة ومستحدثات التَّعليم الإلكتروني.

ونظراً لأهمية مرحلة التَّعليم الثانوي في السلم التَّعليمي في المملكة العربية السعودية بوصفها مرحلة تسبق التَّعليم الجامعي، وتؤسس لها، وتنمى شخصية المتعلم في جوانبها التكاملية، ونظراً لأهمية مادة الفيزياء في تنمية التحصيل والمهارات المختلفة لدى الطالبات، واستجابة للأصوات التي تنادى بتوظيف المستحدثات التكنولوجية، ولعدم إجراء دراسات في المملكة العربية السعودية- في حدود علم الباحثة- حول هذا الموضوع، جاءت

فكرة هذه الدراسة لاستخدام بيئة تعلم قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض.

وقد نبع إحساس الباحثان بمشكلة الدراسة الحالية من خلال الآتي: من خلال ما أكدت أدبيات ودراسات سابقة عديدة على ضعف تحصيل الطلبة في مراحل التَّعليم المختلفة للمفاهيم العلمية في مادة الفيزياء ومن هذه الدراسات دراسة محمد وآخرين (٢٠١٢)، ودراسة السجيني والحصري والشرقاوي (٢٠١٢)، ودراسة بلجون (٢٠١١)، ودراسة إبراهيم وصالح (٢٠١١)، ودراسة عبد الودود (٢٠١١)، ودراسة حسان وحسان ومرقص (٢٠١١). وقد أوصت تلك الدراسات بضرورة رفع مستوى التحصيل لدى الطلبة في مادة الفيزياء.

وللوقوف على أبرز الصعوبات التي يواجهنها في تدريس الفيزياء، وقد أظهرت نتائج تلك المقابلات لجوء أغلب المعلمات إلى تدريس مواد العلوم بشكل عام ومادة الفيزياء بشكل خاص بالطريقة التقليدية القائمة على الإلقاء والسرد والتلقين، وكما أوضحت المعلمات أن المحتوى العلمي لمنهج الفيزياء خالٍ من الصور والرسومات التوضيحية مما يؤثر سلباً على اتجاه الطالبات نحو تعلم المادة ونفورهن من حضور الحصص.

ولاحظ الباحثان من خلال احتكاكها بمعلمات العلوم بشكل عام ومعلمات الفيزياء بشكل خاص، وكذلك من خلال تعاملها المتكرر مع طالبات الصف الثالث الثانوي، لاحظ وجود قصور واضح في مستوى تحصيل طالبات الصف الثالث الثانوي للمفاهيم العلمية في مادة الفيزياء.

في ضوء ما سبق فإن مشكلة الدراسة تتمثل في: تدني مستوى التحصيل الدراسي للمفاهيم العلمية في مادة الفيزياء لدى طالبات المرحلة الثانوية، وعدم التمكن منها واستخدامها في بناء معارف جديدة مع أنها هدف أساسي لتدريس العلوم. لذا فإن الدراسة الحالية تحاول تحسين مستوى التحصيل الدراسي للمفاهيم العلمية في مادة الفيزياء من خلال البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك.

أسئلة الدراسة:

يمكن صياغة مشكلة الدراسة في السؤال الرئيس الآتي:

ما فاعلية بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض؟"

ويتفرع من هذا السؤال عدد من الاسئلة الفرعية التالية:

١. ما التصميم التعليمي لبيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض؟
٢. ما فاعلية بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض؟

فرضية الدراسة:

سعت الدراسة الحالية إلى التحقق من الفرضية الآتية:

١. يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) أو أقل بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح التَّطبيق البعدي.

أهداف الدراسة

سعت هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف الآتية:

١. تصميم بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض.
٢. قياس فاعلية بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض.

أهمية الدراسة:

أولاً: الأهمية النظرية:

١. إلقاء الضوء على الإنفوجرافيك، ودوره في تطوير العملية التَّعليمية.
٢. محاولة التغلب على بعض المشكلات التي تعيق تحصيل المفاهيم الفيزيائية لدى الطالبات عن طريق توفير بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك.
٣. قلة الدراسات التي تناولت الإنفوجرافيك في مؤسسات التَّعليم بالوطن العربي بشكل عام وفي المملكة العربية السعودية بشكل خاص.

ثانياً: الأهمية التَّطبيقية:

١. **المعلمات:** قد تفيد نتائج هذه الدراسة معلمات المرحلة الثانوية في تحسين أدائهن، وتطوير مهاراتهن التدريسية والحاسوبية، وطرائق تدريسهن، ليكون تدريساً منظماً وهادفاً.
٢. **الطالبات:** من خلال الإسهام في توفير بيئة تعلم تعمل على زيادة ايجابيتهن، ومشاركتهن في المواقف التَّعليمية، مما يوفر لهن كثيراً من الوقت والجهد.

٣. **القائمين على إعداد وتأليف المناهج التعليمية:** من خلال تقديم مقاطع فيديو مصوَّرة تتضمن شروحاً لدروس مادة الفيزياء، متضمنة بعض الأفكار، والأنشطة، التي قد تثري موضوعات المادة.
٤. **وزارة التَّعليم:** قد تفيد نتائج هذه الدراسة القائمين على العملية التَّعليمية في الجامعات ووزارة التَّعليم بمعلومات وتقنيات جديدة تساعدهم في تصميم برمجيات الإنفوجرافيك ولفت أنظار المهتمين ببرنامج إعداد المعلمات بكلية التربية بضرورة الاهتمام بتوظيف المستحدثات التكنولوجية في مجال التَّعليم العام وبرامج إعداد المعلمين.

حدود الدراسة:

اقتصرت الدراسة الحالية على الحدود الآتية:

- **الحدود الموضوعية:** اقتصرت الدراسة على قياس فاعلية بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض، وتم اختيار وحدة الكهرباء التيارية من كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي.
- **الحدود البشرية:** تم تطبيق الدراسة على عينة عشوائية من طالبات الصف الثالث الثانوي بمدرسة (٧٤) الثانوية.
- **الحدود الزمانية:** تم تطبيق الدراسة خلال الفصل الأول من العام الدراسي ٢٠١٧/٢٠١٦ م.
- **الحدود المكانية:** تم تطبيق الدراسة في مدرسة (٧٤) الثانوية التابعة لإدارة مكتب تعليم جنوب الرياض.

مصطلحات الدراسة:

الفاعلية Effectiveness

يعرف شحاته والنجار (٢٠٠٣م، ص٢٠٣) الفاعلية بأنها "مدى الأثر الذي يمكن أن تحدثه المعالجة التجريبية باعتبارها متغيراً مستقلاً في أحد المتغيرات التابعة".

وتعرفها الباحثان إجرائياً بأنها: "مدى التحسن الذي يطرأ على طالبات الصف الثالث الثانوي في معلوماتهم النظرية حول المفاهيم الفيزيائية في وحدة الكهرباء من خلال "البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك".

الإنفوجرافيك Infographic:

ويعرف شلتوت (٢٠١٦) الإنفوجرافيك بأنَّه "فن تحويل البيانات والمعلومات والمفاهيم المعقدة إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وهذا الأسلوب يتميز بعرض المعلومات المعقدة والصعبة بطريقة سلسة وسهلة وواضحة".

وتعرف إجرائياً بأنه: "تحويل بيانات ومعلومات المفاهيم الفيزيائية إلى صور ورسوم في وحدة الكهرباء التيارية يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وبطريقة سهلة وسلسلة تساعد على تكوين نظام عقلي يتمثل في مجموعة من عادات العقل المنتج التي تحتاجها طالبات الصف الثالث الثانوي".

المفاهيم الفيزيائية:

يعرفها السعدي (٢٠١١، ص ٥٨) بأنها: "مجموعة من الأسماء أو الرموز أو المصطلحات الفيزيائية اللفظية التي ليس لها مدلول عقلي إلا من خلال تجسيدها وتمثيلها في صورة حسية توضحها وتعبر عنها".

وتعرف إجرائياً في هذا البحث بأنها: " مجموعة الكلمات والرموز اللفظية المتضمنة في وحدة الكهرباء التيارية من كتاب الفيزياء للصف الثالث الثانوي، وتقاس إجرائياً بمجموع الدرجات التي تحصل عليها الطالبات في اختبار المفاهيم الفيزيائية".

المحور الثاني: الاطار النظري للبحث:

مفهوم الإنفوجرافيك

يعرفه درويش والدخني (٢٠١٥، ٢٧٥) بأنه: "مجموعة الصور الثابتة أو المتحركة، والرسومات، والأسهم، ولقطات الفيديو؛ المدعومة باللغة اللفظية، المدمجة في تصميم واحد، والمقدمة للمتعلم لتنمية قدراته المختلفة".

كما عرفه عيسى (٢٠١٤) بأنَّه "تحويل المعلومات والبيانات المعقدة إلى رسوم مصوَّرة يسهل على من يراها استيعابها دون الحاجة إلى قراءة كثير من النصوص".

وعرفه كروم (Krum, 2013, 107, 108). بأنه: "الأداة الفعالة ذات التصميم الجرافيكي المشتمل على الصور والرسومات المصوَّرة، المدعمة بالنصوص والشروحات والتَّعليمات في شكل واحد، لعرض القصص، والمواضيع عديدة الاتجاهات".

وتعرف إجرائياً بأنه: "فن تحويل بيانات ومعلومات ومفاهيم الفيزيائية إلى صور ورسوم يمكن فهمها واستيعابها بوضوح وتشويق وبطريقة سهلة وسلسة تساعد على تكوين نظام عقلي يتمثل في مجموعة من عادات العقل المنتج التي يحتاجها طالبات المرحلة الثانوية".

أهمية استخدام الإنفوجرافيك في دعم عمليتي التَّعليم والتعلم:

كشفت بعض البحوث عن جوانب قوة استخدام الإنفوجرافيك في التواصل مع الجهور، مما يتيح للقائمين على العملية التَّعليمية استثمار تلك الجوانب في دعم عمليتي التَّعليم والتعلم، ولعل من أهم هذه الجوانب، أن: (عبد الباسط، ٢٠١٥).

- حوالي ٩٠% من المعلومات التي تنتقل إلى المخ هي معلومات مصوَّرة.
- حوالي ٤٠% من الناس يستجيبون بشكل أفضل للمعلومات المصوَّرة مقارنة بالمعلومات النصية.
- المخ يعالج المعلومات المصوَّرة بحوالي ٦٠٠٠٠ مرة أسرع من المعلومات النصية.
- الصور في الفيس بوك أكثر فاعلية من النصوص والفيديو والروابط.
- المشاهدون يقضون ١٠٠% من الوقت في الصفحات التي تحتوي على ملفات الفيديو.

أنواع الإنفوجرافيك:

ينقسم الإنفوجرافيك إلى نوعين من ناحية الشكل؛ فإما أن يكون إنفوجرافيك ثابتاً، أو إنفوجرافيك متحركاً، وفيما يأتي عرض لتلك الأنواع (الجريوي، ٢٠١٤):

أ- الإنفوجرافيك الثابت: وهو عبارة عن دعاية ثابتة تطبع أو توزع أو تنشر على صفحات الإنترنت، بحيث يشرح محتوى الإنفوجرافيك الثابت بعض المعلومات عن موضوع معين يختاره صاحب الإنفوجرافيك. وهو بدوره ينقسم إلى نوعين:

- الإنفوجرافيك الثابت الرأسي: يشكل الأغلبية الكبرى من تصميمات الإنفوجرافيك عبر الويب، كما أنه صالح للعرض على أجهزة الكمبيوتر المحمول، والأجهزة اللوحية، والهواتف الذكية، سهل التفاعل معه عبر شريط التنقل الرأسي الذي يتيح حرية التنقل بين محتوياته بسهولة، يعيبه عدم وضوح مكوناته في المنطقة السفلية منه أثناء استخدامه في العروض التقديمية، أو الطباعة الورقية نتيجة لعدم ملائمة الجوانب السفلية لعمليات إعادة التحجيم.
- الإنفوجرافيك الثابت الأفقي: أكثر مناسبة لاستعراض الأحداث والوقائع التاريخية في مقابل الإنفوجرافيك الرأسي، تقل درجة وضوح مكوناته عند مشاركته خارج المواقع أو البرامج الخاصة التي استخدمت لإنتاجه (Siting،Dai, 2014, 17).

ب. الإنفوجرافيك المتحرك: وهو عبارة عن نوعين:

– تصوير فيديو عادي، وتوضع عليه البيانات والتوضيحات بشكل جرافيك متحرك لإظهار بعض الحقائق والمفاهيم على الفيديو نفسه وللأسف هذا النوع قليل بعض الشيء في الاستخدام.

– تصميم البيانات والمعلومات والتوضيحات بشكل متحرك كامل ويتطلب هذا النوع كثيراً من الإبداع واختيار الحركات المعبرة التي تساعد في إخراجه بطريقة شيقة وممتعة وهذا النوع هو الأكثر استخداما. (Thomas, 2012, 321- 324)

برامج تصميم الإنفوجرافيك:

حدد كل من (منصور،٢٠١٥؛ والجريوي، ٢٠١٤؛ وزرحي، ٢٠١٤)، مجموعة من البرامج والأدوات التي تساعد على تصميم الإنفوجرافيك فيما يأتي:

أ. **أدوبي إيلوستراتور Adobe illustrator**: البرنامج الأول في تصميم الإنفوجرافيك عند المصممين، وذلك لمرونته الشديدة وقابليته لإعطاء نتائج جذابة.

ب. **أدوبي فوتوشوب Adobe Photoshop:** يمكنك استخدام فوتوشوب لتصميم الإنفوجرافيك، على الرغم من أنه لن يكون بمرونة إيلوستراتور، حيث إنه برنامج تحرير صور في المقام الأول، إلا أنه يمكن استغلاله لعرض البيانات بطرق جميلة كذلك.

ج. **إنسكيب Inscape:** إذا كنت تفضل استخدام برنامج مجاني فإن انسكيب هو برنامج بديل إيلوستراتور.

د. **تابلوه Tableau:** هو برنامج مجاني يعمل في نظام الويندوز فقط يستخدم لوضع التصاميم الملونة والفريدة من نوعها.

ه. **أدوبي فاير وركس Adobe Fireworks:** برنامج جميل لتصميم الإنفوجرافيك، ولكنه قليل الاستخدام وفعال بشكل جميل بجانب البرامج هناك مواقع تساعدك في تصميم الإنفوجرافيك والتشارك لعمل إحصائيات بيانية.

و. **بكتوشارت Piktochart:** موقع متخصص في تصميم وتطوير تصاميم إنفوجرافيك ومفيد بالنسبة للمبتدئين في عالم الإنفوجرافيك. يمتاز هذا الموقع بخاصية السحب والإفلات Drag& Drop للأشكال. مع إتاحة عدد من القوالب المجانية للبدء في تصميم الإنفوجرافيك الخاص بك. عند الانتهاء، يمكنك تحميل التصميم بامتدادات عالية الجودة SVG و PNG وJPG.

ز. **Easel.ly:** أداة لإنشاء إنفوجرافيك انطلاقاً من قوالب جاهزة وتدعم كلا من متصفحات الإنترنت Chrome و Firefox و Safari.

ح. **Venngage**: يتيح لك إنشاء تصورات بيانية visualizations وتصاميم انطلاقاً من بيانات ومعلومات محددة والأهم من ذلك أنك تستطيع تتبع الإحصائيات المتعلقة بعدد المشاهدات التي حققها الإنفوجرافيك الخاص بك.

ط. **Infogr. Am:** بفضل هذه الأداة يمكنك تصدير البيانات مباشرة إلى الموقع ومن ثم ترجمة كل ذلك إلى تصورات بيانية مرئية Visualizations مفيدة.

ي. **Hohli:** أداة لإنجاز رسوم بيانية أو بيانات بطريقة بسيطة يكفي فقط اختيار النموذج المناسب وإضافة بياناتك، ثم بعد ذلك تخصيص اللون والحجم الذي تريده.

ك. **Creately:** أداة مهمة لإنشاء المخططات والرسوم البيانية. يوفر قوالب ورسوم تخطيطية مصممة مسبقاً، ما عليك إلا إضافة البيانات الخاصة بك حتى تنهي إنجازك وتشاركه مع الآخرين.

ل. **Many eyes:** واحدة من أسهل هذه الأدوات. توفر لك مجموعة من النماذج الجاهزة حيث يمكنك ملء البيانات الخاصة بك أو استخدام البيانات الخاصة بالموقع.

م. **Inkspace:** أداة مجانية لإنشاء Infographics لها واجهة بسيطة وتسمح باستيراد ودمج تصاميم ومخططات عديدة في تصميم إنفوجرافيك واحد.

ن. **Canva:** موقع جميل جدا لإنشاء الإنفوجرافيك بتقنية السحب والإفلات بشكل مجاني.

وهناك عديد من البرامج والمواقع الأخرى مثل:Photoshop، Adobe ، Vector stock Adobe IIlustrator، Many Eease، Creately،Freepik (تم الرجوع إلى neweducation.net).

مميزات الإنفوجرافيك التَّعليمية وإمكانياته:

ترى الباحثة أن أهمية تقنية الإنفوجرافيك وإمكانياته تنبع من أنه يعد الأداة المثالية، التي قامت بدور محوري لتغيير الطريقة التي يتعلم بها الناس في عصرنا الحالي في ظل التنامي المضطرد للمعلومات والبيانات حول العالم عبر تحويل هذا الكم الهائل من البيانات إلى صور ورسومات تجمع بينهما وحدة الموضوع، كما أنه يقدم للمتعلم فرصة للمقارنة بين الحجوم والأبعاد والأشكال، مع قدرته على مساعدته على التفكير الاستنتاجي للمعلومة. وقد حدد كل من (درويش، ٢٠١٥؛ الفقي، ٢٠٠٩؛ خميس، ٢٠٠٩) مميزات الإنفوجرافيك التَّعليمية وإمكانياته كما يأتي:

أ. الإنفوجرافيك لكل المجالات؛ حيث يمكن استخدامه لشرح أية معلومات في أي مجال: الطب، والهندسة، والإحصاء، والترويج للمنتجات، والتَّعليم.

ب. الإنفوجرافيك أوسع انتشاراً من الفيديو والكتابة، وذلك لأنه يختصر كثيراً من الكتابة والصوت والصور في رموز وصور تعبيرية ودلالات بسيطة.

ج. يقدم الحقائق العلمية في صورة معلومات بصرية.

د. يمثل جزءاً كبيراً من خبرات الناس في التعرف على العالم المحيط بهم.

ه. أداة مثالية لتوضيح شكل الأشياء غير المألوفة، سواء كانت ذات طابع خاص أو تمثل مفهوماً عاماً.

و. يضغط الواقع أو يغير فيه لأهداف التعلم فيكبر الصغير ويصغر الكبير لإمكانية فهمه ودراسته، كما أنه يساعد على فهم المجردات المختلفة.

ز. تقديم أوصاف دقيقة حول مظهر الأشياء باستعمال الأشكال والملمس والتراكيب المماثلة للشكل الأصلي.

ح. يمكن حذف التفاصيل غير المرغوب فيها، وغير الضرورية أثناء المعالجات الجرافيكية والتصميم.

ط. تعدد أنماط وأساليب العرض.

ي. كما أنه يمكن إنتاج عديد من الإنفوجرافيك بمواصفات متنوعة مما يجعله قادراً على تغطية تفاصيل المقررات التَّعليمية على نطاق واسع.

ثانياً: المفاهيم الفيزيائية لطالبات المرحلة الثانوية:

لم تعد المفاهيم العلمية اليوم مجرد جانب من جوانب التعلم، بل تمثل محوراً أساسياً تدور حوله كثير من مناهج الدراسة، وترجع أهمية دراسة المفاهيم إلى أنها تمثل معنى العلم وتحقق وظيفته في التنبؤ والتفسير، وفهم الظواهر الطبيعية.

فعند تعلم العلوم لا بد من الاهتمام بمعرفة الأهداف العامة لتدريس العلوم للمراحل المختلفة التي يمكن للمتعلم أن يحققها أو يكتسبها سواء على المدى القريب أو المدى البعيد، والمفاهيم هي الوحدات البنائية للعلوم.

١ـ ماهية المفاهيم الفيزيائية

يعرفها السعدي (٢٠١١، ص ٥٨) بأنها: "مجموعة من الأسماء أو الرموز أو المصطلحات الفيزيائية اللفظية التي ليس لها مدلول عقلي إلا من خلال تجسيدها وتمثيلها في صورة حسية توضحها وتعبر عنها".

وفي ضوء ما سبق، يمكن تعريفه بانه: مجموعة الكلمات والرموز اللفظية المتضمنة في وحدة الصوت من كتاب الفيزياء للصف الثاني الثانوي، وتقاس إجرائياً بمجموع الدرجات التي تحصل عليها الطالبات في اختبار المفاهيم الفيزيائية".

أهمية تعلم المفاهيم الفيزيائية

إن تعلُم المفاهيم ضرورة حتمية لعملية التعلم ذي المعنى، فهي السبيل لبناء الفكر وتوسيع المعرفة ومنافسة الأمم، فقد زاد الله آدم – عليه السلام – شرفاً حينما علمه الأسماء كلها، وما نشهده اليوم من انفجار معرفي في جميع المجالات ما هو إلا نتاج لتعلم المفاهيم.

ولقد لخص (البياري، ٢٠١٢؛ ولوا، ٢٠٠٩؛ وجودة، ٢٠٠٧) أهمية المفاهيم وفوائدها في النقاط الآتية:

أ. تؤدي المفاهيم إلى الإسهام الفاعل في تعلم الطلاب بصورة سليمة.

ب. تساعد المفاهيم الطلاب على التعامل بفاعلية مع المشكلات الطبيعية والاجتماعية للبيئة، وذلك عن طريق تخفيفها إلى أجزاء يمكن التحكم بها.

ج. تساعد المفاهيم على تنظيم عدد لا يحصى من الملاحظات والمدركات الحسية.

د. تساعد المفاهيم على التقليل من ضرورة إعداد التعلم.

ه. تسهم المفاهيم في حل بعض صعوبات التَّعليم من خلال انتقال الطلاب من صف إلى آخر أو من مستوى تعليمي إلى آخر.

و. تقدم المفاهيم وجهة نظر واحدة للحقيقة أو الواقع، وتستخدم في الغالب لتحدد لنا عالمنا الذي نعيش فيه، حيث لا نستطيع التفكير، أو حتى إدراك الأمور بدونها، وفوق ذلك لا نستطيع الاتَّصال بالآخرين أو إقامة مجتمع سليم أو إنجاز النشاطات المختلفة في غيابها.

ز. تعتبر المفاهيم من الأدوات المهمة للتدريس بطريقة الاستقصاء. كما تعمل المفاهيم أيضاً على تنظيم المعلومات المتباينة وتصنيفها تحت رتب أو أنماط معينة لتوضيح العلاقات المتبادلة وجعلها ذات معنى.

ح. تساعد المفاهيم على تنظيم الخبرة العقلية.

ط. تسهم المفاهيم في مساعدة الطلاب على البحث عن معلومات وخبرات إضافية، وفي تنظيم الخبرات التَّعليمية ضمن أنماط معينة تسمح بالتنبؤ بالعلاقات المتطورة.

المحور الثالث: منهج الدراسة ومتغيراتها:

منهج الدراسة:

استخدمت الدراسة الحالية المنهج شبه التجريبي، وذلك للتعرف على أثر استخدام المتغير المستقل (بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك) على المتغير التابع (المفاهيم الفيزيائية لطالبات الصف الثالث الثانوي).

مجتمع الدراسة:

يتكون مجتمع الدراسة الحالية من جميع طالبات الصف الثالث بالمرحلة الثانوية بمكتب تعليم جنوب الرياض، للعام الدراسي ٢٠١٦/٢٠١٧هـ، والبالغ عددهن (٢١٠٣) طالبة.

عينة الدراسة:

تم اختيار عينة الدراسة بطريقة عشوائية من بين طالبات الصف الثالث الثانوية بالمدرسة الثانوية (٧٤) بمدينة الرياض، وتكونت العينة من (٣٠) طالبة، تمثل المجموعة التجريبية التي درست من خلال بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك.

متغيرات الدراسة:

تشتمل الدراسة على المتغيرات الآتية:

- **المتغير المستقل:** بيئة تَّعليمية قائمة على الإنفوجرافيك.
- **المتغير التابع:** المفاهيم الفيزيائية لطالبات الصف الثالث الثانوي.

خطوات إعداد أداة الدراسة:

استخدم الباحثان اختبار مفاهيم فيزيائية لطالبات الصف الثالث الثانوي لمقرر الفيزياء في وحدة الكهرباء التيارية.

خطوات إعداد اختبار المفاهيم الفيزيائية: قام الباحثان بإعداد اختبار تحصيلي يهدف إلى قياس مستوى تحصيل المفاهيم الفيزيائية، لطالبات الصف الثالث الثانوي في مدرسه (٧٤) الثانوية التابعة لمكتب تعليم جنوب الرياض، وتكون الاختبار من (٢٠) سؤالاً من أسئلة الصواب والخطأ، والاختيار من متعدد، وفقاً للمستويات المعرفية الآتية: (التذكر، والفهم، والتَّطبيق، والتحليل)، وقد تم إعداد الاختبار في ضوء الخطوات الآتية:

١- **تحديد الهدف من الاختبار:** هدف الاختبار إلى قياس الجانب المعرفي للمفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدة (الكهرباء التيارية) بمقرر الفيزياء لطالبات الصف الثالث الثانوي في المدرسة الثانوية (٧٤) التابعة لمكتب تعليم جنوب الرياض، وكذلك للتحقق من فاعلية بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي.

٢- **تحديد الأهداف التَّعليمية التي يقيسها:** هدف هذا الاختبار إلى قياس الأهداف التَّعليمية التي تتضمنها البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك.

٣- **تحديد نوع الاختبار:** بناءً على الحالات المشابهة في الدراسات والبحوث السابقة، فقد استقر الباحثان على أن يكون الاختبار من نوع الاختبارات الموضوعية؛ وذلك لما يتوافر في هذا النوع من مزايا مثل: الموضوعية في بناء الاختبار وتصحيحه، واتصافه

بدرجة عالية من الصدق والثبات، ووضوح الفقرات وبعدها عن الألفاظ الغامضة أو المضللة، وتوزيع الإجابات الصحيحة توزيعاً عشوائياً (النجار، ٢٠٠٦، ٢٧٠).

٤- صياغة الصورة المبدئية للاختبار:

أ- **صياغة مفردات الاختبار:** تم صياغة الأسئلة التي تغطي جميع موضوعات الوحدة، وفقاً لمستويات بلوم الأربعة (التذكر، والفهم، والتَّطبيق، والتحليل)، وكذلك تم صياغة فقرات الاختبار من قسمين هما كالآتي:(القسم الأول: أسئلة الاختيار من متعدد، القسم الثاني: أسئلة الصواب والخطأ)، وفي أسئلة الاختيار من متعدد تم وضع (٤) إجابات لكل سؤال (أ)، و(ب)، و(ج)، و(د)؛ وذلك لتقليل أثر التخمين، مع مراعاة وضوح العبارات أو الأسئلة المراد الإجابة عنها وتحديدها بدقة، وكذلك ترتيب الإجابات ترتيباً منطقياً، وقد تكون الاختبار في صورته الأولية من (٢٠) فقرة منها (١٥) فقرة من نوع الاختيار من متعدد، و(٥) فقرات من نوع الصواب والخطأ.

ب- **تقدير الدرجات وطريقة التصحيح:** تم وضع درجة واحدة لكل مفردة من مفردات الاختبار ومن ثم كان مجموع درجات الاختبار التحصيلي (٢٠) درجة، تحصل عليها الطالبة إذا أجابت إجابة صحيحة عن جميع أسئلته، كما تم إعداد مفتاح التصحيح للاختبار كما هو موضح في (ملحق رقم٤)؛ وذلك لتسهيل عملية التصحيح من قبل الباحثين.

٥- **إعداد جدول المواصفات لاختبار المفاهيم الفيزيائية:** قام الباحثان بإعداد جدول مواصفات لاختبار المفاهيم الفيزيائية في ضوء الأهداف العامة للبيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك، طبقاً لمستويات الأهداف المعرفية الأربعة: (التذكر، والفهم، والتَّطبيق، والتحليل)، وبهدف التحقق من عدد الأسئلة لكل هدف، من الأهداف المراد تحقيقها، كما هو موضح في الجدول الآتي:

جدول (١) المواصفات لاختبار المفاهيم الفيزيائية المتضمنة في وحدة (الكهرباء التيارية)

الموضوعات	عدد الحصص	أرقام الأسئلة وفقا لمستويات الأهداف السلوكية الإجرائية				مجموع الأسئلة	الوزن النسبي للموضوع
		التذكر	الفهم	التطبيق	التحليل		
١. التيار الكهربائي والدوائر الكهربائية	٤	١،١٠،١٥،١٦،١٩، ٢٠	٤،٥،٦،٧،٨،١ ٨	١١، ٢	٣، ٩	١٦	%٨٠
٢. استخدام الطاقة الكهربائية	٢	١٧	١٢	١٣	١٤	٤	%٢٠
الوزن النسبي للأهداف							١٠٠ %

٦- الصورة النهائية لاختبار المفاهيم الفيزيائية:

تطلب الحصول على الصورة النهائية للاختبار إجراء ما يأتي:

أ- تحديد صدق اختبار المفاهيم الفيزيائية: تم عرض الاختبار على مجموعة من المحكمين المختصين في تكنولوجيا التَّعليم، وأساليب وطرق تدريس الفيزياء؛ وذلك لإبداء آرائهم ومقترحاتهم حول فقرات الاختبار من حيث مدى شمولية الأسئلة لمحتوى البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك، ووضوح الفقرات وصحتها، ومدى مناسبة الأسئلة لعينة البحث، وإضافة وتعديل ما يرونه مناسباً؛ وقد أبدى بعضهم ملاحظات ومقترحات حول بعض فقرات الاختبار، حيث تم تعديل وإعادة ترتيب بعض فقرات الاختبار بحيث توضع أسئلة كل هدف رئيس متتابعة قدر الإمكان، كما تم إضافة (٣) فقرات للصورة المبدئية للاختبار ليصبح (٢٠) فقرة بدلاً من (١٧) قبل التعديل وذلك ليتم تغطية كافة المفاهيم الفيزيائية، وكذلك تعديل صياغة بعض الفقرات، وأصبح الاختبار في صورته النهائية يتكون من (٢٠) سؤالاً؛ (١٥) سؤالاً اختيار من متعدد، و(٥) أسئلة صواب وخطأ.

علماً بأنَّه تم تقديم الاختبار للمحكمين مصاحباً لنموذج الإجابة الصحيحة للاختبار وذلك لتسهيل مهمة التحكيم.

ب- ثبات اختبار المفاهيم الفيزيائية: يقصد بثبات الاختبار درجة الاتساق في النتائج التي تعطيها أداة التقويم إذا ما طبقت على عينة من الممتحنين أكثر من مرة في ظروف تطبيقية متشابهة (جامل، ٢٠٠٦، ١٦٠)، وقد تم التحقق من ثبات الاختبار عن طريق حساب معامل الثبات بطريقة ألفا كرونباخ، حيث تم تطبيق الاختبار على عينة

مكونة من (٢٥) طالبة من خارج عينة الدراسة، وتم حساب معامل الثبات بطريقة التجزئة النصفية، حيث تم تقسيم الاختبار إلى مجموعتين: المجموعة (أ) وتشمل الأسئلة الفردية، والمجموعة (ب) وتشمل الأسئلة الزوجية، حيث بلغ معامل الارتباط للاختبار (٠.٧٥)، وقد تم تصحيح معامل الثبات باستخدام طريقة سبيرمان وبراون، فكان مساويًا (٠.٧٣)، كما هو موضح في الجدول (٣)، حيث اعتبرها الباحثان نسبة مرتفعة، ومن ثم اطمأنت لاستخدام الاختبار أداة للقياس.

جدول رقم (٢) معامل الثبات ألفا كرونباخ والتجزئة النصفية لاختبار المفاهيم الفيزيائية

اختبار المفاهيم الفيزيائية	عدد العبارات	معامل ألفا كرونباخ	التجزئة النصفية
معامل الثبات لاختبار المفاهيم الفيزيائية	**٢٠**	**٠.٧٥**	**٠.٧٣**

ويتبين من الجدول السابق أن قيمة معامل ألفا كرونباخ للاختبار مرتفعة، حيث بلغت (٠.٧٥)، وكذلك فإن قيم الثبات من خلال معامل التجزئة النصفية بلغت (٠.٧٣)، وهي جميعها قيم معاملات ثبات عالية تدل على ثبات اختبار المفاهيم الفيزيائية وصلاحيته للتطبيق الميداني.

ج- حساب معامل السهولة والصعوبة: تعد عملية حساب معامل السهولة والصعوبة لكل فقرة من فقرات المقياس عملية ضرورية ومهمة في بناء اختبار المفاهيم الفيزيائية، لأنها تساعد في الحكم على مدى صلاحية الفقرة ومناسبتها لأغراض القياس، ويعتبر السؤال (الفقرة) مقبولاً إذا تراوحت قيمة معامل الصعوبة له بين (٠.١٥ – ٠.٨٥)، كون المفردة التي يقل معامل الصعوبة لها عن ٠.١٥ تكون شديدة الصعوبة، والمفردة التي يزيد معامل الصعوبة لها عن ٠.٨٥ تكون شديدة السهولة (الصراف، ٢٠٠٨، ١٦٧).

ولقد تم حساب معاملي السهولة والصعوبة على عينة استطلاعية عددها (٢٥) طالبة.

جدول رقم (٣) معاملات السهولة والصعوبة لاختبار المفاهيم الفيزيائية

السؤال	عدد الإجابات الصحيحة	عدد الإجابات الخطأ	معامل السهولة	معامل الصعوبة
١-	13	12	0.52	0.48
٢-	16	9	0.64	0.36

٣-	13	12	0.52	0.48
٤-	13	12	0.52	0.48
٥-	15	10	0.60	0.40
٦-	16	9	0.64	0.36
٧-	12	13	0.48	0.52
٨-	13	12	0.52	0.48
٩-	14	11	0.56	0.44
١٠-	14	11	0.56	0.44
١١-	15	10	0.60	0.40
١٢-	16	9	0.64	0.36
١٣-	14	11	0.56	0.44
١٤-	15	10	0.60	0.40
١٥-	14	11	0.56	0.44
١٦-	16	9	0.64	0.36
١٧-	15	10	0.60	0.40
١٨-	15	10	0.60	0.40
١٩-	14	11	0.56	0.44
٢٠-	13	12	0.52	0.48

من الجدول السابق يتضح أن القيمة مقبولة في معظمها وأن معاملات السهولة لاختبار المفاهيم الفيزيائية تراوحت بين (٠.٤٨، ٠.٦٠)، وهذا يدل على أن اختبار المفاهيم الفيزيائية معتدل السهولة، في حين تراوحت معاملات الصعوبة للاختبار بين (٠.٤٠، ٠.٥٢)، وهذا يدل على أن الاختبار معتدل الصعوبة، واقتراب المعاملات من (٠.٥) المعبرة عن مناسبة مفردات اختبار المفاهيم الفيزيائية اعتماداً على أن القيمة السابقة متوسطة تعبر عن التوازن في فقرات الاختبار التحصيلي من حيث السهولة والصعوبة.

د- صدق الاتساق الداخلي لاختبار المفاهيم الفيزيائية:

قام الباحثان بحساب الاتساق الداخلي للاختبار عن طريق حساب معاملات الارتباط بين الدرجات التي حصل عليها الطلاب عينة الدراسة الاستطلاعية في كل جزء من أجزاء الاختبار ككل، وذلك باستخدام معامل بيرسون، ويتضح ذلك من الجدول الآتي:

جدول (٤) معاملات الارتباط بين درجة كل فقرة من فقرات المقياس والدرجة الكلية للمقياس

رقم البند	معامل الارتباط	مستوى الدلالة	رقم البند	معامل الارتباط	مستوى الدلالة
١	٠.٣٥٩**	دالة	١١	0.407**	دالة
٢	٠.٢٥٦*	دالة	١٢	٠.٤١٠**	دالة
٣	0.549**	دالة	١٣	٠.٥٠٥**	دالة
٤	٠.٦١٢**	دالة	١٤	0.760**	دالة
٥	0.766**	دالة	١٥	0.732**	دالة
٦	0.599**	دالة	١٦	٠.٤٥٩**	دالة
٧	0.741**	دالة	١٧	0.676**	دالة
٨	٠.٥٠٩**	دالة	١٨	٠.٣٠٢*	دالة
٩	٠.٢٩٦*	دالة	١٩	0.625**	دالة
١٠	0.527**	دالة	٢٠	٠.٢٨٦*	دالة

* عبارات دالة عند مستوى ٠.٠٥ فأقل.

** عبارات دالة عند مستوى ٠.٠١ فأقل.

من الجدول السابق يتضح أن جميع العبارات دالة عند مستوى (٠.٠١)، وبعضها دال عند مستوى (٠.٠٥) فأقل. وهو ما يوضح أن جميع الفقرات المكونة لاختبار المفاهيم الفيزيائية تتمتع بدرجة صدق عالية، مما يجعله صالحاً للتطبيق الميداني.

ثالثاً: خطوات تطبيق البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك وإجراء تجربة الدراسة:

بعد تصميم البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك في صورتها النهائية ، وبعد إعداد أداة الدراسة بحيث أصبحت في صورتها النهائية، بدأ تنفيذ تجربة الدراسة وذلك للحكم على مدى فاعلية البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية، وفقاً للخطوات الآتية:

١. قام الباحثان، بعد حصولها على وثيقة رسمية من كليات الشرق العربي بخصوص تطبيق الدراسة، بمخاطبة مدير التربية والتَّعليم بمنطقة الرياض رسمياً من أجل الحصول على الموافقة لإجراء الدراسة في مدارس المديرية. وقد قام مشكوراً بمخاطبة مركز التدريب والتطوير حيث قامت المسؤولة بتوجيه خطاب إلى مديرة المدرسة المشمولة في الدراسة من أجل تسهيل مهمة الباحثان والتعاون معها.

٢. حُدِّدت المدرسة (٧٤) الثانوية التابعة لإدارة مكتب جنوب الرياض بالطريقة القصدية ؛ وذلك لأنها تحتوي على معمل خاص للحاسب الآلي، وقد تم ذلك عن طريق زيارة سابقة للمدرسة من قبل الباحثة.

٣. حُدِّد معمل الحاسب مكاناً ملائماً لتطبيق التجربة في المدرسة، وتم التأكد من اكتمال وصلاحية كل أجهزة الحاسب الآلي، وملحقاتها من لوحة المفاتيح والفأرة والسماعات بالإضافة إلى جهاز عرض البيانات (Data Show)، وكذلك تم التأكد من توفر إنترنت بسرعات مناسبة بالمختبر، والتأكد من مدى استيعاب المعمل لأعداد الطالبات عينة الدراسة.

٤. عُقدت جلسة تمهيدية مع طالبات المجموعة التجريبية (عينة الدراسة)، وتم خلالها عرض موضوع التعلم وهو المفاهيم الفيزيائية بوحدة الكهرباء التيارية، حيث أوضحت لهم الباحثة مفهوم نمط التعلم بالبيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك الذي سيتبعونه خلال دراستهم للوحدة الدراسية.

٥. تم التواصل مع الطالبات والتعرف عليهن مما ساعد على تحفيز الطالبات على التعاون في تطبيق التجربة، كما تم توضيح مزايا التعلم بالإنفوجرافيك وكيف أنه سيفيدهن في تعلم المفاهيم الفيزيائية التي تشملها وحدة الكهرباء التيارية بمادة الفيزياء.

٦. قام الباحثان بطباعة وتصوير أداة الدراسة (اختبار المفاهيم الفيزيائية) بعدد أفراد عينة الدراسة (المجموعة التجريبية) وتطبيقها قبلياً.

٧. كذلك تم التأكد من قدرة طالبات المجموعة التجريبية على استخدام الحاسوب وشبكة الإنترنت، وتدريبهم على التعامل مع الحاسوب ومواقع الشبكة العنكبوتية بسلاسة من خلال حصص النشاط وحصص الحاسب الآلي من قبل مشرفة معمل الحاسب.

٨. تم البدء بتطبيق تجربة الدراسة في يوم الأحد الموافق ١٤٣٨/١/٢٩هـ واستمرت حتى يوم الاثنين الموافق ١٤٣٧/٢/٧هـ.

٩. تم الانتهاء من عملية تدريس المفاهيم الفيزيائية بوحدة (الكهرباء التيارية) للمجموعة التجريبية وتطبيق الاختبار البعدي عليهن في يوم الاثنين الموافق ١٤٣٨/٢/٧هـ.

المحور الرابع: عرض نتائج الدراسة:

أولاً: التحقق من صحة فرضية الدراسة:

نصت فرضية الدراسة على أنه: يوجد فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح التَّطبيق البعدي.

وللتحقق من صحة الفرض والتعرف على ما إذا كان هناك فرق ذو دلالة إحصائية عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح التَّطبيق البعدي استخدمت الباحثة اختبار (ت) للعينات المترابطة (Paired Samples Statistics)، للتعرف على الفروق ذات الدلالة الإحصائية بين متوسط درجات المجموعة التجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية ، وجاءت النتائج كما توضحها الجداول الآتية:

١ـ مستوى التذكر:

جدول رقم (٥) اختبار (ت) للعينات المترابطة (Paired Samples Statistics) لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطي درجات تحصيل طالبات المجموعة التجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية عند مستوى التذكر

مستويات اختبار المفاهيم الفيزيائية	المجموعة التجريبية	عدد الطالبات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مستوى التذكر	التَّطبيق القبلي	٣٠	1.93	0.640	-١٧.٧٥٠	٢٩	*0.000 دالة
	التَّطبيق البعدي		4.77	0.568			

* دالة عند مستوى (٠.٠٥).

بالنظر إلى الجدول السابق يتضح تفوق درجات طالبات المجموعة التجريبية في التَّطبيق البعدي لمستوى التذكر في اختبار المفاهيم الفيزيائية لطالبات الصف الثالث الثانوي، حيث بلغ متوسط درجات الطالبات في التَّطبيق البعدي (٤.٧٧)، في حين بلغ متوسط درجات الطالبات في التَّطبيق القبلي (١.٩٣)، عند درجة حرية (٢٩)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) فأقل، مما يوضح وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية عند مستوى التذكر في اختبار التحصيل الدراسي في مقرر الفيزياء للصف الثالث الثانوي، لصالح التَّطبيق البعدي، وعلى ذلك يتضح صحة فرضية الدراسة جزئياً.

٢- مستوى الفهم:

جدول رقم (٦) اختبار (ت) للعينات المترابطة (Paired Samples Statistics) لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطي درجات تحصيل طالبات المجموعة التجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية عند مستوى الفهم

مستويات اختبار المفاهيم الفيزيائية	المجموعة التجريبية	عدد الطالبات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مستوى الفهم	التَّطبيق القبلي	٣٠	2.27	0.640	-١٨.٥٥٩	٢٩	*0.000 دالة
	التَّطبيق البعدي		5.67	0.802			

* دالة عند مستوى (٠.٠٥).

بالنظر إلى الجدول السابق يتضح تفوق درجات طالبات المجموعة التجريبية في التَّطبيق البعدي لمستوى الفهم في اختبار المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي، حيث بلغ متوسط درجات الطالبات في التَّطبيق البعدي (٥.٦٧)، في حين بلغ متوسط درجات الطالبات في التَّطبيق القبلي (٢.٢٧)، عند درجة حرية (٢٩)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) فأقل، مما يوضح وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية عند مستوى الفهم في اختبار المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات الصف الثالث الثانوي، لصالح التَّطبيق البعدي، وعلى ذلك يتضح صحة فرضية الدراسة جزئياً.

٣- مستوى التَّطبيق:

جدول رقم (٧) اختبار (ت) للعينات المترابطة (Paired Samples Statistics) لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطي درجات تحصيل طالبات المجموعة التجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية عند مستوى التَّطبيق

مستويات اختبار المفاهيم الفيزيائية	المجموعة التجريبية	عدد الطالبات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مستوى التَّطبيق	التَّطبيق القبلي	٣٠	0.73	0.640	-١٢.٩٥٣	٢٩	*0.000 دالة
	التَّطبيق البعدي		2.53	0.507			

* دالة عند مستوى (٠.٠٥).

بالنظر إلى الجدول السابق يتضح تفوق درجات طالبات المجموعة التجريبية في التَّطبيق البعدي لمستوى التَّطبيق في اختبار المفاهيم الفيزيائية لطالبات الصف الثالث الثانوي، حيث بلغ متوسط درجات الطالبات في التَّطبيق البعدي (٢.٥٣)، في حين بلغ متوسط درجات الطالبات في التَّطبيق القبلي (٠.٧٣)، عند درجة حرية (٢٩)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) فأقل، مما يوضح وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية على مستوى التَّطبيق في اختبار المفاهيم الفيزيائية لطالبات الصف الثالث الثانوي، لصالح التَّطبيق البعدي، وعلى ذلك يتضح صحة فرضية الدراسة جزئياً.

٤- مستوى التحليل:

جدول رقم (٨) اختبار (ت) للعينات المترابطة (Paired Samples Statistics) لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطي درجات تحصيل طالبات المجموعة التجريبية في التَّطبيق القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية عند مستوى التحليل

مستويات اختبار المفاهيم الفيزيائية	المجموعة التجريبية	عدد الطالبات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
مستوى التحليل	التَّطبيق القبلي	٣٠	1.93	0.785	-١٦.٩٦٣	٢٩	*0.000 دالة
	التَّطبيق البعدي		4.57	0.626			

* دالة عند مستوى (٠.٠٥).

بالنظر إلى الجدول السابق يتضح تفوق درجات طالبات المجموعة التجريبية في التَّطبيق البعدي لمستوى التحليل في اختبار المفاهيم الفيزيائية لطالبات الصف الثالث الثانوي، حيث بلغ متوسط درجات الطالبات في التَّطبيق البعدي (٤.٥٧)، في حين بلغ متوسط درجات الطالبات في التَّطبيق القبلي (١.٩٣)، عند درجة حرية (٢٩)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) فأقل، مما يوضح وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية عند مستوى التحليل في اختبار المفاهيم الفيزيائية لطالبات الصف الثالث الثانوي، لصالح التَّطبيق البعدي، وعلى ذلك يتضح صحة فرضية الدراسة جزئياً.

٥- الدرجة الكلية لجميع مستويات اختبار المفاهيم الفيزيائية:

جدول رقم (٩) اختبار (ت) للعينات المترابطة (Paired Samples Statistics) لتوضيح دلالة الفروق بين متوسطات درجات تحصيل طالبات المجموعة التجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لجميع مستويات اختبار المفاهيم الفيزيائية

مستويات اختبار المفاهيم الفيزيائية	المجموعة التجريبية	عدد الطالبات	متوسط الدرجات	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	درجات الحرية	مستوى الدلالة
الدرجة الكلية لجميع مستويات المفاهيم الفيزيائية	التَّطبيق القبلي	٣٠	6.87	1.167	-٣٠.٤٦٣	٢٩	*0.000 دالة
	التَّطبيق البعدي		17.53	1.456			

* دالة عند مستوى (٠.٠٥).

بالنظر إلى الجدول السابق يتضح تفوق درجات طالبات المجموعة التجريبية في التَّطبيق البعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية ككل لطالبات الصف الثالث الثانوي، حيث بلغ متوسط درجات الطالبات في التَّطبيق البعدي (١٧.٥٣)، بينما بلغ متوسط درجات الطالبات في التَّطبيق القبلي (٦.٨٧)، عند درجة حرية (٢٩)، كما يتبين أن مستوى الدلالة (٠.٠٠)، وهي قيمة دالة إحصائياً عند مستوى دلالة ($\alpha \leq 0.05$) فأقل، مما يوضح وجود فرق ذي دلالة إحصائية عند مستوى ($\alpha \leq 0.05$) بين متوسطي درجات طالبات المجموعة التجريبية في اختبار المفاهيم الفيزيائية ككل لطالبات الصف الثالث الثانوي، لصالح التَّطبيق البعدي، وعلى ذلك يتضح صحة فرضية الدراسة، وقبولها بشكل كامل.

قام الباحثان باستخدام اختبار (مربع إيتا) (η^2) الذي يستخدم لتحديد درجة أهمية النتيجة التي ثبت وجودها إحصائياً.

جدول (١٠) اختبار مربع إيتا (η^2) لقياس فاعلية البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض

مستويات اختبار المفاهيم الفيزيائية	المجموعة التجريبية	العدد	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة (ت)	مربع قيمة (ت)	درجة الحرية	مربع إيتا (η^2)
مستوى التذكر	التَّطبيق القبلي	٣٠	1.93	0.640	-١٧.٧٥٠	315.063	29	0.916
	التَّطبيق البعدي		4.77	0.568				

مستوى الفهم	التَّطبيق القبلي	٣٠	2.27	0.640	-١٨.٥٥٩	344.436	29	0.922
	التَّطبيق البعدي		5.67	0.802				
مستوى التَّطبيق	التَّطبيق القبلي	٣٠	0.73	0.640	-١٢.٩٥٣	167.780	29	0.853
	التَّطبيق البعدي		2.53	0.507				
مستوى التحليل	التَّطبيق القبلي	٣٠	1.93	0.785	-١٦.٩٦٣	287.743	29	0.908
	التَّطبيق البعدي		4.57	0.626				
الدرجة الكلية لمستويات اختبار المفاهيم الفيزيائية	التَّطبيق القبلي	٣٠	6.87	1.167	-٣٠.٤٦٣	927.994	29	0.970
	التَّطبيق البعدي		17.53	1.456				

بالتَّطبيق من خلال قيم (ت)، ودرجة الحرية في الجدول السابق ووفقاً لمعادلة مربع إيتا السابقة، نستنتج ما يأتي: أن قيمة مربع إيتا بالنسبة لمستوى التذكر بلغت (٠.٩٢)، كما بلغت قيمة مربع إيتا بالنسبة لمستوى الفهم (٠.٩٢)، في حين بلغت قيمة مربع إيتا بالنسبة لمستوى التَّطبيق (٠.٨٥)، وبلغت قيمة مربع إيتا بالنسبة لمستوى التحليل (٠.٩١)، كما بلغت قيمة مربع إيتا بالنسبة لجميع مستويات اختبار المفاهيم الفيزيائية (٠.٩٧)، وهي قيمة تتجاوز القيمة الدالة على الأهمية التربوية للنتائج الإحصائية في البحوث التربوية والنفسية ومقدارها (٠.١٥) مما يدل على وجود أثر كبير ومهم تربوياً لاستراتيجية البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية بمدينة الرياض.

المحور الخامس: تفسير نتائج الدراسة:

جاءت النتائج الخاصة بفرضية الدراسة، ونصها: "لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى دلالة (٠.٠٥) بين متوسطي درجات المجموعة التجريبية في التَّطبيقين القبلي والبعدي لاختبار المفاهيم الفيزيائية"، ودلت الفروق على وجود فاعلية للبيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية، كما اتضح وجود أثر كبير جداً ومهم تربوياً لأسلوب البيئة التعليمية القائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم

الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية لمقرر الفيزياء، وهو ما يوضح أهمية البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك في تنمية المفاهيم الفيزيائية لدى طالبات المرحلة الثانوية لمقرر الفيزياء، وترى الباحثة أن السبب في وجود فروق ذات دلالة إحصائية لدى عينة الدراسة لصالح التَّطبيق البعدي يعود للأسباب الآتية:

١. خصائص البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك في تحويل المعلومات والأرقام إلى صور وأيقونات ومخططات يسهل على الطالبات حفظها وتلقيها.
٢. البيئة القائمة على الإنفوجرافيك تسهم في تثبيت المعلومات لدى الطالبات من خلال التقنية البصرية، وهذا ما يناسب التَّعليم المعاصر في وقت أصبحت الصورة تشكل الأثر الأهم والأكثر انتشاراً، بعكس المعلومات الكمية التي ليست خاضعة للعناية البصرية والخرائط الذهنية.
٣. ما تمثله البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك من بيئة تعلم مناسبة، حيث تساعد الأنشطة التي يمارسها المتعلم خلال بيئة المعمل الافتراضي على الابتعاد عن الطابع التجريدي للفيزياء، وهو ما يسهم في زيادة دافعيته للتعلم.
٤. يستطيع المتعلم خلال البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك تعلم المفاهيم الفيزيائية في بيئة تعلم جذابة، وتتهيأ فيها الفرصة كذلك لمراعاة الفروق الفردية.
٥. اعتماد المتعلم عبر البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك على عنصر الحداثة والجدة، فقد تم تقديم محتوى الوحدة بأسلوب غير مألوف للطالبات، الأمر الذي أسهم في شد انتباههم، ورفع مستوى تحصيلهم.

وتتفق هذه النتيجة مع ما أشارت إليه عديد من الدراسات السابقة، ومنها دراسة درويش (٢٠١٦) التي أثبتت فاعلية استخدام تقنية الإنفوجرافيك على تعلم الأداء المهاري والتحصيل المعرفي، كما اتفقت مع نتائج دراسة منصور (٢٠١٥) التي توصلت إلى أثر استخدام تقنية الإنفوجرافيك القائم على نموذج أبعاد التعلم لمارزانو على تنمية بعض مفاهيم الحوسبة السحابية وعادات العقل لدى طلاب الفرقة الثانية شعبة التاريخ، كما أنها اتفقت مع نتائج دراسة نوح وآخرين (Noh et al., 2015) ، التي أشارت إلى أن المزايا المتوفرة في الإنفوجرافيك مثل استخدام الرسوم والصور والألوان الجذابة والرسوم البيانية بإمكانها تشجيع المتعلمين على فهم أفضل بغض النظر عن كمية المعلومات المقدمة، دراسة الجريوي (٢٠١٤) التي توصلت إلى فاعلية استخدام برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة، ودراسة القادري (٢٠١٢) التي توصلت إلى وجود فاعلية لتدريس مادة الفيزياء باستخدام مهارات التفكير العلمي والتحصيل الدراسي،

كما اتفقت مع دراسة أحمد (٢٠١٠) التي توصلت إلى وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين متوسطات درجات الطلاب مجموعات الدراسة التجريبية والضابطة على اختبار المفاهيم الفيزيائية لصالح المجموعة التجريبية.

التوصيات والبحوث المقترحة:

أولاً: التوصيات:

في ضوء النتائج يوصي الباحثان بالآتي:

١- تبني البيئة التعليمية القائمة على الإنفوجرافيك من قبل المطورين للمناهج التربوية، والموجهين التربويين والمعلمين، والعمل على نشر ثقافة التعلم الإلكتروني لدي المهتمين بالعملية التَّعليمية.

٢- توفير كافة التقنيات اللازمة والبنية الأساسية اللازمة لتبني أسلوب البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك.

٣- تبني البرامج التدريبية اللازمة للمعلمات التي تسهم في زيادة مهاراتهن باستخدام أسلوب البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك.

٤- تبني تدريب الطالبات على استخدام التقنيات الحديثة في العملية التَّعليمية في المناهج الدراسية في المراحل التَّعليمية المبكرة.

٥- تبني أساليب تقويم غير تقليدية تتناسب مع طبيعة العمل في البيئة التَّعليمية القائمة على الإنفوجرافيك.

ثانياً: البحوث المقترحة:

في ضوء نتائج الدراسة يقترح الباحثان إجراء الموضوعات البحثية الآتية:

١. دراسة فاعلية بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في عدد من الجوانب المتصلة بتدريس الفيزياء ومنها تنمية المهارات العلمية بشكل عام، خاصة ما يتعلق منها بمهارات حل المشكلات، وفي التحصيل الدراسي وانتقال أثر التعلم، وفي تنمية أساليب التفكير الناقد والتفكير الإبداعي، وكذلك أثر بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في الاتجاه نحو تعلم الفيزياء.

٢. إجراء دراسة عن فاعلية بيئة تعليمية قائمة على الإنفوجرافيك في تنمية التحصيل الدراسي والمهارات العلمية في مناهج تعليمية أخرى، وفي مراحل دراسية أخرى.

٣. إجراء دراسة عن المعوقات التي تحول دون استخدام البيئة التعليمية القائمة على الإنفوجرافيك، للوقوف على هذه المعوقات، ومحاولة وضع الحلول الملائمة لها.

قائمة المراجع العربية والأجنبية

إبراهيم، بسام، وصالح، جمال (٢٠١١). "أثر تدريس الفيزياء باستخدام المهمات الحقيقية في اكتساب طالبات الصف التاسع الأساسي للمفاهيم العلمية وفي اتجاهاتهن نحو مادة الفيزياء". **مجلة جامعة النجاح للعلوم الإنسانية**- فلسطين، مج ٢٥، ع ٧، ص ص ١٧٤٧ - ١٧٨٤.

أحمد، أمال سعد سيد (٢٠١٠). أثر استخدام المعمل الافتراضي في تحصيل المفاهيم الفيزيائية واكتساب مهارات التفكير العليا والدافعية نحو تعلم العلوم لدى طالبات الصف الثالث الإعدادي. **مجلة التربية العلمية**- مصر، مج ١٣، ع ٦، ص ص ١ - ٤٦.

الأشقر، محمد حسن أحمد (٢٠١٣). فاعلية استخدام الرسوم الكرتوني في تصويب التصورات البديلة لبعض المفاهيم الهندسية لدى طلاب الصف السادس الأساسي بغزة. **رسالة ماجستير** غير منشورة، الجامعة الإسلامية، كلية التربية- فلسطين.

بلجون، كوثر جميل (٢٠١١). "فاعلية أسلوب التعلم النشط في تنمية المفاهيم العلمية في مجال فيزياء الحركة والجاذبية لدى طالبات المرحلة الثانوية". **مجلة القراءة والمعرفة**- مصر، ع ١١٦، ص ص ٩٤- ١٢٣.

البياري، آمال (٢٠١٢). **"**أثر استخدام استراتيجية بوسنر في تعديل التصورات الخطأ للمفاهيم الرياضية لدى طالبات الصف الرابع الأساسي**". رسالة ماجستير غير منشورة**. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

الجريوي، سهام بن سلمان محمد (٢٠١٤). فاعلية برنامج تدريبي مقترح في تنمية مهارات تصميم الخرائط الذهنية الإلكترونية من خلال تقنية الإنفوجرافيك ومهارات الثقافة البصرية لدى المعلمات قبل الخدمة. **دراسات عربية في التربية وعلم النفس** - السعودية، ع٤٥، ج٤. ص ص: ١٣ – ٤٧.

جودة، موسى محمد (٢٠٠٧). "أثر إثراء بعض المفاهيم الرياضية بالفكر الإسلامي على تحصيل طلبة الصف العاشر الأساسي بغزة في مادة الرياضيات واتجاهاتهم نحوها". **رسالة ماجستير غير منشورة**. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

حسان، محمود عبد اللطيف؛ حسان، حسن محمد؛ حنا، تودري مرقص (٢٠١١). "فعالية التدريس القائم على البحث في تنمية مهارات البحث العلمي والتفكير الابتكاري في الفيزياء لدى طلاب المرحلة الثانوية". **مجلة كلية التربية بالمنصورة**- مصر، ع ٧٧، ج ١، ص ص ٢٤٢ - ٢٧٤.

الحياصات، محمد عبد الرازق (٢٠٠٧). "أثر الأنشطة العلمية والمنظمات المتقدمة في تنمية مهارات حل المسائل وفهم المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة المرحلة الجامعية المتوسطة". **مجلة التربية العلمية**- مصر، مج ١٠، ع ٢، ص ص ١ - ٣٢.

خميس، محمد عطية (٢٠٠٩). **تكنولوجيا التَّعليم والتعلم**. القاهرة: دار السحاب للطباعة والنشر. (ط ٢).

درويش، عمرو محمد أحمد؛ الدخني، أماني أحمد محمد (٢٠١٥). نمطا تقديم الإنفوجرافيك (الثابت/ المتحرك) عبر الويب وأثرهما في تنمية مهارات التفكير البصري لدى أطفال التوحد واتجاهاتهم نحوه. **تكنولوجيا التَّعليم** -مصر، مج٢٥، ع٢. ص ص: ٢٦٥ – ٣٦٤.

درويش، محمد سالم حسين (٢٠١٦). فعالية استخدام تقنية الإنفوجرافيك على تعلم الأداء المهاري والتحصيل المعرفي لمسابقة الوثب الطويل. **المجلة العلمية للتربية البدنية والرياضة**- مصر، ع٧٧. ص ص: ٣١٢ – ٣٤٢.

زرحي، نجيب (٢٠١٤). أدوات إنشاء الإنفوجرافيكس مهمة للمدرس، موقع تعليم جديد، نشر في ١٨- ٣- ٢٠١٤، **http://www.new-educ.com/outils-de-creation-infographics**

الزعانين، جمال عبدربه (٢٠١١). فعالية نموذج بوسنر في إحداث التَّغير المفاهيمي لبعض المفاهيم الفيزيائية لدى طلبة الصف السادس بقطاع غزة واحتفاظهم بها. مؤتة للبحوث والدراسات- **مجلة العلوم الإنسانية والاجتماعية**- الأردن، مج ٢٦، ع ٦، ص ص ١١ - ٣٢.

الزعبي، طلال عبد الله؛ السلامات، محمد خير محمود (٢٠١١). أثر استخدام استراتيجية مبنية على نموذج مارزانو لأبعاد التعلم لطلبة المرحلة الأساسية العليا في منطقة السلط في تحصيلهم للمفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير الناقد واتجاهاتهم نحو مادة الفيزياء. **المجلة التربوية**- الكويت، مج ٢٥، ع ٩٨، ص ص ٨٥ - ١٢٦.

السعدي، السعدي الغول (٢٠١١). "فاعلية معمل العلوم الافتراضي ثلاثي الأبعاد في تحصيل المفاهيم الفيزيائية المجردة وتنمية الاتجاه نحو إجراء التجارب افتراضياً لدى تلاميذ المرحلة الثانوية". **مجلة كلية التربية بأسيوط**- مصر، مج ٢٧، ع ٢، ص ص ٤٤٨- ٤٩٧.

شحاته، حسن، والنجار، زينب (٢٠٠٣). **معجم المصطلحات التربوية والنفسية**. القاهرة: الدار المصرية اللبنانية.

شلتوت، محمد (٢٠١٤). "فن الإنفوجرافيك بيت التشويق والتحفيز على التعلم" **مجلة التَّعليم الإلكتروني**، العدد (٢٣) ١ مارس ٢٠١٤.

شلتوت، محمد (٢٠١٦). **الإنفوجرافيك من التخطيط إلى الإنتاج**. الرياض: وكالة أساس للدعاية والإعلان.

الصراف، قاسم (٢٠٠٨). **القياس والتقويم في التربية والتَّعليم**. الكويت: دار الكتاب الحديث.

عبد الباسط، حسين محمد أحمد (يناير ٢٠١٥) المرتكزات الأساسية لتفعيل الإنفوجرافيك في عمليتي التَّعليم والتعلم، **مجلة التَّعليم الإلكتروني**، ع ١٥.

عبد الدائم، خالد محمد (٢٠١٢). استخدام بيئات التعلم الإلكتروني وعلاقته بدافعية الإنجاز لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في منطقة شمال غزة التَّعليمية. **المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح** - فلسطين، مج ٣، ع ٦. ص ص: ١٧١ – ٢١٦.

عبد الدائم، خالد محمد؛ نصار، عبد السلام محمد (٢٠١٢). استخدام بيئات التعلم الإلكتروني وعلاقته بدافعية الإنجاز لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة في منطقة شمال غزة التَّعليمية. **المجلة الفلسطينية للتعليم المفتوح**- فلسطين، مج ٣، ع ٦. ص ص: ١٧١ – ٢١٦.

عبد الودود، عبد الودود هزاع (٢٠١١). "تقويم منهج فيزياء المرحلة الثانوية في الجمهورية اليمنية من وجهة نظر معلمي الفيزياء". **المؤتمر العلمي الخامس عشر** (التربية العلمية: فكر جديد لواقع جديد) - مصر، ص ص ١٤٣ - ١٨٣.

عيسى، معنز (٢٠١٤). ما هو الإنفوجرافيك: تعريف ونصائح وأدوات إنتاج مجانية، مدونة دوت عربي، تم زيارة المدونة في ١٥- ١٠- ٢٠١٦ http://blog.dotaraby.com

الفقي، محمد الصاوي (٢٠٠٩). **تبسيط الفوتوغرافيا.** القاهرة: مطبعة أبناء وهبة حسان. (ط ١١).

القادري، سليمان أحمد (٢٠١٢). أثر تدريس الفيزياء باستخدام مهارات التفكير الميتامعرفي في التحصيل في المفاهيم الفيزيائية وتنمية مهارات التفكير العلمي. **مجلة اتحاد الجامعات العربية للتربية وعلم النفس** - سوريا، مج ١٠، ع ٤. ص ص: ١١ – ٣٢.

لوا، يوسف عبد الله (٢٠٠٩). أثر استخدام استراتيجية دينز في اكتساب المفاهيم الرياضية والاحتفاظ بها لدى طلاب الصف السادس الأساسي بغزة**". رسالة ماجستير غير منشورة**. كلية التربية، الجامعة الإسلامية، فلسطين.

محمد، مصطفى عبد السميع؛ الديب، فتحي عبد المقصود؛ كفافي، وفاء؛ الموجي، أماني محمد؛ المعمري، سليمان عبده أحمد (٢٠١٢). "تقويم منهج الفيزياء في المرحلة الثانوية بالجمهورية اليمنية في ضوء مدخل التكامل بين العلم والتكنولوجيا والمجتمع". **المجلة العربية للتربية العلمية**- اليمن، مج ١، ع ١، ص ص ٧٠- ٩٧.

النجار، حسن عبد الله (٢٠٠٦). "تطوير بعض مقررات تكنولوجيا التَّعليم بقسم التربية التكنولوجية وتكنولوجيا التَّعليم". **رسالة دكتوراه** غير منشورة. كلية التربية- جامعة عين شمس.

Cain، S. E. & Evans، J. M، (2005)، Sciencing and in evolvement: Approach to elementary science methods، Merrill publishing company، London.

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

Krum، Randy (2013-10-23). **Cool Infographics: Effective Communication with Data Visualization and Design** (Kindle Locations 107-108). Wiley. Kindle Edition.

Siting (Lychee) Dai، SPR، USC، 2014، Why should PR professionals embrace infographics? (Matthew Le Veque، chair). Currently public relations specialist at JD.com، Beijing، China.

Smiciklas، Mark (2015). **The Power of Infographics: Using Pictures to Communicate and Connect with Your Audiences**. 800 East 96th Street، Indianapolis، Indiana 46240 USA.

Thomas، L. C. (2012). Think Visual. **Journal of Web Librarianship**، (4)6، 321— 324. doi: 10.1080/19322909.2012.729388.